

Uwe Menzel

Vergleichende ökologische Untersuchungen der natürlichen
Salzböden und ihrer Halophytenflora in den
Vereinigten Arabischen Emiraten unter besonderer
Berücksichtigung ihrer Makronährelementgehalte



Avicennia marina Vierh., Khor Kalba - UAE

Erklärung über die Eigenständigkeit der erbrachten wissenschaftlichen Leistung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quellen gekennzeichnet.

Bei der Auswahl und Auswertung folgenden Materials haben mir keine ~~die nachstehend aufgeführten~~ Personen ~~in der jeweils beschriebenen Weise~~ entgeltlich / unentgeltlich geholfen.

Weitere Personen waren an der inhaltlichen materiellen Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich hierfür nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- bzw. Beratungsdiensten (Promotionsberater oder anderer Personen) in Anspruch genommen. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorliegenden Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Des weiteren erkläre ich keine früheren Promotionsversuche unternommen zu haben.

Hasbergen, der
(Ort, Datum)

Unterschrift

Erstgutachter: em. Prof. Dr. H. Lieth
Zweitgutachter: Prof. Dr. H. Hurka

**Universität Osnabrück
Biologie / Chemie
Ökologie**

**Vergleichende ökologische Untersuchungen der natürlichen
Salzböden und ihrer Halophytenflora in den
Vereinigten Arabischen Emiraten unter besonderer Berücksichti-
gung ihrer Makronährelementgehalte**

Inauguraldissertation

**Fachbereich Biologie / Chemie
der Universität Osnabrück**

**vorgelegt von
Uwe Menzel
2003**

„Drought and desertification threaten the livelihood of over 1 billion people in more than 110 countries around the world“

Kofi Annan

Danksagung

Herren em. Prof. Dr. Helmut Lieth gebührt mein besonderer Dank für die seine Hilfsbereitschaft und Unterstützung.

Mein ganz besonderer Dank gilt Dr. Benno Böer für seine logistische Unterstützung und seine Mithilfe bei der Probenstellenauswahl in den Vereinigten Arabischen Emiraten, sowie für die Pflanzennachbestimmung.

Der Forschungsaufenthalt in den Vereinigten Arabischen Emiraten wurde mir durch das National Avian Research Center ermöglicht¹ wofür ich mich besonders bedanke.

Sachmittel dieser Arbeit wurden zu einem Teil aus dem Projekt „Sustainable Halophyte Utilization in the Mediterranean and Subtropical Dry Regions“ der Europäischen Gemeinschaft² finanziert.

Bei der Arbeitsgruppe Ökologie bedanke ich mich für die Bereitstellung der Laboreinrichtung.

Für die kritische Durchsicht der Arbeit danke ich meinem Vater, sowie Dipl.-Biol. Martina Kunze und meinem Freund Uwe Walter.

¹ National Avian Research Center, Abu Dhabi, United Arab Emirates

² INCO-DC: International Cooperation with Developing Countries (1996-2000), Contract number : IC 18 CT 96-0055 in Kooperation mit: unesco-mab, EXPO 2000 und der Universität Osnabrück Abteilung Internationale Ökologische Programme – Inst. für Umweltsystemforschung.

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Material und Methode	3
2.1	Halophyten	3
2.2	Salzbodentypen	5
2.3	Das Untersuchungsgebiet	6
2.3.1	Die Salzbodenflächen in den Vereinigten Arabischen Emiraten	6
2.4	Beprobung und Analysen	10
2.4.1	Pflanzenproben	10
2.4.2	Bodenproben	10
2.4.3	Wasserproben	11
2.4.4	Probenvorbereitung und Analysen	11
2.4.5	Analysen	11
2.4.6	Mathematische Formeln und Programme zur Auswertung	12
3	Bodenkundliche Untersuchungen von Salzböden in den Vereinigten Arabischen Emiraten	14
3.1	Salzböden des Inlandes	15
3.1.1	Al Manadir – Liwa Oasis (Probenpunkte 1 und 2)	16
3.1.2	Suwayhan (Probenpunkte 8 – 12)	49
3.1.3	Vergleich der Inlandsalzböden	55
3.2	Küstenufersäume und Gezeitenzone	57
3.2.1	Al Mirfa (Punkt 3)	57
3.2.2	Dubbaiyya (Punkte 13, 15) und Umm al Qaiwain (Punkte 7, 17)	58
3.2.3	Khor Kalba, Indischer Ozean (Punkt 5 und 16)	61
3.2.4	Vergleich der Küstenufersäume im Gezeitenbereich	62
3.3	Mangrovenstandorte in der Gezeitenzone	64
3.3.1	Khor Kalba (Punkt 4a-c)	64
3.3.2	Umm al Qaiwain (Punkt 6)	66
3.3.3	Dubbaiyya (Punkt 14, 23, 24)	67
3.3.4	Ras al Khaimah (Punkt 18)	70
3.3.5	Abu Dhabi, Stadt (Punkt 25)	70
3.3.6	Abu Dhabi, Stadt (Punkt 26)	71
3.3.7	Vergleich der Mangrovenstandorte	71
3.4	Vergleich der Beprobungsstellen (Inland, Ufer und Mangrove)	74
3.4.1	Klima	74
3.4.2	Bodenkategorien	74
3.4.3	Auswertung des Signifikanztests und Vergleich der Standortmittelwerte	75
3.4.4	Clusteranalyse der Bodenparameter	98
4	Quantitative Analyse des Pflanzenmaterials	107
4.1	Mittlere prozentuale Mineralstoffverteilung in 39 Halophytenarten der UAE	107
4.1.1	Kohlenstoff, Stickstoff und C/N-Verhältnis	108
4.1.2	Phosphor	110
4.1.3	Kalium	111
4.1.4	Magnesium	112
4.1.5	Calcium	113
4.1.6	Schwefel	114
4.1.7	Natrium	115
	Beschreibung der Abbildung 59 bis Abbildung 66 und Tabelle 61	116
4.2	Prozentuale Abschätzung der quantitativen Elementgehalte in gras-, strauch- und baumartigen Halophyten	125
4.2.1	Vergleich Braunalge, Halophyt, Glykophyt und Gymnospermae	128

4.3	Einteilung der Halophyten nach ihrem Mineralstoffgehalt.....	131
4.3.1	Elementverteilung in holzartigen Halophyten.....	131
4.3.2	Elementverteilung in grasartigen Halophyten.....	138
5	Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Boden und Pflanze.....	142
5.1	Einteilung der Halophyten nach Bodenparametern.....	158
5.1.1	Zusammenhang zwischen Boden-pH und Stickstoffgehalt in Blättern der Verbenaceae <i>Avicennia marina</i>	164
	Zusammenfassung und Hinweis auf Forschungsbedarf.....	165
	Anhang.....	173
	Literaturverzeichnis.....	228

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1. Aride Zonen der Welt nach Regionen in Millionen Hektar. (MIDDLETON 1993).....	1
Tabelle 2. Klassifizierung von Salzböden und deren physikalisch-chemische Abgrenzung.	5
Tabelle 3. Zur mathematischen Auswertung verwendete Formeln und PC-Programme.....	13
Tabelle 4. pH-Wert, Leitfähigkeit, Salz, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoffgehalt der Böden von <i>Seidlitzia rosmarinus</i> und <i>Zygophyllum hamiense</i> Standorten in Liwa.	18
Tabelle 5. Liwa - Al Manadir, Punkt 1 (<i>Seidlitzia rosmarinus</i> , <i>Zygophyllum hamiense</i>).....	21
Tabelle 6. Liwa Oasis.	22
Tabelle 7. Liwa - Al Manadir, Punkt 2 (<i>Zygophyllum hamiense</i>).....	23
Tabelle 8. Liwa Oasis.	24
Tabelle 9. Suwayhan – Tawi, Punkt 8 (<i>Haloxylon salicornicum</i>).	25
Tabelle 10. Tawi Suwayhan.	26
Tabelle 11. Suwayhan – Tawi, Punkt 10 (vegetationslose Sabkhafläche).....	33
Tabelle 12. Tawi Suwayhan.	28
Tabelle 13. Sweihan, Punkt 9 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i>).....	29
Tabelle 14. Suwayhan – NARC ¹	30
Tabelle 15. Suwayhan, NARC – Stationsgelände, Punkt 12, (<i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a.).....	31
Tabelle 16. Suwayhan NARC-Stationsgelände.	32
Tabelle 17. Al Mirfa, Punkt 3 (<i>Salsola imbricata</i>).	33
Tabelle 18. Al Mirfa.	34
Tabelle 19. Dubbailyya, Punkt 13 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium</i> <i>axillare</i>). Punkt 14 (<i>Avicennia marina</i>).....	35
Tabelle 20. Dubbailyya.	36
Tabelle 21. Dubbailyya, Punkt 15 (<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>).....	37
Tabelle 22. Dubbailyya.	38
Tabelle 23. Umm al Qaiwain, Punkt 7 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum</i> <i>macrostachyum</i>).	55
Tabelle 24. Umm al Qaiwain.	40
Tabelle 25. Khor Kalba, Punkt 5 (<i>Suaeda vermiculata</i>), Khor Kalba Punkt 16 (<i>Salsola</i> <i>schweinfurthii</i>).....	41
Tabelle 26. Khor Kalba.	42
Tabelle 27. Khor Kalba, Punkt 4 (<i>Avicennia marina</i>).....	43
Tabelle 28. Khor Kalba.	44
Tabelle 29. Dubbailyya, Punkt 23 (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>).	45
Tabelle 30. Dubbailyya.	46
Tabelle 31. Abu Dhabi, Umm Al Narr - Al Maqta Bridge, Punkt 25, (<i>Avicennia marina</i>).....	47
Tabelle 32. Abu Dhabi – Stadt.	48
Tabelle 33. Grundwasserzusammensetzung einer Sabkha im Gebiet von Tawi (Lieth & MENZEL 2003).	50
Tabelle 34. Mittelwerte der Inlandsalzböden. (pH, Leitfähigkeit, Salzgehalt, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoff).....	55
Tabelle 35. Mittelwerte der Inlandsböden aus den Sättigungsextraktanalysen.	56
Tabelle 36. Mittelwerte der Uferböden. (pH, Leitfähigkeit, Salzgehalt, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoff).....	62
Tabelle 37. Mittelwerte der Uferböden aus den Sättigungsextraktanalysen.	63
Tabelle 38. Mittelwerte der Mangrovenböden. (pH, Leitfähigkeit, Salzgehalt, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoff).....	72
Tabelle 39. Mittelwerte der Mangrovenböden aus den Sättigungsextraktanalysen.	73

Tabelle 40. Niederschlagswerte verschiedener Orte in den Vereinigten Arabischen Emiraten.	74
Tabelle 41. Mittelwerte aller untersuchten Salzbodenhorizonte (pH-Wert, Leitfähigkeit, Salz, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoff) sowie die daraus resultierenden Ergebnisse (Z-Werte) des Signifikanztestes.	76
Tabelle 42. Einteilung der Böden in Gruppen nach 16 Parametern.	98
Tabelle 43. Mittelwerte der Gruppen Inland, Mangrove und Küste.	103
Tabelle 44. Mittelwerte der Böden des Sabkhaclusters.	106
Tabelle 45. Wurzel/Sprossverhältnisse von Vegetationsformationen.	126
Tabelle 46. Wurzel/Sprossverhältnisse einiger Salzpflanzenarten und Arten arider Standorte.	126
Tabelle 47. Prozentuale Aufteilung der Phytomasse vom Mangroven.	127
Tabelle 48. Wurzel/Sprossverhältnisse von Gräsern.	127
Tabelle 49. Phytomasse halophytischer Vegetationsformationen.	127
Tabelle 50. Makroelementgehalte verschiedener Pflanzengruppen.	128
Tabelle 51. Elementgehalte verschiedener Pflanzengruppen [Trockengewicht in %, ohne Angabe in mg/kg].	129
Tabelle 52. Holzartige Halophyten. Mittlere Elementgehalte der Blätter, Äste und Wurzeln in Prozent Trockengewicht. Gruppen 1 – 7 aus der Clusteranalyse (s. Abbildung 67).	131
Tabelle 53. Grasartige Halophyten. Mittlere Elementgehalte der oberirdischen und unterirdischen Pflanzenteile in Prozent Trockengewicht. Aufgeführt sind die Gruppen eins bis drei aus der Clusteranalyse (siehe Dendrogramm Abbildung 70).	138
Tabelle 54. Wertebereiche der Bodenparameter für die in Tabelle 55 verwendete Einteilung.	158
Tabelle 55. Vegetationsliste - Bodenparameter und Vegetation.	159
Tabelle 56. Elementgehalte im Bodenextrakt und Pflanzenblättern bei diskriminierenden und akkumulierenden Pflanzenarten.	162
Tabelle 57. Ergebnisse der Bodenanalysen. pH, elektrische Leitfähigkeit (Lf.), Salzgehalt und verbrauchte Wassermenge zur Erstellung des Sättigungsextraktes (H ₂ O). [N _{Mp}] = Anzahl Mischproben, ± Standardab. = Standardabweichung, Min. – Max. kleinster und größter gemessener Wert.	174
Tabelle 58. Ergebnisse der Bodenanalysen. Gesamtstickstoffgehalt nach Kjeldahl (N gesamt) und verschiedene N-Verbindungen im Sättigungsextrakt, [N _{Mp}] = Anzahl der Mischproben, ± Standardab. = Standardabweichung, Min. – Max. kleinster und größter gemessener Wert.	183
Tabelle 59. Ergebnisse der Sättigungsextraktanalysen. Chlorid, Phosphor, Schwefel und Bromid. [N _{Mp}] = Anzahl der Mischproben, ± Standardab. = Standardabweichung, Min. – Max. kleinster und größter gemessener Wert.	192
Tabelle 60. Ergebnisse der Sättigungsextraktanalysen. Natrium, Calcium, Kalium und Magnesium. [N _{Mp}] = Anzahl der Mischproben, ± Standardab. = Standardabweichung, Min. – Max. kleinster und größter gemessener Wert.	201
Tabelle 61. Makroelementgehalte in der untersuchten Halophyten.	210
Tabelle 62. . Verwendete Abkürzungen der Pflanzennamen.	226
Tabelle 63. Beprobungspunkte in der Übersicht.	227

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1. Prozentuale Anteile der Halophyten unter den Angiospermae sowie Nutzpflanzen. (Berechnet aus verschiedenen Literaturzitate, MENZEL, & LIETH 1998).	3
Abbildung 2. Klimadiagramm -Abu Dhabi Stadt (BÖER 1995).....	6
Abbildung 3. Beprobungspunkte in den Vereinigten Arabischen Emiraten.....	9
Abbildung 4. Beziehung zwischen Boden-pH und Verfügbarkeit der für das Pflanzenwachstum essentiellen Mineralien. Die unter-.....	15
Abbildung 5. Aufbau einer Nebkha. Die 0 cm – Bezugslinie bildet die Oberfläche der obersten Bodenschicht über die sich die Nebkha erhebt. Sie wird in ihrer Gesamtheit von einer hier Nebkhaoberboden genannten Schicht bedeckt. Die Horizontangaben der Nebkhabodenschichten wurden zur Unterscheidung von Bodentiefenangaben in einer, zur üblichern Zählweise, gegensätzlicher Beschriftung vorgenommen und mit einem ^ versehen.....	16
Abbildung 6. <i>Zygophyllum hamiense</i> in Liwa Oasis. Im Vordergrund eine Nebkha, im Hin-17	
Abbildung 7. Liwa Oasis (Probenpunkt 1 u. 2).....	22
Abbildung 8. Liwa Oasis (Probenpunkt 2). <i>Zygophyllum hamiense</i> -Büsche mit Nebkhabildung.	24
Abbildung 9. Tawi Suwayhan, Inlandsabkha (Punkt 8).....	26
Abbildung 10. Punkt 11. <i>Convolvulus oxyphyllus</i> Bestand auf einer Depressionsfläche. Die oberirdisch kleinen Pflanzen bilden ein weitverzweigtes Wurzelgeflecht aus.	28
Abbildung 11. Punkt 10. Vegetationslose Sabkhafläche mit abgestorbenen Vegetationsresten an den Rändern.....	28
Abbildung 12. Punkt 10. Salziges Sabkhagrundwasser.	28
Abbildung 13. Sweihan (Punkt 9). Depressionsfläche mit Halophytengesellschaft.....	30
Abbildung 14. NARC <i>Zygophyllum qatarense</i> und <i>Haloxylon salicornicum</i> . Das Areal wurde vor Beweidung geschützt.	32
Abbildung 15. Al Mirfa Abbruchkante zum Golf von Arabien (Punkt 3).	34
Abbildung 16. Al Mirfa Plateaufläche einer Küstensabkha (Punkt 3).....	34
Abbildung 17. Dubbaiyya, Punkt 13. <i>Zygophyllum qatarense</i> und <i>Limonium axillare</i> im Uferbereich.....	36
Abbildung 18. Dubbaiyya, Punkt 15. Im Vordergrund <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> als Strandvegetation. Dahinter eine vegetationslose stark versalzte Sabkhafläche.....	38
Abbildung 19. Umm al Qaiwain. Punkte 7, 17 und 6.	40
Abbildung 20. Khor Kalba, Ufer an einem Flussdelta (Punkt 16).	42
Abbildung 21. Khor Kalba.	44
Abbildung 22. Dubbaiyya. Küstenstreifen vor und im Uferbereich einer Lagune, mit <i>Avicennia marina</i> im Hintergrund und <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> im Vordergrund und im Wasser (Punkt 23).	46
Abbildung 23. Clusterdendrogramm der Inlandböden nach 16 Bodenparametern.....	56
Abbildung 24. Clusterdendrogramm der Uferböden nach 16 Bodenparametern.....	64
Abbildung 25. Clusterdendrogramm der Mangrovenböden nach 16 Bodenparametern.	73
Abbildung 26. Mittelwerte einiger ausgesuchter Bodenparameter (pH-Wert [KCl], Leitfähigkeit [μ S], Salz [%], H ₂ O-Verbrauchsmeng für den Sättigungsextrakt [%] und Gesamtstickstoff [% Trockengewicht]).	77
Abbildung 27. Streudiagramm der Leitfähigkeits- und Stickstoffmittelwerte in den beprobten Böden. (Daten s. Tabelle 34, Tabelle 36 und Tabelle 38). Um den durch die Näherungskurve beschriebenen Zusammenhang (für Inland- und Mangrovenstandorte) bestätigen zu können, sind weitere Untersuchungen notwendig.....	78
Abbildung 28. Streudiagramm der Wasserverbrauchsmittelwerte zur Herstellung des Sättigungsextraktes und Stickstoffmittelwerte in den beprobten Böden. (Daten s. Tabelle	

34, Tabelle 36 und Tabelle 38). Der Kurvenverlauf wird hauptsächlich durch den letzten Punkt bestimmt.....	79
Abbildung 29. Streudiagramm der Leitfähigkeitswerte und Salzgehalte der beprobten Bodenhorizonte.	79
Abbildung 30. Streudiagramm der Leitfähigkeitswerte und Stickstoffgehalte der beprobten Bodenhorizonte.	79
Abbildung 31. Streudiagramm der Leitfähigkeits- und pH-Werte der beprobten Bodenhorizonte.	80
Abbildung 32. Streudiagramm der Leitfähigkeitswerte und Wasserverbrauchsmittelwerte zur Herstellung des Sättigungsextraktes der beprobten Bodenhorizonte.	80
Abbildung 33. Streudiagramm der Stickstoff- und pH-Werte der beprobten Bodenhorizonte.	80
Abbildung 34. Streudiagramm der Stickstoff- und Wasserverbrauchsmittelwerte zur Herstellung des Sättigungsextraktes der beprobten Bodenhorizonte.	81
Abbildung 35. Mittlere Boden-pH-Werte.	82
Abbildung 36. Mittlere Leitfähigkeit der untersuchten Böden.	83
Abbildung 37. Mittlere Salzgehalte der untersuchten Böden.	84
Abbildung 38. Mittlere Wasseraufnahme des Sättigungsextraktes untersuchten Böden.	85
Abbildung 39. Mittlere Gesamtstickstoffgehalte der untersuchten Böden.	86
Abbildung 40. Mittlere Nitritgehalte der untersuchten Böden.	87
Abbildung 41. Mittlere Nitratgehalte der untersuchten Böden.	88
Abbildung 42. Mittlere Ammoniumgehalte der untersuchten Böden.	89
Abbildung 43. Mittlere Phosphorgehalte der untersuchten Böden.	90
Abbildung 44. Mittlere Kaliumgehalte der untersuchten Böden.	91
Abbildung 45. Mittlere Magnesiumgehalte der untersuchten Böden.	92
Abbildung 46. Mittlere Calciumgehalte der untersuchten Böden.	93
Abbildung 47. Mittlere Natriumgehalte der untersuchten Böden.	94
Abbildung 48. Mittlere Chloridgehalte der untersuchten Böden.	95
Abbildung 49. Mittlere Schwefelgehalte der untersuchten Böden.	96
Abbildung 50. Mittlere Bromidgehalte der untersuchten Böden.	97
Abbildung 51. Gruppierung nach 16 Bodenparametern auf Grundlage einer Clusteranalyse. Schriftfarbenvergabe nach der geographischen Lage (vergl. Tabelle 42). Die letzte Zahl der vordersten Spalte gibt den Probenort an.	99
Abbildung 52. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatenwerte repräsentieren hier die erste der zwei Inlandsbodengruppen. Die Ordinatenwerte für die zweite der beiden Inlandsbodengruppen ergeben sich folgerichtig durch Negation.	100
Abbildung 53. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatenwerte repräsentieren hier die Abweichung des Standortes 4c vom gemeinsamen Gruppendurchschnitt der Mangrovingruppe. Phosphor konnte nur an einem Standort (4b) dieser Gruppe nachgewiesen werden, deshalb wurde er nicht als Gruppendifferenzierungskriterium in betracht gezogen. Nitrit war an keinem Standort nachweisbar.	101
Abbildung 54. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatenwerte repräsentieren hier die Abweichung des Standortes 7 vom gemeinsamen Gruppendurchschnitt der Küstengruppe. Nitrit, Ammonium und Phosphor war in den Böden dieser Gruppe nicht nachzuweisen.	102
Abbildung 55. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatenwerte repräsentieren hier die Küstensabkha der zwei Sabkhabodengruppen Die Ordinatenwerte für die Inlandssabkha ergeben sich folgerichtig durch Negation. Nitrat, Ammonium und Phosphor waren nicht nachzuweisen.	102

Abbildung 56. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatenergebnisse repräsentieren hier die die Gruppen Inland, Mangrove und Küste	104
Abbildung 57. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Prozentuale Abweichungen der einzelnen Flächen des Clusters Sabkha vom gemeinsamen Mittelwert der Gruppen Inland, Küste und Mangrove. NO ₂ , NH ₄ und P waren in dieser Gruppe nicht nachzuweisen.	105
Abbildung 58. Mittlere prozentuale Verteilung der Elemente C, Na, Ca, Mg, N, K, S und P auf verschiedene Kompartimente von Halophyten.	107
Abbildung 59. Kohlenstoffverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten..	117
Abbildung 60. Stickstoffverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.	118
Abbildung 61. Phosphorverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.....	119
Abbildung 62. Kaliumverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.....	120
Abbildung 63. Magnesiumverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten..	121
Abbildung 64. Calciumverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.	122
Abbildung 65. Schwefelverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.....	123
Abbildung 66. Natriumverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.	124
Abbildung 67. Klassifikation der Pflanzen nach acht Elementen in Blättern, Ästen und Wurzeln.	130
Abbildung 68. Prozent. Abweichung der holzartigen Halophytengruppe von ihren gemeinsamen Mittelwerten. Legende siehe Seite 133.....	132
Abbildung 69. Verteilung der holzartigen Halophyten auf die Cluster. Die eingeklammerten Arten wurden nur an jeweils einem Standort gefunden. Die Kreisdiagramme (Legende s. Seite 133) zeigen die relative Verteilung der untersuchten Elemente ohne Kohlenstoff. Die absoluten Werte sind, wie auch die des Kohlenstoffs Tabelle 52 zu entnehmen....	136
Abbildung 70. Klassifikation der Gramineen nach ihrem Elementgehalt.	138
Abbildung 71. Grasartige Halophyten. Prozentuale Abweichung der Gruppen von ihren gemeinsamen Mittelwerten. Legende s. Abbildung 68.....	139
Abbildung 72. Grasartig Halophyten. Elementverteilung in der Pflanzenmatrix der drei Cluster. Die Kreisdiagramme (Legende siehe Abbildung 68, Seite 133) zeigen die relative Verteilung der untersuchten Elemente ohne Kohlenstoff. Die absoluten Werte sind, wie auch die des Kohlenstoffs Tabelle 53 zu entnehmen.....	140
Abbildung 73. Stickstoffgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)	144
Abbildung 74. Phosphorgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)	145
Abbildung 75. Kaliumgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143) ..	146
Abbildung 76. Magnesiumgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)	147
Abbildung 77. Calciumgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143).	148
Abbildung 78. Schwefelgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)	149
Abbildung 79. Natriumgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143).	150
Abbildung 80. Kohlenstoffgehalte in Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)	151
Abbildung 81. Chloridgehalte der Böden. (Beschreibung s. S. 143).....	152
Abbildung 82. pH-Werte der Böden. (Beschreibung s. S. 143).....	153
Abbildung 83. Leitfähigkeitswerte der Böden. (Beschreibung s. S. 143).....	154
Abbildung 84. Salzgehalte der Böden. (Beschreibung s. S. 143)	155
Abbildung 85. Bromidgehalte der Böden. (Beschreibung s. S. 143).....	156
Abbildung 86. Wasserverbrauch der Böden. (Beschreibung s. S. 142).....	157
Abbildung 87. Zusammenhang zwischen Boden-pH und Blattstickstoff bei <i>Avicennia marina</i>	164

1 Einleitung und Zielsetzung

Die wirtschaftliche Existenz von mehr als einer Milliarde Menschen in über 110 Staaten ist durch die fortschreitende Desertifikation, ausgelöst durch Klimawechsel und falsche Bodennutzung, bedroht. Die ariden Zonen der Erde umfassen etwa 13.000 Millionen Hektar (s. Tabelle 1). Nach Schätzungen der UNO beträgt der weltweite jährliche Wüstenzuwachs etwa 50.000 km² (BARSCH 1996). Dieser Flächenverlust führt zu einer immer intensiveren Nutzung der verbleibenden Böden durch die Landwirtschaft. Die Folge ist eine weitere Degeneration von fruchtbaren Ackerböden. Weltweit sind mehr als elf Prozent der landwirtschaftlich genutzten Flächen derart zerstört, dass sie ihrer biotischen Funktion, Nährstoffe für die Pflanzen aufzubereiten, kaum noch nachkommen können. Drei Prozent dieser Böden sind so stark degradiert, dass sie diese Funktion nicht mehr erfüllen (WORLD RESOURCES INSTITUTE 1995). Die konventionelle Land- und Forstwirtschaft verbraucht große Mengen Frischwasser, das in vielen Teilen der Welt zu einem begrenzenden Faktor geworden ist. Zweidrittel der globalen Wasserentnahme entfällt auf die Landwirtschaft (WORLD RESOURCES INSTITUTE 1993).

Wasser hat einen unterschiedlichen Gehalt an gelösten Salzen. Lösliche Salze werden durch perkolierendes Sickerwasser im Bodenkörper verlagert. Entsprechend der Wassermenge, in Abhängigkeit von Bodentyp und Temperatur, bilden sich Salz- und / oder Kalkanreicherungs-horizonte. Das führt vor allem in den Trockengebieten der Erde zu einer Bodenbelastung durch künstliche Bewässerung. Bei stark abesendierendem Wasserstrom werden die transportierten Salze im Oberboden angereichert. Die Folgen sind Salzablagerungen die zur völligen Bodenunfruchtbarkeit führen können.

Tabelle 1. Aride Zonen der Welt nach Regionen in Millionen Hektar. (MIDDLETON 1993)

Zone \ Region	Africa	Asia	Australasia	Europe	North Amerika	South Amerika	Total
Cold	0,0	1082,5	0,0	27,9	616,9	37,7	1765,0
Humid	1007,6	1224,3	218,9	622,9	838,5	1188,1	5100,4
Dry subhumid	268,7	352,7	51,3	183,5	231,5	207,0	1294,7
Semiarid	513,8	693,4	309,0	105,2	419,4	264,5	2305,3
Arid	503,5	625,7	303,0	11,0	81,5	44,5	1569,2
Hyperarid	672,0	277,3	0,0	0,0	3,1	25,7	978,1
Total	2965,6	4256,0	882,2	950,5	2190,9	1767,5	13012,7

Die Mehrzahl unserer Kulturpflanzen ist auf Süßwasser angewiesen und verträgt Salz nur in geringen Mengen. Deshalb gedeihen sie nicht auf versalzten Böden. Durch die Anpflanzung salzverträglicher Arten könnten diese Flächen wieder einer Nutzung zugeführt werden. Des Weiteren ist es möglich große Küstenwüstenbereiche durch Meerwasserbewässerung mit Ha-

lophyten zu begrünen. Die nachhaltige Kultivierung von Halophyten setzt Kenntnisse über ihre Ökologie voraus. Diese Arbeit möchte das Wissen über die ökologischen Ansprüche von Salzpflanzen erweitern.

Zahlreiche, geowissenschaftlich und geobotanisch orientierte Arbeiten über Salzstandorte, in Verbindung mit deren Vegetation, beziehen sich in der Hauptsache auf boden- und vegetationskundliche Aspekte. Landwirtschaftliche Arbeiten beschränken sich meist auf Ertragsstudien und Futtermittelanalysen. Untersuchungen, wie sie zahlreich für Pflanzengesellschaften auf nicht salzbelasteten Böden unter Vergleich der Nährelementkonzentrationen an unterschiedlichen Standorten durchgeführt wurden (s. u.a. HÄRDTLE, MENZEL & SCHRAUTZER 1996), sind auch für Halophytengesellschaften wünschenswert. Es gibt wenige Arbeiten, die sich detailliert mit den Zusammenhängen zwischen den Elementgehalten in Salzböden und den Elementgehalten in den auf ihnen gewachsenen Pflanzen auseinandersetzen.

Aus diesem Grund wurden vergleichende ökologische Untersuchungen an der Halophytenflora und ihren Böden in den UAE¹ durchgeführt. Insbesondere sollte der Einfluss natürlicher Salzböden auf die quantitative und qualitative Makroelementzusammensetzung der Pflanzen untersucht werden. Im Vordergrund standen die Fragen, in wieweit verschiedene Bodenparameter auf den Elementgehalt der Halophyten Einfluss haben und ob sich die untersuchten Halophytenarten und Salzböden in unterschiedliche Gruppen einteilen lassen. In diesem Zusammenhang sollte ebenso die Reaktionsbreite (= ökologische Potenz) der untersuchten Arten unter Freilandbedingungen in Bezug auf verschiedene Bodenparameter mit untersucht werden.

Um die gestellten Fragen zu beantworten, wurden an 28 verschiedenen Standorten Boden- und Pflanzenproben entnommen, unter Einbeziehung von 39 Halophytenarten aus neun Familien. Anhand von Literaturzitatzen ist zur Komplettierung der Untersuchungen eine Zusammenstellung der Elementgehalte von Halophyten und ein Vergleich mit anderen Pflanzengruppen durchgeführt worden.

Weiter soll eine im Rahmen dieser Arbeit aufgestellte Liste, mit über 2500 in der Literatur als salzverträglich eingestuften Pflanzenarten, einen Überblick über die Anzahl der Halophyten und deren Salzverträglichkeit geben.

¹ United Arab Emirates

2 Material und Methode

2.1 Halophyten

Die Artenzahl der Blütenpflanzen wird weltweit auf etwa 250.000 bis 300.000 geschätzt (CZIHAK et al. 1981). Unter ihnen sind mehr als 2000 Arten (MENZEL & LIETH 1999), die als halophytisch eingestuft werden können (s. Abbildung 1).

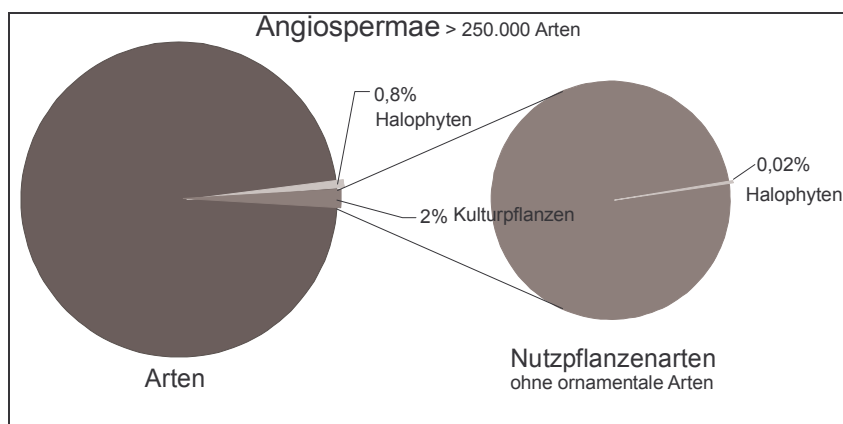


Abbildung 1. Prozentuale Anteile der Halophyten unter den Angiospermae sowie Nutzpflanzen. (Berechnet aus verschiedenen Literaturzitataten, MENZEL, & LIETH 1998).

Gewächse, welche nur auf kochsalzhaltigem Boden wachsen“ (MEYERS KONVERSATIONS-LEXIKON, 1878). Eine erste genauere botanische Definition lieferte STOCKER (1927). Er bezeichnete damit jede Pflanze „die einer Salzwirkung ausgesetzt ist, die von der großen Masse ... glykischer Pflanzenarten nicht ohne Schaden ertragen wird“. Wann eine angiosperme Pflanzenart als Halophyt bezeichnet wird ist von der jeweiligen Betrachtungsweise abhängig. Verschiedene Klassifizierungen und Gliederungskriterien für Halophyten sind beschrieben worden (BRECKLE 1991, KREBB 1974).

Eine Möglichkeit ist die Einteilung der Halophyten nach ökologischen Kriterien in drei Gruppen:

- Obligate Halophyten oder Eu-Halophyten, Pflanzen die ausschließlich an Salzstandorten vorkommen und hier durch ihre Anpassung einen Selektionsvorteil genießen. Hierzu zählen *Salicornia europaea*, *Arthrocnemum macrostachyum* oder *Suaeda vermiculata*.
- Fakultative Halophyten, Pflanzen die Salzstandorte besiedeln aber an salzärmeren, an denen sie ihr physiologisches Optimum erreichen würden, von anderen Arten verdrängt werden. Einige Vertreter dieser Gruppe sind *Glaux maritima*, *Aster tripolium*, *Haloxylon salicornicum*.

- Standortindifferente Halophyten, gedeihen üblicher Weise auf normalen Böden, kommen, aber auch mit mäßig salzigen Standorten zurecht. Beispiele sind *Festuca rubra*, *Stipagrostis plumosa*, *Juncus acutus*.

Halophyten verfügen über effiziente Salzanpassungsmechanismen, die es einigen Arten (z. B. Spartina- und Tamariskenarten) ermöglichen mit Salzkonzentrationen von mehr als 10 % im Boden zurecht zu kommen (SCHLEE 1992). Die Enzyme von Halophyten und Nichtalophyten sind gegenüber hohen Salzkonzentrationen etwa gleich empfindlich. Halophyten besitzen besondere Mechanismen zum Schutz ihrer Enzyme vor zu hohen Salzkonzentrationen (MENGEL 1991). Es gibt verschiedene funktionelle Anpassungsstrategien. Die Verbreitetsten sind:

- gesteigerte Ionenaufnahme, weitgehende Überführung der Ionen in die Vakuolen, Anreicherung kompatibler Substanzen im Cytoplasma und Verdünnung. Um die osmotische Wirkung des Salzes im Bodenwasser zu kompensieren sind Pflanzen auf Salzstandorten angewiesen das intrazelluläre Wasserpotential durch Ionenanreicherung zu erniedrigen. Dabei kann durch erhöhte Salzaufnahme die Natriumchloridkonzentration im Zellsaft die des Bodenwassers weit übersteigen. Eigene Messungen zeigten NaCl-Konzentrationen bis zu 20 % im frischen Zellsaft von *Zygophyllum gatarense*, *Suaeda vermiculata* oder *Arthrocnemum macrostachyum*. Zur Vermeidung toxischer Schäden bei steigender Salzaufnahme, werden die Salze in Vakuolen überführt. Von den resultierenden osmotischen Auswirkungen sind das Cytoplasma und die Vakuole betroffen. Zur Kompensation des Ungleichgewichtes werden die Vakuolen vergrößert. Das führt bei einigen Halophytenarten zur Ausbildung von Blättern mit sukkulentem Habitus (z. B. *Zygophyllum*-, *Arthrocnemum*-, *Suaeda*-Arten) als Folge der vermehrten Ionenaufnahme. Durch Synthese organischer kompatibler Substanzen zur cytoplasmatischen Osmoregulation wird am Tonoplasten ein starkes Wasserpotentialgefälle vermieden (FLOWERS et al. 1977). Bei den Substanzen handelt es sich vornehmlich um niedermolekulare Verbindungen wie Kohlenhydrate, Betaine, Prolin und einige andere Aminosäuren. Im Stranddreizack (*Triglochin maritimum*) kann die Prolinkonzentration in den Sprösslingen 10 – 20 % des Trockengewichtes erreichen (SCHLEE 1992). Diese Verbindungen wirken auch bei hoher Konzentration nicht toxisch. Sie haben außerdem die Fähigkeit Proteine zu solvatisieren¹ und verhindern so ihre Ausfällung bei Wasserentzug (SCHOBERT 1979). In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, das sich die Thermoresistenz verschiedener biochemischer Prozesse mit steigender Salzkonzentration bei Halophyten erhöht (GIMMLER 1978). Die Bildung osmoregulatorisch wirksamer Substanzen ist bei Halophyten und trockenresistenten Arten besonders ausgeprägt (LIBBERT 1987). Daneben gibt es eine Reihe von weiteren biochemischen Anpassungsmerkmalen².
- Verhinderung des Salzeintrittes in die Zellen, Salzabscheidung. Einige Pflanzenarten verringern durch Transportbarrieren die Salzaufnahme und Verlagerung in Blätter und Früchte. Eigene Beobachtungen bei der Anzucht von mehreren hundert *Avicennia marina* zeigten, dass Verletzungen an der Wurzelrinde zur Herabsetzung der Ultrafiltration und zum Verlust der Salztoleranz führten. Des weiteren ergaben Messungen des Natrium- und Chloridanteils in der Trockensubstanz dieser Art,

¹ Solvation, das eingehen einer lockeren Verbindung.

² Besonders Verwiesen sei auf: SCHLEE, D. 1992. Ökologische Biochemie. Kapitel 8 Biochemische Adaptionen an Salinität. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, so wie n KREBB, K. H. Salzstress in BRUNOLD, C., RÜEGSEGER, A. & BRÄNDLE, R. (ed.) 1996. Stress bei Pflanzen. Kap. 2.8. UTB - Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien sowie auf die Gesamtdarstellung von WASEL, Y. 1972. Biologie of Halophytes. In: Kozlowski, T.T. (ed.), Physiological Ecology. ACADEMIC PRESS, New York and London.

dass der Gehalt in den Samen um mehr als 80 % unter dem der Blätter lag. Auch bei *Spartina alterniflora* lag nach eigenen Messungen der Natriumchloridgehalt des Samens deutlich unter dem der anderen Pflanzenteile. Die Na^+ -Exclusion von der Wurzel in den Spross ist von der O_2 -Versorgung der Pflanze abhängig, wie Untersuchungen an Mais zeigten (DREW & LÄUCHLI 1985). Deshalb sind besonders Mangroven auf eine gute Sauerstoffversorgung angewiesen. Ionen wie z. B. Na^+ die passiv in die Zellen gelangen werden aktiv herausgepumpt (LIBBERT 1987) und durch Kalk- oder Salzdrüsen als konzentrierte Lösungen von Ca- oder Na-Salzen exkretiert (LIBBERT 1987, WAISEL 1972). Beispiele hierfür sind *Avicennia marina*, *Spartina alterniflora*, *Limonium vulgare* oder verschiedene Tamarisken. Andere Pflanzen wie *Atriplex mollis*, *Halimione sp.* besitzen epidermale Blasenhaare, die durch Abwurf, Abrieb oder Auswaschung zur Salzabscheidung beitragen. Eine weitere Strategie ist der Abwurf älterer Blätter (*Avicennia marina*, *Zygophyllum*-Arten oder auch *Aster tripolium*).

2.2 Salzbodentypen

Die Entstehung von natürlichen Salzböden wird im wesentlichen durch Tag- oder Grundwasser beeinflusst. Bei der Tagwasserversalzung werden dem Boden mit den Niederschlägen atmogene Salze zugeführt. Die Zufuhr kann bis zu 10 kg / ha / Jahr betragen (SCHEFFER et al. 1992), dazu kommt in vegetationsfreien Wüsten noch eine Zufuhr als Staub. Diese Art der Versalzung findet nur unter ariden Klimaverhältnissen statt. Tabelle 2 gibt einen Überblick zur Klassifizierung der Salzböden.

Tabelle 2. Klassifizierung von Salzböden und deren physikalisch-chemische Abgrenzung.

Solonchaks (Z) [*]	Vorwiegend in Senken mit anstehendem salzigem Grundwasser, über 0.3 % Salz im Oberboden, Salzkrustenbildung, dominante Salze NaCl , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , CaSO_4 , MgSO_4 , CaCO_3 . Es kann zwischen Natrium-, Calcium-Solonchak unterschieden werden.		
Solonetz (S) [*]	Niedriger Salzgehalt im Oberboden, hohe Na-Sättigung bis 90 % im B-Horizont. Ausbildung eines Säulengefüges. Reicherer Vegetationsvorkommen.		
Solod	Entstanden aus Solonetz, schwach sauer. Na-Sättigung im B-Horizont < 7 %. Bei hohem CaCO_3 -Anteil werden keine Solode, sondern Pseudogleyen und Parabraunerden verwandte Böden gebildet.		

	Elektrische Leitfähigkeit [dS/m]	Natriumabsorptionsverhältnis (SAR) ¹	pH
salzarme Böden	< 4	< 13 – 15	6,5 – 7,2
saurer Solontschak	< 4	< 13 – 15	< 6,5
neutraler Solontschak	> 4	< 13 – 15	< 8,5
neutral / alkalischer Solontschak	> 4	> 13 – 15	< 8,5
alkalischer Solonez	< 4	> 13 – 15	> 8,5

Nach KUNTZE et al. 1994, BRADY 1990, KREEB 1974. ^{*} Name nach FAO (1977).

Die Versalzung durch Grundwasser führt in ariden Zonen selbst bei salzarmen Wässern zur Bodenversalzung. Im Bereich der Meeresküsten entstehen auf diese Weise, wie z. B. an großen Teilen der Küste des Emirates Abu Dhabi, Sabkhaflächen, die auf Grund ihrer geringen

¹ (Sodium absorption ratio) $\text{SAR} = [\text{Na}^+] / \sqrt{1/2 ([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}])}$

Höhe auch öfter von Überschwemmungen beeinflusst werden. Im Binnenland entstammen die Salze dem Gestein. Sie steigen mit dem Kapillarwasser an die Bodenoberfläche und fallen bei der Verdunstung je nach ihrer Löslichkeit aus. Dabei entstehen manchmal mächtige Salzbanke. Wenn das Grundwasser bis zum oberen Bodenhorizont ansteht, bilden sich Salzkrusten.

Durch künstliche Bewässerung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen werden die eingetragenen Salze unter ariden Bedingungen nicht wieder ausgewaschen. Die Salze können sowohl aus dem Bewässerungswasser stammen, als auch von Düngerrückständen. Im Gegensatz zur natürlichen Versalzung beschränkt sich hier die Versalzung auf die oberste Bodenschicht.

Zur Entstehung der Küsten- und Inlandsalzböden sowie zur Genese salziger Grundwässer sei auf die einschlägige Fachliteratur (FÜCHTBAUER 1988, TIJANI, M. N. 1997) verwiesen.

2.3 Das Untersuchungsgebiet

Die Vereinigten Arabischen Emirate (UAE¹) liegen auf dem nordöstlichen Teil der Arabischen Halbinsel, etwa zwischen dem 22ten und 26ten Breitengrad und dem 52ten und 56ten Längengrad. Die Gesamtfläche beträgt 83.000 km² (BÖER 1997). Die westliche Küstenlinie am Arabischen Golf erstreckt sich auf einer Länge von etwa 600 km, die östliche am Indischen Ozean auf 75 km. Die Küstenregion am Indischen Ozean wird durch eine Gebirgskette vom Westteil getrennt. Das Land ist durch ein arides Klima und seine Wüsten geprägt. Die Inlandsgrenzen verlaufen durch Wüsten- und Halbwüstengebiete. Der südliche Grenzverlauf führt streckenweise durch Teile der „Ar Rab al Khali“. Der Küste sind zahlreiche kleine Inseln vorgelagert. Die Haupteinnahmequelle der Emirate bildet das dort geförderte Erdöl.

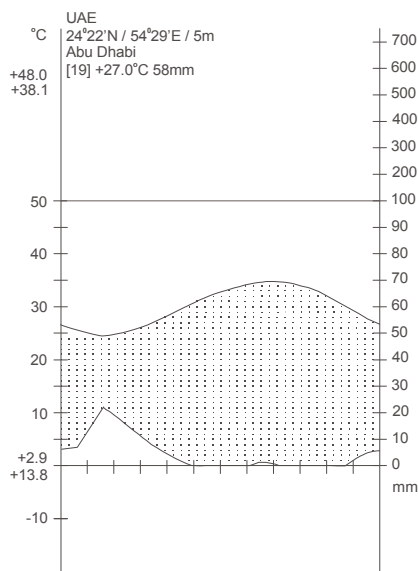


Abbildung 2. Klimadiagramm - Abu Dhabi Stadt (BÖER 1995).

über eine mit einer spärlichen Vegetationsdecke aus sukkulenten Chenopodiaceen bestehende Fläche, bis hin zu einer Ebene erstrecken, die eine Vielzahl von Halophytenarten aufweist.

2.3.1 Die Salzbodenflächen in den Vereinigten Arabischen Emiraten

Die ebenen versalzten Bodenflächen in den Vereinigten Arabischen Emiraten werden Sabkhas genannt (BARTH 1998). Man kann Sabkhas in Inland- und Küstensabkhas einteilen (WARREN 1991). Beide Arten sind in den Vereinigten Arabischen Emiraten vertreten.

Sabkhas kommen in allen Wüsten und Halbwüsten der Erde vor. Ihre Entstehung und ihr Aussehen ist abhängig vom Sandeintrag, dem Ausgangsmaterial und vom Wasser der Region. Orographie², Bodenarten und das Verhältnis zwischen Wasserzufuhr und Verdunstung schaffen eine Spanne von unterschiedlich fruchtbaren Bereichen und bestimmen so die Vegetationszusammensetzung und ihre Dichte. Diese kann sich von einer unfruchtbaren Fläche, auf der nur einige Algen existieren,

¹ United Arab Emirates

² Reliefform

2.3.1.1 Inlandsabkha

Die Dünenlandschaft der Inlandswüsten wird immer wieder von fluviolacustrin¹ entstandenen Sabkhaflächen unterbrochen. Auf ihnen findet man nur kleine Relikte der Dünenbildung. Der Sand wird über die ebenen Flächen hinweggeweht. Das Oberflächenmaterial besteht meist aus kleinen Partikeln mit eingestreuten Gesteinsstücken, in der Regel nicht größer als 5 cm. Grundwasser tritt selten offen zutage, steht aber häufig bis wenige cm unter der Oberfläche an und kann eine gesättigte Salzkonzentration aufweisen. Gespeist wird das Grundwasser vor allem durch die unterirdisch verlaufenden Bodenwasserströme mit Ursprung im Gebirge zum Oman. Vom Winter bis ins Frühjahr hinein fallen hier reichhaltige Niederschläge. Bei tieferliegendem Grundwasserspiegel ist die Oberfläche oft wie zementiert und von einer weißgrauen Farbe, teilweise auch von hellen Bereichen mit höherem Gipsanteil marmoriert. Umgeben sind diese Sabkhas mit Dünen, die leicht ansteigen oder wie in Liwa sofort eine Höhe von über 30 m erreichen können. Auf den untersuchten Inlandsabkhaflächen wuchsen hauptsächlich neben *Zygophyllum*-Arten *Seidlitzia rosmarinus* und *Haloxylon salicornicum*.

Viele Sabkhas werden mit Dünensand aufgefüllt um landwirtschaftlich nutzbare Flächen zu gewinnen. Da diese künstlich mit fossilem Grundwasser bewässert werden, das oft einen Salzgehalt bis zu einem Prozent aufweist, sind sie nicht lange nutzbar. Andere Gebiete werden als Siedlungsraum genutzt. Da immer mehr Sabkhas auf Grund des steigenden Baulandbedarfes verschwinden, gibt es erste Bestrebungen einige Areale unter Schutz zu stellen.

2.3.1.2 Küstensabkha

An der Küstenregion zwischen Qatar und Dubai erstreckt sich eine bis 30 km ins Landesinnere ragende fast vegetationslose Küstensabkha. Sie bildet eine flache Ebene und ist durch fast jährlich wiederkehrende Überschwemmungen mit hohem Tidenhub geprägt. Bedingt durch die starke Evaporation und geringe Niederschläge ist der Salzgehalt des Bodens stetig angewachsen. Das Klima entspricht dem einer subtropischen Küstenwüste (s. Abbildung 2).

Der Boden hat einen hohen Salzgehalt und ist calcium- und magnesiumreich. *Halopeplis perfoliata* und *Arthrocnemum macrostachyum* sind fast die einzigen, hier unter natürlichen Bedingungen vorkommenden Pflanzen (WESTERN 1989).

Der untersuchte Küstensabkhabereich wurde nur selten durch einige niedrige Dünenreste unterbrochen, deren Oberfläche durch Salzablagerungen und Evaporation wie zementiert war. Er bildete eine flache Ebene und ist durch die fast jährlich im Februar wiederkehrenden Winterregen und Seewasserüberschwemmungen bei Springflut mit einem hohen Tidenhub geprägt. Das Wasser sammelt sich in seichten Pfannen, die eine Größe von mehreren Quadratkilometern erreichen können. Bedingt durch eine hohe Evaporation und geringe Niederschläge ist der Salzgehalt des Bodens angewachsen. Nach der Austrocknung bildet sich eine braun beige Salzkruste, auf der Staubstürme neues feines Dünenmaterial aus dem Landesinneren ablagern. Durch Überschwemmungen wurden an einigen Stellen über die Jahre große Mengen an Strandgut bis weit ins Landesinnere gespült. Die tiefergelegenen Bereiche, haben eine dickere durch gröberes Material gekennzeichnete Kruste, da das feinere Material durch die Strömung aufgewirbelt und verdriftet wird. Weiter landeinwärts bilden sich während der Regenzeit großflächige Seen. Bodenscherbenbildungen wie in Küstennähe sind hier nach Austrocknung selten.

¹ fluvial, von fließendem Gewässer, lacustrin, von Seen

Im Verlauf der Entwicklung des Abu Dhabi Emirats wurde der Sabkhabereich auf vielfältige Art von menschlichen Aktivitäten beeinflusst. Nahe bei Musafah bedeckt ein Müllberg große Bereiche. Durch sein Gewicht sind Teile des Mülls in das weiche Sabkhasubstrat bis unter das Grundwasserniveau gedrückt worden. Die jährlichen Regenfälle waschen eine Vielzahl der im Abfall enthaltenen Chemikalien in das benachbarte flache Land und in den Ozean. Vögel und Nagetiere sind jetzt regelmäßige Besucher solcher sonst trist erscheinenden Stellen.

Ein Damm entlang der Küstenautobahn soll neu entstandene Siedlungen und Industrieanlagen schützen und schneidet in Teilen das landeinwärts gelegene Gebiet von den ozeanischen Überschwemmungen ab. An vielen Orten drückt aber der bei Springflut steigende Grundwasserspiegel Salzwasser an die Oberfläche, so dass kleine Seen entstehen. Da diese nicht abfließen, trocknen sie langsam aus, verkrusten und bilden tückische Salzsümpfe.

Trotz des hohen Salzgehalts ist es möglich die Küstensabkha zu nutzen. Meerwasserbewässerung kann die Salzkruste entfernen und den Substratsalzgehalt auf Ozeanniveau reduzieren. Mit Ozeanwasser bewässert könnten hier eine Vielzahl von Halophyten gedeihen.

An einem kleinen Abschnitt auf der Höhe von Abu Al Abyadh befindet sich ein ausgeprägtes Wattenmeer, das an die Sabkha angrenzt. Es stellt ein für die Region einmaliges Refugium mit einer einzigartigen Meeresfauna und Flora sowie Vogelwelt dar.

2.3.1.3 Ufer und Mangrove

In den Vereinigten Arabischen Emiraten kommt die Mangrove *Avicennia marina* natürlich vor. Es können im Wesentlichen zwei unterschiedliche Areale unterschieden werden. Zum einen die im Einzugsbereich des Arabischen Golfs befindlichen Areale, zum anderen das bei Khor Kalba am Indischen Ozean befindliche. Innerhalb beider Bereiche kann man wiederum zwischen einer „Sand-“ und einer „Schlickmangrove“ unterscheiden. Der ausgeprägteste Schlammangrovenbestand ist am Golf von Oman zu finden. Am Arabischen Golf überwiegen die Sandmangroven. Zur Zeit werden große Küstenabschnitte aufgeforstet. Die Mangroven wachsen vornehmlich an geschützten Orten, wie Lagunen, Flussmündungen im Gezeitenbereich (Khor Kalba) oder in seichten Buchten. Die überwiegende Anzahl der Standorte fällt bei Ebbe trocken. Es gibt aber auch Bestände (nahe Umm al Qaiwain, s. Abbildung 19), die ständig überflutet sind. Hier ragen die Bäume nur mit ihren Kronen aus dem hüfthohen Wasser.

Die Mangrove *Avicennia marina* ist eine für die UAE interessante Pflanzeart da Untersuchungen in den 80iger Jahren gezeigt haben, dass sie gegen Ölverunreinigungen gute Resistenzeigenschaft zeigt (WESTERN 1989). Insofern tragen Mangroven nicht nur zur Küstenbegrünung bei, sondern sie können auch Küstenschutzfunktion übernehmen. Daneben kann die Pflanze als Tierfutter (junge Triebe) Verwendung finden. Die Blüten bilden eine Grundlage zur Honigerzeugung. Das Holz kann ebenso genutzt werden. Somit sind die Bestände auch für eine wirtschaftliche Nutzung interessant (MENZEL & LIETH 1998).

Die untersuchten Uferbereiche bildeten häufig nur schmale bis 20 m tiefe Streifen, die eine lockere Vegetationsdecke aufwiesen. An der Küstenlinie wuchsen neben *Zygophyllum qatarense* hauptsächlich *Limoneuem axillare*, *Cornulaca monacantha*, *Halopeplis perfoliata*, *Athrocneum mucronatum* sowie *Salsola baryosma*.

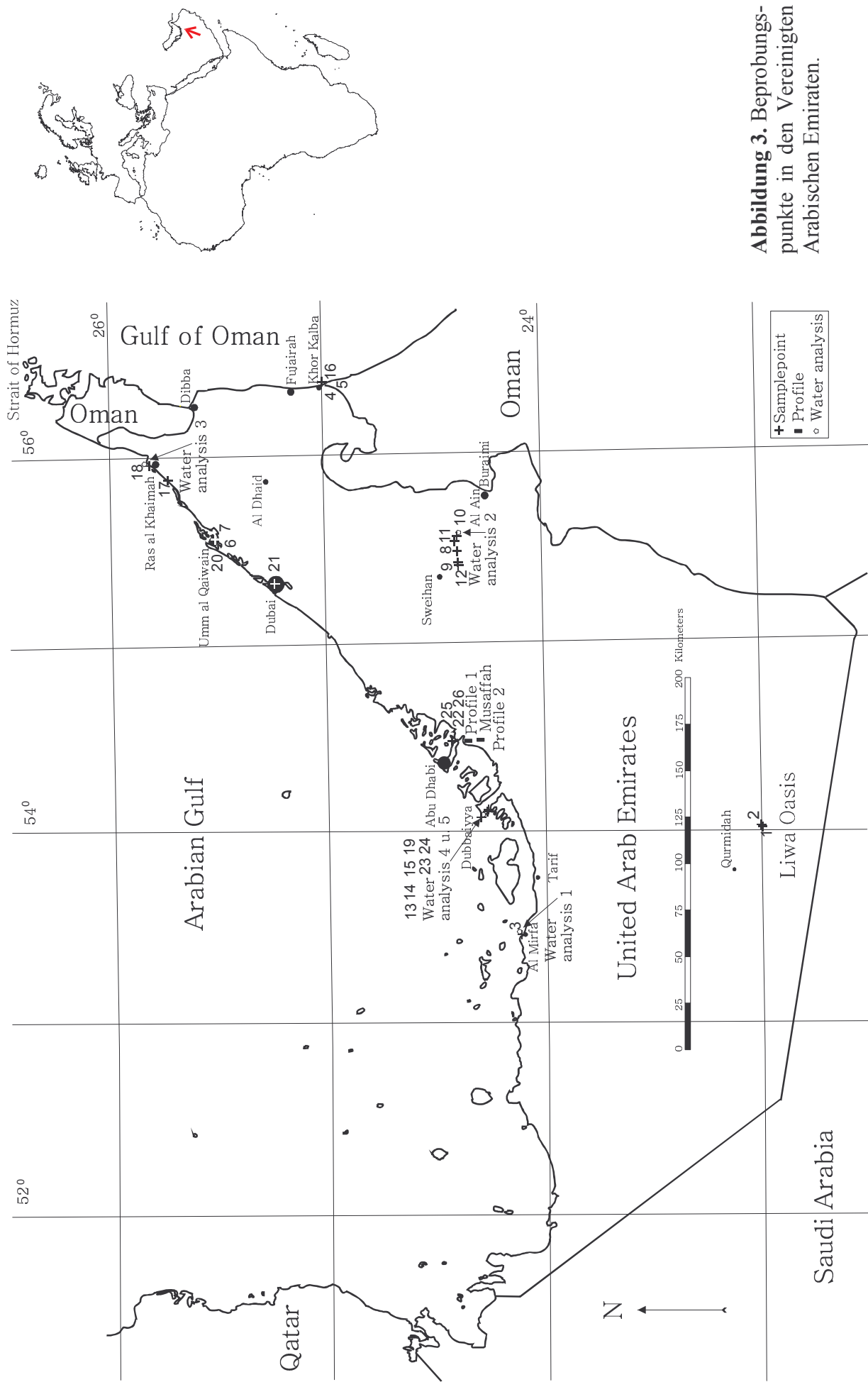


Abbildung 3. Beprobungspunkte in den Vereinigten Arabischen Emiraten.

2.4 Beprobung und Analysen

Eine genaue Beschreibung aller 28 Probenentnahmestellen ist den Tabellen¹ zu entnehmen. Die Lage der Probestellen ist in Abbildung 3 dargestellt.

Die Probenentnahme erfolgte bei den Pflanzenproben von Hand, die Entnahme stärkerer Äste mit einer Titanschere um mögliche Verfälschungen durch das Probenentnahmegesetz auszu-schließen. Die Proben wurden in Gefrier-tüten verpackt, spätestens 2 Tage nach der Entnahme eingefroren und so bis zum Transport gelagert. Die Bodenproben wurden mit einer Polyamid-Schaufel entnommen und ebenfalls in PE-Gefrierbeutel gefüllt und bis zum Transport bei Raumtemperatur gelagert. Die Wasserproben wurden in Polyethylen-Flaschen entnommen und bis zum Einfrieren gekühlt aufbewahrt.

2.4.1 Pflanzenproben

Die Auswahlgrundlage der Beprobungspunkte bildete ein floristisches Konzept zur Vegetationsuntersuchung in artenarmen Gebieten unter Berücksichtigung der charakteristisch-dominanten Artenkombination (JANETSCHKE 1982). Die Vegetation musste aus einer Halophyten-gesellschaft bestehen, wobei die charakteristisch-dominante Artenkombination als diejenigen Arten mit der höchsten Frequenz unter offensichtlich einheitlichen Standortbedingungen definiert wurde.

Durch den Bestand wurde abhängig von der Besiedlungsdichte ein Raster gelegt und in diesem die Pflanzen nach einem Zufallsprinzip beprobt. Es sind nach Arten getrennte Mischproben entnommen worden. Im Labor folgte eine Trennung in Blüten, Blätter, Äste (<2 cm u. >2 cm), Wurzeln und Pneumatophoren (*Avicennia marina*). Die Grasartigen sowie die Proben von *Salicornia europaea* und *Euphorbia* ssp. wurden in Spross und Wurzel geteilt.

Das beprobte Artenspektrum setzte sich aus 39 verschiedenen Arten, aus 28 Gattungen, aus 9 Familien zusammen.

2.4.2 Bodenproben

Zu den jeweiligen Pflanzenmischproben wurden parallel mehrere repräsentative Bodenproben aus unterschiedlichen Horizonten gezogen. Wenn keine horizontale Gliederung erkennbar war, sind der Auflagehorizont (falls vorhanden), abfolgend Mischproben aus jeweils 10 cm mächtigen Schichten entnommen worden. Entnommen wurde der Boden im Wurzelbereich unter den zuvor beprobten Pflanzen. Ziel war es, die Bodenproben den Pflanzen zuordnen zu können.

Exemplarisch sind Bodenprofile (Lackabzüge) zweier charakteristischer Sabkhaböden erstellt worden (LIETH H. & MENZEL U. 2002).

¹Tabelle 6, Tabelle 8, Tabelle 10, Tabelle 12, Tabelle 14, Tabelle 16, Tabelle 18, Tabelle 20, Tabelle 22, Tabelle 24, Tabelle 26, Tabelle 28, Tabelle 30 und Tabelle 32.

2.4.3 Wasserproben

Wenn möglich sind Wasserproben gezogen worden (s. Abbildung 3). Die Wasseranalysen sind auf der Begleit-CD der Serie: Tasks for vegetation science 38¹ veröffentlicht.

2.4.4 Probenvorbereitung und Analysen

2.4.4.1 Pflanzenproben

Die nach dem Lufttransport noch gefroren Proben wurden im Labor sofort wieder tiefgefroren und später zur Weiterverarbeitung vakuumgetrocknet (40⁰C). Danach in einer Retsch Planetenkugelmühle mit einem Teflonkugel – Polyamidmahlbecherset pulverisiert. Wenn notwendig wurden die Proben von Fremdkörpern gereinigt. Zur Elementanalyse sind etwa 100 mg Pflanzenmaterial, mit 2 ml destillierter Salpetersäure in einem eigenst entwickelten geschlossenen Druckaufschlussystem bei 180⁰C verascht worden (LIETH, WALTER & MENZEL 1995).

2.4.4.2 Bodenproben

Die Bodenproben wurden per Cargo nach Osnabrück verschickt und bis zur Untersuchung bei Raumtemperatur gelagert. Alle Bodenanteile, die ein 2 mm Sieb nicht passierten, wurden dem Bodenskelettanteil zugerechnet und verworfen. Die Bodentrocknungstemperatur betrug etwa 70 °C.

2.4.4.3 Wasserproben

Bis zur Untersuchung erfolgte eine tiefgefrorene Lagerung der Wasserproben.

2.4.5 Analysen

2.4.5.1 Bodenanalysen

Für die notwendige Probenaufbereitung zur Bestimmung der Bodenparameter, sind verschiedene Verfahren gebräuchlich. Um die Ergebnisse möglichst vergleichbar halten zu können, wurde jeweils eine für Salzböden gängige Methode gewählt (FAO 1977, ROWELL, D. L. 1997, SCHEFFER et al., 1992).

2.4.5.1.1 pH-Bestimmung

Die pH-Bestimmung der Bodenproben erfolgte mit einer Glaselektrode in einer 1 M Kaliumchloridlösung. Das Verhältnis lufttrockenen Bodens zu Lösung betrug 1 : 2,5. Die Aufschlammung des Bodens mit einer KCl-Lösung erreicht einen anderen pH-Wert, als eine mit Wasser durchgeführte Aufschlammung. Sie wurde gewählt, weil zum einen KCl als Neutralsalz gut dissoziiert, die mit der Aufschwemmung des Bodens verbundene Elektrolytverdünnung weitgehend verhindert wird und die Salzbodenlösungen Elektrolyte in etwa gleichen Konzentrationen enthalten. Des weiteren ist der pH einer KCl Aufschwemmung um etwa 0.5 – 1 pH-Wert höher².

¹ zur Zeit in Druck

² Bei Böden mit einer positiven Nettoladung werden infolge der erhöhten Salzkonzentration mehr H⁺-Ionen an den Austauschplätzen absorbiert. Daher steigt der pH der Lösung. Diese pH-Unterschiede bezeichnet man als Salzeffekt (ROWELL 1994).

2.4.5.1.2 Salzgehalt - Anionen- Kationenbestimmung

Zur Messung des Salzgehaltes im Sättigungsextrakt ist ein Refraktometer der Firma WTW eingesetzt worden. Die elektrische Leitfähigkeit der Ionengesamtkonzentration in einem 1 : 5 Boden-Wasserextrakt wurde mit einem Messgerät der Firma WTW durchgeführt.

Für die Böden fanden zusätzliche Messungen am Sättigungsextrakt statt. Dem Extraktfiltrat wurde je 25 ml, ein Tropfen 0,1% Natriumhexametaphosphat zugegeben, um eine Ausfällung des Calciumcarbonates zu verhindern, das entspricht etwa $0,02 \text{ mmol Na}^+ \text{ l}^{-1}$. Dies ist vernachlässigbar im Verhältnis zum Na-Gehalt des Extraktes. Diese Methode ist in ROWELL 1997 beschrieben. Die Ionen-Messungen erfolgten mit einem Ionenchromatographen der Firma Dionex; (Dionex 100, Trennsäulen AS4A, CS12, mit Suppressor). Die Korngrößenanalysen wurden nach der Atterbergmethode durchgeführt und sind in LIETH & MENZEL 2002 veröffentlicht.

Gesamtstickstoff wurde nach der Kjeldaal-Methode mit einem Gerät der Firma GELHARD durchgeführt.

2.4.5.2 Wasseranalysen

Die Messung der Einzelparameter erfolgte mit den gleichen Geräten wie oben beschrieben. Die Proben wurden vor den Messungen keiner besonderen Probenvorbereitung unterzogen.

2.4.5.3 Pflanzenanalysen

Die Bestimmung der quantitativen Elementzusammensetzung der Halophyten erfolgte für Natrium, Kalium, Magnesium und Calcium mit einem Atomabsorptionsspektroskop (AAAnalyst 100) der Firma PERKIN ELMER. Für die P-Analysen stand ein Flow-Injection-Analyser mit nachgeschaltetem UV-Vis-Photometer, ebenfalls von der Firma Perkin Elmer (Lambda2), zur Verfügung.

Die Elemente Brom (gemessen als Bromid) und Schwefel (gemessen als Schwefelsulfat) wurden mit einem Ionenchromatographen (s. o.) quantitativ bestimmt. Um die auftretenden Signalstörungen der NO-X-Verbindungen aus der Aufschlussflüssigkeit zu minimieren, ist eine Probenverdünnung mit dem jeweiligen Eluenten durchgeführt worden.

Für die quantitative Analyse der Kohlen- und Stickstoffmengen stand als Festkörperanalysegerät ein C/N Analyser der Firma ELEMENTAR zur Verfügung. Die Einwaage betrug etwa 5 - 10 mg.

2.4.6 Mathematische Formeln und Programme zur Auswertung

Die in der Arbeit verwendeten mathematischen Formeln und Auswertungsprogramme sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3. Zur mathematischen Auswertung verwendete Formeln und PC-Programme.

Arithmetische Mittel	$\frac{\sum x}{N}$																																																			
Standardabweichung (SPIEGEL 1990)	$S = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$																																																			
Vertrauensbereich des Mittelwertes (KUCHLING 1988)	$\Delta \bar{X} = \frac{t}{\sqrt{N}} s$ <p>Beispiele für t-Werte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>N</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P = 68,3 %</td> <td>t</td> <td>1,32</td> <td>1,20</td> <td>1,15</td> <td>1,11</td> <td>1,08</td> <td>1,06</td> <td>1,03</td> <td>1,02</td> </tr> <tr> <td></td> <td>t/√N</td> <td>0,76</td> <td>0,60</td> <td>0,51</td> <td>0,45</td> <td>0,38</td> <td>0,34</td> <td>0,23</td> <td>0,19</td> </tr> <tr> <td>P = 95 %</td> <td>t</td> <td>4,3</td> <td>3,2</td> <td>2,8</td> <td>2,6</td> <td>2,4</td> <td>2,2</td> <td>2,1</td> <td>2,05</td> </tr> <tr> <td></td> <td>t/√N</td> <td>2,5</td> <td>1,6</td> <td>1,24</td> <td>1,05</td> <td>0,84</td> <td>0,72</td> <td>0,47</td> <td>0,37</td> </tr> </tbody> </table>		N	3	4	5	6	8	10	20	30	P = 68,3 %	t	1,32	1,20	1,15	1,11	1,08	1,06	1,03	1,02		t/√N	0,76	0,60	0,51	0,45	0,38	0,34	0,23	0,19	P = 95 %	t	4,3	3,2	2,8	2,6	2,4	2,2	2,1	2,05		t/√N	2,5	1,6	1,24	1,05	0,84	0,72	0,47	0,37	
	N	3	4	5	6	8	10	20	30																																											
P = 68,3 %	t	1,32	1,20	1,15	1,11	1,08	1,06	1,03	1,02																																											
	t/√N	0,76	0,60	0,51	0,45	0,38	0,34	0,23	0,19																																											
P = 95 %	t	4,3	3,2	2,8	2,6	2,4	2,2	2,1	2,05																																											
	t/√N	2,5	1,6	1,24	1,05	0,84	0,72	0,47	0,37																																											
Test auf Signifikanz (SPIEGEL 1990).	$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{S_1^2/N_1 + S_2^2/N_2}}$	<p>Kritische Z-Werte für zweiseitige Tests für eine Irrtumswahrscheinlichkeit α von:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>0,1</th> <th>0,05</th> <th>0,01</th> <th>0,005</th> <th>0,002</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z</td> <td>± 1,645</td> <td>± 1,96</td> <td>± 2,58</td> <td>± 2,81</td> <td>± 3,08</td> </tr> </tbody> </table>	α	0,1	0,05	0,01	0,005	0,002	Z	± 1,645	± 1,96	± 2,58	± 2,81	± 3,08																																						
α	0,1	0,05	0,01	0,005	0,002																																															
Z	± 1,645	± 1,96	± 2,58	± 2,81	± 3,08																																															
Fehlerrechnung für die Ionenbilanz (DVWK 1977)	$\% \text{ Fehler} = \left\{ \frac{\sum \text{Kationen} - \sum \text{Anionen}}{0,5(\sum \text{Kationen} + \sum \text{Anionen})} \right\} 100$																																																			

\bar{X} = Mittelwert

S = Standardabweichung

N = Anzahl der Beobachtungen

t = Faktor, der von der gewählten statistischen Sicherheit (P) und der Anzahl der Messungen abhängt.

Clusteranalyse

Zur Erstellung der hierarchischen Clusteranalysen ist das Programm PC-ORD – Multivariate Analysis of Ecological Data – in der Version 4 benutzt worden (MCCUNE, B., MEFFORD, J.M., MjM Software Design 1999).

Als Distanzmaß wurde die „Euklidische Distanz“ herangezogen. Sie ist bei der Gruppenbildung weniger empfindlich als die weiteren hier angebotenen (s. Programmhandbuch S. 68 - 72). Im wesentlichen entstanden durch die anderen im Programm bereitgestellten Distanzmasse die gleichen Gruppen. Die Gruppenanordnungen in den Dendrogrammen wurden nach der WARD-Methode durchgeführt.

3 Bodenkundliche Untersuchungen von Salzböden in den Vereinigten Arabischen Emiraten

Die in dieser Arbeit beschriebenen Salzböden wurden nach ihrer geographischen Lage und den auf ihnen vorkommenden Vegetationstypen in 4 Kategorien eingeteilt:

1. Salzböden des Inlands, einschließlich der in den Zentralflächen vegetationsfreien Sabkhas.
2. Küstensabkhaböden unter maritimem Einfluss, bis mehrere Kilometer ins Inland reichend.
3. Küstenuferböden oberhalb des Flutsaums bis zu einer Entfernung von 20 m zum Wasser.
4. Böden der Mangrovenstandorte im Gezeitenbereich.

Die Auswahl der Beprobungspunkte an den verschiedenen Orten richtete sich nach den auf ihnen vorkommenden Halophytengesellschaften (s. Kapitel 2.4.1). Artenlisten und die zugehörigen Standortbeschreibungen können den Tabellen¹ in diesem Kapitel entnommen werden. Eine Karte der Vereinigten Arabischen Emirate, mit eingezeichneten Beprobungsstellen und der in der Arbeit benutzten Standortnummerierung befindet sich im vorhergehenden Kapitel (s. Abbildung 3) und ist separat mit einer Kurzbeschreibung der Standorte dieser Arbeit beigefügt.

Ein Teilziel der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen war es festzustellen, ob die vorgenommene geographische und floristische Einteilung sich auch durch bodenkundliche Untersuchungen bestätigen lässt. Dabei wurde angenommen, dass im Inlandbereich die Böden aufgrund ihrer extremen Evaporationswerte die höchsten Bodenleitfähigkeitswerte erreichen würden und die Böden unter maritimem Einfluss die höchsten Stickstoffwerte durch den Meereseinfluss aufweisen.

Die Bodenproben wurden auf ihren Salzgehalt im Sättigungsextrakt, die Leitfähigkeit als Summe der Teilleitfähigkeiten aller Ionen in einer Boden-Wasserlösung (1 : 5), der pH-Wert in einer Boden : KCl-Suspension (1 : 5) als eine Einflussgröße, vor allem auf die Nährstoffverfügbarkeit (s. Abbildung 4) sowie auf den Gesamtstickstoffgehalt, exemplarisch für die Makronährelemente, untersucht. An den Sättigungsextrakten fanden außerdem Bestimmungen des Nitrat-, Nitrit-, Ammonium-, Natrium-, Chlorid-, Calcium-, Kalium-, Magnesium-, Phosphat-, Schwefelsulfat- und Bromidgehaltes statt.

¹Tabelle 6, Tabelle 8, Tabelle 10, Tabelle 12, Tabelle 14, Tabelle 16, Tabelle 18, Tabelle 20, Tabelle 22, Tabelle 24, Tabelle 26, Tabelle 28, Tabelle 30 und Tabelle 32.

Abbildungen der entnommenen Bodenproben mit ihren zugehörigen Messwerten sind in den Tabellen¹ zu finden. Die Aufteilung der Tabellen erfolgte gemäß der oben aufgeführten Kategorisierung unter Zusammenfassung der Standorte und mit der in Abbildung 3 benutzten Nummerierung. Die Sättigungsextraktanalysenwerte sind im Anhang in der Tabelle 58, Tabelle 59, und Tabelle 60 wiedergegeben.

Es wurden geographisch unterschiedliche Orte zur Beprobung ausgewählt:

1. Zwei Täler in Liwa.
2. Ein südöstlich von Suwayhan liegendes Gebiet.
3. Verschiedene entlang des Golfs von Arabien liegende Küstenflächen.
4. Ein Gebiet am Indischen Ozean

Neben den auf Seite Seite 10 aufgeführten Auswahlkriterien war der Gebietszugang für die Auswahl mit entscheidend.

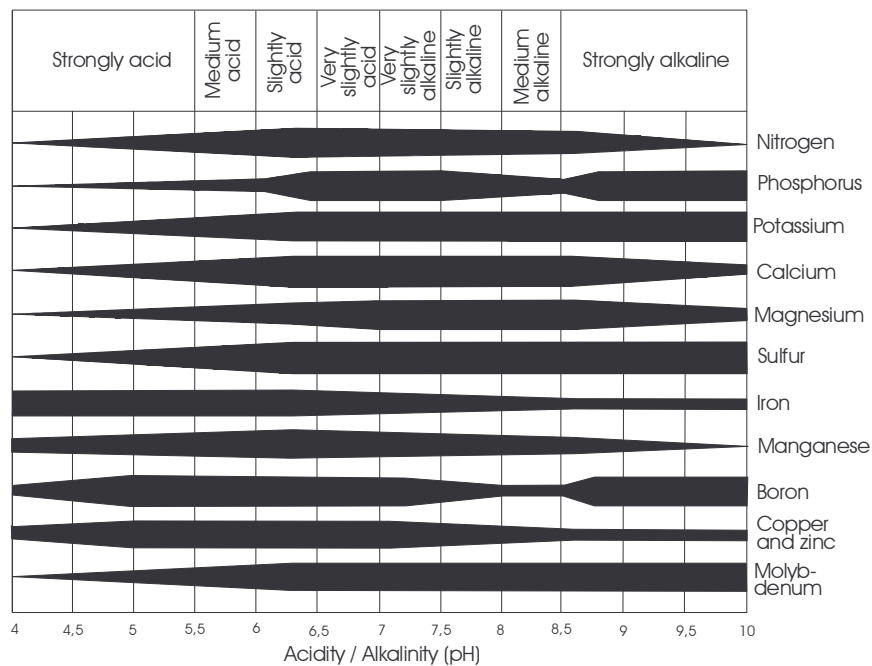


Abbildung 4. Beziehung zwischen Boden-pH und Verfügbarkeit der für das Pflanzenwachstum essentiellen Mineralien. Die unterschiedliche Balkenstärke gibt die Verfügbarkeit der Mineralien wieder. (PRATT 1965)

3.1 Salzböden des Inlandes

Die Probenpunkte 1, 2 und 8 bis 12 lagen im Inland der Vereinigten Arabischen Emirate (s. Karte, Abbildung 3). Sie lassen sich geographisch in zwei Hauptuntersuchungsgebiete aufteilen. Zum einen das Gebiet zwischen Sweihan und Al Ain, zum anderen das Gebiet bei Liwa.

¹ Tabelle 5, Tabelle 7, Tabelle 9, Tabelle 11, Tabelle 13, Tabelle 15, Tabelle 17, Tabelle 19, Tabelle 21, Tabelle 23, Tabelle 25, Tabelle 27, Tabelle 29, Tabelle 31.

3.1.1 Al Manadir – Liwa Oasis (Probenpunkte 1 und 2)

Das ausgewählte Untersuchungsgebiet Al Manadir bei Liwa Oasis liegt im Westen der Vereinigten Arabischen Emirate, am Rand der „Ar Rab al Khali“¹, einer in früheren Zeiten aufgrund von Trockenheit und Hitze gemiedener Region. Die direkte Entfernung zum Golf von Arabien beträgt etwa 130 km. Beprobte wurden zwei, von bis zu 40 m hohen Dünen umgebenen Täler, die durch eine schmale Passage verbunden waren (s. Abbildung 7). Während in einem Tal (Beprobungspunkt 1) *Seidlitzia rosmarinus* dominierte, wuchs im anderen Tal (Beprobungspunkt 2) fast ausschließlich *Zygophyllum hamiense*. Der Bestand von *Seidlitzia rosmarinus* war zwei Jahre nach der Beprobung fast vollständig erloschen. Ursache ist wahrscheinlich eine Grundwasserabsenkung als Folge der zur künstlicher Bewässerung benötigten Wassermengen für die um Liwa einsetzende Landwirtschaft.

3.1.1.1 *Zygophyllum hamiense* und *Seidlitzia rosmarinus*, Boden und Nebkhas in Liwa. Probenpunkte 1 und 2

Als Nebkhas werden kleine Dünen bezeichnet, die durch Sandakkumulation am Pflanzenkörper entstehen (NICKLING & WOLFE 1995).

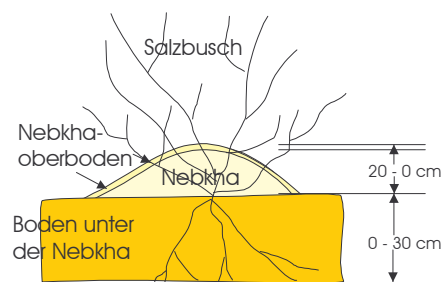


Abbildung 5. Aufbau einer Nebkha. Die 0 cm – Bezugslinie bildet die Oberfläche der obersten Bodenschicht über die sich die Nebkha erhebt. Sie wird in ihrer Gesamtheit von einer hier Nebkhaoberboden genannten Schicht bedeckt. Die Horizontangaben der Nebkhabodenschichten wurden zur Unterscheidung von Bodentiefenangaben in einer, zur üblichen Zählweise, gegensätzlicher Beschriftung vorgenommen und mit einem ^ versehen.

Beide Salzbüsche bildeten im Untersuchungsgebiet Nebkhadünen aus (s. Abbildung 5). Es konnte gezeigt werden, dass die zwei Pflanzenarten den Salz- und Stickstoffgehalt der Nebkhas beeinflussen (s. Tabelle 4). Es ist wahrscheinlich, dass auch der pH-Wert und weitere Bodeneigenschaften ihrem Einfluss unterliegen.

Die Nebkhas unter den *Zygophyllum*-Pflanzen zeigen eine deutliche Oberflächenverkrustung. Ursache hierfür ist die hohe Salzkonzentration in den abgefallenen Blättern (teilweise >12% im Zellsaft² frisch abgefallener Blätter). Die Salzkonzentration im Zellsaft der abgeworfenen Blätter führt zu einem Verbacken des Bestandesabfalls mit dem Sand auf der Oberfläche der Nebkhas und damit nicht nur zu einer erhöhten Salzkonzentration, sondern auch zu einer Erhöhung des Stickstoffgehaltes im Oberboden. Tabelle 7 Nr. 42 zeigt ein Krustenstück.

Eine Krustenbildung ist auf den Nebkhas der *Seidlitzia*-Büsche nicht zu beobachten gewesen. Ihr Bestandesabfall enthält deutlich weniger Zellsaft in den Blättern und die Salzkonzentration ist geringer (etwa 4 % im Zellsaft²). Da die abgeworfenen Blätter leichter sind als die von *Zygophyllum hamiense* wird ihr Bestandesabfall wahrscheinlich häufiger verweht.

¹ Arabischer Ausdruck, übersetzt „Leeres Viertel“.

² Refraktometerwert, Vorort gemessen.



Abbildung 6.
Zygophyllum hamiense in Liwa Oasis. Im Vordergrund eine Nebkha, im Hintergrund ist der fast weiße vegetationslose Skelettboden zu sehen.

Wie aus Tabelle 4 zu entnehmen, sind die Salz- und Lf.-Werte¹ der *Seidlitzia*- und *Zygophyllum*-Nebkhas sehr unterschiedlich. Während für die der *Seidlitzia*-Pflanzen die Mittelwerte etwa denen des Bodens unter den Pflanzen entsprechen, überschreiten die Messwerte für *Zygophyllum* die des Bodens unter den Nebkhas.

In *Seidlitzia rosmarinus*-Nebkhas lag der Salzgehalt mit 0,7 % leicht über dem des unteren Bodenkörpers. Ähnlich verhielt es sich bei der Leitfähigkeit. *Zygophyllum hamiense*-Nebkhas dagegen erreichten einen Salzdurchschnittsgehalt von 2,5 %, der Unterboden 1,2 %. Die Leitfähigkeitsbestimmungen der Nebkhaproben ergaben einen höheren Durchschnitt als die, für die unteren Bodenproben. Nimmt man die 0 cm – 30 cm Schicht als Bezug, so hatten die *Zygophyllum*-Nebkhas eine 25 %ige höhere Leitfähigkeit, die Nebkhaoberböden eine mehr als 66 %ige. Die Salzkonzentrationen im Sandkörper der *Zygophyllum*-Nebkhas erreichten über das Doppelte, die der Nebkhabodenoberflächen über das Dreifache der umgebenden Boden-gehalte.

Eine ähnliche Versalzung des Bodens ist von Tamarisken in der Vollwüste bekannt. Tamariskenblätter scheiden durch das Grundwasser aufgenommene Salze aus. Unter den Pflanzen bilden sich sogenannte „Tamariskenhügel“ (SCHEFFER 1992).

In den Dünen sandproben der Umgebung, mit einer Leitfähigkeit von etwa 65 μ S, konnte kein Salz nachgewiesen werden.

Bei *Seidlitzia rosmarinus* betrug der Stickstoffgehalt der Nebkhas durchschnittlich 0,013 %. Im darunter liegenden Bodenkörper 0,007 %. *Zygophyllum hamiense*-Nebkhas hatten einen mittleren Stickstoffgehalt von 0,021 %. Im unteren Bodenkörper wurden ebenfalls 0,007 % gemessen. Diesen Wert erreichten auch die Bodenproben aus den vegetationslosen Flächen der näheren Umgebung. Im Dünen sand wurden maximal 0,002 % Stickstoff bestimmt.

¹ Lf. für Leitfähigkeit oder EC bzw. E.C. für electrical conductivity - allgemein gebräuchliche Abkürzungen.

Tabelle 4. pH-Wert, Leitfähigkeit, Salz, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoffgehalt der Böden von *Seidlitzia rosmarinus* und *Zygophyllum hamiense* Standorten in Liwa.

	pH-Wert ± Stabw. [KCl]	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw. [µ S]	Salz Sättigungsextrakt ± Stabw. [%]	Sättigungsextraktwassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw. [%]	N-Wert ± Stabw. [%]	Mischproben [N]
<i>Seidlitzia rosmarinus</i>						
Nebkhaoberboden						
Min.:	8,79	634	0,6	21,4	0,007	2
Max.:	8,87	2412	0,9	23,3	0,013	
Mittelwert:	8,83	1523	0,8	22,3	0,010	
Nebkha (einschließlich Nebkhaoberboden)						
Min.:	8,70	634	0,5	21,4	0,007	4
Max.:	8,87	2412	0,9	24,0	0,017	
Mittelwert:	8,77 ± 0,07	2028 ± 438	0,7 ± 0,2	23,3 ± 0,8	0,013 ± 0,004	
Oberboden 0 – 10 cm unter der Nebkha						
Min.:	8,4	227	0,4	19,6	0,005	5
Max.:	8,9	2693	0,7	25,5	0,010	
Mittelwert:	8,53 ± 0,23	1194 ± 910	0,6 ± 0,1	21,9 ± 2,2	0,007 ± 0,002	
Boden 0 – 30 cm unter der Nebkha						
Min.:	7,92	227	0,4	19,3	0,004	
Max.:	8,93	2939	1,0	25,5	0,010	
Mittelwert:	8,20 ± 0,31	2006 ± 777	0,6 ± 0,0	21,6 ± 0,5	0,007 ± 0,001	13
<i>Zygophyllum hamiense</i>						
Nebkhaoberboden						
Min.:	8,40	3884	3,4	21,9	0,016	4
Max.:	8,63	4948	4,4	23,3	0,027	
Mittelwert:	8,50 ± 0,12	4537 ± 463	3,8 ± 0,5	22,8 ± 0,7	0,024 ± 0,006	
Nebkha ^20 – 0 cm (einschließlich Nebkhaoberboden)						
Min.:	8,20	2139	0,7	21,0	0,015	6
Max.:	8,63	4948	4,4	24,9	0,030	
Mittelwert:	8,44 ± 0,10	3396 ± 993	2,5 ± 1,3	23,0 ± 0,7	0,021 ± 0,003	
Oberboden 0 – 10 cm unter der Nebkha						
Min.:	8,08	712	0,7	20,0	0,006	12
Max.:	9,04	2973	1,4	26,4	0,020	
Mittelwert:	8,68 ± 0,34	2363 ± 947	1,0 ± 0,3	23,7 ± 2,6	0,012 ± 0,004	
Boden 0 – 30 cm unter der Nebkha						
Min.:	8,08	712	0,7	20,0	0,002	13
Max.:	9,15	4347	2,6	26,4	0,020	
Mittelwert:	8,68 ± 0,30	2731 ± 918	1,2 ± 0,7	22,1 ± 4,9	0,009 ± 0,005	

In wieweit der Bestandesabfall einen Einfluss auf weitere Bodenparameter ausübt, wäre zu untersuchen.

Die höchste Salzkonzentration im Sättigungsextrakt und der höchste Leitfähigkeitswert in der 1 : 5 Boden : Wasser-Lösung wurden im Nebkhaoberboden ($^5 - 0 \text{ cm}^1$) unter einer *Zygophyllum*-Pflanze gemessen. Der Salzgehalt erreichte 4,4 % und die Leitfähigkeit $4948 \mu \text{ S}$. Für *Zygophyllum hamiense* lagen die niedrigsten Bodensalzgehalte mit 0,7 % in den Schichten $^{10} - 0 \text{ cm}^1$ (unterste Nebkhaschicht) und 0 - 10 cm im Bodenkörper unter den Nebkhas; hier ist gleichfalls der niedrigste Lf.-Wert mit $712 \mu \text{ S}$ gemessen worden.

Die höchsten Salz- und Leitfähigkeitswerte für *Seidlitzia rosmarinus* mit 1,0 % und $2939 \mu \text{ S}$ fanden sich in den Bodenschichten 10 – 20 cm bzw. 20 – 30 cm. Die niedrigsten in 0 – 10 cm Tiefe mit 0,4 % und $227 \mu \text{ S}$.

Der Stickstoffanteil der Nebkhas beider Pflanzenarten war etwa doppelt so hoch wie im unteren Bodenkörper, weil sich in ihnen das organische Material ansammelte. Der N-Anteil an den *Zygophyllum hamiense* Standorten, sowohl in den Nebkhas als auch im Boden unter ihnen, war zweimal höher als bei *Seidlitzia rosmarinus*-Standorten. Hier lag das N-Maximum mit 0,017 % in einer Nebkha ($20 - 10 \text{ cm}^1$), das Minimum in der Bodenschicht 10 – 20 cm (0,004 %). Für *Zygophyllum hamiense* konnte das Maximum mit 0,030 % in einer untersuchten Nebkhaoberbodenprobe, das Minimum mit 0,002 % in 15 – 40 cm Tiefe gemessen werden.

Der niedrigste Wert mit pH 7,92 wurde in einer Bodenprobe der Horizonttiefe 20 – 30 cm unter einem *Seidlitzia rosmarinus*-Busch bestimmt, der höchste Wert mit pH 9,15 unter einer *Zygophyllum hamiense* in der Schichttiefe 10 – 20 cm. Die mittleren pH-Werte der *Seidlitzia rosmarinus*-Nebkhas lagen über denen der *Zygophyllum hamiense*-Nebkhas ($\sim \text{pH } 0,3$), dagegen lagen die mittleren pH-Bodenwerte unter den *Zygophyllum hamiense*-Nebkhas um $\sim \text{pH } 0,5$ über den Bodenwerten unter den *Seidlitzia rosmarinus*-Nebkhas.

Die in Liwa vorherrschenden pH-Bedingungen führten für sich allein zu keiner gestörten pflanzlichen Stickstoffaufnahme (s. Abbildung 4).

Die benötigten Wassermengen zur Herstellung der Sättigungsextrakte unterschieden sich nicht wesentlich. Eine Ausnahme machte aber eine oft frei an der Oberfläche liegende, betonharte, grauweiße Bodenschicht, die man nur mit Mühe für die Analyse zerkleinern konnte. Sie benötigte etwa 30 % mehr Wasser für den Sättigungsextrakt, war somit viel aufnahmefähiger als der lockere Sandboden und bildete feucht eine helle lehmig-tonige Paste. Mit pH 8,23 erreichte dieser Boden einen niedrigen Wert, während die Leitfähigkeit im 1 : 5 Boden – Wasserextrakt mit $4657 \mu \text{ S}$ und der gemessene Salzgehalt mit 2,1% überdurchschnittlich hohe Werte darstellten. Der Stickstoffgehalt entsprach dem der anderen Oberböden.

¹ Die Horizontangaben für Nebkhas wurden mit einem \wedge versehen. Da sich die Nebkhas sich über Bodenhorizont (0 cm) erhoben wurden die Höhenangaben in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen näheres s. Abbildung 5.

In Tal 1 fanden sich im Boden neben der oben beschriebenen harten Bodenschicht rote Kristalle, die eine Größe von bis zu 10 cm erreichten. Sie blieben bei den Analysen unberücksichtigt, da sie ausnahmslos größer als 2 mm waren und somit zum Bodenskelettanteil zählten. Sie wurden größtenteils wie auch die übrigen krustenbildenden Bodenaggregate ausgesiebt. In Tabelle 5 Nr. 23 ist exemplarisch ihre Ansicht wiedergegeben. Die helleren Aggregate (Probennummer 5, 6, 21 und 22) dürften in ihrer Zusammensetzung der untersuchten Bodenprobe Nummer 62 entsprechen. Sie bildeten 2 bis 10 cm mächtige Horizonte, zwischen denen sich lockeres nicht so kompaktes Material ablagerte. In diesem war der überwiegende Pflanzenfeinwurzelanteil vertreten.

Bei Betrachtung der weiteren gemessenen Bodenparameter fällt auf, dass die zwei untersuchten Böden der *Zygophyllum hamiense*-Bestände gegenüber denen von *Seidlitzia rosmarinus* auffallend hohe Ammonium-, Kalium-, Magnesium- und vor allem Schwefelgehalte aufzuweisen hatten. Die S-Konzentration eines Nebkhaoberboden erreichte mehr als 10000 mg/L im Sättigungsextrakt.

Die das Untersuchungsgebiet umgebenden Dünen lagen mit ihrem pH-Wert von fast 9 über allen hier untersuchten Flächen. Sie wurden als aerolisch nebkhabildendes Ausgangsmaterial zum direkten Vergleich mit beprobt. Stickstoff konnte nur in zwei von 5 Proben nachgewiesen werden. Der Lf.-Mittelwert betrug 65 μ S. Somit konnte Salz ebenso wenig nachgewiesen werden.

Der Dünensand wurde ununterbrochen über den Talboden geweht und lagerte sich zeitweilig ab. Es ist möglich, dass beim Bodenaufbau die Nebkhas, vor allem die der *Zygophyllum hamiense*-Pflanzen, den Sand so gut fixierten, dass dies zur Entstehung der gefundenen Sandnester in den verschiedenen Krusten führte. Zwischen den Pflanzen, vor allem im Tal 2 tritt ein steinharter Horizont offen zu tage und bildete vegetationslose Flächen von teilweise über 100 qm Ausdehnung. Barth beschreibt, dass Nebkhabildung die Bodenerosion in den Zwischenräumen begünstigt, da die Windgeschwindigkeit hier durch eine „Trichterwirkung“ erhöht wird (BARTH 1998). Es ist denkbar, dass Teile dieser Schicht periodisch durch aufsteigendes Regenwasser verlagert worden sind und jetzt hier den Boden mit dem sogenannten Wüstenpflaster bedecken. Die weiße oft freiliegende betonharte obere Schicht hatte eine hohe Leitfähigkeit, aber im Vergleich dazu einen eher niedrig ausfallenden Natriumchloridgehalt (s. o.). Es ist anzunehmen, dass diese Schicht hauptsächlich aus Carbonat bestand. Entsprechend der unterschiedlichen Löslichkeit und der Transportierbarkeit bilden sich Carbonat- über Sulfatschichten und diese über der Chloridanreicherungszone (FÜCHTBAUER 1988). Tabelle 5 Probennummer 6 und 23 sowie Probennummer Abbildung 6 Probennummer 41 und 42 zeigen verschiedene krustenbildende Bodenaggregate, die sich in ihrer Färbung unterscheiden. Die für dieses Wüstengebiet typischen Translokationsprozesse sind u. a. in BARTH (1998) beschrieben.






Im Tal 2 wurde ausschließlich *Zygophyllum hamiense* beprobt der - wenige verbissene Gräser und kleine spärliche *Seidlitzia rosmarinus*-Pflanzen ausgenommen - dominant vertreten war. Bis auf einen pH-Gradienten im Boden (s. Tabelle 57) entsprechen die Messergebnisse denen der *Zygophyllum hamiense*-Standorte im Tal 1.

Tabelle 5. Liwa - Al Manadir, Punkt 1 (*Seidlitzia rosmarinus*, *Zygophyllum hamense*).

Bodentiefe o. ^ Nebkhadti- nenhöhe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungsex- trakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Bodenhorizonten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]

Punkt 1

Seidlitzia rosmarinus

Oberboden ^ Nebkha	8,83	1523	0,8	22,3	0,010		2
^ 30 - 0	8,75	2280	0,7	23,7	0,015		2
0 - 10	8,53 ± 0,23	1194 ± 910	0,6 ± 0,1	21,9 ± 2,2	0,007 ± 0,002		5
10 - 20	8,13 ± 0,26	2082 ± 579	0,6 ± 0,3	21,2 ± 1,8	0,006 ± 0,003		5
20 - 30	7,92	2741	n.b.	n.b.	0,008		2
Min.:	7,92	227	0,4	19,3	0,002		
Max.:	8,93	2939	1,0	325,5	0,017		
Mittelwert:	8,43	1964	0,7	23,3	0,009		







Harte Verkrustung in etwa 20 cm Tiefe be-
ginnend. Schichtdicke bis etwa 20 cm.

(Maßstab 1 : 1)

Punkt 1

Zygophyllum hamiensense

Oberboden ^ Nebkha	8,60	4657	3,9	23,0	0,024		2
3 - 10	8,89	712	0,7	20,0	0,006		1
10 - 15	8,60	2504	n.b.	n.b.	0,005		1
15 - 40	8,25	2325	n.b.	n.b.	0,002		1

Min.: 712
 Max.: 4758
 Mittelwert: 2550



23

Die dunkelroten Kristalle kommen etwa ab 15 cm Tiefe vor und erreichen eine Größe bis etwa 5 mal 10 cm. Die Zwischenräume sind mit lockerem Sand gefüllt. (Maßstab 1 : 1)

Punkt 1

Der fast weiße, freiliegende vegetationslose Skelettboden bildete eine betonharte Schicht von hoher Mächtigkeit (bis zu 60 cm).

0 - 3	8,23	4531	2,1	30,4	0,008		1
-------	------	------	-----	------	-------	-------------------------------------------------------------------------------------	---

62

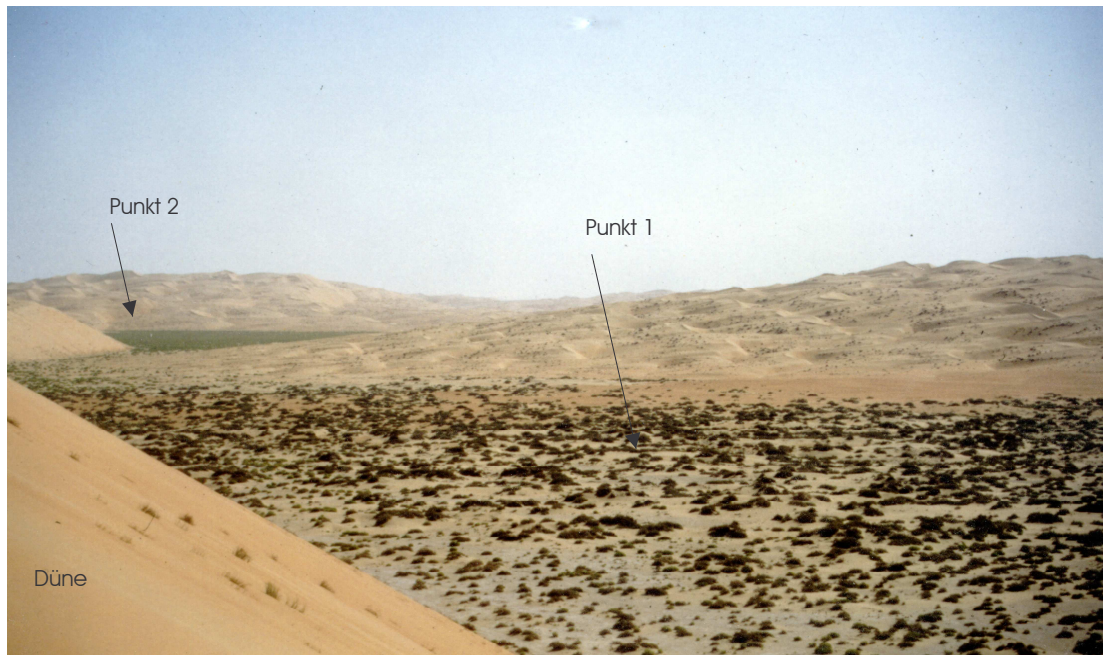







Abbildung 7. Liwa Oasis (Probenpunkt 1 u. 2).

Tabelle 6. Liwa Oasis.

Probenpunkt:	1
Geographische Koordinaten:	E: 54.04.58; N: 22.59.55
Geographischer Name:	Al Manadir - Liwa Oasis.
Höhe:	340 m.
Physiogeographie:	Ebenes Plateau, Salzpflanze teilweise mit bis zu 5 cm mächtiger Flugsandauflage, von Dünen umgeben.
Drainage:	Undrainiert.
Vorherrschendes Material:	Untergrund extrem verhärtet, mit an der Oberfläche sichtbaren grau-weißen Gipskristallen.
Vegetation:	Salzbüsche, <i>Seidlitzia rosmarinus</i> Bunge (<i>Chenopodiaceae</i> ¹) Deckungsgrad 20 % mit <i>Orobanchaceae</i> <i>Cistanche tubulosa</i> Wight. Vereinzelt <i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf. (<i>Zygophyllaceae</i>).
Klima:	Heiße subtropische Inlandswüste.
Sonstiges:	An den Dünenübergängen Bestände von <i>Calligonum comosum</i> L' Herit. (<i>Polygonaceae</i>), <i>Indigofera</i> spec. (<i>Leguminosae</i>), <i>Gramineae</i> spec. Unter den <i>Seidlitzia</i> - und <i>Zygophyllum</i> -Büschen schichtete sich der Flugsand bis zu einer Höhe von 1 m auf. Viele dieser Nebkhas waren von Ameisen besiedelt und zur Mittagszeit in einer Tiefe ab 10 cm deutlich kühler als unbesiedelte Hügel.

¹Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 7. Liwa - Al Manadir, Punkt 2 (*Zygophyllum hamiense*).

Bodentiefe o. ^ Nebkhadü- nenhöhe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungsex- trakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Bodenhorizonten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
Oberboden ^ Nebkha	8,44 ± 0,06	4406 ± 532	3,7 ± 0,2	22,4 ± 0,7	0,023 ± 0,007		3
^ 20 - 10	8,39 ± 0,09	2531 ± 487	1,8 ± 0,9	22,5 ± 1,0	0,020 ± 0,004		4
^ 10 - 0	8,35 ± 0,15	2393 ± 48	0,8 ± 0,1	24,4 ± 0,5	0,019 ± 0,001		3
0 - 10	8,53 ± 0,38	2704 ± 273	1,0 ± 0,3	24,8 ± 1,7	0,014 ± 0,004		5
10 - 20	8,88 ± 0,20	3561 ± 732	1,9 ± 0,8	23,2 ± 1,2	0,007 ± 0,002		5
Min.:	8,08	2139	0,7	21,0	0,005		
Max.:	9,15	4948	3,8	26,4	0,030		
Mittelwert:	8,52	3119	1,8	23,5	0,017		



42 Salzverbackener
Nebkhaoberboden
unter einer *Zygo-
phyllum hamiense*
Pflanze.
Maßstab 1 : 1.



Zwei typische krustenbildende Bodenaggregate, zwischen denen immer wieder lockerer Sand in unterschiedlicher Schichtstärke anzutreffen ist.
Maßstab 1 : 1.

Punkt 2

Bodenprobe aus einer Wanderdüne.



5 - 10	8,93 ± 0,04	65 ± 10	0,0 ± 0,0	20,2 ± 0,0	0,001 ± 0,001
Min.:	8,89	51	0,0	20,2	0,000
Max.:	8,99	76	0,0	20,2	0,002

5









Abbildung 8. Liwa Oasis (Probenpunkt 2). *Zygophyllum hamiense*-Büsche mit Nebkhabildung.

Tabelle 8. Liwa Oasis.

Probenpunkt:	2
Geographische Koordinaten:	E: 54.06.20; N: 23.00.38
Geographischer Name:	Al Manadir - Liwa Oasis.
Höhe:	340 m.
Physiogeographie:	Ebenes Plateau, Salzpflanze teilweise mit dünner Sandauflage. Von bis zu 30 m hohen Wanderdünen umgeben.
Drainage:	Undrainiert.
Vorherrschendes Material:	Untergrund extrem verhärtet mit an der Oberfläche sichtbaren grau-weißen Gipskristallen.
Vegetation:	Salzbüsche von <i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf. (<i>Zygophyllaceae</i> ¹), Deckungsgrad etwa 15% stellenweise bis 30 % und mehr erreichend.
Klima:	Heißes subtropisches Inlandswüstenklima.
Sonstiges:	An den Dünenübergängen Bestände von <i>Calligonum comosum</i> L' Herit. (<i>Polygonaceae</i>), <i>Indigofera</i> spec. (<i>Leguminosae</i>). Durch Kamele abgefressene Gramineenbestände. Unter den <i>Zygophyllum</i> -Büschen schichtete sich der Flugsand auf.

¹ Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 9. Suwayhan – Tawi, Punkt 8 (*Haloxylon salicornicum*).

Bodentiefe o. ^ Nebkha- dünenhöhe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungsex- trakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
^ 10 - 0	8,73	94	0,0	23,2	0,013		1
0 - 2	8,41 ± 0,19	278 ± 147	0,3 ± 0,1	22,0 ± 2,6	0,028 ± 0,018		5
2 - 5	8,56 ± 0,12	153 ± 42	0,1 ± 0,1	21,1 ± 1,0	0,014 ± 0,005		4
5 - 10	8,55 ± 0,17	203 ± 81	0,1 ± 0,1	23,0 ± 1,4	0,025 ± 0,015		4
10 - 20	8,54 ± 0,07	194 ± 46	0,2 ± 0,1	23,1 ± 1,01	0,023 ± 0,011		7
20 - 30	8,51 ± 0,11	215 ± 92	0,1 ± 0,1	24,2 ± 0,5	0,024 ± 0,013		3
Min.:	8,15	94	0,0	19,1	0,006		
Max.:	8,81	512	0,4	25,6	0,051		
Mittelwert:	8,56	190	0,1	22,8	0,021		

185



Bruchstück eines krustenbildenden Bodenaggregats, unterhalb von 20 cm auftretend und eine bis 3 cm hohe Schichten bildend.

(Maßstab 1 : 1)

Punkt 8

Bodenprobe aus einer Wanderdüne



5 – 10	8,56 ± 0,09	73 ± 8	0,0 ± 0,1	21,3 ± 0,5	0,004 ± 0,000
Min.:	8,47	67	0,0	20,7	0,004
Max.:	8,64	82	0,1	21,8	0,004

3

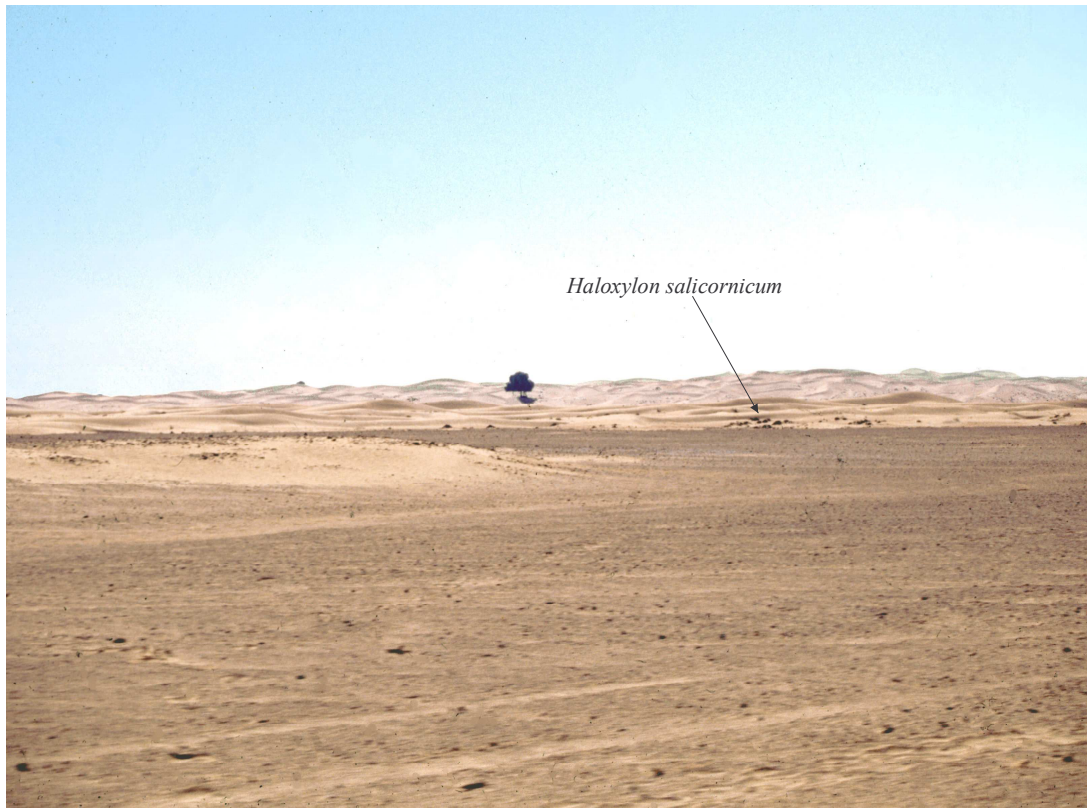





Abbildung 9. Tawi Suwayhan, Inlandsabkha (Punkt 8).

Tabelle 10. Tawi Suwayhan.

Probenpunkt:	8
Geographische Koordinaten:	E: 55.34.17; N: 25.30.50
Geographischer Name:	Tawi Suwayhan.
Höhe:	240 m.
Physiogeographie:	Ebene Sabkhafläche, teilweise feucht ab 35 cm Grundwasser.
Drainage:	Gut.
Vorherrschendes Material:	Sand, Skelettboden mit keinen Steinen meist unter 5 cm.
Vegetation:	Grünalgen, sonst vegetationslos.
Klima:	Heißes subtropisches Inlandswüstenklima.
Sonstiges:	An den Sabkharändern Salzbüsche von <i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss. (<i>Chenopodiaceae</i> ¹), Deckung 1 - 5 %. Spärliche Vegetationsreste von Gräsern. Mit zunehmender Entfernung von der Sabkhafläche werden die Büsche deutlich höher.

¹Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 11. Suwayhan – Tawi, Punkt 10 (vegetationslose Sabkhafläche).

Suwayhan – Tawi, Punkt 11 (<i>Heliotropium bacciferum</i> , <i>Aeluropus lagopoides</i> , <i>Convolvulus oxyphyllus</i> , u.a.).		Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten		Mischproben		
Bodentiefe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw. [μ S]	Salz Sättigungsextrakt ± Stabw. [%]	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw. [%]	Gesamtstickstoff ± Stabw. [%]	
[cm]	[KCl]					[Maßstab 1 : 1] [N]
Punkt 10 vegetationslose Sabkhafläche						
0-5	9,17	31803	28,8	22,6	0,007	 195 1
5-15	9,20	13782	15,2	25,6	0,006	 196 1
15 - 40	9,23 ± 0,03	17559 ± 3243			0,004 ± 0,002	 197-199 3
Min.:	9,17	13782			0,003	
Max.:	9,26	31803			0,007	
Mittelwert:	9,20	21048	22,0	24,1	0,006	



Verkrustungsaggregat des Oberbodens mit Salzkristallen auf der Oberfläche. Dicke der Aggregate bis 3 cm, bei Trockenheit sich in Platten ablösend.

(Maßstab 1 : 1,5)

Punkt 11

Heliotropium bacciferum, Aeluropus lagopoides, Convolvulus oxyphyllus u.a.

0-2	8,44 ± 0,19	1096 ± 656	0,8 ± 0,2	19,5 ± 0,9	0,005 ± 0,001
2-10	8,36 ± 0,22	951 ± 812	0,5 ± 0,3	20,5 ± 1,6	0,005 ± 0,002
10-20	8,14 ± 0,16	1331 ± 632	0,5 ± 0,2	21,2 ± 1,6	0,005 ± 0,002
20-30	8,31 ± 0,24	1033 ± 1112	0,5 ± 0,2	18,7 ± 1,2	0,004 ± 0,003
30-60	8,64 ± 0,06	223 ± 110	0,2 ± 0,1	19,0 ± 0,6	0,003 ± 0,001
60-80	8,46 ± 0,03	394 ± 52	0,4 ± 0,0	18,8 ± 0,2	0,002 ± 0,001
Min.:	7,91	110	0,1	17,0	0,001
Max.:	8,71	3695	1,1	23,0	0,010
Mittelwert:	8,39	838	0,5	19,6	0,004



10

10

10

9

6

4



Abbildung 11. Punkt 10. Vegetationslose Sabkhafläche mit abgestorbenen Vegetationsresten an den Rändern.



Abbildung 12. Punkt 10. Salziges Sabkha Grundwasser.

Tabelle 12. Tawi Suwayhan.










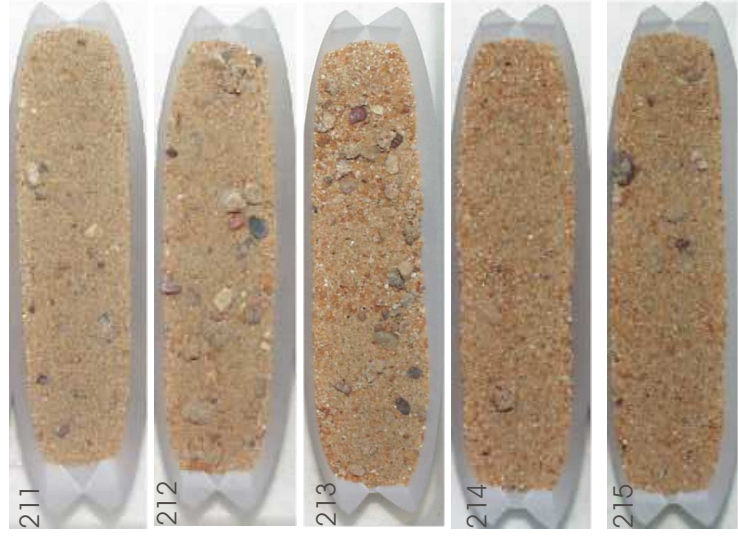
Abbildung 10. Punkt 11. *Convolvulus oxyphyllus* Bestand auf einer Depressionsfläche. Die oberirdisch kleinen Pflanzen bilden ein weitverzweigtes Wurzelgeflecht aus.

Probenpunkt:	10 und Wasseranalyse 2 (Sabkha Grundwasser)
Geographische Koordinaten:	E: 55.34; N: 24.26
Geographischer Name:	Tawi Suwayhan.
Höhe:	240 m.
Physiogeographie:	Ebene Inlandsabkhafläche, allseitig in Dünen übergehend.
Vorherrschendes Material:	Sand mit Ton- und Schluffanteilen, Oberboden mit Salzkruste.
Vegetation:	Fläche vegetationslos.
Klima:	Heißes subtropisches Inlandswüstenklima.
Sonstiges:	Sabkhaoberboden teilweise feucht.
Probenpunkt:	11
Geographische Koordinaten:	E: 55.32; N: 24.26
Geographischer Name:	Tawi Suwayhan.
Höhe:	220 m.
Physiogeographie:	Ebene Sabkhafläche in Dünen übergehend.
Drainage:	Außenbereich betonhart, in der Mitte bei 80 cm Tiefe feucht, durchlässiger Sand.
Vorherrschendes Material:	Sand, Skelettboden mit Steinen < 10 cm.
Vegetation:	Halophyten, äußerst spärlich.
Klima:	Heiße subtropische Wüste.
Sonstiges:	An den Sabkharändern spärliche Bestände von <i>Convolvulus oxyphyllus</i> , Boiss. (<i>Convolvulaceae</i>), <i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk. (<i>Boraginaceae</i>), <i>Aeluropus lagopoides</i> Druce (<i>Gramineae</i>), <i>Centropodia forskalii</i> , (Val) T.A. Cope (<i>Gramineae</i>), <i>Panicum turgidum</i> Forsk. (<i>Gramineae</i>) ¹ .

¹Fett- und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

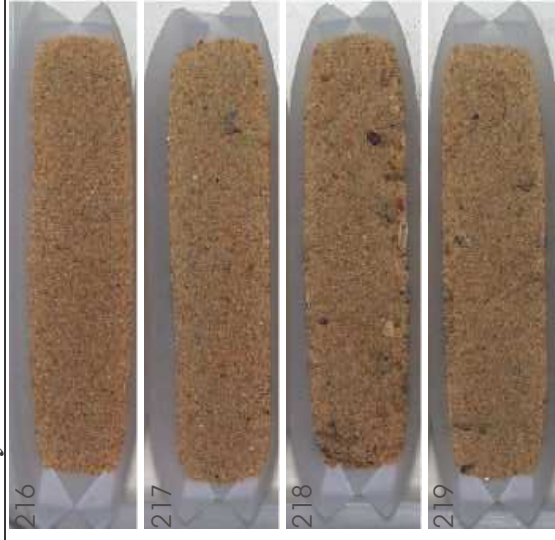
Tabelle 13. Sweihan, Punkt 9 (*Zygophyllum qatarense*, *Haloxylon salicornicum*).

Bodentiefe o. ^ Nebkhadü- nenhöhe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungs- extrakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
Punkt 9							
<i>Zygophyllum qatarense</i>							
Oberboden ^ Nebkha	8,59	715	1,5	19,4	0,008		1
^ 28 - 25	8,58	522	0,5	21,6	0,008		1
^ 25 - 20	8,54	707	0,5	21,7	0,008		1
^ 20 - 10	8,63	648	0,5	22,1	0,008		1
^ 10 - 0	8,85	694	0,3	20,2	0,005		1
0 - 10	8,68	625	0,5	21,8	0,008		1
10 - 20	8,64	800	0,6	20,3	0,008		1

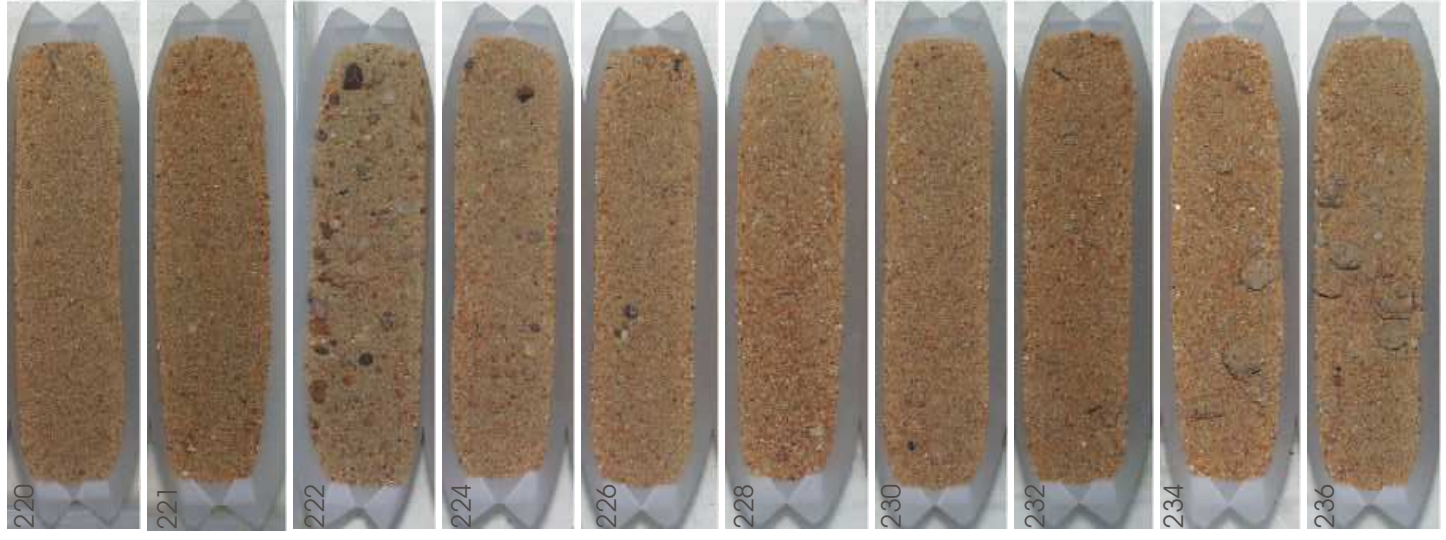


20 - 30	8,78	432	0,5	19,2	0,006	1
30 - 40	8,84	370	0,5	18,7	0,006	1
40 - 50	8,90	189	0,2	19,3	0,005	1
50 - 60	8,87	135	0,1	18,7	0,003	1
60 - 70	8,87	153	0,2	19,6	0,003	1
Min.:	8,54	0,1	135	18,7	0,003	
Max.:	8,90	1,5	800	22,1	0,008	
Mittelwert:	8,73	0,5	499	20,2	0,006	

Punkt 9 *Haloxylon salicornicum*



^ 60 - 50	8,81	147	0,1	21,8	0,003	1
^ 50 - 40	8,79	147	0,1	21,8	0,005	1
^ 40 - 30	8,82	147	0,1	21,8	0,008	1
^ 30 - 20	8,79	93	0,1	21,8	0,008	1



220	220	8,76	82	0,1	21,8	0,005	1	^ 20 - 10
221	221	8,80	85	0,1	21,8	0,005	1	^ 10 - 0
222	222	8,67	99	0,1	20,6	0,004	2	0 - 5
224	224	8,68	88	0,1	20,9	0,005	2	0 - 10
226	226	8,78	78	0,1	19,7	0,004	2	10 - 20
228	228	8,82	67	0,0	20,6	0,004	2	20 - 30
230	230	8,83	69	0,1	20,8	0,003	2	30 - 40
232	232	8,84	67	0,1	20,5	0,003	2	40 - 50
234	234	8,80	74	0,1	20,9	0,003	2	50 - 60
236	236	8,80	95	0,1	20,7	0,003	2	60 - 70

70 - 75	8,61	164	0,0	22,0	0,005
Min.:	8,61	65	0,0	19,2	0,003
Max.:	8,86	164	0,1	22,0	0,008
Mittelwert:	8,77	100	0,1	21,2	0,005



1



Verkrustungsaggregat aus 70 cm Bodentiefe. Die Schichtstärke betrug etwa 15 cm.
(Maßstab 1 : 1)



Abbildung 13. Sweihan (Punkt 9). Depressionsfläche mit Halophytengesellschaft.









Tabelle 14. Suwayhan – NARC¹.

Probenpunkt:	9
Geographische Koordinaten:	E: 55.26.10; N: 24.23.27
Geographischer Name:	Nähe Suwayhan ¹ vor dem Stationsgelände.
Höhe:	230 m
Physiogeographie:	Ebene langgestreckte Sabkhafläche, beidseitig in Dünen übergehend.
Drainage:	Kaum möglich, betonhart.
Vorherrschendes Material:	Sand, Skelettboden mit keinen Steinen < 5 cm.
Vegetation:	Salzbüsche <i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss. (<i>Chenopodiaceae</i> ²), <i>Zygophyllum qatarense</i> M. N. Hadidi (<i>Zygophyllaceae</i>) Deckung 2 bis 5 %.
Klima:	Heißes subtropisches Inlandswüstenklima.
Sonstiges:	An den Sabkharändern mehr <i>Haloxylon salicornicum</i> , Deckung etwa 15 %, spärliche sonstige Vegetationsreste von Gräsern. Auffällig viele Spinnen und Ameisen. Verhältnismäßig wenig Bestandesabfall vorhanden.

¹ National Avian Research Center, Sweihan Research Station, UAE.

² Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 15. Suwayhan, NARC – Stationsgelände, Punkt 12, (*Cornulaca monacantha*, *Haloxylon salicornicum*, *Zygophyllum qatarense* u.a.).

Bodentiefe o. ^ Nebkha- dünenhöhe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungsex- trakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wasser- menge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
^ 5 - 0	8,51 ± 0,06	461 ± 171	0,4 ± 0,2	20,3 ± 2,3	0,006 ± 0,002		3
0 - 2	8,45 ± 0,08	737 ± 822	0,7 ± 0,6	20,1 ± 1,5	0,006 ± 0,001		4
2 - 5	8,36 ± 0,24	1417 ± 2611	0,7 ± 1,3	22,8 ± 3,7	0,010 ± 0,005		4
5 - 10	8,47 ± 0,05	607 ± 914	0,3 ± 0,4	24,1 ± 2,2	0,009 ± 0,002		4
1 0 - 20	8,37 ± 0,22	1154 ± 1485	0,5 ± 0,4	30,0 ± 7,3	0,010 ± 0,003		4
20 - 30	8,46 ± 0,12	529 ± 129	0,3 ± 0,2	26,6 ± 1,1	0,010 ± 0,003		4
30 - 40	8,52 ± 0,05	524 ± 49	0,3 ± 0,2	26,8 ± 1,7	0,009 ± 0,001		3
40 - 50	8,56	411	0,2	27,8	0,008		2



1

20 - 40	8,22	3886	1,1	35,7	0,003
Min.:	8,06	85	0,0	17,8	0,003
Max.:	8,62	5334	2,6	40,7	0,017
Mittelwert:	8,46	730	0,4	24,8	0,008



Abbildung 14. NARC *Zygo-phyllum qatarense* und *Haloxylon salicornicum*. Das Areal wurde vor Beweidung geschützt.






Tabelle 16. Suwayhan NARC-Stationsgelände.

Probenpunkt:	12
Geographische Koordinaten:	E: 55.32 N: 24.26
Geographischer Name	Suwayhan NARC-Stationsgelände ¹ .
Höhe:	230 m.
Physiogeographie:	Ebene Depressionsfläche in Dünen übergehend.
Drainage:	Undrainiert, betonhart.
Vorherrschendes Material:	Sand, Skelettboden mit Steinen < 10 cm.
Klima:	Heißes subtropisches Inlandswüstenklima.
Vegetation:	Gravel Desert und Dünenvegetation mit wenigen Halophyten <i>Cornulaca monacantha</i> Dellie (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Pennisetum divisum</i> (Forsk. ex F. Gmel.) Henrard (<i>Gramineae</i>), <i>Stipagrostis ciliata</i> (Desf.) de Winter (<i>Gramineae</i>), <i>Stipagrostis plumosa</i> Munro, ex T. Anders (<i>Gramineae</i>), <i>Fagonia ovalifolia</i> Hadidi (<i>Zygophyllaceae</i>), <i>Zygo-phyllum qatarense</i> M. N. Hadidi (<i>Zygophyllaceae</i>) ² .
Sonstiges:	Gelände ist auf mehreren ha zum Beweidungsschutz eingezäunt. Am Rande der Depressionsfläche wachsen: <i>Asthenatherum forskalei</i> (Vahl) Nevski (<i>Gramineae</i>), <i>Cenchrus ciliaris</i> Linn. (<i>Gramineae</i>), <i>Convolvulus cephalopodus</i> Boiss. (<i>Convolvulaceae</i>), <i>Crotalaria aegyptiaca</i> Benth. (<i>Leguminosae</i>), <i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb. (<i>Cyperaceae</i>), <i>Dipterygium glaucum</i> Decne. (<i>Cruciferae</i>), <i>Fagonia indica</i> Burm. f. (<i>Zygophyllaceae</i>), <i>Heliotzooium kotschy</i> Guerke (<i>Boraginaceae</i>), <i>Indigofera argentea</i> Linn. (<i>Leguminosae</i>), <i>Launaea capitata</i> (Spreng.) Dandy (<i>Compositae</i>), <i>Leptadenia pyrotechnica</i> Decne. (<i>Asclepiadaceae</i>), <i>Limeum arabicum</i> Friedrich (<i>Phytolaccaceae</i>) (<i>Ficoidac.</i> , Gen. Pl.), <i>Molkiopsis ciliata</i> (Forsk.) I. M. Johnston (<i>Boraginaceae</i>), <i>Monsonia nivea</i> Webb. (<i>Geraniaceae</i>), <i>Neurada procumbens</i> Linn. (<i>Rosaceae</i>), <i>Panicum turgidum</i> Forsk. (<i>Gramineae</i>), <i>Rhanterium epapposum</i> Oliver (<i>Compositae</i>), <i>Tribulus arabicus</i> H. Hosni (<i>Zygophyllaceae</i>), <i>Zygo-phyllum mandavillei</i> M. N. El Hadidi aff. <i>Zygo-phyllum hamiense</i> Schweinf. (<i>Zygophyllaceae</i>).

¹ National Avian Research Center UAE.

²Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 17. Al Mirfa, Punkt 3 (*Salsola imbricata*).

Bodentiefe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungsextrakt ± Stabw.	Sätti- gungsextrakt Boden : H ₂ O ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
Punkt 3								
Plateauboden								
0 - 5	8,16	9893	7,4	26,0	0,008			2
5 - 10	8,14	11434	6,3	27,7	0,007			2
Min.:	8,13	9885	6,0	25,7	0,007			
Max.:	8,16	11455	7,8	28,8	0,008			
Mittelwert:	8,15	10664	6,8	26,8	0,008			
Punkt 3								
Abbruchkante am Plateau								
0 - 10	8,51 ± 0,04	31314 ± 66	2,4 ± 0,9	23,1 ± 1,6	0,008 ± 0,001			3
10 - 20	8,50 ± 0,10	1515 ± 480	0,9 ± 0,2	22,1 ± 1,1	0,003 ± 0,001			3
20 - 40	8,18 ± 0,01	4074 ± 811	1,6 ± 0,7	31,5 ± 2,0	0,003 ± 0,000			3



40 - 60	8,15	10209	4,0	35,0	0,003	1
60 - 100	8,17	108190	6,5	29,8	0,003	1
Min.:	8,15	1187	0,7	21,1	0,002	
Max.:	8,61	10819	6,5	35,0	0,008	
Mittelwert:	8,30	5950	3,1	28,3	0,004	

74



Dunkelrote Kristalle in einer etwa 20 cm mächtigen Lage.
(Maßstab 1 : 1)

n.b.¹

n.b.¹

n.b.¹

2891

8,44

20 - 60

83/84/85/86



Hellrote Kristalle in der Schicht bis 5 - 20 cm. (Maßstab 1 : 1)

83

Helle, wasserlösliche schotterartige Bodenaggregate bis 20 cm Durchmesser in den unteren Schichten ab 40 cm.
(Maßstab 1 : 1)

¹ nicht bestimmt.



Abbildung 15. Al Mirfa Abbruchkante zum Golf von Arabien (Punkt 3).



Abbildung 16. Al Mirfa Plateaufläche einer Küstensabkha (Punkt 3).

Tabelle 18. Al Mirfa.

Probenpunkt:

Geographische Koordinaten:

Geographischer Name

Höhe:

Physiogeographie:

Drainage:

Vorherrschendes Material:

Vegetation:

Klima:

Sonstiges:

3 und Wasseranalysepunkt 1 (Golf von Arabien).

E: 52.26; N: 25.07

Al Mirfa.

Bis 3 m.

Ebenes Plato.

Undrainiert.

Sand, Untergrund verhärtet mit großen grau-weißen Gipskristallen.







Salzbüsche *Salsola imbricata* Forsk. (*Chenopodiaceae*¹). Deckung < 1 %.

Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.

Verkümmerte Vegetation, Abbruchkante eine Höhe bis zu 3 m erreichend. Einzelne Bodenschichten mit rotgefärbten Kristallen.

¹Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 19. Dubbaiyya, Punkt 13 (*Zygophyllum qatarense*, *Suaeda vermiculata*, *Limonium axillare*). Punkt 14 (*Avicennia marina*).

Bodentiefe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungsextrakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[µ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
Punkt 13							
0 - 2	9,17	9942	7,2	36,1	0,073	 Oberboden <i>Zygophyllum qatarense</i>	2
0 - 2	9,07	5305	4,1	30,6	0,056	 Oberboden <i>Limonium axillare</i>	2
2 - 10	9,14 ± 0,02	4883 ± 2080	3,9 ± 1,0	27,9 ± 0,3	0,048 ± 0,001	 	4
10 - 20	9,20	2254	1,9	28,7	0,046		2
20 - 30	9,34	1588	1,5	29,7	0,044		2
30 - 40	9,34	1260	1,2	27,4	0,045		1
Min.:	9,13	1226	1,2	27,4	0,041		
Max.:	9,36	6921	4,9	32,0	0,049		
Mittelwert:	9,25	2496	2,1	28,4	0,046		

Punkt 14

Avicennia marina

0 - 5	10,03	9147		0,073	2
5 - 10	9,95	8718	6,6	0,087	2
10 - 20	9,87 ± 0,09	7001 ± 1319	36,6	0,076 ± 0,010	3
Min.:	9,76	5648	6,6	0,055	
Max.:	10,20	10704		0,091	
Mittelwert:	9,95	8289		0,079	



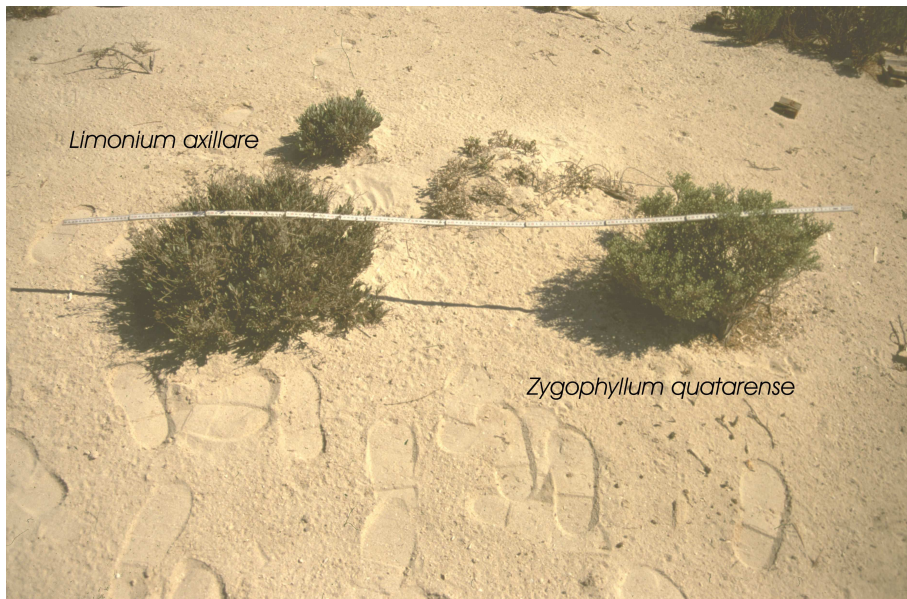


Abbildung 17.
Dubbaiyya, Punkt
13. *Zygophyllum*
qatarense und
Limonium axilla-
re im Uferbe-
reich.





Tabelle 20. Dubbaiyya.

Probenpunkt:	13
Geographische Koordinaten:	E: 54.06; N: 24.19
Geographischer Name	Dubbaiyya, Farm ¹ .
Höhe:	< 1 m.
Physiogeographie:	Strand, Halbinsel, Küstensabkha.
Drainage:	gut
Vorherrschendes Material:	Sand, Muschelreste.
Vegetation:	Salzbüsche: <i>Anabasis setifera</i> Moq. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Halopeplis perfoliata</i> Bunge, ex Schweinf. & Aschers. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Salsola cyclophylla</i> Baker (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Suaeda vermiculata</i> Forsk. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Limonium axillare</i> Kunze (<i>Plumbaginaceae</i>), <i>Zygophyllum qatarense</i> M. N. Hadidi (<i>Zygophyllaceae</i>) ² . Deckung 40 %.
Klima:	Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.
Sonstiges:	-
Probenpunkt:	14 und Wasseranalyse 4 Golf von Arabien und 5 Bewässerungswasser.
Geographische Koordinaten:	E: 54.06; N: 24.19
Geographischer Name:	Dubbaiyya, Farm ¹ .
Höhe:	< 1 m.
Physiogeographie:	Lagune.
Drainage:	?
Vorherrschendes Material:	Sand, Schlick, Muschelreste.
Vegetation:	Mangrove <i>Avicennia marina</i> Vierh. (<i>Verbenaceae</i>) ² . Deckung 30 %, teilweise bis 50 %.
Klima:	Heiße subtropische Küste.
Sonstiges:	Bäume bis 6 m Höhe.

¹ Versuchsfarm für Halophyten, United Arab Emirates University

²Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 21. Dubbaiyya, Punkt 15 (*Arthrocnemum macrostachyum*).

Bodentiefe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungs- extrakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wasser- menge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
Punkt 15							
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>							
0 - 5	8,96 ± 0,19	34613 ± 1724	21,9	44,9	0,020 ± 0,005	 347	3 (1)
5 - 10	8,31 ± 0,18	5027 ± 507	21,9	44,9	0,022 ± 0,012	 346	3 (1)
Min.:	8,13	4558			0,008		
Max.:	9,18	36025			0,030		
Mittelwert:	8,64	19820	21,9	44,9	0,021		
Punkt 15							
Dubbaiyya, Punkt 15 (vegetationsfrei).							
0-5	8,89	134182	n.b. ¹	n.b. ¹	0,005	 350	1
5-10	9,55	10327	28,6	24,8	0,043	 351	1
Min.:	8,89	10327			0,005		
Max.:	9,55	134182			0,043		
Mittelwert:	9,22	72254	28,6	24,8	0,024		

347



Hart verkrusteter Oberboden bis 5 cm mächtig und einem Durchmesser bis etwa 10 cm. Auf der Oberfläche befinden sich Salzkristalle.

(1 : 1)

¹nicht bestimmt

350



Hart verkrusteter, Oberboden einer vegetationsfreien Fläche, bis 5 cm mächtig und einem Durchmesser bis etwa 20 cm. Auf der Oberfläche ist eine ausgeprägte Salzablagerung erkennbar.

(1 : 1)

53



Abbildung 18. Dubbailyya, Punkt 15. Im Vordergrund *Arthrocnemum macrostachyum* als Strandvegetation. Dahinter eine vegetationslose stark versalzte Sabkhafläche.

Tabelle 22. Dubbailyya.

Probenpunkt:	15
Geographische Koordinaten:	E: 54.06 N: 24.19
Geographischer Name:	Dubbailyya, Farm.
Höhe:	< 1 m.
Physiogeographie:	Strand an einer Lagune.
Drainage:	Mäßig.
Vorherrschendes Material:	Sand, Muschelreste.
Vegetation:	Salzbusch <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch (<i>Chenopodiaceae</i>) ¹ Deckung 20 %.
Klima:	Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.
Sonstiges:	Salzbüsche bis 2 m Höhe.

¹Fett- und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 23. Umm al Qaiwain, Punkt 7 (*Zygophyllum qatarense*, *Arthrocnemum macrostachyum*).





Umm al Qaiwain, Punkt 17 (*Zygophyllum qatarense*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Salicornia pulvinata*).

Umm al Qaiwain, Punkt 6 (*Avicennia marina*).


Ras al Khaimah, Punkt 18 (*Avicennia marina*, *Arthrocnemum macrostachyum*).

Bodentiefe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungs- extrakt ± Stabw.	Säti- gungsextrakt- wasser- menge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]

Punkt 7 *Zygophyllum qatarense*, *Arthrocnemum macrostachyum*

0 - 5	9,71 ± 0,11	24355 ± 13673	17,4 ± 7,5	26,1 ± 3,4	0,032 ± 0,004		5
5 - 10	9,43 ± 0,16	8868 ± 6547	12,1 ± 11,0	29,9 ± 5,5	0,030 ± 0,009		5
10 - 20	9,52 ± 0,24	5310 ± 2405	4,1 ± 1,5	30,1 ± 5,5	0,026 ± 0,008		4
20 - 30	9,31	6730	8,2	29,4	0,020		1
Min.:	9,17	3567	3,2	22,2	0,015		
Max.:	9,80	46283	30,2	36,0	0,042		
Mittelwert:	9,49	11316	10,4	28,9	0,027		

Punkt 17 *Zygophyllum qatarense*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Salicornia pulvinata*

0 - 5	9,45 ± 0,13	804 ± 150	1,2 ± 0,3	19,2 ± 0,4	0,011 ± 0,002		3
-------	-------------	-----------	-----------	------------	---------------	-------------------------------------------------------------------------------------	---



5 - 10	9,48 ± 0,10	644 ± 620	1,5 ± 1,0	19,1 ± 0,5	0,010 ± 0,001	3
10 - 20	9,32	1005	2,6	17,1	0,011	2
Min.:	9,28	235	0,3	17,1	0,010	
Max.:	9,59	1775	2,6	19,7	0,013	
Mittelwert:	9,42	818	1,8	18,5	0,011	

Punkt 6 *Avicennia marina*



0 - 5	9,60 ± 0,33	7967 ± 2587	6,4	25,6	0,053 ± 0,004	3 (1)
5 - 10	9,09 ± 0,08	10981 ± 10604			0,028 ± 0,003	3 (1)
Min.:	9,02	4442			0,024	
Max.:	9,95	23216			0,056	
Mittelwert:	9,34	9474	6,4	25,6	0,041	

Punkt 18 *Avicennia marina, Arthrocnemum macrostachyum*



0 - 5	8,28	7002	5,4	25,1	0,041	2
5 - 10	8,24	6286	4,6	24,7	0,023	2
Min.:	8,24	5480	4,6	24,7	0,021	
Max.:	8,29	8517	5,4	25,1	0,046	
Mittelwert:	8,26	6644	5,0	24,9	0,032	



Abbildung 19.
Umm al Qaiwain. Punkte 7,
17 und 6.

Tabelle 24. Umm al Qaiwain.

Probenpunkt:	7
Geographische Koordinaten:	E: 55.34.17; N: 25.30.50
Geographischer Name:	Umm al Qaiwain.
Höhe:	< 1 m.
Physiogeographie:	Ebene Küste, geringfügig ansteigend.
Drainage:	?
Vorherrschendes Material:	Sand, Muschelbruch, gedroschenes Algenmaterial.
Vegetation:	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch (<i>Chenopodiaceae</i>) <i>Halopeplis perfoliata</i> Bunge, ex Schweinf. & Aschers. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Zygophyllum qatarense</i> M. N. Hadidi (<i>Zygophyllaceae</i>) ¹ . Küstenvegetation vorwiegend Salzbüsche. Deckungsgrad unter 50 %.
Klima:	Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.
Sonstiges:	Sonstige Arten etwas höher an der Küstenlinie: <i>Halopyrum mucronatum</i> Stapf. (Gramineae), <i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk. (Boraginaceae), <i>Sporobolus spicatus</i> Kunth (Gramineae), <i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf. (<i>Zygophyllaceae</i>), <i>Arnebia hispidissima</i> DC. (Boraginaceae), <i>Cornulaca monacantha</i> Delile (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Herniaria hemistemon</i> J. Gay (<i>Illecebraceae</i>) <i>Lotus garcini</i> DC. (<i>Leguminosae</i>).

Probenpunkt:	17
Geographische Koordinaten:	E: 55.53; N: 25.44
Geographischer Name	Umm al Qaiwain.
Höhe:	< 1 m.
Physiogeographie:	Ebener Strand an einer Lagune.
Drainage:	?
Vorherrschendes Material:	Sand, Muschelreste.
Vegetation:	Salzbüsche: <i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk. (<i>Boraginaceae</i>), <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Salicornia pulvinata</i> R. Fries. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Halopyrum mucronatum</i> Stapf. (<i>Gramineae</i>), <i>Zygophyllum qatarense</i> M. N. Hadidi (<i>Zygophyllaceae</i>) ¹ .
Klima:	Heißes subtropisches Küstenklima. (Golf von Oman, Ind. Ozean).
Sonstiges:	
Probenpunkt:	6
Geographische Koordinaten:	E: 55.34.17; N: 25.30.50
Geographischer Name	Umm al Qaiwain.
Höhe:	- 1 m.
Physiogeographie:	Seichtes Meerwasser, Lagune.
Drainage:	?
Vorherrschendes Material:	Sand, kaum Schlick.
Vegetation:	Mangrove <i>Avicennia marina</i> Vierh. (<i>Verbenaceae</i>) ¹ . Deckungsgrad < 1 %.
Klima:	Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.
Sonstiges:	<i>Avicennia marina</i> bei Flut teilweise vollständig untergetauchte Pflanzen. Etwa 1 – 2 m hohe Bäume.
Probenpunkt:	18 und Wasseranalyse 3 (Golf von Arabien)
Geographische Koordinaten:	E: 55.59.76; N: 25.51.18
Geographischer Name:	Ras Al Khaimah.
Höhe:	< 1 m.
Physiogeographie:	Ebenes Feuchtgebiet völlig unter Meerwassereinfluss.
Drainage:	?
Vorherrschendes Material:	Sand, Muschelreste, Schlick.
Vegetation:	Mangrove und Salzbüsche: <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Halocnemum strobilaceum</i> Bieb. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Avicennia marina</i> Vierh. (<i>Verbenaceae</i>) ¹ .
Klima:	Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.
Sonstiges:	Gebiet im Stadtbereich von Ras Al Khaimah.




¹Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 25. Khor Kalba, Punkt 5 (*Suaeda vermiculata*), Khor Kalba Punkt 16 (*Salsola schweinfurthii*).

Bodentiefe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungs- extrakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wasser- menge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]




Punkt 5

Suaeda vermiculata

0 - 5	9,12 ± 0,57	15979 ± 15860	7,7 ± 4,5	19,3 ± 0,4	0,010 ± 0,002		3
5 - 10	9,03 ± 0,27	8110 ± 5740	7,7 ± 6,5	20,7 ± 3,5	0,020 ± 0,009		4
10 - 20	8,88	3191	3,7	23,0	0,029		2
Min.:	8,79	519	0,8	18,3	0,008		
Max.:	9,77	33934	13,6	25,2	0,041		
Mittelwert:	9,01	9093	6,4	21,0	0,020		

Punkt 16

Salsola schweinfurthii

0 - 2	9,46	846	1,0	21,2	0,018		1
0 - 5	8,69	130	0,3	15,2	0,010		1
5 - 15	8,68	101	0,0	16,9	0,008		1



15 - 35 8,68 112 0,0 17,4 0,008 1

25 - 35 8,85 355 0,4 16,4 0,008 1

35 - 45 8,80 254 0,5 17,2 0,005 1

Min.:

8,68 101 0,0 15,2 0,005

Max.:

9,46 846 1,0 21,2 0,018

Mittelwert:

8,86 300 0,4 17,4 0,010








Abbildung 20. Khor Kalba, Ufer an einem Flussdelta (Punkt 16).

Tabelle 26. Khor Kalba.

Probenpunkt:	5
Geographische Koordinaten:	E: 56.22; N: 25.00
Geographischer Name:	Khor Kalba.
Höhe:	< 1,5 m.
Physiogeographie:	Strand, ansteigend.
Vorherrschendes Material:	Sand, mit Schnecken- und Muschelschalen.
Vegetation:	Salzbüsch <i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Halocnemum strobilaceum</i> Bieb. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Suaeda vermiculata</i> Forsk. (<i>Chenopodiaceae</i>) ¹ , Cf. <i>Salsola schweinfurthii</i> Solms-Laub. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Heliotropium kotschyi</i> Guerke (Boraginaceae).
Klima:	Heißes subtropisches Küstenklima (Golf von Oman, Ind. Ozean).
Sonstiges:	Vereinzelt <i>Aerva javanica</i> Juss. (<i>Amaranthaceae</i>), <i>Avicennia marina</i> Vierh. (<i>Verbenaceae</i>), <i>Cenchrus ciliaris</i> Linn. (<i>Gramineae</i>), <i>Cornulaca monacantha</i> Delile (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb. (<i>Cyperaceae</i>), <i>Fagonia indica</i> Burm. f. (<i>Zygophyllaceae</i>), <i>Polycarpha repens</i> (Forsk.) Aschers. & Schweinf. ex Aschers. (<i>Caryophyllaceae</i>). Gedroschenes Algenmaterial. Kleine Muscheln besiedeln den Boden im Flutsaum, Winkerkrabben.
Probenpunkt:	16
Geographische Koordinaten:	E: 56.22; N: 25.00
Geographischer Name:	Khor Kalba.
Höhe:	< 1 m
Physiogeographie:	Ufer an einem Flussdelta.
Vorherrschendes Material:	Sand, Muschelreste.
Vegetation:	Halophytische Strandvegetation: <i>Polycarpha repens</i> (Forssk.) Asch. & Schweif. (<i>Caryophyllaceae</i>), <i>Sphaerocoma aucheri</i> Boiss. (<i>Caryophyllaceae</i>), <i>Salsola schweinfurthii</i> Solms-Laub. (<i>Chenopodiaceae</i>), <i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb. (<i>Cyperaceae</i>) ¹ , <i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk. (Boraginaceae).
Klima:	Heißes subtropisches Küstenklima (Golf von Oman, Ind. Ozean).
Sonstiges:	Pflanzen im Sommer meist nur unter Salzwassereinfluss.

¹ Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

Tabelle 27. Khor Kalba, Punkt 4 (*Avicennia marina*).

Bodentiefe ^ Aufschüt- tungshöhe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungs- extrakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wasser- menge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
Punkt 4 a							
<i>Avicennia marina</i>							
0 - 5	8,47 ± 0,16	6415 ± 1607	3,2 ± 0,6	30,2 ± 3,8	0,039 ± 0,004		4
5 - 10	8,28 ± 0,05	6053 ± 1679	3,3 ± 0,7	32,7 ± 2,6	0,033 ± 0,004		4
10 - 20	8,25 ± 0,04	6292 ± 1259	4,1 ± 0,6	34,2 ± 4,4	0,031 ± 0,005		3
20 - 30	8,20	6155	4,3	34,4	0,029		2
Min.:	8,20	4302	2,4	25,6	0,024		
Max.:	8,59	8494	4,5	37,7	0,043		
Mittelwert:	8,30	6229	3,7	32,9	0,033		
Punkt 4 b							
<i>Avicennia marina</i>							
^ 10-5	8,45 ± 0,08	4279 ± 594	4,4	34,4	0,043 ± 0,006		3 (2)



^ 5-0	8,34 ± 0,21	3756 ± 1221	3,0 ± 1,0	36,2 ± 3,0	0,033 ± 0,006	3
0-5	8,14 ± 0,04	5697 ± 1375	4,1 ± 0,6	37,1 ± 2,9	0,063 ± 0,014	4
5-10	8,01 ± 0,03	4945 ± 238	4,5 ± 0,3	34,9 ± 1,6	0,056 ± 0,006	3
Min.:	7,97	2479	2,0	32,7	0,026	
Max.:	8,58	7384	4,8	41,3	0,079	
Mittelwert:	8,24	4669	4,0	35,6	0,049	

Avicennia marina



0-5	7,58 ± 0,13	16517 ± 626	5,0	79,8	0,304 ± 0,053	3 (2)
5-10	7,48 ± 0,02	13428 ± 1864	4,4 ± 2,1	75,8 ± 5,2	0,213 ± 0,027	3
Min.:	7,46	11926	2,0	69,9	0,193	
Max.:	7,72	17181	5,6	87,1	0,335	
Mittelwert:	7,53	14972	4,7	77,8	0,258	

Punkt 4 c



Abbildung 21. Khor Kalba.

Tabelle 28. Khor Kalba.

Probenpunkt:	4 (a-c)
Geographische Koordinaten:	E: 56.22; N: 25.00
Geographischer Name:	Khor Kalba.
Höhe:	0 m.
Physiogeographie:	Küstenwatt.
Drainage:	?
Vorherrschendes Material:	Feiner Schlick mit hohem Anteil organischer Materialien.
Vegetation:	Mangrove <i>Avicennia marina</i> Vierh. (Verbenaceae) ¹ , geschlossene Bestände; teilweise aber auch vereinzelt. Probenstellen unter ausschließlichem Salzwassereinfluss. Bestandeshöhe bis 6 m bei 100% Deckung; sonst bis 2 - 4 m erreichend. An den Rändern wenige <i>Salsola baryosma</i> (Schult.) Dandy – Büsche (Chenopodiaceae) bis 50 cm Höhe.
Klima:	Heißes subtropisches Küstenklima (Golf von Oman, Ind. Ozean).
Sonstiges:	Höhere Mangrovenbestände unter Brackwassereinfluss (Flussdelta). Starke Bodendurchwurzelung. Teilweise Ablagerungen gröberer Materials, nicht von Mangroven durchwurzelt. Hohe Besiedlungsdichte an Schnecken, Winkerkrabben, Vögeln und Jungfischen. Wenige fädige Grünalgen. Wattbereich bei Flut etwa 1m überschwemmt. Kamele weiden in den Mangroven junge Triebe und Blätter ab.

¹Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.



Tabelle 29. Dubbaiyya, Punkt 23 (*Avicennia marina*, *Arthrocnemum macrostachyum*).

Dubbaiyya - Lagune, Punkt 24 (*Avicennia marina*, *Arthrocnemum macrostachyum*).

Bodentiefe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sättigungsextrakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw.	N-Wert ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]



Punkt 23

Avicennia marina




0 - 10	8,85	11658	6,5	41,8	0,096		2
10 - 15	8,86	10612	8,1	41,2	0,064		2
Min.:	8,81	9597	5,5	39,5	0,044		
Max.:	8,91	12143	8,7	42,9	0,096		
Mittelwert:	8,86	11135	7,3	41,5	0,080		

Punkt 23

Arthrocnemum macrostachyum

0 - 5	8,87	7722	9,7	24,1	0,041		1
5 - 20	8,76	7948	5,4	23,4	0,027		1
Min.:	8,76	7722	5,4	23,4	0,027		
Max.:	8,87	7948	9,7	24,1	0,041		
Mittelwert:	8,82	7835	7,6	23,8	0,034		

Punkt 24*Avicennia marina*

0 - 10	8,85	5403	3,4	23,5	0,033	 554  551  553	2
10 - 20	8,76	7021	2,7	24,9	0,034		2
20 - 30	8,66	5334	3,6	23,8	0,021		2
Min.:	8,65	4480	2,3	22,4	0,015		
Max.:	8,85	7188	3,9	25,4	0,047		
Mittelwert:	8,76	5919	3,2	24,1	0,029		

Punkt 24*Arthrocnemum macrostachyum*



0 - 10	8,92	4239	3,4	24,6	0,013	 547  546	2
10 - 20	8,84	5072	4,5	28,3	0,024		2
Min.:	8,80	3940	3,2	24,1	0,013		
Max.:	8,94	5143	4,6	29,1	0,026		
Mittelwert:	8,88	4656	4,0	26,4	0,018		








Abbildung 22. Dubbairyya. Küstenstreifen vor und im Uferbereich einer Lagune, mit *Avicennia marina* im Hintergrund und *Arthrocnemum macrostachyum* im Vordergrund und im Wasser (Punkt 23).

Tabelle 30. Dubbairyya.

Probenpunkt:	23
Geographische Koordinaten:	E: 54.06; N: 24.19
Geographischer Name:	Dubbairyya.
Höhe:	< 0 m.
Physiogeographie:	Küstenstreifen vor und im Uferbereich einer Lagune.
Drainage:	?
Vorherrschendes Material:	Sand, Muschelreste, Schlick.
Vegetation:	<i>Avicennia marina</i> Vierh. (<i>Verbenaceae</i>), <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch (<i>Chenopodiaceae</i>) ¹ ,
Klima:	Heiße subtropische Küstensabkha.
Sonstiges:	Halbinsel.
Probenpunkt:	24
Geographische Koordinaten:	E: 54.06; N: 24.20
Geographischer Name:	Dubbairyya.
Höhe:	< 1,5 m.
Physiogeographie:	Küstenstreifen vor und im Uferbereich.
Drainage:	Kaum.
Vorherrschendes Material:	Sand, Schnecken- und Muschelreste, Schlick.
Vegetation:	Mangrove und Salzbusch: <i>Avicennia marina</i> Vierh. (<i>Verbenaceae</i>), <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch (<i>Chenopodiaceae</i>) ¹ ,
Klima:	Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.
Sonstiges:	Halbinsel.

¹Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

**Tabelle 31. Abu Dhabi, Umm Al Narr - Al Maqta Bridge, Punkt 25, (*Avicennia marina*).
Abu Dhabi, Umm Al Narr - Khor al Maqta, Punkt 26 (*Avicennia marina*).**

Bodentiefe	pH-Wert ± Stabw.	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O ± Stabw.	Salz Sätti- gungsex- trakt ± Stabw.	Sätti- gungsex- trakt ± Stabw.	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O ± Stabw.	Gesamtstick- stoff ± Stabw.	Abbildungen typischer Bodenproben aus den angegebenen Horizontschichten	Misch- proben
[cm]	[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]	[%]	[Maßstab 1 : 1]	[N]
Punkt 25								
<i>Avicennia marina</i>								
0 - 10	8,99 ± 0,06	4846 ± 1148	3,7 ± 0,9	39,3 ± 1,5	0,037 ± 0,010			
10 - 30	8,90	7006	2,1	38,2	0,038			2
30 - 40	8,83	8746	5,0	43,3	0,035			1
40 - 50	8,63	12576	5,5	39,3	0,095			1
Min.:	8,63	3736	2,0	36,5	0,024			
Max.:	9,05	12576	5,5	43,3	0,095			
Mittelwert:	8,84	8294	4,1	40,0	0,051			
Punkt 26								
<i>Avicennia marina</i>								
0 - 10	9,02 ± 0,03	5830 ± 1542	5,0 ± 0,4	30,8 ± 4,0	0,042 ± 0,041			3



10 - 20	9,04 ± 0,01	3886 ± 220	4,4 ± 0,6	23,1 ± 0,2	0,014 ± 0,007
20 - 30	9,03	3953	4,6	23,4	0,018
30 - 40	8,91	4399	4,5	27,1	0,015
Min.:	8,84	3653	3,8	22,5	0,008
Max.:	9,05	7601	5,4	35,5	0,089
Mittelwert:	9,00	4517	4,6	26,1	0,022

Tabelle 32. Abu Dhabi – Stadt.

Probenpunkt:	25
Geographische Koordinaten:	E: 54.28; N: 24.26
Geographischer Name:	Abu Dhabi Stadt, Khor Al Maqta, Al Maqta Bridge.
Höhe:	< 0,5 m.
Physiogeographie:	Uferbereich, Kanal.
Drainage:	?
Vorherrschendes Material:	Grober Sand, an der Oberfläche Gruß, in tieferen Schichten feineres Material.
Vegetation:	Mangrove: <i>Avicennia marina</i> Vierh. (Verbenaceae) ¹ .
Klima:	Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.
Sonstiges:	Halbinsel, Stadtbereich.

Probenpunkt:	26
Geographische Koordinaten:	E: 54.28, N: 24.26
Geographischer Name:	Abu Dhabi Stadt – Umm al Narr, Khor Al Maqta.
Höhe:	0 m.
Physiogeographie:	Uferbereich, Lagune.
Drainage:	
Vorherrschendes Material:	Sand, Muschelreste, Schlick.
Vegetation:	Mangrove: <i>Avicennia marina</i> Vierh. (Verbenaceae) ¹ .
Klima:	Heißes subtropisches Küstenwüstenklima.
Sonstiges:	Halbinsel, Stadtbereich.

¹Fett und kursivgedruckte Arten wurden an dem jeweiligen Ort beprobt.

3.1.2 Suwayhan (Probenpunkte 8 – 12)

Zwei weitere Untersuchungsgebiete lagen im Landesinneren, südwestlich der Ortschaft Suwayhan¹.

Die Punkte 8, 10 und 11 befanden sich im Tawi Suwayhan Gebiet und lagen Luftlinie etwa 80 km östlich vom Arabischen Golf, im Nordteil der Vereinigten Arabischen Emirate. In diesem Areal findet man vegetationsarme bis vegetationslose Sabkhaflächen, die von niedrigen Dünen umgeben sind. Das Gebiet war wie viele andere in den Emiraten überweidet, die spärlich vorkommenden Gräser bis auf die Halmansätze abgegrast. Selbst Salzbüsche zeigten Verbiss-spuren.

Diese Probenpunkte hatten, bis auf die vegetationslose Fläche 10, niedrige Kalium- und Magnesiumgehalte gemeinsam. Sie lagen deutlich unter den Messwerten aus Liwa. Auch die Natrium und Chloridwerte waren hier niedriger.

3.1.2.1 Punkt 8

Die ebene vegetationslose Sabkhafläche des Beprobungspunktes 8 (s. Abbildung 9) war in ihrem Zentralbereich unterhalb 35 cm feucht. An ihren Rändern wuchs in lockeren Beständen *Haloxylon salicornicum* mit einem Deckungsgrad zwischen 1 % und 5 %. Die Büsche standen etwa 1 bis 1,5 m über dem Sabkhaniveau im Dünenübergangsbereich. Die Sabkhaoberfläche hatte eine grau-beige Farbe und war verstreut mit kleinen Steinen bedeckt. Die Bodenproben wurden innerhalb der Pflanzenbestände entnommen. Von allen untersuchten *Haloxylon*-Pflanzen bildete nur eine, eine niedrige etwa 10 cm hohe Nebkha.

Die Bodenproben wurden innerhalb der Pflanzenbestände entnommen. Von allen untersuchten *Haloxylon*-Pflanzen bildete nur eine, eine niedrige etwa 10 cm hohe Nebkha.

Von den übrigen im Sättigungsextrakt bestimmten Parametern hatte Probenfläche 8 die in diesem Gebiet höchsten Nitrat-, Ammonium- und Phosphorwerte. Geringer fielen dagegen die Chlorid- und Natrium- und Schwefelgehalte aus. Sie erreichten nur noch in der Dünen sandprobe dieser Probenstelle niedrigere Werte.

Typisch für den Bodenkörper an den untersuchten Punkten waren die in einer Bodentiefe etwas unterhalb von 20 cm ausgebildeten zementartigen Horizonte, zwischen denen sich lockeres Material befand. Tabelle 9, Probe 185 zeigt die Abbildung eines typischen krustenbildenden Bodenaggregates aus einer Zementierungszone.

3.1.2.2 Punkt 10

Die zweite untersuchte Sabkhafläche der Tawi-Region (s. Abbildung 11), mit einer Ausdehnung von etwa 400 m mal 100 m war vegetationslos. In der Mitte befand sich eine fast runde feuchte Fläche von annähernd 50 m Durchmesser. Das Grundwasser stand hier in etwa 40 cm Tiefe an. Die Sabkhabodenoberfläche wurde von einer dunkelgraubraunen 2 cm dicken Kruste überzogen, auf der Salz auskristallisierte. In Tabelle 11 ist eine Krustenscherbe mit Salzkristallen abgebildet (Probe 185).

Die Analysen der untersuchten Bodenschichten ergaben einen mittleren pH-Wert von 9,20 (Min.: 9,17, Max.: 9,26). Die mittlere Leitfähigkeit betrug 21048 μ S (Min.: 13782 μ S Max.: 31803 μ S). Der gemessene Salzgehalt im Sättigungsextrakt war 24,1 %. Der Gesamtstickstoffgehalt lag im Mittel bei 0,006 % (Min.: 0,003 %, Max.: 0,007 %). Standort 10 erreichte den höchsten absolut gemessenen pH- und Lf.-Wert¹ aller Inlandsflächen.

Tabelle 33. Grundwasserzusammensetzung einer Sabkha im Gebiet von Tawi (Lieth & MENZEL 2003).

Ion	[mg/L]
Cl ⁻	53627
Na ⁺	38227
SO ₄ ²⁻	11886
Mg ⁺	1592
Ca ⁺	987
K ⁺	581
HCO ₃ ⁻	396
Br ⁻	31
Σ Ionen	107326
Fehler Ionenbilanz [%]	5,0
Ionen/L [%]	10,7
Refraktometer: [% Salz]	11,0

Der Bromidgehalt an dieser Stelle hatte die höchste gemessene Konzentration von allen Inlandsböden mit fast 50 mg/L des Sättigungsextraktes. Weiter lagen hier die höchsten Messwerte aller Proben für Natrium (85182 mg/L), Chlorid (124698 mg/L) und Schwefel (3804 mg/L) im Sättigungsextrakt vor. Auch die Kalium- und Magnesiumgehalte waren überdurchschnittlich.

Sabkha Grundwasser (Wasseranalyse 2, Punkt 10)

In einer etwa 40 cm tief ausgehobenen Grube an Punkt 10 sammelte sich sofort das Grundwasser. Die entnommene Wasserprobe (Abbildung 12), hatte eine helle milchige Färbung. Die ionenchromatographischen Untersuchungsergebnisse des Grundwassers

sind in Tabelle 33 zusammengefasst. Die Fehlerrechnung für die Ionenbilanz ist Tabelle 3 zu entnehmen.

¹ Lf. Abkürzung für die Leitfähigkeit.

50 % aller in der Wasserprobe vorkommenden Ionen waren Chloridanionen, gefolgt von Natriumkationen mit 35 % und Sulfatanionen mit 11 %. Das erklärt die hohen Natriumchloridgehalte im Oberboden. Es können rechnerisch nach der Ionenbilanz etwa 6 mal mehr Chloride als Sulfate, bzw. 233 mal mehr Chloride als Carbonate, aus dem Grundwasser gebildet werden.

3.1.2.3 Punkt 11

Die Untersuchungsfläche 11 war die größte aller untersuchten Sabkhas bei Tawi, mit einer Längenausdehnung von über 4 km und einer mittleren Breite von etwa 1,5 km. Die Hauptfläche bestand aus lockerem, vegetationsfreiem Sandboden, wie aus Abbildung 11 zu erkennen ist, der ab einer Tiefe von 80 cm feucht wurde. Unterhalb 60 cm befanden sich kleine Sandrosen (s. Tabelle 11, Probe 284). Die Bodenoberfläche war mit kleinen Steinchen übersät. In der Schicht zwischen 10 cm und 20 cm hatte sich eine dünne Sandkruste gebildet, die sich auch farblich vom umgebenden Boden unterschied. In Tabelle 11, Probe 273 sind Teile dieser Kruste abgebildet. Die Vegetation am Sabkharand war hier artenreicher (s. Tabelle 12); *Haloxylon*- und *Zygophyllum*-Arten fehlten.

Der pH-Wert erreichte zwischen 10 bis 20 cm Tiefe den niedrigsten Mittelwert mit 8,14 und 7,91 als absolutes Minimum. In der Schicht 30 – 60 cm wurde mit 8,64 der höchste Mittelwert bestimmt. Der Mittelwert des Oberbodens betrug pH 8,44. Als Bodendurchschnitts-pH konnte 8,39 bestimmt werden.

Der Salzgehalt (Sättigungsextrakt) war mit 0,8 % im Oberboden (0 – 2 cm) am höchsten, blieb dann im Bereich von 2 – 30 cm konstant bei 0,5 %, um zwischen 30 – 60 cm auf 0,2 % abzufallen und unterhalb von 60 cm (60 – 80 cm) wieder auf 0,4 % anzusteigen. Der höchste gemessene Wert betrug 1,1 % (Horizont 0 – 2 cm), der niedrigste Wert von 0,1 % wurde in verschiedenen Proben der Schichten zwischen 10 bis 60 cm gemessen. Der mittlere Salzgehalt erreichte 0,5 %. Die LF-Messwerte (1 : 5 Boden-Wasserextrakt) waren ähnlich verteilt. Der Maximalwert von 3695 μ S fand sich im Oberboden der niedrigste Wert (110 μ S) im Horizont 50 – 60 cm. Im Bereich unter 60 cm stieg die Leitfähigkeit wieder leicht an. Der LF-Durchschnittswert betrug 838 μ S (s. Tabelle 11).

Stickstoff nahm von oben nach unten ab. Er erreichte in den oberen Schichten 0,005 %. Das Maximum mit dem in der oberen Schicht gemessenen Höchstwert von 0,01 % wurde zugleich auch einmal in der Schicht 20 – 30 cm gefunden. Der Mittelwert betrug hier 0,004 %.

Auffällig war, dass unter der Artenkombination *Heliotropium bacciferum* - *Convolvulus oxyphyllus* die LF-Werte in den obersten Horizonten (- 30 cm) am höchsten und unter *Convolvulus oxyphyllus* allein am geringsten ausfielen (s. Tabelle 55).

Die weiteren Analysen ergaben für Punkt 11 die höchste durchschnittliche Calciumkonzentration im Sättigungsextrakt der Inlandsböden. Ammonium und Nitrit konnte nicht nachgewiesen werden.

3.1.2.4 Punkt 9 und 12

Die Punkte 9 und 12 lagen westlich der zuvor beschriebenen Flächen, etwa 6 km von der Ortschaft Suwayhan entfernt. Die sich hier über mehrere Kilometer langziehende Sabkhafläche vor und hinter der Station des National Avian Research Centers wurde an zwei Stellen, innerhalb des eingezäumten Stationsgeländes, auf dem keine Beweidung stattfand (Abbildung 14) und vor dem Stationsgelände in einem von Kamelen überweidetem Gebiet (Abbildung 13) beprobt. Im Außenbereich der Station war auf der ebenen Zentralfläche *Zygophyllum qatarense* dominant, an den Dünenübergängen *Haloxylon salicornicum*. Auf der Zentralfläche außerhalb wuchsen an zwei Stellen kleine *Haloxylon salicornicum*-Pflanzen. Innerhalb des Stationsgeländes befand sich die floristisch größte Artenvielfalt (>20) und Vegetationsdichte aller untersuchten Flächen. Für die Fläche war eine Kiesauflage von etwa 2 cm Stärke charakteristisch. Flugsand war nur an einigen Stellen abgelagert worden. Die Flugsanddecke betrug meist wenige Zentimeter. Im Bereich des Dünenübergangs nahm die Flugsandbedeckung an Mächtigkeit zu.

3.1.2.5 Punkt 9

An Punkt neun wurden auf der Zentralfläche *Zygophyllum qatarense* und im Randbereich *Haloxylon salicornicum* beprobt. Unter den beiden dominanten Pflanzenarten hatten sich Nebkhas gebildet. Sie erreichten unter *Zygophyllum qatarense* bis 40 cm und unter *Haloxylon* bis 80 cm Höhe. Neben den Nebkhas wurden beide Stellen bis zur Tiefe von 70 cm beprobt. Auch hier hatte der Nebkhaoberboden unter *Zygophyllum qatarense* den höchsten Salzgehalt mit 1,5 % (s. Tabelle 13).

Zygophyllum hamiense

Der pH-Wert betrug 8,59 im Nebkhaoberboden und war im oberen 10 cm-Nebkhabereich relativ konstant zwischen pH 8,59 und pH 8,54, stieg dann aber bis zur Nebkhasohle auf pH 8,85 an. Im Bodenkörper erhöhte sich der pH mit zunehmender Tiefe bis 40 cm von pH 8,7 auf pH 8,8, um dann ab dieser Tiefe bis 70 cm pH 8,9 beizubehalten.

Der Natriumchloridgehalt konnte mit etwa 0,5 % (Sättigungsextrakt) bis zur Tiefe von 40 cm gemessen werden. In den tieferen Bereichen ging er bis auf 0,2 % zurück. Die Leitfähigkeit erreichte ihren Höchstwert im Bereich zwischen 10 und 20 cm mit 800 μ S und nahm in den tieferen Schichten ab.

Die N-Gehaltsbestimmung des Oberbodens ergab 0,008 %. Der Stickstoffgehalt der Nebkha betrug in den oberen 20 cm 0,008 % und war im unterem Bereich mit 0,005 % (¹10 – 0 cm¹) niedriger. Im Bodenkörper betrug der N-Gehalt bis in eine Tiefe von 20 cm 0,008 %, bis 40 cm 0,006 % und bis 50 cm 0,005 %. Von hier bis 70 cm Tiefe wurden 0,003 % N gefunden.

Haloxylon salicornicum

Der pH-Wert in der 60 cm hohen *Haloxylon*-Nebkha schwankte zwischen 8,76 und 8,82. Im Bodenkörper stieg er von pH 8,67 auf pH 8,84 in 40 bis 50 cm Tiefe an, um dann im Horizont 50 bis 70 cm auf pH 8,80 zu fallen. Ab hier waren erste harte Verkrustungen des Bodenkör-

¹ Die Horizontangaben für Nebkhas wurden mit einem [^]versehen. Da sich die Nebkhas sich über Bodenhorizont (0 cm) erhoben wurden die Höhenangaben in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen näheres s. Abbildung 5.

pers feststellbar. Mit pH 8,61 in 70 – 75 cm Tiefe lag der niedrigste Wert im verkrusteten Bodengefüge.

In dieser Schicht war die Leitfähigkeit mit 164 μ S am höchsten, ein Salzgehalt aber nicht nachweisbar. Auch zwischen 20 und 30 cm ließ sich kein Salz nachweisen. Der Gehalt in den übrigen beprobten Schichten lag bei 0,1 %.

Zwischen 40 und 20 cm in der Nebkha konnte mit 0,008 % der höchste Stickstoffgehalt gemessen werden. Im Nebkhaboden lag er bei 0,005 %, nur in der obersten 10 cm Schicht hatte er mit 0,003 % einen geringeren Gehalt. Im Bodenkörper bis in 30 cm Tiefe erreichte der Stickstoffgehalt zwischen 0,005 % und 0,004 %, ab hier bis 70 cm Tiefe 0,003 %, um zwischen 70 – 75 cm wieder auf 0,005 % anzusteigen.

Für beide Nebkhas wurden hohe Wassermengen zur Herstellung des Sättigungsextraktes benötigt. Im Bodenkörper sank dann nach unten die eingesetzte Wassermenge leicht ab. Das lässt indirekt einen Rückschluss auf die Korngrößenverteilung im Boden zu. Eine Ausnahme machte wiederum der Horizont 70 – 75 cm, der mit 22,0 ml den zweithöchsten Wasserverbrauch hatte.

Der Boden unter den *Zygophyllum qatarense*-Pflanzen erzielte von den beiden Beprobungsstellen die höchsten Leitfähigkeitswerte und Salzgehalte.

An beiden Probenstellen konnte im Sättigungsextrakt Nitrat nachgewiesen werden. Dabei lag der Gehalt in den *Haloxylon salicornicum*-Beständen höher. Bei allen bestimmten Nicht-Stickstoffverbindungen waren die Bodenmittelwerte in den *Zygophyllum hamiense*-Beständen höher. Beim Schwefel erreichte der Bodenmittelwert 739 mg/L und war somit um den Faktor 20 größer. Die Natrium und Chloridgehalte waren etwa um den Faktor 5 erhöht. Vor allem führten die Analysen des *Zygophyllum qatarense*-Nebkhaoberbodens zu extrem hohen Messwerten.

3.1.2.6 Punkt 12

Der gleichfalls zur oben beschriebenen Inlandsabkha gehörende Probenpunkt 12 lag innerhalb eines umzäunten Geländes und verfügte von allen untersuchten Flächen die höchste floristische Artenvielfalt. Während an den zwei vorher beschriebenen Probenstellen der Bodenkörper eher einen homogenen Eindruck machte, fanden sich hier vesikuläre Bodenstrukturen unterhalb 5 cm Tiefe. Sie waren kleinflächig verteilt und wechselten innerhalb weniger dm. Es fanden sich pflasterartige Krustenstrukturen, lockere Sande und granulatartiges, kristallines Gefüge.

Der ph-Wert betrug hier im Mittel 8,46, wobei die Durchschnittswerte der Horizonte untereinander nur wenig schwankten. Der höchste sowie der niedrigste in einer Bodenprobe bestimmte Wert von pH 8,62 und pH 8,06 wurde in 2 – 5 cm gemessen. Eine Ausnahme machte Probe 315 (s. Tabelle 15), die aus dem oben beschriebenen granulatartigen, kristallinen Gefüge bestand. Ihr Wert betrug pH 8,22.

Die weiteren Untersuchungen ergaben für Probe 315 eine Leitfähigkeit von 3886_μ S. Der für diese Probenfläche ermittelte Leitfähigkeitsdurchschnitt erreichte 730_μ S. In Horizont 2 – 5 cm wurde wiederum der absolute Höchstwert mit 5334_μ S ermittelt sowie der absolute Minimumwert mit 85_μ S. Für die Salzgehalte wurden auch hier die Minimal- und Maximalwerte in 2 – 5 cm mit < 0,1 und 2,6 %. Der mittlere Bodensalzgehalt betrug 0,4 %. Probe 315 hatte einen Salzgehalt von 1,1 %. Je höher der Flugsandanteil am Bodengefüge war, um so geringer fiel der Leitfähigkeitswert bzw. der Salzgehalt aus.

Messungen des Gesamtstickstoffgehaltes führten zu einem Mittelwert von 0,008 %. Die Mittel von jedem der acht Horizonte lagen zwischen 0,008 % und 0,010 %. Der höchste in den Bodenproben bestimmte Stickstoffgehalt betrug 0,017 %, wiederum Horizont 2 – 5 cm betreffend. Den geringsten Wert von 0,003 % hatte die kristalline Probe 315.

Die Wasseraufnahmefähigkeit von Probe 315 im Sättigungsextrakt war mit 35,7 ml die höchste aller Inlandsabkhaböden.

Diese Probenstelle war die einzige zur Inlandgruppe gehörende, an der kein Phosphor im Sättigungsextrakt des Boden nachgewiesen werden konnte. Alle untersuchten Stickstoffverbindungen waren dagegen vorhanden.

In den Böden der beiden untersuchten Flächen (Punkt neun und Punkt zwölf) konnte nur unter den *Haloxylon salicornicum*-Pflanzen Nitrit nachgewiesen werden. Der für die Stellen im Sättigungsextrakt bestimmte Nitratgehalt fiel unter den *Zygophyllum qatarense*-Pflanzen am geringsten aus.

Ammonium war ausschließlich im Boden eines *Haloxylon salicornicum* Standortes nachzuweisen.

Phosphor wurde am Standort neun unter dem *Zygophyllum qatarense*-Bestand in einer wesentlich höheren Konzentration gefunden, als in den Böden der zwei anderen Untersuchungsflächen.

Der Schwefelgehalt erreichte unter den *Zygophyllum hamiense*-Büschen seine höchste Konzentration.

Die Böden unter den *Zygophyllum qatarense*-Pflanzen waren an diesen Probenpunkten am mineralstoffhaltigsten.

Der Calcium-, Magnesium-, Kalium- und Bromidgehalt hatte im Vergleich zu den anderen Inlandböden hier nur eine geringe Konzentration.

3.1.3 Vergleich der Inlandsalzböden

Vergleicht man die Messwerte der drei im Inland gelegenen Probenstellen untereinander, so zeigen sich Unterschiede, die vor allem die LF- und Salzwerte betreffen. Auf allen untersuchten Flächen waren Halophyten dominant.

Die untersuchten Inlandsflächen unterschieden sich in ihren pH-Werten nicht wesentlich. Der Bereich lag zwischen pH 8,43 und pH 8,47. Die Spanne der Leitfähigkeitsmesswerte reichte von 100 bis 3119 μ S. Für die Salzgehalte wurden Durchschnittswerte zwischen 0,1 % und 2,3 % ermittelt. Die Stickstoffgehalte erreichten Werte zwischen 0,004 % und 0,021 %. Die Punkte 2 und 8 hatten etwa doppelt so hohe Stickstoffgehalte wie die übrigen Flächen.

Tabelle 34. Mittelwerte der Inlandsalzböden. (pH, Leitfähigkeit, Salzgehalt, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoff)

Proben-Punkt	Dominante Pflanzenart	pH-Wert [KCl]	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O [μ S]	Salz Sättigungs- extrakt [%]	Sättigungs- extraktwas- sermenge Boden : H ₂ O [%]	Gesamtstick- stoff [%]
1	<i>Seidlitzia rosmarinus</i>	8,43	1964	0,7	22,3	0,009
1	<i>Zygophyllum hamiense</i>	8,59	2550	2,3	21,5	0,009
2	<i>Zygophyllum hamiense</i>	8,52	3119	1,8	23,5	0,017
8	<i>Haloxylon salicornicum</i>	8,56	190	0,1	22,8	0,021
9	<i>Zygophyllum qatarense</i>	8,73	499	0,5	20,2	0,006
9	<i>Haloxylon salicornicum</i>	8,77	100	0,1	21,2	0,005
11	<i>Convolvulus oxyphyllus</i>	8,39	838	0,5	19,6	0,004
12	<i>Haloxylon salicornicum</i>	8,46	730	0,4	24,8	0,008
Min.:		8,39	100	0,1	19,6	0,004
Max.:		8,77	3119	2,3	24,8	0,021
Mittelwert:		8,56 \pm 0,14	1249 \pm 1143	0,8 \pm 0,8	22,0 \pm 1,7	0,010 \pm 0,006

Die Salzgehalte der untersuchten Flächen zeigten große Differenzen. Da ausschließlich Flächen mit einer dominanten Halophytenflora beprobt wurden, stellt sich die Frage, warum der Salzgehalt und die Leitfähigkeit einiger Böden so gering ausgefallen ist, dass eher eine andere Artenzusammensetzung zu erwarten gewesen wäre. Hier liegt die Vermutung nahe, dass tiefere Bodenschichten und vor allem das Grundwasser einen höheren Salzgehalt hatten. Betrachtet man Punkt 8, Abbildung 9, so erkennt man eine vegetationslose Sabkhafläche, an deren Ränder spärliche Halophyten gedeihen. Der Boden war auf der Zentralfläche feucht und hatte einen hohen Salzgehalt. Die Böden unter den Pflanzen wurden nur bis zu einer Tiefe von 30 cm beprobt. Die Analysen ergaben geringe Salzkonzentrationen. Wahrscheinlich hatte eine Dünenanddecke die Sabkhafläche an den Rändern überlagert und führte so zu den niedrigen Salzgehalten. Ein weiteres Beispiel für eine Fläche mit niedrigem Salzgehalt und geringer Leitfähigkeit sowie einer Halophytengesellschaft ist Punkt 9 (s. Abbildung 13). Hier wurde bis zu einer Tiefe von 75 cm beprobt. Auch hier wurden niedrige Werte für Salz und Leitfähigkeit bestimmt. Es scheint, dass die hier vorkommenden Halophyten einen Selektionsvorteil gegenüber den anderen Arten haben. Vielleicht halten Halophyten auch dem Weidedruck besser stand. Dafür spricht, dass innerhalb des gegen Beweidung geschützten Stationsgeländes an

vielen Stellen gegen Versalzung weniger resistente Arten wuchsen. Im Hintergrund von Abbildung 14 ist dies zu erkennen. Die für das Stationsgelände aufgeführte Artenliste in Tabelle 16 unterstützt diese Hypothese. Es sind weitere ökologische Untersuchungen notwendig, um die in diesem Zusammenhang aufgetretenen Fragen zu beantworten.

Einige der Inlandsprobestellen können auf Grund der Untersuchungsergebnisse besser als Depressionsgebiete mit sabkhaähnlichen Strukturen charakterisiert werden.

Tabelle 35. Mittelwerte der Inlandsböden aus den Sättigungsextraktanalysen.

Probenpunkt	NO ₂ [mg/L]	NO ₃ [mg/L]	NH ₄ [mg/L]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]
1 <i>S. rosmarinus</i>	1,3	150	0	1126	737	210	248	753	0,0	1223	0,2
1 <i>Z. hamiense</i>	0,0	73	42	2276	694	364	2604	2274	1,0	3366	2,4
2 <i>Z. hamiense</i>	25,4	206	18	2322	773	441	1902	3079	0,1	3368	3,5
8 <i>H. salicornicum</i>	0,0	114	9	127	227	62	53	154	0,3	88	1,5
9 <i>Z. qatarense</i>	0,0	41	0	540	572	50	248	756	0,1	739	1,4
9 <i>H. salicornicum</i>	0,3	61	0	115	113	16	32	128	0,0	36	0,2
11 <i>C. oxyphyllus</i>	0,0	28	0	779	818	33	69	1041	0,1	549	1,9
12 <i>H. salicornicum</i>	1,6	56	1	930	493	50	72	1564	0,0	284	1,6
Min.:	0,0	28	0	115	113	16	32	128	0,0	36	0,2
Max.:	25,4	206	42	2322	818	441	2604	3079	1,0	3368	3,5
Mittelwert:	3,6	91	9	1027	553	153	654	1219	0,2	1207	1,6
Standardabw.	± 8,8	± 61	± 15	± 862	± 261	± 166	± 1008	± 1034	± 0,3	± 1387	± 1,1

Allen Inlandsstandorten gemeinsam sind die niedrigen Bromidwerte. Hier bildete nur die vegetationsfreie Sabkhafläche 10 eine Ausnahme (41,8 mg/L). Die gemessenen Durchschnittsgehalte für Calcium, Magnesium, Kalium sowie Natrium und Chlorid im Sättigungsextrakt lagen unter den für die Ufer- und Mangrovenböden bestimmten Werten. Phosphor konnte hier an sechs Beprobungspunkten (P 9, *H. salicornicum* nur in einem Horizont) nachgewiesen werden.

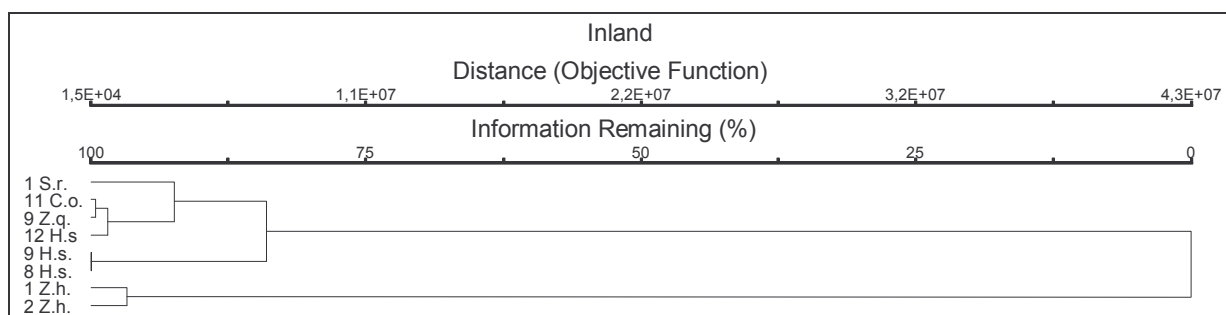


Abbildung 23. Clusterdendrogramm der Inlandsböden nach 16 Bodenparametern.

Das Ergebnis aus der Clusteranalyse (Abbildung 23) der verschiedenen Probenstellen nach ihren Bodenparametern zeigt, dass sich die Standorte 11, 9 und 12 die höchste Ähnlichkeit aufweisen.

Die Natrium-, Chlorid-, Magnesium-, Bromid-, und Schwefelgehalte der beiden *Zygophyllum hamiense*-Standorte (Punkt 1 und 2) in Liwa Oasis unterschieden sich deutlich von dem be-

proben *Seidlitzia rosmarinus*-Böden (Punkt 1). Vor allem die hohen Werte für Natrium, Kalium und Schwefel unterscheiden diese Probenstellen von denen der Sweihanregion (8-12).

Die Probenpunkte 8 und 9 mit *Haloxylon salicornicum*-Beständen liegen dicht beieinander. Ebenso Punkt 11 (Sweihan mit *Convolvulus oxyphyllus*) und 9 (Sweihan mit *Zygophyllum qatarense*). Die Gruppeneinteilung ist in der Clusteranalyse aller Böden (s. Abbildung 51) wieder zu finden. Zur weiteren Auswertung siehe Kapitel 3.4.

Die Einzelergebnisse aus den Sättigungsextraktanalysen für alle Horizonte sind in Tabelle 57 bis Tabelle 60 im Anhang gelistet.

3.2 Küstenufersäume und Gezeitenzone

Der ozeanische Einfluss wirkt mäßigend auf das Klima an der Küste. Die Beprobungsorte unterschieden sich in den Niederschlagswerten und den Durchschnittstemperaturen (s. Tabelle 40). Der durchschnittliche Jahresniederschlag für den Zeitraum von 1967 bis 1992 betrug in Ras al Khaimah 140 mm und in Khor Kalba 138 mm und war damit doppelt so hoch wie im Landesinnern der Vereinigten Arabischen Emirate (Klimakarten des MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES Dubai, U.A.E. in BÖER, 1995).

In dieser Arbeit wurden die Küstenufersäume von denen durch die Gezeiten unmittelbar beeinflussten Mangrovenstandorte getrennt untersucht. Die Küstenufersäume wurden definiert als die Zone oberhalb der normalen Flutlinie mit einem eigenen Vegetationstyp. Während die Mangrovenstandorte ständig durch den täglichen Gezeitenwechsel beeinflusst wurden, wurden die höherliegenden Uferbereiche nur bei Hochwasser überflutet. *Arthrocnemum macrostachyum* war die einzige Art, die sowohl im Gezeitenbereich neben *Avicennia marina* und weiter landeinwärts anzutreffen war siehe Abbildung 22. Bemerkenswert ist, dass auf ihren Wurzeln sowohl am Ufer als auch im Salzwasser die *Orobanchaceae Cistanche tubulosa* (Schenk) Wight teils völlig untergetaucht wuchs. *Avicennia marina* wuchs immer in unmittelbarer Wassernähe, so dass mindestens ein Teil der Wurzeln ständig von feuchtem Substrat umgeben war.

Die verschiedenen untersuchten Küstenuferböden mit ihren charakteristischen Vegetationseinheiten lagen am Arabischen Golf (Probenpunkte 3, 7, 13, 15, 17) und Indischen Ozean (Probenpunkte 5 und 16). Für die Punkte 19, 20 und 22 wurden keine separaten Bodenproben entnommen, da sie in unmittelbarer Nähe komplett beprobter Standorte lagen oder wie bei Standort 21 (Dubai) von der Polizei beschlagnahmt und eine weitere Entnahme verboten wurde.

Die als Mangrovenstandorte charakterisierten Beprobungspunkte sind die Punkte 6, 14, 21, 23 - 26 am Arabischen Golf und Punkt 4 a-c am Indischen Ozean.

3.2.1 Al Mirfa (Punkt 3)

Die Uferregion um Al Mirfa wurde durch ein Plateau mit einer fast senkrechten zum Meer abfallenden Steilküste von etwa 1 bis 3 m Höhe gebildet (Abbildung 15). Sie bestand überwiegend aus lockerem Material. Vegetation war nur spärlich vorhanden.

Die obersten Bodenschichten (0-5 und 5-10 cm) auf dem Plateau (Abbildung 16) und direkt an der Abbruchkante unterschieden sich hinsichtlich pH-, Lf.- und Salzwertes.

Der pH-Wert an der Abbruchkante war um etwa 0,3 pH-Punkte höher als auf dem Plateau.

Der Leitfähigkeitswert des Plateauoberbodens von etwa 30000 μ S direkt an der Abbruchkante erreichte etwa den dreifachen Wert der übrigen Plateauoberschicht. Der Salzgehalt lag etwas von der Abbruchkante entfernt dagegen mit etwa 7 % im Oberboden dreimal so hoch, wie an der Abbruchkante. Der Oberboden des Plateaus war mit Muschel- und Schneckenhäuseresten dicht übersät, während in unmittelbarer Nähe an der Abbruchkante fast keine Schalenreste zu finden waren. Warum die Leitfähigkeits- und Salzwerte im oberen Abbruchkantenbereich im Gegensatz zum Plateau so hohe Differenzen aufwiesen, konnte nicht ausreichend geklärt werden. Die voneinander abweichenden Werte sind wahrscheinlich auf die Gischt und den an der Abbruchkante direkteren Meereseinfluss zurückzuführen. Interessant ist auch, dass der Salzgehalt in der Schicht 10-20 cm an der Abbruchkante nur 0,9 % erreichte, während die höchsten Werte im Oberboden des Plateaus und in 60 – 100 cm Tiefe an der Abbruchkante mit etwa 6,5 % gemessen wurden. Ob die Zwischenschicht periodisch durch Süßwasser beeinflusst wurde, und einer Auswaschung oder Verlagerung der leichtlöslichen Cl-Verbindungen unterlag, kann nur vermutet werden.

Die N-Werte beider oberen 10 cm Schichten sind etwa gleich und liegen um 0,008 %. Ab 20 cm Tiefe sinkt an der Kante der Wert auf 0,003 % und behält diesen Wert bis in eine Tiefe von 1 m. Während an der Abbruchkante bis in 40 cm Tiefe der Nitratgehalt unter 100 mg/L im Sättigungsextrakt lag, stieg der Gehalt zwischen 60 und 100 cm auf über 300 mg/L an. Der Nitratmittelwert im Oberboden des Plateaus erreichte sogar 823 mg/L. Dies waren die höchsten gemessenen Konzentrationen. Auffallend hoch fielen auch die Calciumkonzentrationen auf der Plateauoberfläche aus.

Der Plateauboden dieser Probenstelle hatte die höchste bestimmte Nitratkonzentration von allen Böden. Die Sättigungsextraktanalyse ergab den mittleren Gehalt von 656 mg/L. Die Abbruchkante zum Meer erreichte einen Durchschnittswert von 135 mg/L, wobei in Tiefen von 60 – 100 cm gleichfalls ein hoher Anteil von 135 mg/L bestimmt wurde. Ammonium und Nitrit konnte hier ebenso wenig wie Phosphor nachgewiesen werden. Bis auf den Schwefelgehalt fielen alle anderen Messparameter des Plateaubodens höher aus.

Ab einer Tiefe von 40 cm traten wasserlösliche schotterartige hellweiße Bodenaggregate mit einem Durchmesser bis zu 20 cm auf, bei denen es sich wahrscheinlich um Alabastergips handelte (Tabelle 17, Proben 83 bis 86). Auffällig waren auch die Einlagerungen von hell- bis dunkelroten kristallähnlichen Aggregaten ab 60 cm Tiefe (Tabelle 17, Proben 74 und 83). Die rote Färbung lässt auf vorhandensein von Eisen schließen.

3.2.2 Dubaiyya (Punkte 13, 15) und Umm al Qaiwain (Punkte 7, 17)

Die Uferuntersuchungsgebiete von Dubaiyya lagen auf einer Halbinsel im Arabischen Golf. Nur die Flächen 13 und 15 bildeten einen eindeutigen Uferstreifen mit einer typischen Ufervegetation. Die Uferflächen 23, 24 dagegen zeigten keine eindeutige Trennungslinie. Hier wuchsen nur zwei Pflanzenarten, *Arthrocnemum macrostachyum* und *Avicennia marina*, die

beide sowohl direkt im Wasser und im Uferbereich vorkamen. Diese Stellen wurden deshalb den Mangrovenstandorten zugerechnet.

3.2.2.1 Dubaiyya (Punkt 13)

Die hier untersuchten Oberböden unterschieden sich in den Messwerten und hinsichtlich der sie besiedelten Pflanzenarten (s. Tabelle 19 und Abbildung 17). Der Oberboden unter den *Zygodium*-Pflanzen hob sich deutlich von den anderen Oberbodenproben ab. So wurden hier, wie bei den *Zygodium*-Inlandstandorten, höhere Salz- und Stickstoffwerte gemessen. Nebkhas waren unter den *Zygodium*-Pflanzen nicht ausgebildet, da der Ufersaum wahrscheinlich mehrmals im Jahr überflutet wurde. Die Leitfähigkeits-, Salz- und Stickstoffwerte lagen ebenfalls über denen der anderen hier untersuchten Oberbodenproben. So erreichen die Durchschnittswerte für den Gesamtstickstoff 0,073 %, für die Leitfähigkeit 9942 μ S und für den Salzgehalt 7,2 % direkt unter den *Zygodium*-Pflanzen, auf den übrigen Flächen dagegen 0,056 % für Gesamt-N, 4,1 % für Salz und 5305 μ S für die Leitfähigkeit. Auch optisch ließen sich wie bei den *Zygodium*-Inlandstandorten Unterschiede in der Oberbodenzusammensetzung feststellen. Unter den *Zygodium*-Pflanzen lag deutlich mehr Bestandesabfall (s. Tabelle 19). Ab 2 cm Bodentiefe gab es zwischen den Pflanzenarten keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der gemessenen Bodenparameter.

Der pH-Wert stieg an diesem Beprobungsort mit zunehmender Bodentiefe von pH 9,14 (2-10 cm) auf 9,34 (20 - 40 cm) an. Leitfähigkeit und Salzgehalt nahmen dagegen ab. So beträgt die Leitfähigkeit in der Schicht 2 - 10 cm 4900 μ S, in der Schicht 30 - 40 cm 1300 μ S. Der Salzgehalt sank von 3,9 % (2 - 10 cm) auf 1,2 % (30 - 40 cm). Der Stickstoffgehalt dagegen blieb fast konstant und lag zwischen 0,048 % und 0,045 % in den Schichten unterhalb 2 cm. Der vor dem Ufersteifen gelegene Mangrovingürtel (*Avicennia marina*) unterschied sich hinsichtlich aller gemessenen Bodenparameter (s. u.).

Die Analyse des Sättigungsextraktes zeigte, dass der Oberboden (0 - 2 cm) der *Zygodium hamiense*-Bestände im Gegensatz zu allen weiteren hier genommenen Proben Ammonium (134,5 mg/L) enthält. Die Natrium- und Chloridkonzentrationen waren mit 19739 mg/L und 32844 mg/L deutlich höher als im übrigen Bodenkörper, ebenso die Kalium- und Magnesiumkonzentration. Der Schwefelgehalt von 2760 mg/L übertraf ebenso den der übrigen Proben. Im Vergleich zu den weiteren Uferböden waren aber die hier ermittelten mittleren Konzentrationen eher niedrig.

3.2.2.2 Dubaiyya, Golf von Arabien (Punkt 15)

Probenpunkt 15 wurde von einem etwa 15 m tiefen Uferküstenstreifen mit einem lockeren *Arthrocnemum macrostachyum*-Bestand gebildet, an den eine vegetationslose Küstensabkahlfläche anschloss (s. u.). Der hier untersuchte Boden zeichnete sich durch eine hohe Leitfähigkeit (bis 36025 μ S) im Oberboden 0 - 5 cm und einen extrem hohen Salzgehalt (21,9 %) aus. Der Stickstoffgehalt lag knapp über 0,02 %, der pH-Wert im Mittel bei 8,64. Der Oberboden wurde durch eine etwa 2 cm mächtige steinharte Kruste gebildet, auf der Salzkristallbildungen sichtbar waren. Muschel und Schneckenhausreste sind kaum vorhanden gewesen.

Dieser Ort zeichnete sich durch besonders hohe Natrium-, Chlorid-, Calcium-, Magnesium-, und Bromidgehalte im Sättigungsextrakt aus. Er hatte die höchste Konzentration an Natrium

(91119 mg/L), Calcium (4382 mg/L) und Bromit (287,3 mg/L) von allen in dieser Arbeit untersuchten mit Vegetation bedeckten Probenpunkten.

3.2.2.3 Umm Al Qaiwain, Golf von Arabien (Punkt 7)

Probenpunkt 7 bestand aus einem etwa 2 m breiten vegetationslosen Uferstreifen, der auf 0,3 m Höhe anstieg und dann bis zu einer Entfernung von 20 Metern zum Ozean eine lockere Vegetationsdecke trug. Mit seinem mittlerem pH-Wert von 9,49 lag er im oberen Bereich der Uferböden.

In 5 – 10 cm Tiefe waren gehäuft Schnecken- und Muschelschalenreste abgelagert. Hier betrug der durchschnittliche pH-Wert 9,43; in der darüber liegenden Schicht pH 9,71 und in der darunter liegenden pH 9,52. Hier war er entgegen der Erwartung höher. Das Minimum betrug pH 9,17, das Maximum pH 9,80.

Der Leitfähigkeitswert im Oberboden hatte 24355 μ S und lag damit um den Faktor 3 über der angrenzenden Schicht. Der Salzanteil erreichte 17,4 % und nahm nach unten ab (12,1 % bis 10 cm, 4,1 % bis 20 cm). Die beiden oberen Bodenschichten waren sehr inhomogen in ihrer Leitfähigkeit.

Der Stickstoffgehalt betrug im Mittel 0,027 %, mit Horizont-Mittelwerten zwischen 0,020 % und 0,032 %.

Bei der Analyse des Sättigungsextraktes wurden für Uferböden überdurchschnittlich hohe Chlorid-, Calcium-, Kalium-, Magnesium-, Schwefel- und Bromidwerte gemessen, Phospat dagegen nicht nachgewiesen.

3.2.2.4 Umm al Qaiwain – Ras al Khaimah, Golf von Arabien (Punkt 17)

Der hier beprobte Uferbereich, ein ebener Strand, erstreckte sich etwa 20 m ins Inland und ging dann in eine vegetationslose Küstensabkha über. Der Sandboden hatte eine dunkle Färbung. Unterhalb 10 cm befanden sich gehäuft Muschel- und Meeresschneckenschalenreste.

Der mittlere pH konnte mit 9,42 bestimmt werden. Der pH-Wert nahm unterhalb 10 cm ab und betrug hier pH 9,32, obwohl in den Proben mehr Muschel- und Schneckenschalen zu finden waren. Das gleiche Phänomen wurde auch an anderen Stellen beobachtet.

Für die mittlere Leitfähigkeit der Bodensuspensionen konnte eine Konzentration von 818 μ S gemessen werden. Unterhalb von 10 cm war sie ein Viertel höher. Der Salzgehalt der unteren Schicht mit 2,6 % lag mehr als einen Prozentpunkt über dem der oberen Schichten.

Der Gesamtstickstoffwert erreichte in 10 cm Tiefe 0,011 % und war damit deutlich höher als in den darüber liegenden Schichten, die 0,002 bzw. 0,001 % erzielten.

Die Analysen des Sättigungsextraktes ergaben insgesamt niedrige Durchschnittswerte für die Gruppe der Uferböden (s. Tabelle 57 bis Tabelle 60).

3.2.3 Khor Kalba, Indischer Ozean (Punkt 5 und 16)

Die am Golf von Oman (Indischen Ozean) beprobten Stellen waren in der Nähe des Ortes Khor Kalba. Während sich Punkt 5 unmittelbar am offenen Meer befand, lag Punkt 16 an einem Flussdelta, etwa 200 m landeinwärts, in dem zur Regenzeit wahrscheinlich Brackwasser vorherrschte. In unmittelbarer Flussnähe bildete Felsgestein den Uferuntergrund. An den Untersuchungsstellen erreichte die Bodenauflage 0 cm bis mehr als 50 cm Mächtigkeit.

3.2.3.1 Khor Kalba (Punkt 5)

Der errechnete pH-Mittelwert des Bodens betrug hier pH 9,01. Er nahm nach unten ab, von pH 9,12 über pH 9,03 auf pH 8,88. Der Wertebereich der beprobten Fläche lag zwischen pH 9,77 und pH 8,79.

Die Leitfähigkeit des Oberbodens erreichte 15979 μ S mit hoher Inhomogenität. Fünf Zentimeter tiefer war der Leitfähigkeitswert etwa halb so hoch, zeigte aber auch innerhalb der Schichtung deutliche Unterschiede. In der Schicht 10 – 20 cm betrug die Leitfähigkeit noch 3191 μ S.

Der Salzgehalt für die unterste beprobte Schicht erreichte 3,7 %, während in den zwei höher gelegenen jeweils 7,7 % gemessen wurden.

Der Stickstoffgehalt lag in der unteren beprobten Schicht (10 –20 cm) mit 0,029 % deutlich über den Werten der oberen Schichten mit 0,009 %; 5 – 10 cm, bzw. 0 – 5 cm mit 0,002 %.

Der Boden war bezüglich aller gemessenen Werte stark inhomogen. Dieser Probenpunkt hatte mit durchschnittlich 1440 mg/L Kalium den höchsten Gehalt aller Uferböden.

3.2.3.2 Khor Kalba (Punkt 16)

Der Auflagehorizont des hier beprobten Bodens erreichte eine Schichtstärke bis zu 2 cm. Der pH-Wert dieses A-Horizontes war mit pH 9,46 deutlich höher als in den weiteren gemessenen Schichten. Diese lagen zwischen pH 8,69 und pH 8,85.

Während die Leitfähigkeit im Auflagehorizont 846 μ S betrug, war sie in den darunter liegenden Schichten niedriger. In bis zu 5 cm Tiefe erreichte die Leitfähigkeit 130 μ S, im Bereich 5 – 15 cm noch 101 μ S. Von 112 μ S in 15 – 25 cm stieg sie auf 355 μ S im Horizont 25 – 35 cm an und fiel in 35 – 45 cm auf 254 μ S ab. Der Salzgehalt des Auflagehorizontes lag mit 1 % deutlich über dem der übrigen Schichten. Zwischen 5 und 35 cm war kein Salz nachzuweisen. Erst ab 35 cm Tiefe erreichte der Salzgehalt wieder 0,4 % bzw. ab 35 – 45 cm 0,5 %. Die niedrigen Salz- und Leitfähigkeitswerte gegenüber Beprobungspunkt 5 weisen auf einen Süßwassereinfluss im Flussdelta hin. Während der Beprobung wurde der Salzgehalt im Delta mit 3,4 % bestimmt und war damit gleich mit den hier gemessenen Meerwasserproben.

Der Auflagehorizont mit 0,018 % Stickstoff lag damit deutlich über den Werten der unteren Schichten; 0 – 5 cm mit 0,010 %, 5 – 35 cm mit 0,008 % und 35 – 45 cm mit 0,005 % N.

Diese Untersuchungsstelle hatte hohe Nitrit-, Ammonium- sowie die höchsten Phosphorgehalte aller untersuchten Uferstellen. Dies kann als ein Indiz für anthropogene Einflüsse auf den Fluss und sein Ufer angesehen werden. Die übrigen, hier aus dem Sättigungsextrakt bestimmten Werte, fielen bis zum Faktor 10 geringer als beim Probenpunkt 5 aus.

3.2.4 Vergleich der Küstenufersäume im Gezeitenbereich

In Tabelle 36 sind die gemessenen Mittelwerte der Uferstandorte und die absoluten Minima und Maxima sowie die auf ihnen dominant vorkommenden Pflanzenarten aufgeführt. Beim Vergleich der Messwerte der Küstenufer erkennt man, dass wie bei den Inlandböden die Werte für die Leitfähigkeit und den Salzgehalt große Unterschiede aufweisen. Die Leitfähigkeitswerte liegen zwischen 300 μ S (Khor Kalba) und 19820 μ S (Dubbaiyya). Die Salzgehalte im Sättigungsextrakt erreichten analog an den oben genannten Punkten Werte zwischen < 0,4 % und 21,9 %. Die höchsten Durchschnittswerte für Salz und die Leitfähigkeit erreichte Punkt 15 auf Dubbaiyya mit 21,9 % Salz und 19820 μ S. Die niedrigsten Durchschnittswerte wurden für Punkt 16 Khor Kalba (300 μ S und 0,4 %) bestimmt.

Tabelle 36. Mittelwerte der Uferböden. (pH, Leitfähigkeit, Salzgehalt, Sättigungsextrakt-wassermenge und Gesamtstickstoff)

Proben- punkt	Dominante Pflanzenart	pH-Wert	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O	Salz Sätti- gungsex- trakt	Sättigungs- extraktwas- sermenge Boden : H ₂ O	N-Wert [%]
		[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	
3	<i>Salsola imbricata</i>	8,15	10664	6,8	26,8	0,008
3	<i>Salsola imbricata</i>	8,30	5950	3,1	28,3	0,004
13	<i>Zygophyllum qata- rense, Limonium axillare</i>	9,25	2496	2,1	28,4	0,046
15	<i>Arthrocnemum mac- rostachyum</i>	8,64	19820	21,9	44,9	0,021
7	<i>Zygophyllum qata- rense, Arthrocnemum macrostachyum</i>	9,49	11316	10,4	28,9	0,027
17	<i>Zygophyllum qata- rense, Arthrocnemum macrostachyum</i>	9,42	818	1,8	18,5	0,011
5	<i>Suaeda vermiculata</i>	9,01	9093	6,4	21,0	0,020
16	<i>Salsola schwein- furthii</i>	8,86	300	0,4	17,4	0,010
Min.:		8,15	300	0,4	17,4	0,004
Max.:		9,49	19820	21,9	44,9	0,046
Mittelwert:		8,89 \pm 0,50	7557 \pm 6577	6,6 \pm 7,0	26,8 \pm 8,7	0,018 \pm 0,014

Der höchste pH-Wert wurde mit pH 9,80 in Umm al Qaiwain und der niedrigste mit pH 8,13 auf Dubbailyya ermittelt.

Arthrocnemum macrostachyum wuchs sowohl an den Orten mit niedrigen, als auch an denen mit hohen Salz- und Leitfähigkeitswerten. An allen Stellen lag der pH-Mittelwert über pH 9,4. An der Stelle mit der niedrigsten Salzdurchschnittskonzentration wuchs *Salsola schweinfurthii* (s. Tabelle 55). Der pH-Wert betrug hier pH 8,86 im Mittel.

Dem geringsten Stickstoffwert von 0,004 % in Al Mirfa stand der höchste Gehalt von 0,046 %, gemessen auf Dubbailyya, gegenüber. Alle drei *Zygophyllum qatarense* Standorte hatten höhere Stickstoffmittelwerte. *Salsola imbricata* wuchs an den Stellen mit den geringsten durchschnittlichen Stickstoffgehalten.

Für die Bodenproben von Punkt 15 (Dubbailyya) betrug die zur Herstellung des Sättigungsextraktes benötigte Wassermenge 44,9 % des Bodengewichtes. Für Punkt 5 in Khor Kalba wurde dagegen mit 21 % am wenigsten Wasser verbraucht.

Tabelle 37. Mittelwerte der Uferböden aus den Sättigungsextraktanalysen.

Probenpunkt	NO ₂ [mg/L]	NO ₃ [mg/L]	NH ₄ [mg/L]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]
3 <i>S. imbricata</i>	0,0	656	0	22106	3178	676	1408	38798	0,0	888
3 <i>S. imbricata</i>	0,0	135	0	9243	1486	259	302	17241	0,0	982
13 <i>Z. qatarense, L. axillare</i>	0,0	22	0	5024	401	224	726	10696	0,0	514
15 <i>A. macrostachyum</i>	0,0	111	0	91119	4382	593	3165	71524	0,0	880
7 <i>Z. qatarense, A. macrostachyum</i>	0,0	49	0	28833	1787	1213	3686	52810	0,0	1524
17 <i>Z. qatarense, A. macrostachyum</i>	0,0	49	0	4700	685	247	698	8964	0,0	529
5 <i>S. vermiculata</i>	0,0	238	0	19199	1679	1440	2300	37359	0,0	1514
16 <i>S. schweinfurthii</i>	5,0	13	27	1172	203	100	205	1048	1,0	61
Min.:	0,0	13	0	1172	203	100	205	1048	0	61
Max.:	5,0	656	27	91119	4382	1440	3686	71524	1,0	1524
Mittelwert:	0,6	159	3	22675	1725	594	1561	29805	0,1	862
Standardabw.:	± 1,8	± 214	± 10	± 29307	± 1434	± 496	± 1338	± 24471	± 0,4	± 500

Die mittleren Gehalte der Uferböden aus den Sättigungsextraktanalysen sind in Tabelle 37 aufgeführt. Phosphor und Nitrat und Ammonium konnten nur an einem Standort (16) nachgewiesen werden. Hier lagen auch die niedrigsten Konzentrationen für die weiteren bestimmten Parameter.

Standort 15 zeichnete sich durch hohe Gehalte von Natrium, Calcium und Chlorid aus. Der Wertebereich für die Natriumkonzentration erstreckte sich von 1172 bis 91119 mg/L, der des Chlorides von 1048 mg/L bis 71524 mg/L. Auch die weiteren Minimal- und Maximalwerte lagen teilweise weit auseinander.

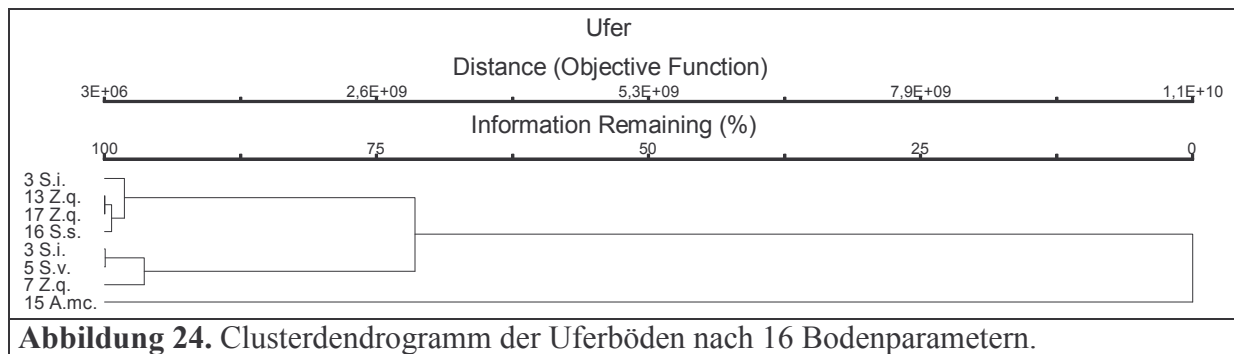


Abbildung 24. Clusterdendrogramm der Uferböden nach 16 Bodenparametern.

Betrachtet man das Clusterdendrogramm so sieht man, dass sich die *Zygodphyllum qatarense*-Bestände (Punkt 13 und 17) in ihrer Bodenzusammensetzung recht ähnlich sind. Standort 15 mit *Arthrocnemum macrostachyum* unterscheidet sich am stärksten von den anderen (s. Abbildung 24).

Während sich die Cluster der Inlands- und Mangrovenböden aus Abbildung 23 und Abbildung 25 sich in fast identischer Weise im Dendrogramm der Abbildung 51 wieder finden lassen, wurde die hier dargestellte Gruppe auf andere Gruppen verteilt. Das war nach den Ergebnissen des Signifikanztestes nicht anders zu erwarten.

Die Einzelwerte der Analysen sind in Tabelle 57 bis Tabelle 60 aufgeführt. Zur weiteren Auswertung siehe Kapitel 3.4.

3.3 Mangrovenstandorte in der Gezeitenzone

Innerhalb der Mangrovenstandorte kann nach vorherrschendem Bodensubstrat zwischen:

- Schlamm mangrove im Gezeitenbereich (Khor Kalba) in sehr feinem Substrat,
- Mangrove im Gezeitenbereich in feinem bis grobem Sand,
- ständig im Meerwasser stehende Mangroven mit Meeresbodensubstrat (Umm al Qaiwain)

unterschieden werden.

3.3.1 Khor Kalba (Punkt 4a-c)

Der Mangrovenstandort Khor Kalba war durch ein sehr feines Substrat gekennzeichnet. Die Mangrove *Avicennia marina* bildete hier einen Gezeitenwald mit einer Schlammschicht von mehr als einem Meter. Teilweise fanden sich zwischen den Pneumatophoren 20 – 30 cm hohe Ablagerungen gröberer Materials, vorzugsweise aus sandvermischem Muschel- und Schneckenrus. Der Bodenkörper war von einem engen Kabelwurzelgeflecht durchzogen. Es wurden hier drei unterschiedliche Stellen beprobt, die weniger als dreihundert Meter voneinander entfernt waren. Mit Erreichen des niedrigsten Wasserstandes begann die Beprobung.

3.3.1.1 Khor Kalba (Punkt 4a)

Der Boden-pH des Probenpunktes 4a erreichte im Mittel 8,3. In Schichttiefe 0 - 5 cm wurde der höchste pH-Wert mit 8,59 gemessen, der niedrigste in 5 – 10 cm Tiefe mit 8,20. Die Horizont-Mittelwerte nahmen mit zunehmender Tiefe ab.

Der Boden hatte eine durchschnittliche Leitfähigkeit von 6229 μ S. In einer Horizonttiefe von 0 – 5 cm wurde der höchste Leitfähigkeitswert mit 8494 μ S bestimmt, in 5 – 10 cm Tiefe der niedrigste mit 4302 μ S. Der Salzgehalt erhöhte sich in den Schichten unterhalb von 10 cm um etwa ein Prozent auf 4,1 %. Den niedrigsten Salzgehalt mit 2,4 % erzielte eine Probe aus Schicht 0 – 5 cm. Das Maximum von 4,5 % lag zwischen 10 – 20 cm.

Der Gesamtstickstoffgehalt nahm von oben nach unten ab. In 0 – 5 cm Tiefe betrug er 0,039 %, zwischen 5 – 10 cm 0,033 % und in 10 – 20 cm Tiefe 0,031 %. Unterhalb 20 cm ging er auf 0,029 % zurück. Der höchste Stickstoffwert für diesen Standort mit 0,043 % wurde in 0 – 5 cm Horizonttiefe gemessen. Der niedrigste Stickstoffgehalt betrug 0,024 % und lag in 20 – 30 cm Tiefe. Es konnte der durchschnittliche Bodengehalt mit 0,033 % N bestimmt werden.

Im Sättigungsextrakt wurde an diesem Standort ein mittlerer Nitratgehalt von 2 mg/L erreicht. Der Ammoniumgehalt mit 0,1 mg/L viel weit geringer als an den Punkten 4b und 4c aus. Phosphor konnte nicht nachgewiesen werden.

3.3.1.2 Khor Kalba (Punkt 4b)

Zwischen den Luftwurzeln der Bäume am Beprobungspunkt 4b hatten sich Muschel- und Schneckenschalenreste sowie feiner Kies zu kleinen Hügeln bis in eine Höhe von 10 cm aufgeschichtet.

Dieser Standort wies einen mittleren pH-Wert von 8,24 auf. Der pH erreichte in den Aufschüttungen, ¹10 – 5 cm Höhe über dem Niveau, seine höchsten Werte mit durchschnittlich 8,45. In den darunter liegenden Schichten ⁵ – 0 cm betrug der pH 8,34. Die Schicht 0 – 5 cm des Bodens unter und zwischen den Aufschüttungen hatte einen pH von 8,14, die darunter liegende 8,01. Der höchste hier gemessene pH-Wert erreichte 8,58 in der Schicht ⁵ – 0 cm einer Aufschüttung, der niedrigste 7,95 in 5 – 10 cm Bodentiefe.

Die Leitfähigkeit in den oberen ¹⁰ - 5 cm der abgelagerten kleinen Hügel hatte im Mittel 4279 μ S. Der nächst tiefere Horizont, ⁵ – 0 cm erzielte einen Leitfähigkeitswert von 3756 μ S. In der Schichtung 0 – 5 cm des Bodenkörpers unter den Hügeln betrug die Leitfähigkeit 5697 μ S, in der nächst tiefer gelegenen 5 – 10 cm Schichtung 4945 μ S. Mit 2479 μ S in ⁵ – 0 cm Bodentiefe wurde der niedrigste Wert in einer Aufschüttung ermittelt. Mit 7384 μ S, in 0 – 5 cm befand sich der höchste Leitfähigkeitsmesswert in der obersten Horizontschicht unterhalb der Aufschüttungen. Der Mittelwert aller Horizonte erreichte 4669 μ S.

Schicht ¹⁰ – 5 cm hatte einen mittleren Salzanteil von 4,4 %. Hier wurde auch der für diese Stelle höchste Wert mit 4,8 % gefunden. Die Aufschüttungsschicht ⁵ – 0 cm wies den niedrigsten Salzanteil mit 2,0 % aus. Im Mittel lag der Wert in dieser Schicht bei 3,0 %. Die Durchschnittswerte für die Schichten 0 – 5 cm lagen bei 4,1 % und 4,5 % für 5 – 10 cm. Die mittlere Salzkonzentration für den gesamten Boden erzielte 4,0 %.

¹ Die Horizontangaben für Nebkhas wurden mit einem [^]versehen. Da sich die Nebkhas sich über Bodenhorizont (0 cm) erhoben wurden die Höhenangaben in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen näheres s. Abbildung 5.

Der Gesamtstickstoffgehalt betrug in der obersten Aufschüttungsschicht $^{10-5}$ cm 0,043 %, in der darunter liegenden Schicht $^{5-0}$ cm 0,033 %. In dieser Tiefe wurde auch der für Khor Kalba absolut niedrigste Wert mit 0,026 % gemessen. In der Schichtlage 0 – 5 cm die im Schnitt einen Stickstoffgehalt von 0,063 % aufwies, erreichte eine Mischprobe den Höchstwert von 0,079 %. Der Gesamt-N-Wert für die Tiefe 5 – 10 cm erreichte 0,056 %. Der Durchschnittswert für diesen Punkt lag bei 0,049 % N.

An dieser Probenstelle konnte eine mittlere Phosphorkonzentration von 0,2 mg/L im Sättigungsextrakt nachgewiesen werden. Der Ammoniumgehalt betrug im Mittel 7,6 mg/L. Die durchschnittliche Schwefelkonzentration von 1621 mg/L war die höchste in Khor Kalba gemessene. Der Bromidgehalt war dagegen gering.

3.3.1.3 Khor Kalba (Punkt 4c)

Beprobungspunkt 4c erreichte einen mittleren pH-Wert von 7,53. Die beprobten Bodenschichten unterschieden sich hinsichtlich des pH-Wertes geringfügig. Der höchste gemessene Wert war 7,72 in Tiefe 0 – 5 cm. Der absolut niedrigste Wert wurde für Schicht 5 – 10 cm mit 7,46 bestimmt.

Die mittlere Leitfähigkeit dieser Beprobungsstelle betrug 14972 μ S. In 0 – 5 cm Tiefe lag der absolute Höchstwert mit 17181 μ S, bei einem Durchschnittswert von 16517 μ S für diesen Horizont. Der niedrigste Wert mit 11926 μ S befand sich in Lage 5 – 10 cm bei einer mittleren Leitfähigkeit hier von 13428 μ S. Das Minimum an Salzgehalt mit 2,0 % und das Maximum mit 5,6 % wurde in 5 – 10 cm Tiefe gefunden. Im Schnitt kam der Horizont auf 4,4 %. Der mittlere Salzgehalt in 0 – 5 cm Horizonttiefe lag bei 5,0 %. Der durchschnittliche Salzgehalt ist für diese Beprobungsstelle mit 4,7 % bestimmt worden.

Der Standortmittelwert für Gesamtstickstoff war 0,258 %. Der Höchstwert betrug 0,335 % in Horizonttiefe 0 – 5 cm bei einem Mittel von 0,304 %. Der niedrigste gemessene Wert mit 0,193 % lag in 5 – 10 cm Tiefe bei einem Durchschnitt des Horizontes von 0,213 %. Punkt 4c erreichte die höchsten Stickstoffwerte aller für diese Arbeit untersuchten Flächen.

Probenpunkt 4c hatte eine mittlere Magnesiumkonzentration von 2040 mg/L. Sie erzielte damit etwa das Doppelte der anderen zwei hier beprobten Stellen. Auch Ammonium und Schwefel war in einer beträchtlicher Konzentration vorhanden. Der Phosphorgehalt lag in allen Proben unter der Nachweisgrenze.

Phosphor konnte für diese drei Probenstellen nur für Punkt 4b bestimmt werden. Nitrat dagegen nur für 4a. Die Konzentrationen von Ammonium, Natrium, Kalium, Magnesium, Chlorid und Bromid waren an Punkt 4c am höchsten.

3.3.2 Umm al Qaiwain (Punkt 6)

Der Mangrovenstandort Punkt 6 befand sich in einer seichten Lagune. Die Mangrove *Avicennia marina* wächst hier fast über die gesamte Lagune verteilt direkt im Meer und stand auch bei Ebbe noch in mehr als einem Meter tiefem Seewasser (s. Abbildung 19). Der Meeresbo-

den war sandig ohne nennenswerten Schlickanteil. Auf und in ihm lagen Reste von Schnecken- und Muschelschalen.

Der pH-Wert der oberen Meeresbodenschicht 0 – 5 cm erreichte 9,60. Mit pH 9,95 wurde in einer Probe dieser Schicht der für den Standort höchste pH-Wert bestimmt. Der niedrigste gemessene Wert mit pH 9,02 lag in 5 – 10 cm Tiefe. Hier hatte der Mittelwert den pH 9,09. Im Schnitt betrug an dieser Stelle der pH 9,34.

In 0 – 5 cm erreichte die Leitfähigkeit einen Durchschnittswert von 7967 μ S. In der tieferen Schicht 5 – 10 cm betrug die Leitfähigkeit 10981 μ S. In diesem Horizont wurde sowohl der Höchstwert mit 23216 μ S bestimmt, als auch der niedrigste Wert mit 4442 μ S. Der Mittelwert für Punkt 6 erlangte 9474 μ S. Der durchschnittliche Salzgehalt erreichte an diesem Standort 6,4 %. Die Bodenleitfähigkeit und der Salzgehalt waren stark inhomogen.

Der Gesamtstickstoffanteil im Boden wurde in der oberen 0 – 5 cm mächtigen Schicht mit 0,053 % gemessen. Hier konnte mit 0,056 % auch der höchste Wert nachgewiesen werden. Die darunter liegende Schicht 5 – 10 cm hatte durchschnittlich 0,028 % Stickstoffanteil mit dem für diese Stelle Minimalwert von 0,024 %. Die durchschnittliche Stickstoffkonzentration des Probenpunktes betrug 0,042 %.

Diese Probenstelle erzielte die für Mangrovenböden höchste Ammoniumkonzentration von 38,2 mg/L im Sättigungsextrakt. Hier war auch 2 mg/L Nitrat nachzuweisen. Der Bromidgehalt mit 129,3 mg/L fiel vergleichsweise hoch aus, ebenso die Calcium-, Magnesium- und Kaliumwerte. Die Schwefel- und Chloridanteile des Bodens fielen für einen Mangrovenstandort gering aus.

3.3.3 Dubaiyya (Punkt 14, 23, 24)

Dubaiyya ist eine in den Golf von Arabien ragende Halbinsel an der Westküste der Vereinigten Arabischen Emirate. In ihrem zentralen Bereich war sie vegetationsfrei und von einer fast flachen Küstensabkha bedeckt. Die hier beprobten Stellen befanden sich an ihrer Westseite. Die Mangrove wuchs in unmittelbarer Meerwassernähe stehenden lockeren Beständen. Einige Bäume erreichten Höhen von mehr als fünf Metern.

3.3.3.1 Dubaiyya *Avicennia marina* (Punkt 14)

Der pH-Wert hatte sein Maximum bei pH 10,20 in 0 – 5 cm Bodentiefe. Der Mittelwert für diesen Horizont betrug pH 10,03. Die nächst tiefere Schicht erreichte pH 9,95 (5 – 10 cm). Die darunter befindliche pH 9,87 mit dem absoluten Minimumwert von pH 9,76 für diese Stelle. Der Durchschnittswert erreichte pH 9,95.

Auch die Leitfähigkeit nahm in den tiefergelegenen Schichten ab (9147 μ S bei 0 – 5 cm Tiefe, 8718 μ S bei 5 – 10 cm und 7001 μ S bei 10 – 20 cm). Mit 10704 μ S betrug das absolute Maximum in Tiefe 0 – 5 cm gemessen fast noch das doppelte des Wertes aus Schicht 10 – 20 cm. Diese Schicht erreichte die geringste Ionenkonzentration und erlangte 5648 μ S. Der mittlere Salzgehalt mit 6,6 % übertraf den Wert von Khor Kalba.

Der durchschnittliche Stickstoffanteile der Schichten 0 – 5 cm (0,073 %), 5 – 10 cm (0,087 %) sowie 10 – 20 cm (0,076 %) erreichte Minima und Maxima von 0,055 % in 0 – 5 cm und 0,091 % in 0 – 5 cm sowie 5 – 10 cm. Der mittlere Stickstoffgehalt des Bodens ist mit 0,079 % bestimmt worden.

Dieser Probenpunkt erreichte die höchste Nitratkonzentration der Mangrovenböden mit 158 mg/L im Sättigungsextrakt. Der Schwefelgehalt war dagegen gering. Phosphor wurde nicht nachgewiesen.

Wie die Analyse des Sättigungsextraktes ergab, hatte diese Probenstelle auch den höchsten Nitratgehalt der Mangrovenstandorte mit 158 mg/L. Der benachbarte Probenpunkt 15 (Uferboden) erreichte eine ähnlich hohe Konzentration. Alle übrigen im Sättigungsextrakt analysierten Substanzen lagen, bis auf den niedrigen Cl-Gehalt, nahe an denen für die Mangroven bestimmten Mittelwerten.

3.3.3.2 Dubaiyya (Punkt 23)

Die beiden hier untersuchten Stellen befanden sich nur wenige Meter voneinander entfernt. *Arthrocnemum macrostachyum* und *Avicennia marina* bildeten einen im Meerwasser stehenden Mischbestand (Abbildung 22). Der Boden unter *Avicennia marina* war heller gefärbt als unter *Arthrocnemum macrostachyum*. In beiden Böden lagen Muschel- und Seeschneckenreste (s. Abbildungen 540, 543 bis 545 in Tabelle 29).

***Avicennia marina* (Punkt 23)**

Der Boden-pH betrug hier pH 8,85 in 0 – 10 cm sowie pH 8,86 in 10 – 15 cm Tiefe, der Wertebereich lag zwischen pH 8,81 und pH 8,91.

Der gemessene Leitfähigkeitsdurchschnitt betrug 11135 μ S. Er hatte in diesem Boden 9597 μ S im Minimum (10 – 15 cm) und 12143 μ S (0 – 10 cm) im Maximum, wobei die obere Schicht im Mittel 11658 μ S, die untere 10612 μ S erreichte. Der mittlere Salzgehalt in der 0 – 10 cm Schicht betrug 6,5 % und in der darunter liegenden 8,1 %. An dieser Stelle hatte der Salzgehalt das absolute Minima von 5,5 % (0 – 10 cm) sowie das absolute Maxima von 8,7 % (10 – 15 cm). Der hier ermittelte Durchschnitt erlangte 7,3 %.

Für den Gesamtstickstoffgehalt wurden in der oberen Schicht 0,096 %, in der darunter liegenden 0,064 % gemessen, bei einer Spanne von 0,044 % (10 – 15 cm) bis 0,096 % (0 – 10 cm). Der Durchschnittswert konnte mit 0,080 % bestimmt werden.

***Arthrocnemum macrostachyum* (Punkt 23)**

Der mittlere pH-Wert wurde hier mit 8,82 (Min.: 8,76 bis Max.: 8,87) gemessen.

Die Leitfähigkeit lag zwischen 7722 μ S und 7948 μ S. Der Mittelwert hatte 7835 μ S. Der Salzgehalt in der Schicht 0 – 5 cm erreichte 9,7 %, während er in Schicht 5 – 20 cm bei 5,4 % lag.

Die Stickstoffwerte von 0,041 % in der oberen Schicht und 0,027 % in der unteren Schicht bildeten den Mittelwert 0,034 %.

Beide Probenpunkte unterschieden sich nur geringfügig in den Ergebnissen der Sättigungsextraktanalysen. Alle im Sättigungsextrakt nachgewiesenen Parameterwerte lagen deutlich über denen hier für Mangrovenböden ermittelten Werte. Die untersuchten Stickverbindungen konnten an beiden Orten nicht nachgewiesen werden.

3.3.3.3 Dubbaiyya (Punkt 24)

Eine Lagune, die von einem *Arthrocnemum macrostachyum* / *Avicennia marina*-Mischbestand umwachsen war, bildete Punkt 24.

***Avicennia marina* (Punkt 24)**

Der hier untersuchte Boden hatte einen pH-Mittelwert von 8,76. Der Wert fiel von pH 8,85 (0 – 10 cm) über pH 8,76 (10 – 20 cm) auf pH 8,66 (20 – 30 cm) ab. Der höchste Wert mit pH 8,85 wurde in 0 – 10 cm Tiefe, der niedrigste in 20 – 30 cm mit pH 8,65 gemessen.

Die Extrema für die Leitfähigkeit erreichten 4480 μ S (0 – 10 cm) und 7188 μ S (10 – 20 cm), der Mittelwert 5919 μ S. Der Salzgehalt lag in der oberen Schicht bei 3,4 %, sank dann auf 2,7 % (10 – 20 cm), um dann wieder auf 3,6 % (20 – 30 cm) anzusteigen. Der Mittelwert des Salzes erzielte 3,2 %. Der niedrigste Wert mit 2,3 % wurde in 10 – 20 cm gemessen, der höchste mit 3,9 % in einer Tiefe von 20 – 30 cm.

Die Werte für den Gesamtstickstoff betragen in 0 – 10 cm 0,033 %, 10 – 20 cm 0,034 % und 20 – 30 cm 0,021 %, bei einem Mittel von 0,029 % und den Minimal- und Maximalwerten von 0,015 % (20 – 30 cm) sowie 0,47 % (0 – 10 cm).

***Arthrocnemum macrostachyum* (Punkt 24)**

An dieser Stelle wurde im Mittel der pH mit 8,88 bestimmt (pH 8,92 in 0 – 10 cm, pH 8,84 in 10 – 20 cm Tiefe).

Die Leitfähigkeit erreichte Werte zwischen 3940 μ S (0 – 10 cm) und 5143 μ S (10 – 20 cm). Der Mittelwert hatte 4656 μ S. In der Schicht 0 – 10 cm erzielte der Mittelwert 4239 μ S, in der nächst tiefergelegenen beprobten 5072 μ S. Der Salzgehalt in den zwei untersuchten Horizonten betrug 3,4 % in 0 – 10 cm und 4,5 % in 10 – 20 cm Tiefe. Der Durchschnitt für die Beprobungsstelle wurde mit 4,0 % errechnet.

Die mittlere Stickstoffkonzentration im Bodens betrug 0,018 %, wobei die Schicht 0 – 10 cm 0,013 %, die Schicht 10 – 20 cm 0,024 % erreichte.

An den Probenpunkten 23 und 24 waren die Leitfähigkeits- und Stickstoffwerte in den *Avicennia marina*-Beständen deutlich höher als in denen von *Arthrocnemum macrostachyum*.

Die Sättigungsextraktanalysen zeigten erheblich höhere Natrium- und Chloridgehalte für den *Arthrocnemum macrostachyum*-Standort. An beiden Standorten war ein geringer Nitratgehalt (1 mg/L) nachweisbar. Allen weiteren an diesen zwei Probenpunkten bestimmte Parameter lagen unter den Durchschnittswerten, die für die Mangroven gefunden wurden. Beide Standorte zeigten untereinander deutliche Abweichungen in den Sättigungsextraktanalysen. Die Analysen der zwei Punkte des Standortes 23 zeigten dagegen weit weniger Unterschiede.

3.3.4 Ras al Khaimah (Punkt 18)

An dieser Stelle wuchsen *Avicennia marina* und *Arthrocnemum macrostachyum* in einem dichten Mischbestand ohne eine deutliche räumliche Trennung zu zeigen. Die Bodenproben konnten für die zwei Arten nicht getrennt entnommen werden, da die Wurzeln ineinander übergingen.

Der Boden des beprobte Standortes 18 hatte einen durchschnittlichen pH-Wert von 8,26. Das Maxima mit pH 8,29 wurde von einer Probe aus 0 – 5 cm Tiefe erreicht. Der Mittelwert in dieser Lage war 8,28. Der für Schichttiefe 5 – 10 cm bestimmte Durchschnitt betrug pH 8,24. Dieser Wert stellte gleichzeitig das absolute Minimum an Punkt 8 dar.

Die Leitfähigkeit von 7002 μ S in Schicht 0 – 5 cm und 6286 μ S in Schicht 5 – 10 cm ergab den Mittelwert von 6644 μ S, wobei der niedrigste an dieser Stelle gemessene Leitfähigkeitswert 5480 μ S (5 – 10 cm) und der höchste 8517 μ S (0 – 5 cm) erreichte. Der Salzgehalt betrug in der oberen Schicht 5,4 %, in der darunter liegenden 4,6 %.

Die Gesamtstickstoffwerte lagen zwischen 0,046 % (0 – 5cm) und 0,021 % (5 – 10 cm). Der Mittelwert des obersten Horizontes hatte 0,041 %, der des darunter befindlichen 0,023 %. Als Standortmittelwert konnte der Wert von 0.032 % N bestimmt werden.

Für diese Probenstelle wurden die für Mangrovenböden höchsten Calciumwerte ermittelt (2186 mg/L im Sättigungsextrakt). Von den analysierten Stickstoffverbindungen war nur Nitrat nachzuweisen. Phosphor war nicht nachweisbar. Die Chlorid- und Schwefelanteile erreichten etwa die Hälfte des für Mangroven errechneten Durchschnittsgehaltes.

3.3.5 Abu Dhabi, Stadt (Punkt 25)

Für Probenpunkt 25 an einem Kanal, der die auf einer Halbinsel liegende Stadt Abu Dhabi vom Festland trennte, wurde ein pH-Mittelwert von 8,84 bestimmt sowie ein Maximalwert von 9,05 in 0 – 10 cm Bodentiefe und ein Minimalwert von 8,63 in 40 – 50 cm Tiefe. Die pH-Werte fielen mit zunehmender Bodentiefe von jeweils im Mittel 8,99 (0 – 10 cm), 8,90 (10 – 30 cm), 8,83 (30 – 40 cm) auf 8,63 (40 – 50 cm).

Die Leitfähigkeit stieg mit zunehmender Bodentiefe. Im Durchschnitt betrug die Leitfähigkeit 4846 μ S (0 – 10 cm), 7006 μ S (10 – 30 cm), 8746 μ S (30 – 40 cm) und 12576 μ S (40 – 50 cm). Der Mittelwert aller gemessenen Horizonte lag bei 8294 μ S. Der Salzgehalt erreichte einen Durchschnitt von 4,1 %, wobei für die beprobten Horizonte folgende Mittelwerte bestimmt wurden: 3,7 % (0 – 10 cm), 2,1 % (10 – 30 cm), hier lag der absolute Minimalwert bei

2,0 %, 5,0 % (30 – 40 cm) und 5,5 % (40 – 50 cm). Der letzte Wert war zugleich auch der höchste hier gemessene.

Die Stickstoffverteilung in den obersten drei Horizonten betrug zwischen 0,035 % und 0,038 %, während für Horizont 40 – 50 cm ein Wert von 0,095 % ermittelt wurde. Mit 0,024 % lag der niedrigste Wert in der Tiefe von 0 – 10 cm. An dieser Stelle wurde im Sättigungsextrakt im Mittel 5 mg/L Nitrat nachgewiesen. Den höchsten Wert hatte die Schicht 0 – 10 cm mit 15 mg/L. Alle anderen über der Nachweisgrenze gelegenen untersuchten Parameter lagen unterhalb der sonst hier für Mangroven üblichen Durchschnittswerte.

Die oberste Bodenschicht bestand etwa zur Hälfte aus Steinchen und aus Muschel- und Schneckenresten mit einem Durchmesser von mehr als 2 mm.

3.3.6 Abu Dhabi, Stadt (Punkt 26)

Dieser Punkt an einer kleinen geschützten Lagune innerhalb des Stadtbereiches von Abu Dhabi gelegen hatte einen pH von 9. Der pH-Wert in den drei obersten untersuchten Bodenschichten lag zwischen 9,02 und 9,04 (0 – 30 cm) in der tiefergelegenen Schicht 30 – 40 cm hatte er 8,91.

In der Schichttiefe 0 – 10 cm betrug die mittlere Leitfähigkeit 5830 μ S. In den drei folgenden Schichten war sie niedriger. Für Schicht 10 – 20 wurden 3886 μ S, für 20 – 30 cm 3953 μ S und für Schicht 30 – 40 cm 4399 μ S gemessen; mit 7601 μ S (0 – 10 cm) als höchsten, 3653 μ S (10 – 20 cm) als niedrigsten Wert und einem Mittelwert von 4517 μ S für den gesamten beprobten Boden wurden etwa die Werte des *Arthrocnemum macrostachyum*- Standortes von Punkt 24 gefunden. Der Salzgehalt hatte in der obersten beprobten Horizontschicht im Durchschnitt 5,0 %. In dieser Schicht wurde ebenso der Höchstwert mit 5,4 % bestimmt. Der Salzdurchschnittsgehalt der drei folgenden Horizonte (10 – 40 cm) bewegte sich zwischen 4,4 % und 4,6 %. In 10 – 20 cm Tiefe wurde der niedrigste Wert dieser Beprobungsstelle mit 3,8 % ermittelt.

Die Stickstoffuntersuchungen ergaben für den obersten Horizont 0,042 % mit dem Höchstwert 0,089 %. Die drei tiefer gelegenen untersuchten Lagen zwischen 10 – 40 cm erreichten mittlere Werte zwischen 0,014 % und 0,018 %. Mit 0,008 % befand sich der niedrigste Gehalt in 10 – 20 cm.

Im Sättigungsextrakt waren keine der untersuchten N-Verbindungen und kein Phosphor nachzuweisen. Bis auf den Chloridgehalt lagen alle weiteren durchschnittlichen Werte über den mittleren Gehalten für Mangrovenstandorte.

3.3.7 Vergleich der Mangrovenstandorte

Vergleicht man die Böden der Mangrovenstandorte, so fällt auf, dass die pH-Werte in allen Böden auf denen *Avicennia marina* wuchsen mit zunehmender Bodentiefe abnahmen, nur die beiden beprobten Bodenhorizonte von Standort 23 (0 – 10 cm pH 8,85 und 10 – 15 cm pH 8,86) waren fast identisch. Das gleiche galt für die Standorte, auf denen nur *Arthrocnemum macrostachyum* oder in Kombination mit *Avicennia marina* vorkam. Da hier keine Proben

von vegetationsfreien Flächen entnommen wurden, ist nicht ausgeschlossen, dass es sich bei dem pH-Gradienten um ein abiotisches Bodenphänomen handelt. Allerdings waren bei den in näherer Umgebung beprobten Uferböden mit anderen Vegetationstypen keine tiefenabhängigen pH-Werte feststellbar.

Tabelle 38. Mittelwerte der Mangrovenböden. (pH, Leitfähigkeit, Salzgehalt, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoff)

Proben- Punkt	Dominante Pflanzenart	pH-Wert	Leitfähigkeit 1 : 5 Boden : H ₂ O	Salz Sät- tigungs- extrakt	Sättigungs- extraktwas- sermenge Boden : H ₂ O	N
		[KCl]	[μ S]	[%]	[%]	[%]
4a	<i>Avicennia marina</i>	8,30	6229	3,7	32,9	0,033
4b	<i>Avicennia marina</i>	8,24	4669	4,0	35,6	0,049
4c	<i>Avicennia marina</i>	7,53	14972	4,7	77,8	0,258
6	<i>Avicennia marina</i>	9,34	9474	6,4	25,6	0,041
18	<i>Avicennia marina</i> , <i>A.</i> <i>macrostachyum</i>	8,26	6644	5,0	24,9	0,032
25	<i>Avicennia marina</i>	8,84	8294	4,1	40,0	0,051
26	<i>Avicennia marina</i>	9,00	4517	4,6	26,1	0,022
14	<i>Avicennia marina</i>	9,95	8289	6,6	36,6	0,079
23	<i>Avicennia marina</i>	8,86	11135	7,3	41,5	0,080
24	<i>Avicennia marina</i>	8,76	5919	3,2	24,1	0,029
23	<i>A. macrostachyum</i>	8,82	7835	7,6	23,8	0,034
24	<i>A. macrostachyum</i>	8,88	4656	4,0	26,4	0,018
Min.:		7,46	2479	2,0	22,4	0,008
Max.:		10,20	23216	9,7	87,1	0,335
Mittelwert:		8,73 \pm 0,61	7719 \pm 3069	5,1 \pm 1,5	34,6 \pm 15,1	0,060 \pm 0,065

Die höchsten gemessenen pH-Werte mit einem pH über 10 stammten von Punkt 14 auf Dubbajyya. Der niedrigste Wert wurde in einer Bodenprobe aus Khor Kalba (4c) mit pH 7,46 gemessen. Der mittlere pH-Wert aller Mangrovenstandorte betrug pH 8,73. Damit liegt dieser Wert zwischen den Inlandsalzböden und den Böden der Ufer. Die weltweiten pH-Werte des Meerwassers liegen zwischen 7,8 bis 8,3 (FÜCHTBAUER 1988) und haben einen direkten Einfluss auf den Wattbereich und den Meeresboden.

Die Bestimmung der mittleren Leitfähigkeitswerte aller Böden ergab 7719 μ S. Mit 23216 μ S wurde für Punkt 6 (Umm al Qaiwain) der höchste Wert, mit 2479 μ S für Punkt 4b (Khor Kalba) der niedrigste Wert ermittelt. Der Salzgehalt der untersuchten Böden erreichte im Mittel 5,1 %. Mit 9,7 % hatte eine Probe von Dubbajyya (P 23) den höchsten Salzgehalt. In Umm al Narr (P 25) und Khor Kalba (P 4c) hatten je eine Probe einen Wert von 2,0 %. Probenpunkt 23 erreichte mit 7,6 % (*Arthrocnemum macrostachyum*) und 7,3 % (*Avicennia marina*) die höchsten Mittelwerte.

Bei der Betrachtung der Gesamtstickstoffgehalte ist zu erkennen, dass der höchste N-Wert am gleichen Probenpunkt gemessen wurde, der den niedrigsten pH-Wert aufwies. Die mittleren Stickstoffgehalte reichten von 0,023 % (Punkt 18) bis 0,259 % (Punkt 4c). Der niedrigste Ab-

solutwert für N (Punkt 26) lag bei 0,008 %, der höchste bei 0,335 % (Punkt 4c). Der mittlere Gehalt für alle Standorte war 0,060 %.

Tabelle 39. Mittelwerte der Mangrovenböden aus den Sättigungsextraktanalysen.

Probenpunkt	NO ₂ [mg/L]	NO ₃ [mg/L]	NH ₄ [mg/L]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]
4a <i>A. marina</i>	0	2	0	11458	1082	450	1069	19410	0,0	827	73,8
4b <i>A. marina</i>	0	0	8	11245	1684	520	1236	20494	0,2	1621	54,3
4c <i>A. marina</i>	0	0	15	14862	1352	704	2040	26248	0,0	1578	98,9
6 <i>A. marina</i>	0	2	38	16791	2042	801	1911	14912	0,0	649	129,3
18 <i>A. marina</i> <i>A. macrost</i>	0	10	0	14000	2186	524	878	11450	0,0	528	86,1
25 <i>A. marina</i>	0	5	0	11887	1363	478	1112	20222	0,0	882	69,6
26 <i>A. marina</i>	0	0	0	13771	1469	588	1329	24066	0,0	978	90,4
14 <i>A. marina</i>	0	158	0	12290	1596	452	1408	16712	0,0	517	125,4
23 <i>A. marina</i>	0	0	0	20929	1858	879	2134	39336	0,0	1375	132,1
24 <i>A. marina</i>	0	1	0	8533	1411	430	1016	14971	0,0	873	59,9
23 <i>A. macrost.</i>	0	0	0	21170	1770	851	2276	39985	0,0	1404	136,4
24 <i>A. macrost</i>	0	1	0	11480	1130	470	1272	20996	0,0	810	75,4
Min.:	0	0	0	8533	1082	430	878	11450	0,0	517	54,3
Max.:	0	158	38	21170	2186	879	2276	39985	0,2	1621	136,4
Mittelwert:	0	15	5	14035	1579	596	1473	22400	0,0	1004	94,3
Standardab.:	0	45	11	3881	343	168	484	9027	0,1	393	29,6

In den Sättigungsextrakten der Mangroven-Böden war kein Nitrit nachzuweisen, Nitrat wurde bei acht der zwölf Probenpunkte (P 23 *A. marina* nur in einer Horizontprobe) nachgewiesen, Ammonium an drei. Die Abweichungen der übrigen Parameter vom Mittelwert schwanken untereinander nicht so stark wie bei den Inlands- und Uferböden.

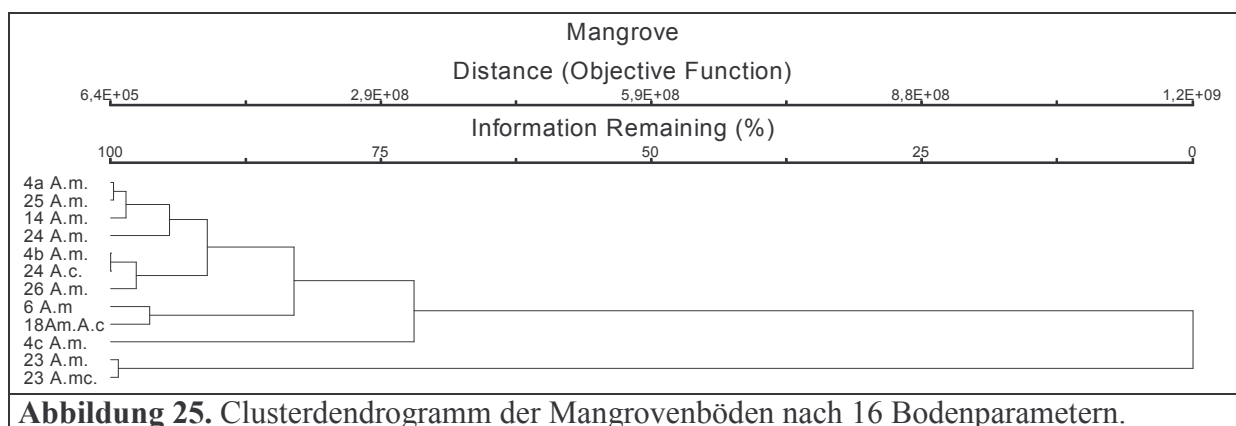


Abbildung 25. Clusterdendrogramm der Mangrovenböden nach 16 Bodenparametern.

An Hand des Clusterdendrogramms (Abbildung 25) sieht man, dass sich die Böden in Khor Kalba unterscheiden und deswegen nicht eine unmittelbar nebeneinander liegende Gruppe bildeten, obwohl die Beprobungspunkte nur wenige hundert Meter voneinander entfernt lagen. Vor allem der Boden des Probenpunktes 4c setzte sich stärker ab. Auf Seite 101 sind die Ursachen näher untersucht und in einem Diagramm dargestellt worden. Der Probenpunkt 23 mit dem *Arthrocnemum macrostachyum*- und *Avicennia marina*-Bestand bildete eine Gruppe. Hier sind die höchsten Werte für Natrium, Kalium, Magnesium, Chlorid, Schwefel und Bromid gemessen worden. Die Böden von Punkt 24 mit der gleichen Vegetation liegen im

Dendrogramm nicht so eng beieinander. Eine weitgehende Übereinstimmung in den Messwerten haben Punkt 4a mit 25 (*Avicennia marina*) und Punkt 4b mit 24 (*Arthrocnemum macrostachyum*).

Die Einzelwerte sind den Tabelle 57 bis Tabelle 60 zu entnehmen. Zur weiteren Auswertung siehe Kapitel 3.4.

3.4 Vergleich der Beprobungsstellen (Inland, Ufer und Mangrove)

3.4.1 Klima

In Tabelle 40 sind die mittleren Niederschläge der Vereinigten Arabischen Emirate für den Zeitraum von 1967 bis 1992 aufgeführt. Aus der Tabelle geht hervor, dass in Al Ain (dem entsprechen etwa die Beprobungsstellen 8 – 10) die Niederschlagswerte deutlich über denen der Küstenstadt Abu Dhabi liegen. Die Niederschlagsmenge wird durch die direkt angrenzende von Nord nach Süd verlaufende Gebirgskette beeinflusst. Liwa Oasis, der am weitesten im Landesinnern gelegene beprobte Ort, hatte die geringsten Niederschläge zu verzeichnen. Interessant ist, dass hier die Niederschlagswerte etwa denen von Abu Dhabi Stadt entsprechen. Allerdings gab es im untersuchten Zeitraum in Liwa niederschlagsfreie Jahre.

Tabelle 40. Niederschlagswerte verschiedener Orte in den Vereinigten Arabischen Emiraten.

	Mittlere Niederschläge in mm für den Zeitraum 1967 – 1992					
	Liwa Inland- sabkha	Al Ain Inlandsabk- ha	Abu Dhabi Küste	Dubai Küste	Ras al Khaimah Küste	Khor Kalba Küste
Mittelw.:	60	100	87	87	120	138
Min. :	0	1	4	2	15	12
Max.:	100	303	226	227	257	331
Mittelw. C°:	?	26,9	26,9	27,1	27,4	27,8

(Quelle: Klimakarten des MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES Dubai, U.A.E. in BÖER, 1995 und 1999)

Die höchsten Niederschläge sind in Khor Kalba gemessen worden. Das Klima wird hier hauptsächlich vom Indischen Ozean und durch das sich bis an die Küste erstreckende Gebirge beeinflusst. Aus den Niederschlagsisothermen für die UAE lässt sich entnehmen, dass die Niederschläge generell von West nach Ost zunehmen (BÖER 1995). Leider waren Klimaangaben für weitere Probenorte (Abu Dhabi Stadt s. Abbildung 2 und Khor Kalba ausgenommen) nicht zu bekommen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass Liwa Oasis die höchsten Durchschnittstemperaturen hat, gefolgt von der Region um Al Ain und der Westküste. Die Luftfeuchtigkeit wird im Inland deutlich niedriger sein als an der Küste. Nach dieser Annahme haben Liwa Oasis, gefolgt von der Al Ain – Sweihanregion, die aridesten Klimate aller Probenentnahmestellen.

3.4.2 Bodenkategorien

Durch den Vergleich der untersuchten Parameter lassen sich die Böden – wie schon zu Anfang dieses Kapitels vermutet - in Kategorien einteilen. Um eine statistische Aussage über die vorgenommene Bodeneinteilung treffen zu können - ob die gemessenen Werte aus unterschiedlichen Grundgesamtheiten stammen - wurde ein Test für Differenzen von Mittelwerten gerechnet. Die Formel sowie die Werte für eine Irrtumswahrscheinlichkeit α stehen in Tabelle

3, im Kapitel Material und Methode. Als Zahlenbasis wurden die Mittelwerte der Messergebnisse aus den Bodenuntersuchungen herangezogen. Die Zusammenfassung erfolgte nach der am Anfang dieses Kapitels vorgenommenen Bodeneinteilung (s. Seite 14). In einem zweiten Ansatz wurden die Ufer- und Mangrovenböden zusammengefasst sowie die Mittelwerte jedes einzelnen untersuchten Bodenhorizontes. Dies war sinnvoll, um die Datenbasis zu erhöhen, weil Stichprobenumfang und Standardabweichung in den Test eingehen. Die Ergebnisse sind der Tabelle 41 zu entnehmen.

3.4.3 Auswertung des Signifikanztests und Vergleich der Standortmittelwerte

Betrachtet man die Analysenergebnisse aus Tabelle 41, so ist festzustellen, dass alle Mittelwerte der untersuchten Inlandsböden im Vergleich zu den Ufer- und Mangrovenböden niedriger sind. Die Uferböden hatten im Durchschnitt den höchsten pH-Wert, die höchste Leitfähigkeit und den größten Salzanteil. Mangrovenböden besaßen den höchsten Stickstoffanteil und hatten den höchsten Wasserverbrauch¹ bei der Sättigungsextrakterstellung. Die Inlandsflächen mit einem Vegetationsbestand wiesen die niedrigsten Leitfähigkeits- und Salzwerte auf.

Vergleicht man die Bodenmittelwerte der Probenstellen, so zeigt sich, dass der Unterschied zwischen den Inlandböden und den Mangrovenböden hochsignifikant ist. Der Parametervergleich der Inland- und Uferböden ist, bis auf den Salzgehalt (wahrscheinlich signifikant), als nicht signifikant einzustufen. Fasst man die Bodenparameter der Ufer und Mangrovenstandorte zusammen und verrechnet diese mit denen des Inlandes, so ist bis auf den pH-Wert ein signifikanter Unterschied gegeben.

Beim Vergleich der Ufer mit den Mangrovenböden kann nur der N-Gehalt als wahrscheinlich signifikant betrachtet werden.

Um eine Aussage über die Signifikanz zwischen Ufer und Mangrovenstandort machen zu können, sind weitere Untersuchungen, eine höhere Probenfrequenz und vor allem eine genauere Abgrenzung der beiden Kategorien notwendig, da einige Mangrovenstandorte auch dem Uferbereich zugeordnet werden könnten (s. z. B. Flächen 23 und 24).

Zur Erhöhung der Datenbasis wurde der gleiche Test für alle Horizontmittelwerte durchgeführt. Die Ergebnisse des Tests belegen, dass im Vergleich aller untersuchten Parameter zwischen den Horizonten der Inlandsböden zu denen der zwei anderen Standorte (Ufer und Mangrove), ein hochsignifikanter Unterschied besteht. Hier ist eine eindeutige Abgrenzung möglich. Der Vergleich Ufer mit Mangrove zeigt, dass die Leitfähigkeitswerte sich nicht signifikant unterscheiden, aber der Salzgehalt wahrscheinlich signifikant unterschiedlich ist. Die übrigen drei Parameter können dagegen als hoch signifikant gelten.

Abschließend kann festgestellt werden, dass sich die Mangrovenstandorte sich von den Inlandsflächen in den untersuchten Parametern signifikant unterscheiden. Dagegen waren die Böden des Uferbereichs weder von den Inlandsflächen noch von den Mangrovenstandorten anhand durchgeführten Bodenuntersuchungen eindeutig abzugrenzen.

¹ Der Wasserverbrauch wurde als ein Anhaltspunkt für die Bodendichte gewertet.

Tabelle 41. Mittelwerte aller untersuchten Salzbodenhorizonte (pH-Wert, Leitfähigkeit, Salz, Sättigungsextraktwassermenge und Gesamtstickstoff) sowie die daraus resultierenden Ergebnisse (Z-Werte) des Signifikanztestes.

	pH-Wert	N-Wert	Leitfähigkeit Boden - H ₂ O	Sättigungsextrakt- wassermenge Boden : H ₂ O	Salz Sät- tigungsex- trakt
	[KCl]	[%]	[μ S]	[Gew. %]	[%]
Inland (Horizonte)					
Mtw. \pm Stabw.	8,52 \pm 0,28	0,009 \pm 0,008	1557 \pm 3417	22,0 \pm 3,1	0,8 \pm 2,5
N	187	185	187	177	177
Küste (Ufer und Mangrove) (Horizonte)					
Mtw. \pm Stabw.	8,84 \pm 0,58	0,041 \pm 0,050	8176 \pm 12298	31,1 \pm 11,4	5,6 \pm 5,3
N	158	157	158	149	149
Ufer (Horizonte)					
Mtw. \pm Stabw.	9,00 \pm 0,50	0,022 \pm 0,018	9376 \pm 17540	27,1 \pm 7,9	6,7 \pm 7,5
N	74	73	74	69	69
Mangrove (Horizonte)					
Mtw. \pm Stabw.	8,70 \pm 0,61	0,057 \pm 0,062	7119 \pm 3616	34,4 \pm 12,8	4,7 \pm 1,6
N	84	84	84	80	80
Inland (Boden) (N = 8)					
Mtw. \pm Stabw.	8,56 \pm 0,14	0,010 \pm 0,006	1249 \pm 1143	22,0 \pm 1,7	0,8 \pm 0,8
Küste (Ufer und Mangrove) (Boden) (N = 20)					
Mtw. \pm Stabw.	8,80 \pm 0,56	0,044 \pm 0,055	7791 \pm 4628	31,3 \pm 13,3	5,8 \pm 4,5
Ufer (Boden) (N = 8)					
Mtw. \pm Stabw.	8,89 \pm 0,50	0,018 \pm 0,014	7557 \pm 6577	26,8 \pm 8,7	6,6 \pm 7,0
Mangrove (Boden) (N = 12)					
Mtw. \pm Stabw.	8,73 \pm 0,06	0,060 \pm 0,065	7719 \pm 3069	34,6 \pm 15,1	5,1 \pm 1,5
Z-Werte des Signifikanztestes					
Ind. / Küste (H)	-6,38672	-7,84384	-6,55493	-9,45290	-10,11489
Ind. / Küste (B)	-1,75004	-2,72973	-5,88839	-3,06944	-4,76694
Ind. / Ufer (H)	-7,78899	-5,91990	-3,80610	-5,29217	-6,32878
Ind. / Ufer (B)	-1,84389	-1,48969	-1,89016	-1,38854	-2,40869
Ind. / Mgve. (H)	-2,60887	-7,05080	-11,90952	-8,58244	-15,04048
Ind. / Mgve. (B)	-3,23585	-2,64783	-6,64437	-2,86348	-8,31393
Ufer / Mgve.(H)	3,38602	-4,92394	1,08653	-4,24426	2,12387
Ufer / Mgve.(B)	0,95240	-2,09205	0,07187	-1,53115	0,67663

Ind. = Inland, Mgve. = Mangrove, (H) = Vergleich auf alle gezogenen Horizontproben bezogen, (B) = Vergleich auf Bodenmittelwerte (Bodenmittelwert = Mittelwert aller entnommenen Horizontproben an einem Beprobungsort) bezogen, N = Stichprobenumfang.

(Boden) = Mittelwert aller entnommenen Horizontproben an einem Beprobungsort.

Küste = Zusammenfassung aller Mangroven- und Uferböden.

$Z < \pm 1,645$ für α 0,1 (nicht signifikant), $Z > \pm 1,96$ für α 0,05 (wahrscheinlich signifikant), $Z > \pm 2,58$ für α 0,01 (hoch signifikant) (α = Irrtumswahrscheinlichkeit)¹.

¹ Die von Statistikern verwendete Terminologie für Ergebnisse (SPIEGEL, M.R., 1990) wird hier im Text verwendet.

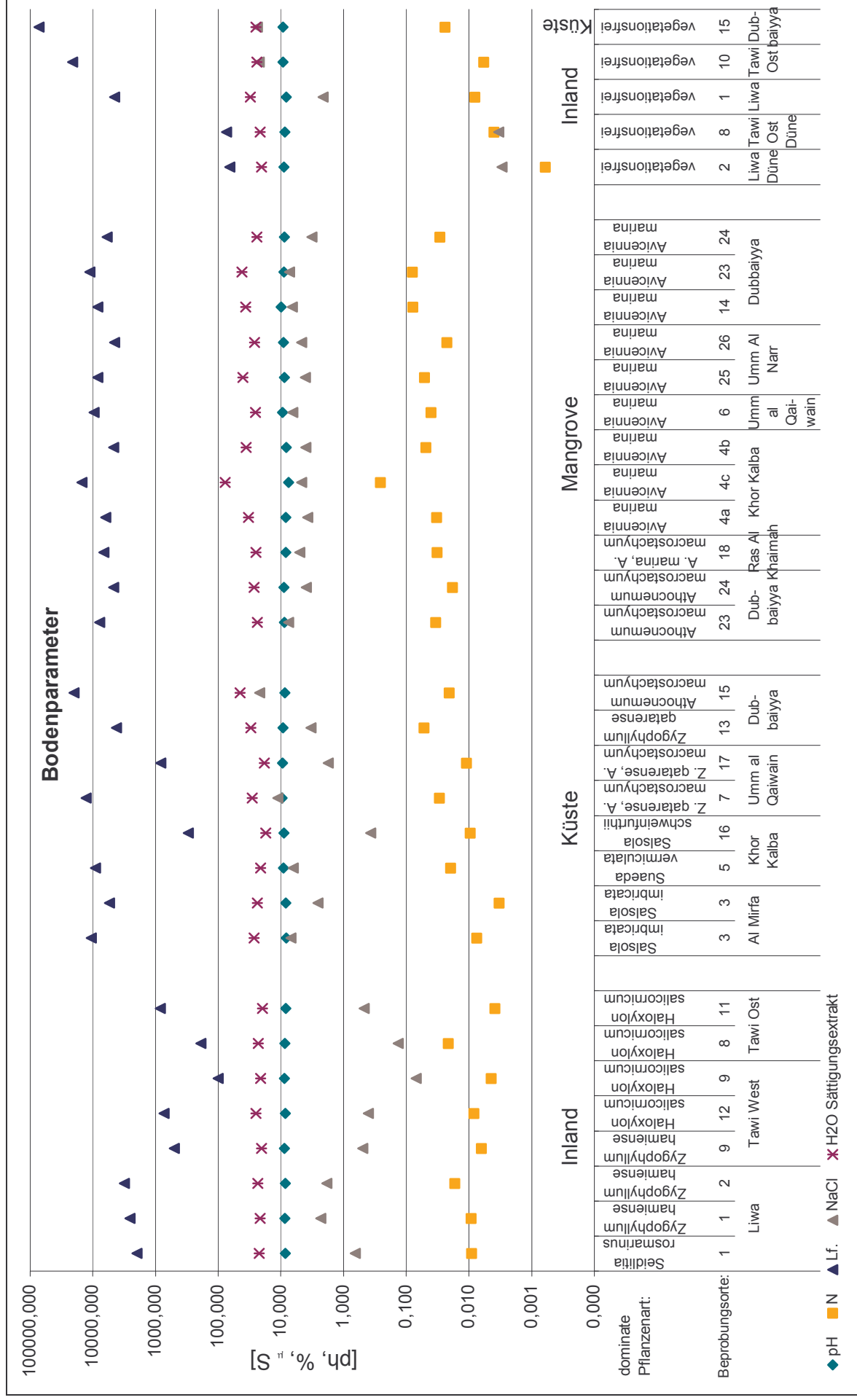


Abbildung 26. Mittelwerte einiger ausgesuchter Bodenparameter (pH-Wert [KCl], Leitfähigkeit [μ S], Salz [%], H₂O-Verbrauchsmenge für den Sättigungsextrakt [%] und Gesamtstickstoff [% Trockengewicht]).

Beschreibung der Graphen (Abbildung 26 bis Abbildung 50)

In Abbildung 26 wurden die Mittelwerte der Böden für wesentliche analysierte Parameter dargestellt. Die Werte sind nach Standorten gruppiert und innerhalb der Standorte nach der jeweiligen dominanten Pflanzenart. Abbildung 27 und Abbildung 28 zeigen mögliche Korrelationen zwischen unterschiedlichen Parametern auf die jeweiligen Standortmittelwerte bezogen. In den folgenden Graphen (Abbildung 29 bis Abbildung 34) wurden unterschiedliche Bodenparameter der Horizonte gegeneinander aufgetragen. In den Streudiagrammen sind die Gruppen Inlandboden, Uferboden und Mangrovenboden farblich getrennt. Die Ausgangswerte für die Graphen in Abbildung 29 bis Abbildung 34 bildeten die Analysenergebnisse aller zusammengefassten untersuchten Mischproben der Horizonte (etwa 350).

In Abbildung 27 wurden die Mittelwerte der Leitfähigkeit gegen die mittleren Stickstoffgehalte aufgetragen. Datengrundlage bildeten die errechneten Mittelwerte aller beprobten Orte. Mit einem Bestimmtheitsmaß von $r^2 = 0,8358$ besteht rechnerisch ein Zusammenhang zwischen Leitfähigkeit und Bodenstickstoff bei nicht Berücksichtigung der Uferböden. Um eine genauere Aussage treffen zu können, sind weitere Untersuchungen an gleichen Böden notwendig, die auch vegetationsfreie Flächen mit einbeziehen. Ein linearer Zusammenhang konnte zwischen Wasserverbrauch zur Herstellung des Sättigungsextraktes und dem Bodenstickstoffgehalt festgestellt werden. Hier ist eine Scheinkorrelation wahrscheinlich, denn der höchste, weit außerhalb der anderen Punkte liegende Wert, bestimmt maßgeblich den Kurvenverlauf mit. Da meist mehr als 95 % des Bodenstickstoffs (SCHEFFER 1992) in Form von Huminstoffen vorliegt, das an Tonmineral gebunden ist, wäre eher ein anderer Kurvenverlauf zu erwarten. Allerdings könnte der Wasserverbrauch ein Indiz für die Höhe des Tonanteils der Böden sein.

Für alle weiteren Kombinationsmöglichkeiten wurden keine Übereinstimmungen festgestellt.

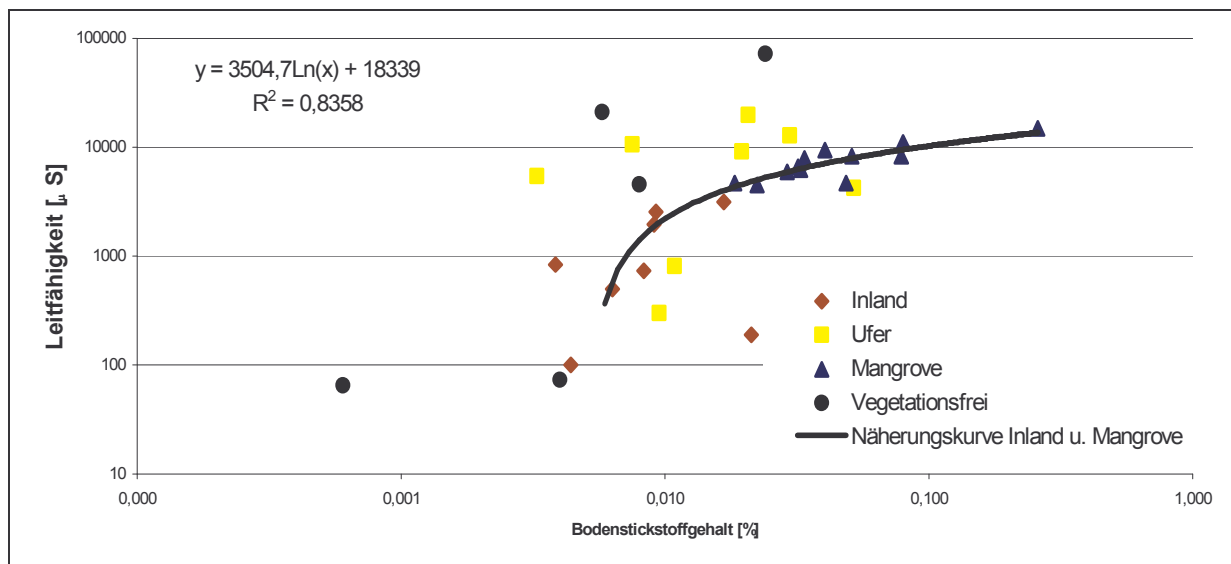


Abbildung 27. Streudiagramm der Leitfähigkeits- und Stickstoffmittelwerte in den beprobten Böden. (Daten s. Tabelle 34, Tabelle 36 und Tabelle 38). Um den durch die Näherungskurve beschriebenen Zusammenhang (für Inland- und Mangrovestandorte) bestätigen zu können, sind weitere Untersuchungen notwendig.

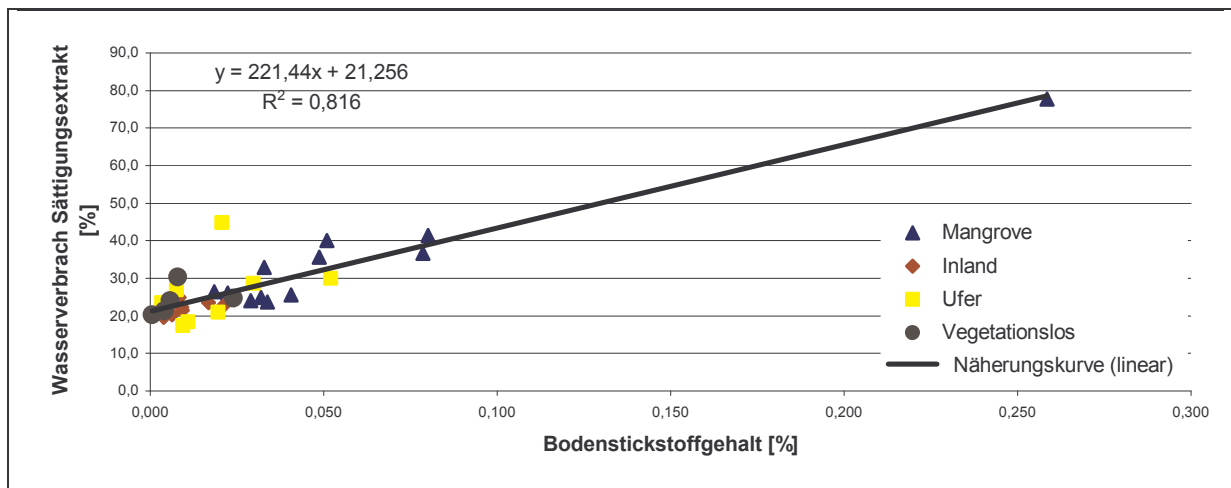


Abbildung 28. Streudiagramm der Wasserverbrauchsmittelwerte zur Herstellung des Sättigungsextraktes und Stickstoffmittelwerte in den beprobten Böden. (Daten s. Tabelle 34, Tabelle 36 und Tabelle 38). Der Kurvenverlauf wird hauptsächlich durch den letzten Punkt bestimmt.

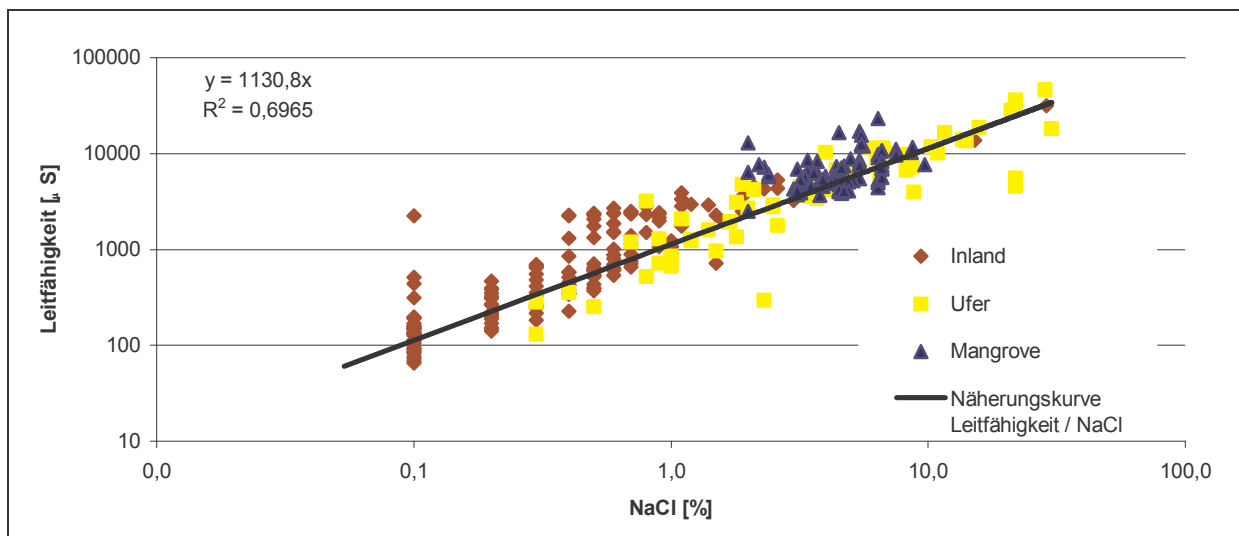


Abbildung 29. Streudiagramm der Leitfähigkeitswerte und Salzgehalte der beprobten Bodenhorizonte.

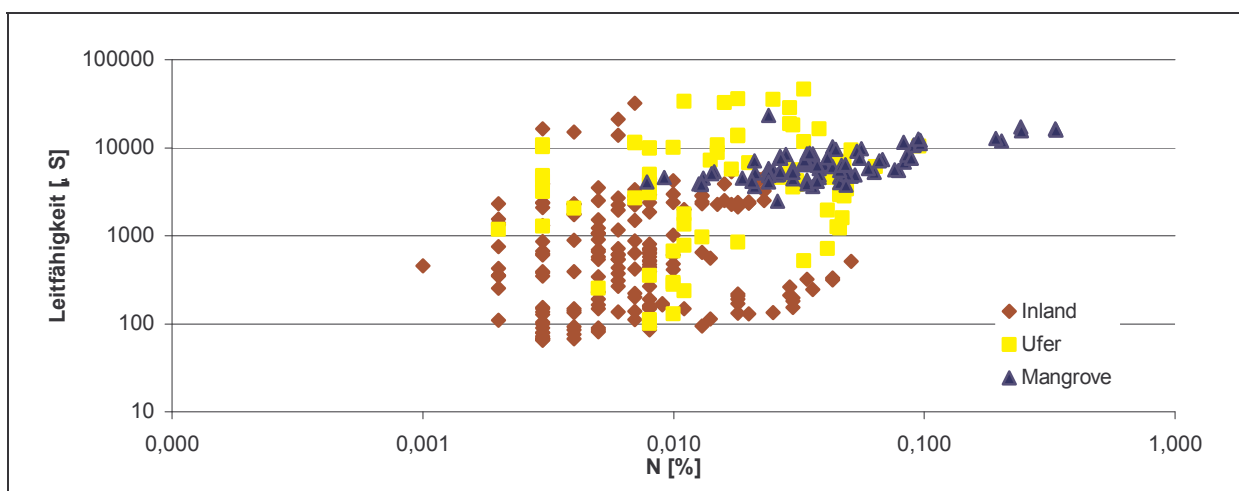


Abbildung 30. Streudiagramm der Leitfähigkeitswerte und Stickstoffgehalte der beprobten Bodenhorizonte.

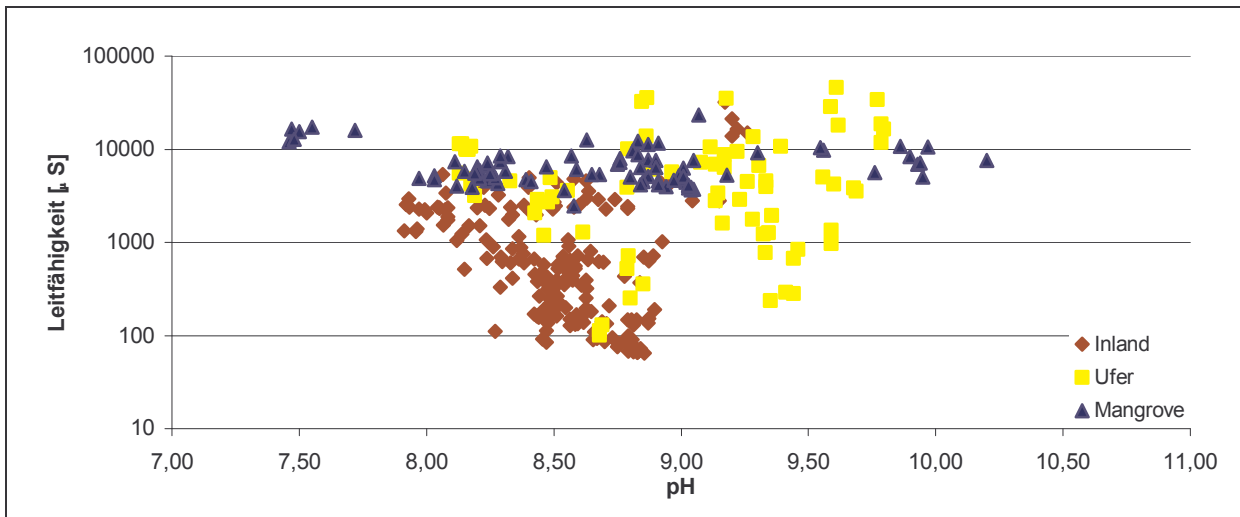


Abbildung 31. Streudiagramm der Leitfähigkeits- und pH-Werte der beprobten Bodenhorizonte.

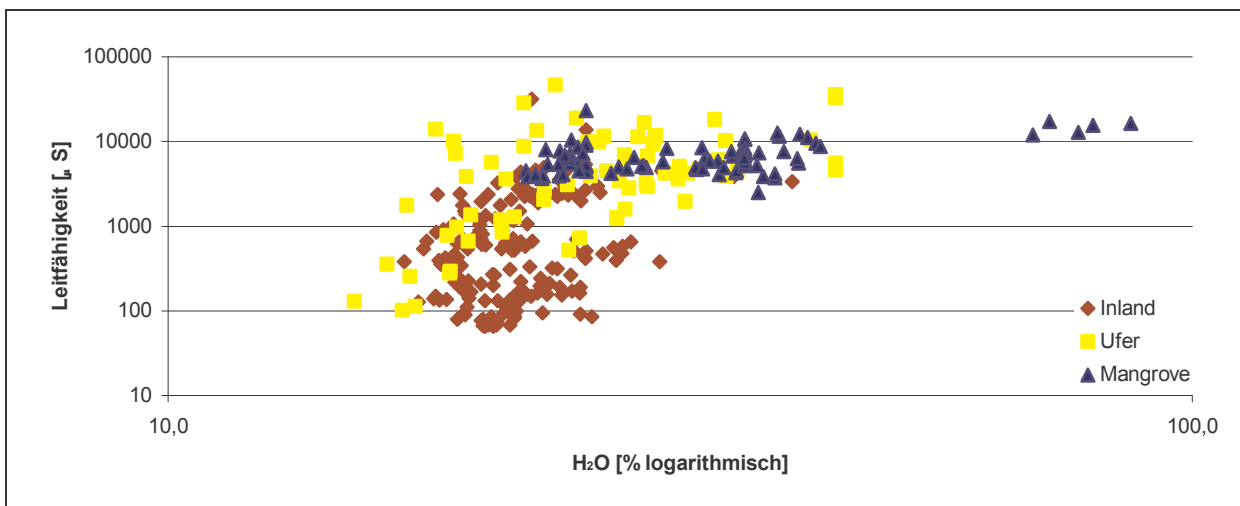


Abbildung 32. Streudiagramm der Leitfähigkeitswerte und Wasserverbrauchsmittelwerte zur Herstellung des Sättigungsextraktes der beprobten Bodenhorizonte.

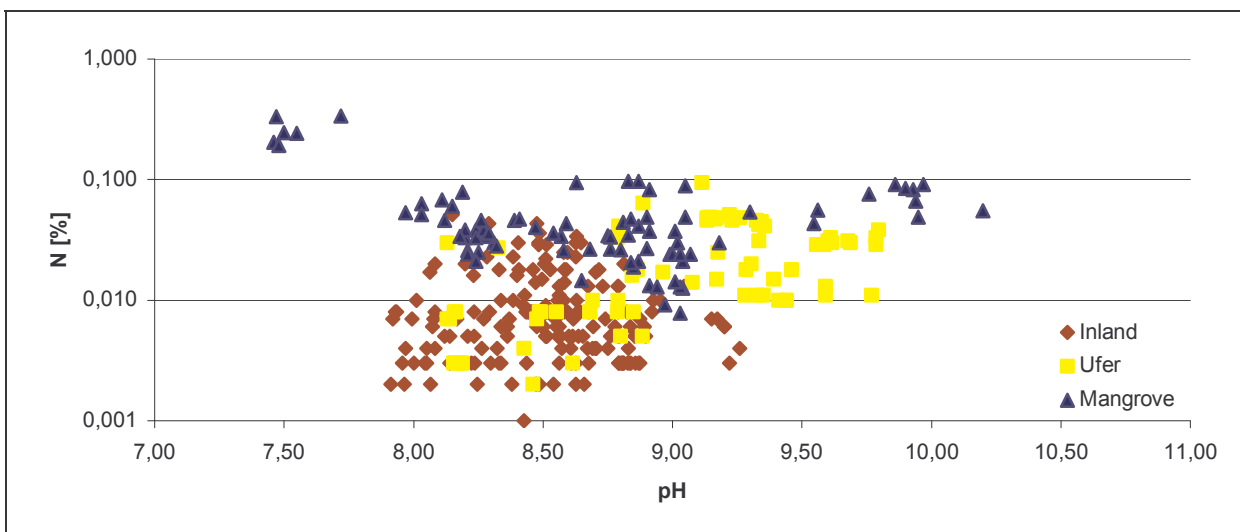


Abbildung 33. Streudiagramm der Stickstoff- und pH-Werte der beprobten Bodenhorizonte.

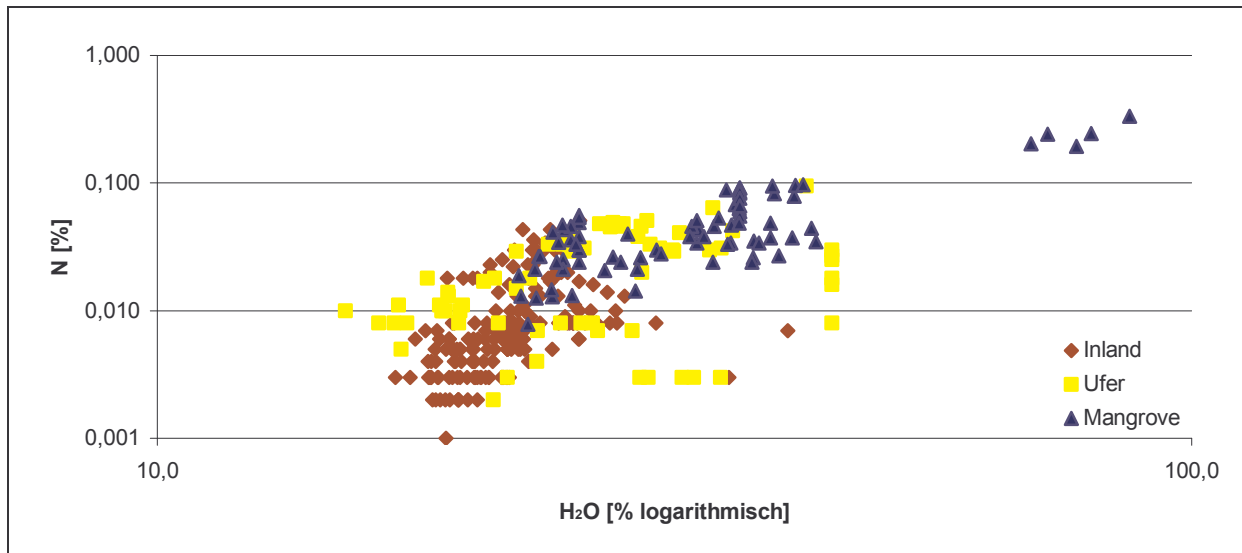


Abbildung 34. Streudiagramm der Stickstoff- und Wasserverbrauchsmittelwerte zur Herstellung des Sättigungsextraktes der beprobten Bodenhorizonte.

In Abbildung 29 wurden die Leitfähigkeitswerte gegen die Salzgehaltswerte aller beprobten Horizonte aufgetragen. Die dargestellte Korrelationskurve zeigt den engen Zusammenhang zwischen den beiden voneinander abhängigen Parametern.

Bei näherer Betrachtung der Abbildungen ist zu erkennen, dass die Inlandsflächen und die Mangrovenflächen bei den Parameterkombinationen sich nur in einem engen Bereich überschneiden, während die Uferböden beide Bereiche deutlich überdecken. Diese Beobachtung entspricht den Ergebnissen des Signifikanztestes. Des Weiteren fällt auf, dass die Punkteverteilungen der Mangrovenflächen in den einzelnen Abbildungen oft ein langgestrecktes Muster bilden, während die der Inlands- und Uferbereiche Punktwolken darstellen. In den Graphiken (Abbildung 31 bis Abbildung 34) entspricht die aus fünf blauen Dreiecken bestehende, deutlich abgesetzte Punktegruppe der Beprobungsstelle 4c aus Khor Kalba. Diese Fläche zeichnete sich durch eine hohe Leitfähigkeit, den niedrigsten pH und die höchsten Stickstoffgehalte aus.

In Abbildung 35 bis Abbildung 50 wurden die mittleren Gehalte aller 16 untersuchten Bodenparameter als Balkendiagramme dargestellt. Die Fehlerindikatoren zeigen die Standardabweichung. Datengrundlage waren die Durchschnittswerte aus Tabelle 57 bis Tabelle 60. Die Bodengruppeneinteilung erfolgte auf Grund der geographischen Lage der Probenpunkte. Die vegetationsfreien Probenstellen bildeten eine eigene Gruppe. Sie ist durch die fünf rechts außen liegenden Balken dargestellt.

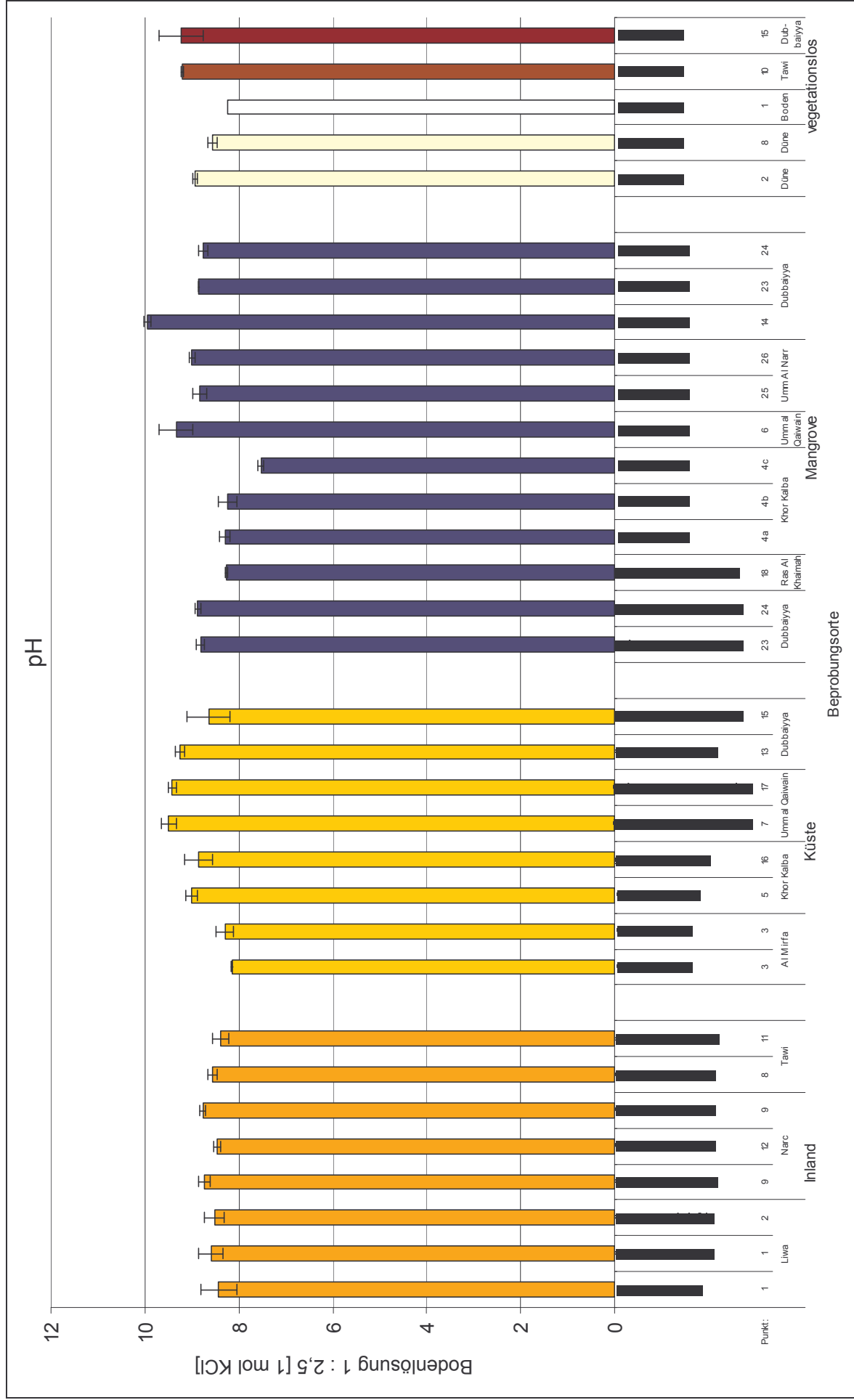


Abbildung 35. Mittlere Boden-pH-Werte.

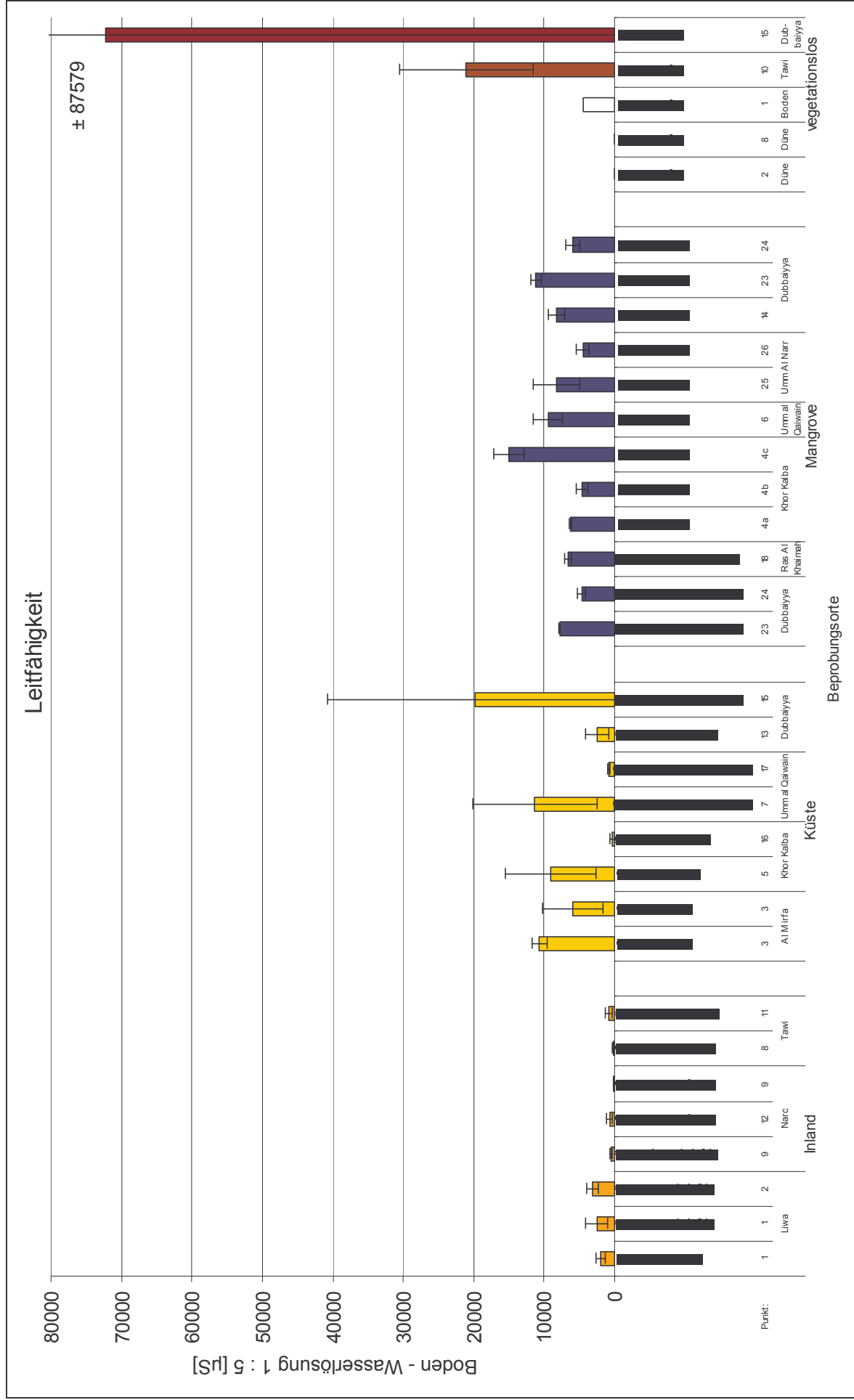


Abbildung 36. Mittlere Leitfähigkeit der untersuchten Böden.

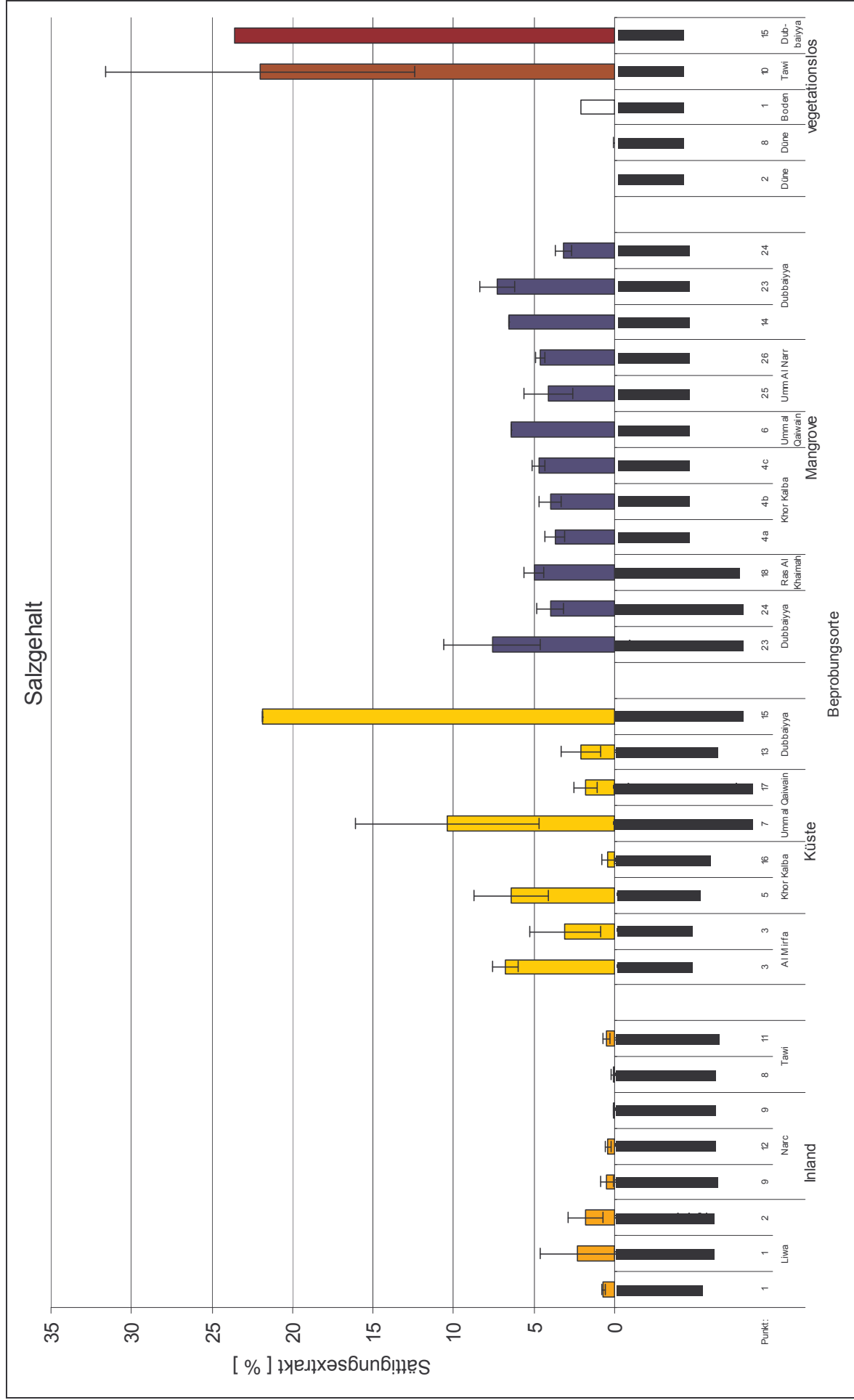


Abbildung 37. Mittlere Salzgehalte der untersuchten Böden.

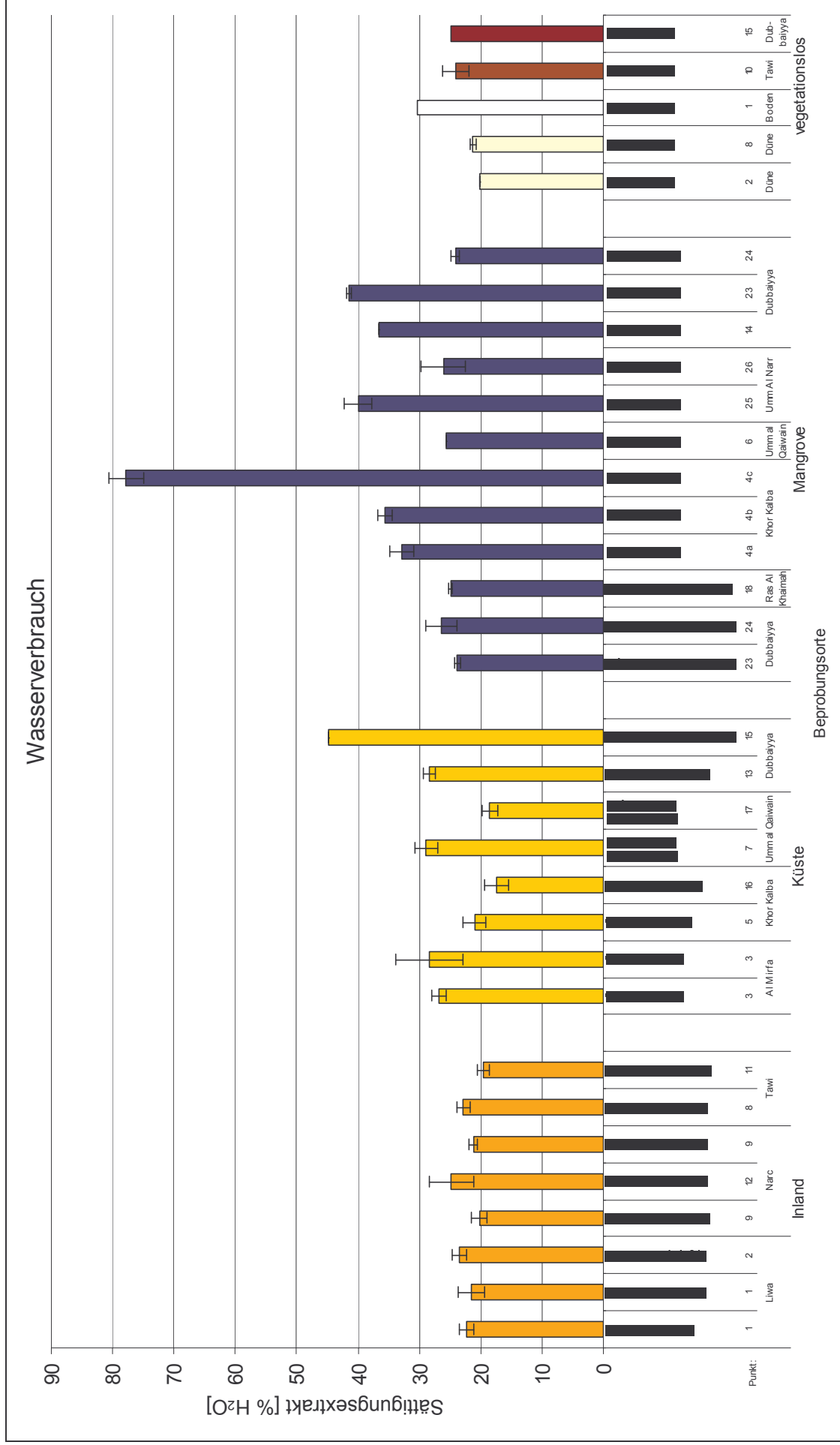


Abbildung 38. Mittlere Wasseraufnahme des Sättigungsextraktes untersuchten Böden.

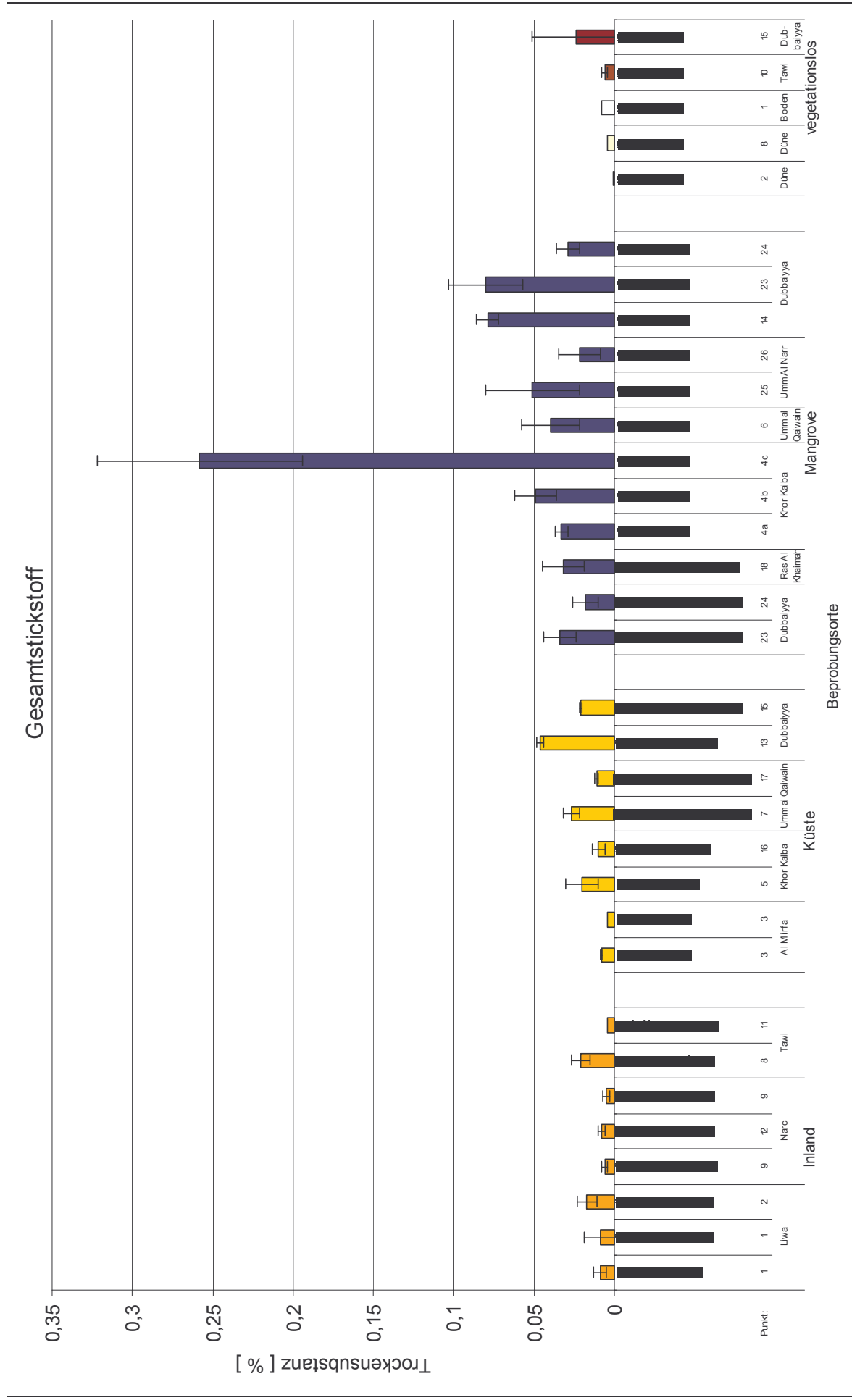


Abbildung 39. Mittlere Gesamtstickstoffgehalte der untersuchten Böden.

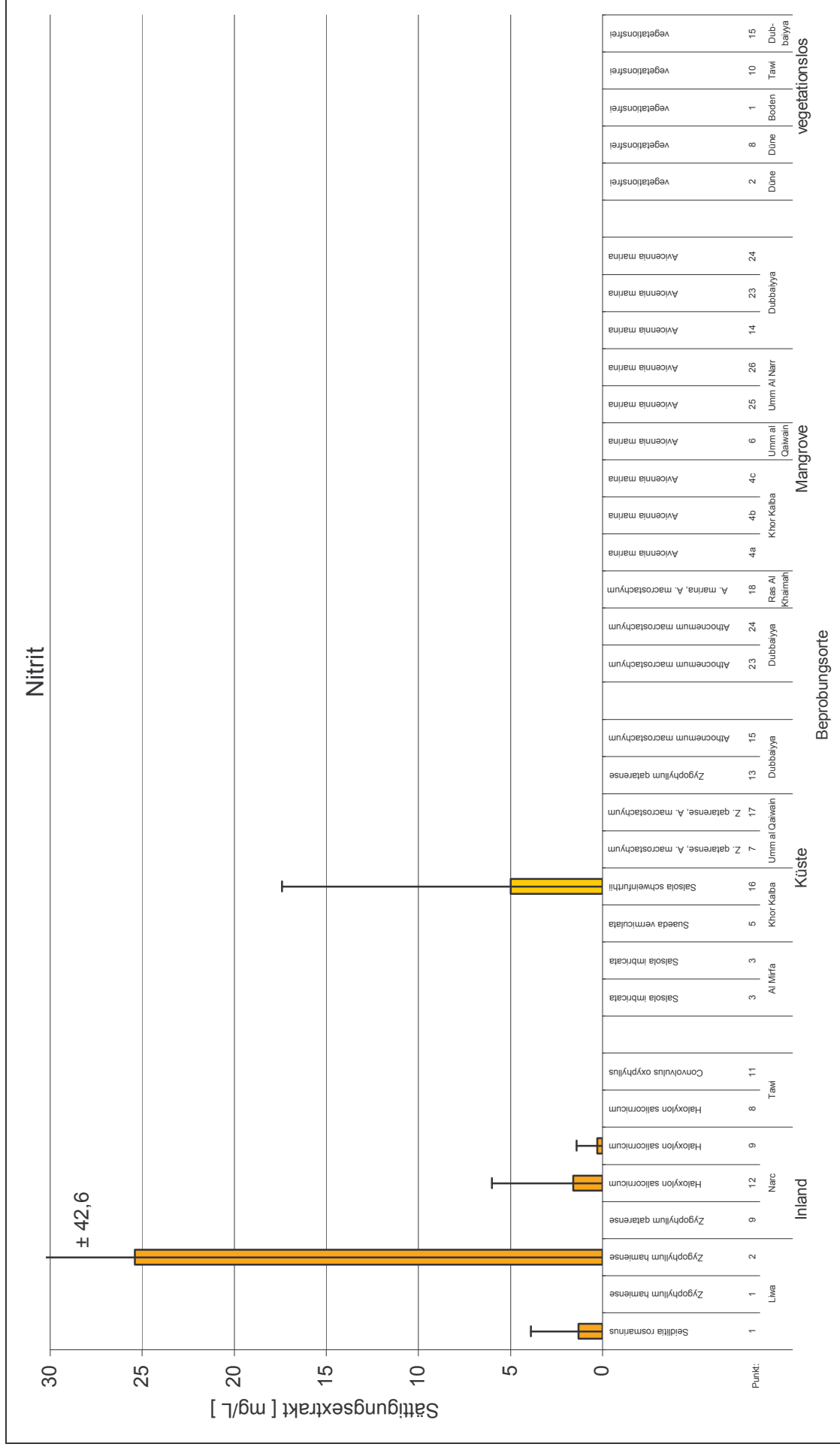


Abbildung 40. Mittlere Nitritgehalte der untersuchten Böden.

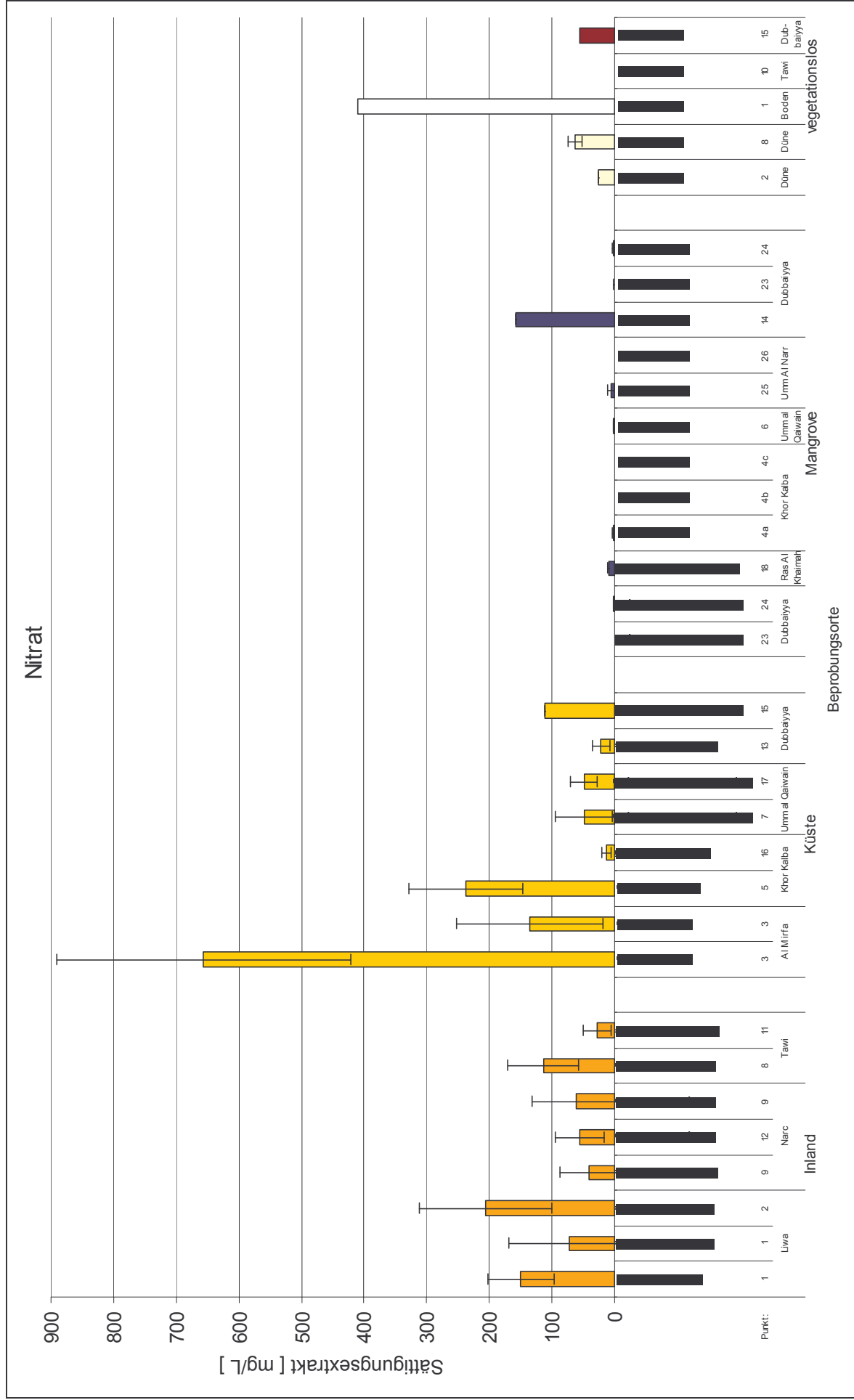


Abbildung 41. Mittlere Nitratgehalte der untersuchten Böden.

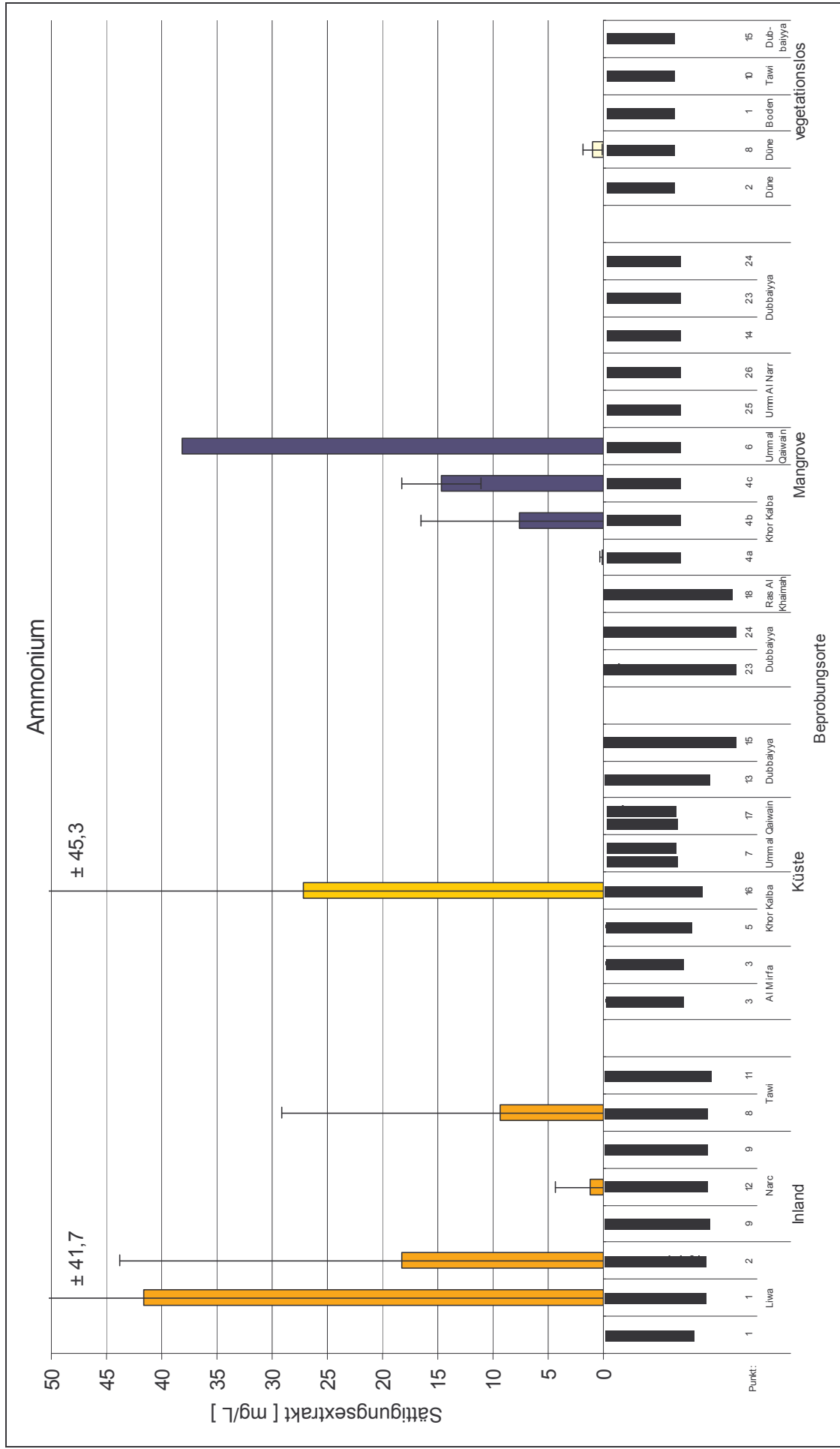


Abbildung 42. Mittlere Ammoniumgehalte der untersuchten Böden.

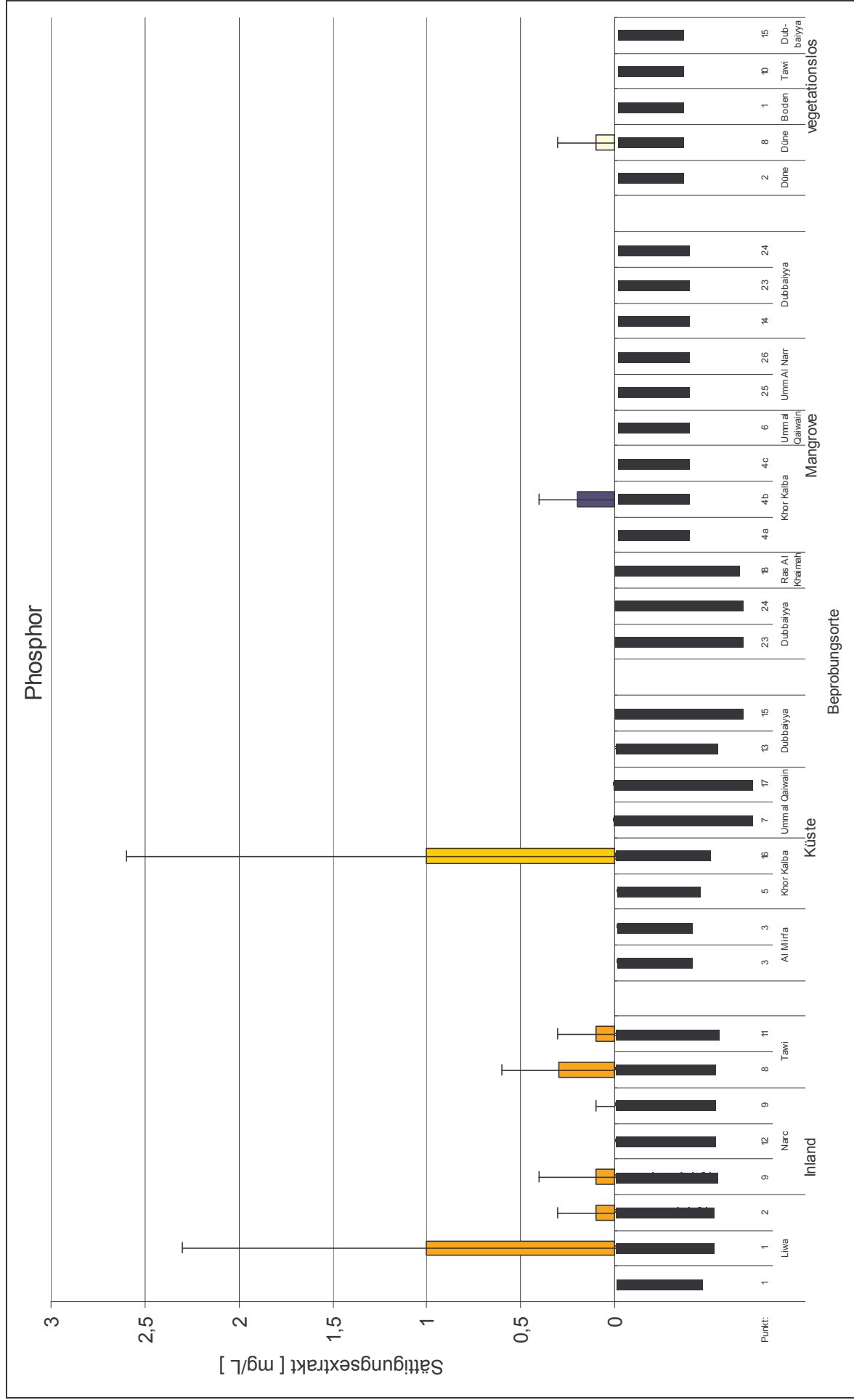


Abbildung 43. Mittlere Phosphorgehalte der untersuchten Böden.

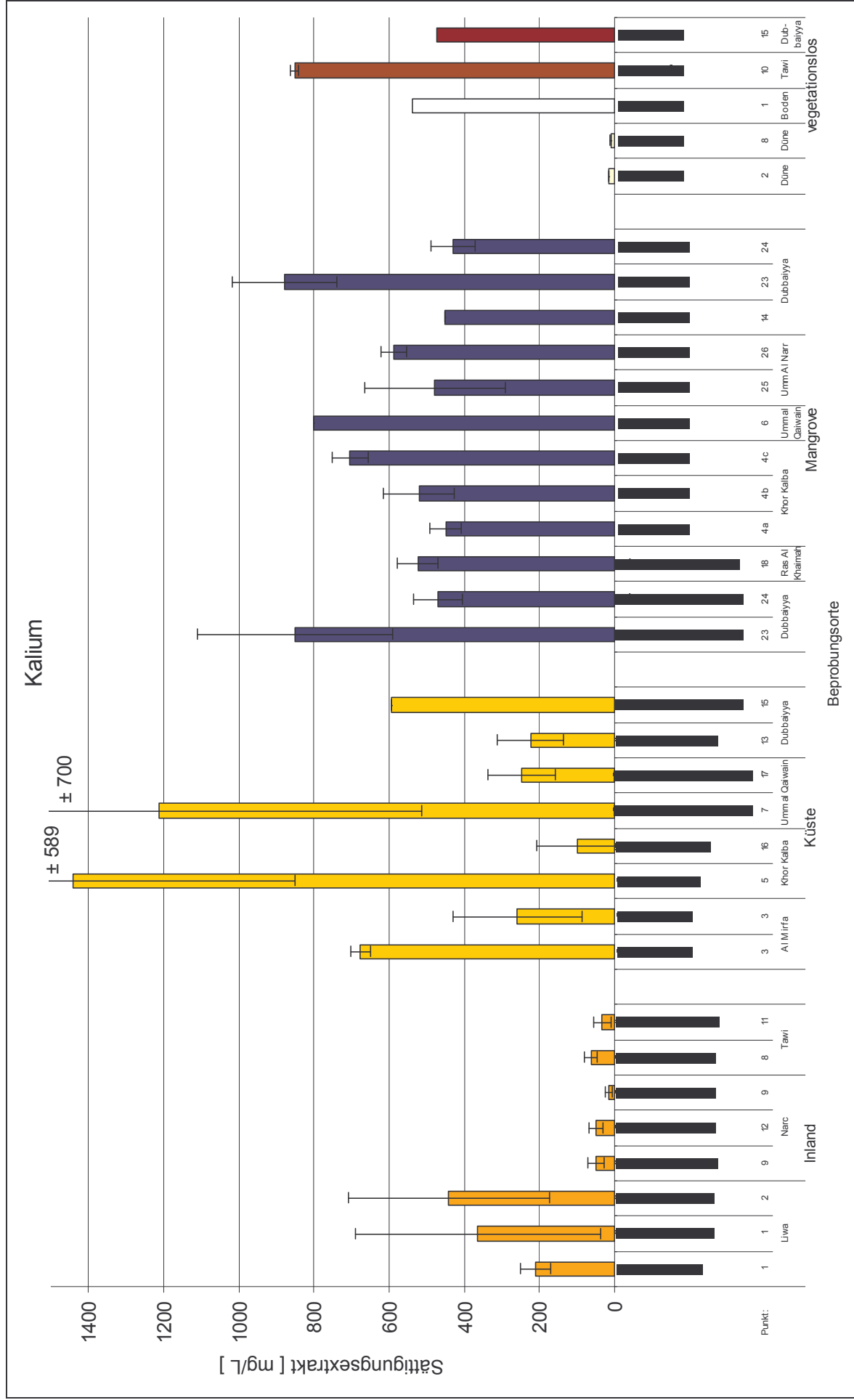


Abbildung 44. Mittlere Kaliumgehalte der untersuchten Böden.

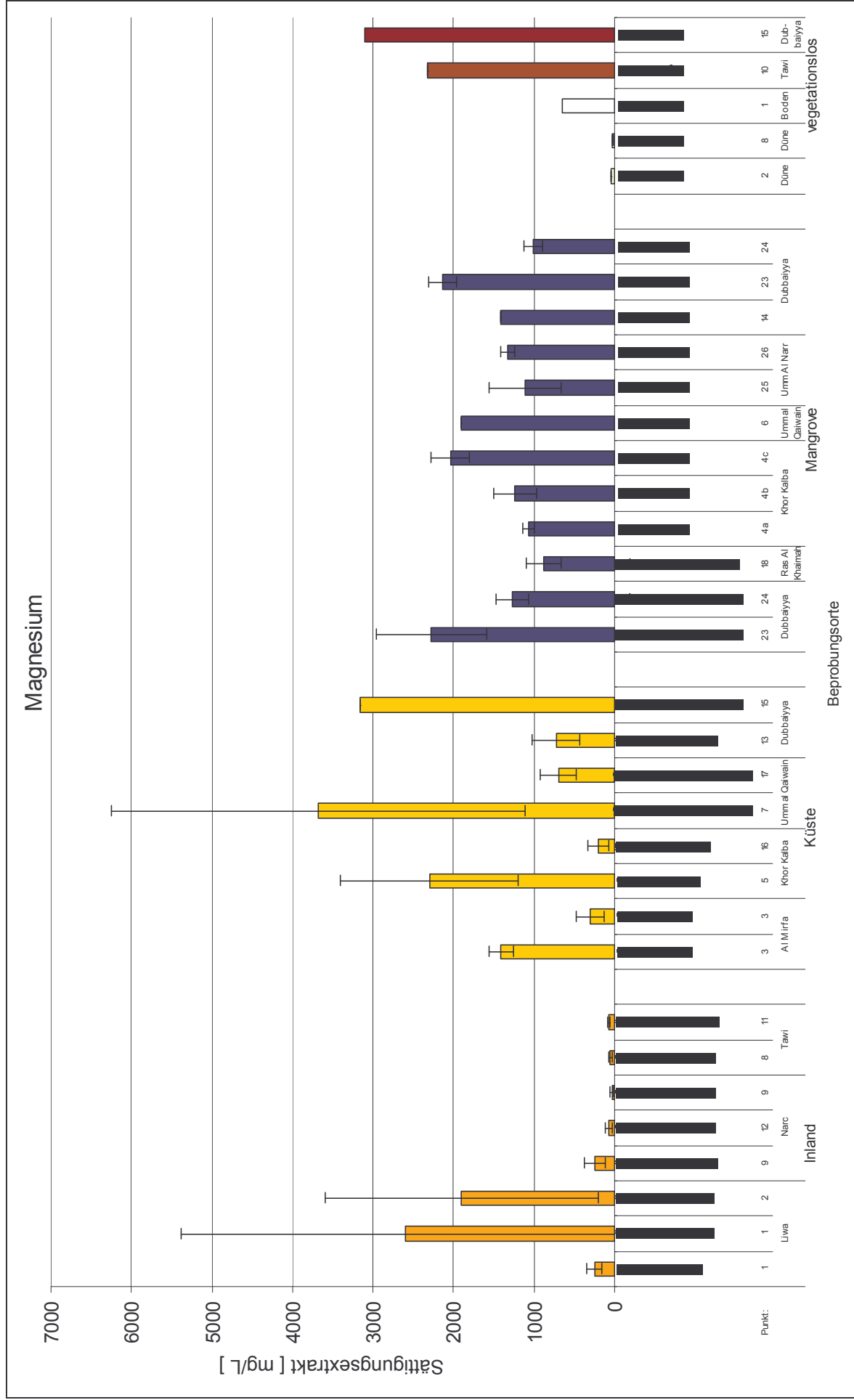


Abbildung 45. Mittlere Magnesiumgehalte der untersuchten Böden.

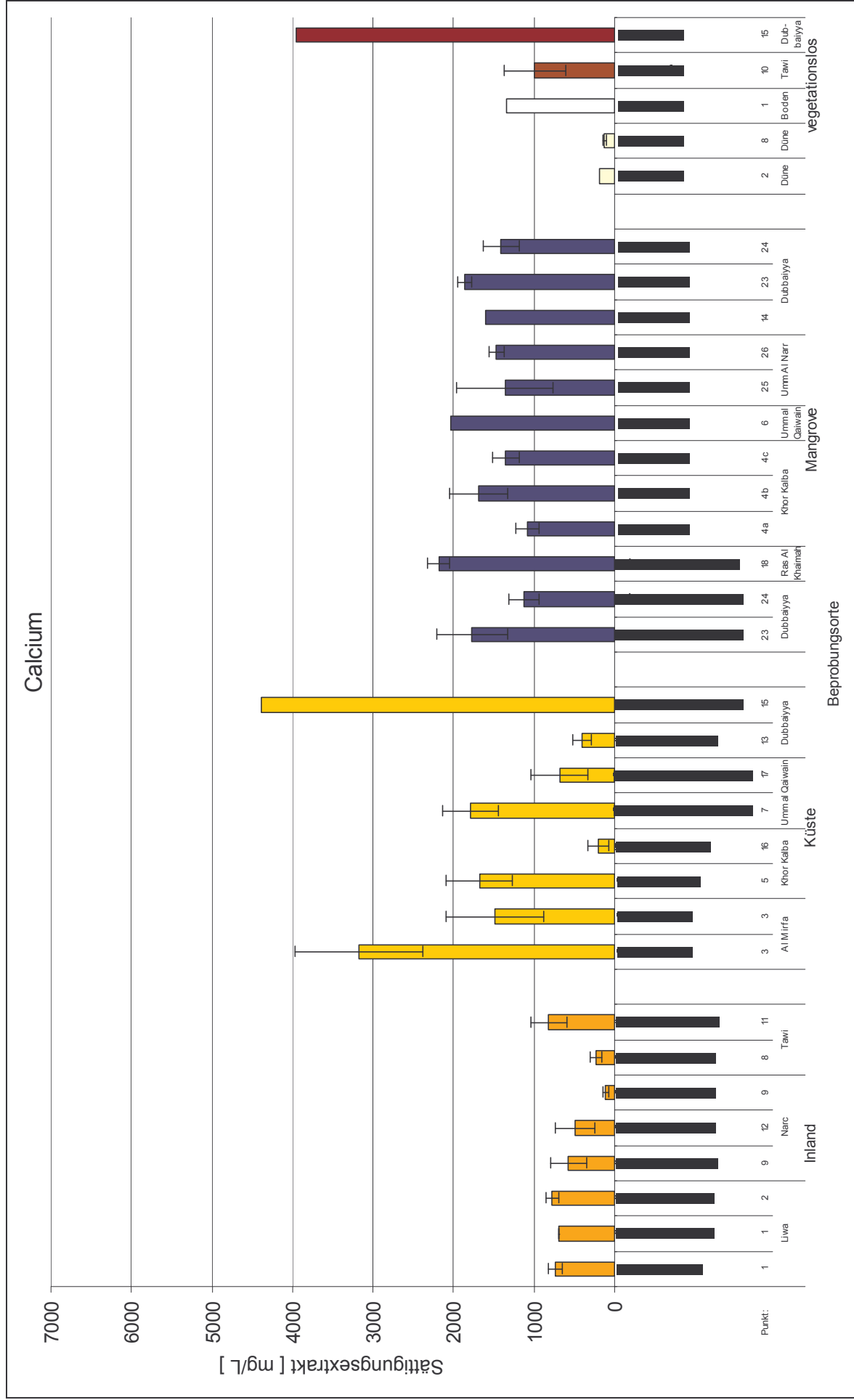


Abbildung 46. Mittlere Calciumgehalte der untersuchten Böden.

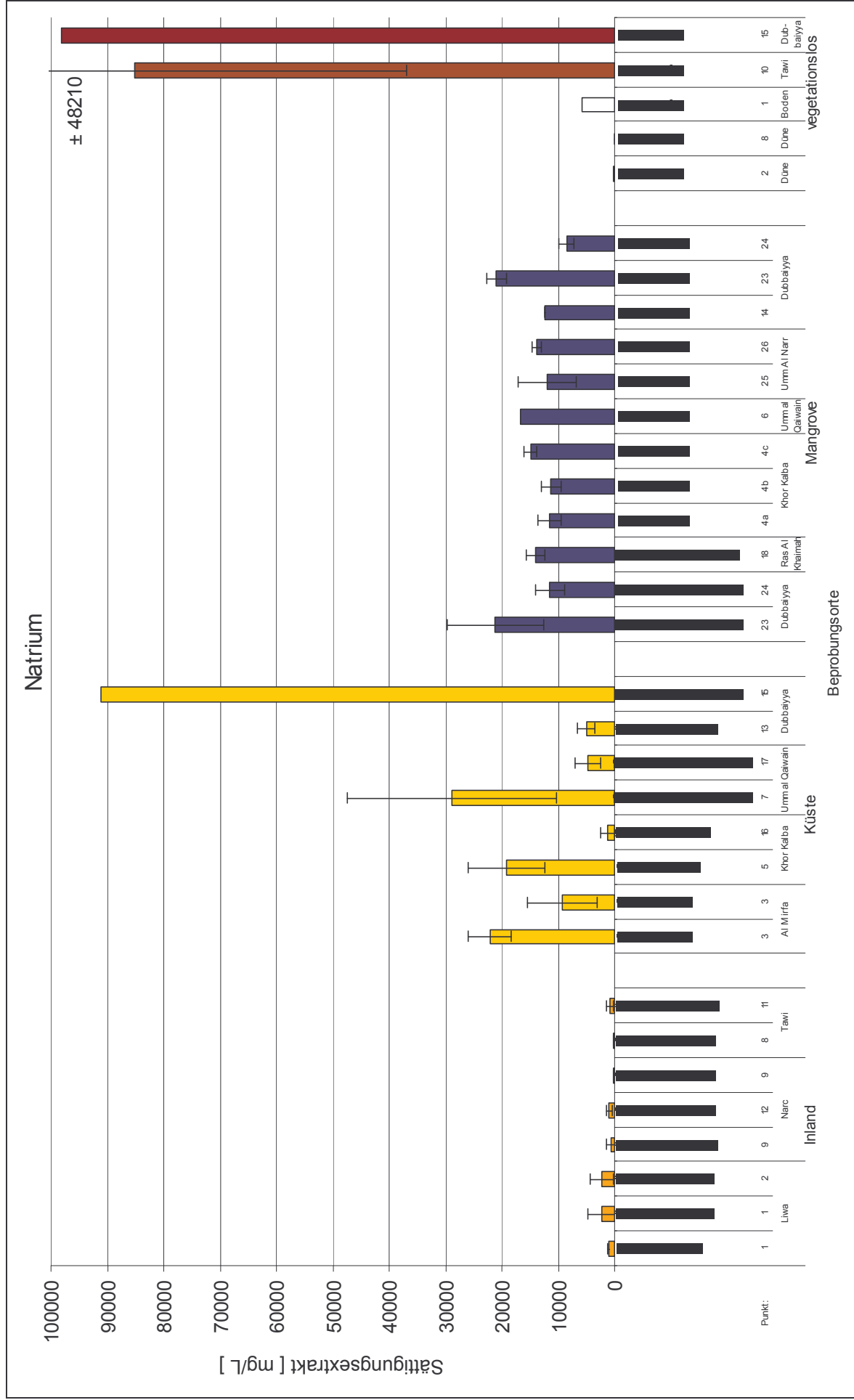


Abbildung 47. Mittlere Natriumgehalte der untersuchten Böden.

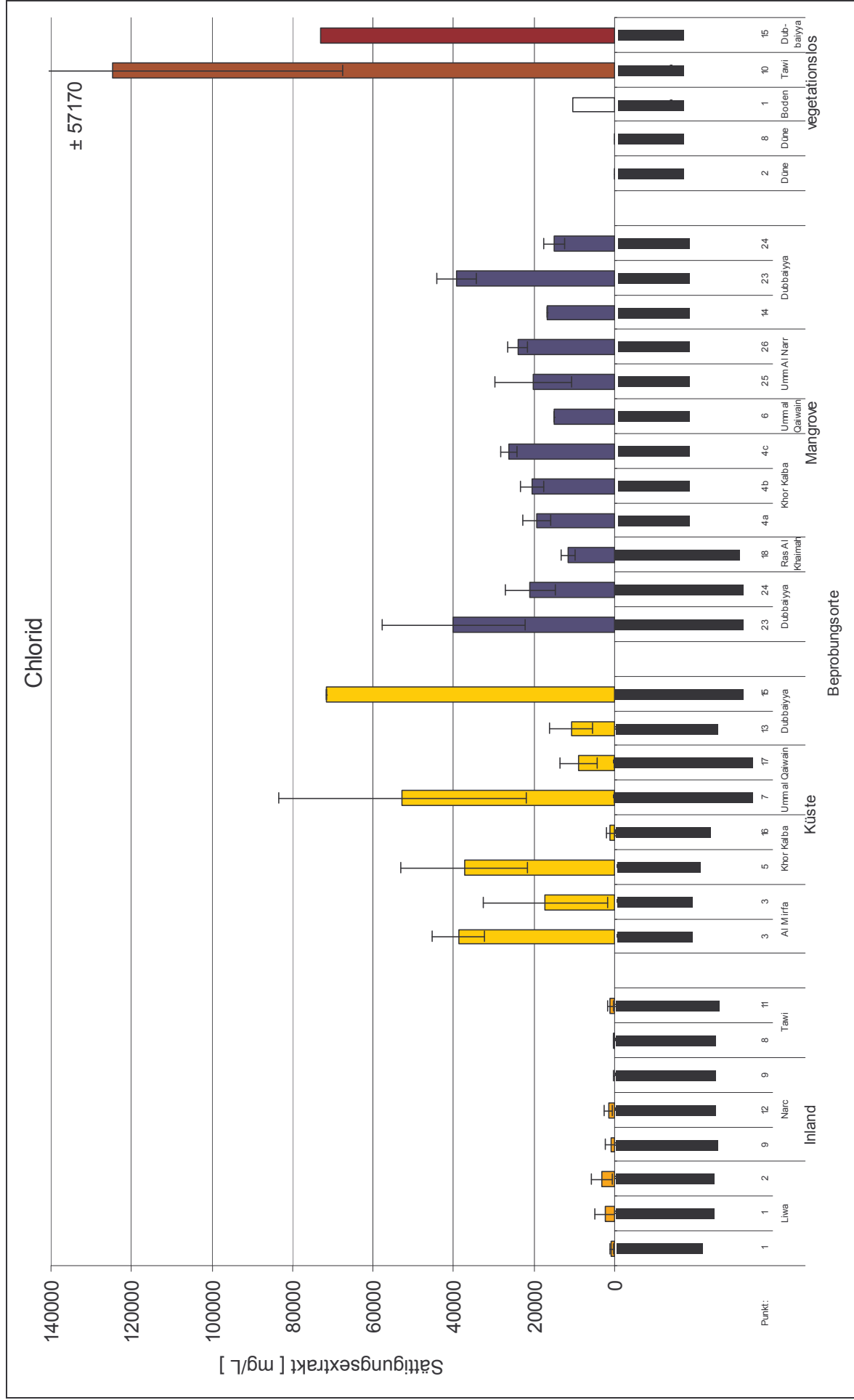


Abbildung 48. Mittlere Chloridgehalte der untersuchten Böden.

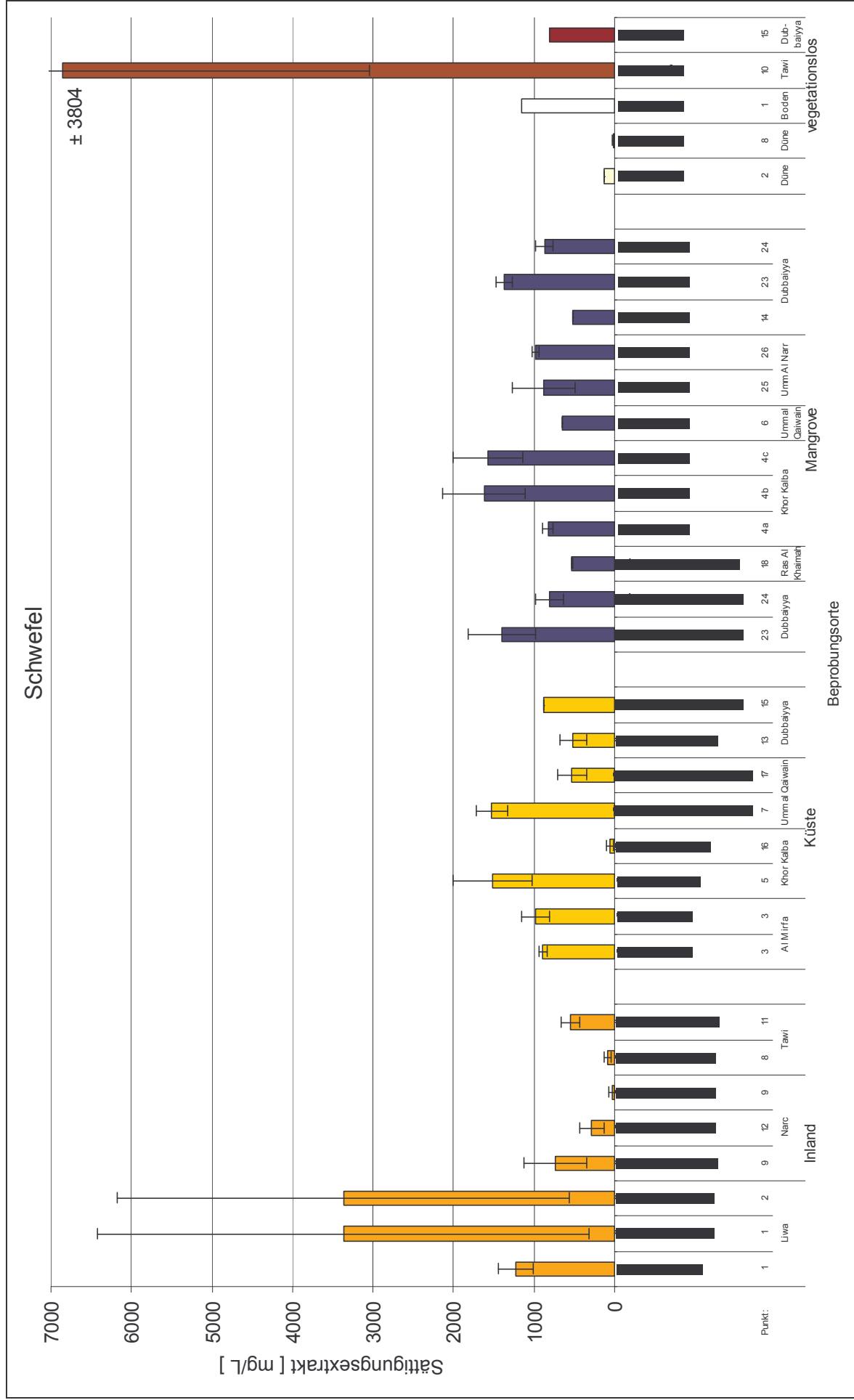


Abbildung 49. Mittlere Schwefelgehalte der untersuchten Böden.

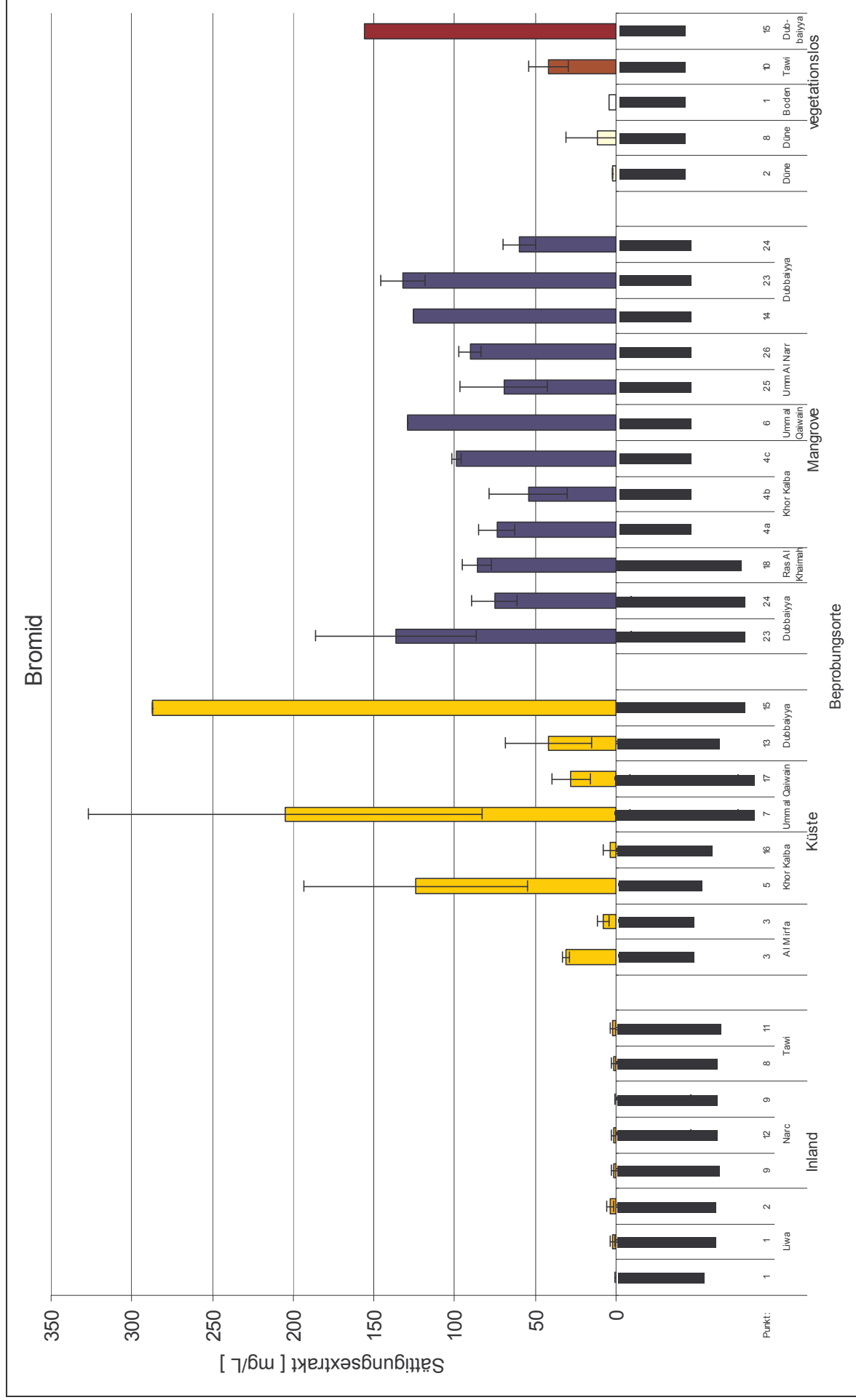


Abbildung 50. Mittlere Bromidgehalte der untersuchten Böden.

3.4.4 Clusteranalyse der Bodenparameter

Die Mittelwerte der 16 untersuchten Bodenparameter der verschiedenen Probenstellen bildeten die Matrix für die mit dem Programm PC-ORD durchgeführte Clusteranalyse. Als Distanzmaß wurde die „Euklidische Funktion“¹ gewählt. Weitere, im Programm angebotene Distanzmaße (SØRENSEN und JACCARD) führten zu fast identischer Gruppenbildung. In Abbildung 51 ist das Ergebnis der Clusteranalyse in einem Dendrogramm dargestellt. In Tabelle 42 sind die einzelnen Gruppen übersichtshalber tabellarisch aufgeführt. Ziel der Analyse war das Zusammenfassen der Böden in Gruppen (Cluster). Innerhalb der Gruppen sollten die Werte möglichst gleich, zwischen den Gruppen dagegen möglichst unterschiedlich ausfallen. Anhand der Clusteranalyse sollte dann überprüft werden, ob sich die im vorhergehenden, beschriebenen Gruppeneinteilungen bestätigen lassen, und welche Parameter für eine Boden-gruppierung die maßgeblichsten sind.

Das Dendrogramm (s. Seite 99) zeigt eine Klassenbildung von links nach rechts. Auf der linken Seite sind die ähnlichsten Böden auf Grund der Messwerte zusammengefasst (geringste Distanz).

Tabelle 42. Einteilung der Böden in Gruppen nach 16 Parametern.

Dendrogrammbe-nennung u. Farbe	Geographischer Ort	Dendrogrammbe-nennung u. Farbe	Geographischer Ort
Cluster Inland	Probenpunkt	Cluster Mangrove	Probenpunkt
SrOa1	1 Al Manadir - Liwa Oasis	AmDub14	14 Dubbaiyya
CoSwh11	11 Sweihan / Tawi	AmKK4a	4a Khor Kalba
ZhSwh9	9 Sweihan / Tawi	AmAbu25	25 Abu Dhabi (Stadt)
CmSwh12	12 Sweihan / Tawi	SiMirAbb3	3 Al Mirfa
SsKK16	16 Khor Kalba	AmDub24	24 Dubbaiyya
WanOa2	2 Al Manadir - Liwa Oasis	AmKK4b	4b Khor Kalba
HsSwh9	9 Sweihan / Tawi	AmcDub24	24 Dubbaiyya
HsSwh8	8 Sweihan / Tawi	AmAbu26	26 Abu Dhabi (Stadt)
WanSwh8	8 Sweihan / Tawi	AmUm6	6 Umm al Qaiwain
ZhOa1	1 Al Manadir - Liwa Oasis	AmRas18	18 Ras Al Khaimah
ZhOa2	2 Al Manadir - Liwa Oasis	AmKK4c	4c Khor Kalba
SkIOa1	1 Al Manadir - Liwa Oasis	Cluster Sabkha	Probenpunkt
ZLDub13	13 Dubbaiyya	AmcDub15	15 Dubbaiyya
ZqUm17	17 Umm al Qaiwain	FreDub15	15 Dubbaiyya
Cluster Küste	Probenpunkt	FreSwh10	10 Sweihan / Tawi
SiMirPI3	3 Al Mirfa		
AmDub23	23 Dubbaiyya		
SvKK5	5 Khor Kalba		
AmcDub23	23 Dubbaiyya		
ZqUm7	7 Umm al Qaiwain		
		Inlandstandorte, Uferstandorte, Mangroven-standorte, vegetationsfreie Flächen	

Die Clusteranalyse erlaubt eine Einteilung der Untersuchungsflächen in vier Hauptgruppen, benannt Gruppe Inland, Gruppe Mangrove, Gruppe Küste und Gruppe Sabkha.

¹ Siehe Programmhandbuch PC-ORD, Multivariate Analysis of Ecological Data, MCCUNE & MEFFORD 1999. Seite 68 – 72 und 170, 171.

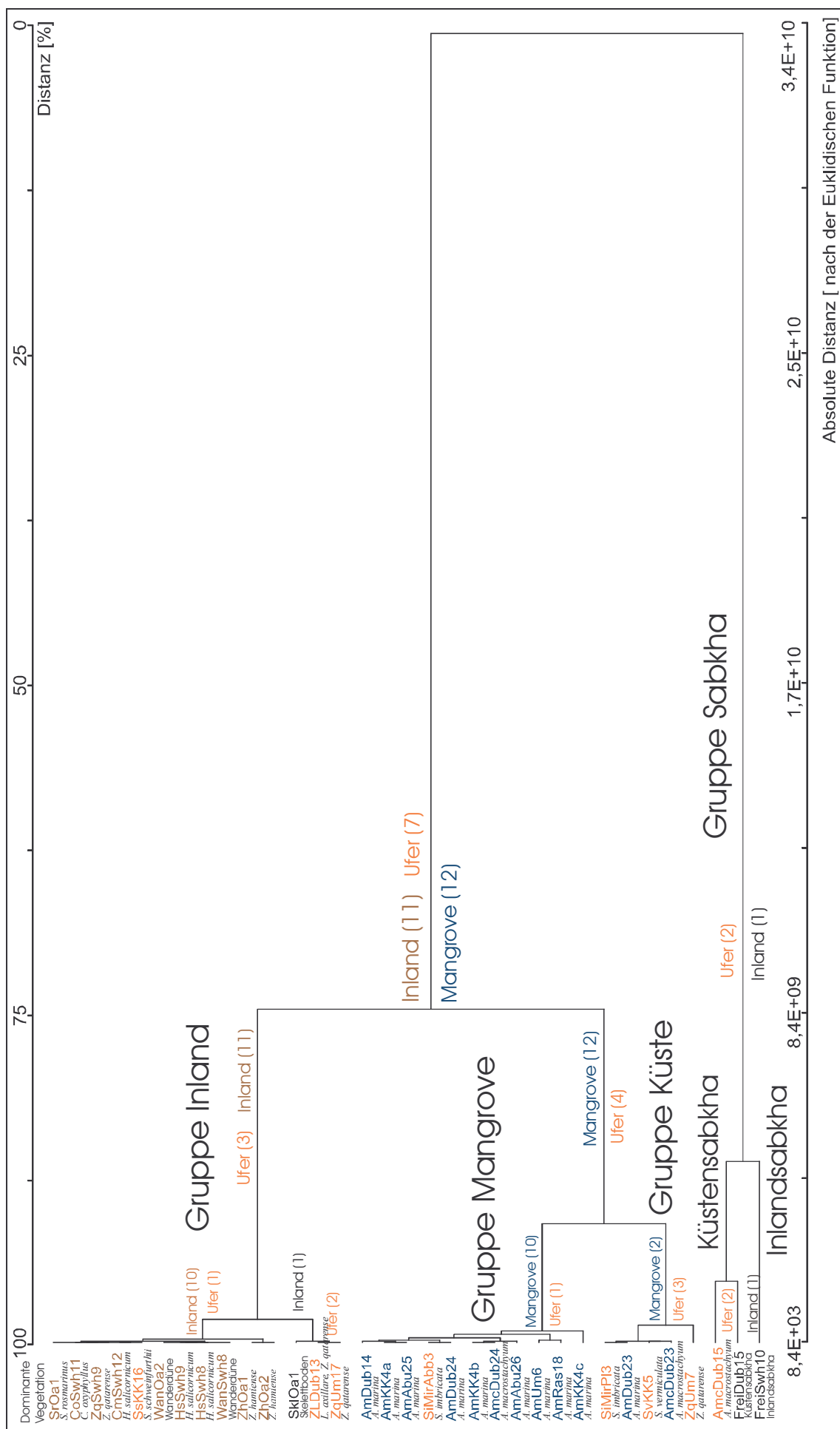


Abbildung 51. Gruppierung nach 16 Bodenparametern auf Grundlage einer Clusteranalyse. Schriftfarbenvergabe nach der geographischen Lage (vergl. Tabelle 42). Die letzte Zahl der vordersten Spalte gibt den Probenort an.

Zur näheren Charakterisierung der Cluster wurden die Daten der Gruppen zusammengefasst, die Gesamtgruppenmittelwerte für jeden Bodenparameter gebildet und die Mittelwerte der einzelnen Cluster dazu in Beziehung gesetzt. Die 0 %-Linie in Abbildung 52 bis Abbildung 57 stellt die gemeinsamen Durchschnittswerte der jeweiligen, untereinander verglichenen Böden dar. Die Balken der Diagramme geben die prozentualen Abweichungen der Mittelwerte einer Gruppe bzw. der Gruppen vom gemeinsamen Durchschnitt wieder. Zur Interpretation der Gruppenverwandtschaften sei auf den weit aufgespannten Bereich zwischen der Gruppe Sabkha und den übrigen verwiesen. Die Distanz von $8,4E+3$ bis $3,4E+10$ lässt optisch die Ähnlichkeiten innerhalb der Gruppen sowie der Gruppen untereinander kleiner erscheinen.

Gruppe Inland

Diese Gruppe untergliedert sich in zwei Bereiche. Im größten Bereich sind alle vegetationsbedeckten Inlandsstandorte und der der Probenpunkt 16 (Khor Kalba) zusammengefasst. Dieser Probenpunkt lag etwa 300 Meter vom offenen Meer entfernt an einem Flussdelta und stellte somit keinen „typischen“ Probenpunkt des Meeresuferbereiches dar.

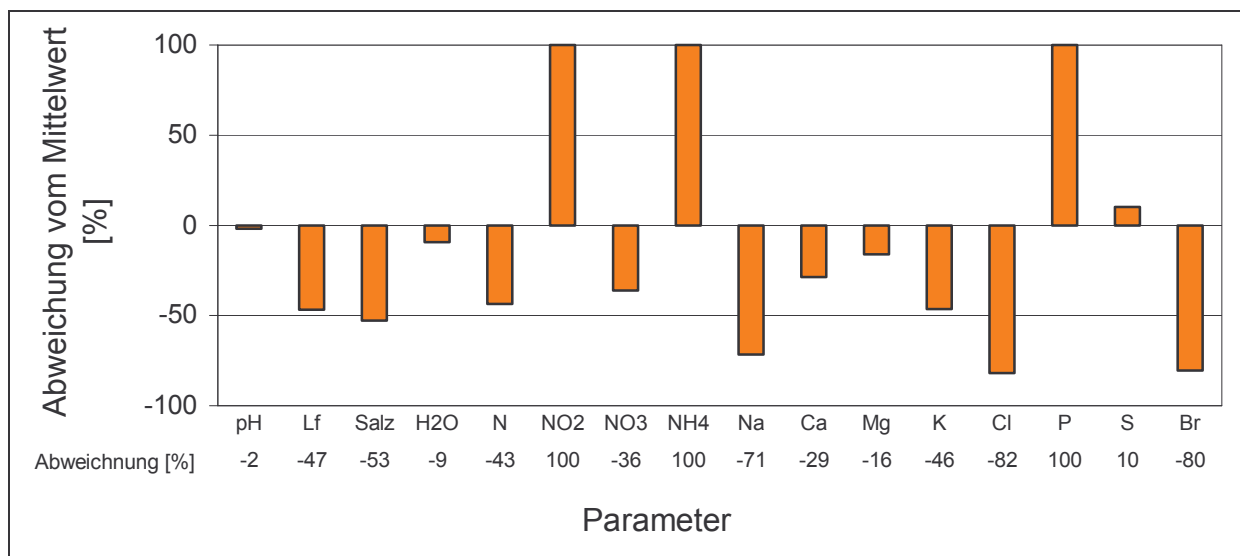


Abbildung 52. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatewerte repräsentieren hier die erste der zwei Inlandsbodengruppen. Die Ordinatewerte für die zweite der beiden Inlandsbodengruppen ergeben sich folgerichtig durch Negation.

Der zweite, kleinere Bereich besteht aus dem vegetationsfreien Skelettboden (s. Tabelle 5 Probennummer 62) des Inlandprobenpunktes Liwa Oasis (1) und zwei Küstenstandorten (13, 7), die die Arten *Zygophyllum qatarense* und *Arthrocnemum macrostachyum* gemeinsam hatten. An Punkt 13 Dubbailyya waren die Arten *Limonium axillare* sowie *Anabasis setifera* und an Punkt 17 Umm al Qaiwain die Art *Salicornia pulvinata* dominant vertreten. Die prozentualen Abweichungen aller 16 untersuchten Bodenparameter beider Bereiche von ihren gemeinsamen Mittelwerten sind in Abbildung 52 wiedergegeben. Da beide Bereiche zusammengefasst wurden und die entstandene Gruppe sich aus elf Inlandsstandorten und nur drei Uferstandorten zusammen setzte, wurde sie Gruppe Inland genannt.

In keinem der Böden des zweiten Bereichs konnte Nitrit, Ammonium oder Phosphor nachgewiesen werden. Das war für die untersuchten Uferböden charakteristisch. Des weiteren hatte der erste Bereich etwa 10 % mehr Schwefel als der zweite. Bei allen anderen bestimmten Parametern erreichte der Erste niedrigere Gehalte. Bereich zwei - der vegetationsfreie Skelettboden und die beiden Küstenböden - erreichten einen hohen Natrium-, Chlorid- und Bromid-

anteil, wie es für die weiteren hier untersuchten Küstenböden bezeichnend war. Bereich eins hatte eine niedrige Gesamtstickstoffkonzentration. Dies ist für Inlandsböden typisch.

Gruppe Mangrove

Die nächste Hauptgruppe (Mangrove) bestand aus zehn der zwölf untersuchten Mangrovenstandorte (s. Tabelle 38 und Tabelle 39) sowie interessanter Weise der untersuchten Abbruchkante des *Salsola imbricata*-Standortes 3 aus Al Mirfa. Beprobungspunkt 4c (Khor Kalba) setzte sich innerhalb der Gruppe ab.

Punkt 4c Khor Kalba (s. Abbildung 53) unterscheidet sich im Nitratvorkommen von den meisten Böden dieser Gruppe, in denen an fast allen Punkten Nitrat in einem der untersuchten Horizonte nachzuweisen war. Nur Punkt 26 schien ebenso NO_3 -frei gewesen zu sein. Allerdings hatte nur ein Standort dieser Gruppe (Khor Kalba 4b) einen nachweisbaren Phosphorgehalt. Deshalb kann dieses Element nicht als Vergleichskriterium herangezogen werden. Nitrit fehlte in beiden Gruppen. Die Substanzen Gesamtstickstoff und Ammonium haben zur weiteren Differenzierung beigetragen. Wie aus der Abbildung 53 zu entnehmen ist, waren höhere Mineralstoffgehalte an Probenstelle 4c zu finden. Eine Ursache könnte der vermehrte Bestandesabfall an diesem Standort gewesen sein.

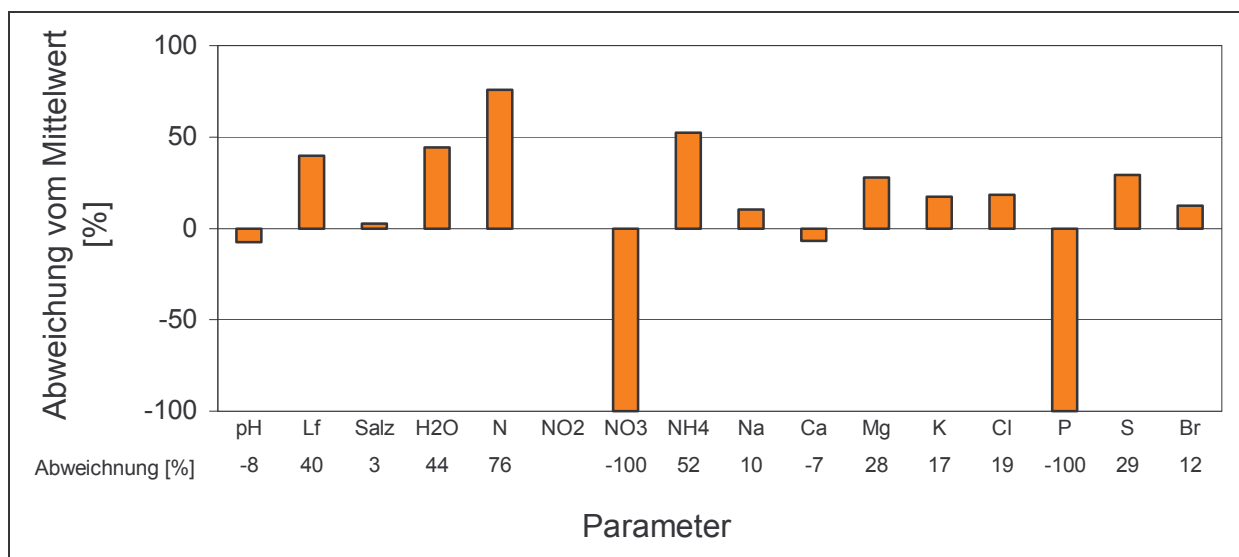


Abbildung 53. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatenwerte repräsentieren hier die Abweichung des Standortes 4c vom gemeinsamen Gruppenniveau der Mangrovengruppe. Phosphor konnte nur an einem Standort (4b) dieser Gruppe nachgewiesen werden, deshalb wurde er nicht als Gruppendifferenzierungskriterium in Betracht gezogen. Nitrit war an keinem Standort nachweisbar.

Gruppe Küste

Diese Gruppe bestand aus zwei Mangrovenstandorten (Dubbaiyya 23 *Avicennia marina* und 23 *Arthrocnemum macrostachyum*) sowie drei Uferstandorten (Punkt 3 Al Mirfa Plateau mit *Salsola imbricata*, 5 Khor Kalba mit *Suaeda vermiculata* und 7 Umm al Qaiwain mit *Zygophyllum qatarense*). In dieser Gruppe ist es Punkt 7 der sich von den anderen absetzte (s. Abbildung 54). Nur in drei Fällen lag die mittlere Konzentration an Punkt 7 niedriger. Probenpunkt 4c hatte auffallend wenig Nitrat und der Calciumgehalt lag unter dem Durchschnitt; es wurde weniger Gesamtstickstoff gefunden. Dieser Probenpunkt lag, wie auf Abbildung 19 zu erkennen ist, durch einen vegetationsfreien Streifen vom offenen Meer getrennt schon etwas erhöht. Deshalb ist anzunehmen, dass der Einfluss des Ozeanwassers nicht mehr so un-

mittelbar wie bei den Mangroven- und *Arthochneuem macrostachyum*-Standorten auf den Boden wirken konnte.

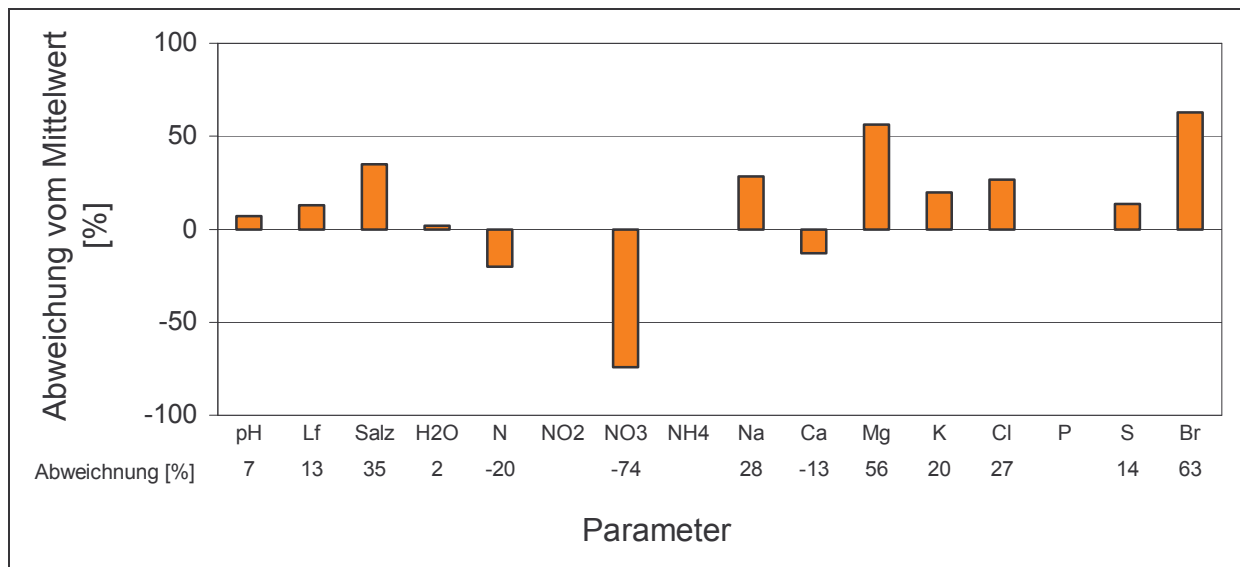


Abbildung 54. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatewerte repräsentieren hier die Abweichung des Standortes 7 vom gemeinsamen Gruppenschnitt der Küstengruppe. Nitrit, Ammonium und Phosphor war in den Böden dieser Gruppe nicht nachzuweisen.

Gruppe Sabkha

In dieser Gruppe sind nur drei Probenpunkte vertreten (Küstensabkhafläche 15 mit ihrer vegetationslosen, zentralen Fläche und *Arthrocnemum macrostachyum*-Bestand am Rande - siehe Abbildung 18 - und der Probenpunkt 10 - siehe Abbildung 12). Nach dem Clusterdiagramm stehen sich die zwei Böden von Punkt 15 am nächsten.

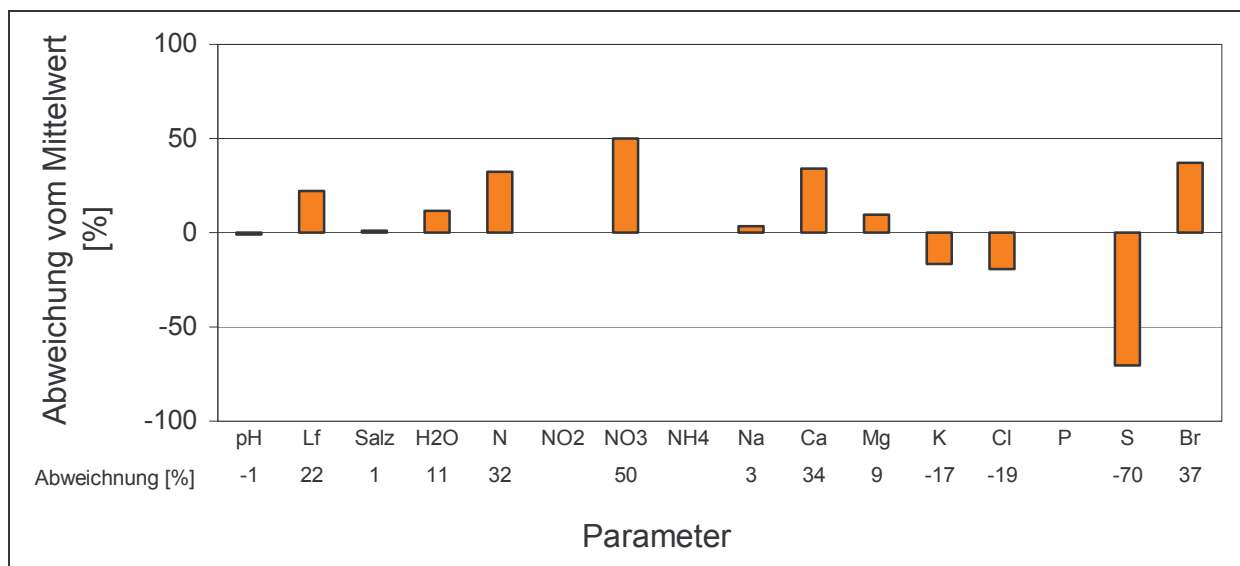


Abbildung 55. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatewerte repräsentieren hier die Küstensabkha der zwei Sabkhabodengruppen Die Ordinatewerte für die Inlandssabkha ergeben sich folgerichtig durch Negation. Nitrat, Ammonium und Phosphor waren nicht nachzuweisen.

Die Homogenität der Gruppe Sabkha ist geringer als die der drei anderen Gruppen. Bei neun von 13 nachweisbaren Parametern liegen die Messwerte der Küstenböden über denen des Inlandsbodens (Abbildung 55). Da nur drei Probenpunkte untersucht wurden, erfolgte ihre Zusammenfassung als Gruppe Sabkha. Sie sind auf Grund ihrer teilweise sehr hohen Werte bei der Clusteranalyse für sich allein berücksichtigt worden. Auch Probenpunkt 15 mit dem *Arthrocnemum macrostachyum* Bestand könnte wahrscheinlich als absolut unfruchtbar gelten, wenn hier nicht das Ozeanwasser bis zu den Wurzeln der Sträucher vordringen würde. Ein eingehenderer Vergleich der drei Böden mit den anderen Gruppen folgt auf Seite 105.

Gruppenvergleich

Die drei in der Clusteranalyse entstandenen Gruppen Inland, Mangrove, Küste und Sabkha konnten anhand ihrer Abweichungen von den gemeinsamen Mittelwerten deutlich voneinander getrennt werden. Um die Abbildung 56 übersichtlicher zu gestalten, ist auf Grund der teilweise extremen Abweichungen von den übrigen Gruppen der Sabkhacluster gesondert aufgeführt - siehe Abbildung 57 und Tabelle 44.

Tabelle 43. Mittelwerte der Gruppen Inland, Mangrove und Küste.

Cluster	pH	Lf.	Salz	H ₂ O	N	NO ₂	NO ₃	NH ₄
	[KCl]	[µ S]	[%]	[%]	[%]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]
Inland	8,69	1305	0,9	22,3	0,011	2,4	94	7
Mangrove	8,67	7238	4,5	34,4	0,056	0	29	6
Küste	8,87	10009	7,7	28,4	0,034	0	189	0
Mittelwert	8,74	6184	4,4	28,4	0,034	0,8	104	4,18

	Na	Ca	Mg	K	Cl	P	S	Br
	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]
Inland	1796	527	541	169	2932	0,19	861	7,4
Mangrove	12324	1527	1234	516	18793	0,02	931	79,2
Küste	22447	2054	2361	1012	41658	0	1341	125,7
Mittelwert	12189	1370	1379	565	21128	0,07	1044	70,8

Die prozentualen Abweichungen der Gruppen Inland, Mangrove und Küste von ihren gemeinsamen Mittelwerten sind in Abbildung 56 dargestellt. In Tabelle 43 sind die Mittelwerte der einzelnen Gruppen und das gemeinsame Mittel gelistet.

Die Gruppe Inland lag mit drei von sechzehn untersuchten Parametern über dem Mittelwert. Nur für diese Gruppe konnte Nitrit im Sättigungsextrakt nachgewiesen werden. Der durchschnittliche Ammoniumgehalt erreichte mit 7 mg/L den höchsten Gruppenwert; ebenso Phosphor mit 0,19 mg/L. Der Unterschied des pH-Wertes zum Mittelwert war gering. Die Abweichungen der Leitfähigkeit, des Salzgehaltes, der Natrium-, Chlorid- und der salzbegleitenden Bromidkonzentration betragen dagegen mehr als -75 %. Dies zeigte deutlich, dass die Inlandspunkte eine vergleichsweise niedrige Salzbelastung aufwiesen und keinem Ozeanwassereinfluss (Br) unterlagen. Die Elementgehalte für Stickstoff, Calcium, Magnesium und Kalium lagen zwischen -50 % und -75 % unter dem Mittelwert. Näher am mittleren Gehalt befanden sich die Nitrat- und Schwefelanteile. Die Inlandsböden waren somit am nährstoffärmsten. Die geringen Mineralstoffgehalte sind hier unter anderem die limitierenden Faktoren für das Pflanzenwachstum.

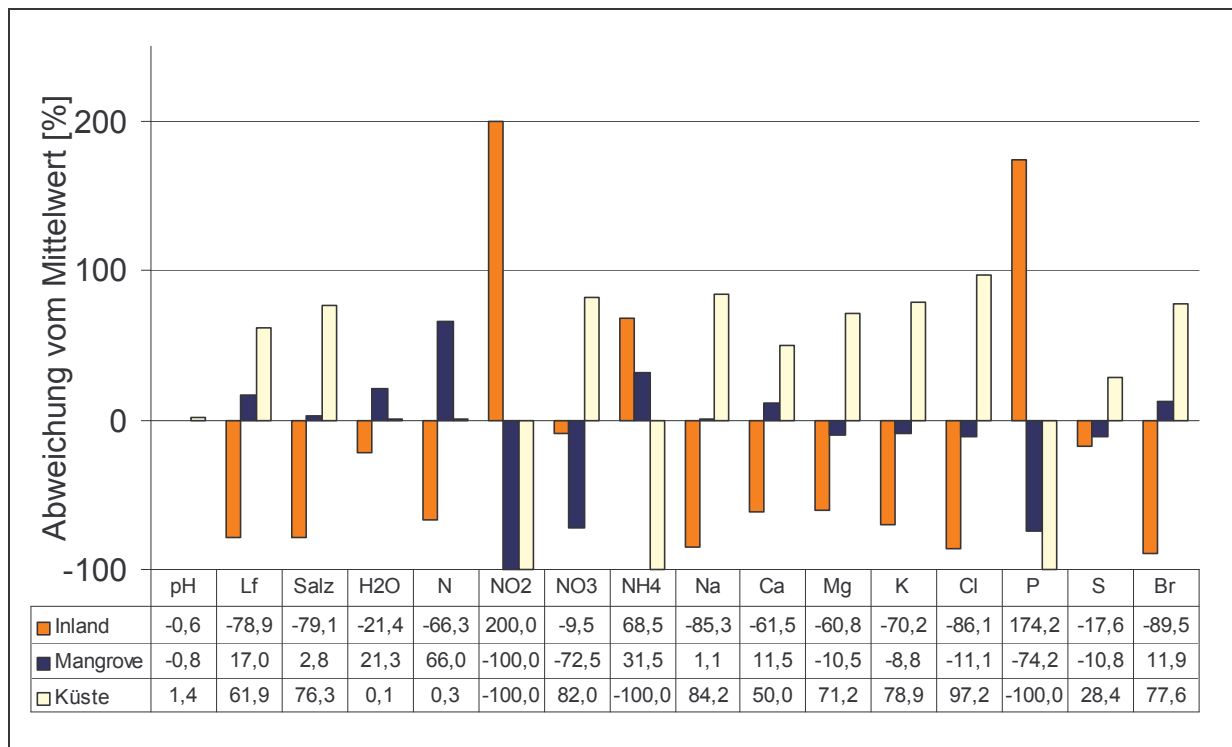


Abbildung 56. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Die Ordinatenwerte repräsentieren hier die die Gruppen Inland, Mangrove und Küste

Bei der Gruppe Mangrove lagen zehn der untersuchten Parameter im Bereich $\pm 20\%$ Abweichung vom Mittelwert: die Leitfähigkeit, der Salzgehalt, der Natrium-, Calcium- und Bromidanteil im Plus, der pH, der Magnesium-, Kalium-, Calcium- und Schwefelgehalt im Minus. Die Abweichungen des Phosphors und Nitrates erreichten fast -75% . Dagegen war durchschnittlich mehr Gesamtstickstoff und Ammonium vorhanden gewesen. In der Mangrove scheint Phosphor einer der limitierenden Nährstofffaktoren für das Pflanzenwachstum zu sein. Nitrit wurde nicht nachgewiesen.

Von den Böden, die unter der Gruppe Küste zusammengefasst wurden, hatten zwei einen Mischbestand aus *Avicennia marina* und *Arthrocnemum macrostachyum*. Sie stammten, wie ein weiterer Probenpunkt mit einem *Arthrocnemum macrostachyum*-Bestand, von der Halbinsel Dubbairyya. Die zwei Übrigen kamen aus Al Mirfa mit *Salsola imbricata* und Umm al Qaiwain mit *Zygophyllum qatarense* als den dort dominant vertretenen Arten. Wie bei den auf Seite 100 beschriebenen Uferstandorten, die der Inlandsgruppe zugerechnet wurden, hatten auch die hier aufgeführten Flächen keinen nachweisbaren Ammonium oder Phosphorgehalt. Dagegen war, wie bei den oben beschriebenen Böden, der Reihenfolge nach Chlorid-, Natrium-, Nitrat-, Bromid-, Kalium-, Magnesium- und Schwefelanteil im Boden höher und damit ebenso Leitfähigkeit und Salzgehalt. Damit grenzten sich die Küstenböden von den übrigen Flächen ab.

Die Gruppe Sabkha setzte sich nach der Clusteranalyse am weitesten von den anderen ab. Deshalb soll sie hier gesondert betrachtet werden. Von Interesse ist der Unterschied zwischen dem mit *Arthrocnemum macrostachyum* bestandenem und dem unmittelbar angrenzenden vegetationsfreien Sabkhaflächenbereich (siehe Abbildung 18). Alle drei Flächen sind im Balkendiagramm der Abbildung 57 dargestellt. Tabelle 44 enthält die zugehörigen Werte. Zum Zwecke der besseren Differenzierbarkeit von vegetationsbestandenen Flächen und den unter der Gruppe Sabkha zusammengefassten vegetationslosen Flächen, wurde in Abbildung 57 die gleiche Mittelwert-0-Linie wie in Abbildung 56 verwendet.

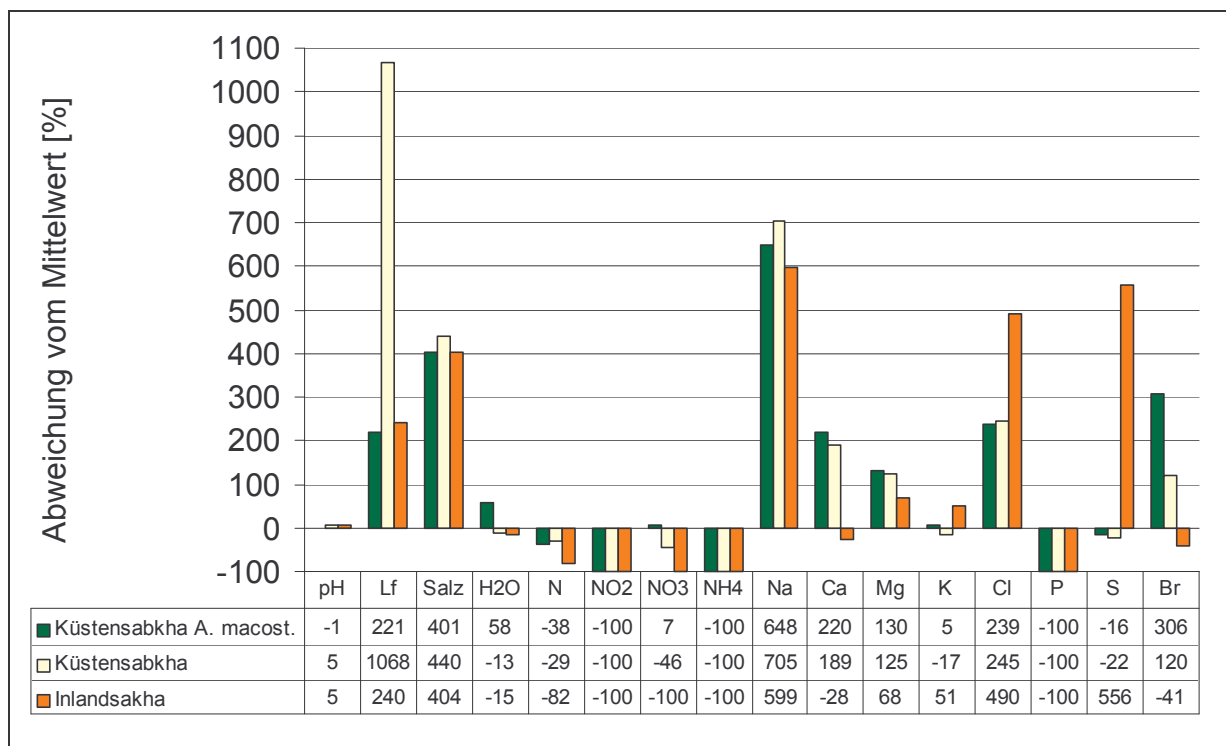


Abbildung 57. Die Ordinate zeigt die Abweichung vom Mittelwert in Prozent. Prozentuale Abweichungen der einzelnen Flächen des Clusters Sabkha vom gemeinsamen Mittelwert der Gruppen Inland, Küste und Mangrove. NO_2 , NH_4 und P waren in dieser Gruppe nicht nachzuweisen.

Im Cluster Sabkha war kein Boden mit einer nachgewiesenen Nitrit-, Nitrat- und Phosphorkonzentration vertreten. Der pH der *Arthrocnemum macrostachyum*-Fläche wich von den zwei übrigen Flächen ab und erreichte einen Wert, der eher den zuvor beschriebenen Gruppen ähnelte. Die ermittelten Gesamtstickstoffkonzentrationen waren vor allem auf der Inlandsabkhafläche sehr gering. Eine weit überdurchschnittlich hohe Anreicherung von Natrium und Chlorid führte zu extremer Bodenleitfähigkeit und einem ebenso außergewöhnlich hohen Salzgehalt. Der höchste Chloridgehalt wurde für die Inlandsabkha bestimmt. Der Bodennitratgehalt des *Arthrocnemum macrostachyum*-Bestandes lag etwas über dem Durchschnitt. Calcium kam in der Inlandsabkha unterdurchschnittlich vor. An der Küste war es entgegengesetzt. Beim Magnesium lagen alle drei Böden über dem Anteil der zuvor beschriebenen Gruppen. Schwefel kam an der Küste weniger vor. Die Inlandsabkha besaß dagegen einen außergewöhnlichen Schwefelanteil. Durch den Ozeanwassereinfluss lag der Bromidgehalt des Bodens der Küstenstandorte über dem der Inlandsfläche.

Es ist wahrscheinlich, dass auf Grund der hohen Konzentrationen an Natrium, Chlorid und Schwefel beim Inlandsstandort ein Pflanzenwachstum verhindert wurde. Die zwei Küstensabkhaflächen unterschieden sich in der Hauptsache durch ihr Bromidvorkommen von der Inlandsfläche sowie durch den Schwefelanteil der Inlandsabkha.

Ein Pflanzenwachstum fand auf der Inlandsabkhafläche nur an der dem Meer zugewandten Seite statt. Wahrscheinlich hatten die Wurzeln der *Arthrocnemum macrostachyum*-Pflanzen hier direkten Kontakt zum Meerwasser. Die extrem hohe Leitfähigkeit auf dem vegetationslosen Flächenteil war auf eine Salzkruste an der Oberfläche zurückzuführen, die im Bereich des Pflanzenbestandes fehlte. Die Kruste ist als dunkler Bereich im Hintergrund auf Abbildung 18 erkennbar.

Tabelle 44. Mittelwerte der Böden des Sabkhaclusters.

	pH	Lf.	Salz	H ₂ O	N	NO ₂	NO ₃	NH ₄
	[KCl]	[µ S]	[%]	[%]	[%]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]
Küstensabkha ¹	8,64	19820	21,9	44,9	0,021	0	111	0
Küstensabkha ²	9,22	72254	23,6	24,8	0,024	0	56	0
Inlandsabkha ³	9,20	21048	22,0	24,1	0,006	0	0	0
Mittelwert	9,02	37707	22,5	31,3	0,017	0	56	0

	Na	Ca	Mg	K	Cl	P	S	Br
	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]
Küstensabkha ¹	91119	4382	3165	593	71524	0	880	287,3
Küstensabkha ²	98178	3956	3106	472	72943	0	812	155,9
Inlandsabkha ³	85182	989	2322	852	124696	0	6852	41,8
Mittelwert	91493	3109	2864	639	89721	0	2848	162

¹Sabkhafläche mit *Arthrocnemum macrostachyum*-Bestand, ² und ³ vegetationsfrei.

Weiterführende, bodenkundliche Untersuchungsergebnisse von vegetationslosen Sabkhaflächen sind der Veröffentlichung (LIETH & MENZEL 2002) zu entnehmen.

4 Quantitative Analyse des Pflanzenmaterials.

Für diese Arbeit wurden 39 Salzpflanzenarten aus 9 Familien quantitativ auf ihren Mineralstoffgehalt in der Trockenmasse untersucht. 38 der Arten waren in den Vereinigten Arabischen Emiraten heimisch und wurden an ihren natürlichen Standorten (28 Stellen) beprobt. Nur bei *Spartina alterniflora* Loisel. handelte es sich um eine in Nordamerika beheimatete, in den Emiraten zu Versuchszwecken kultivierte, Gramineae.

4.1 Mittlere prozentuale Mineralstoffverteilung in 39 Halophytenarten der UAE

Zur Analyse wurden die holzartigen Pflanzen in Blüten (nur drei Salsola-Arten betreffend), Blätter, Äste und Wurzeln aufgeteilt. Für die Wurzeln der Verbenaceae *Avicennia marina* erfolgte eine weitere Auftrennung in Kabelwurzeln und Pneumatophoren. Die Chenopodiaceae *Salicornia pulvinata*, die Cyperaceae *Cyperus conglomeratus*, die Juncaceae *Juncus* ssp., die Euphorbiaceae *Euphorbia* ssp. sowie die Gramineen wurden in Spross und Wurzel zerlegt.

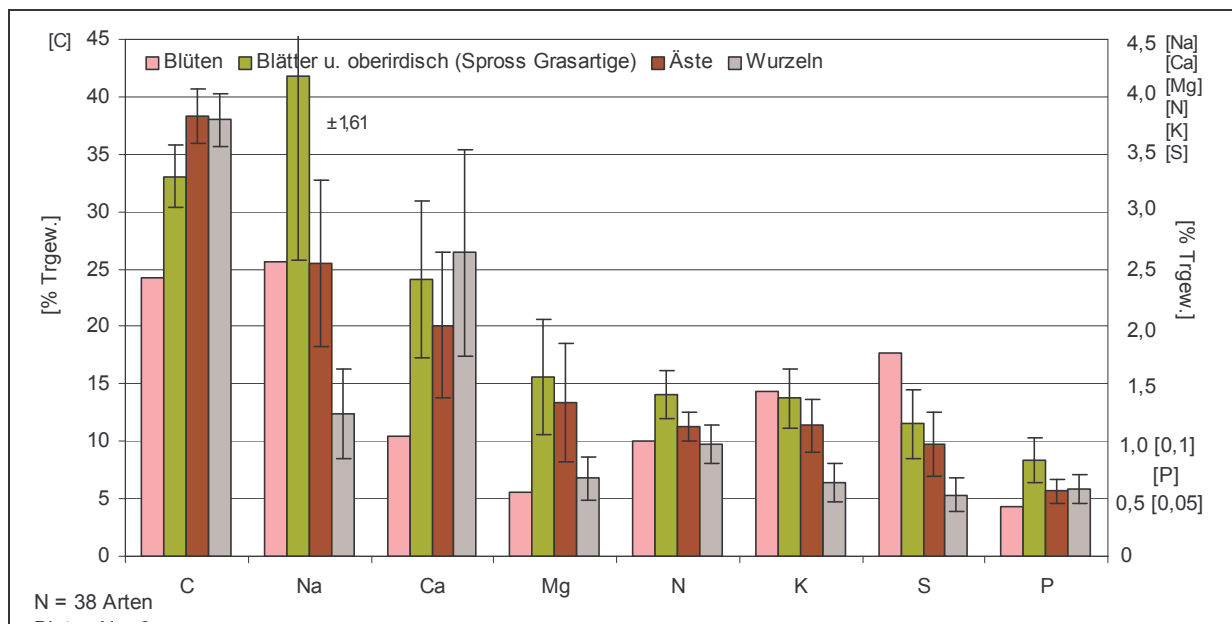


Abbildung 58. Mittlere prozentuale Verteilung der Elemente C, Na, Ca, Mg, N, K, S und P auf verschiedene Kompartimente von Halophyten¹.

¹ Die Fehlerbalken geben den Vertrauensbereich des Mittelwertes für eine statistische Sicherheit von 95 % an.

Die quantitativen Mineralstoffgehalte von Pflanzen sind vor allem von ihrer Art und ihrem Alter, dem Boden und Klima abhängig. Sie unterliegen einer gewissen Zufälligkeit, können aber zumindest in ihrer Größenordnung angegeben werden (MENGEL 1991). Arbeiten von BROUWER (1962, 1965, 1981), TROUGHTON (1977), STEINBECK (1982) und anderen zeigten, dass die relative Verteilung von Assimilationsprodukten auf Wurzel und Spross einer Art unter gleichen Konditionen auf einem teilweise genetisch festgelegtem Gleichgewicht beruht. Eine der Arbeiten von KLÜSENER GODT (1989) lässt vermuten, dass verwandtschaftlich nahe stehende Pflanzenarten in ihrer quantitativen Elementzusammensetzung geringere Unterschiede als weitläufiger verwandte aufweisen.

4.1.1 Kohlenstoff, Stickstoff und C/N-Verhältnis

Aus den vier Elementen Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff sind 98 % des Gewebes aller Lebewesen aufgebaut (RAVEN et al. 1988). Durch die CO₂-Assimilation, einem der wichtigsten biologischen Vorgänge in Pflanzen, wird jährlich etwa $75 \cdot 10^{12}$ kg anorganischer Kohlenstoff in die belebte Natur eingebracht (LIBBERT 1987). Stickstoff ist ein anderes biologisch wichtiges Element. In den terrestrischen Pflanzen auf der Erde sind etwa $5,7 \cdot 10^2$ g-Atom N fixiert (MENGEL 1991). Die C- und N-Gehalte in der Trockensubstanz grüner Pflanzenmasse werden in der Literatur unterschiedlich angegeben. MENGEL (1991) nennt für C 42 % für N 3 %. MARKERT (1997) gibt einen Durchschnittsgehalt von 2,5 % für N und 44,5 % für C an. BOWEN (1966) nennt 45 % für Kohlenstoff und 3,2 % für Stickstoff. KLÜSENER GODT (1989) gibt Durchschnittsgehalt auf die gesamte Pflanze bezogen mit 0,87 % für N an (Blatt 1,78 %, Ast 0,60 %, Stamm 0,37 %, Rinde 0,49 %, Frucht 0,89 %, Wurzel 0,68 % bei N = 1228). In der vorliegenden Arbeit wurden von den vier zuvor erwähnten Makronährelementen exemplarisch Kohlenstoff und Stickstoff quantitativ in Halophyten untersucht.

Kohlenstoff

Der mittlere Kohlenstoffgehalt (siehe Abbildung 58) in den untersuchten Pflanzen betrug im Mittel 33 % in den photosynthetisch aktiven Teilen (Min.: 16 %, Max.: 44 %) , 38 % in den Ästen (Min.: 14 %, Max.: 54 %) und in den Wurzeln (Min.: 15 %, Max.: 44 %).

Die untersuchten Chenopodiaceen zeigten eine typische quantitative C-Verteilung in der Reihenfolge Wurzeln, Äste, Blätter und Blüten (s. Abbildung 59). Bei den 16 unterschiedlichen Chenopodiaceenarten lagen nur die *Salsola drummondii*-Blüten im Kohlenstoffgehalt geringfügig über den Blattwerten, bei *Salicornia pulvinata* sowie *Seidlitzia rosmarinus* erreichten die Ästen leicht höhere C-Werte als die Wurzeln (s. Abbildung 59). Die errechneten Mittelwerte ergaben innerhalb der Chenopodiaceen für die Blüten 24,2 %, die Blätter 27,5 %, die Äste 38,4 % sowie für die Wurzeln 41,5 %. Damit ist die größte Kohlenstoffmenge in den Wurzeln und Ästen fixiert. Die gleiche Verteilung hatten die untersuchten Caryophyllaceen und die Boraginaceae *Heliotropium bacciferum*. Bei der Plumbaginaceae *Limonium axillare* lagen die C-Werte der Äste knapp über denen der Wurzeln. Die C-Mittelwerte der vier untersuchten Zygophyllaceen ergaben für Blätter 26,3 %, Äste 35,8 % und Wurzeln 38,8 %. Die niedrigsten durchschnittlichen Kohlenstoffgehalte (< 20 %) entfielen auf Blätter der Art *Zygophyllum hamiense*, Äste von *Zygophyllum mandavillei* sowie Blüten von *Salsola imbricata*. Den höchsten Wert erreichte eine Astprobe der Art *Fagonia ovalifolia* (> 50 %). Auf die Wurzeln (100 %) bezogen ergibt sich rechnerisch für die untersuchten strauchartigen Halophyten folgende Verteilung: Blüten 59 %, Blätter 72 % Äste 93 %.

Die mittlere Kohlenstoffverteilung in den untersuchten *Avicennia marina*-Bäumen zeigt, dass mit 41 % die höchste Kohlenstoffakkumulation in den Blätter stattgefunden hatte. Danach

folgen Äste mit 38,3 %, Pneumatophoren mit 36,7 % und Kabelwurzeln mit 32,3 %. Nur an einem (Probenpunkt 23, Dubbairya) der elf untersuchten Standorte waren die Gehalte in Blättern, Ästen und Pneumatophoren etwa gleich (36,3 %, 36,9 %, 36,4 %). Dieser Probenpunkt hatte einen für Mangrovenstandorte ungewöhnlich hohen Salzgehalt von 7,3 %. Auf die Blätter (100 %) bezogen ergibt sich folgende mittlere Verteilung für *Avicennia marina*, Äste -6,4 %, Pneumatophoren -10,52 % und Kabelwurzeln -21,1 % Kohlenstoff.

Die Untersuchungen der Kohlenstoffgehalte in den Gramineen sowie der Cyperaceae *Cyperus conglomeratus* ergaben im Mittel für die oberirdischen Pflanzenteile einen deutlich über den der Wurzeln liegenden C-Gehalt. Nur bei *Aeluropus lagopoides* lag in einer der untersuchten Mischproben die Kohlenstoffmenge in der Wurzel um 8 % höher. Im Durchschnitt entfielen auf die oberirdischen Teile der Grasartigen 38,9 %, auf die unterirdischen 31,1 % C. Somit hatte die unterirdische Biomasse im Mittel 20 % weniger Kohlenstoff.

Die grünen Teile der untersuchten *Juncus* ssp. und *Euphorbia* ssp. erreichten einen Kohlenstoffanteil von 42,9 % bzw. 41,4 %.

Im Unterschied zu den untersuchten Strauchartigen befinden sich die höchsten Kohlenstoffkonzentrationen bei der Mangrove *Avicennia marina* sowie den Grasartigen in den photosynthetisch aktiven Pflanzenteilen.

Stickstoff

Der mittlere Stickstoffgehalt (s. Abbildung 58) in den verschiedenen Teilen der untersuchten Halophyten erreichte für die photosynthetisch aktiven Teile 1,4 % (0,51% bis 3,21 %), die Äste 1,1 % (0,57 % bis 1,82 %) und die Wurzeln 1 % (0,23 % bis 1,88 %).

Die untersuchten Chenopodiaceen-Blätter besaßen einen mittleren N-Gehalt von 1,5 %. Der Mittelwert der Äste sowie der Wurzeln betrug 1,2 %. Die Blüten hatten einen 1 %igen N-Anteil. Bei den in dieser Familie untersuchten Pflanzen erreichten je nach Spezies Wurzeln, Blätter oder Äste die höchsten N-Konzentrationen in der Trockenmasse. Von allen untersuchten Arten hatte *Suaeda vermiculata* (Chenopodiaceae, 10 analysierte Mischproben von drei Standorten) mit 3,2 % den höchsten Blattstickstoffgehalt, gefolgt von *Haloxylon salicornicum* (Chenopodiaceae) mit 2,7 % (13 analysierte Mischproben von vier Standorten). In einer *Suaeda vermiculata*-Mischprobe erreichten die Blätter einen Stickstoffanteil von mehr als 5 %. Auf den niedrigsten Gehalt kam eine *Salsola drummondii* (Chenopodiaceae) mit 0,5 %. Von den strauchartigen Pflanzenarten hatte wiederum *Suaeda vermiculata* - wie bei den Blättern - auch in Ästen mit durchschnittlich 1,8 % den höchsten Stickstoffanteil, gefolgt von *Salsola cyclophylla* (Chenopodiaceae) mit 1,6 %. *Salicornia pulvinata* (Chenopodiaceae) kam in einer Mischprobe auf 0,6 % N für die Äste und die Wurzelmasse. Eine *Seidlitzia rosmarinus* (Chenopodiaceae) erreichte mit 1,9 % in der Wurzel dagegen das Dreifache. Betrachtet man die Stickstoffverteilung innerhalb der Arten, so ist für *Arthrocnemum macrostachyum*, *Haloxylon salicornicum* sowie *Halopeplis perfoliata* (Chenopodiaceen) eine Verteilung in der Reihenfolge Blätter gefolgt von Ästen oder Wurzeln typisch (Abbildung 60). Bei den Caryophyllaceen sowie bei *Heliotropium bacciferum* und *Limonium axillare* hatten die Blätter den größten Stickstoffanteil. Bei den Zygophyllum-Arten waren es dagegen die Wurzeln. Auf die Familienebene bezogen haben mit 1,9 % die Caryophyllaceen den höchsten Durchschnittswert in den Blättern an Stickstoff erzielt. Allerdings konnten hier nur zwei unterschiedliche Arten untersucht werden. Auf die niedrigsten mittleren Werte in den Blattorganen aller holzigen

kamen die Zygophyllaceen, hier durch vier Arten vertreten, mit 1 %. Dabei ergaben die Analysen der Blattmischproben von sechs *Zygophyllum qatarense*-Standorten nur 0,6 % Stickstoff im Mittel. Von allen untersuchten Familien erreichten die Zygophyllaceen mit 1,3 % den höchsten Mittelwert für Aststickstoff. Bei den Wurzeln kamen die Zygophyllaceen auf einen Mittelwert von 1,4 %. Die durchschnittliche Stickstoffverteilung in den untersuchten Strauchartigen ergab folgende Werte: Blätter 1,5 %, Äste 1,1 % und Wurzeln mit 1,2 % (s. Abbildung 60).

Die Blätter von *Avicennia marina* hatten mit 1,9 % einen höheren Trockenmassenanteil an Stickstoff als die übrigen Komponenten. Die Pneumatophoren erreichten einen mittleren N-Gehalt von 0,8 % und lagen nur knapp über dem Kabelwurzelwert (0,7 %). Der Stickstoffanteil in den Ästen betrug 1,1 %. Bei allen Pflanzen waren prozentual die Blätter, gefolgt von Ästen oder Wurzeln die Kompartimente mit der höchsten N-Konzentration.

Die Gramineen, durch 9 Arten vertreten kamen im Spross auf 1,2 % N, in den Wurzeln auf 0,5 %. Von den Gramineen ist *Centropodia forskalii* die Art mit dem niedrigsten Stickstoffgehalt, 0,7 % im oberirdischen Teil. *Aeluropus lagopoides* erreichte die höchsten Durchschnittswerte mit 1,8 % im oberirdischen und mit 0,9 % im unterirdischen Teil. *Stipagrostis ciliata* hatte den niedrigsten Wurzelwert (0,2 %). Die einzige untersuchte Cyperaceae *Cyperus conglomeratus* kam auf 0,9 % im Spross sowie 0,4 % N in der Wurzel. Bei den untersuchten Grasartigen lag die Stickstoffkonzentration des Sprosses immer über der der Wurzel.

C/N-Verhältnis

Das für Pflanzenfresser ungünstigste C/N-Verhältnis erreichte der oberirdische Teil von *Halopyrum mucronatum* mit 98,9 gefolgt von *Centropodia forskalii* (51,7), beides Gramineen. Bei den Chenopodiaceen kam *Salicornia europaea* auf 42,7 und *Salsola drummondii* auf 44,3 in den Blättern. In *Avicennia marina*-Blättern betrug das C/N-Verhältnis 23 (\pm 5). Fast alle untersuchten Arten hatten in ihren Ästen und Wurzel höhere C/N-Werte als in den Blättern. So erreichten die C/N-Werte bei *Avicennia marina* in den Kabelwurzeln 45 (\pm 10), in den Pneumatophoren 49 (\pm 10) und in den Ästen 41 (\pm 15). *Arthrocnemum macrostachyum* erreichte 19 (\pm 5) in den Blättern, 34 (\pm 10) in den Ästen und mit 44 (\pm 6) in den Wurzeln das niedrigste Verhältnis bei den Chenopodiaceen. Die Berechnung der Durchschnittswerte aller untersuchten Arten ergab für Blüten 32 (\pm 23), Blätter 28 (\pm 17), Äste 37 (\pm 14) und Wurzeln 45 (\pm 18). Betrachtet man nur die Gramineen, so erhält man folgende C/N-Verhältnisse: oberirdisch 33 (\pm 25), unterirdisch 60 (\pm 13). Zur Berechnung der Durchschnittswerte dienten die einzelnen errechneten C/N-Verhältnisse je Pflanzenart.

4.1.2 Phosphor

Phosphor wird von Pflanzen im Vergleich zu den übrigen untersuchten Makronährelementen in erheblich geringerer Konzentration aufgenommen. Mit einer mittleren Phosphorkonzentration von 0,08 % hatten die Blätter der untersuchten Pflanzenarten (Abbildung 58) den höchsten Anteil in ihrer Trockenmasse. Äste und Wurzeln erreichten 0,06 %.

Für die Chenopodiaceen lag der mittlere P-Gehalt in den Blättern bei 0,08 %. Zwei Pflanzenarten zeichneten sich in dieser Familie durch besonders hohe Werte aus. Die untersuchten *Halocnemum strobilaceum*-Mischproben aus Ras Al Khaimah und Dubbaiyya erreichten einen 0,14 %igen Blattanteil, die *Suaeda* ssp. Probe aus Umm al Qaiwain 0,28 %. Einen ebenfalls herausragenden Wert ergab die Analyse des oberirdischen Teils von *Salicornia europaea*

mit 0,20 %. Den höchsten Einzelblattwert erreichte eine von den 10 ebenfalls aus Dubbailyya stammenden *Suaeda vermiculata*-Mischproben mit 0,29 %. Diese Probe hatte mit 0,19 % auch in der Asttrockensubstanz den meisten Phosphor. Den höchsten gemessenen Wert für die Wurzeln erreichte eine *Salsola imbricata* aus Al Mirfa mit 0,13 %. Die Werte aller anderen untersuchten Pflanzenkompartimente der Chenopodiaceen lagen unter 0,1 %. Die niedrigsten Werte erreichten eine *Salsola drummondii* und eine *Salsola cyclophylla* beide von der Halbinsel Dubbailyya stammend (s. Abbildung 61). Bei den Chenopodiaceen konnte keine offensichtlich Bevorzugung einer Komponente bei der Phosphatanreicherung festgestellt werden. Betrachtet man die P-Verteilung auf Artniveau kann ebenfalls nicht von einer bevorzugten Anreicherung innerhalb eines bestimmten Pflanzenorgans ausgegangen werden. So folgt zum Beispiel auch die prozentuale P-Verteilung innerhalb der Art *Arthrocnemum macrostachyum* an allen 9 Standorten keinem erkennbaren Muster.

Bei den zwei untersuchten Caryophyllaceenarten, der Boraginaceae *Heliotropium bacciferum* und der Zygophyllaceae *Fagonia ovalifolia* sind die Phosphorgehalte in der Blatttrockensubstanz am höchsten. Die untersuchten Wurzeln der Convolvulaceae *Convolvulus oxyphyllus* erreichten für diesen Pflanzenteil mit einem P-Gehalt von 0,15 % ($\pm 0,03$) den höchsten Wert. Bei den 7 untersuchten Pflanzen der Gattung *Zygophyllum qatarense* waren die Gehalte in allen Teilen etwa gleich hoch. Dies lässt hier auf ein Charakteristikum dieser Art schließen. Im Mittel liegt der Phosphorgehalt der strauchartigen Halophytenkompartimente zwischen 0,04 und 0,07 % (s. Abbildung 61).

Die 19 beprobten Populationen der Verbenaceae *Avicennia marina* hatten in den Blättern, bis auf eine Ausnahme, immer den höchste P-Gehalt, gefolgt von den Ästen und danach den Wurzeln. Für diese Mangrove scheint diese Verteilung kennzeichnend zu sein. Dabei fiel die Differenz zwischen Ästen und Wurzeln meist wesentlich geringer als die zu den Blättern aus. Der durchschnittliche Phosphorgehalt betrug 0,15 % ($\pm 0,04$ %) in den Blättern, 0,10 % ($\pm 0,05$ %) in den Ästen sowie 0,06 % ($\pm 0,02$ % und $\pm 0,03$ %) in den Pneumatophoren und übrigen Wurzelteilen.

Unter den Gramineen hatte die untersuchte *Spartina alterniflora* 0,14 % P in ihrem oberirdischen Teil und lag mit *Phragmites australis* gleichauf. Die geringsten Werte entfielen auf eine *Centropodia forskalii*. Von allen Grasartigen hatte nur *Sporobolus spicatus* in seinem unterirdischen Teil einen höheren Phosphorgehalt als im Spross. Durchschnittlich hatten die Grasartigen im oberirdischen Spross 0,08 % ($\pm 0,04$ %), in der Wurzel 0,04 % ($\pm 0,03$ %) P. Die Werte entsprechen damit etwa denen der meisten Strauchartigen.

4.1.3 Kalium

Die quantitativen Untersuchungen zur Verteilung des Kaliums in den verschiedenen Pflanzenkompartimenten der Halophyten ergaben, dass der Anteil in der Trockenmasse der Blätter, bei fast allen untersuchten Pflanzen, den der übrigen Kompartimente übersteigt. Die mittleren errechneten Werte für Blätter ergaben 1,4 % ($\pm 0,7$ %), für Äste 1,1 % ($\pm 0,6$ %), für die Wurzeln 0,75 % ($\pm 0,4$ %).

Die Verteilung des Kaliums in den analysierten Chenopodiaceen zeigte, dass der Anteil in der Trockensubstanz der Blätter deutlich höher als in den Ästen oder Wurzeln war. Nur bei *Seidlitzia rosmarinus* und *Arthrocnemum macrostachyum* lag der K-Anteil in den Wurzeln im Mittel auch über dem der Äste. Den höchsten Wert erreichten die untersuchten Blüten von

Salsola drummondii mit fast 3,5 %. Während die untersuchten Blüten der anderen zwei *Salsola*-Arten unter 0,5 % lagen. Die niedrigsten Kaliumkonzentrationen hatten *Arthrocnemum macrostachyum*-Pflanzen. Bei einigen Chenopodiaceen fiel auf, dass der Kaliumgehalt in den Blättern den der Wurzel um ein vielfaches überschritten hatte, besonders deutlich zu erkennen war dies bei *Salsola imbricata* mit mehr als dem 6fachen an Kalium in den Blättern (s. Abbildung 62).

Etwa die Hälfte aller nicht zur Familie der Chenopodiaceen gehörenden Strauchartigen hatte in den Blättern die höchste Kaliumkonzentration. Die Zygophyllaceen, *Limonium axillare* sowie *Convolvulus oxyphyllus* erreichten im Vergleich zu den anderen holzigen Arten niedrige Kaliumwerte. Im Mittel besaßen die Strauchartigen 1,4 % Kalium in den Blüten, 1,6 % ($\pm 0,7$ %) in der Blattmasse, 1,1 % ($\pm 0,6$ %) in den Ästen und 0,8 % ($\pm 0,4$ %) in den Wurzeln. Bei den an 6 verschiedenen Orten untersuchten *Zygophyllum qatarense*-Pflanzen ließ sich bei der Kaliumanreicherung keine Konzentrationsbevorzugung eines der unterschiedlichen Pflanzenteile erkennen.

Einige *Avicennia marina*-Pflanzen besaßen in den Wurzeln deutlich mehr Kalium als in den Ästen oder Blättern. Bei anderen untersuchten Pflanzen fiel die Konzentration in den Blättern höher aus. Im Mittel entfallen auf die Blätter 1,4 % ($\pm 0,3$ %), die Äste 1,4 % ($\pm 0,5$ %), die Pneumatophoren 1,3 % ($\pm 0,5$ %) und Kabelwurzeln 1,5 % ($\pm 0,6$ %). Betrachtet man die Minimumwerte aller 58 untersuchten Mischproben so fällt auf, dass die niedrigsten gemessenen Werte des Kaliums für alle vier untersuchten Kompartimente zwischen 0,76 % bis 0,78 % lagen. Bei allen anderen untersuchten Elementen fallen die Differenzen der Minimalwerte zwischen den verschiedenen Kompartimenten wesentlich höher aus.

In allen untersuchten Gramineen lag die Kaliumkonzentration des grünen Teils deutlich über dem der Wurzeln. Hier kann von einer für diese Gruppe typischen Verteilung ausgegangen werden. Im Mittel erreichte der Spross 0,9 % ($\pm 0,5$ %), die Wurzel 0,3 % ($\pm 0,1$ %). Den höchsten Anteil besaß die *Phragmites australis* mit 2 % K in der Blattmasse und 1,7 % im Halm. Der Durchschnittswert für die photosynthetisch aktiven Teile lag etwa ein Drittel unter dem der Baum-, und Strauchartigen. Die Wurzelwerte fielen etwa um das 3fache niedriger aus (s. Abbildung 62).

Die untersuchte Euphorbiaceae erreichte mit 1,9 % Kalium in der Trockensubstanz ihres Sprosses einen recht hohen Wert.

4.1.4 Magnesium

Der Magnesiumgehalt der untersuchten Halophyten verteilte sich so, dass die Blätter, gefolgt von den Ästen und dann den Wurzeln das meiste Magnesium eingelagert hatten. Der mittlere Gehalt in der Trockenmasse von Blättern betrug 1,6 % ($\pm 1,4$), in Ästen 1,3 % ($\pm 1,4$) und in der Wurzelfraktion 0,6 % ($\pm 0,4$). Damit erreicht der prozentuale Magnesiumanteil in den Wurzeln knapp die Hälfte der oberirdischen Fraktionen (Abbildung 58).

Die Chenopodiaceen besaßen in den Blättern einen mittleren Magnesiumanteil von 2,2 % ($\pm 1,1$), in den Ästen 1,4 % ($\pm 1,4$) und in der Wurzelmasse 0,5 % ($\pm 0,4$). Die Blüten kamen auf 0,6 % ($\pm 0,3$). Den höchsten N-Anteil in der Blattmasse hatte *Cornulaca strobilaceum* mit über 4 %. Dies überstieg den Wurzelanteil um das 16-fache (s. Abbildung 63). Von allen untersuchten Chenopodiaceen lag nur bei *Seidlitzia rosmarinus* ein höherer Magnesiumgehalt in

der Wurzelmasse als in den Ästen vor. Generell war die Mg-Konzentration in den Blättern am höchsten. Für die hier untersuchten Chenopodiaceen war das Mg-Verteilungsmuster Blattgehalt, gefolgt vom Astgehalt, gefolgt vom Wurzelgehalt kennzeichnend.

Bei den Zygophyllaceen hatte *Fagonia ovalifolia* gegenüber den Zygophyllum-Arten einen auffallend geringen Magnesiumanteil (s. Abbildung 63). *Zygophyllum mandavillei* zeichnete sich in dieser Familie dagegen durch einen hohen Mg-Astgehalt aus, der deutlich über dem seiner Blätter lag. Die Caryophyllaceae *Sphaerocoma aucheri* war mit *Avicennia marina* die einzige nicht Gramineae mit einem höheren Mg-Gehalt in ihrem unterirdischen Teil.

Die Magnesiumkonzentrationen in den Kompartimenten der Verbenaceae *Avicennia marina* lagen eng beisammen (s. Abbildung 63). Die Wurzelmasse hatte den höchsten Anteil. Im Vergleich zu den anderen holzigen Arten kann der Magnesiumgehalt in dieser Mangrovenart niedrig bezeichnet werden.

Die untersuchten Gramineen sowie *Cyperus conglomeratus* hatten in ihrer unterirdischen Biomasse die höchste Magnesiumkonzentration. *Phragmites australis* zeichnete sich auch hier wieder durch seine gegenüber den anderen Gräsern mehrfach so hohe Konzentration aus.

4.1.5 Calcium

Betrachtet man die quantitativen Elementgehalte der Halophyten in Abbildung 58 so fällt auf, dass Calcium von allen hier untersuchten Elementen den dritthöchsten Anteil (nach C und Na) an der Trockensubstanz der Blätter und Äste und den zweithöchsten (nach C) an den Wurzeln hat. Der durchschnittliche Calciumgehalt erreichte in den Pflanzenteilen über 2 %. Nur in den untersuchten Blüten der Chenopodiaceen lag der Wert knapp über 1 %.

Bei den Chenopodiaceen hatte eine *Suaeda*-Spezies mehr als 8 % Calcium in ihrer Blatttrockenmasse. *Cornulaca monacantha* erreichte in diesem Kompartiment fast 6 %. Im Mittel enthielt eine durchschnittliche Chenopodiaceae an Ca: 2,8 % in den Blättern, 1,3 % in den Ästen und 1,4 % in den Wurzeln. In 10 von 14 Fällen war die Abfolge des Ca-Gehaltes in den Kompartimenten der Chenopodiaceen Blätter, Äste, Wurzeln. In drei anderen Fällen erfolgte eine Verteilung: Wurzeln, Blätter, Äste.

Bei den anderen untersuchten Strauchartigen erreichen drei von vier *Zygophyllum*-Arten in ihrer Blattmasse über 4 % Ca. Auch die Boraginaceae *Heliotropium bacciferum* sowie die Caryophyllaceae *Polycarpaea repens* hatten in diesem Pflanzenteil mehr als 4 % Calcium. Der Anteil in den Ästen lag bei allen Strauchartigen unter den Blattwerten. Nur die Convolvulaceae *Convolvulus oxyphyllus* und die Zygophyllaceae *Zygophyllum mandavillei* bildeten Ausnahmen. Sie verzeichneten in ihren Ästen die höchsten Konzentrationen mit 3,5 % und 6 %. Im allgemeinen sind in dieser Gruppe die Wurzeln am calciumärmsten. Bei der Zygophyllaceae *Zygophyllum qatarense* überstieg der Wurzelcalciumgehalt knapp den ihrer Äste. Ein typischer strauchartiger Halophyt erreicht nach diesen Untersuchungen in seiner Trockenmasse 1 % Calcium in den Blüten, 3 % in den Blättern, 2 % in den Ästen und 1,5 % in den Wurzeln.

Bei der einzigen untersuchten baumartigen Pflanze, der Verbenaceae *Avicennia marina* erreichen die Kabelwurzeln mit 3 % Calcium im Verhältnis zu den anderen untersuchten Pflanzen-

teilen einen mehr als dreifach höheren Wert. Der mittlere Gehalt in den Pneumatophoren betrug dagegen nur 0,9 % in den Ästen 0,8 % und in den Blättern 0,6 % (s. Abbildung 64). Damit liegen die Anteile in diesen Kompartimenten auch deutlich unter den entsprechenden der anderen untersuchten holzigen Arten.

Innerhalb der grasartigen Pflanzen überschritten die Calciumwerte in der Wurzelmasse die des Sprosses mindestens um das Doppelte. *Stipagrostis ciliata* hat über 8 % Calcium in der Wurzel und *Stipagrostis plumosa* fast 12 %, das sind die höchsten gemessenen Calciumgehalte aller untersuchten Pflanzen. Ein durchschnittliches hier untersuchtes Graß hatte in seinem oberirdischen Teil 1,2 % Ca, in seinem unterirdischen 4,5 % Calcium angereichert.

Die Euphorbiaceae lagerte in ihrem oberirdischen Spross 1,4 % Calcium ein. Die untersuchte Juncaceae vergleichsweise wenig, nur 0,3 %.

4.1.6 Schwefel

Untersucht man die Schwefelmengen in der Trockensubstanz von Halophyten aus den Vereinigten Arabischen Emiraten so erreichte ein photosynthetisch aktiver Pflanzenteil durchschnittlich einen Gehalt von 1,2 % S in der Trockenmasse. Die Äste kamen auf einen Anteil von 1 %. Wurzeln hatten im Mittel 0,5 % (s. Abbildung 58).

Bei den Chenopodiaceen hatten die untersuchten Blüten von *Salsola schweinfurthii* 3,5 % Schwefel eingelagert. Unter den Chenopodiaceen hatte diese Pflanze in den Ästen (2,3 %) und Blättern (2,7 %) die höchsten Konzentrationen. Den höchsten Wurzelwert erreichte *Suaeda vermiculata*, die in den übrigen Teilen eher vergleichsweise niedrige Gehalte aufwies (s. Abbildung 65). *Cornulaca monacantha* erreichte in ihren Blättern ebenfalls eine hohe Schwefelkonzentration von 2,3 %. Die niedrigste Konzentration entfiel auf *Salsola schweinfurthii*, die Einlagerung betrug in allen Pflanzenteilen unter 0,5 % S. Durchschnittlich besitzen die Chenopodiaceen 1,8 % Schwefel in den Blüten, 1,1 % in der Blattmasse, 0,7 % in den Ästen und 0,4 % in der Wurzel. Unter den anderen untersuchten Sträuchern hatten die Boraginaceae *Heliotropium bacciferum*, die untersuchten Caryophyllaceen sowie die Convolvulaceae *Convolvulus oxyphyllus* in allen Kompartimenten weniger als 1 % Schwefel in der Trockensubstanz. Die anderen untersuchten Arten, die vier Zygophyllaceen und die Plumbaginaceae *Limonium axillare* konnten in all ihren Teilen etwa doppelt so hohe Konzentrationen aufweisen. So hatte *Zygophyllum hamiense* fast 3 % Schwefel in der Blattmasse und etwa 2,5 % in den Ästen und *Zygophyllum mandavillei* über 3 % in den Wurzeln. Auf Grund der hohen Gehalte dieser Pflanzen kommt hier eine durchschnittliche strauchartige Pflanze auf 1,1 % Schwefel in den Blättern 0,7 % in den Ästen und 0,4 % in den Wurzeln.

Aus Abbildung 65 ist zu ersehen, dass die untersuchten *Avicennia marina*-Pflanzen nur in ihrer Blattmasse eine Konzentration von mehr als 1 % Schwefel erreichten. Die Gehalte in den Ästen und Wurzeln lagen knapp über 0,5 %.

Von den Grasartigen hatten die Gramineen *Phragmites australis* und *Sporobolus spicatus* zwischen 1 % und 2 % Schwefel in ihren oberirdischen Teilen. Alle anderen Arten lagen unter 1 %. Den niedrigsten Gehalt in ihrer oberirdischen Substanz hatte die Cyperaceae *Cyperus conglomeratus* mit 0,3 %. Die Gramineae *Stipagrostis plumosa* hatte in ihren Wurzeln nur 0,2 % Schwefel, *Sporobolus spicatus* dagegen 0,8 %.

4.1.7 Natrium

Die mittlere Verteilung des Natriums (s. Abbildung 58) auf die verschiedenen Kompartimente der untersuchten Halophyten zeigt, dass in den photosynthetisch aktiven Pflanzenteilen die höchste Konzentration mit 4,2 % vorlag, gefolgt von den Ästen 2,6 % und Wurzeln 1,2 %.

Die Verteilung des Natriums innerhalb der Familie der Chenopodiaceen führte dazu, dass die untersuchten Pflanzenarten in zwei Gruppen eingeteilt werden konnten. Zum einen in Arten mit einem prozentualen Anteil von über 6,5 % bis 16 % in der Blattmasse, zum anderen in Arten mit einem Anteil von unter 3,5 %. Dabei ist allerdings zu beachten, dass innerhalb der gleichen Art hohe Konzentrationsunterschiede in der Blattmasse auftreten (z. B. *Anabasis setifera* 3 % bis 10,5 %). Konzentrationsunterschiede bis zum Faktor 2 können auch in den Ästen oder Wurzeln der gleichen Art beobachtet werden. Bei allen untersuchten Chenopodiaceen ist der Natriumgehalt in den Blüten am höchsten, gefolgt von den Blättern, dann den Ästen und den Wurzeln. Nur bei *Salicornia pulvinata* liegt der Wurzelnatriumgehalt über dem der Äste. In den Blättern einer Mischprobe von *Halopeplis perfoliata* wurde mehr als 20 % Natrium nachgewiesen. Niedrige Konzentrationen hatten unter anderem *Cornulaca monacantha* und *Salsola cyclophylla*.

Von den anderen untersuchten holzigen Sträuchern hatte *Zygophyllum qatarense* mit 5,3 % den höchsten Blattnatriumgehalt. Im Mittel kamen die Sträucher auf 5,8 % N in den Blättern, 2,6 % in ihren Ästen und 1 % in den Wurzeln. Die Zygophyllaceae *Fagonia ovalifolia* und die Caryophyllaceae *Polycarpaea repens* waren die Sträucher mit den geringsten Natriumgehalten.

Die an 11 verschiedenen Standorten untersuchte Art *Avicennia marina* hatte in ihren Blättern eine mittlere Natriumkonzentration von 4,3 %. Der höchste Blattwert betrug 6 %. Die Äste erreichten ein Mittel von 3,5 % bei einer Spanne von 2,2 % bis 5,3 %. Die Kabelwurzeln erreichten 4 %, der höchste in ihnen gemessene Wert betrug 6,9 %, der niedrigste 2,1 %. Die Pneumatophoren hatten durchschnittlich 2,7 %. Als höchste Konzentration konnte für sie 4 %, als niedrigste 1,9 % Natrium in ihrer Trockensubstanz bestimmt werden.

In der Gruppe der Grasartigen wurde ein Mittelwert von 1,3 % in der oberirdischen Trockensubstanz und 1,1 % für die unterirdische errechnet. Als einzige heimische Arten erreichten *Phragmites australis* und *Sporobolus spicatus* mehr als 1 % Na im Spross. *Sporobolus spicatus* war auch die einzige Gramineae, die in den Wurzeln über 3 % Natrium gespeichert hatte. Bei allen anderen untersuchten Arten lagen die Na-Gehalte in den Wurzeln unter 1,1 %. Die untersuchte *Spartina alterniflora* kam als einzige Gramineae auf mehr als 4 % Natrium im Spross. Die niedrigsten Werte hatten *Pennisetum divisum*, *Stipagrostis ciliata* und *Stipagrostis plumosa*. Sie erreichten in ihren ober- und unterirdischen Teilen nicht mehr als 0,2 %.

Bei den meisten Pflanzen wirkte sich anscheinend eine Erhöhung der Natriumkonzentration auf alle Pflanzenkompartimente aus. Ob dabei immer bestimmte Verhältnisse von den Pflanzen, ihre Kompartimente betreffend, eingehalten werden und ob einige Arten Ausnahmen machen sollte weiter untersucht werden. Nach Tabelle 56 könnte es durchaus Pflanzen mit einer anderen Tendenz geben.

Beschreibung der Abbildung 59 bis Abbildung 66 und Tabelle 61

Alle in Tabelle 61 und Abbildung 58 bis Abbildung 66 aufgeführten Werte sind %-Angaben und beziehen sich auf das Trockengewicht. In Tabelle 61 sind die Analysenergebnisse der untersuchten Halophyten für die Makronährelemente C, N, P, K, Mg, Ca, S und Na aufgeführt sowie die Mittelwerte für jeweils eine Art an einem Standort gebildet. Wenn eine Art an verschiedenen Standorten beprobt wurde, führte dies wiederum zu einem neuen Mittelwert für diese Art. Aus den Mittelwerten aller Arten einer Familie, wurde ein neuer Familien-Mittelwert errechnet. Alle 38 Arten-Mittelwerte¹ ergaben wiederum das in Abbildung 58 dargestellte und am Ende der Tabelle unter „Halophyten“ aufgeführte Gesamtergebnis. Dabei sind die photosynthetisch aktiven Pflanzenteile zu einem Mittelwert „Blätter u. oberirdisch“ zusammengefasst worden. Die Fehlerbalken in Abbildung 59 bis Abbildung 66 für die Kategorien Strauchartige, Baumartige und Grasartige sind Vertrauensbereichsangaben des Mittelwertes für eine statistische Sicherheit von 95 %. Alle angegebenen Abweichungen in Tabelle 61 und die in die Graphen eingezeichnete Fehlerbalken geben die Standardabweichung für eine statistische Sicherheit von 68,3 % wieder. Ein Fehlerbalken wurde nur in die Graphiken aufgenommen wenn eine Art an mindestens drei unterschiedlichen Standorten vorkam oder an einem Standort mehr als zwei Mischproben von jeweils unterschiedlichen Individuen genommen wurden konnten, wie etwa bei der Chenopodiaceae *Cornulaca monacantha*. Kein Fehlerbalken wurde dagegen zum Beispiel für die Plumbaginaceae *Limonium axillare* eingezeichnet, da sie nur an zwei Orten beprobt werden konnte.

¹ Die nicht in den UAE heimische *Spartina alterniflora* blieb unberücksichtigt.

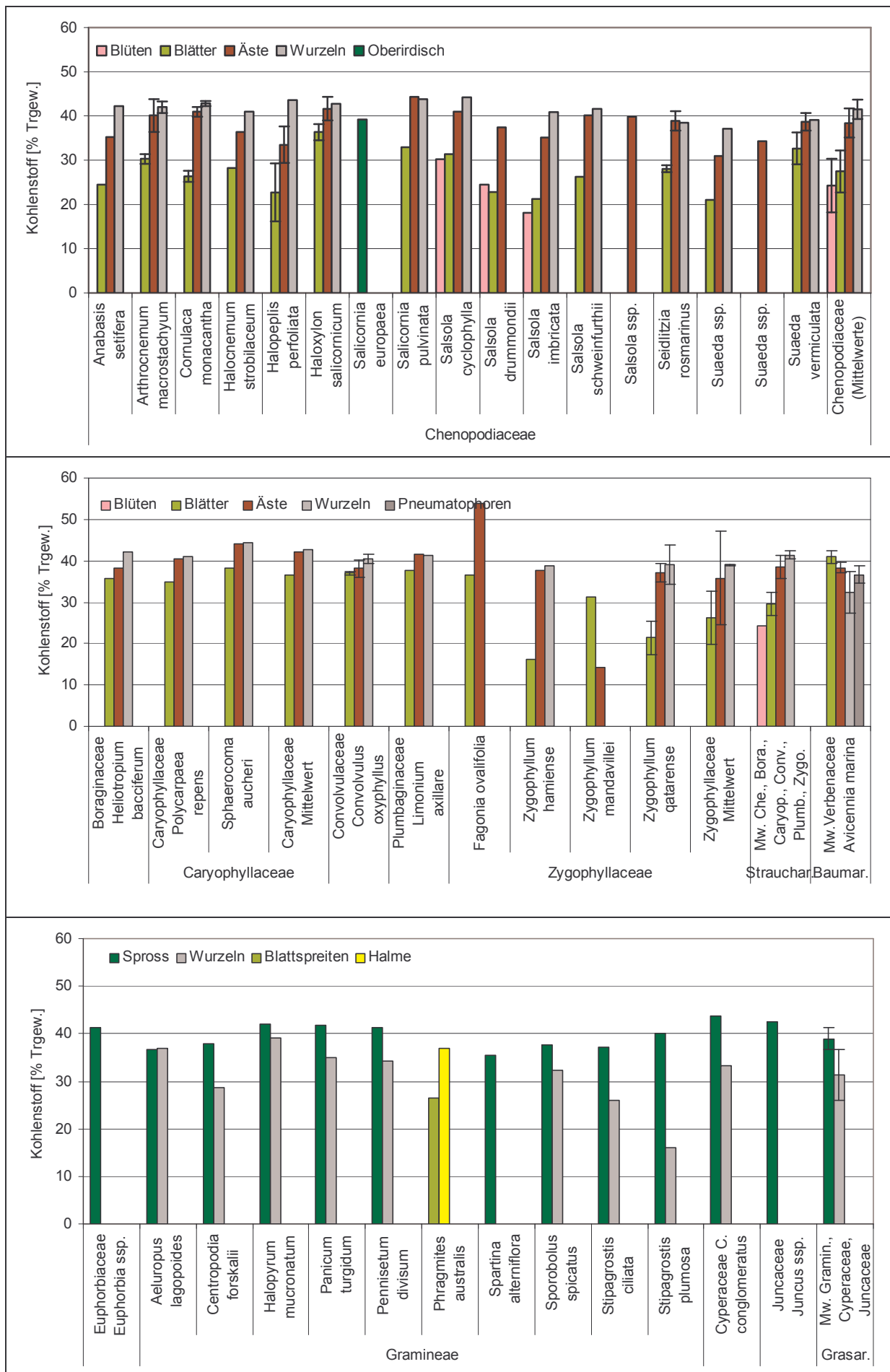


Abbildung 59. Kohlenstoffverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.

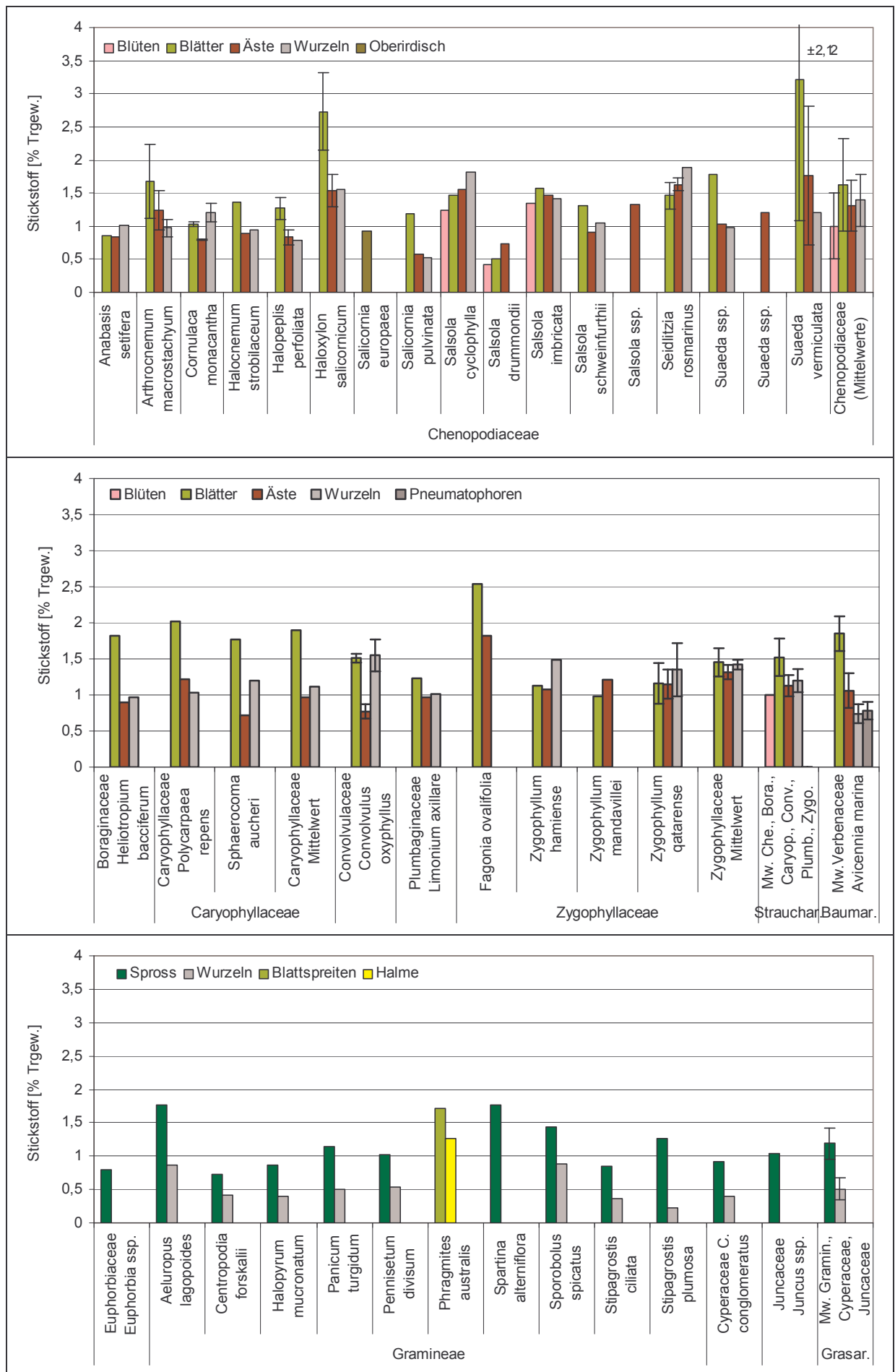


Abbildung 60. Stickstoffverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.

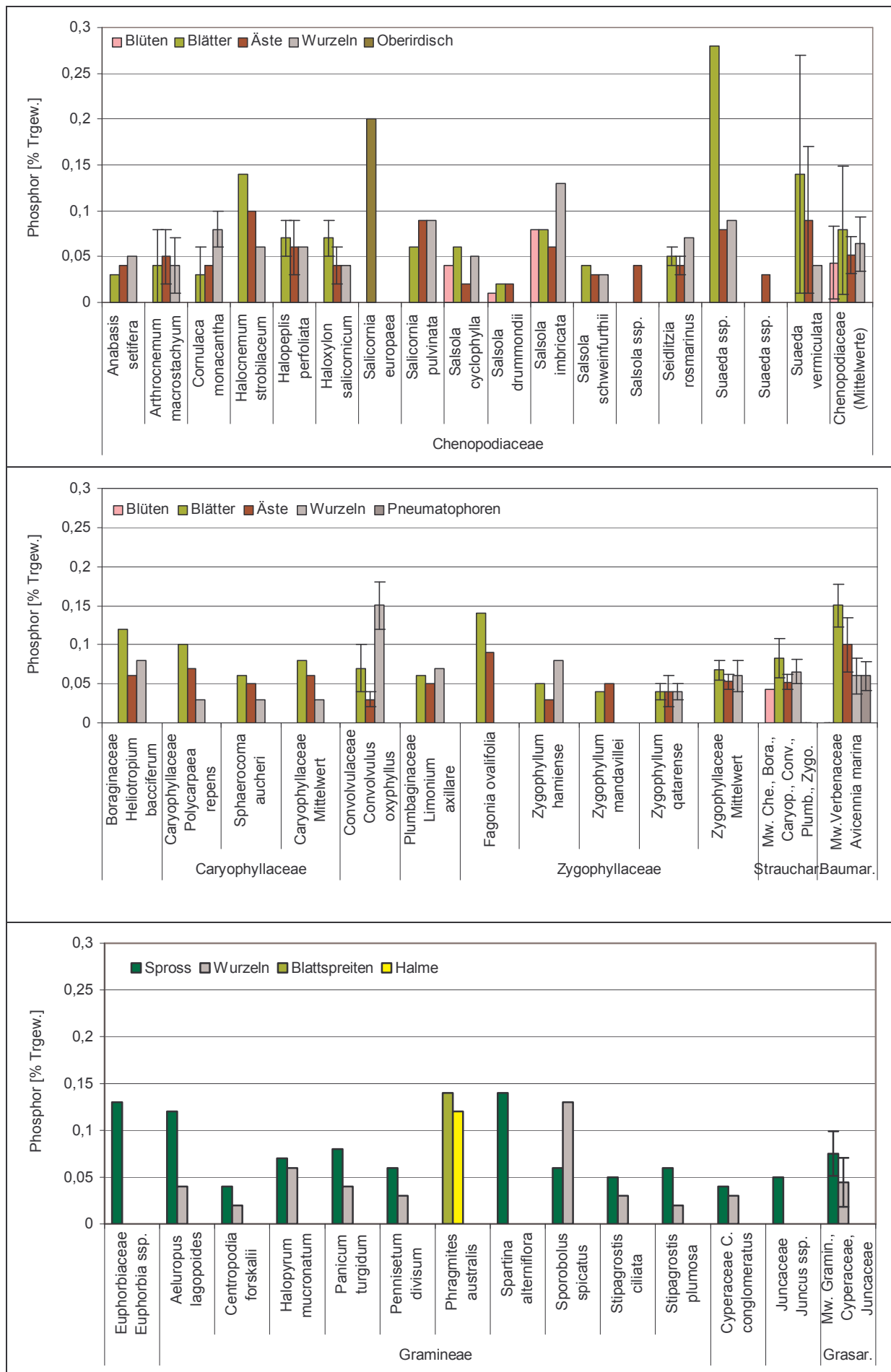


Abbildung 61. Phosphorverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.

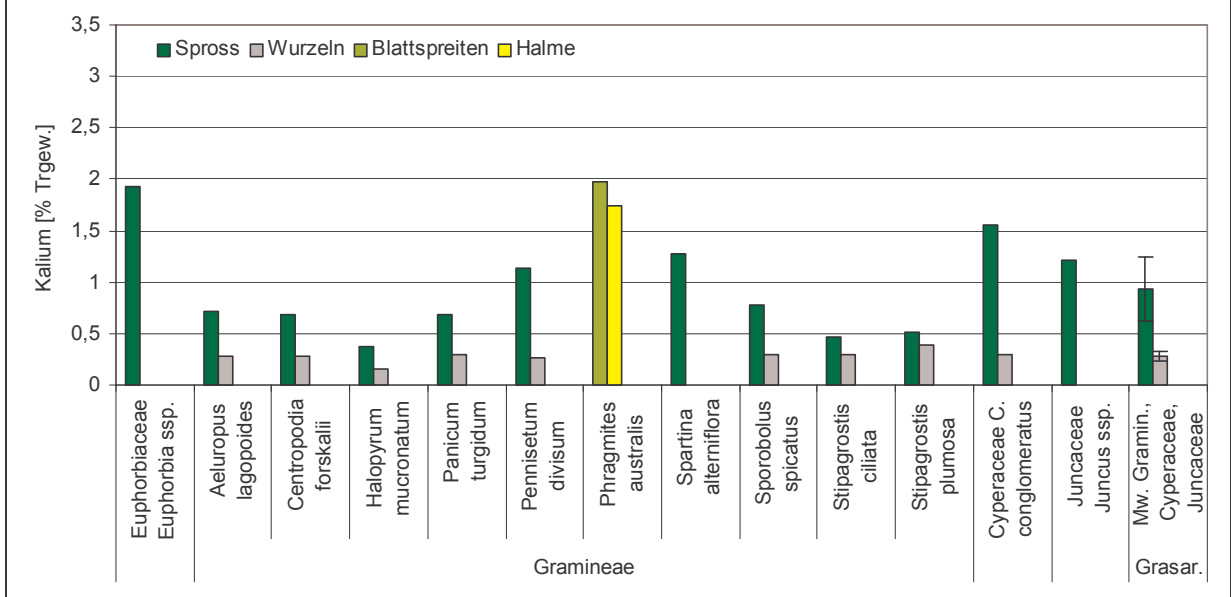
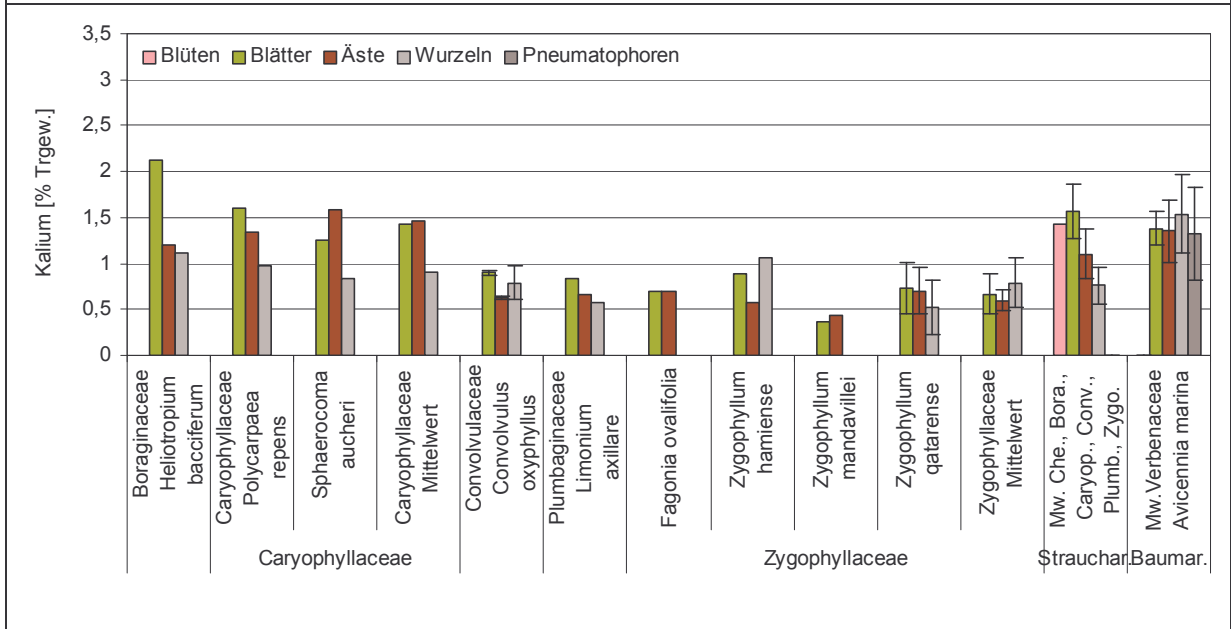
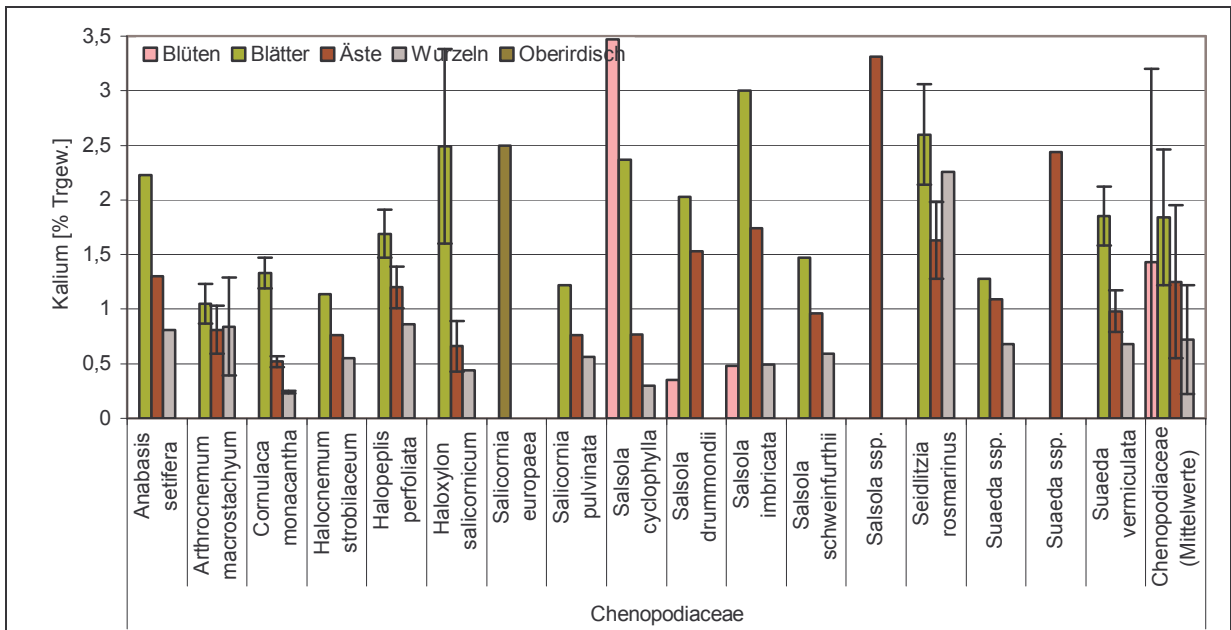


Abbildung 62. Kaliumverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.

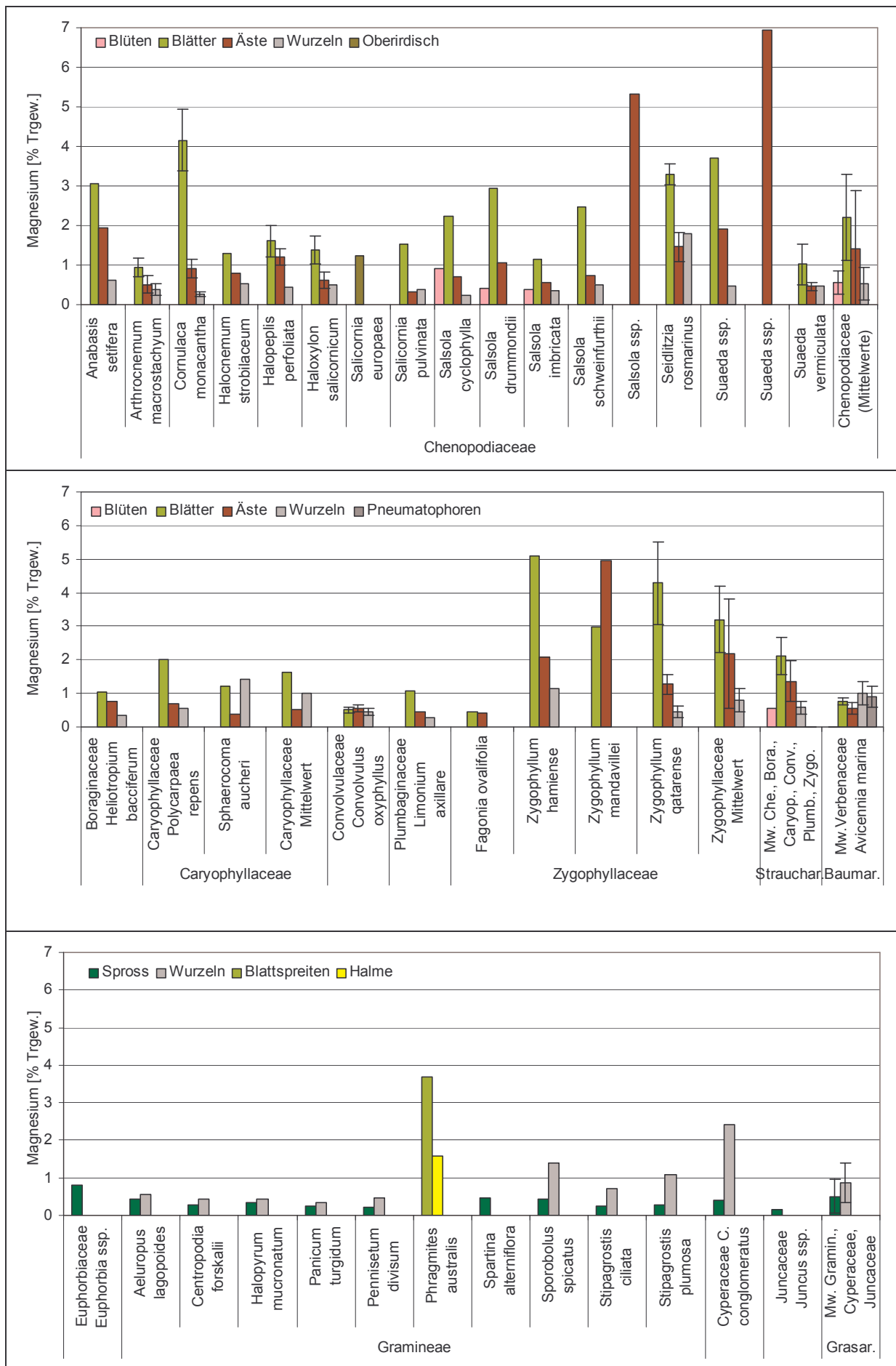


Abbildung 63. Magnesiumverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.

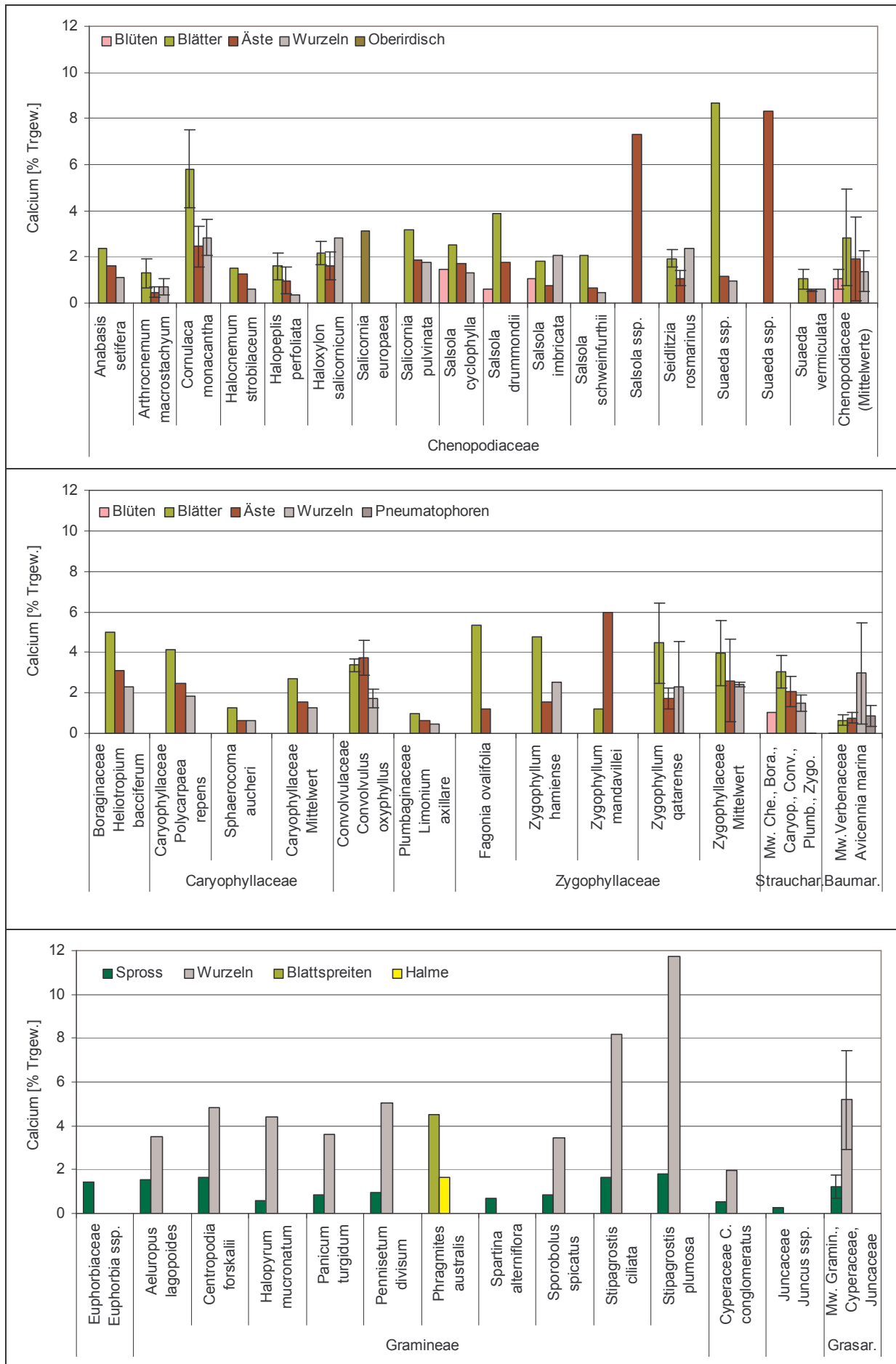


Abbildung 64. Calciumverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.

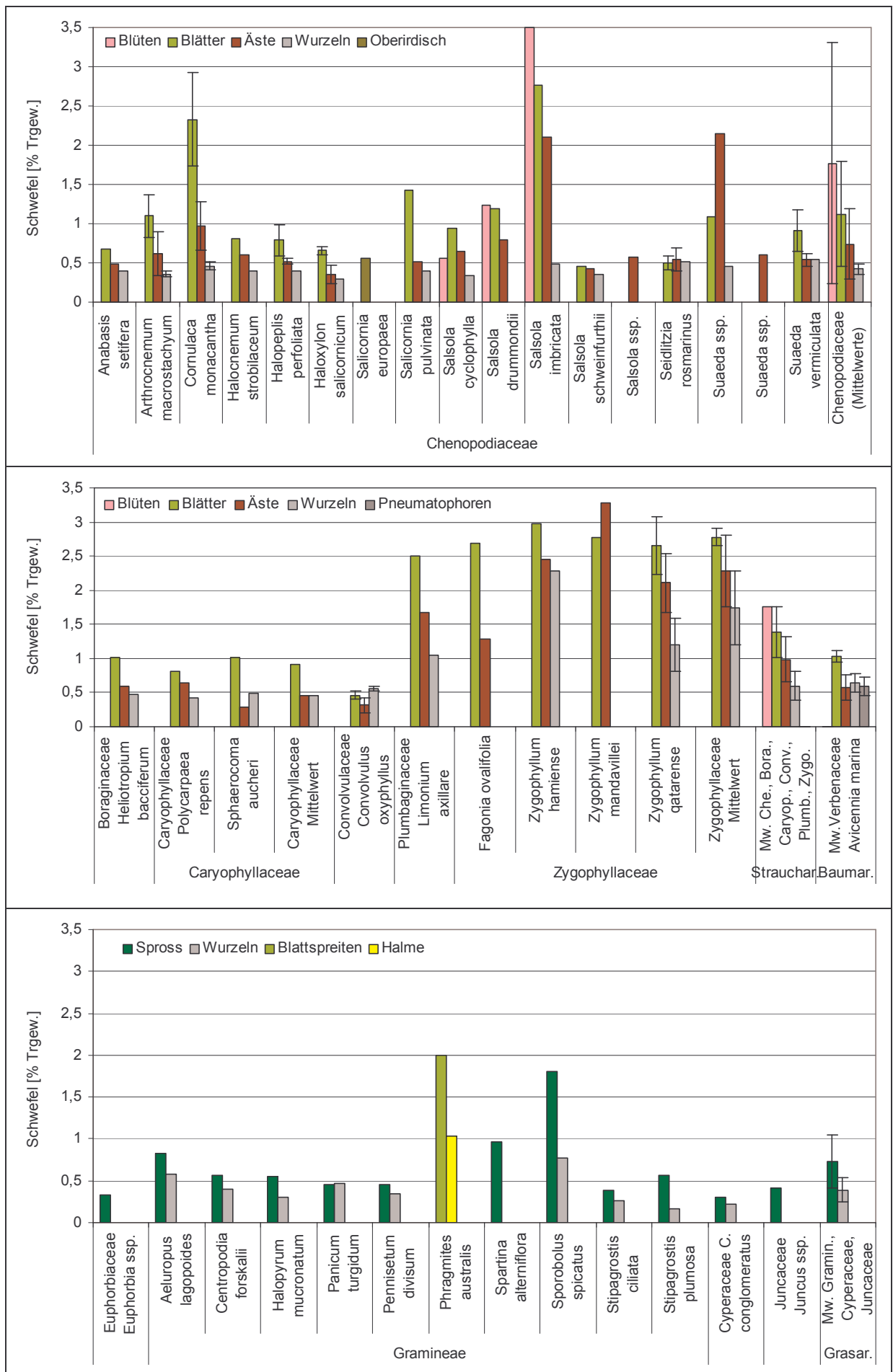


Abbildung 65. Schwefelverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.

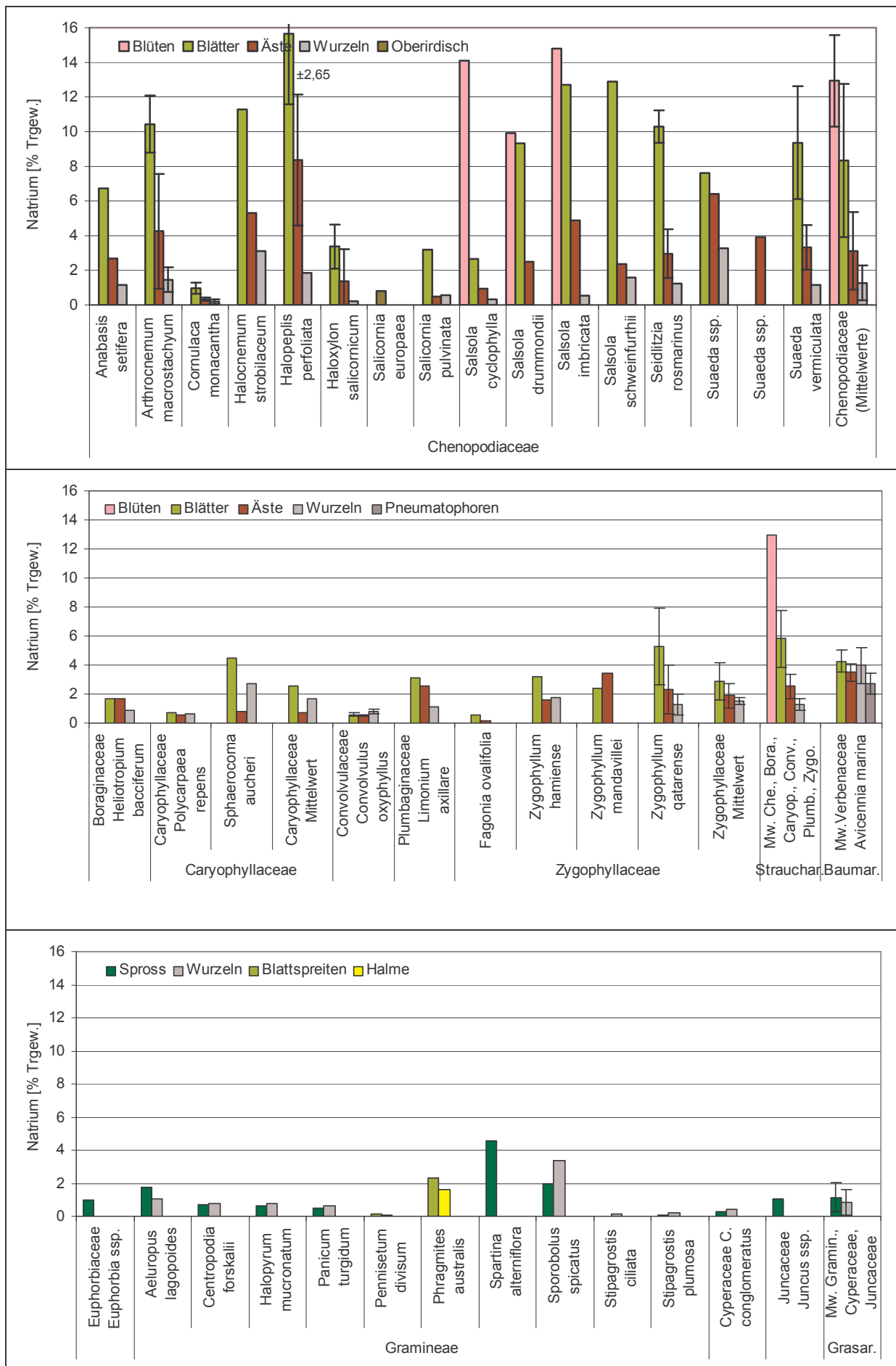


Abbildung 66. Natriumverteilung in verschiedenen Kompartimenten von Halophyten.

4.2 Prozentuale Abschätzung der quantitativen Elementgehalte in gras-, strauch- und baumartigen Halophyten

Eine Bilanzierung der Mineralstoffe innerhalb der lebenden Phytomasse eines Systems setzt voraus, dass Angaben über deren quantitative Verteilung auf die einzelnen Pflanzenteile (s. Tabelle 61) sowie Zahlen über die Massenverhältnisse der einzelnen Pflanzenteile zueinander vorliegen. (s. Tabelle 45 bis Tabelle 48). Des weiteren sind Angaben über die Menge und Aufteilung der Phytomasse im System notwendig (s. Tabelle 49).

Die Phytomassenproduktion der Pflanzen ist von vielen Faktoren abhängig. Neben den biotischen Faktoren z. B. Konkurrenz und Fraß wird sie verstärkt von abiotischen Faktoren wie Klima und Boden beeinflusst.

Das Wurzelwachstum auf salzhaltigen Böden hängt von der anstehenden Grundfeuchte, von der Mächtigkeit der Humus- und Oxydationshorizonte sowie von der Beschaffenheit der Reduktionshorizonte ab. Je mächtiger die Humus- oder Oxydationshorizonte sind, desto tiefer reichen die Wurzelhorizonte (LICHTENBERGER 1982). Das Wurzel/Sprossverhältnis scheint bei Pflanzen unter gleichen Wachstumsbedingungen beibehalten zu werden. Untersuchungen aus der Forstwirtschaft (KRAMER u. KRÜGER 1981, zitiert bei KRAMER 1988) für Bäume in der BRD und Untersuchungen aus der Landwirtschaft (BASSAM 1981) scheinen dies zu belegen. Je weniger Wasser und Nährstoffe verfügbar sind, um so mehr Anstrengungen der Pflanze sind notwendig die Ressourcen zu erschließen. Das Verhältnis Wurzeln zu Spross verschiebt sich zugunsten der Wurzel. Aus globaler Sicht wird das Wurzel/Spross-Verhältnis kleiner, je näher die Pflanzen am Äquator wachsen. In den zwei Zonen mit den vegetationsfeindlichsten Klimaten, die Wüstenzone und die Tundrazone gibt es besonders stark wechselnde W/S-Werte¹ auf kleinstem Raum (WERGER 1982). In Tabelle 46 sind die Wurzel/Spross-Verhältnisse für einige unter maritimen Einfluss stehender Halophyten sowie verschiedener auf ariden Standorten gewachsener Pflanzen angegeben. In Tabelle 49 sind die Phytomassen halophytischer Vegetation aufgeführt.

Für diese Arbeit ist ein Wurzel/Sprossverhältnis für die strauchartigen Pflanzen unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Tabelle 46, von 1,8 zu Grunde gelegt worden. Das entsprach dem mittlerem Verhältnis in der Zwergstrauch-Wüste Syriens (s. Tabelle 45) und deckte sich mit den eigenen vorgenommenen Schätzungen verschiedener Halophyten in den Vereinigten Arabischen Emiraten, Marokko und Italien sowie eigener Messungen an kultivierten Halophyten. Die Blattmasse ist bei den Sträuchern mit 5 % kalkuliert. Für die Gräser wurde ein Verhältnis, der unterirdischen zu den oberirdischen Teilen nach Tabelle 48 und Tabelle 45 von 0,7 angenommen. Für die Mangrovenbäume wurde ein W/S-Verhältnis² von 0,8 aus Tabelle 46 errechnet. Die mittlere Blattmasse ist mit 8 % aus den Angaben der Tabelle 47 bestimmt worden.

¹ W/S = Wurzel/Spross-Verhältnis

² Wurzelanteil und Stützwurzelanteil wurde addiert. Forstwirtschaftliche Biomassenuntersuchungen von Waldbäumen in Deutschland ergaben ein W/S – Verhältnis von etwa 0.2 Verteilung (Kramer u. Krüger 1981, in Kramer 1988).

Tabelle 45. Wurzel/Sprossverhältnisse von Vegetationsformationen¹.

Formation:	W/S	Quelle
Zwergstrauch-Wüste	7,0	CADWELL & CAMP, 1974
Zwergstrauch-Wüste USA	0,4 – 1,8	BARBOUR, 1981
Zwergstrauch-Wüste Syrien	0,4 – 3,3	
Strauch- u. Zwergstrauchwüste (UDSSR)	0,9 – 7,3	
Trop. Savanne-Grasland (Zambia)	2,5 – 4,5	WERGER 1981
Trop. Grasland (India)	0,2 – 1,2	SINGH 1976, SING & YADAVA 1974

Tabelle 46. Wurzel/Sprossverhältnisse einiger Salzpflanzenarten und Arten arider Standorte.

Art	W/S	Quelle
Halophyten		
<i>Avicennia germinas</i>	0,85	McKEE 1993
<i>Leptadaenia pyrotechnica</i> (Forsk.) Decne.*	1,08	SEN 1983
<i>Plantago lanceolata</i>	1,71	HULME 1996
<i>Potentilla anserai</i>	0,52	STUEFER et al. 1994
<i>Rhizophora mangle</i>	1,25	McKEE 1993
<i>Rhizophora mangle</i>	1,33	FLORIDA DEPT. OF EDUC. 1998
<i>Rhizophora</i> ssp.	0,32	GONG 1990
<i>Rhizophora</i> ssp.	0,52	SILVA 1992
<i>Rhizophora</i> ssp.	1,17	GOLLEY et al. 1975
<i>Rhizophora</i> ssp.	1,33	GOLLEY et al. 1962
<i>Trianthema triquetra</i>	0,06	WERGER 1981
<i>Triglochin maritimum</i>	0,36	DAVY & BISHOP 1991
Wüstenpflanzen der Namib		
<i>Acanthopsis disperma</i>	0,04	WERGER 1981
<i>Ceraria fruticosa</i>	1,35	
<i>Cheiridopsis</i> sp.	0,19	
<i>Conophytum aequale</i>	0,29	
<i>Cotyledon panicolata</i>	0,11	
<i>Cotyledon pearsonii</i>	0,43	
<i>Cotyledon reticolata</i>	0,29	
<i>Crassula elegans</i>	0,23	
<i>Froskohlia candida</i>	0,13	
<i>Mesembryanthemum cf. pellitum</i>	0,03	
<i>Opophytum aquosum</i>	0,01	
<i>Osteospermum microcarpum</i>	0,11	
<i>Senecio corymbiferus</i>	0,20	
<i>Stoeberia beetzei</i>	0,16	
<i>Trichodesma africana</i>	0,42	
Weitere Pflanzen arider Standorte		
<i>Avera persica</i> (Brum. F.) Merrill*	2,84	SEN 1983
<i>Boerhavia diffusa</i> Linn.*	3,43	
<i>Crotalaria burhia</i> Buch-Ham.*	0,37	
<i>Farsetia hamilionnii</i> Royle*	0,69	

*Mittelwert über eine Wachstumsperiode

¹ Zitiert in WERGER 1992

Tabelle 47. Prozentuale Aufteilung der Phytomasse vom Mangroven.

Blätter	Äste	Stamm	Stützwurzel	Wurzel	W/S	Quelle
16,4	10,9	55,0	17,7			Mangrovensgemeinschaft bis 1 Stammhöhe (ROSS et al. 1998)
13,6	21,6	42,7	22,1			Mangrovensgemeinschaft bis 4 Stammhöhe (ROSS et al. 1998)
8,5	12,0	55,0	16,0	8,5	0,32	<i>Rizophora</i> ssp. (GONG 1990)
5,5	17,6	42,9	22,9	11,1	0,52	<i>Rizophora</i> ssp. (SILVA 1992)
1,0		45,5	33,2	21,2	1,17	<i>Rizophora</i> ssp. (GOLLEY et al. 1975)
6,9	11,2	24,8	12,8	44,3	1,33	<i>Rizophora</i> ssp. (GOLLEY et al. 1962)
7		36	13	44	1,33	<i>Rizophora mangale</i> Puerto Rico (FLORIDA DEPARTMENT OF EDUCATION 1998)
6			94			<i>Rizophora mangale</i> South Florida (FLORIDA DEPARTMENT OF EDUCATION 1998)

Tabelle 48. Wurzel/Sprossverhältnisse von Gräsern

	W/S	Quelle
Gerste Sorte Aaramir	0,61	EL BASSAM 1982
Gerste Sorte Aura	0,70	
Gerste Sorte Union	0,78	
Gerste Sorte Stankes Frühgerste	0,62	
Gerste Sorte Hauters	0,70	
<i>Phragmites communis</i> Trin.	2,97	KICKUTH & GROMMELT 1982
<i>Phragmites australis</i>	0,89	eigene Messungen.
<i>Aeluropus langopoides</i>	0,63	
<i>Sporobolus spicatus</i>	0,68	
Mittelwert (Gerste 0,68) <i>Phragmites communis</i> Trin. blieb unberücksichtigt.	0,72	

Tabelle 49. Phytomasse halophytischer Vegetationsformationen.

Klimagürtel, bioklimatische Region, Boden-Vegetationsformation	t/ha
Subborealer Gürtel, semiaride Regionen	
Halophytische Formation auf Solonchak (in der Steppe)	12
Halophytische Formation auf Solonchak (in der Trocken- und Wüstensteppe)	2
Subborealer Gürtel, aride Regionen	
Halophytische Formation auf Solonchak (in der Wüste)	1,5
Subtropischer Gürtel, semiaride Regionen	
Halophytische Formation auf Solonchak	1,5
Subtropischer Gürtel, aride Regionen	
Halophytische Formation auf Solonchak	1
Tropischer Gürtel, humide Regionen	
Mangrovenwald	130
Tropischer Gürtel, aride Regionen:	
Halophytische Formation auf Solonchak	1,0

Quelle: RODIN, L.E., et al., 1978

Zur Berechnung des quantitativen Elementgehaltes in den Pflanzen (s. Tabelle 61 Anhang) wurden die Gramineen sowie die Cyperaceae, Juncaceae und Euphorbiaceae zu einer Gruppe zusammengefasst. Die Kompartimentierung erfolgte in Wurzel und Spross. Eine weitere Gruppe wurde durch die Zusammenfassung der Boraginaceen, Caryophyllaceen, Plumbaginaceen, Chenopodiaceen und Zygophyllaceen gebildet. Diese Gruppe steht stellvertretend für Stauden, Halbsträucher und Holzpflanzen ohne Bäume. Die Gruppe der Baumartigen wurde durch die Art *Avicennia marina* vertreten. Die für die beiden letztgenannten Gruppen vorgenommene Aufteilung erfolgte in Blätter, Holz mit Borke, und Wurzel mit Rinde, wobei die Mittelwerte der Pneumatophoren und Kabelwurzeln bei *Avicennia marina* einen neuen Durchschnittswert bildeten. Dies erschien sinnvoll, weil die prozentualen Anteile der untersuchten Elemente (ausgenommen Ca) nicht wesentlich voneinander abweichen. Über die Masseanteile der Kabelwurzeln zu den Atemwurzeln konnte keine Aussage getroffen werden.

4.2.1 Vergleich Braunalge, Halophyt, Glykophyt und Gymnospermae

Vergleicht man die mittlere quantitative Elementzusammensetzung eines typischen Halophyten der Vereinigten Arabischen Emirate mit den in Tabelle 50 aufgeführten Werten verschiedener anderer, aus der Literatur entnommenen Daten für Salzpflanzen, so ist der Stickstoffgehalt in den hier untersuchten Halophyten niedriger. Oft lässt sich aus den Literaturstellen nicht entnehmen, ob die angegebenen Werte auf die gesamte Pflanze bezogen wurden oder ob nur ein Pflanzenteil berücksichtigt ist. Der recht hohe Literaturwert für Halophyten kann so Aufgrund von überwiegenden Blattstickstoffangaben in der Literatur entstanden sein. Niedriger fiel ebenfalls der Phosphorgehalt in den analysierten Pflanzen aus. Beim Kalium, Magnesium und Calcium waren die Unterschiede geringer. Der Schwefelgehalt dagegen war in den Pflanzen der UAE etwa drei mal höher, während der Natriumanteil aus der Literatúrauswertung etwa das Doppelte erreichte.

Tabelle 50. Makroelementgehalte verschiedener Pflanzengruppen.

Element	Braunalgen ¹	Halophyten ²	Halophyten UAE ³	Glykophyten ⁴	Gymnosperm ⁴
C	345.000	383.000	375.000	445.000	450.000
N	15.000	35.000	10.000	25.000	32.000
P	2.800	1.700	700	2.000	2.900
K	52.000	16.000	10.000	19.000	6.300
Mg	5.200	7.000	7.900	2.000	1.300
Ca	11.500	14.000	19.000	10.000	6.500
S	12.000	2.000	6.400	3.000	1.100
Na	33.000	39.000	20.800	150	1.200

Quelle: ^{1,4}BOWEN 1966. ²Literaturwerte aus der in der „Halophyte Database“. ³Werte dieser Arbeit ⁴MARKERT 1993.

In Tabelle 51 sind die Mittelwerte der aus der Literatur der Halophyte Database (MENZEL & LIETH 1999) gewonnenen Daten aller Elemente (soweit vorhanden) für die Halophyten aufgeführt. Es scheint sich zu bestätigen, dass Halophyten vermehrt Schwermetalle akkumulieren. Die größten Unterschiede zwischen Glykophyten und Halophyten treten erwartungsgemäß bei den Elementen Natrium, Chlor und Brom als ein Salzbegleiter auf. Große Abweichungen betreffen ebenso Molybdän, Vanadium, Blei, Arsen, Selen, Cadmium, Thallium, Uran und Quecksilber. Dabei ist nur Quecksilber von den aufgeführten Elementen in Halophyten in viel geringerem Umfang vertreten.

Tabelle 51. Elementgehalte verschiedener Pflanzengruppen [Trockengewicht in %, ohne Angabe in mg/kg].

Element	Braun- alge					Gymno- spermae					Angio- spermae					Glyko- phyt					Halo- phyt				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Spalte	Spalte					Spalte					Spalte					Spalte									
C	34,5%	45,0%	45,4%	44,5%	38,8%	Al	62	65	550	80	92	Eu	.	.	0,021	0,008	0,005								
H	4,1%	5,5%	5,5%	6,5%	5,6%	Ga	0,5	<0,07	0,05	0,1	.	Gd	.	.	.	0,04	.								
N	1,5%	3,2%	3,0%	2,5%	3,5%	In	.	.	.	0,001	.	Tb	.	.	0,015	0,008	.								
O	47,0%	44,0%	41,0%	42,5%	36,5%	Ti	12	.	1	0,05	.	Dy	.	.	.	0,03	.								
P	0,28%	0,29%	0,23%	0,2%	0,17%	Ge	.	.	.	0,01	.	Ho	.	.	.	0,008	.								
S	1,2%	0,11%	0,34%	0,3%	0,2%	Sn	1,1	<0,24	<0,3	0,02	<20	Er	.	.	.	0,02	.								
Si	0,15%	.	0,02%	0,1%	.	Pb	8,4	1,8	2,7	1	7	Tm	.	.	0,0015	0,004	.								
Co	0,7	0,2	0,48	0,2	0,7	As	30	.	0,2	0,1	0,6	Yb	.	.	<	0,02	.								
Cr	1,3	0,16	0,23	1,5	5	Sb	.	.	0,06	0,1	0,2	Lu	.	.	.	0,003	.								
Cu	11	15	14	10	11	Bi	.	.	0,06	0,01	.	Ac	.	.	.	.	0,07				
Fe	690	130	140	150	614	Se	0,84	.	0,2	0,02	321	Th	.	.	.	0,005	.								
Mn	53	330	630	200	387	Te	.	.	.	0,05	.	Pa								
Mo	0,45	0,13	0,9	0,5	25	Po	.	.	.	.	.	U	.	<0,35	0,038	0,01	0,3			
Ni	3	1,8	2,7	1,5	4,3	F	4,5	.	0,5	2	.	Ti	12	.	1	5	.								
V	2	0,69	1,6	0,5	3,5	Cl	0,47%	.	0,2%	0,02%	7,6%	Zr	.	0,24	0,64	0,1	.								
Zn	150	26	160	50	46	Br	740	.	15	4	500	Hf	.	.	.	0,05	.								
Li	5,4	.	0,1	0,2	.	I	1500	.	0,4	3	.	Nb	.	0,3	0,3	0,05	.								
Na	3,3%	0,034%	0,12%	0,015%	4%	Ag	0,28	0,07	0,06	0,2	0,3	Ta	.	.	.	0,001	.								
K	5,2%	0,63%	1,4%	1,9%	1,6%	Au	0,012	.	<	0,001	<	W	.	0,035	0,07	0,2	.								
Rb	7,4	.	20	50	50	Cd	0,4	0,24	0,00045	0,05	0,0005	Re								
Cs	0,067	.	0,2	0,2	0,05	Hg	0,03	.	0,64	0,05	1,55								
Be	.	.	<0,1	0,001	.	Sc	.	.	0,015	0,1	0,008								
Mg	0,52%	0,13%	0,32	0,2%	0,7%	Y	.	<0,24	0,008	0,02	0,06								
Ca	1,15%	0,65%	1,8%	1%	1,4%	La	10	.	<0,6	0,2								
Sr	1400	.	26	50	43	Ce	.	.	0,085	0,2	0,5								
Ba	31	.	14	40	.	Pr	.	.	<34	0,5	0,9								
Ra	9x10 ⁻⁸	.	10 ⁻⁹	.	.	Nd	.	.	<24	0,05								
B	120	63	50	40	97	Sm	.	.	<24	0,02								
									0,0055	0,04								

Spalte 1- 3 BOWEN 1966, 4 MARKERT 1993, 5 Halophyte Database MENZEL & LIETH, 1999. **Rote Schrift** – mindestens fünffacher Wert, **rote fette Schrift** mindestens zehnfach höherer Wert, graue Schrift mindestens zehnfach niedrigerer Wert im Bezug auf die Glykophyten.

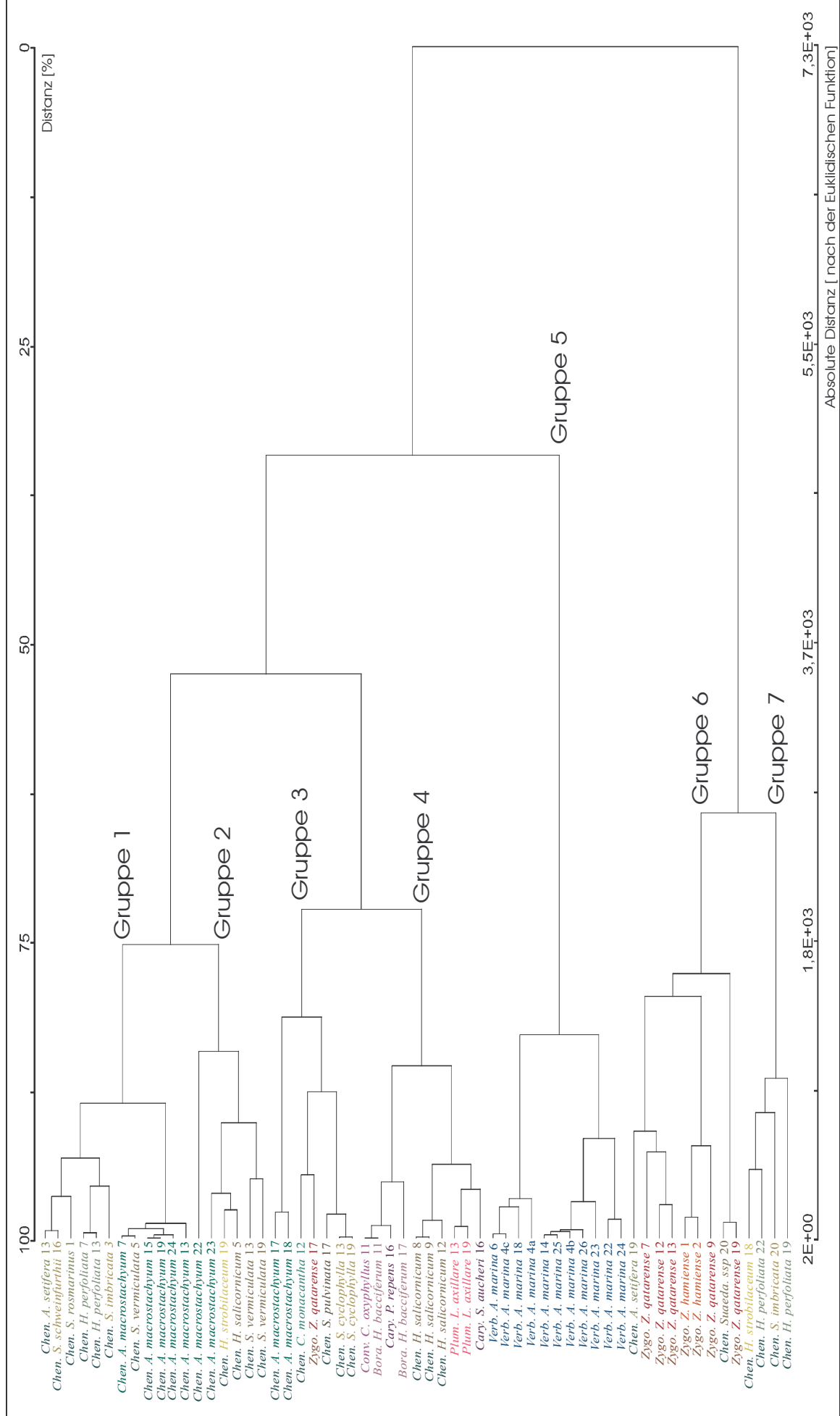


Abbildung 67. Klassifikation der Pflanzen nach acht Elementen in Blättern, Ästen und Wurzeln.

4.3 Einteilung der Halophyten nach ihrem Mineralstoffgehalt

Pflanzen können nicht nur, wie in Kapitel 4.1 erwähnt, auf Grund ihrer Verwandtschaft, Anatomie, Physiologie oder den Standortbedingungen in ihren Kompartimenten quantitativ gleiche Stoffmengen einlagern, sondern auch innerhalb ihres Organismus Stoffverteilungsmuster aufweisen (LIBBERT 1987, CLÜSENER GODT 1989, GEHLER ARCE 1992). Eine Clusteranalyse sollte überprüfen, ob sich die hier untersuchten Pflanzen nach ihren quantitativen Elementgehalten und der Stoffverteilung auf die untersuchten Teile in unterschiedlichen Gruppen zusammenfassen lassen.

Für die Analyse wurde der oberirdische Pflanzenteil aller holzartigen Halophyten in Blätter und Äste geteilt. Bei den Grasartigen wurde dagegen der Spross nicht weiter aufgetrennt. Die daraus resultierenden unterschiedlichen Probenarten für holzige und krautige Pflanzen erforderten zur Clusteranalyse eine Teilung der 75 Pflanzen in zwei Gruppen mit abweichenden Matrices. Die zwei Matrices bestanden aus dem Artnamen und den quantitativen Trockengewichtsangaben in Prozent für die untersuchten Elementgehalte der jeweiligen Kompartimente. In Abbildung 67 und Abbildung 70 sind die entstandenen Dendrogramme dargestellt. Die Holzartigen sind in sieben Hauptgruppen unterteilt worden, die Grasartigen in drei. Zur Gruppencharakterisierung dienten erstens die Verteilung der Pflanzenarten auf Gruppen und zweitens die Elementgehaltsabweichungen der Kompartimente der einzelnen Gruppen von ihrem gemeinsamen Mittelwert¹ (s. Daten in Tabelle 52 und Tabelle 53). Die prozentualen Abweichungen der verschiedenen Cluster vom diesem gemeinsamen Mittel sind in Gruppendiagrammen (Abbildung 68 und Abbildung 71) wiedergegeben.

4.3.1 Elementverteilung in holzartigen Halophyten

Betrachtet man die quantitative Verteilung der Elemente in den untersuchten holzigen Pflanzen, so gilt im allgemeinen, dass die Blätter die höchste Konzentration, gefolgt von den Ästen und Wurzeln, (s. Tabelle 52) aufweisen. Beim Kohlenstoff ist diese Anordnung nur in der Gruppe fünf (*Avicennia marina*) wieder zu finden. Für die anderen Gruppen ist ein Anstieg

Tabelle 52. Holzartige Halophyten. Mittlere Elementgehalte der Blätter, Äste und Wurzeln in Prozent Trockengewicht. Gruppen 1 – 7 aus der Clusteranalyse (s. Abbildung 67).

Gruppe	Blatt			Ast			Wz			Blatt			Ast			Wz			Blatt			Ast			Wz			Blatt			Ast			Wz						
	C [%]	N [%]	P [%]	K [%]	Mg [%]	Ca [%]	S [%]	Na [%]	C [%]	N [%]	P [%]	K [%]	Mg [%]	Ca [%]	S [%]	Na [%]	C [%]	N [%]	P [%]	K [%]	Mg [%]	Ca [%]	S [%]	Na [%]	C [%]	N [%]	P [%]	K [%]	Mg [%]	Ca [%]	S [%]	Na [%]								
1	27,9	38,9	41,9	1,6	1,1	1,1	0,06	0,06	0,05	1,7	1,1	1,0	1,6	0,8	0,6	1,6	0,8	0,9	1,0	0,6	0,4	11,7	3,7	1,2																
2	32,7	37,4	40,9	2,4	1,7	1,2	0,09	0,07	0,04	1,4	0,9	0,7	1,1	0,6	0,5	1,3	0,7	1,0	1,0	0,7	0,4	7,9	5,3	1,4																
3	30,4	42,5	42,6	1,3	1,1	1,2	0,04	0,04	0,05	1,4	0,6	0,4	2,2	0,6	0,3	3,5	1,5	1,6	1,4	0,9	0,5	4,6	1,0	0,9																
4	36,8	41,1	42,1	2,0	1,1	1,2	0,08	0,05	0,06	1,8	0,9	0,7	1,2	0,6	0,5	2,8	2,0	1,8	1,1	0,7	0,5	2,4	1,2	0,9																
5	41,0	38,3	34,5	1,8	1,1	0,8	0,15	0,10	0,06	1,4	1,4	1,4	0,8	0,6	1,0	0,6	0,8	1,9	1,0	0,6	0,6	4,3	3,5	3,3																
6	19,6	35,8	39,2	1,2	1,1	1,3	0,07	0,04	0,06	1,0	0,8	0,7	4,3	1,7	0,6	4,5	1,7	2,0	2,3	2,0	1,3	4,9	2,7	1,6																
7	19,9	31,9	41,5	1,3	1,1	0,9	0,10	0,09	0,08	2,2	1,4	0,7	1,4	1,0	0,4	1,3	0,9	0,8	1,3	1,0	0,4	16,2	8,8	3,5																
Mwert:	29,8	38,0	40,4	1,7	1,2	1,1	0,08	0,06	0,06	1,5	1,0	0,8	1,8	0,8	0,6	2,2	1,2	1,4	1,3	0,9	0,6	7,4	3,8	1,8																

Der höchste Wert jeder Gruppe für ein Element wurde **schwarz-fett** gedruckt, der zweithöchste **blau**, der niedrigste schwarz-normal. Abweichungen vom allgemeinen Gruppentrend wurden **gelb** hinterlegt. Wz = Wurzel, Mwert = Mittelwert. Angaben in Prozent Trockengewicht.

¹ Aus den Kompartimentmittelwerten der einzelnen Elemente jedes Clusters wurden für jedes Element jeweils ein neuer Mittelwert gebildet (Tabelle 52, Zeile Mwert). Diese Werte sind als 100 % gesetzt worden und ergeben die Basislinie 0 % in den Diagrammen. Die Balken entsprechen den jeweiligen prozentualen Abweichungen einer Gruppe (Clusters) vom diesem Mittelwert.

des Kohlenstoffgehaltes von den Wurzeln über die Äste zu den Blättern charakteristisch. Das universelle Bauelement Kohlenstoff wird als Gerüstsubstanz allgemein im Holz bevorzugt eingebaut. Der Wurzel- und Astkohlenstoffgehalt liegt deshalb im Verhältnis zu dem der Blätter enger beieinander. Die fünfte Gruppe (11 *Avicennia marina*-Mischproben) unterscheidet sich in der Elementverteilung teils grundlegend von den übrigen. Hier erreichten die Blätter den höchsten Kohlenstoffanteil. Der Magnesium- und Calciumanteil der Wurzeln liegt nur in diesem Cluster über dem der oberirdischen Kompartimente. Ebenso ist der Kalium- und Schwefelgehalt in Ästen und Wurzeln different (s. Tabelle 52). Um zu klären, in wie weit die besonderen Standortbedingungen im Gezeitenbereich und die Salzfiltrationseigenschaften der Mangrovenwurzeln diese Unterschiede verantworten, sind weiterführende Untersuchungen notwendig.

Gruppe eins, aus zwölf Chenopodiaceen bestehend, war die größte. Diese Gruppe zeichnete sich im Vergleich zu den übrigen durch geringere Abweichungen ihrer Elementkonzentrationen von den Mittelwerten aus. Einzig der Blattnatriumgehalt hatte eine Differenz von mehr als 31 %. Nur in dieser Gruppe lagen die Kaliumwerte für Blätter, Äste und Wurzeln über dem Durchschnitt.

Innerhalb dieses Clusters wäre eine weitere Unterteilung möglich gewesen. Es entstand eine Untergruppe aus fünf *Arthrocnemum macrostachyum* (Standort 7, 15, 19, 24 und 13) und einer *Suaeda vermiculata* (Standort 5) (s. Abbildung 67). Mit ihren geringeren Magnesium- und Calciumgehalten in Blättern und Ästen sowie ihren erhöhten Blattschwefelgehalten unterschieden sie sich von den übrigen Pflanzen dieses Clusters.

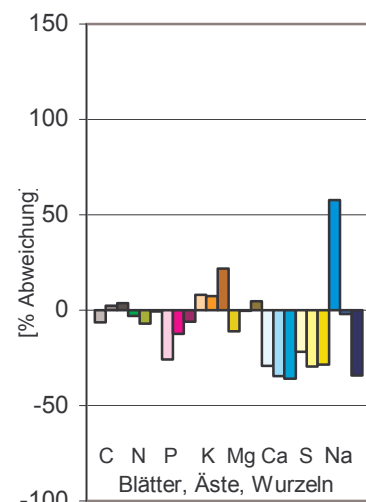
In Gruppe eins befand sich nur eine Pflanze (*Seidlitzia rosmarinus*) eines Inlandstandortes.

Gruppe zwei bildete sich aus sechs Chenopodiaceen. Neben zwei *Suaeda vermiculata* waren zwei *Arthrocnemum macrostachyum* sowie *Halocnemum strobilaceum* und *Haloxylon salicornicum* vertreten.

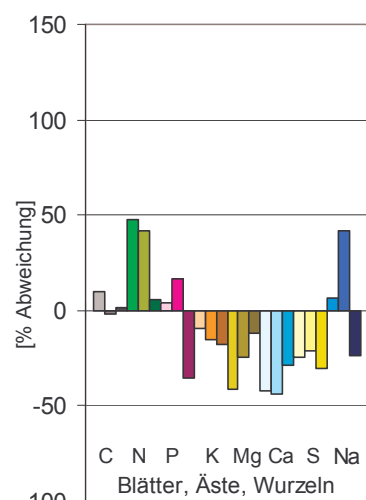
Im Vergleich zu den anderen Gruppen waren hier die höchsten Blatt- und Aststickstoffwerte zu finden. Die Phosphorgehalte der Blätter lagen ebenso über dem Durchschnitt wie die Blatt- und Astnatriumgehalte. Kalium, Magnesium, Calcium und Schwefel erreichten nicht den Durchschnitt. Das Natriumverhältnis zwischen Wurzeln und Blättern betrug über eins zu fünf. In diesem Cluster erreichte der Astnatriumgehalt mit 5,3 % einen der höchsten Werte.

Alle Pflanzen stammten von unterschiedlichen Uferstandorten.

Abbildung 68. Prozent. Abweichung der holzartigen Halophytengruppe von ihren gemeinsamen Mittelwerten. Legende siehe Seite 133.



Gruppe 1



Gruppe 2

Gruppe drei, bestehend aus sechs Chenopodiaceen und eine Zygothylaceae, hob sich durch niedrige Phosphat-, Kalium- und Natriumgehalte ab.

Der Kohlenstoffanteil lag knapp über dem Mittel. Im Gegensatz zu den meisten Gruppen war hier ein beträchtlicher Blattmagnesiumgehalt vorhanden, während die Wurzeln eine etwa siebenfach niedrigere Konzentration aufwiesen. Die Blattschwefelwerte überschritten kaum den mittleren Gehalt. Die Natriumwerte dieser Gruppe waren vergleichsweise niedrig.

Alle Pflanzen stammten von der Küste.

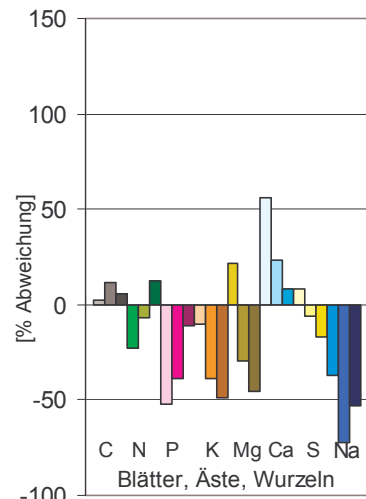
Gruppe vier enthielt 10 Pflanzen. Hier waren drei Chenopodiaceen, zwei Plumbaginaceen, zwei Boraginaceen, zwei Caryophyllaceen und eine Convolvulaceae vertreten. Alle anderen Gruppen umfassten fast ausschließlich eine Familie.

Innerhalb dieser Gruppe bildeten die drei *Haloxylon salicornicum* (Chenopodiaceen) eine Untergruppe. Interessanter Weise gehörte keine der hier vertretenen Chenopodiaceen einem Uferstandort an. Alle drei stammten aus dem Inland.

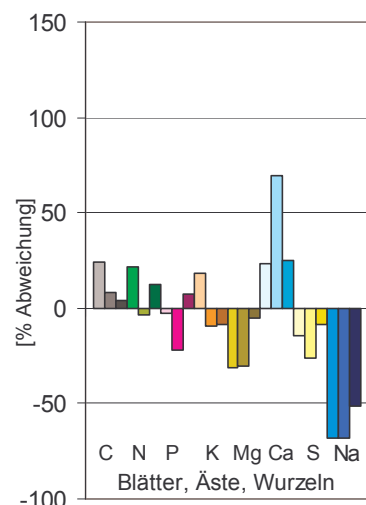
In diesem Cluster lagen die Gehalte für Magnesium, Schwefel und vor allem Natrium unter dem Mittelwert. Kohlenstoff und Calcium dagegen waren überdurchschnittlich vorhanden.

Diese Gruppe unterschied sich von allen anderen durch die Einbeziehung fünf verschiedener Familien. Sukkulenz war bei den hier untersuchten Pflanzen entweder nicht vorhanden oder schwach ausgeprägt. Das könnte die Elementverteilung in dieser Gruppe, einschließlich des niedrigen Natriumgehaltes vor allem in den Blättern erklären.

Legende für die Abbildung 68 (Gruppendiagramme der holzartigen Halophyten), Abbildung 69, Abbildung 71 (Gruppendiagramme der grasartigen Halophyten) und Abbildung 72.



Gruppe 3



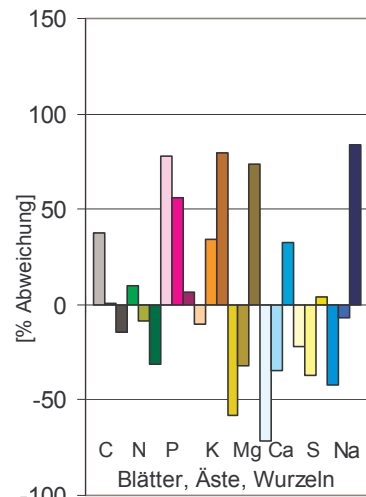
Gruppe 4

Legende:

- Blatt C
- Wurzel C
- Ast C
- Blatt N
- Wurzel N
- Ast N
- Blatt P
- Wurzel P
- Ast P
- Blatt K
- Wurzel K
- Ast K
- Blatt Mg
- Wurzel Mg
- Ast Mg
- Blatt Ca
- Wurzel Ca
- Ast Ca
- Blatt S
- Wurzel S
- Ast S
- Blatt Na
- Wurzel Na
- Ast Na
- Wurzel Na

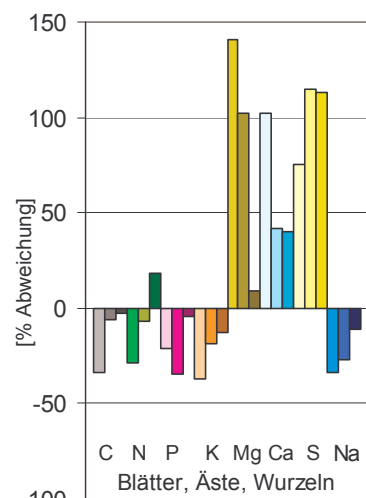
Gruppe fünf fasste alle *Avicennia marina*-Pflanzen zusammen. Für diesen Cluster war der beträchtliche Blattkohlenstoffgehalt sowie die hohe Natrium-, Magnesium-, Kalium- und Calciumkonzentration in den Wurzeln charakteristisch. Die erheblichen Elementanreicherungen in den Wurzeln sind auf die Filtrationsfähigkeit der Mangrovenwurzeln zurückzuführen.

Des Weiteren wurde überdurchschnittlich viel Phosphor in den Blättern und Ästen eingelagert, Kalium in den Ästen und Wurzeln sowie Magnesium in den Wurzeln. Nur die Elementgehaltverteilung des Phosphors auf Blätter, Äste und Wurzeln lag über dem Mittelwert.



Gruppe 5

In **Gruppe sechs**, bestehend aus neun Individuen, sind neben den fünf *Zygophyllum qatarense*- und zwei *Zygophyllum hamense* noch zwei Chenopodiaceen vertreten. Betrachtet man die Abweichungen der gemessenen Elementgehalte der Komponenten vom Mittelwert, so fällt hier auf, dass bis auf eine Ausnahme (N) alle drei Kompartimentwerte je Element immer entweder über oder unter dem Durchschnitt lagen.

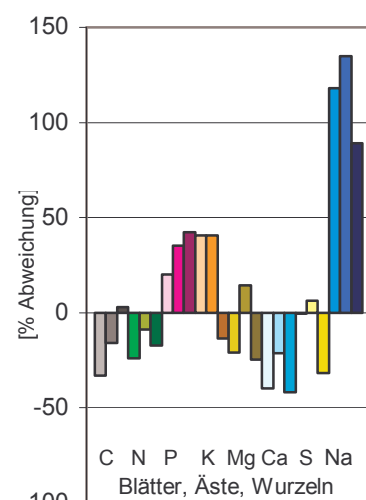


Gruppe 6

Neben diesem hier typischen Verteilungsmuster zeichnete sich die Gruppe durch besonders hohe Gehalte an Magnesium und Calcium in den Blättern sowie Schwefel in allen Pflanzenteilen aus. Natrium war weniger vorhanden.

Die zwei Chenopodiaceen sowie eine der *Zygophyllum qatarense* stammten von der Küste. Alle anderen Pflanzen wuchsen im Inland.

Gruppe sieben umfasste nur vier Chenopodiaceen, zwei *Halocephalus perfoliata*, *Halocnemum strobilaceum* und *Salsola imbricata*. Diese Gruppe wurde durch hohe Natriumkonzentrationen in allen drei Pflanzenteilen charakterisiert. Der Phosphorgehalt war gleichfalls beträchtlich. Die Blatt- und Astkaliumwerte lagen über dem Durchschnitt. Stickstoff und Calcium waren dagegen weniger vorhanden.



Gruppe 7

Neben der Gruppe fünf (*Avicennia marina*) weicht die Gruppe drei (Chenopodiaceen) beim Phosphor und Gruppe sechs (*Zygophyllaceen*, Chenopodiaceen) beim Stickstoff vom oben beschriebenen Muster ab. Nur die Natriumverteilung ist für alle sieben Gruppen gleich (s.

Tabelle 52). Der größte Teil wurde in den Blättern festgelegt, gefolgt von den Ästen und dann den Wurzeln.

In fast allen Gruppen waren es die Elemente Kohlenstoff und Stickstoff, die die geringsten Abweichungen¹ zum Mittelwert zeigten. Die größte Differenz zum Mittelwert trat beim Blattkohlenstoffgehalt zwischen den Gruppen fünf (38 %, Mangroven) und sechs (-34 % Zygothaceen) auf. Bei den Ästen betrugen die Abweichungen 12 % (Gruppe drei) bis -16 % (Gruppe sieben), bei den Wurzeln 6 % (Gruppe drei) bis -15 % (Gruppe fünf). Die Gruppen drei und vier zeichneten sich als einzige durch einen überdurchschnittlichen Kohlenstoffanteil in allen Kompartimenten aus.

Der Stickstoffanteil reichte bei den Blättern von 48 % (Gruppe zwei) bis -29 % (Gruppe sechs), den Wurzeln von 18 % (Gruppe sechs) bis -31 % (Gruppe fünf) und den Ästen von 42 % (Gruppe zwei) bis -9 % (Gruppe fünf und sieben). In den Ästen war, ausgenommen Gruppe zwei (Chenopodiaceen), der Stickstoffgehalt etwa gleich.

Die Phosphormenge schwankte im Maximum bei den Blättern zwischen Gruppe fünf mit 78 % und Gruppe drei mit -52 %. Die Gehalte der Äste lagen zwischen 56 % in Gruppe fünf und -39 % in Gruppe drei. Für die Wurzeln waren es 42 % (Gruppe sieben) und -35 % (Gruppe zwei). Hohe Blatt- und Astphosphorwerte waren für Gruppe fünf und sieben charakteristisch.

Der Kaliumgehalt von Gruppe fünf (*Avicennia marina*) betrug für alle Kompartimente 1,4 % des Trockengewichtes. Damit erreichte diese Gruppe bei den Wurzeln einen 80 % über dem Mittel liegenden Kaliumanteil. Nur Gruppe eins erreichte ebenfalls bei den Wurzeln einen über dem Durchschnitt liegenden Wert (22 %). Bei den Ästen hatten Gruppe eins, fünf und sieben überdurchschnittliche Kaliumgehalte. Bei den Blättern hatte Gruppe sechs den niedrigsten (-37 %) und Gruppe sieben (41 %) den höchsten Wert.

Die erheblichen Magnesiumgehalte in den Blättern und Ästen der Gruppe sechs sowie niedrige Mg-Konzentrationen der Blätter (-58 %) und hohe Werte in den Wurzeln (74 %) der Gruppe fünf, unterschieden diese Gruppen von einander. Innerhalb der Gruppe fünf lagen, wie beim Kalium, auch die absoluten Magnesiumanteile im Vergleich relativ dicht beieinander.

Den niedrigen Calciumgehalten der Gruppen eins, zwei und sieben, stehen die hohen Werte der Gruppen drei, vier und sechs gegenüber und unterscheiden somit diese Gruppen wesentlich.

Im Vergleich zu anderen Gruppen erreichte der Schwefel in Gruppe sechs (Zygothaceen, Chenopodiaceen) die höchsten Konzentrationen (75 % Blätter, 115 % Äste 113 % Wurzeln) und trug damit wesentlich zur Charakterisierung dieses Clusters bei.

Beim Natrium lagen die Werte der Cluster am weitesten auseinander. Die Gruppen drei und vier besaßen einen besonders niedrigen Na-Anteil, die siebente Gruppe dagegen einen beson-

¹ Die Prozentangaben der Abweichungen in diesem Kapitel sind, wenn nicht anders vermerkt, relativ zum Mittelwert angegeben.

ders hohen, ebenso die Wurzeln der Gruppe fünf. Die Natriummengen reichten: bei den Blättern von 118 % (Gruppe sieben) bis -69 % (Gruppe vier), den Ästen von 135 % (Gruppe sieben) bis -68 % (Gruppe vier) und bei den Wurzeln von 89 % (Gruppe sieben) bis -53 % (Gruppe drei).

Die ersten drei Cluster wurden von 25 Pflanzen gebildet die bis auf eine Ausnahme (*Zygophyllum qatarense*) der Familie der Chenopodiaceen angehörten (s. Abbildung 69). Alle Arten des zweiten Clusters überschritten sich mit anderen. *Arthrocnemum macrostachyum* war in drei Clustern vertreten. Die drei Cluster hatten einen Blattkohlenstoffgehalt von etwa 30 %, einen Ast und Wurzelkohlenstoffanteil um 40 %. Auffällige Unterschiede gab es im N- und P-Gehalt der Blätter, der in Gruppe zwei höher war sowie bei den Elementen Mg, Ca und Na die in den Blättern von Cluster eins höher waren. Gruppe zwei besaß außerdem (wie Gruppe sieben) einen hohen Natriumanteil in den Ästen. Gruppe drei hingegen hatte höhere Mg-, Ca- und S-Gehalte in den Blättern, aber insgesamt niedrigere Na-Gehalte als Gruppe eins und zwei sowie weniger Phosphor in den Blättern.

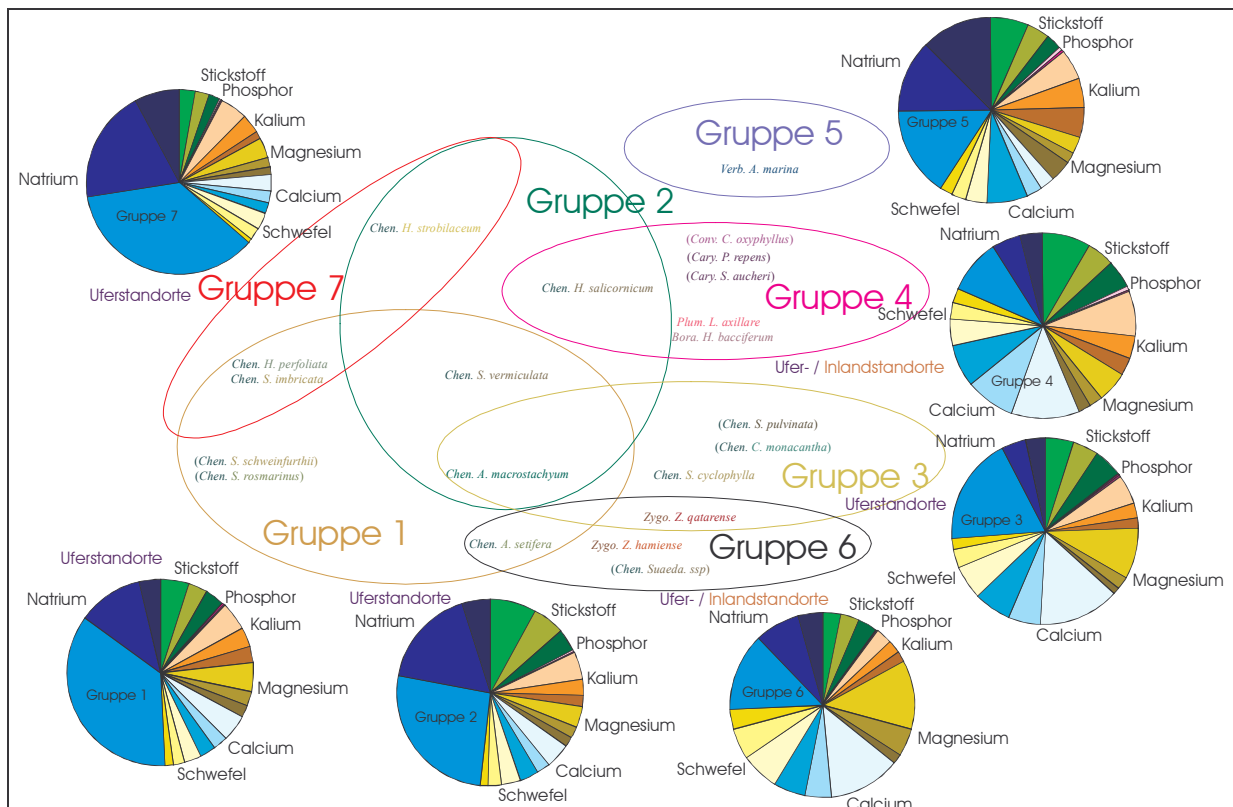


Abbildung 69. Verteilung der holzartigen Halophyten auf die Cluster. Die eingeklammerten Arten wurden nur an jeweils einem Standort gefunden. Die Kreisdiagramme (Legende s. Seite 133) zeigen die relative Verteilung der untersuchten Elemente ohne Kohlenstoff. Die absoluten Werte sind, wie auch die des Kohlenstoffs Tabelle 52 zu entnehmen.

In Gruppe vier waren fünf verschiedene Familien vertreten. Das unterschied sie von allen anderen Clustern. In der Gruppe befanden sich keine Chenopodiaceen aus dem Uferbereich. Die drei *Haloxylon salicornicum*-Pflanzen, die Art, die diese mit Gruppe zwei gemeinsam hatte, stammten von einem Inlandsstandort. Die aus Gruppe zwei kamen von der Küste. In dieser Gruppe trat keine Sukkulenz auf oder war nur schwach ausgeprägt¹. Charakteristisch

¹ Bei den *Haloxylon salicornicum*-Pflanzen des Inlandes war die Sukkulenz weniger ausgeprägt als bei den von der Küste stammenden Pflanzen.

für Gruppe vier waren die hohen Calciumgehalte und geringen Natriumwerte. Die Gruppe hatte - wie Gruppe fünf - einen hohen Blattkohlenstoffanteil.

Gruppe fünf hatte keine Pflanzenart mit einer anderen gemeinsam, da sie ausschließlich aus *Avicennia marina* (von elf untersuchten Standorten) bestand. Hier fiel auf, dass bis auf Phosphor mindestens ein Element je Kompartiment immer in positiver oder negativer Richtung vom Mittelwert abwich (Abbildung 68, Gruppe 5). Wie schon weiter oben beschrieben unterschied sich die Verteilung der Elementgehalte auf die Kompartimente (Tabelle 52) teilweise erheblich von anderen Gruppen.

In Gruppe sechs waren neben sieben Zygophyllaceen zwei Chenopodiaceen vertreten. Alle Pflanzen dieses Clusters hatten sehr hohe Schwefelanteile (Abbildung 68, Gruppe sechs) und niedrige Kohlenstoff- und Stickstoffwerte in Blättern. Des Weiteren war überdurchschnittlich viel Magnesium und Calcium vorhanden, während wenig Kalium und Phosphor vorlag. Damit kam diese Gruppe, wie aus den Kreisdiagrammen der Abbildung 69 zu ersehen ist, in ihrer relativen Elementverteilung Gruppe drei und vier am nächsten. Nur in ihrem geringen Blattkohlenstoffgehalt, der in den Kreisdiagrammen nicht berücksichtigt wurde, glich sie eher Gruppe sieben.

Alle Arten der Gruppe sieben überschritten sich mit Gruppe eins oder zwei (Abbildung 69). Der Cluster fällt durch seine besonders hohen Natriumgehalte auf. Keine der anderen Gruppen erreichte gleichzeitig in allen drei Kompartimenten so hohe Werte (absolute Natriumgehalte von 16,2 % in Blättern, 8,8 % in Ästen und 3,5 % in Wurzeln auf die Trockenmasse bezogen). Damit unterschied sich diese Gruppe in ihrer Elementzusammensetzung von allen anderen.

Die Gruppen eins und zwei hatten etwa gleich hohe Natriumanteile (s. Kreisdiagramme in Abbildung 69). Sie unterschieden sich auch sonst nicht wesentlich in ihrer Zusammensetzung.

Für die Cluster drei, vier und sechs war der niedrige Natriumanteil bei erhöhtem Calciumvorkommen typisch. Gruppe sechs hob sich durch höhere Schwefelgehalte und geringere Stickstoffgehalte von Gruppe drei und vier ab. Den Gruppen drei und sechs gemeinsam war ein ähnlich hohes Magnesiumvorkommen, während Kalium von den Pflanzen der Gruppe vier bevorzugt wurde. Die drei Gruppen waren sich nach den in den Kreisdiagrammen wiedergegebenen Elementaufteilungen ähnlich.

Die 29 Pflanzen der Cluster eins, zwei, drei und sieben stammten in 27 Fällen von der Küste. In den Clustern selbst war keine Aufteilung nach verschiedenen Küstenbereichen erkennbar. Nur eine Pflanze gehörte hier nicht zur Familie der Chenopodiaceen. Die Gruppen vier und sechs bestanden aus Pflanzen, die sowohl von der Küste als auch aus dem Inland stammten.

Nach der in den Kreisdiagrammen (s. Abbildung 69) abgebildeten Verteilung der untersuchten Elemente, die von Pflanzen über den Boden aufgenommen werden, waren sich die Gruppen drei, vier und sechs ähnlich. Sie besaßen die geringsten Natriumkonzentrationen bei relativ hohem Calciumgehalt. Die Pflanzen der Gruppen eins und zwei sind sich ebenfalls ähnlich. Ihnen am nächsten steht noch Gruppe fünf. Die drei Gruppen besaßen einen mittleren Natriumgehalt. Gruppe sieben hatte prozentual mit Abstand den höchsten Natriumanteil.

4.3.2 Elementverteilung in grasartigen Halophyten

Nach dem durch die Clusteranalyse¹ entstandenen Dendrogramm kann man die Gräser in drei Gruppen aufteilen (Abbildung 70). Die resultierenden Gruppenmittelwerte der oberirdischen Pflanzenteile und Wurzeln sind in Tabelle 53 aufgeführt. Die Interpretation der Gruppencharakteristika erfolgte wie bei den Holzartigen auf Seite 133 beschrieben.

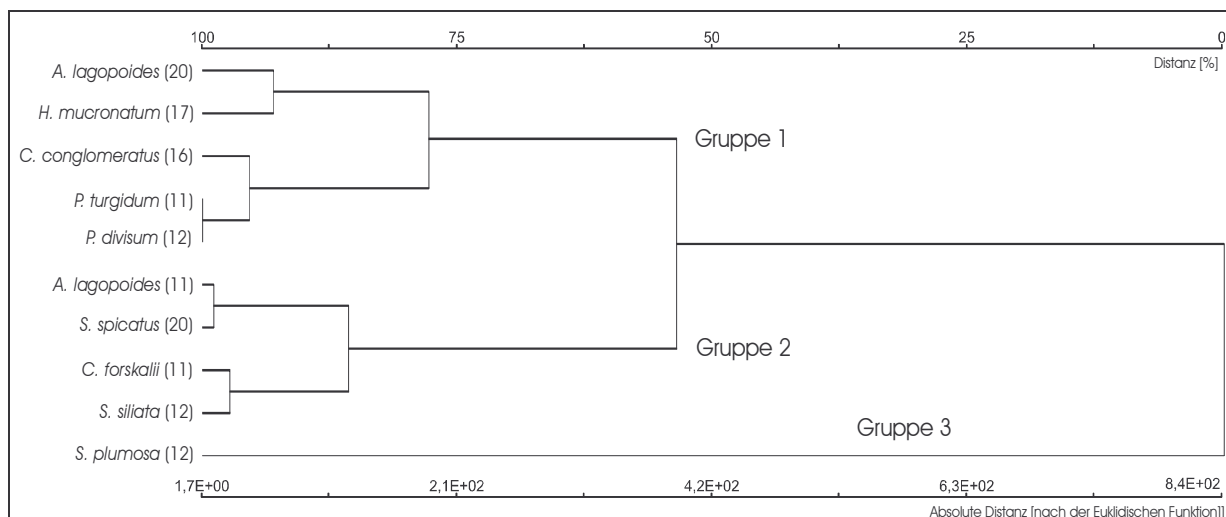


Abbildung 70. Klassifikation der Gramineen nach ihrem Elementgehalt.

Tabelle 53. Grasartige Halophyten. Mittlere Elementgehalte der oberirdischen und unterirdischen Pflanzenteile in Prozent Trockengewicht. Aufgeführt sind die Gruppen eins bis drei aus der Clusteranalyse (siehe Dendrogramm Abbildung 70).

Gruppe	Spross		Wurzel		Spross		Wurzel		Spross		Wurzel		Spross		Wurzel	
	C [%]	N [%]	P [%]	K [%]	Mg [%]	Ca [%]	S [%]	Na [%]	C [%]	N [%]	P [%]	K [%]	Mg [%]	Ca [%]	S [%]	Na [%]
1	40,9	35,0	1,1	0,6	0,07	0,04	0,9	0,3	0,3	0,9	0,9	4,0	0,5	0,4	0,8	0,7
2	37,6	31,9	1,2	0,6	0,07	0,06	0,6	0,3	0,3	0,7	1,4	4,6	0,9	0,5	0,9	1,2
3	40,1	16,0	1,3	0,2	0,06	0,02	0,5	0,4	0,3	1,1	1,8	11,7	0,6	0,2	0,1	0,2
Mwert.:	39,5	27,6	1,2	0,5	0,07	0,04	0,7	0,3	0,3	0,9	1,4	6,8	0,7	0,3	0,6	0,7

Der höchste Wert jeder Gruppe für ein Element wurde **fett** gedruckt. Mwert = Mittelwert. Alle Angaben in Prozent - Trockengewicht.

Im Gegensatz zu den untersuchten strauchartigen Halophyten war bei den Gräsern - wie auch bei der Mangrove *Avicennia marina* - der Kohlenstoffgehalt im oberirdischen Pflanzenkörper sowie der Magnesium- und Calciumgehalt der Wurzeln am höchsten. Bei einigen untersuchten Gramineen hatten die Wurzeln mehr Natrium als der Spross. Während *Aeluropus lagopoides* über 1 % Natrium besaß, erreichten dagegen die zwei *Stipagrostis*-Arten weniger als 0,2 %.

Auf Grund des niedrigen Natriumgehaltes der zwei *Stipagrostis*-Arten stellte sich die Frage, ob es sich bei ihnen um Halophyten handelt. Die anderen in den Gräsern gemessenen Elementen (N, P, S) glichen in ihrer Verteilung auf die oberirdischen und unterirdischen Kompartimente den Holzartigen.

¹ Beschreibung der Datenmatrix siehe S. 131

Gruppe eins setzte sich aus fünf Pflanzen zusammen. Dieser Cluster hatte den höchsten Kohlenstoffanteil. Dagegen war hier am wenigsten Calcium vorhanden.

Die quantitativen Anteile des Kaliums, Magnesiums und Phosphors waren in den oberirdischen Teilen am höchsten. Beide Kompartimente dieser Gruppe hatten mit 0,9 mg/kg in der oberirdischen Masse und 0,7 mg/kg in der unterirdischen etwa gleich hohe Natriumgehalte.

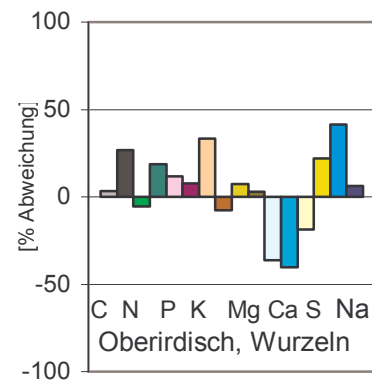
Zwei der Gräser stammten aus dem Inland.

Gruppe zwei bestand aus vier Pflanzen und hatte am meisten Schwefel (0,9 % oberirdisch, 0,5 % unterirdisch) und Natrium (0,9 % oberirdisch, 1,2 % unterirdisch) akkumuliert. Die Wurzeln besaßen die höchsten Stickstoff- und Phosphorgehalte. Die Magnesiumwerte fielen eher gering aus.

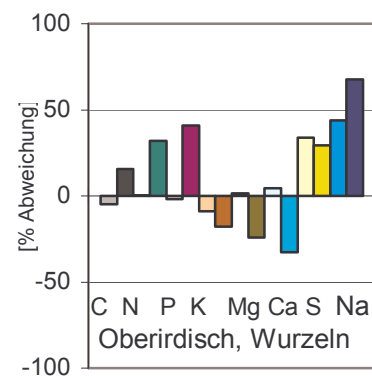
Drei der Pflanzen kamen aus dem Inland.

Gruppe drei bestand nur aus einer Pflanze (*Stipagrostis plumosa*). Sie wies die geringsten Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor und Schwefelmengen in ihren Wurzeln auf. Der Natriumanteil war niedrig (Spross 0,1 %, Wurzeln 0,2 %). Kalium- und Magnesium sind dagegen in der Wurzel überdurchschnittlich vorhanden gewesen.

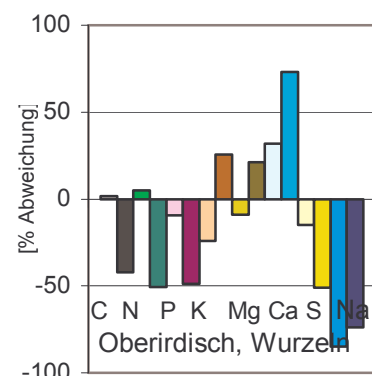
Von allen untersuchten Pflanzen hatte *Stipagrostis plumosa* den höchsten Calciumgehalt. Im oberirdischen Teil betrug der Anteil 1,8 % und erreichte fast 12 % in der Wurzeltrockenmasse.



Gruppe 1



Gruppe 2



Gruppe 3

Abbildung 71. Grasartige Halophyten. Prozentuale Abweichung der Gruppen von ihren gemeinsamen Mittelwerten. Legende s. Abbildung 68.

Gruppe drei wurde ausschließlich von einer Pflanze *Stipagrostis plumosa*¹ gebildet. Nicht nur auf Grund ihres geringen Natriumgehaltes, sondern vor allem durch den extremen Calciumgehalt in der Wurzel (12 %) (s. Abbildung 64 und Abbildung 66) hob sich diese Pflanze von allen anderen untersuchten ab.

Im Kohlenstoffgehalt des Sprosses unterschieden sich die drei Gruppen nicht wesentlich. Bei den Wurzeln hingegen lag Cluster drei mehr als 40 % unter dem gemeinsamen Mittelwert. Der Stickstoffanteil erreichte in den Wurzeln von Cluster drei weniger als 50 % des durch-

¹ Es ist möglich, dass *Stipagrostis plumosa* an extreme Calciumstandorte angepasst ist.

schnittlichen Gehaltes¹, während Gruppe zwei ein Plus von 32 % erzielte. Der Wurzelphosphoranteil von Cluster drei war mit -49 % unterdurchschnittlich. Hier hatte Gruppe zwei mit 41 % den höchsten Wert.

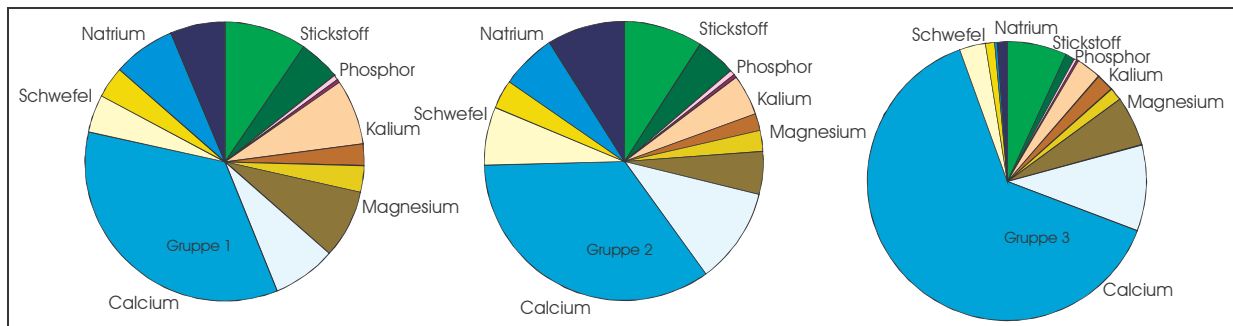


Abbildung 72. Grasartig Halophyten. Elementverteilung in der Pflanzenmatrix der drei Cluster. Die Kreisdiagramme (Legende siehe Abbildung 68, Seite 133) zeigen die relative Verteilung der untersuchten Elemente ohne Kohlenstoff. Die absoluten Werte sind, wie auch die des Kohlenstoffs Tabelle 53 zu entnehmen.

Kalium erreichte in Gruppe drei den höchsten quantitativen Wurzelanteil mit 25 %, dagegen besaß diese Gruppe weniger als 76 % des mittleren K-Gehaltes in der oberirdischen Substanz. Insgesamt ist der Kaliumgehalt in Gruppe eins am höchsten. Bezogen auf den Magnesiumgehalt unterscheiden sich nur die Wurzeln der Gruppen drei (21 %) und zwei (-24 %) auffallend.

Die Differenzen waren beim Calcium am höchsten. Hier lag der Spross von Gruppe drei 32 %, die Wurzel sogar 73 % über dem Mittel. Gruppe eins hingegen hatte mit -36 % im oberirdischen Spross und -40 % in der Wurzel die geringsten Anteile.

Die höchste Schwefelkonzentration erreichte Gruppe zwei. Gruppe drei hatte hier wiederum in den Wurzeln den niedrigsten Anteil mit -51 %. Der Natriumgehalt fiel in Gruppe zwei am höchsten aus (oberirdisch 44 %, unterirdisch 68 %). Gruppe drei lagerte mit -85 % im oberirdischen Teil und -74 % in den Wurzeln am wenigsten Natrium ein.

Gruppe eins (*Stipagrostis plumosa*) unterscheidet sich von den anderen durch ihren geringeren Calciumgehalt. Gleichfalls lag in den Wurzeln dieser Gruppe weniger Natrium vor, während für Gruppe zwei etwas weniger Kohlenstoff, Kalium und Magnesium in der Wurzelmasse typisch war. Ebenso verzeichnete diese Gruppe mehr Stickstoff und Phosphor in den Wurzeln. Gruppe drei charakterisierte sich durch insgesamt niedrigere Natrium- und Phosphorgehalte. Geringere Gehalte an Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Schwefel und Natrium der Wurzeln tragen außerdem zum Charakter dieser Gruppe bei, wie auch der weit überdurchschnittliche Calciumgehalt.

Das Elementverteilungsmuster der *Stipagrostis plumosa*-Mischproben zeigt keine Übereinstimmung mit einer der zwei anderen Gruppen (s. Abbildung 72). *Aeluropus lagopoides*, die einzige an zwei verschiedenen Standorten beprobte Art, war in zwei Gruppen vertreten.

¹ Die in diesem Kapitel angeführten Prozentangaben der Abweichungen sind relativ zum Mittelwert aller Gruppen (s. Tabelle 53) angegeben.

In Cluster eins und zwei waren Pflanzen sowohl aus dem Inland, als auch aus den Uferregionen zu finden.

Die Elementgehalte von C, N, P, K, Ca und S waren im Spross der Gramineen am höchsten. Beim Magnesium verhielt es sich umgekehrt. Der oberirdische Na-Anteil lag nur in Gruppe eins über dem der Wurzeln.

Abbildung 72 gibt die relative prozentuale Verteilung der untersuchten Elemente (außer Kohlenstoff) wieder, die über den Boden aufgenommen wurden. Es ist zu erkennen, dass Gruppe eins und zwei geringe Unterschiede aufweisen, während Gruppe drei (*Stipagrostis plumosa*) bedeutend abweicht. Cluster eins und zwei unterschieden sich im Calciumgehalt der Wurzeln erheblich von Cluster drei. Cluster drei besaßen keinen hohen Natriumgehalt. Auch der Kaliumgehalt und der Wurzelstickstoff war gegenüber den zwei anderen Clustern reduziert. Dagegen überwog der Calciumgehalt von *Stipagrostis plumosa*. Berücksichtigt man den Kohlenstoff nicht mit, so machte das Calcium mehr als dreiviertel des untersuchten Elementgehaltes an der Trockensubstanz aus.

5 Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Boden und Pflanze

Von den untersuchten 39 Arten aus neun Familien wurden die Mangrove *Avicennia marina* an elf, die Sträucher *Arthrocnemum macrostachyum* an acht Standorten, *Zygophyllum qatarense* an sechs, *Haloxylon salicornicum* an vier, *Suaeda vermiculata* und *Halopeplis perfoliata* an drei Standorten beprobt. Alle anderen Arten wurden nur an einer oder zwei Stellen gefunden.

Es konnte kein direkter Zusammenhang zwischen den Elementgehalten der Böden und den auf ihnen gewachsenen Pflanzen nachgewiesen werden. Auch bei Betrachtung aller 75 untersuchten Einzelindividuen konnte kein Zusammenhang hergestellt werden. Selbst die Berücksichtigung nur einer an verschiedenen Standorten beprobten Art führte ebenso wenig zu einem Resultat. Dies deckte sich mit den Beobachtungen aus anderen Arbeiten (GEHLER ARCE 1992, CLÜSENER GODT 1989).

Nur in einem Fall war eine Korrelation ($R^2 = 0,8927$) gegeben. Der Boden-pH-Wert und der Stickstoffgehalt in Blättern der Mangrove *Avicennia marina* scheint in einem Zusammenhang zu stehen.

Die Graphen in Abbildung 73 bis Abbildung 86 zeigen in einer nach Bodenwerten aufsteigend sortierten Reihe die wichtigsten der bestimmten Parameter. Dazu sind die Böden nach den auf ihnen vorkommenden Arten zusammengefasst und die Mittelwerte gebildet worden. In die Abbildung 73 bis zur Abbildung 79 wurden die zugehörigen quantitativen Elementgehalte der Blätter mit aufgenommen. Abbildung 80 zeigt die mittleren Blattkohlenstoffgehalte quantitativ nach Arten aufsteigend sortiert. Abbildung 81 bis Abbildung 86 gibt die wichtigsten Bodenwerte wieder, zu denen keine adäquaten Messungen an der Pflanzenmatrix durchgeführt wurden.

Bei den meisten untersuchten Arten scheint die Elementzusammensetzung relativ unabhängig von den im Substrat angebotenen Nährstoffen zu sein. Bis zu welchen Konzentrationen eine etwa gleichbleibende Einlagerung aufrecht erhalten werden kann und von welchen unterschiedlichen Einflussgrößen sie abhängig ist, sollte Ziel weiterer Untersuchungen sein. Insbesondere auch unter Berücksichtigung der aus Tabelle 55 gezogenen Schlussfolgerungen.

Erläuterung der Abbildung 73 bis Abbildung 86

In den folgenden Graphen (Abbildung 73 bis Abbildung 79) sind die Elementgehalte der untersuchten Böden denen der Blätter der auf ihnen beprobten Pflanzen¹ gegenübergestellt. Die Bodenwerte wurden schwarz, die Blattgehalte grün dargestellt. Die Skalierung der oberen Achse (schwarze Schrift) bezieht sich auf die Bodenwerte, die Skalierung (grüne Schrift) der unteren Achse bezieht sich auf die Blattwerte. Die Balken geben die Spanne zwischen Minimal- und Maximalwert an, die Punkte den jeweiligen Mittelwert. Für die aufgeführten Pflanzen wurden die zugehörigen Bodenmittelwerte bestimmt und in aufsteigender Reihenfolge aufgetragen. In den Klammern nach dem Pflanzenartnamen wurden als erstes die Anzahl der untersuchten Bodenmischproben und als zweites - durch einen /-Strich getrennt - die Anzahl der Pflanzenmischproben angegeben. Die Standortmittelwerte der Bodenproben ergaben sich aus den Horizontuntersuchungen. Sie sind in vier Tabellen im Anhang aufgeführt. Die Blattmittelwerte wurden Tabelle 61 entnommen. Die aufsteigend sortierte

Kohlenstoffverteilung der Blätter in Abbildung 80 wurde nur der Vollständigkeit halber mit aufgeführt. Die Graphen (Abbildung 81 bis Abbildung 86) geben die Mittelwerte der ausschließlich für die Böden bestimmten Parameter wieder. Die Bodenmittelwerte wurden nach den auf ihnen vorkommenden Pflanzenarten gebildet. Der Bodenwasserverbrauch (Abbildung 86) zur Sättigungsextraktgewinnung kann als ein Indiz für die Bodendichte gewertet werden. Für *Juncus* ssp. und *Euphorbia* ssp. liegen keine Bodenwerte vor.

¹ Nur für die Elemente N, P, K, Mg, Ca, S und Na, da diese sowohl im Boden als auch in den Pflanzen analysiert wurden.

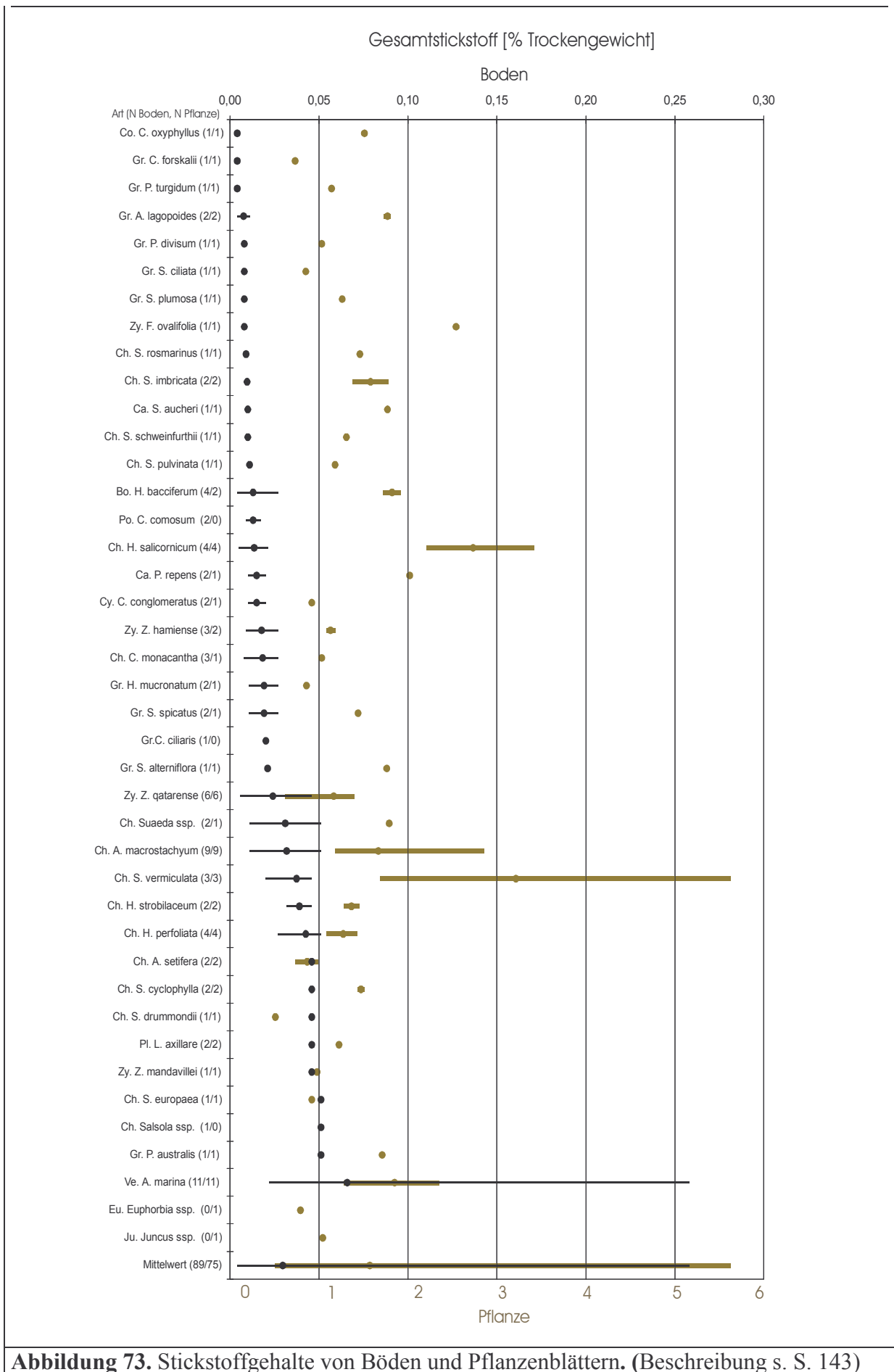


Abbildung 73. Stickstoffgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)

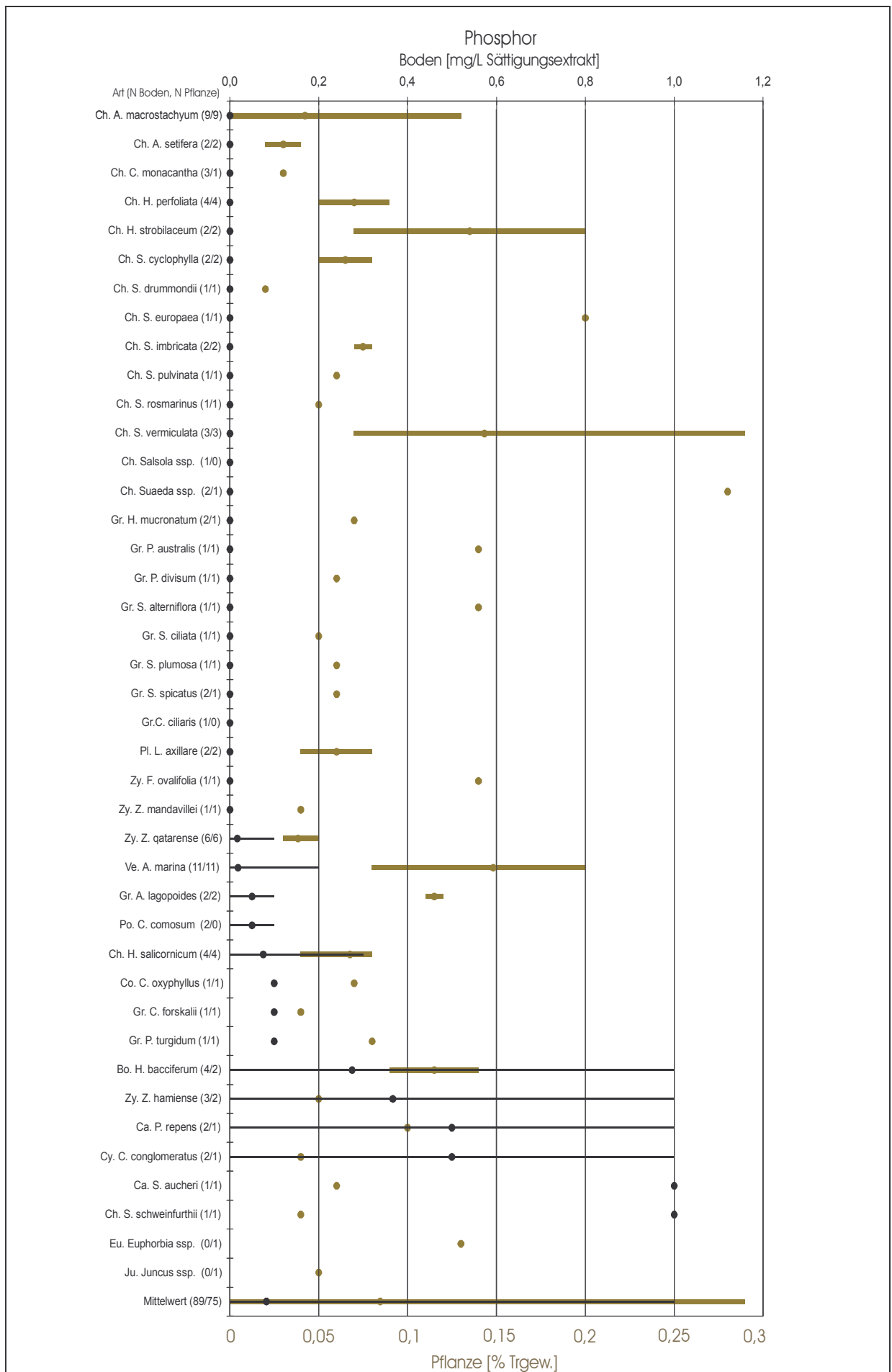


Abbildung 74. Phosphorgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)

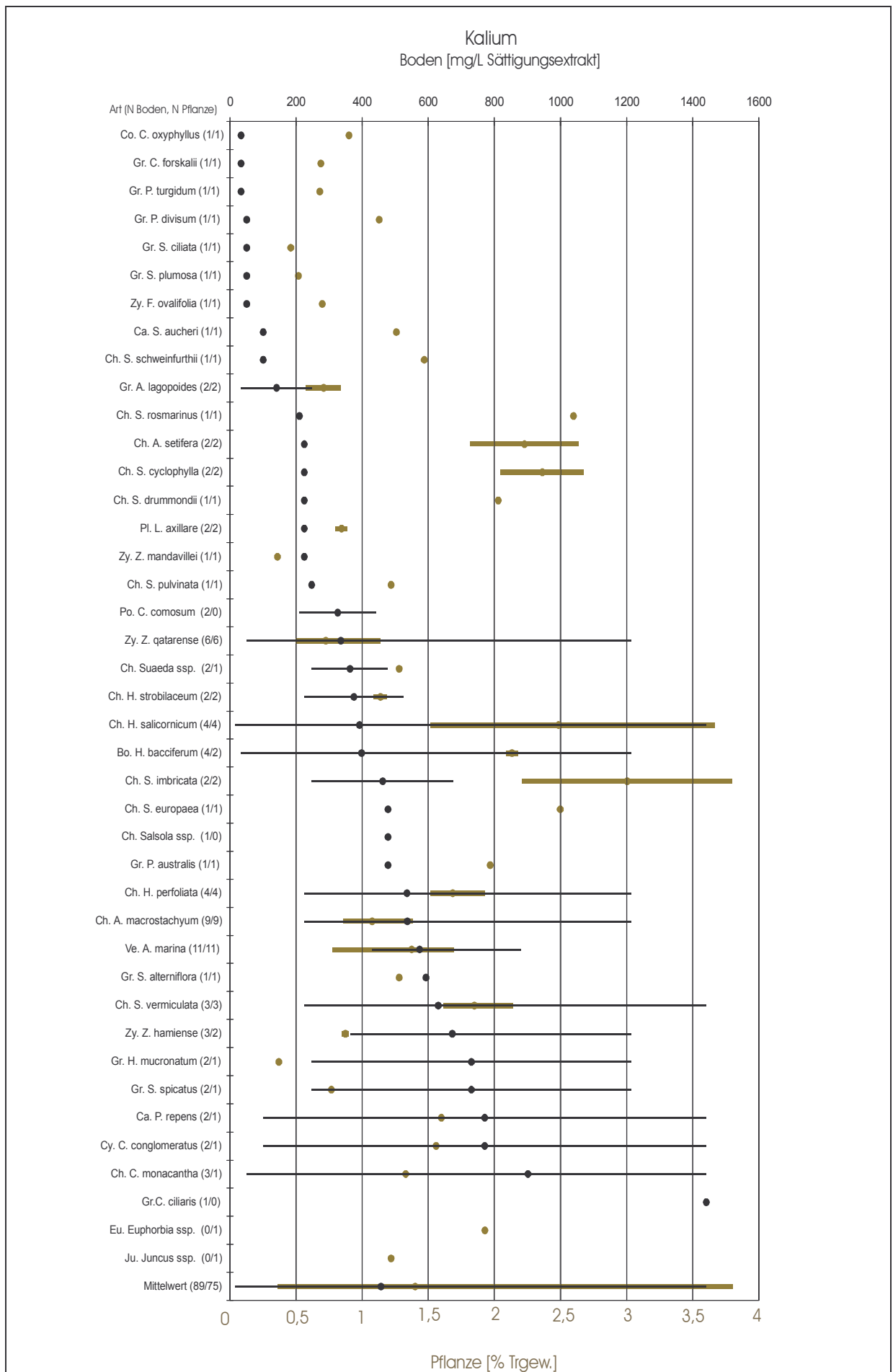


Abbildung 75. Kaliumgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)

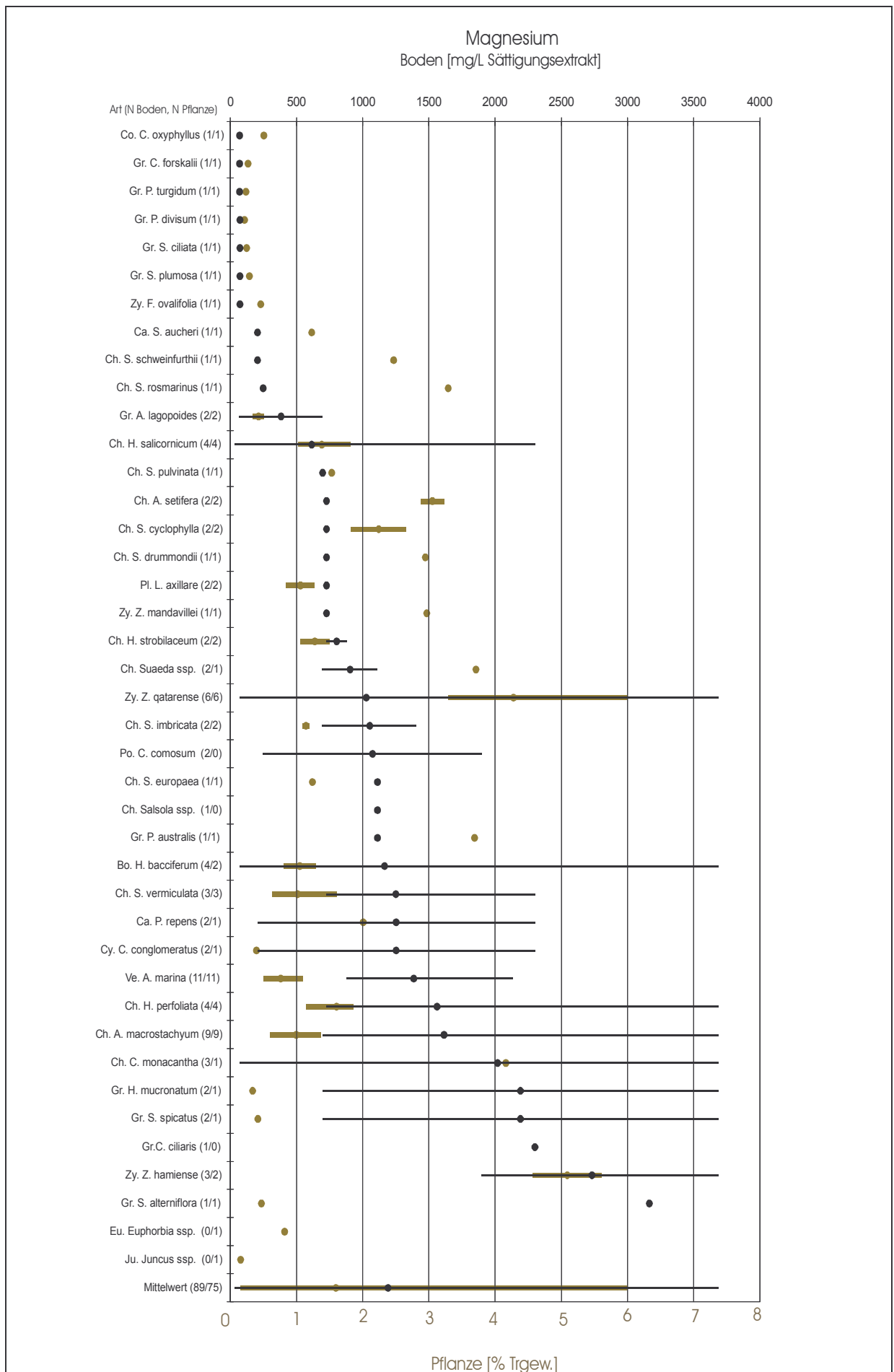


Abbildung 76. Magnesiumgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)

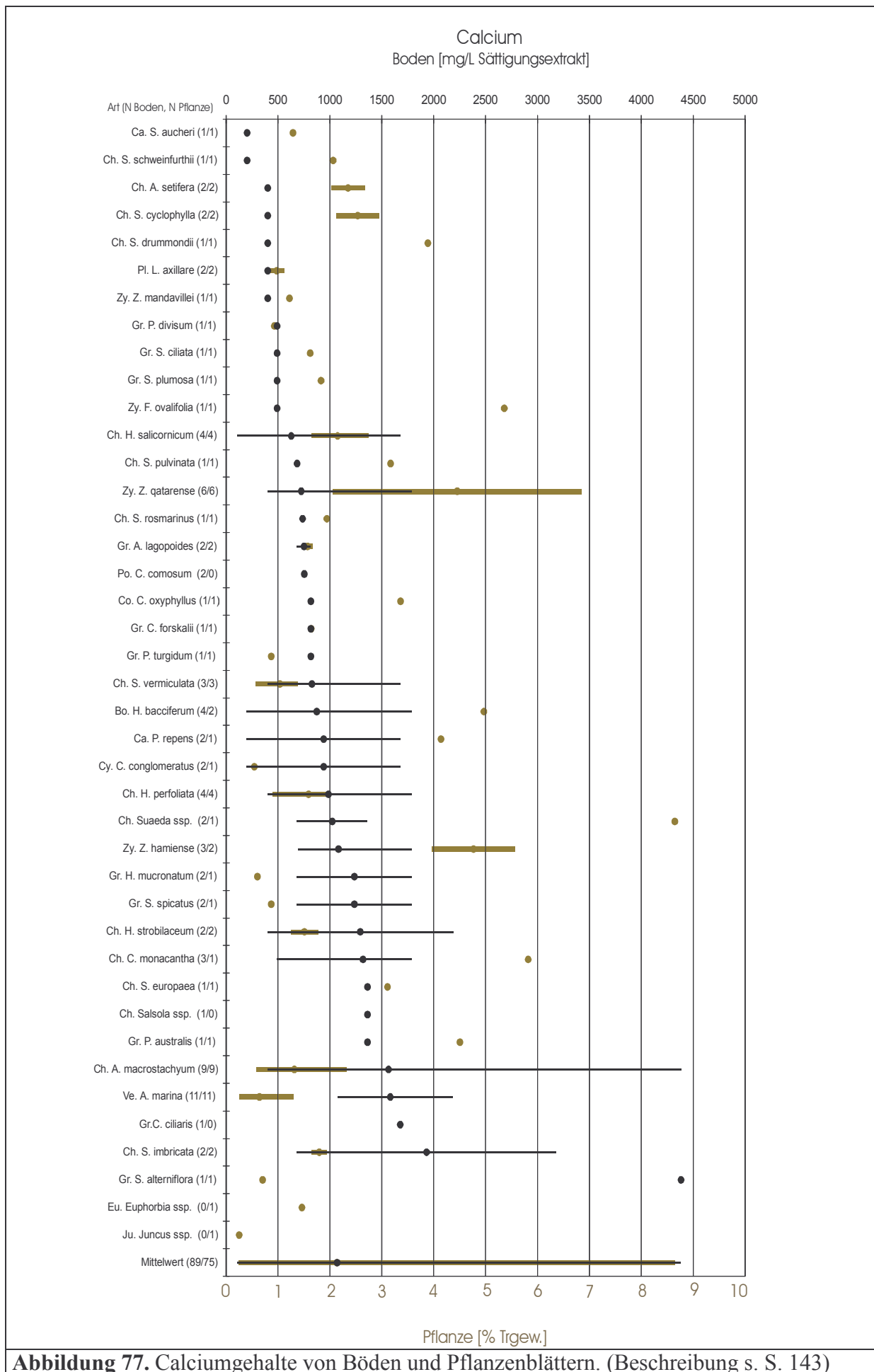


Abbildung 77. Calciumgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)

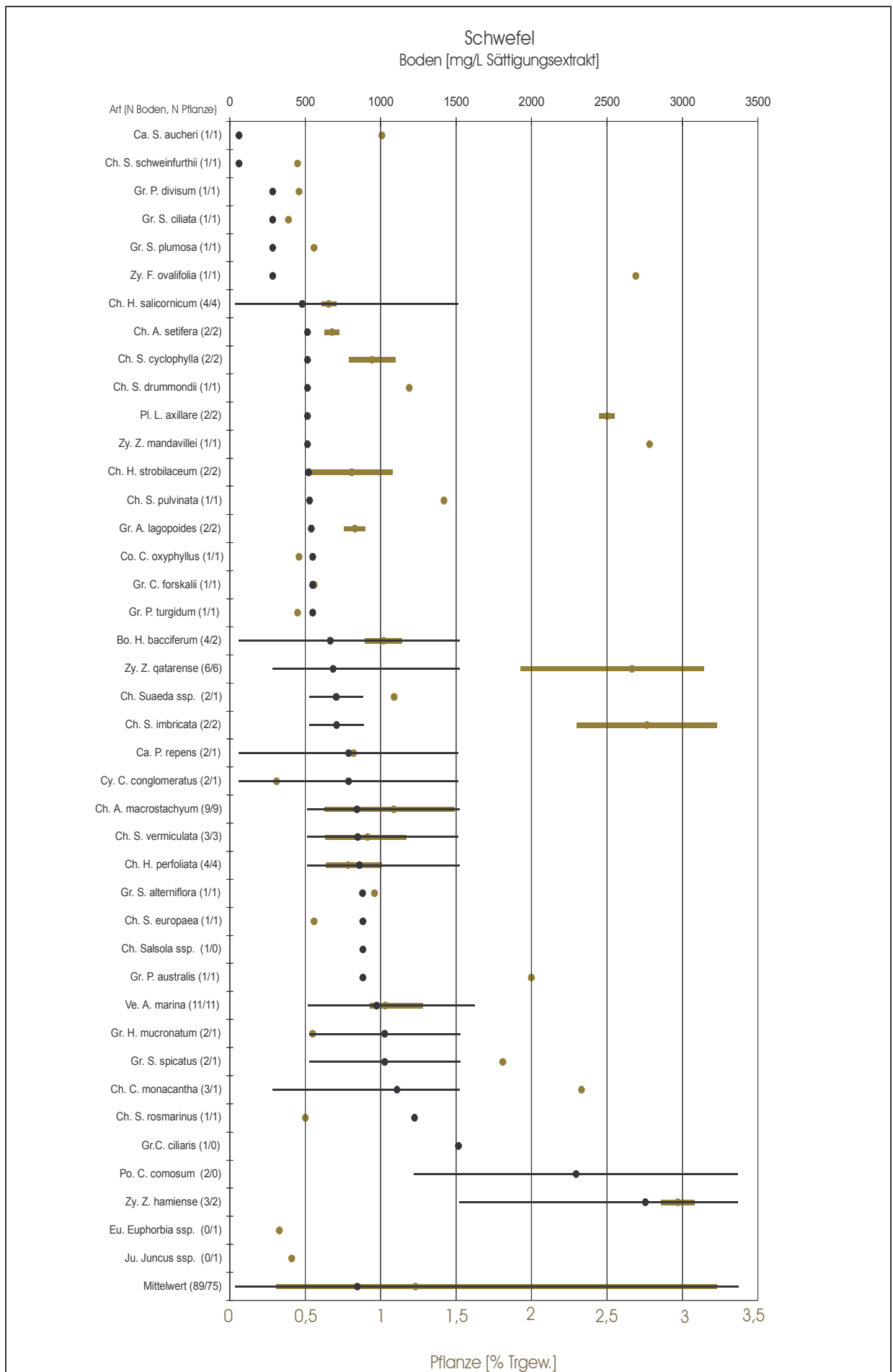


Abbildung 78. Schwefelgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)

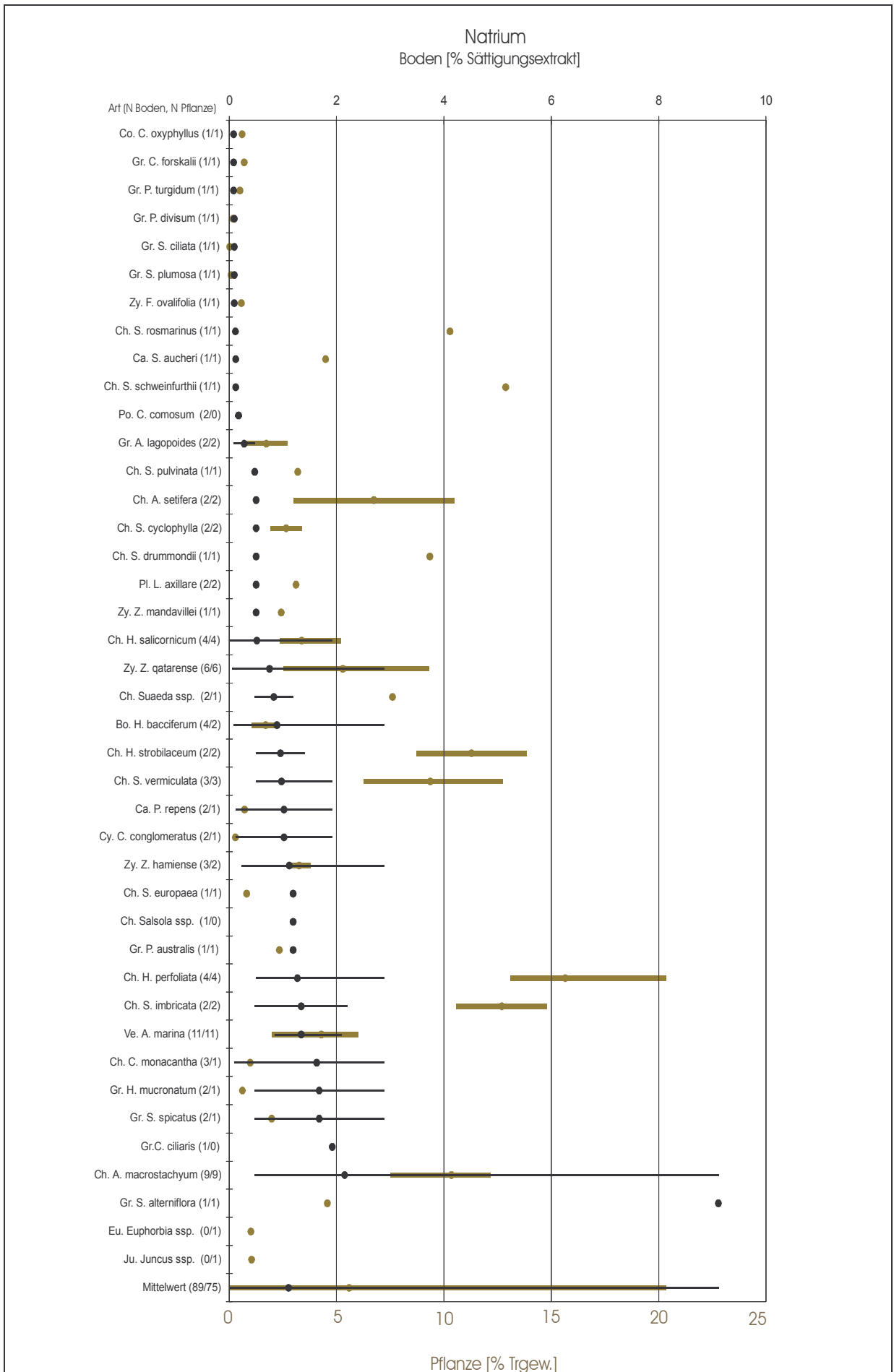


Abbildung 79. Natriumgehalte von Böden und Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)

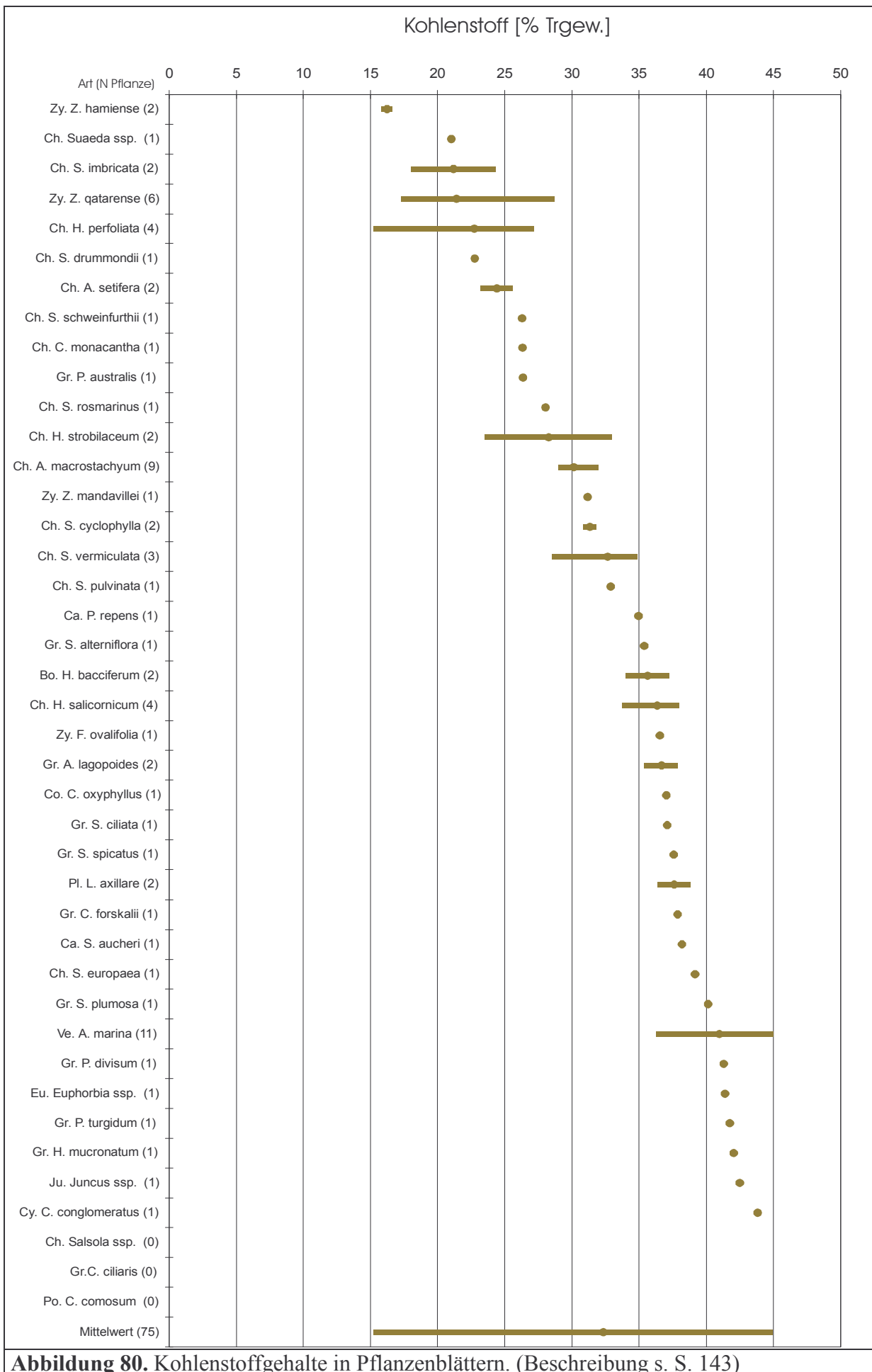


Abbildung 80. Kohlenstoffgehalte in Pflanzenblättern. (Beschreibung s. S. 143)

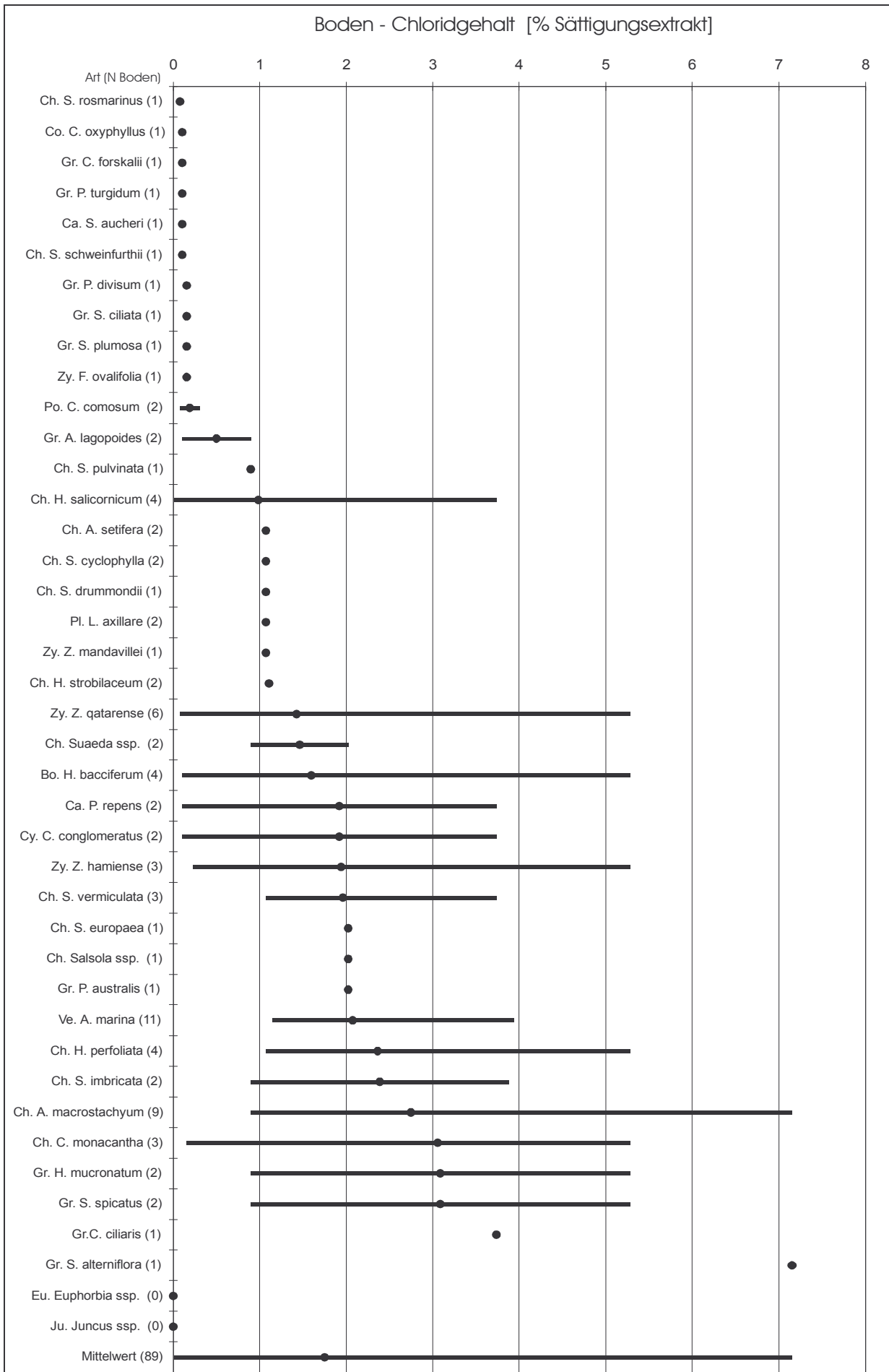


Abbildung 81. Chloridgehalte der Böden. (Beschreibung s. S. 143)

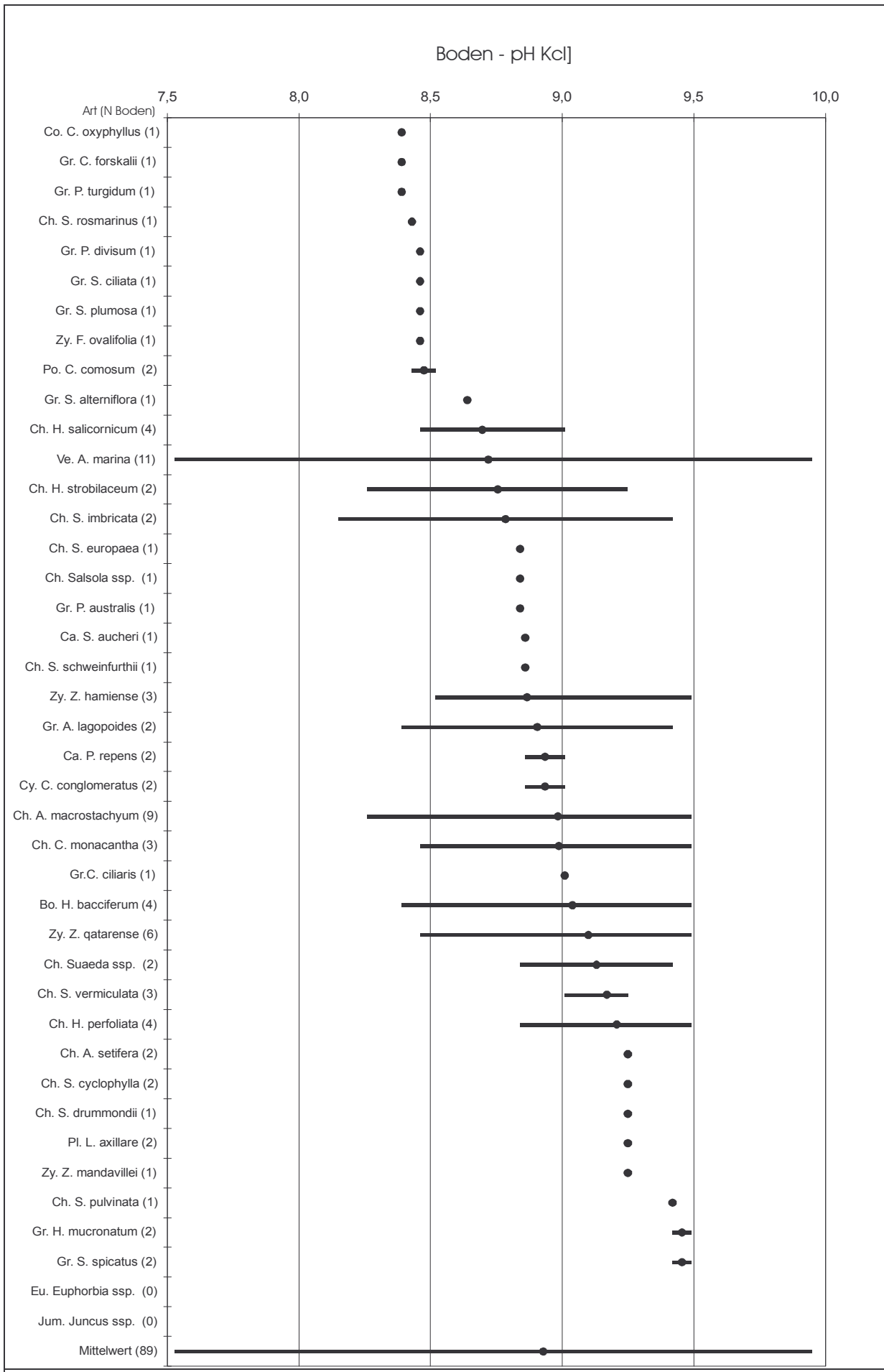


Abbildung 82. pH-Werte der Böden. (Beschreibung s. S. 143)

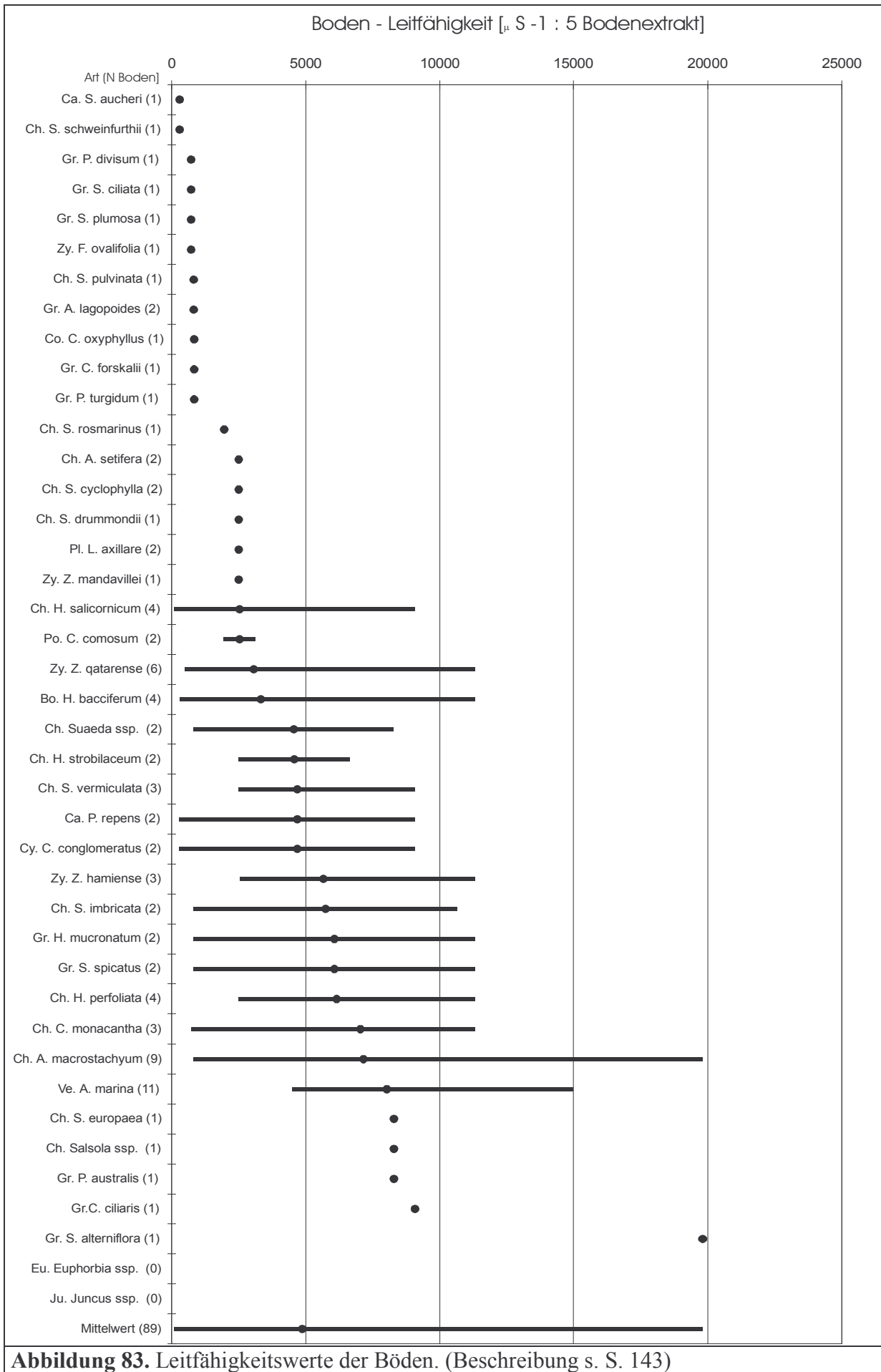


Abbildung 83. Leitfähigkeitswerte der Böden. (Beschreibung s. S. 143)

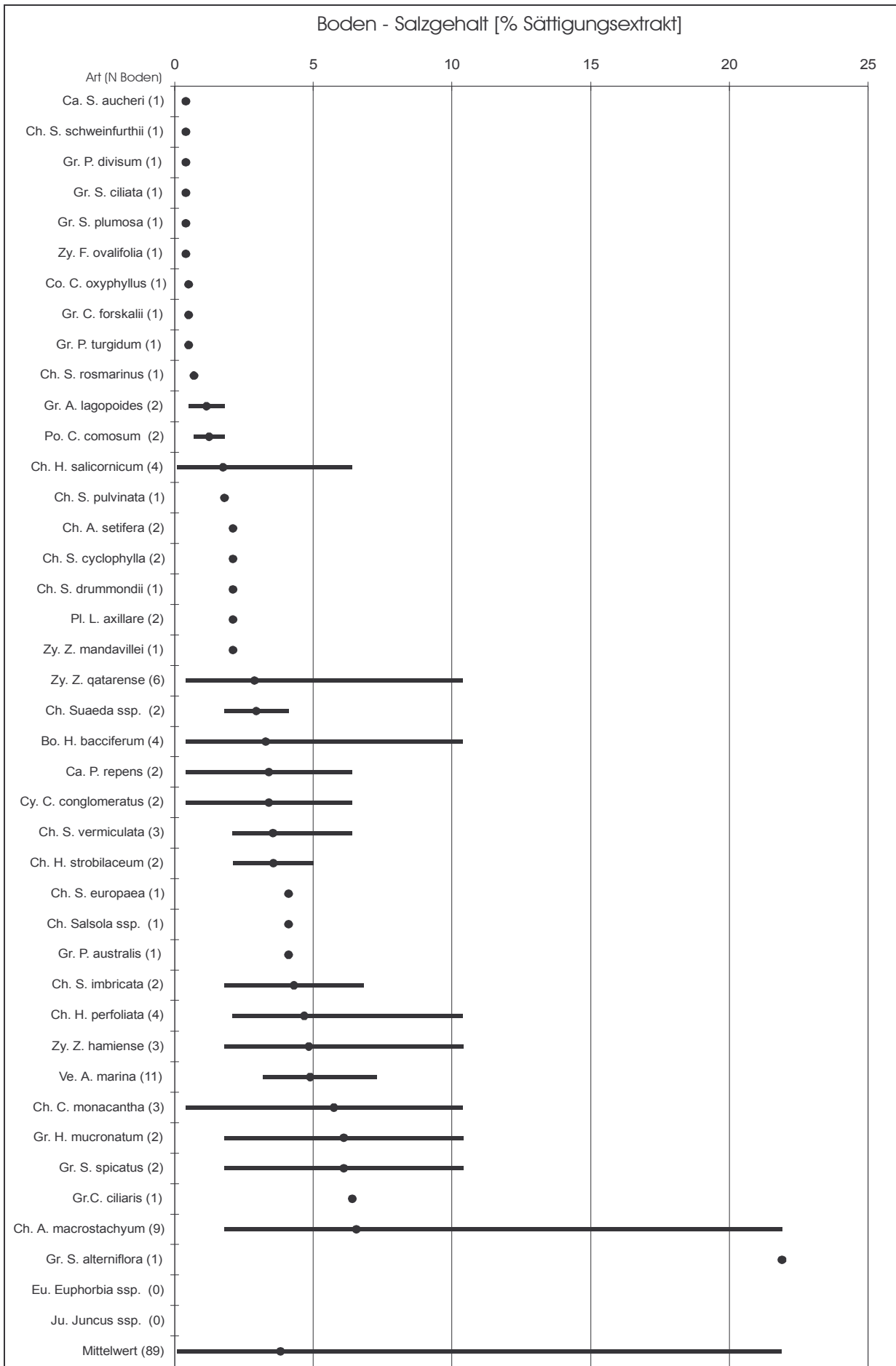


Abbildung 84. Salzgehalte der Böden. (Beschreibung s. S. 143)

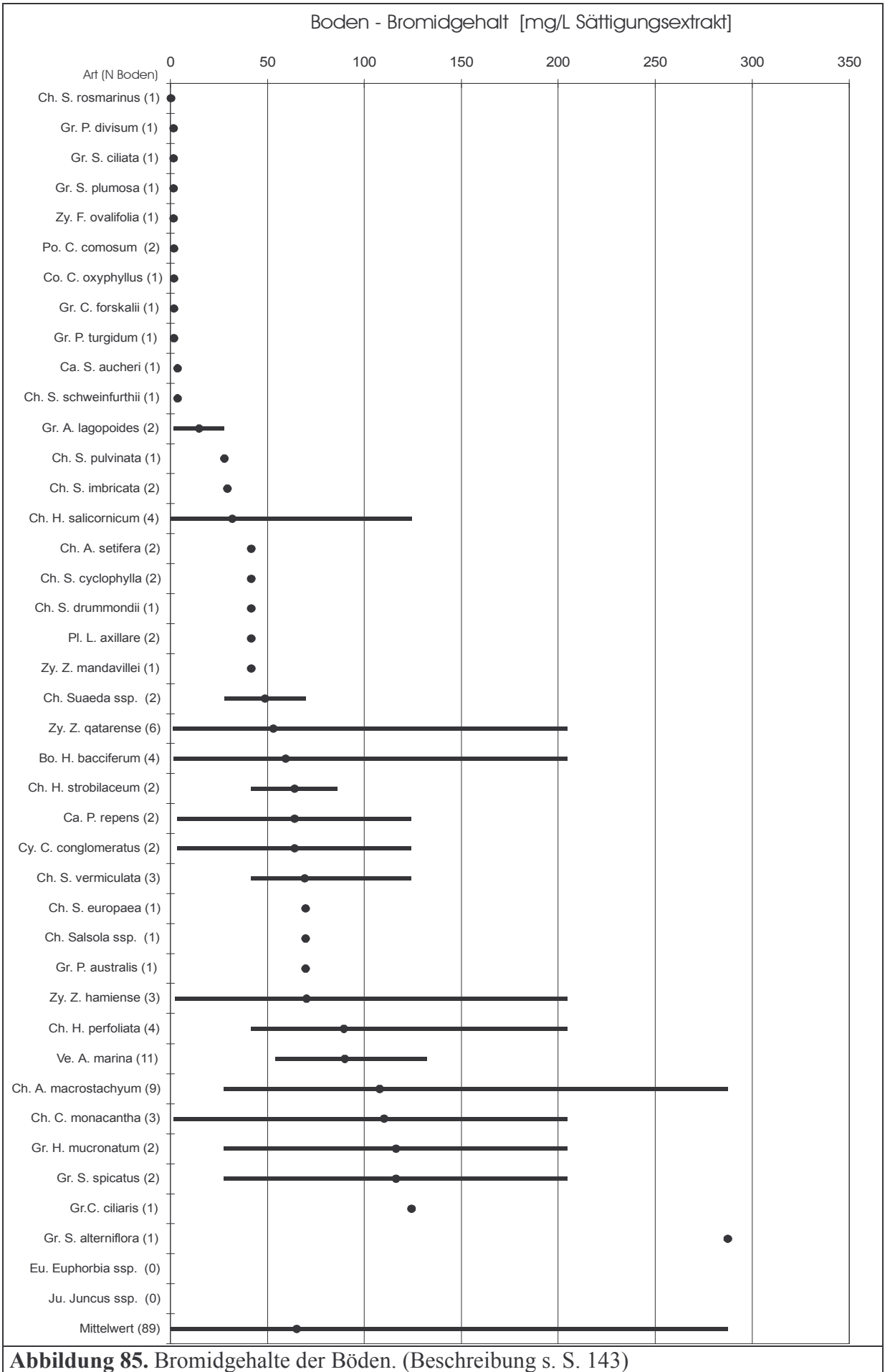


Abbildung 85. Bromidgehalte der Böden. (Beschreibung s. S. 143)

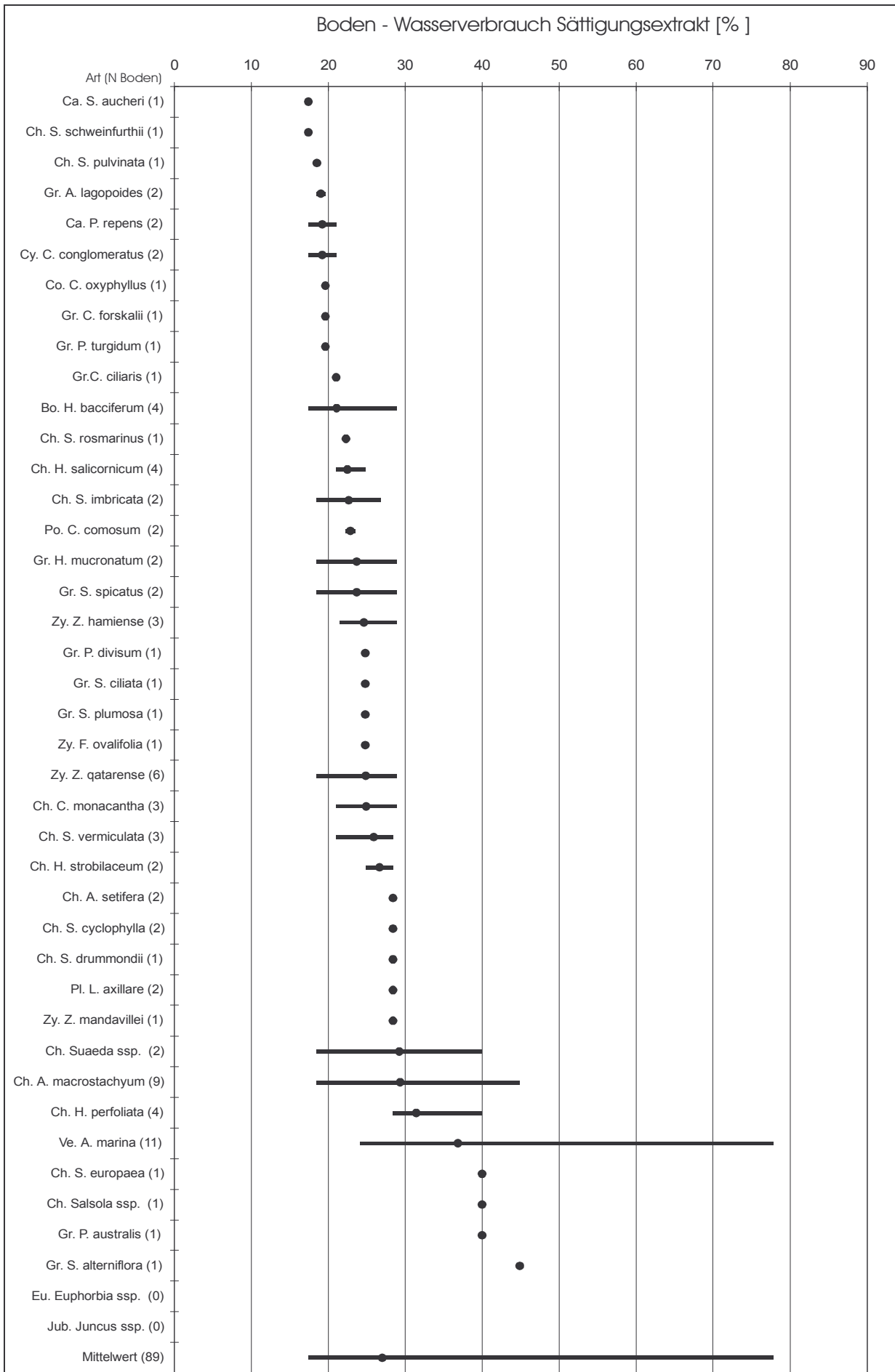


Abbildung 86. Wasserverbrauch der Böden. (Beschreibung s. S. 142)

5.1 Einteilung der Halophyten nach Bodenparametern

Nach Sichtung der Diagramme in Abbildung 73 bis Abbildung 85 bot sich die Erstellung einer Artenliste unter Berücksichtigung der Bodenparameter an (Tabelle 55). Dazu wurden die Bodenmesswerte jeweils in drei Wertebereiche aufgeteilt (s. Tabelle 54).

Tabelle 54. Wertebereiche der Bodenparameter für die in Tabelle 55 verwendete Einteilung.

Parameter	Wertebereich		
	Niedrig (-)	Moderat (±)	Hoch (+)
Stickstoff (N) ¹	0,004 – 0,011	0,013 – 0,024	0,031 – 0,066
Phosphor (P) ²	0	0,017 – 0,1	0,275 – 1
Kalium (K) ²	30 – 250	325 – 480	535 – 1440
Magnesium (Mg) ²	65 – 385	600 – 1.150	1.150 – 3.170
Calcium (Ca) ²	200 – 500	600 – 1.000	1.000 – 4.400
Schwefel (S) ²	60 – 290	480 – 890	970 – 2.800
Natrium (Na) ²	770 – 2.750	4.700 – 10.100	11.100 – 92.000
Chlorid (Cl) ²	750 – 2.000	5.000 – 16.000	19.000 – 72.000
Leitfähigkeit (Lf) ³	300 – 2.000	2.500 – 3.300	4.500 – 20.000
Gesamt Salzgehalt (Sz) ⁴	0,4 – 1,3	1,8 – 3,6	4,1 – 21,9
Bromid (Br) ²	0,2 – 14,9	27,8 – 53,2	59,5 – 290
pH ⁵	8,39 – 8,48	8,64 – 9,13	9,17 – 9,46

¹ % Trockengewicht Boden, ² mg/L Sättigungsextrakt, ³ 1 : 5 Bodenwasserextraktlösung, ⁴ % Sättigungsextraktlösung, ⁵ 1: 2,5 Bodenwasserextrakt.

Nach dem Sortierkriterium sollte der vorhergehenden Pflanzenart möglichst die mit den ähnlichsten Bodenwerten aufsteigend folgen. Die entstandene Tabelle gestattete eine Aufteilung der Arten nach den Bodenparametern in drei Gruppen.

Die erste hellgrau unterlegte Gruppe in Tabelle 55 gibt die Böden mit den geringsten Gehalten an den untersuchten Makronährelementen wieder. Diese Gruppe wurde durch die Arten *Stipagrostis ciliata*, *Stipagrostis plumosa*, *Pennisetum divisum*, *Fagonia ovalifolia*, *Seidlitzia rosmarinus*, *Convolvulus oxyphyllus*, *Panicum turgidum*, *Centropodia forskalii*, *Aeluropus lagopoides*, *Sphaerocoma aucheri* und *Salsola schweinfurthii* gebildet. Die Arten bis zur Gramineae *Centropodia forskalii* gedeihen auf Böden mit den niedrigsten pH-Werten (pH 8,3 bis 8,5). *Aeluropus lagopoides*, *Sphaerocoma aucheri* und *Salsola schweinfurthii* wuchsen auf Böden mit einem pH-Wert zwischen 8,6 und 9,10. *Convolvulus oxyphyllus*, *Panicum turgidum*, *Centropodia forskalii* und *Aeluropus lagopoides* scheinen Böden mit einem Phosphorgehalt von 0,05 mg/L bis 1 mg/L in der Bodenlösung zu bevorzugen. Charakterisierend für die Böden von *Seidlitzia rosmarinus*, *Convolvulus oxyphyllus*, *Panicum turgidum*, *Centropodia forskalii* und *Aeluropus lagopoides* war ein erhöhter Ca-Anteil in der Bodenlösung (620 und 1000 mg/L) bei gleichzeitigem moderaten bis hohen Schwefelanteilen (Wertebereiche s. Tabelle 54). In dieser Gruppe waren nur Pflanzen zu finden, die bei niedrigen Salzgehalten und niedrigen Makronährelementvorkommen wuchsen.

Der Boden des *Calligonum comosum* Standortes ist offensichtlich keiner der drei Gruppen direkt zuzuordnen. Er zeichnete sich wie die Böden des ersten Bereiches durch einen geringen Salz-, Natrium- und Chloridgehalt sowie einen niedrigen pH-Wert aus, während die übrigen Parameter eher denen der dritten Gruppe entsprachen.

Die Art *Salicornia pulvinata* unterschied sich von der oben beschriebenen und der folgenden Gruppe in mehreren Bodenwerten. Ihr Boden hatte wie der der ersten Gruppe eine niedrige Leitfähigkeit und wenig Stickstoff. Der hohe pH-Wert und ihre mittleren Chlorid- und Salzvorkommen gliederten sie eher in die zweite Gruppe ein.

Tabelle 55. Vegetationsliste - Bodenparameter und Vegetation.

Pflanzenart	Parameter											
	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	Cl	Lf	Sz	Br	pH
Gramineae <i>Stipagrostis ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gramineae <i>Stipagrostis plumosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gramineae <i>Pennisetum divisum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zygophyllaceae <i>Fagonia ovalifolia</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae <i>Seidlitzia rosmarinus</i>	-	-	-	-	±	+	-	-	-	-	-	-
Convolvulaceae <i>Convolvulus oxyphyllus</i>	-	±	-	-	±	±	-	-	-	-	-	-
Gramineae <i>Panicum turgidum</i>	-	±	-	-	±	±	-	-	-	-	-	-
Gramineae <i>Centropodia forskalii</i>	-	±	-	-	±	±	-	-	-	-	-	-
Gramineae <i>Aeluropus lagopoides</i>	-	±	-	-	±	±	-	-	-	-	-	±
Caryophyllaceae <i>Sphaerocoma aucheri</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±
Chenopodiaceae <i>Salsola schweinfurthii</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±
Polygonaceae <i>Calligonum comosum</i>	±	±	±	±	±	+	-	-	±	-	-	-
Chenopodiaceae <i>Salicornia pulvinata</i>	-	-	-	±	±	±	-	±	-	±	±	+
Chenopodiaceae <i>Anabasis setifera</i>	+	-	-	±	-	±	-	±	±	±	±	+
Plumbaginaceae <i>Limonium axillare</i>	+	-	-	±	-	±	-	±	±	±	±	+
Chenopodiaceae <i>Salsola cyclophylla</i>	+	-	-	±	-	±	-	±	±	±	±	+
Zygophyllaceae <i>Zygophyllum mandavillei</i>	+	-	-	±	-	±	-	±	±	±	±	+
Chenopodiaceae <i>Salsola drummondii</i>	+	-	-	±	-	±	-	±	±	±	±	+
Chenopodiaceae <i>Salsola imbricata</i>	-	-	±	±	+	±	+	+	+	+	±	±
Boraginaceae <i>Heliotropium bacciferum</i>	-	+	±	+	±	±	±	±	±	+	+	±
Chenopodiaceae <i>Suaeda</i> ssp.	+	-	±	±	+	±	±	+	+	+	±	±
Chenopodiaceae <i>Salicornia europaea</i>	+	-	±	±	+	±	+	+	+	+	+	±
Chenopodiaceae <i>Salsola</i> ssp.	+	-	±	±	+	±	+	±	+	+	+	±
Chenopodiaceae <i>Suaeda vermiculata</i>	+	-	±	+	±	±	±	+	+	+	+	+
Chenopodiaceae <i>Haloxylon salicornicum</i>	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Zygophyllaceae <i>Zygophyllum qatarense</i>	±	±	±	±	±	±	±	±	±	+	±	±
Gramineae <i>Phragmites australis</i>	+	-	±	±	+	±	+	+	+	+	+	±
Chenopodiaceae <i>Halocnemum strobilaceum</i>	+	-	±	-	+	±	±	±	+	±	+	±
Chenopodiaceae <i>Cornulaca monacantha</i>	±	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±
Chenopodia. <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	+	-	+	+	+	±	+	+	+	+	+	+
Gramineae <i>Halopyrum mucronatum</i>	±	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±
Caryophyllaceae <i>Polycarpaea repens</i>	±	+	+	+	±	±	±	+	+	+	+	±
Cyperaceae <i>Cyperus conglomeratus</i>	±	+	+	+	±	±	±	+	+	+	+	±
Chenopodiaceae <i>Halopeplis perfoliata</i>	+	-	+	+	+	±	+	+	+	+	+	+
Gramineae <i>Spartina alterniflora</i>	±	-	±	+	+	±	+	+	+	+	+	±
Gramineae <i>Cenchrus ciliaris</i>	±	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±
Gramineae <i>Sporobolus spicatus</i>	±	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Verbenaceae <i>Avicennia marina</i> .	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±
Zygophyllaceae <i>Zygophyllum hamiense</i>	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ hoher Wert, ± moderater Wert, - niedriger Wert, s. Tabelle 54, nach den Graphen aus Abbildung 73 bis Abbildung 79 und Abbildung 81 bis Abbildung 85. Die Graustufen gruppieren die Böden. Lf = Leitfähigkeit, Sz = Salzgehalt nach Refraktometermessung.

Eine weitere Gruppe (mittlere Graustufe) umfasste die Arten *Anabasis setifera*, *Limonium axillare*, *Salsola cyclophylla*, *Zygophyllum mandavillei* und *Salsola drummondii*. Sie wuchsen auf annähernd gleichen Böden mit niedrigen Natriumgehalten, aber moderater Leitfähigkeit und moderaten Chlorid- und Salzgehalten. Sie hatten hohe Stickstoffanteile, einen hohen Boden-pH sowie moderate Magnesium-, Schwefel-, Bromid- und Chloridgehalte. Kalium und Phosphor waren in niedrigen Konzentrationen vorhanden. Die Pflanzen dieser Gruppe gediehen bei mittleren Salzkonzentrationen und hatten ein höheres Nährstoffangebot als Gruppe eins zur Verfügung.

Die dritte Gruppe bildete sich nach ihren Bodenparametern aus den Arten *Salsola imbricata*, *Heliotropium bacciferum*, *Suaeda ssp.*, *Salicornia europaea*, *Salsola ssp.*, *Suaeda vermiculata*, *Haloxylon salicornicum*, *Zygophyllum qatarense*, *Phragmites australis*, *Halocnemum strobilaceum* sowie *Cornulaca monacantha*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Halopyrum mucronatum*, *Polycarpaea repens*, *Cyperus conglomeratus*, *Halopeplis perfoliata*, *Spartina alterniflora*, *Cenchrus ciliaris*, *Sporobolus spicatus*, *Avicennia marina* und *Zygophyllum hamiense*. Die Böden der ersten zehn genannten Arten hatten eher moderate denn hohe Werte für die zur Bodensalzcharakterisierung wesentlich beitragenden Parameter (Na, Cl, Leitfähigkeit, Salzgehalt und Bromid als Salzbegleiter). Die letzten elf genannten Arten hatten dagegen für diese Parameter eher hohe Werte aufzuweisen. Beide Gruppen besitzen mittlere bis hohe pH-Werte. Das trifft ebenso auf den Schwefelgehalt zu. Nur einer der Böden besaß wenig Phosphor und Stickstoff. Auf ihm stand *Salsola imbricata*. Die Boraginaceae *Heliotropium bacciferum* scheint dagegen Stellen mit wenig Stickstoff aber hohem Phosphorgehalt zu bevorzugen. 13 der Arten wuchsen auf Böden mit einem höheren Stickstoffgehalt, aber nicht nachgewiesenen Phosphorvorkommen. Zu ihnen zählten die Chenopodiaceen *Suaeda ssp.*, *Salicornia europaea*, *Salsola ssp.*, *Suaeda vermiculata*, *Halocnemum strobilaceum* sowie *Cornulaca monacantha*, *Arthrocnemum macrostachyum* und *Halopeplis perfoliata* sowie die Gramineen *Phragmites australis*, *Spartina alterniflora*, *Cenchrus ciliaris* und *Sporobolus spicatus*. Die Verbenaceae *Avicennia marina* und die Zygophyllaceae *Zygophyllum hamiense* bevorzugten die Böden mit den höchsten Mineralstoffanteilen. Die dritte Gruppe bestand aus Arten von stark versalzten Standorten. Gleichzeitig standen ihnen quantitativ die meisten Nährstoffe zur Verfügung.

Betrachtet man die Stickstoffanreicherung, so fällt auf, dass *Fagonia ovalifolia* mit 2,5 % N in den Blättern auf einem der stickstoffärmsten Böden wuchs, während *Salsola drummondii* etwa 0,5 % Blattstickstoff erreichte, dagegen aber auf einem vergleichsweise stickstoffreichen Boden zu finden war. Ebenso sind beim Phosphor Pflanzen mit hoher Blattkonzentration an Standorten mit niedriger P-Konzentration zu finden gewesen, wie *Salicornia europaea*, *Suaeda ssp.* und *Phragmites australis*. Umgekehrt hatten die zwei Arten *Salsola schweinfurthii* und *Sphaerocoma aucheri* P-Gehalte unter 0,5 % in den Blättern, obwohl sie auf den phosphorreichen Böden standen. Aus der Tabelle 55 ist zu entnehmen, dass die Mehrzahl der Chenopodiaceen auf Böden mit niedrigen P-Konzentrationen gefunden wurden. So wuchsen nur zwei der 16 untersuchten Chenopodiaceen, nämlich *Haloxylon salicornicum* und *Salsola schweinfurthii* auf phosphorreichen Böden. Drei (*Panicum turgidum*, *Centropodia forskalii* und *Aeluropus lagopoides*) der elf untersuchten Gramineenarten gediehen ebenfalls auf P-reichen Böden. Einige der Arten mit den höchsten K-Blattanteilen wie *Seidlitzia rosmarinus*, *Anabasis setifera* oder *Salsola cyclophylla* wurden auf Probenpunkten mit niedrigen Kaliumwerten angetroffen, während *Zygophyllum hamiense* oder *Halopyrum mucronatum* an Plätzen mit hoher Konzentration standen, aber wenig Kalium in den Blättern akkumuliert hatten. Wie bei den vorhergehend beschriebenen Elementen gilt auch für Magnesium, dass einige Arten wie die Chenopodiaceen *Seidlitzia rosmarinus* oder *Salsola schweinfurthii* vergleichbar hohe Magnesiumgehalte in den Blättern besaßen, aber ihre Standorte wenig Magnesium aufwiesen.

Umgekehrt verhielt es sich bezüglich der Gramineae *Halopyrum mucronatum* oder *Sporobolus spicatus*. Beim Calcium sind es u. a. *Zygophyllum ovalifolia* und *Salsola drummondii*, die mit hohen Ca-Blattkonzentrationen auf den Böden mit wenig Calcium gediehen. Bei den Gramineen *Halopyrum mucronatum* oder *Spartina alterniflora* war das Verhältnis des Bodens zu den Blättern umgekehrt. Die Schwefelanteile des Bodens korrespondieren genauso wenig wie die anderen untersuchten Bodenparameter mit denen der Blätter. Die Arten *Zygophyllum ovalifolia*, *Limonium axillare* oder *Zygophyllum mandavillei* verzeichneten eine hohe Blattanreicherungsrate, bei gleichzeitig niedrigen Bodenwerten. *Salsola rosmarinus* und *Halopyrum mucronatum* verhielten sich entgegengesetzt.

Von den Parametern, die Auskunft über den Salzgehalt des Bodens geben, wurde Natrium in allen Pflanzenteilen bestimmt. Hier fallen einige Arten auf, die eine hohe Konzentration an Natrium in ihren Blättern aufzuweisen hatten, aber deren Bodensubstrate dagegen eher wenig enthielten. Diese Arten waren ausschließlich Chenopodiaceen wie z. B. *Seidlitzia rosmarinus*, *Salsola schweinfurthii* und *Salsola drummondii*. Antagonistisch dazu besaßen die Gramineen *Halopyrum mucronatum* und *Spartina alterniflora* oder die Chenopodiaceen *Salicornia europaea* und *Cornulaca monacantha* bei hoher Bodenkonzentration verhältnismäßig wenig Natrium in den Blättern.

In Tabelle 56 sind die Extrema für Blatt und Boden für jedes in den Pflanzen untersuchte Element aufgeführt. Auffällig war, dass unter den Pflanzen mit niedrigen Bodenwerten bei gleichzeitig höchsten Blattgehalten keine der Gramineen außer *Aeluropus lagopoides* (s. Stickstoffgehalt) zu finden war.

Dagegen traten beim Kalium und Natrium nur Arten aus der Familie der Chenopodiaceen auf. Besonders häufig waren in der Sparte mit niedrigen Bodengehalten, aber hohen Blattwerten, die Chenopodiaceen *Seidlitzia rosmarinus*, *Anabasis setifera*, *Salsola schweinfurthii* und *Salsola drummondii* zu finden. Die drei erstgenannten Chenopodiaceenarten haben eine Anreicherung von Kalium, Magnesium und Natrium gemeinsam. *Salsola drummondii* reicherte neben Kalium und Natrium auch Calcium und Schwefel an. *Zygophyllum ovalifolia*, eine eher nur gering salzverträgliche Art, akkumulierte Stickstoff, Phosphor, Calcium und Schwefel.

In der Spalte der Pflanzen mit hohen Bodengehalten aber niedrigen Blattanteilen sind keine Zygophyllaceen vertreten. Hier sind die Gramineenarten die häufigsten Pflanzen. Beim Kalium, Magnesium und Calcium war keine der Chenopodiaceen zu finden, die diese Elemente bei einem hohen Bodengehalt in geringen Konzentrationen in ihre Blattorgane eingebaut hatten. Nur die Stickstoffgruppe wurde hier ausschließlich durch Chenopodiaceen besetzt. Die Gramineae *Halopyrum mucronatum* war in fünf von sieben Fällen unter den nicht anreichern den Pflanzen zu finden. In dieser Gruppe befanden sich auch die zwei Caryophyllaceen *Sphaerocoma aucheri* und *Polycarpaea repens*.

Alle Chenopodiaceen der diskriminierenden Rubrik sind ebenso in der akkumulierenden unter anderen Elementen zu finden.

Tabelle 56. Elementgehalte im Bodenextrakt und Pflanzenblättern bei diskriminierenden und akkumulierenden Pflanzenarten.

Artname (akkumulierend)	Boden	Blatt	Artname (diskriminierend)	Boden	Blatt
Stickstoff [% Trockengewicht]					
Zyg. <i>Zygophyllum ovalifolia</i>	0,008	2,54	Che. <i>Salsola drummondii</i>	0,046	0,51
Gra. <i>Aeluropus lagopoides</i>	0,008	1,77	Che. <i>Anabasis setifera</i>	0,046	0,87
Che. <i>Haloxylon salicornicum</i>	0,014	2,73	Che. <i>Salicornia europaea</i>	0,051	0,92
Phosphor [mg/L Sättigungsextrakt - Pflanzenblatt % Trockengewicht]					
Che. <i>Suaeda</i> ssp.	0	0,28	Cary. <i>Sphaerocoma aucheri</i>	1	0,06
Che. <i>Salicornia europaea</i>	0	0,2	Che. <i>Salsola schweinfurthii</i>	1	0,04
Zygo. <i>Zygophyllum ovalifolia</i>	0	0,14	Gra. <i>Cyperus conglomeratus</i>	0,5	0,04
Kalium [mg/L Sättigungsextrakt - Pflanzenblatt % Trockengewicht]					
Che. <i>Seidlitzia rosmarinus</i>	210	2,6	Gra. <i>Halocnemum mucronatum</i>	730	0,37
Che. <i>Salsola cyclophylla</i>	224	2,37	Gra. <i>Sporobolus spicatus</i>	730	0,77
Che. <i>Anabasis setifera</i>	224	2,23			
Che. <i>Salsola drummondii</i>	224	2,03			
Che. <i>Salsola schweinfurthii</i>	100	1,47			
Che. <i>Cornulaca monacantha</i>	901	1,33			
Magnesium [mg/L Sättigungsextrakt - Pflanzenblatt % Trockengewicht]					
Che. <i>Seidlitzia rosmarinus</i>	248	3,29	Gra. <i>Halopyrum mucronatum</i>	2192	0,34
Che. <i>Salsola schweinfurthii</i>	205	2,47	Gra. <i>Sporobolus spicatus</i>	2192	0,42
Che. <i>Anabasis setifera</i>	726	3,06	Gra. <i>Spartina alterniflora</i>	3165	0,47
Calcium [mg/L Sättigungsextrakt - Pflanzenblatt % Trockengewicht]					
Che. <i>Salsola drummondii</i>	401	3,89	Gra. <i>Spartina alterniflora</i>	4382	0,7
Zyg. <i>Zygophyllum ovalifolia</i>	493	5,36	Ver. <i>Avicennia marina</i>	1582	0,64
Bor. <i>Heliotropium bacciferum</i>	873	4,97	Gra. <i>Halopyrum mucronatum</i>	1236	0,6
Che. <i>Cornulaca monacantha</i>	1320	5,82			
Che. <i>Suaeda</i> ssp.	1024	8,65			
Schwefel [mg/L Sättigungsextrakt - Pflanzenblatt % Trockengewicht]					
Zyg. <i>Zygophyllum ovalifolia</i>	284	2,69	Gra. <i>Cyperus conglomeratus</i>	788	0,31
Zyg. <i>Zygophyllum mandavillei</i>	514	2,78	Che. <i>Salicornia europaea</i>	882	0,56
Che. <i>Salsola imbricata</i>	709	2,77	Gra. <i>Halopyrum mucronatum</i>	1027	0,55
Zyg. <i>Zygophyllum qatarense</i>	648	2,67	Che. <i>Seidlitzia rosmarinus</i>	1223	0,5
Plu. <i>Limonium axillare</i>	514	2,5			
Che. <i>Salsola drummondii</i>	514	1,19			
Che. <i>Cornulaca monacantha</i>	1107	2,33			
Natrium [mg/L Sättigungsextrakt - Pflanzenblatt % Trockengewicht]					
Che. <i>Salsola schweinfurthii</i>	1172	12,8	Gra. <i>Spartina alterniflora</i>	91119	4,57
Che. <i>Halopeplis perfoliata</i>	12692	15,65	Gra. <i>Halopyrum mucronatum</i>	15767	0,61
Che. <i>Salsola imbricata</i>	13403	12,7	Che. <i>Cornulaca monacantha</i>	16321	0,97
Che. <i>Seidlitzia rosmarinus</i>	1126	10,29	Gra. <i>Cyperus conglomeratus</i>	10186	0,28
Che. <i>Salsola drummondii</i>	5024	9,34	Che. <i>Salicornia europaea</i>	11887	0,81
Che. <i>Halocnemum strobilaceum</i>	9512	11,29	Car. <i>Polycarpaea repens</i>	10186	0,7
Che. <i>Salsola vermiculata</i>	9749	9,36			
Che. <i>Anabasis setifera</i>	5024	6,74			

Bod. = Boden, Bla. = Blatt, Bor. = Boraginaceae, Car. = Caryophyllaceae, Che. = Chenopodiaceae, Gra. = Gramineae, Ver. = Verbenaceae, Plu. = Plumbaginaceae, Zyg. = Zygophyllaceae

Nach Tabelle 55 waren die Arten auf den Böden mit niedriger Leitfähigkeit auch die, die mit relativ nährstoffarmen Standorten zurecht kamen. Diese Böden hatten die niedrigsten pH-Werte. Allerdings konnte in der Mehrzahl der Proben Phosphor nachgewiesen werden. Im mittleren Bereich der Tabelle finden sich die Arten, die eine höhere Bodenleitfähigkeit sowie Versalzung tolerierten. Ihre Standorte besaßen einen höheren Chloridanteil bei niedriger Natriumkonzentration, sind aber magnesium- und stickstoffreicher. Sie hatten außerdem die höchsten pH-Werte. Für die Pflanzenarten, die auf den Böden mit der höchsten Leitfähigkeit gefunden wurden, sind alle untersuchten Makronährelemente bis auf Phosphor in einem höheren Anteil verfügbar gewesen.

Es liegt der Schluss nahe, dass für einige Arten ein Pflanzenwachstum auf versalzten Böden nur bei ausreichendem Nährstoffangebot möglich ist. Dabei muss das Nährstoffangebot mit dem Anstieg der Versalzung ebenfalls zunehmen. Um diese Hypothese zu verifizieren, ist auch die Untersuchung der qualitativen und quantitativen Ionenkonzentration des an den Standorten verfügbaren Bodenwassers notwendig. Es wäre interessant herauszufinden, ob sich ein Zusammenhang zwischen Düngung und höherer Salzverträglichkeit herstellen lässt.

Bei einigen der Chenopodiaceen wie *Seidlitzia rosmarinus*, *Salsola schweinfurthii*, *Halopeplis perfoliata* und *Salsola imbricata* könnte es sich um stickstofffixierende Arten handeln, da sie im Vergleich zu den anderen untersuchten Pflanzen sehr hohe Stickstoffkonzentrationen aufwiesen. Es würde sich anbieten, dies näher zu erforschen.

Neben der Gramineae *Spartina alterniflora*, die schon zu Versuchszwecken landwirtschaftlich kultiviert wurde, wären die Gramineen *Halopyrum mucronatum* und *Cyperus conglomeratus*, die Chenopodiaceen *Cornulaca monacantha* und *Salicornia europaea* sowie die Caryophyllaceae *Polycarpaea repens* als Versuchspflanzen interessant. Die genannten Arten wuchsen auf Böden mit hoher Salzbelastung, hatten aber in ihren Blattorganen im Vergleich zu anderen Arten auf salzhaltigem Substrat geringere Natriummengen akkumuliert.

5.1.1 Zusammenhang zwischen Boden-pH und Stickstoffgehalt in Blättern der Verbenaceae *Avicennia marina*

Wie schon weiter oben auf Seite 142 erwähnt, ließ sich beim Vergleich aller Parameter nur ein Zusammenhang zwischen dem Boden-pH und dem Stickstoffgehalt in Blättern der Verbenaceae *Avicennia marina* herstellen.

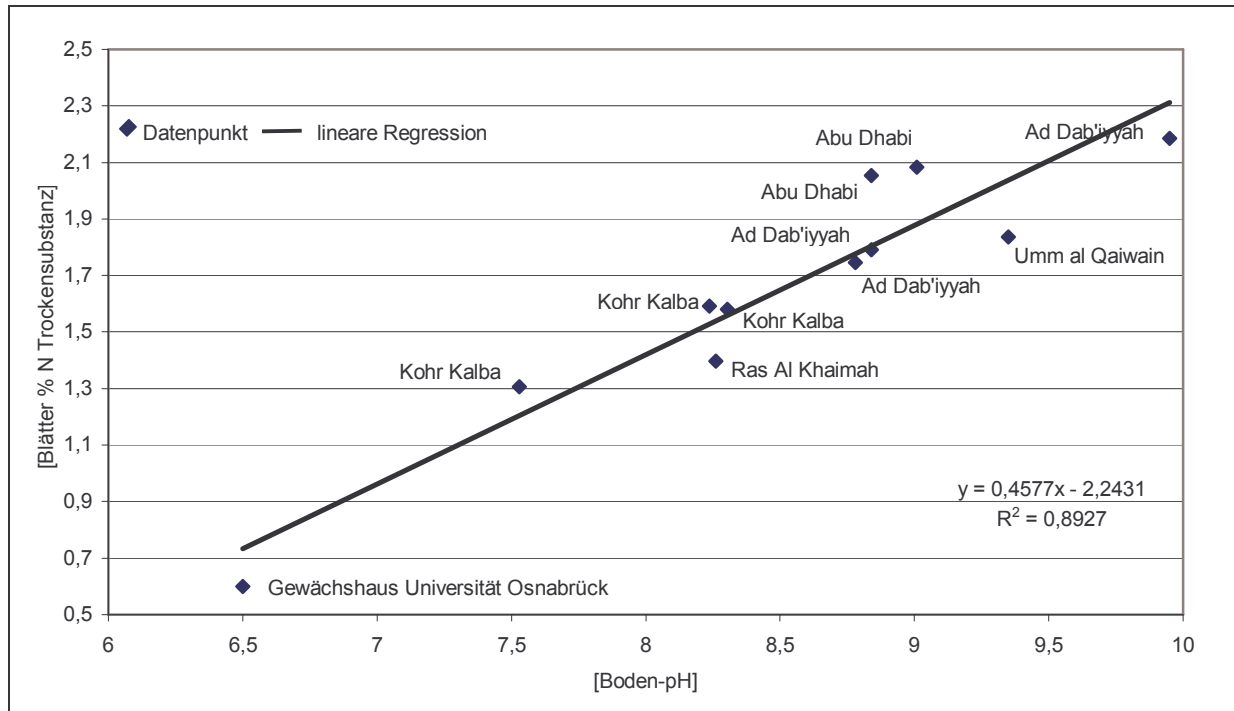


Abbildung 87. Zusammenhang zwischen Boden-pH und Blattstickstoff bei *Avicennia marina*.

Warum es zu einer Anreicherung des Stickstoffes bei steigendem Boden-pH in den Blättern kommt konnte nicht geklärt werden. Nach Abbildung 4 sollte die Stickstoffverfügbarkeit mit zunehmenden pH-Werten im Boden grundsätzlich abnehmen. Die Böden mit den höchsten gefundenen Stickstoffanteilen stammten aus Khor Kalba und sind in der unteren Hälfte der Abbildung 87 wiederzufinden. Einen für Mangrovenböden relativ hohen Stickstoffanteil hatte ebenfalls der Boden im Gewächshaus der Universität Osnabrück.

Zusammenfassung und Hinweis auf Forschungsbedarf

Im Vorfeld zu dieser Arbeit wurde aus der Literatur eine Artenliste der als salzverträglich eingestuften Pflanzen (über 2000) erstellt und mit den bekannten Floren verschiedener Areale verglichen. Anhand der vorgefundenen Literatur konnte eine tabellarische Aufstellung der Elementgehalte der Pflanzen - soweit wie aufgeführt – angefertigt werden. Die Wahl des Areals zur Probennahme fiel auf die Vereinigten Arabischen Emirate, da hier eine für diese Arbeit genügende Anzahl an unterschiedlichen Salzpflanzenarten zu erwarten war. Außerdem brauchten hier nur relativ kurze Distanzen zu den verschiedenen Salzstandorten (Küste und Inland) auf einem gut ausgebauten Straßennetz zurückgelegt werden. Letztendlich ausschlaggebend war die Zusage einer der staatlichen emiratischen Forschungseinrichtungen (NARC) bei der logistischen Durchführung behilflich zu sein.

In den Vereinigten Arabischen Emirate nehmen azonale halophytische Vegetationseinheiten einen besonderen Stellenwert ein. Neben den Beständen von *Avicennia marina* Vierh. wie sie im Tidebereich der Küste des Golfs von Arabien und des Golfs von Oman auftreten, findet man in unmittelbarer Küstennähe Halophytengesellschaften die von strauchartigen Pflanzen dominiert werden. Daneben säumen Halophyten Inlandsabkhas und besiedeln in lockeren Beständen Depressionsflächen. Ein Vergleich der Standortverhältnisse dieser Gesellschaften erschien lohnend.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden folgende Fragenkomplexe bearbeitet:

- Unterscheiden sich die quantitativen Elementgehalte der Halophyten wesentlich von nicht zu den Halophyten zählenden Arten?
- Zeigen die natürlichen Böden verschiedener Halophytenstandorte in den UAE Unterschiede in ihren Bodenparametern und ist es möglich sie auf Grund dessen voneinander abzugrenzen?
- Wie verteilen sich verschiedene Elemente quantitativ auf die Kompartimente der beprobten Salzpflanzen (Blatt, Ast, Wurzel)?
- Können die untersuchten Halophyten nach ihren Elementgehalten gruppiert werden?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen den Elementgehalten der natürlichen Salzböden und ihrer Vegetation?
- Welche Reaktionsbreite (= ökologische Potenz) zeigen die untersuchten Halophyten an ihren natürlichen Standorten in Bezug auf ausgesuchte Bodenparameter?

Für diese Arbeit wurden 38 in den Vereinigten Arabischen Emiraten heimische Salzpflanzenarten an 28 verschiedenen natürlichen Standorten beprobt. Parallele Bodenentnahmen aus verschiedenen Tiefen der Wurzelräume vervollständigten die Beprobung. In den entnommenen, verschiedenen Pflanzenorganen sind die Elemente Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Schwefel und Natrium quantitativ bestimmt worden. Die Bodenproben wurden auf ihren Gesamtstickstoffgehalt und die Bodenlösungen auf den pH-Wert und die Leitfähigkeit untersucht. Es folgte eine quantitative Analyse der Bodensättigungs-

extrakte auf den Gesamtsalzgehalt, die Stickstoffverbindungen Nitrit, Nitrat und Ammonium und die Elemente Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Schwefel, Chlor, Natrium und Brom. Die dem Boden zur Sättigungsextraktbildung zugesetzte Wassermenge gibt über die Bodendichte Auskunft. Die 16 Bodenparameter wurden mit den dazugehörigen Befunden aus den Pflanzenmatrizesanalysen in Beziehung gesetzt. Alle Ergebnisse sind dem Anhang (Tabelle 57 bis Tabelle 61) zu entnehmen.

Einige der untersuchten Pflanzen gedeihen sowohl an Salzstandorten des Inlands, als auch an Salzstandorten der Küste. Zu ihnen zählten neben anderen Arten *Zygophyllum qatarense*, *Cyperus conglomeratus* und *Heliotropium bacciferum*. Die Untersuchungen zeigten beispielhaft, dass es Pflanzen möglich ist, extreme Salzstandorte zu besiedeln. Pflanzen, die mit besonders schwierigen Bodenverhältnissen (Leitfähigkeiten zwischen 10.000 μS und 15.000 μS im Bodenextrakt) unter natürlichen Umweltbedingungen zurecht kamen sind die in dieser Arbeit untersuchten Chenopodiaceen *Salsola imbricata*, *Halopeplis perfoliata* und *Cornulaca monacantha*, die Zygophyllaceen *Zygophyllum qatarense* und *Zygophyllum hamiense*, die Boraginaceae *Heliotropium bacciferum* und die Gramineen *Halopyrum mucronatum* und *Sporobolus spicatus*. Die Arten *Arthrocnemum macrostachyum* (Chenopodiaceae) und *Avicennia marina* (Verbenaceae) vertrugen an ihren natürlichen Standorten Leitfähigkeitswerte bis zu 20.000 μS im Substrat. Eine ebenso hohe Bodenleitfähigkeitstoleranz zeigte die in den UAE kultivierte *Spartina alterniflora* (Gramineae). Von allen untersuchten Arten gedieh *Arthrocnemum macrostachyum* an den Stellen mit den höchsten bestimmten Bodenleitfähigkeiten (näheres siehe in Kapitel Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Boden und Pflanze und auf Seite 154 in Abbildung 83).

Die Artenzahl der Halophyten liegt nach eigener Schätzung weltweit zwischen 2500 bis 3500 (MENZEL & LIETH 1999). Eine Namensliste im separaten Anhang dieser Arbeit gibt hierzu einen Überblick. Die in dieser Liste aufgeführten Pflanzen, für die in der ausgewerteten Literatur eine extrem hohe Salzverträglichkeit angegeben wurde sind:

Batis maritima L. (Batidaceae),
Anemopaegma chrysoleucum H.B.K. (Bignoniaceae),
Allenrolfea occidentalis Kuntze, *Atriplex cinera* Poir., *Atriplex leucoclada* Boiss., *Atriplex patula* Linn., *Salicornia bigelowii* Torr., *Salsola soda* (L.) Linn., *Sarcocornia perennis* (Miller) A.J., *Suaeda linearis* Moq., *Suaeda palaestina* Eig & Zohray, (Chenopodiaceen)
Conocarpus erectus {L.} Linn., *Laguncularia racemosa* Gaertn. f., *Lumnitzera coccinea* Wight & Arn., *Lumnitzera littorea* Voigt, *Lumnitzera racemosa* Willd., *Lumnitzera rosea* Presl, (Combretadceen)
Scirpus maritimus (L.) Desv. (Cyperaceae)
Sesuvium verrucosum Rafin. (Ficoidaceae)
Eleusine compressa Aschers. & Schweinf. ex C.Christensen, *Distichlis maritima* Rafin., *Distichlis spicata* Greene, *Monanthochloe littoralis* Engelm., *Puccinellia festuciformis* Parl. subsp.: *tenuifolia* (Boiss.& Reuter) W.E. Hughes, *Spartina patens* Muhl. (Gramineen)
Juncus maritimus Lam. (Juncaceae)
Caesalpinia bonduc Roxb., *Cynometra iripa* Kostel., *Cynometra ramiflora* Linn., *Mora oleifera* Ducke (Leguminosen)
Cumingia philippinensis Vidal (Malvaceae)
Tamarix amplexicaulis Ehrenb. (Tamaricaceae)
Nitraria retusa Aschers. (Zygophyllaceae)

Alle untersuchten Probenpunkte wurden nach ihrer Lage in Inland-, Ufer- und Mangrovenstandorte aufgeteilt. Wie die Signifikanzanalyse der Bodenparameter zeigte, lassen sich die Böden der Inlandsflächen und der Mangrovenstandorte anhand ihrer untersuchten Parameter signifikant voneinander abgrenzen. Beim Vergleich der Böden der Uferprobenpunkte mit denen der Mangrovenprobenpunkte sowie denen der Inlandsprobenpunkte war eine signifikante Trennung nicht möglich (siehe Tabelle 41 auf Seite 76). Die ebenfalls durchgeführte Clusteranalyse anhand von 16 Bodenparametern zeigte eine deutliche Trennung zwischen den Böden der Mangrovenstandorte und denen des Inlandes. Die Böden des Uferbereiches waren in allen entstandenen Gruppen aus der Clusteranalyse wieder zu finden (siehe Abbildung 51 auf Seite 99).

Allgemein kann für die untersuchten vegetationsbedeckten Böden gesagt werden, dass die Böden des Inlandes die geringste Leitfähigkeit aufwiesen. Die Böden der Mangroven besaßen eine hohe durchschnittliche Leitfähigkeit. Die Böden der Ufersteifen weisen sowohl hohe, als auch geringe Leitfähigkeitswerte auf. Das gleiche trifft für den Gesamtsalzgehalt, die Natrium- und Chloridkonzentration, das Calcium sowie das Bromitvorkommen der drei verschiedenen Standorte zu. Der Boden-pH-Wert der Mangrove war leicht höher als der im Inland und im Uferbereich. Bei der quantitativen Bestimmung des Stickstoffs und seiner Verbindungen zeigte sich, dass die Mangrovenböden den höchsten Gesamtstickstoffgehalt erreichten, während Nitrit in Mangrovenböden nicht nachgewiesen werden konnte. Ein geringer Nitratgehalt war hier vorhanden. Die höchsten Nitratkonzentrationen hatten die Küsten- und Inlandsböden. Ammonium wurde in einigen Böden sowohl des Inlands, der Küste und der Mangroven gefunden. Phosphor wurde in der Mangrove und am Ufer nur an wenigen Stellen nachgewiesen, während im Inland Phosphor häufiger anzutreffen war. Die Kalium- und Magnesiumvorkommen in den Mangrovenböden lagen über den Befunden des Inlandes, während in den unterschiedlichen Uferböden sowohl hohe wie auch niedrige Mengen gemessen werden konnten. Beim Schwefel erreichten die zwei Inlandsböden unter den *Zygodium* hamiense-Pflanzen die höchsten Messwerte aller Standorte. Die untersuchten vegetationsfreien Salzböden hatten überwiegend eine sehr hohe Leitfähigkeit, viel Salz, Natrium, Chlorid und Schwefel (siehe Kapitel 3.4.3 Auswertung des Signifikanztests und Vergleich der Standortmittelwerte Seite 75 und 3.4.4 Clusteranalyse der Bodenparameter auf Seite 98).

Die Sättigungsextraktanalysen ergaben, dass die Inlandböden weniger der untersuchten Mineralstoffe aufwiesen als die Mangrovenstandorte. Diese aber wiederum mineralienärmer als die Küstenuferböden waren. Die Böden des Uferbereiches zeigen die höchste Versalzung. An einigen Stellen scheint hier das Pflanzenwachstum nur wegen des direkten Meerwassereinflusses auf den Wurzelhorizont der Pflanzen möglich zu sein.

In allen Mangrovenböden wurde eine Abnahme des pH-Wertes mit zunehmender Bodentiefe gemessen. Ob dies nur für Mangrovenböden oder auch für die vegetationslosen, direkt im Gezeitenbereich liegenden Böden zutrifft, sollte Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Die in unmittelbarer Umgebung untersuchten Uferböden zeigten keinen pH-Gradienten.

Es konnte weiter gezeigt werden, dass *Zygodium hamiense* und *Zygodium qatarense* neben verschiedenen weiteren Bodenparametern vor allem den Bodenstickstoffgehalt, die Bodenleitfähigkeit und damit den Bodensalzgehalt durch ihren Bestandesabfall beeinflussen (siehe u. a. Kapitel 3.1.1.1, *Zygodium hamiense* und *Seidlitzia rosmarinus*, Boden und Nebkhas in Liwa. Probenpunkte 1 und 2 auf Seite 16 und Kapitel 3.2.2.1 Dubbailiyya (Punkt

13), auf Seite 59). Zellsaftmessungen von frisch abgeworfenen *Zygophyllum hamiense*-Blättern zeigten einen Salzgehalt von etwa 12 %. Eine ähnliche Versalzung des Bodens ist von Tamarisken der Vollwüste bekannt. Tamariskenblätter scheiden durch das Grundwasser aufgenommene Salze aus. Unter den Pflanzen bilden sich sogenannte „Tamariskenhügel“ (SCHEFFER 1992).

An dieser Stelle sei noch auf eine Beobachtung hingewiesen, die an den Nebkhas der *Seidlitzia rosmarinus*-Pflanzen gemacht wurde und die Gegenstand weiterführender Untersuchungen werden sollte. Die mächtigsten Nebkhas dieser Pflanzen waren von Ameisen besiedelt. Die Innentemperaturen dieser Hügel lagen etwa 15 °C unter denen vergleichbarer unbesiedelter. Ob sich der durch die Ameisengänge hervorgerufene Temperatureffekt und der Materialeintrag der Ameisen positiv auf die Pflanzen auswirkt, kann Gegenstand weiterer Forschungen werden.

An einigen Plätzen in der Sweihan – Tawi Region treten an Halophytenstandorten Böden mit nicht nachgewiesener Salzkonzentration auf (siehe auf Seite 29 Tabelle 13 - Sweihan, Punkt 9 (*Zygophyllum qatarense*, *Haloxylon salicornicum*). Es wird die Hypothese aufgestellt, dass durch die hohe Sandakkumulation in den Wüstengebieten der Oberboden unter Halophyten nicht immer versalzen ist. Ausschlaggebend für das Vorkommen von Halophyten an Stellen mit geringer Salzbelastung kann auch die Höhe der Salzkonzentration im oberflächennahen Grundwasser sein. Eine weitere Theorie, die ebenfalls zutreffen könnte, wäre ein „Verbisschutz“ der Halophyten durch hohe Salz- und Schwefeleinlagerung in die Blätter. Darauf wird noch weiter unten eingegangen.

Nach Auswertung von etwa 1.200 Stellen Literaturzitataten kommen die Elemente Molybdän, Natrium, Selen, Chlor, Brom, Cadmium, Thallium, und Uran in Halophyten in mindestens 10fach höherer Konzentration als in Nichtalophyten vor. Nur Quecksilber liegt in etwa 100fach niedrigerer Konzentration als in Glykophyten vor. Die untersuchten Halophyten akkumulierten überdurchschnittlich viel Schwefel in den Blättern (siehe Seite 128, Kapitel 4.2.1 Vergleich Braunalge, Halophyt, Glykophyt und Gymnospermae sowie Seite 129, Tabelle 51).

Die meisten der untersuchten Pflanzen gehörten zu den Chenopodiaceen. Sie zeigten eine hohe Variabilität in ihren Elementgehalten (siehe Abbildung 59 bis Abbildung 66 in Kapitel 4.1 Mittlere prozentuale Mineralstoffverteilung in 39 Halophytenarten der UAE, Seite 107). Andere Familien ließen sich dennoch auf Grund ihrer Elementzusammensetzung von ihnen abgrenzen. Einige Arten der Chenopodiaceen wiesen hohe Salzkonzentrationen in allen Kompartimenten auf. Zu ihnen gehören unter anderen *Salsola imbricata*, *Halopeplis perfoliata* und *Halocnemum strobilaceum*. Der höchste gemessene Natriumanteil in der Blatttrockensubstanz einer *Halopeplis perfoliata* betrug 20,65 %. Diese an vier Standorten untersuchte Art erreichte in der Blatttrockensubstanz einen Mittelwert von 15,65 % Natrium (s. Abbildung 66 auf Seite 124 und Abbildung 79 auf Seite 150). Die höchste Schwefelkonzentration in den Blättern erreichte eine *Zygophyllum hamiense* mit 3,08 %. Diese Familie wies einen Blattdurchschnitt von 2,78 % Schwefel auf (siehe Seite 123, Abbildung 65 und Seite 149, Abbildung 78 sowie Tabelle 61 im Anhang, N = 10 Standorte). Der höchste Calciumgehalt wurde in einer *Stipagrostis plumosa* mit 11,71 % gemessen (siehe Abbildung 64 auf Seite 122).

Verallgemeinernd kann gesagt werden, dass Arten, die nicht zu den Chenopodiaceen gehörten geringere Natriumanteile in den Blättern, aber große Mengen Calcium in den Ästen aufwiesen. Alle Zygophyllaceen zeichneten sich durch hohe Schwefelkonzentrationen in ihren Kompartimenten aus. Sie besaßen die höchsten Magnesiumgehalte in ihren Blättern. Mit zunehmender Sukkulenz stieg der Natriumanteil in den Blättern der untersuchten Arten.

Die resultierende Gruppenzusammensetzung, aus der durchgeführten Clusteranalyse - auf Grundlage der untersuchten acht Elementgehalte in den drei Pflanzenkompartimenten (Blätter, Äste und Wurzeln) - spiegelte im wesentlichen die Familien wieder (siehe 130, Abbildung 67 Clusterdendrogramm).

Generell können die folgenden Aussagen über die in dieser Arbeit untersuchten Elementgehalte der Pflanzen getroffen werden: Die Verteilung der Elemente auf die Kompartimente scheint bei den Mangroven, den Strauchartigen und den Gräsern einer Gesetzmäßigkeit zu unterliegen (siehe Seite 131, 4.3.1 Elementverteilung in holzartigen Halophyten und Seite 138, 4.3.2 Elementverteilung in grasartigen Halophyten). Die photosynthetisch aktiven Pflanzenteile der untersuchten Arten hatten im allgemeinen einen höheren Stickstoff-, Phosphor-, Kalium- und Schwefelgehalt als die Äste oder Wurzeln. Strauchartige Halophyten besaßen immer in der holzigen Substanz die höchste Kohlenstoffkonzentration. Bei Gräsern und Mangroven war der höchste Kohlenstoffgehalt dagegen immer in den Blättern zu finden. Bei der Natriumanreicherung in den Kompartimenten verhielten sich die untersuchten Pflanzen gleich. Nur einige der Gräser hatten mehr Natrium in den Blättern als in der Wurzel (siehe Abbildung 66 auf Seite 124). Bis auf zwei Ausnahmen war in allen Pflanzen der Blattschwefelgehalt höher als der Gehalt in den Ästen oder Wurzeln.

Einzig die untersuchten Mangroven (*Avicennia marina*) erreichten in den Blättern, gefolgt von den Ästen und Wurzeln, den höchsten Kohlenstoffanteil auf die Trockensubstanz bezogen. Weiter ist bei ihnen der Kaliumgehalt aller Kompartimente etwa gleich hoch. Nur bei ihnen ist der Kalium-, Magnesium-, Calcium-, Schwefel- und Natriumanteil in den Wurzeln höher als in Blättern und Ästen. Dies ist höchstwahrscheinlich auf die Filterwirkung der Wurzeln zurückzuführen. Der Phosphatanteil der Blätter war bei dieser Art mit Abstand am höchsten (siehe Seite 132 Abbildung 68, Gruppe fünf). Auch der Wurzelanteil an Kalium und Magnesium war überdurchschnittlich. Um zu klären, in wie weit die besonderen Standortbedingungen im Gezeitenbereich und die Salzfiltrationseigenschaften der Mangrovenwurzeln diese Unterschiede herbeiführen, wären weiterführende Forschungsarbeiten erforderlich. Beim Magnesium und Calcium hatten nur die grasartigen Pflanzen und die Mangrove *Avicennia marina* in den Wurzeln die höchsten Konzentrationen. Gräser und Mangroven verteilten die meisten der quantitativ analysierten Elemente in gleicher Weise auf die photosynthetisch aktiven Pflanzenteile und die Wurzeln. Sie unterschieden sich damit grundlegend von den anderen untersuchten Pflanzen.

Große Areale der Floren in den Vereinigten Arabischen Emiraten werden maßgeblich durch Beweidung beeinflusst. Einige der untersuchten Halophytenarten sind vor Beweidung gut geschützt. So werden Pflanzen wie *Zygophyllum hamiense* oder *Zygophyllum qatarense* von Weidetieren auf Grund ihres hohen Salz- und Schwefelgehaltes selten verbissen. Sie scheinen damit einen Selektionsvorteil zu besitzen, wenn sie auf gering salzhaltigen Böden mit anderen Arten konkurrieren. Ob sich diese Salzpflanzengesellschaften unter einem geringeren Weidedruck dauerhaft auf diesen Flächen etablieren können, sollte geprüft werden.

Die untersuchten Arten zeigen eine von den im Substrat angebotenen Nährstoffen relativ unabhängige Elementverteilung auf ihre Kompartimente. Bis zu welchen Konzentrationen eine etwa gleichbleibende Verteilung aufrecht erhalten werden kann und von welchen Faktoren die Verteilung abhängt, sollte Ziel weiterer Untersuchungen sein.

Es war in keinem Fall möglich, einen direkten Zusammenhang zwischen den quantitativen Elementgehalten des Bodens und dem in Pflanzen aufzuzeigen. Die einzigste gefundene Beziehung bestand zwischen dem Boden-pH und der Stickstoffkonzentration in den Blättern von *Avicennia marina*. Mit steigendem pH nahm die Stickstoffkonzentration in *Avicennia marina* Blättern unabhängig vom Bodenstickstoffgehalt zu (s. Abbildung 87). Auf Grund der geringen untersuchten Stichproben (12) wäre eine genauere Überprüfung dieser Wechselbeziehung notwendig. In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, dass in allen Mangrovenböden eine Abnahme des pH-Wertes mit zunehmender Bodentiefe gefunden wurde. In den angrenzenden Beständen von *Arthrocnemum macrostachyum* sowie in den Uferböden konnte dagegen kein Gradient festgestellt werden.

Für die an Küstenstandorten vorkommenden Pflanzen ist ein höherer Natriumgehalt, als für die an Inlandsstandorten wachsenden typisch. Pflanzen der Inlandsstandorte hatten dagegen mehr Calcium assimiliert. Dies war scheinbar von den im Boden verfügbaren Gehalten unabhängig. Um für Salzpflanzen einen möglichen Zusammenhang zwischen den verfügbaren Nährstoffen und der Nährstoffassimilation der Pflanzen aufzeigen zu können, ist neben der Bodenanalyse ebenso die Untersuchung der Bodenwasserzusammensetzung notwendig. Das erscheint besonders für die Salzfluren in Uferbereichen wichtig.

Nach den Ergebnissen dieser Arbeit kann vermutet werden, dass für Halophyten ein Wachstum auf versalzten Böden, nur bei einem dem Salzgehalt angemessenen Nährstoffangebot möglich ist. Dabei muss das Nährstoffangebot mit dem Anstieg des Salzgehaltes zunehmen. Um die aufgestellte Hypothese zu stützen, dass sich ein Zusammenhang zwischen Düngung und höherer Salzverträglichkeit herstellen lässt, sind weitere Untersuchungen notwendig.

Betrachtet man den Gehalt einzelner Makronährelemente im Boden und in denen darauf gewachsenen Pflanzen, so zeigt sich, dass Pflanzen die angebotenen Elemente akkumulieren oder diskriminieren. Arten wie *Zygophyllum ovalifolia* oder *Salsola drummondii* akkumulierten die Hälfte der untersuchten Elemente, während Arten wie *Halocnemum mucronatum* oder *Salicornia europaea* Elemente diskriminierten. Bei einem Natriumangebot von 1 % im Bodensättigungsextrakt hatte *Salsola schweinfurthii* 13 % und *Seidlitzia rosmarinus* 10 % Natrium in der Blattmasse akkumuliert. Bei einem Natriumangebot von 16 % im Sättigungsextrakt hatte *Halopyrum mucronatum* 0,6 % und *Cornulaca monacantha* 1 % in der Blattmasse festgelegt.

Stark verallgemeinert konnte festgestellt werden, dass eine große Anzahl der Chenopodiaceen die untersuchten Makronährelemente anreicherten, während die Gramineen eher dazu neigten die Makronährelemente auszuschließen. Die drei untersuchte Zygophyllaceen-Arten reicherten hauptsächlich Schwefel in ihrer Blattmasse an.

Bei einigen der Chenopodiaceen, wie *Seidlitzia rosmarinus*, *Salsola schweinfurthii*, *Halopeplis perfoliata* und *Salsola imbricata* könnte es sich um stickstofffixierende Arten handeln, da sie im Vergleich zu den anderen untersuchten Pflanzen sehr hohe Stickstoff-

konzentrationen aufwiesen, obwohl sie auf relativ armen Böden wuchsen. Es würde sich anbieten dies näher zu erforschen.

Neben der Gramineae *Spartina alterniflora*, die schon zu Versuchszwecken landwirtschaftlich kultiviert wurde, wären die Gramineen *Halopyrum mucronatum* und *Cyperus conglomeratus*, die Chenopodiaceen *Cornulaca monacantha* und *Salicornia europaea* sowie die Caryophyllaceae *Polycarpaea repens* als Versuchspflanzen interessant. Die genannten Arten wuchsen auf Böden mit hoher Salzbelastung, hatten aber in ihren Blattorganen im Vergleich zu anderen Arten auf weniger salzhaltigem Substrat geringere Natriummengen akkumuliert.

In wieweit die hier beschriebenen Ergebnisse für andere Halophyten typisch sind sollte in weiteren Arbeiten untersucht werden.

Anhang

Tabelle 57. Ergebnisse der Bodenanalysen. pH, elektrische Leitfähigkeit (Lf), Salzgehalt und verbrauchte Wassermenge zur Erstellung des Sättigungsextraktes (H₂O). [N_{MP}] = Anzahl Mischproben, ± Standardabw. = Standardabweichung, Min. – Max. kleinster und größter gemessener Wert.

Bodentiefe o. ^Nebkha khadünenhöhe [cm]	pH [KCl]		Lf. [µ S]		Salz [%]		H ₂ O [Verbrauch %]		N _{MP}
	±Standardabw	Min.-Max.	±Standardabw	Min.-Max.	±Standardabw	Min.-Max.	±Standardabw	Min.-Max.	
Liwa - Al Manadir, Punkt 1 (<i>Seidlitzia rosmarinus</i> , <i>Zygophyllum hamiense</i> , Skelettboden).									
Punkt 1 <i>Seidlitzia rosmarinus</i>									
Oberboden ^Nebkha	8,83	8,79-8,87	1523	634-2412	0,8	0,6-0,9	22,3	21,4-23,3	2
^30-0	8,75	8,7-8,79	2280	2262-2298	0,7	0,5-0,8	23,7	23,4-24	2
0-10	8,53±0,23	8,36-8,93	1194±910	227-2693	0,6±0,1	0,4-0,7	21,9±2,2	19,6-25,5	5
10-20	8,13±0,26	7,93-8,58	2082±579	1051-2400	0,6±0,3	0,4-1	21,2±1,8	19,3-22,9	5
20-30	7,92	7,92-7,93	2741	2544-2939	n.b.		n.b.		2
Mittelwert:	8,43±0,39	7,92-8,93	1964±613	227-2939	0,7±0,1	0,4-1	22,3±1,1	19,3-25,5	5
Punkt 1 <i>Zygophyllum hamiense</i>									
Oberboden ^Nebkha	8,6	8,58-8,63	4657	4557-4758	3,9	3,4-4,4	23	22,8-23,3	2
3-10	8,89		712		0,7		20		1
10-15	8,6		2504		n.b.		n.b.		1
15-40	8,25		2325		n.b.		n.b.		1
Mittelwert:	8,59±0,26	8,25-8,89	2550±1620	712-4758	2,3±2,3	0,7-4,4	21,5±2,1	20-23,3	4
Punkt 1 Skelettboden									
0-3	8,23		4531		2,1		30,4		1
Liwa - Al Manadir, Punkt 2 (<i>Zygophyllum hamiense</i> , Wanderdüne).									
Punkt 2 <i>Zygophyllum hamiense</i>									
Oberboden ^Nebkha	8,44±0,06	8,4-8,51	4406±532	3884-4948	3,7±0,2	3,4-3,8	22,4±0,7	21,9-23,3	3
^20-10	8,39±0,09	8,28-8,5	2531±487	2139-3227	1,8±0,9	0,9-3	22,5±1	21-23,2	4
^10-0	8,35±0,15	8,2-8,51	2393±48	2360-2448	0,8±0,1	0,7-0,9	24,4±0,5	23,9-24,9	3
0-10	8,53±0,38	8,08-9,04	2704±273	2332-2973	1±0,3	0,7-1,4	24,8±1,7	22,3-26,4	5
10-20	8,88±0,2	8,64-9,15	3561±732	2790-4347	1,9±0,8	0,8-2,6	23,2±1,2	22-24,4	5
Mittelwert:	8,52±0,21	8,08-9,15	3119±851	2139-4948	1,8±1,1	0,7-3,8	23,5±1,1	21-26,4	5

Bodentiefe [cm]	pH [KCl]	Lf. [μ S]	Salz [%]	H ₂ O [Verbrauch %]	N _{Mp}
5-10	8,93±0,04	65±10	0±0	20,2±0	5
Punkt 2 Bodenprobe aus einer Wanderdüne					
	8,89-8,99	51-76	0-0	20,2-20,2	
Suwayhan - Tawi, Punkt 8 (<i>Haloxylon salicornicum</i> , Wanderdüne).					
Punkt 8 <i>Haloxylon salicornicum</i>					
^10-0	8,73	94	0	23,2	1
0-2	8,41±0,19	278±147	0,3±0,1	22±2,6	5
2-5	8,56±0,12	153±42	0,1±0,1	21,1±1	4
5-10	8,55±0,17	203±81	0,1±0,1	23±1,4	4
10-20	8,54±0,07	194±46	0,2±0,1	23,1±1	7
20-30	8,51±0,11	215±92	0,1±0,1	24,2±0,5	3
Mittelwert:	8,55±0,1	190±62	0,1±0,1	22,8±1,1	6
Punkt 8 Bodenprobe aus einer Wanderdüne					
5-10	8,56±0,09	73±8	0±0,1	21,3±0,5	3
Suwayhan - Tawi, Punkt 10 (vegetationsfreie Sabkhafläche)					
0-5	9,17	31803	28,8	22,6	1
5-15	9,2	13782	15,2	25,6	1
15-40	9,23±0,03	17559±3243	15024-21213	n.b.	3
Mittelwert:	9,2±0,03	21048±9504	22±9,6	24,1±2,1	3
Suwayhan - Tawi, Punkt 11 (<i>Heliotropium bacciferum</i> , <i>Aeluropus lagopoides</i> , <i>Convolvulus oxyphyllus</i> u.a.).					
0-2	8,44±0,19	1096±656	0,8±0,2	19,5±0,9	10
2-10	8,36±0,22	951±812	0,5±0,3	20,5±1,6	10
10-20	8,14±0,16	1331±632	0,5±0,2	21,2±1,6	10
20-30	8,31±0,24	1033±1112	0,5±0,2	18,7±1,2	9
30-60	8,64±0,06	223±110	0,2±0,1	19±0,6	6
60-80	8,46±0,03	394±52	0,4±0	18,8±0,2	4
Mittelwert:	8,39±0,17	838±433	0,5±0,2	19,6±1	6

Bodentiefe [cm]	pH [KCl]	Lf. [μ S]	Salz [%]	H ₂ O [Verbrauch %]	N _{Mp}
70-75	8,61	164	0	22	1
Mittelwert:	8,77±0,07	100±34	0,1±0	21,2±0,7	15
Suwayhan, NARC-Stationsgelände, Punkt 12 (<i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a., Kristalle).					
Punkt 12 <i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a.					
^5-0	8,51±0,06	461±171	0,4±0,2	20,3±2,3	3
0-2	8,45±0,08	737±822	0,7±0,6	20,1±1,5	4
2-5	8,36±0,24	1417±2611	0,7±1,3	22,8±3,7	4
5-10	8,47±0,05	607±914	0,3±0,4	24,1±2,2	4
10-20	8,37±0,22	1154±1485	0,5±0,4	30±7,3	4
20-30	8,46±0,12	529±129	0,3±0,2	26,6±1,1	4
30-40	8,52±0,05	524±49	0,3±0,2	26,8±1,7	3
40-50	8,56	411	0,2	27,8	2
Mittelwert:	8,46±0,07	730±363	0,4±0,2	24,8±3,6	8

Punkt 12 im Boden eingelagerte dunkelrote Kristalle

20-40	8,22	3886	1,1	35,7	1
-------	------	------	-----	------	---

Al Mirfa, Punkt 3 (*Salsola imbricata* – Plateauboden und Abbruchkante, Kristalle)

Punkt 3 Plateauboden					
0-5	8,16	9893	7,4	7-7,8	25,7-26,4
5-10	8,14	11434	6,3	6-6,7	26,7-28,8
Mittelwert:	8,15±0,01	10664±1090	6,8±0,8	6-7,8	25,7-28,8
Punkt 3 Abbruchkante am Plateau					
0-10	8,51±0,04	3131±466	2,4±0,9	1,8-3,4	21,4-24,5
10-20	8,5±0,1	1515±480	0,9±0,2	0,7-1,1	21,1-23,3
20-40	8,18±0,01	4074±811	1,6±0,7	0,8-2,1	29,3-33
40-60	8,15	10209	4	35	1
60-100	8,17	10819	6,5	29,8	1
Mittelwert:	8,3±0,19	5950±4271	3,1±2,2	0,7-6,5	21,1-35

Bodentiefe [cm]	pH [KCl]	Lf. [μ S]	Salz [%]	H ₂ O [Verbrauch %]	N _{Mp}
20-60	8,44	2891	n.b.	n.b.	1
Punkt 3 im Boden eingelagerte dunkelrote Kristalle					
Dubbaiyya, Punkt 13 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium axillare</i>)					
Punkt 13 Oberboden <i>Zygophyllum qatarense</i>					
0-2	9,17	9942	7,2	6,5-7,8	29,8-42,4
0-2	9,07	5305	4,1	3,7-4,5	26,8-34,4
Punkt 13 Oberboden <i>Limonium axillare</i>					
Punkt 13 Boden <i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium axillare</i>					
2-10	9,14±0,02	4883±2080	2801-6921	3,9±1	2,5-4,9
10-20	9,2	2254	1598-2910	1,9	1,4-2,5
20-30	9,34	1588	1226-1949	1,5	1,2-1,7
30-40	9,34	1260		1,2	27,4
Mittelwert:	9,25±0,1	2496±1644	1226-6921	2,1±1,2	1,2-4,9
Dubbaiyya, Punkt 14 (<i>Avicennia marina</i>)					
0-5	10,03	9147	7591-10704		27,9±0,3
5-10	9,95	8718	6900-10536	6,6	28,7
10-20	9,87±0,09	7001±1319	5648-8283		28-29,4
Mittelwert:	9,95±0,08	8289±1136	5648-10704	6,6	27,4-32
Dubbaiyya, Punkt 15 (<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , vegetationsfrei)					
Punkt 15 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-5	8,96±0,19	34613±1724	32691-36025		36,6
5-10	8,31±0,18	5027±507	4558-5565	21,9	44,9
Mittelwert:	8,64±0,46	19820±20920	4558-36025	21,9	44,9
Punkt 15 vegetationsfrei					
0-5	8,89	134182	n.b.	n.b.	1

Bodentiefe [cm]	pH [KCl]	Lf. [μ S]	Salz [%]	H ₂ O [Verbrauch %]	N _{Mp}
5-10	9,55	10327	23,6	24,8	1
Mittelwert:	9,22±0,47	72254±87579	23,6	24,8	2
Umm al Qaiwain, Punkt 7 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
0-5	9,71±0,11	24355±13673	17,4±7,5	26,1±3,4	5
5-10	9,43±0,16	8868±6547	12,1±11	29,9±5,5	5
10-20	9,52±0,24	5310±2405	4,1±1,5	30,1±5,5	4
20-30	9,31	6730	8,2	29,4	1
Mittelwert:	9,49±0,17	11316±8815	10,4±5,7	28,9±1,9	4
Umm al Qaiwain, Punkt 17 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , <i>Salicornia puvinata</i>)					
0-5	9,45±0,13	804±150	1,2±0,3	19,2±0,4	3
5-10	9,48±0,1	644±620	1,5±1	19,1±0,5	3
10-20	9,32	1005	2,6	17,1	2
Mittelwert:	9,42±0,09	818±181	1,8±0,7	18,5±1,2	3
Umm al Qaiwain, Punkt 6 (<i>Avicennia marina</i>)					
0-5	9,6±0,33	7967±2587	5004-9775		3
5-10	9,09±0,08	10981±10604	4442-23216	25,6	3
Mittelwert:	9,34±0,36	9474±2131	4442-23216	25,6	2
Ras al Khaimah, Punkt 18 (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
0-5	8,28	826-8,29	5488-8517	25,1	2
5-10	8,24	824-8,25	5480-7091	24,7	2
Mittelwert:	8,26±0,03	824-8,29	5480-8517	24,9±0,3	2
Khor Kalba, Punkt 5 (<i>Suaeda vermiculata</i>)					
0-5	9,12±0,57	879-9,77	15979±15860	19,3	3
5-10	9,03±0,27	879-9,39	8110±5740	20,7±3,5	4
10-20	8,88	879-8,96	3191	23	2
Mittelwert:	9,01±0,12	879-9,77	9093±6450	21±1,9	3

Bodentiefe [cm]	pH [KCl]	Lf. [μ S]	Salz [%]	H ₂ O [Verbrauch %]	N _{Mp}
Khor Kalba, Punkt 16 (<i>Salsola schweinfurthii</i>)					
0-2	9,46	846	1	21,2	1
0-5	8,69	130	0,3	15,2	1
5-15	8,68	101	0	16,9	1
15-35	8,68	112	0	17,4	1
25-35	8,85	355	0,4	16,4	1
35-45	8,8	254	0,5	17,2	1
Mittelwert:	8,86 \pm 0,3	300 \pm 285	0,4 \pm 0,4	17,4 \pm 2	6
Khor Kalba, Punkt 4 A-C (<i>Avicennia marina</i>)					
Punkt 4A, <i>Avicennia marina</i>					
0-5	8,47 \pm 0,16	6415 \pm 1607	3,2 \pm 0,6	2,4-3,7	4
5-10	8,28 \pm 0,05	6053 \pm 1679	3,3 \pm 0,7	2,4-4	4
10-20	8,25 \pm 0,04	6292 \pm 1259	4,1 \pm 0,6	3,4-4,5	3
20-30	8,2	6155	4,3	4,3-4,3	2
Mittelwert:	8,3 \pm 0,12	6229 \pm 158	3,7 \pm 0,6	2,4-4,5	4
Punkt 4B, <i>Avicennia marina</i>					
^10-5	8,45 \pm 0,08	4279 \pm 594	4,4	3,9-4,8	3
^5-0	8,34 \pm 0,21	3756 \pm 1221	3 \pm 1	2-3,9	3
0-5	8,14 \pm 0,04	5697 \pm 1375	4,1 \pm 0,6	3,3-4,7	4
5-10	8,01 \pm 0,03	4945 \pm 238	4,5 \pm 0,3	4,2-4,7	3
Mittelwert:	8,24 \pm 0,2	4669 \pm 840	4 \pm 0,7	2-4,8	4
Punkt 4C, <i>Avicennia marina</i>					
0-5	7,58 \pm 0,13	16517 \pm 626	5	4,5-5,4	3
5-10	7,48 \pm 0,02	13428 \pm 1864	4,4 \pm 2,1	2-5,6	3
Mittelwert:	7,53 \pm 0,07	14972 \pm 2184	4,7 \pm 0,4	2-5,6	2

Bodentiefe [cm]	pH [KCl]	Lf. [μ S]	Salz [%]	H ₂ O [Verbrauch %]	N _{Mp}
Dubbaiyya, Punkt 23, (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
Punkt 23, <i>Avicennia marina</i>					
0-10	8,85	11658	6,5	41,8	2
10-15	8,86	10612	8,1	41,2	2
Mittelwert:	8,86±0,01	11135±740	7,3±1,1	41,5±0,4	2
Punkt 23, <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-5	8,87	7722	9,7	24,1	1
5-20	8,76	7948	5,4	23,4	1
Mittelwert:	8,82±0,08	7835±160	7,6±3	23,8±0,5	2
Dubbaiyya - Lagune, Punkt 24, (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
Punkt 24, <i>Avicennia marina</i>					
0-10	8,85	5403	3,4	23,5	2
10-20	8,76	7021	2,7	24,9	2
20-30	8,66	5334	3,6	23,8	2
Mittelwert:	8,76±0,1	5919±955	3,2±0,5	24,1±0,7	3
Punkt 24, <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-10	8,92	4239	3,4	24,6	2
10-20	8,84	5072	4,5	28,3	2
Mittelwert:	8,88±0,06	4656±589	4±0,8	26,4±2,6	2
Abu Dhabi, Umm al Narr - Maqta Bridge, Punkt 25, (<i>Avicennia marina</i>)					
0-10	8,99±0,06	4846±1148	3,7±0,9	39,3±1,5	4
10-30	8,9	7006	2,1	38,2	2
30-40	8,83	8746	5	43,3	1
40-50	8,63	12576	5,5	39,3	1
Mittelwert:	8,84±0,15	8294±3270	4,1±1,5	40±2,2	4

Bodentiefe [cm]	pH [KCl]	Umm al Narr - Khor al Maqta, Punkt 26, (<i>Avicennia marina</i>)	Lf. [μ S]	Salz [%]	H ₂ O [Verbrauch %]	N _{Mp}
0-10	9,02±0,03	5830±1542	4791-7601	5±0,4	30,8±4	3
10-20	9,04±0,01	3886±220	3653-4091	4,4±0,6	23,1±0,2	3
20-30	9,03	3953	3822-4083	4,6	23,4	2
30-40	8,91	4399	4186-4612	4,5	27,1	2
Mittelwert:	9±0,06	4517±904	3653-7601	4,6±0,3	26,1±3,6	4

Tabelle 58. Ergebnisse der Bodenanalysen. Gesamtstickstoffgehalt nach Kjeldahl (N gesamt) und verschiedene N-Verbindungen im Sättigungsextrakt, [N_{Mp}] = Anzahl der Mischproben, ± Standardabw. = Standardabweichung, Min. – Max. kleinster und größter gemessener Wert.

Bodentiefe o. ^Neb- khadünenhöhe [cm]	N gesamt [% Boden]	NO ₂ [mg/L Sättigungsextr.]	NO ₃ [mg/L Sättigungsextr.]	NH ₄ [mg/L Sättigungsextr.]	N _{Mp}
	±Standardabw	Min.-Max.	±Standardabw	Min.-Max.	±Standardabw. Min.-Max.

Liwa - Al Manadir, Punkt 1 (*Seidlitzia rosmarinus*, *Zygophyllum hamense*, Skelettboden).

Punkt 1 <i>Seidlitzia rosmarinus</i>								
Oberboden ^Nebkha	0,01	0,007-0,013	0	129	119-138	0	0-0	2
^30-0	0,015	0,013-0,017	0	88	74-102	0	0-0	2
0-10	0,007±0,002	0,005-0,01	5,3±11,9	171±82	105-298	0±0	0-0	5
10-20	0,006±0,003	0,004-0,01	0±0	210±132	75-389	0±0	0-0	5
20-30	0,008	0,007-0,008	n.b.	n.b.		n.b.		2
Mittelwert:	0,009±0,004	0,004-0,017	1,3±2,6	150±53	74-389	0±0	0-0	5

Punkt 1 *Zygophyllum hamense*

Oberboden ^Nebkha	0,024	0,023-0,025	0	5	2-7	83,3	0-166,6	2
3-10	0,006	0	0	141		0		1
10-15	0,005	n.b.	n.b.	n.b.		n.b.		1
15-40	0,002	n.b.	n.b.	n.b.		n.b.		1
Mittelwert:	0,009±0,01	0,002-0,025	0±0	73±96	2-141	41,6±41,7	0-166,6	4

Punkt 1 Skelettboden

0-3	0,008	0	411	0				1
-----	-------	---	-----	---	--	--	--	---

Liwa - Al Manadir, Punkt 2 (*Zygophyllum hamense*, Wanderdüne).

Punkt 2 <i>Zygophyllum hamense</i>								
Oberboden ^Nebkha	0,023±0,007	0,016-0,03	98,3±170,2	333±540	0-956	65±112,7	0-195,1	3
^20-10	0,02±0,004	0,015-0,023	28,9±57,9	132±164	4-354	26,6±32,1	0-64,5	4
^10-0	0,019±0,001	0,018-0,02	0±0	130±51	75-176	0±0	0-0	3
0-10	0,014±0,004	0,01-0,02	0±0	127±56	63-191	0±0	0-0	5
10-20	0,007±0,002	0,005-0,01	0±0	309±274	93-670	0±0	0-0	5
Mittelwert:	0,017±0,006	0,005-0,03	25,4±42,6	206±105	0-956	18,3±25,5	0-195,1	5

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt		NO ₂		NO ₃		NH ₄	N _{Mfp}	
	Punkt 2 Bodenprobe aus einer Wanderdüne								
5-10	0,001±0,001	0-0,002	0±0	0-0	26±0	26-26	0±0	0-0	5
Suwayhan - Tawi, Punkt 8 (<i>Haloxylon salicornicum</i> , Wanderdüne).									
Punkt 8 <i>Haloxylon salicornicum</i>									
^10-0	0,013	0,013-0,013	0	78	0				1
0-2	0,028±0,018	0,009-0,051	0±0	0-0	176±226	3-572	53,3±119,3	0-266,7	5
2-5	0,014±0,005	0,008-0,018	0±0	0-0	102±24	85-137	0±0	0-0	4
5-10	0,025±0,015	0,008-0,043	0±0	0-0	107±97	23-240	3,3±4,4	0-9,2	4
10-20	0,023±0,011	0,006-0,036	0±0	0-0	184±148	32-361	0±0	0-0	7
20-30	0,024±0,013	0,009-0,034	0±0	0-0	39±19	18-52	0±0	0-0	3
Mittelwert:	0,021±0,006	0,006-0,051	0±0	0-0	114±56	3-572	9,4±19,7	0-266,7	6
Punkt 8 Bodenprobe aus einer Wanderdüne									
5-10	0,004±0	0,004-0,004	0±0	0-0	63±11	56-75	1±0,9	0-1,7	3
Suwayhan - Tawi, Punkt 10 (vegetationsfreie Sabkhafläche)									
0-5	0,007	0	0	0	0		0		1
5-15	0,006	0	0	0	0		0		1
15-40	0,004±0,002	0,003-0,006	n.b.	n.b.	n.b.		n.b.		3
Mittelwert:	0,006±0,002	0,003-0,007	0±0	0-0	0±0	0-0	0±0	0-0	3
Suwayhan - Tawi, Punkt 11 (<i>Heliotropium bacciferum</i> , <i>Aeluropus lagopoides</i> , <i>Convolvulus oxyphyllus</i> u.a.).									
0-2	0,005±0,001	0,003-0,006	0±0	0-0	70±18	40-90	0±0	0-0	10
2-10	0,005±0,002	0,003-0,01	0±0	0-0	40±14	27-64	0±0	0-0	10
10-20	0,005±0,002	0,002-0,008	0±0	0-0	16±13	2-41	0±0	0-0	10
20-30	0,004±0,003	0,002-0,01	0±0	0-0	20±31	1-92	0±0	0-0	9
30-60	0,003±0,001	0,002-0,004	0±0	0-0	19±33	1-86	0±0	0-0	6
60-80	0,002±0,001	0,001-0,002	0±0	0-0	5±0	5-6	0±0	0-0	4
Mittelwert:	0,004±0,001	0,001-0,01	0±0	0-0	28±23	1-92	0±0	0-0	6

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mp}
Suwayhan Punkt 9 (<i>Zygodophyllum qatarense</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i>).					
Punkt 9 <i>Zygodophyllum qatarense</i>					
Oberboden ^Nebkha	0,008	0	27	0	1
^28-25	0,008	0	39	0	1
^25-20	0,008	0	130	0	1
^20-10	0,008	0	17	0	1
^10-0	0,005	0	15	0	1
0-10	0,008	0	43	0	1
10-20	0,008	0	141	0	1
20-30	0,006	0	26	0	1
30-40	0,006	0	13	0	1
40-50	0,005	0	6	0	1
50-60	0,003	0	15	0	1
60-70	0,003	0	17	0	1
Mittelwert:	0,006±0,002	0±0	41±46	0±0	12
Suwayhan Punkt 9 <i>Haloxylon salicornicum</i>					
^60-50	0,003	0	142	0	1
^50-40	0,005	0	135	0	1
^40-30	0,008	0	193	0	1
^30-20	0,008	0	196	0	1
^20-10	0,005	0	87	0	1
^10-0	0,005	0	36	0	1
0-5	0,004	0	25	0	2
5-10	0,005	0	17	0	2
10-20	0,004	4,4	11	0	2
20-30	0,004	0	4	0	2
30-40	0,003	0	50	0	2
40-50	0,003	0	4	0	2
50-60	0,003	0	3	0	2
60-70	0,003	0	4	0	2
		0-0	20-30	0-0	
		0-0	16-19	0-0	
		0-8,8	8-14	0-0	
		0-0	2-6	0-0	
		0-0	5-95	0-0	
		0-0	3-5	0-0	
		0-0	0-6	0-0	
		0-0	4-4	0-0	

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mfp}
70-75	0,005	0	3	0	1
Mittelwert:	0,005±0,002	0,3±1,1	61±71	0±0	15
Suwayhan, NARC-Stationsgelände, Punkt 12 (<i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a., Kristalle).					
Punkt 12 <i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a.					
^5-0	0,006±0,002	12,5±12,7	35±27	14-65	9,7±9,2
0-2	0,006±0,001	0±0	115±78	53-223	0±0
2-5	0,01±0,005	0±0	118±193	14-408	0±0
5-10	0,009±0,002	0±0	60±54	10-120	0±0
10-20	0,01±0,003	0±0	39±24	6-63	0±0
20-30	0,01±0,003	0±0	31±16	9-48	0±0
30-40	0,009±0,001	0±0	25±10	15-36	0±0
40-50	0,008	0	24	14-34	0
Mittelwert:	0,008±0,002	1,6±4,4	56±39	6-408	1,2±3,2

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mfp}
20-40	0,003	0	57	0	1

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mfp}
Punkt 12 im Boden eingelagerte dunkelrote Kristalle					
Al Mirfa, Punkt 3 (<i>Salsola imbricata</i>)					
Punkt 3 Plateauboden, <i>Salsola imbricata</i>					
0-5	0,008	0	823	724-923	0
5-10	0,007	0	490	465-515	0
Mittelwert:	0,008±0,001	0±0	656±235	465-923	0±0

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mfp}
Punkt 3 Abbruchkante am Plateau					
0-10	0,008±0,001	0±0	88±22	70-113	0±0
10-20	0,003±0,001	0±0	32±9	22-38	0±0
20-40	0,003±0	0±0	63±36	21-86	0±0
40-60	0,003	0	166	0	0
60-100	0,003	0	325	0	0
Mittelwert:	0,004±0,002	0±0	135±117	21-325	0±0

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mfp}
Punkt 3 im Boden eingelagerte dunkelrote Kristalle					
20-60	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1
Dubbaiyya, Punkt 13 (<i>Zygothylum qatariense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium axillare</i>)					
Punkt 13 Oberboden <i>Zygothylum qatariense</i>					
0-2	0,073	0,051-0,095	0	0-40	134,5
			20	0-269	2
Punkt 13 Oberboden <i>Limonium axillare</i>					
0-2	0,056	0,048-0,064	0	0-0	0-0
Punkt 13 Boden <i>Zygothylum qatariense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium axillare</i>					
2-10	0,048±0,001	0,046-0,049	0±0	16-93	0±0
10-20	0,046	0,046-0,047	0	14-24	0
20-30	0,044	0,041-0,046	0	9-11	0
30-40	0,045	0	0	17	0
Mittelwert:	0,046±0,002	0,041-0,049	0±0	9-93	0±0
Dubbaiyya, Punkt 14 (<i>Avicennia marina</i>)					
0-5	0,073	0,055-0,091	0		2
5-10	0,087	0,083-0,091	0		2
10-20	0,076±0,01	0,066-0,085	0±0	158	0
Mittelwert:	0,079±0,007	0,055-0,091	0±0	158	0
Dubbaiyya, Punkt 15 (<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , vegetationsfrei)					
Punkt 15 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-5	0,02±0,005	0,016-0,025	0		3
5-10	0,022±0,012	0,008-0,03	0±0	111	0
Mittelwert:	0,021±0,001	0,008-0,03	0±0	111	0
Punkt 15 vegetationsfrei					
0-5	0,005	n.b.	n.b.	n.b.	1

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mip}
5-10	0,043	0	56	0	1
Mittelwert:	0,024±0,027	0	56	0	2
Umm al Qaiwain, Punkt 7 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
0-5	0,032±0,004	0±0	115±104	0±0	5
5-10	0,03±0,009	0±0	48±27	0±0	5
10-20	0,026±0,008	0±0	18±9	0±0	4
20-30	0,02	0	15	0	1
Mittelwert:	0,027±0,005	0±0	49±46	0±0	4
Umm al Qaiwain, Punkt 17 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , <i>Salicornia pulvinata</i>)					
0-5	0,011±0,002	0±0	52±19	34-73	0-0
5-10	0,01±0,001	0±0	26±6	21-33	0-0
10-20	0,011	0	68	68-68	0-0
Mittelwert:	0,011±0,001	0±0	49±21	21-73	0-0
Umm al Qaiwain, Punkt 6 (<i>Avicennia marina</i>)					
0-5	0,053±0,004	0,049-0,056	}	}	3
5-10	0,028±0,003	0,024-0,03	}	38,2	3
Mittelwert:	0,04±0,018	0,024-0,056	2	38,2	2
Ras al Khaimah, Punkt 18 (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
0-5	0,041	0	11	11-11	0-0
5-10	0,023	0	10	10-10	0-0
Mittelwert:	0,032±0,013	0±0	10±1	10-11	0-0
Khor Kalba, Punkt 5 (<i>Suaeda vermiculata</i>)					
0-5	0,01±0,002	0	203	161-246	0-0
5-10	0,02±0,009	0±0	169±247	0-453	0-0
10-20	0,029	0	341	72-610	0-0
Mittelwert:	0,02±0,01	0±0	238±91	0-610	0-0

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mfp}
Khor Kalba, Punkt 16 (<i>Salsola schweinfurthii</i>)					
0-2	0,018	0	3	40	1
0-5	0,01	30,3	28	123	1
5-15	0,008	0	12	0	1
15-35	0,008	0	15	0	1
25-35	0,008	0	9	0	1
35-45	0,005	0	12	0	1
Mittelwert:	0,01±0,004	0,005-0,018	13±8	27,2±45,3	0-123
Khor Kalba, Punkt 4 A-C (<i>Avicennia marina</i>)					
Punkt 4A, <i>Avicennia marina</i>					
0-5	0,039±0,004	0,034-0,043	3±7	0,4±0,7	0-1,4
5-10	0,033±0,004	0,028-0,038	1±1	0±0	0-0
10-20	0,031±0,005	0,026-0,035	1±1	0±0	0-0
20-30	0,029	0,024-0,033	2	0	0-0
Mittelwert:	0,033±0,004	0,024-0,043	2±1	0,1±0,2	0-1,4
Punkt 4B, <i>Avicennia marina</i>					
^10-5	0,043±0,006	0,036-0,047	0	0	0-0
^5-0	0,033±0,006	0,026-0,038	0±1	0±0	0-0
0-5	0,063±0,014	0,046-0,079	0±0	21,7±38,9	1,2-80
5-10	0,056±0,006	0,051-0,063	1±2	8,6±10,1	1,6-20,1
Mittelwert:	0,049±0,013	0,026-0,079	0±0	7,6±8,9	0-80
Punkt 4C, <i>Avicennia marina</i>					
0-5	0,304±0,053	0,242-0,335	0	18,3	10-26,6
5-10	0,213±0,027	0,193-0,244	0	11,1	4,8-17,5
Mittelwert:	0,258±0,064	0,193-0,335	0±0	14,7±3,6	4,8-26,6

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{Mip}
Dubbaiyya, Punkt 23, (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
Punkt 23, <i>Avicennia marina</i>					
0-10	0,096	0	0	0	2
10-15	0,063	0	1	0	2
Mittelwert:	0,08±0,023	0±0	0±1	0±0	2
Punkt 23, <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-5	0,041	0	0	0	1
5-20	0,027	0	0	0	1
Mittelwert:	0,034±0,01	0±0	0±0	0±0	2
Dubbaiyya - Lagune, Punkt 24, (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
Punkt 24, <i>Avicennia marina</i>					
0-10	0,033	0	3	0	2
10-20	0,034	0	0	0	2
20-30	0,021	0	1	0	2
Mittelwert:	0,029±0,007	0±0	1±2	0±0	3
Punkt 24, <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-10	0,013	0	2	0	2
10-20	0,024	0	0	0	2
Mittelwert:	0,018±0,008	0±0	1±1	0±0	2
Abu Dhabi, Umm al Narr - Maqta Bridge, Punkt 25, (<i>Avicennia marina</i>)					
0-10	0,037±0,01	0±0	15±7	0±0	4
10-30	0,038	0	2	0	2
30-40	0,035	0	2	0	1
40-50	0,095	0	0	0	1
Mittelwert:	0,051±0,029	0±0	5±7	0±0	4

Bodentiefe [cm]	N-Gesamt		NO ₂		NO ₃		NH ₄	N _{Mp}	
	Abu Dhabi, Umm al Narr - Khor al Maqta, Punkt 26, (<i>Avicennia marina</i>)								
0-10	0,042±0,041	0,014-0,089	0±0	0-0	0±0	0-0	0±0	0-0	3
10-20	0,014±0,007	0,008-0,021	0±0	0-0	0±0	0-0	0±0	0-0	3
20-30	0,019	0,013-0,024	0	0-0	0	0-0	0	0-0	2
30-40	0,015	0,009-0,021	0	0-0	0	0-0	0	0-0	2
Mittelwert:	0,022±0,013	0,008-0,089	0±0	0-0	0±0	0-0	0±0	0-0	4

Tabelle 59. Ergebnisse der Sättigungsextraktanalysen. Chlorid, Phosphor, Schwefel und Bromid. [N_{Mp}] = Anzahl der Mischproben, ± Standardabw. = Standardabweichung, Min. – Max. kleinster und größter gemessener Wert.

Bodentiefe o. ^Nebkha khadünenhöhe [cm]	Cl [mg/L]		P [mg/L]		S [mg/L]		Br [mg/L]		N _{Mp}
	± Standardabw.	Min.-Max.	± Standardabw.	Min.-Max.	± Standardabw.	Min.-Max.	± Standardabw.	Min.-Max.	
Liwa - Al Manadir, Punkt 1 (<i>Seidlitzia rosmarinus</i> , <i>Zygophyllum hamense</i> , Skelettboden).									
Punkt 1 <i>Seidlitzia rosmarinus</i>									
Oberboden ^Nebkha	481	410-552	<0,2	1400	1205-1596	0	0	0	2
^30-0	330	229-432	<0,2	1418	1334-1503	0	0	0	2
0-10	823±440	451-1528	<0,2	1080±212	838-1337	0,6±0,9	0-2,1	0-2,1	5
10-20	1379±1432	302-3409	<0,2	993±281	721-1300	0±0	0	0	5
20-30	n.b.		n.b.	n.b.		n.b.			2
Mittelwert:	753±465	229-3409	<0,2	1223±218	721-1596	0,2±0,3	0-2,1	0-2,1	5
Punkt 1 <i>Zygophyllum hamense</i>									
Oberboden ^Nebkha	4071	3499-4644	<0,2	5522	4535-6509	3,4	3,4	3,4	2
3-10	477		1,9	1209		1,3			1
10-15	n.b.		n.b.	n.b.		n.b.			1
15-40	n.b.		n.b.	n.b.		n.b.			1
Mittelwert:	2274±2541	477-4644	1±1,3	3366±3050	1209-6509	2,4±1,5	1,3-3,4	1,3-3,4	4
Punkt 1 Skelettboden									
0-3	10443		<0,2	1150		4,6			1
Liwa - Al Manadir, Punkt 2 (<i>Zygophyllum hamense</i> , Wanderdüne).									
Punkt 2 <i>Zygophyllum hamense</i>									
Oberboden ^Nebkha	4411±540	3825-4891	<0,2	8237±2841	5011-10366	4,4±1,7	3,3-6,4	3,3-6,4	3
^20-10	1629±911	819-2914	0,4±0,7	3197±1730	1550-5347	1,4±1,7	0-3,3	0-3,3	4
^10-0	852±457	470-1357	0,2±0,4	1342±216	1189-1589	0,7±1,1	0-2	0-2	3
0-10	1440±1123	517-3275	<0,2	1767±489	1257-2273	5,6±12,4	0-27,8	0-27,8	5
10-20	7062±3970	1990-10447	<0,2	2295±867	1033-2935	5,6±2,9	1,7-8,6	1,7-8,6	5
Mittelwert:	3079±2617	470-10447	0,1±0,2	3368±2809	1033-10366	3,5±2,3	0-27,8	0-27,8	5

Bodentiefe [cm]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]	N _{Mp}
Punkt 2 Bodenprobe aus einer Wanderdüne					
5-10	112±0	<0,2	130±0	2,1±0	2,1
Suwayhan - Tawi, Punkt 8 (<i>Haloxylon salicornicum</i>).					
Punkt 8 <i>Haloxylon salicornicum</i>					
^10-0	47	<0,2	24	2,8	1
0-2	362±438	0,6±0,8	133±50	3±2,8	0-5,9
2-5	122±48	<0,2	62±23	0±0	0
5-10	89±42	0,5±0,9	77±42	3,2±3,7	0-6,7
10-20	115±37	0,6±0,9	98±38	0,1±0,3	0-0,8
20-30	189±174	<0,2	132±125	0±0	0
Mittelwert:	154±112	0,3±0,3	88±42	1,5±1,6	0-6,7
Punkt 8 Bodenprobe aus einer Wanderdüne					
5-10	36±20	0,1±0,2	15±9	11,3±19,6	0-34
Suwayhan - Tawi, Punkt 10 (vegetationsfreie Sabkhafläche)					
0-5	165121	<0,2	9542	33	1
5-15	84271	<0,2	4163	50,6	1
15-40	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3
Mittelwert:	124696±57170	<0,2	6852±3804	41,8±12,4	33-50,6
Suwayhan - Tawi, Punkt 11 (<i>Heliotropium bacciferum</i> , <i>Aeluropus lagopoides</i> , <i>Convolvulus oxyphyllus</i> u.a.).					
0-2	2323±782	0,1±0,2	733±286	3,5±8,9	0-28,8
2-10	1492±979	<0,2	483±242	1,1±1,3	0-3,7
10-20	1052±884	0,1±0,3	532±129	1±1,3	0-4
20-30	1103±1054	0,6±1,2	561±240	4,4±8,4	0-24,5
30-60	102±92	<0,2	375±183	1,3±3,1	0-7,6
60-80	175±26	<0,2	610±76	0±0	0
Mittelwert:	1041±835	0,1±0,2	549±121	1,9±1,7	0-28,8

Bodentiefe [cm]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]	N _{Mp}
70-75	293	<0,2	8	1,6	1
Mittelwert:	128±83	<0,2	36±36	0,2±0,5	15
Suwayhan, NARC-Stationsgelände, Punkt 12 (<i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a., Kristalle).					
Punkt 12 <i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a.					
^5-0	868±388	<0,2	544±172	0±0	3
0-2	2441±3376	<0,2	420±221	1,6±3,3	4
2-5	3459±6654	<0,2	275±400	4,5±9,1	4
5-10	945±1554	<0,2	221±297	1,4±2,8	4
10-20	1659±1618	<0,2	377±448	2,8±2,4	4
20-30	1287±1002	<0,2	164±76	1,2±0,9	4
30-40	1178±450	<0,2	187±97	1,1±1	3
40-50	676	<0,2	83	0,6	2
Mittelwert:	1564±945	<0,2	284±153	1,6±1,4	8

Punkt 12 im Boden eingelagerte dunkelrote Kristalle

20-40	4226	<0,2	969	6,1	1
-------	------	------	-----	-----	---

Al Mirfa, Punkt 3 (*Salsola imbricata* – Plateauboden und Abbruchkante, Kristalle)

Punkt 3 Plateauboden

0-5	43404	<0,2	855	29,5	2
5-10	34193	<0,2	920	32,5	2
Mittelwert:	38798±6513	<0,2	888±46	31±2,1	2

Punkt 3 Abbruchkante am Plateau

0-10	11677±3858	<0,2	966±13	9,5±3,1	3
10-20	3123±815	<0,2	818±30	8,6±12	3
20-40	8195±5021	<0,2	890±217	5,9±3,9	3
40-60	20912	<0,2	975	2,9	1
60-100	42297	<0,2	1262	11,9	1
Mittelwert:	17241±15438	<0,2	982±169	7,8±3,5	5

Bodentiefe [cm]	Cl [mg/L]	Punkt 3 im Boden eingelagerte dunkelrote Kristalle	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]	N _{Mp}
20-60	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1
Dubbaiyya, Punkt 13 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium axillare</i>)						
Punkt 13 Oberboden <i>Zygophyllum qatarense</i>						
0-2	32844	24735-40954	<0,2	2760	2643-2877	96,9 72-121,8 2
Punkt 13 Oberboden <i>Limonium axillare</i>						
0-2	16334	14608-18061	<0,2	1578	1555-1601	58,8 49,6-68 2
Punkt 13 Boden <i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium axillare</i>						
2-10	18288±6290	12622-26093	<0,2	751±315	444-1065	80±32,5 46,3-110,7 4
10-20	9766	6901-12630	<0,2	486	374-599	38,8 28,6-49 2
20-30	8926	6384-11469	<0,2	474	357-590	27,3 21,9-32,8 2
30-40	5803		<0,2	344		20,6 1 1
Mittelwert:	10696±5341	5803-26093	<0,2	514±171	344-1065	41,7±26,6 20,6-110,7 5
Dubbaiyya, Punkt 14 (<i>Avicennia marina</i>)						
0-5						2
5-10	16712		<0,2	517		125,4 2
10-20						3
Mittelwert:	16712		<0,2	517		125,4 3
Dubbaiyya, Punkt 15 (<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , vegetationsfrei)						
Punkt 15 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>						
0-5						3
5-10	71524		<0,2	880		287,3 3
Mittelwert:	71524		<0,2	880		287,3 2
Punkt 15 vegetationsfrei						
0-5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1

Bodentiefe [cm]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]	N _{Mp}
5-10	72943	<0,2	812	155,9	1
Mittelwert:	72943	<0,2	812	155,9	2
Umm al Qaiwain, Punkt 7 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
0-5	96911±53144	<0,2	1783±645	375±165,2	5
5-10	44404±24464	<0,2	1371±254	191,7±118,4	5
10-20	25390±6843	<0,2	1385±226	86,6±33	4
20-30	44534	<0,2	1556	165,9	1
Mittelwert:	52810±30746	<0,2	1524±192	204,8±122	4
Umm al Qaiwain, Punkt 17 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , <i>Salicornia pulvinata</i>)					
0-5	5044±1240	<0,2	629±293	18,6±5	3
5-10	7834±5949	<0,2	321±205	23,1±15,9	3
10-20	14014	<0,2	637	41,7	2
Mittelwert:	8964±4591	<0,2	529±180	27,8±12,2	3
Umm al Qaiwain, Punkt 6 (<i>Avicennia marina</i>)					
0-5	}	}	}	}	3
5-10	14912	<0,2	649	129,3	3
Mittelwert:	14912	<0,2	649	129,3	2
Ras al Khaimah, Punkt 18 (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
0-5	12674	<0,2	537	92,3	2
5-10	10227	<0,2	518	79,9	2
Mittelwert:	11450±1730	<0,2	528±13	86,1±8,8	2
Khor Kalba, Punkt 5 (<i>Suaeda vermiculata</i>)					
0-5	48081	<0,2	2043	190,1	3
5-10	44817±40353	<0,2	1425±974	130,7±216,4	4
10-20	19180	<0,2	1075	52,1	2
Mittelwert:	37359±15828	<0,2	1514±490	124,3±69,2	3

Bodentiefe [cm]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]	N _{Mp}
Khor Kalba, Punkt 16 (<i>Salsola schweinfurthii</i>)					
0-2	1270	3,7	130	4,5	1
0-5	502	2	58	0	1
5-15	142	<0,2	16	0	1
15-35	116	<0,2	8	0	1
25-35	1960	<0,2	68	8,8	1
35-45	2297	<0,2	85	8,4	1
Mittelwert:	1048±941	1±1,6	61±45	3,6±4,2	0-8,8
Khor Kalba, Punkt 4 A-C (<i>Avicennia marina</i>)					
Punkt 4A, <i>Avicennia marina</i>					
0-5	16139±2274	<0,2	801±129	63,4±7,8	52,2-69,5
5-10	17557±2596	<0,2	759±85	68,2±9,2	59,7-79,3
10-20	20032±7712	<0,2	899±104	74,4±23,7	47,7-92,7
20-30	23912	<0,2	850	89,2	89,2
Mittelwert:	19410±3405	<0,2	827±61	73,8±11,2	47,7-92,7
Punkt 4B, <i>Avicennia marina</i>					
^10-5	22039	<0,2	1404	89,1	73,7-104,6
^5-0	16339±5932	<0,2	1010±362	39,6±38,3	0-76,5
0-5	22945±8797	0,3±0,6	1904±616	37,3±43,1	0-75,3
5-10	20652±1884	0,3±0,5	2165±118	51,3±44,5	0-79,5
Mittelwert:	20494±2926	0,2±0,2	1621±515	54,3±24	0-104,6
Punkt 4C, <i>Avicennia marina</i>					
0-5	24735	<0,2	1270	96,8	87,8-105,7
5-10	27760	<0,2	1885	101	99,9-102,1
Mittelwert:	26248±2139	<0,2	1578±435	98,9±3	87,8-105,7

Bodentiefe [cm]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]	N _{Mp}
Dubbaiyya, Punkt 23, (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
Punkt 23, <i>Avicennia marina</i>					
0-10	35883	<0,2	1306	122,3	99,6-145
10-15	42790	<0,2	1444	141,9	122,7-161,2
Mittelwert:	39336±4884	<0,2	1375±98	132,1±13,9	99,6-161,2
Punkt 23, <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-5	52582	<0,2	1699	171,7	1
5-20	27388	<0,2	1109	101	1
Mittelwert:	39985±17815	<0,2	1404±417	136,4±50	101-171,7
Dubbaiyya - Lagune, Punkt 24, (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
Punkt 24, <i>Avicennia marina</i>					
0-10	16160	<0,2	945	66,7	65,1-68,2
10-20	11948	<0,2	741	48,5	39,1-57,9
20-30	16806	<0,2	932	64,4	58,5-70,3
Mittelwert:	14971±2638	<0,2	873±114	59,9±9,9	39,1-70,3
Punkt 24, <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-10	16660	<0,2	688	65,5	62,2-68,8
10-20	25332	<0,2	931	85,2	81,4-89
Mittelwert:	20996±6132	<0,2	810±172	75,4±13,9	62,2-89
Abu Dhabi, Umm al Narr - Maqta Bridge, Punkt 25, (<i>Avicennia marina</i>)					
0-10	17770±2746	<0,2	713±92	62,7±10	54,5-74,9
10-30	7988	<0,2	456	33,9	30,4-37,3
30-40	26173	<0,2	996	88,6	1
40-50	28957	<0,2	1361	93	1
Mittelwert:	20222±9441	<0,2	882±388	69,6±27,3	30,4-93

Bodentiefe [cm]	Cl [mg/L]	P [mg/L]	S [mg/L]	Br [mg/L]	N _{Mp}
	Abu Dhabi, Umm al Narr - Khor al Maqta, Punkt 26, (<i>Avicennia marina</i>)				
0-10	27215±3011	<0,2	982±105	99,1±9,7	90,9-109,8
10-20	23295±3699	<0,2	925±105	87,9±9,6	77,2-95,9
20-30	21126	<0,2	964	91,5	89,7-93,4
30-40	24627	<0,2	1039	83	83
Mittelwert:	24066±2547	<0,2	978±47	90,4±6,8	77,2-109,8

Tabelle 60. Ergebnisse der Sättigungsextraktanalysen. Natrium, Calcium, Kalium und Magnesium. [N_{Mp}] = Anzahl der Mischproben, ± Standardabw. = Standardabweichung, Min. – Max. kleinster und größter gemessener Wert.

Bodentiefe o. ^Nebkha khadünehöhe [cm]	Na [mg/L]		Ca [mg/L]		K [mg/L]		Mg [mg/L]		N _{Mp}
	± Standardabw.	Min.-Max.	± Standardabw.	Min.-Max.	± Standardabw.	Min.-Max.	± Standardabw.	Min.-Max.	
Liwa - Al Manadir, Punkt 1 (<i>Seidlitzia rosmarinus</i> , <i>Zygophyllum hamiiense</i> , Skelettboden).									
Punkt 1 <i>Seidlitzia rosmarinus</i>									
Oberboden ^Nebkha	1352	1135-1570	623	515-731	244	216-273	289	254-325	2
^30-0	1036	810-1263	774	720-829	243	205-281	355	242-467	2
0-10	1003±398	579-1444	723±116	534-843	180±49	116-247	202±40	151-248	5
10-20	1112±875	382-2382	828±107	706-941	171±104	76-319	146±53	78-205	5
20-30	n.b.		n.b.		n.b.		n.b.		2
Mittelwert:	1126±158	382-2382	737±87	515-941	210±39	76-319	248±92	78-467	5
Punkt 1 <i>Zygophyllum hamiiense</i>									
Oberboden ^Nebkha	3965	3804-4126	696	683-708	595	499-690	4567	3698-5435	2
3-10	587		693		134		640		1
10-15	n.b.		n.b.		n.b.		n.b.		1
15-40	n.b.		n.b.		n.b.		n.b.		1
Mittelwert:	2276±2389	587-4126	694±2	683-708	364±326	134-690	2604±2777	640-5435	4
Punkt 1 Skelettboden									
0-3	5876		1342		538		648		1
Liwa - Al Manadir, Punkt 2 (<i>Zygophyllum hamiiense</i> , Wanderdüne).									
Punkt 2 <i>Zygophyllum hamiiense</i>									
Oberboden ^Nebkha	3235±924	2200-3975	625±102	517-721	641±30	605-659	4747±163	4649-4936	3
^20-10	1351±620	810-2234	794±245	428-946	379±205	228-679	2200±1383	862-4034	4
^10-0	468±60	400-514	835±19	813-847	155±16	138-168	704±181	539-896	3
0-10	1056±866	434-2545	810±70	694-875	241±121	139-441	1014±403	589-1554	5
10-20	5499±3272	1391-8207	800±30	776-844	787±390	276-1096	844±335	501-1259	5
Mittelwert:	2322±2056	400-8207	773±84	428-946	441±267	138-1096	1902±1697	501-4936	5

Bodentiefe [cm]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]		K [mg/L]		Mg [mg/L]	N _{mp}		
		Punkt 2 Bodenprobe aus einer Wanderdüne		Punkt 8 Bodenprobe aus einer Wanderdüne					
5-10	124±0	124-124	193±0	193-193	16±0	16-16	46±0	46-46	5
Suwayhan - Tawi, Punkt 8 (<i>Haloxylon salicornicum</i> , Wanderdüne).									
Punkt 8 <i>Haloxylon salicornicum</i>									
^10-0	64		113	34			21		1
0-2	212±166	62-496	298±47	242-346	87±45	24-130	90±42	44-147	5
2-5	118±59	66-203	190±53	157-269	66±60	24-155	42±10	31-53	4
5-10	112±23	92-141	210±70	118-287	58±23	29-79	46±18	22-60	4
10-20	138±55	65-215	273±69	189-357	70±39	30-129	61±25	39-99	7
20-30	116±71	51-192	276±138	156-427	59±30	33-92	57±31	27-89	3
Mittelwert:	127±48	51-496	227±70	113-427	62±17	24-155	53±23	21-147	6
Punkt 8 Bodenprobe aus einer Wanderdüne									
5-10	27±10	21-39	126±24	105-152	10±2	8-12	23±5	20-30	3
Suwayhan - Tawi, Punkt 10 (vegetationsfreie Sabkhafläche)									
0-5	119272		716	845			2320		1
5-15	51093		1262	859			2324		1
15-40	n.b.		n.b.	n.b.			n.b.		3
Mittelwert:	85182±48210	51093-119272	989±386	716-1262	852±10	845-859	2322±3	2320-2324	3
Suwayhan - Tawi, Punkt 11 (<i>Heliotropium bacciferum</i> , <i>Aeluropus lagopoides</i> , <i>Convolvulus oxyphyllus</i> u.a.).									
0-2	1994±828	895-3061	866±353	417-1218	80±30	38-123	96±34	51-139	10
2-10	897±417	396-1627	954±540	297-1909	35±12	19-56	67±37	35-138	10
10-20	379±131	212-577	1091±313	795-1652	24±14	8-54	71±46	26-169	10
20-30	892±660	200-1784	820±395	209-1195	26±17	11-52	57±40	23-120	9
30-60	249±43	220-328	443±211	178-743	15±5	10-24	54±28	21-94	6
60-80	263±13	253-282	731±70	676-829	19±1	17-20	70±2	67-72	4
Mittelwert:	779±665	200-3061	818±221	178-1909	33±24	8-123	69±15	21-169	6

Bodentiefe [cm]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	N _{Mp}
70-75	260	86	11	29	1
Mittelwert:	115±92	113±36	16±10	32±19	15
Suwayhan, NARC-Stationsgelände, Punkt 12 (<i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a., Kristalle).					
Punkt 12 <i>Cornulaca monacantha</i> , <i>Haloxylon salicornicum</i> , <i>Zygophyllum qatarense</i> u.a.					
^5-0	461±295	703±85	34±7	170±158	3
0-2	1198±1791	886±636	58±58	113±59	4
2-5	1842±3491	664±1049	89±151	79±127	4
5-10	715±1160	360±425	40±49	37±39	4
10-20	1197±1413	491±437	44±27	54±34	4
20-30	711±395	425±407	43±15	68±69	4
30-40	780±289	262±114	52±11	35±17	3
40-50	536	153	36	19	2
Mittelwert:	930±458	493±245	50±18	72±49	8

Punkt 12 im Boden eingelagerte dunkelrote Kristalle

20-40	3374	927	75	79	1
-------	------	-----	----	----	---

Al Mirfa, Punkt 3 (*Salsola imbricata* – Plateau und Abbruchkante, Kristalle).

Punkt 3 Plateauboden

0-5	24809	24256-25361	3743	3735-3750	694	690-699	1518	1399-1638	2
5-10	19402	17727-21078	2614	2436-2791	659	623-695	1299	1170-1428	2
Mittelwert:	22106±3823	17727-25361	3178±798	2436-3750	676±25	623-699	1408±155	1170-1638	2

Punkt 3 Abbruchkante am Plateau

0-10	7427±2576	5508-10354	1300±239	1127-1572	211±47	172-264	287±123	181-422	3
10-20	2281±441	1864-2743	955±83	898-1050	77±14	65-92	107±18	89-125	3
20-40	5347±3200	1695-7661	959±361	550-1237	169±55	122-230	226±22	208-251	3
40-60	13546		1916		314		324		1
60-100	17612		2299		524		567		1
Mittelwert:	9243±6235	1695-17612	1486±600	550-2299	259±171	65-524	302±169	89-567	5

Bodentiefe [cm]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	N _{Mp}
20-60	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1
Punkt 3 im Boden eingelagerte dunkelrote Kristalle					
Dubbaiyya, Punkt 13 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium axillare</i>)					
Punkt 13 Oberboden <i>Zygophyllum qatarense</i>					
0-2	19739	1322	1102	2599	2
Punkt 13 Oberboden <i>Limonium axillare</i>					
0-2	10254	1125	562	1521	2
Punkt 13 Boden <i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limonium axillare</i>					
2-10	7016±5497	549±384	329±259	1129±901	4
10-20	5456	433	259	756	2
20-30	4223	320	176	551	2
30-40	3399	301	133	466	1
Mittelwert:	5024±1574	401±115	224±87	726±295	5
Dubbaiyya, Punkt 14 (<i>Avicennia marina</i>)					
0-5	} 12290	} 1596	} 452	} 1408	2
5-10					2
10-20					3
Mittelwert:	12290	1596	452	1408	3
Dubbaiyya, Punkt 15 (<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , vegetationsfrei)					
Punkt 15 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-5	} 91119	} 4382	} 593	} 3165	3
5-10					3
Mittelwert:	91119	4382	593	3165	2
Punkt 15 vegetationsfrei					
0-5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1

Bodentiefe [cm]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	N _{Mp}				
5-10	98178	3956	472	31106	1				
Mittelwert:	98178	3956	472	31106	2				
Umm al Qaiwain, Punkt 7 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)									
0-5	55108±22420	31933-87874	2094±205	1826-2384	2183±925	1181-3521	7396±3338	4163-12501	5
5-10	23067±13561	9601-43259	1742±482	1045-2193	1174±752	402-2071	3185±1729	1127-4716	5
10-20	11651±4202	9162-17928	1315±314	963-1674	531±190	384-809	1516±439	1235-2171	4
20-30	25505		1996		965		2648		1
Mittelwert:	28833±18529	9162-87874	1787±348	963-2384	1213±700	384-3521	3686±2569	1127-12501	4
Umm al Qaiwain, Punkt 17 (<i>Zygophyllum qatarense</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , <i>Salicornia pulvinata</i>)									
0-5	2707±653	1992-3272	591±130	442-678	202±30	176-235	608±224	399-845	3
5-10	4319±3262	689-7004	381±186	170-517	190±93	83-255	531±331	150-737	3
10-20	7075	7075-7075	1083	1083-1083	350	350-350	956	956-956	2
Mittelwert:	4700±2209	689-7075	685±360	170-1083	247±89	83-350	698±226	150-956	3
Umm al Qaiwain, Punkt 6 (<i>Avicennia marina</i>)									
0-5									3
5-10									3
Mittelwert:									2
Ras al Khaimah, Punkt 18 (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)									
0-5	15217	15217-15217	2085	2085-2085	562	562-562	1034	1034-1034	2
5-10	12782	12782-12782	2287	2287-2287	485	485-485	722	722-722	2
Mittelwert:	14000±1722	12782-15217	2186±143	2085-2287	524±54	485-562	878±221	722-1034	2
Khor Kalba, Punkt 5 (<i>Suaeda vermiculata</i>)									
0-5	22991	8631-37350	2025	1792-2259	1940	1663-2218	2955	2886-3025	3
5-10	23241±23029	1635-47469	1788±1103	636-2834	1588±1179	343-2686	2923±2390	411-5170	4
10-20	11365	1858-20872	1224	698-1749	791	382-1199	1022	446-1598	2
Mittelwert:	19199±6786	1635-47469	1679±411	636-2834	1440±589	343-2686	2300±1107	411-5170	3

Bodentiefe [cm]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	N _{Mp}
		Khor Kalba, Punkt 16 (<i>Salsola schweinfurthii</i>)			
0-2	2891	111	283	344	1
0-5	2462	198	177	277	1
5-15	123	55	28	39	1
15-35	55	121	13	39	1
25-35	660	351	44	265	1
35-45	840	383	56	268	1
Mittelwert:	1172±1212	203±135	100±107	205±132	6

Khor Kalba, Punkt 4 A-C (*Avicennia marina*)

	Punkt 4A, <i>Avicennia marina</i>							
0-5	9138±1397	7156-10437	896±119	718-972	389±56	1078±145	863-1174	4
5-10	10651±1812	8916-12502	1070±114	969-1174	451±60	975±154	829-1173	4
10-20	12055±4237	7227-15151	1106±312	771-1388	472±145	1069±405	611-1384	3
20-30	13989	13989-13989	1256	1256-1256	487	1155	1155-1155	2
Mittelwert:	11458±2065	7156-15151	1082±148	718-1388	450±43	1069±74	611-1384	4

Punkt 4B, *Avicennia marina*

^10-5	13301	11460-15141	1589	1445-1732	528	447-609	1185-1558	3
^5-0	9040±3002	5968-11967	1243±467	756-1688	387±137	848±251	579-1076	3
0-5	11137±1855	8760-13123	1799±174	1625-1949	562±66	1304±161	1092-1474	4
5-10	11503±816	10729-12356	2104±305	1896-2454	603±37	1418±205	1191-1589	3
Mittelwert:	11245±1748	5968-15141	1684±362	756-2454	520±94	1236±263	579-1589	4

Punkt 4C, *Avicennia marina*

0-5	14050	12622-15479	1232	1200-1265	670	583-756	1611-2133	3
5-10	15674	15530-15819	1471	1366-1576	737	731-743	2197-2222	3
Mittelwert:	14862±1148	12622-15819	1352±169	1200-1576	704±47	583-756	1611-2222	2

Bodentiefe [cm]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	N _{Mp}
Dubbaiyya, Punkt 23, (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
Punkt 23, <i>Avicennia marina</i>					
0-10	19730	1797	780	2009	1630-2387
10-15	22128	1920	978	2260	1907-2613
Mittelwert:	20929±1696	1858±87	879±140	2134±177	1630-2613
Punkt 23, <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-5	27204	2082	1034	2762	1
5-20	15137	1458	668	1790	1
Mittelwert:	21170±8533	1770±441	851±259	2276±687	1790-2762
Dubbaiyya - Lagune, Punkt 24, (<i>Avicennia marina</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>)					
Punkt 24, <i>Avicennia marina</i>					
0-10	9063	1484	467	1145	1064-1227
10-20	7007	1162	363	925	867-984
20-30	9530	1588	461	979	875-1083
Mittelwert:	8533±1342	1411±222	430±58	1016±115	867-1227
Punkt 24, <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>					
0-10	9670	999	423	1129	1099-1158
10-20	13290	1260	517	1414	1296-1533
Mittelwert:	11480±2560	1130±185	470±66	1272±202	1099-1533
Abu Dhabi, Umm al Narr - Maqta Bridge, Punkt 25, (<i>Avicennia marina</i>)					
0-10	10339±1127	1026±278	412±46	1003±270	771-1394
10-30	5248	733	247	533	427-639
30-40	15645	1623	580	1389	1
40-50	16316	2071	673	1522	1
Mittelwert:	11887±5171	1363±600	478±188	1112±444	427-1522

Bodentiefe [cm]	Na [mg/L]	Ca [mg/L]	K [mg/L]	Mg [mg/L]	N _{Mp}		
	Abu Dhabi, Umm al Narr - Khor al Maqta, Punkt 26, (<i>Avicennia marina</i>)						
0-10	14949±1455	1389±131	1276-1533	623±46	1451±199	1330-1681	3
10-20	13306±1894	1393±184	1191-1551	555±37	1306±128	1158-1383	3
20-30	13240	1521	1479-1563	609	1313	1295-1332	2
30-40	13589	1572	1572-1572	567	1247	1247-1247	2
Mittelwert:	13771±800	1469±92	1191-1572	588±33	1329±86	1158-1681	4

Tabelle 61. Makroelementgehalte in der untersuchten Halophyten

		% Trockengewicht								
Familie	Gattung, Art	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Boraginaceae										
11	<i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk.									N _{MP}
	Blätter	37,26	1,92	0,09	2,09	0,81	4,98	0,9	1,06	1
	Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,92 ± 0,50	0,93 ± 0,05	0,06 ± 0,01	0,67 ± 0,06	0,4 ± 0,05	3,79 ± 0,06	0,48 ± 0,02	0,78 ± 0,18	3
	Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	40,36 ± 0,59	1,09 ± 0,04	0,06 ± 0,01	0,9 ± 0,17	0,39 ± 0,08	2,31 ± 0,53	0,57 ± 0,05	1,20 ± 0,11	3
17	<i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk.									
	Blätter	34,03	1,72	0,14	2,18	1,29	4,96	1,14	2,34	1
	Äste	37,72	0,88	0,07	1,74	1,15	2,41	0,73	2,65	1
	Wurzeln	43,90	0,84	0,11	1,32	0,31	2,26	0,40	0,60	1
<i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk.										
	Blätter	35,64	1,82	0,12	2,13	1,05	4,97	1,02	1,7	2
	Blätter (Min. - Max.)	34,03 - 37,26	1,72 - 1,92	0,09 - 0,14	2,09 - 2,18	0,81 - 1,29	4,96 - 4,98	0,9 - 1,14	1,06 - 2,34	
	Äste	38,32	0,90	0,06	1,20	0,77	3,10	0,60	1,72	2
	Äste (Min. - Max.)	37,72 - 38,92	0,88 - 0,93	0,06 - 0,07	0,67 - 1,74	0,40 - 1,15	2,41 - 3,79	0,48 - 0,73	0,78 - 2,65	
	Wurzeln	42,13	0,97	0,08	1,11	0,35	2,28	0,48	0,90	2
	Wurzeln (Min. - Max.)	40,36 - 43,9	0,84 - 1,09	0,06 - 0,11	0,9 - 1,32	0,31 - 0,39	2,26 - 2,31	0,40 - 0,57	0,60 - 1,2	
Caryophyllaceae										
16	<i>Polycarpha repens</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf.									N _{MP}
	Blätter	34,96	2,02	0,10	1,60	2,01	4,14	0,82	0,70	1
	Äste	40,49	1,22	0,07	1,34	0,68	2,45	0,64	0,60	1
	Wurzeln	40,96	1,03	0,03	0,98	0,57	1,82	0,43	0,68	1
16	<i>Sphaerocoma aucheri</i> Boiss.									
	Blätter	38,18	1,77	0,06	1,26	1,23	1,29	1,01	4,48	1
	Äste	43,96	0,72	0,05	1,58	0,38	0,66	0,28	0,79	1
	Wurzeln	44,4	1,20	0,03	0,84	1,41	0,66	0,49	2,76	1

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
<i>Caryophyllaceae</i>									
Blätter	36,57	1,90	0,08	1,43	1,62	2,72	0,92	2,59	N _{Art} 2
Blätter (Min. - Max.)	34,96 - 38,18	1,77 - 2,02	0,06 - 0,1	1,26 - 1,6	1,23 - 2,01	1,29 - 4,14	0,82 - 1,01	0,70 - 4,48	
Äste	42,22	0,97	0,06	1,46	0,53	1,56	0,46	0,70	2
Äste (Min. - Max.)	40,49 - 43,96	0,72 - 1,22	0,05 - 0,07	1,34 - 1,58	0,38 - 0,68	0,66 - 2,45	0,28 - 0,64	0,60 - 0,79	
Wurzeln	42,68	1,12	0,03	0,91	0,99	1,24	0,46	1,72	2
Wurzeln (Min. - Max.)	40,96 - 44,4	1,03 - 1,2	0,03 - 0,03	0,84 - 0,98	0,57 - 1,41	0,66 - 1,82	0,43 - 0,49	0,68 - 2,76	
<i>Chenopodiaceae</i>									
13 <i>Anabasis setifera</i> Moq.									
Blätter	25,63	0,99	0,04	2,64	3,23	2,03	0,63	10,48	N _{MP} 1
Äste	38,5	0,88	0,05	1,16	1,41	0,98	0,45	2,79	1
Wurzeln	42,28	1,02	0,05	0,81	0,62	1,11	0,40	1,15	1
19 <i>Anabasis setifera</i> Moq.									
Blätter	23,23	0,74	0,02	1,82	2,88	2,67	0,73	2,99	1
Äste	31,99	0,80	0,03	1,44	2,48	2,27	0,52	2,57	1
<i>Anabasis setifera</i> Moq.									
Blätter	24,43	0,86	0,03	2,23	3,06	2,35	0,68	6,74	N _{Pfl.} 2
Blätter (Min. - Max.)	23,23 - 25,63	0,74 - 0,99	0,02 - 0,04	1,82 - 2,64	2,88 - 3,23	2,03 - 2,67	0,63 - 0,73	2,99 - 10,48	
Äste	35,24	0,84	0,04	1,30	1,94	1,62	0,48	2,68	2
Äste (Min. - Max.)	31,99 - 38,5	0,8 - 0,88	0,03 - 0,05	1,16 - 1,44	1,41 - 2,48	0,98 - 2,27	0,45 - 0,52	2,57 - 2,79	
Wurzeln	42,28	1,02	0,05	0,81	0,62	1,11	0,40	1,15	1
7 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	29,16 ± 1,24	1,33 ± 0,06	0,06 ± 0,05	1,01 ± 0,06	1,32 ± 0,08	1,8 ± 0,95	1,06 ± 0,06	11,54 ± 0,28	N _{MP} 3
Äste	39,21	0,94	0,08	0,99	0,83	0,77	0,64	2,87	2
Wurzeln	42,99	0,99	0,08	1,08	0,56	0,66	0,39	1,36	2
13 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									
Blätter	31,6	2,85	0,13	1,38	0,8	0,7	1,16	11,52	2
Äste	41,47	1,29	0,12	0,93	0,52	0,34	0,47	2,91	2
15 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Blätter	29,97	1,97	0,04	1,08	0,61	0,59	1,18	12,16	1
Äste	39,96	1,39	0,05	1,03	0,34	0,20	0,65	4,68	1
17 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									
Blätter	30,31	1,34	0,00	0,87	0,90	1,15	0,82	10,90	1
Äste	44,78	0,93	0,03	0,49	0,18	0,10	0,33	0,97	1
Wurzeln	43,27	0,84	0,04	0,41	0,22	0,33	0,39	0,89	1
18 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									
Blätter	31,95	1,26	0,02	0,86	1,05	2,32	0,63	7,51	1
Äste	46,18	1,13	0,01	0,44	0,24	0,42	0,33	2,05	1
Wurzeln	40,89	1,14	0,01	0,51	0,37	1,20	0,31	2,50	1
19 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									
Blätter	29,02	1,18	0,04	1,24	0,77	0,75	1,49	11,06	1
Äste	39,57	0,97	0,05	0,67	0,52	0,5	0,68	3,99	1
22 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									
Äste	35,26	1,81	0,05	0,88	0,68	0,46	1,29	12,49	1
23 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									
Blätter	30,84	1,56	0,01	1,00	0,99	1,12	1,10	8,32	1
Äste	35,22	1,46	0,06	0,90	0,65	0,62	0,65	4,37	1
24 <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									
Blätter	29,44	1,99	0,04	0,96	1,17	1,90	1,34	10,46	1
Äste	39,45	1,23	0,02	0,93	0,65	0,77	0,56	4,00	1
Wurzeln	40,77	0,91	0,01	1,34	0,40	0,69	0,36	1,09	1
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch									N _{Pfl}
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	30,29 ± 1,10	1,68 ± 0,56	0,04 ± 0,01	1,05 ± 0,18	0,95 ± 0,23	1,29 ± 0,64	1,1 ± 0,27	10,43 ± 1,65	8
Blätter (Min. - Max.)	29,02 - 31,95	1,18 - 2,85	0,00 - 0,13	0,86 - 1,38	0,61 - 1,32	0,59 - 2,32	0,63 - 1,49	7,51 - 12,16	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	40,12 ± 3,70	1,24 ± 0,29	0,05 ± 0,03	0,81 ± 0,22	0,51 ± 0,22	0,46 ± 0,23	0,62 ± 0,28	4,26 ± 3,31	9
Äste (Min. - Max.)	35,22 - 46,18	0,93 - 1,81	0,01 - 0,12	0,44 - 1,03	0,18 - 0,83	0,10 - 0,77	0,33 - 1,29	0,97 - 12,49	
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	41,98 ± 1,33	0,97 ± 0,13	0,04 ± 0,03	0,84 ± 0,45	0,39 ± 0,14	0,72 ± 0,36	0,36 ± 0,04	1,46 ± 0,72	4
Wurzeln (Min. - Max.)	40,77 - 43,27	0,84 - 1,14	0,01 - 0,08	0,41 - 1,34	0,22 - 0,56	0,33 - 1,20	0,31 - 0,39	0,89 - 2,50	
12 <i>Cornulaca monacantha</i> Delile									N _{Mp}

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	26,34 ± 1,28	1,03 ± 0,27	0,03 ± 0,03	1,33 ± 0,14	4,16 ± 0,79	5,82 ± 1,70	2,33 ± 0,6	0,97 ± 0,32	3
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	40,94 ± 1,12	0,8 ± 0,10	0,04 ± 0,00	0,52 ± 0,05	0,92 ± 0,24	2,46 ± 0,88	0,97 ± 0,31	0,33 ± 0,09	3
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	42,81 ± 0,58	1,2 ± 0,14	0,08 ± 0,02	0,24 ± 0,01	0,26 ± 0,06	2,84 ± 0,79	0,46 ± 0,05	0,18 ± 0,13	3
18 <i>Halocnemum strobilaceum</i> Bieb.									
Blätter	23,53	1,28	0,20	1,19	1,06	1,25	0,54	13,86	1
Äste	32,57	0,76	0,14	0,91	0,74	1,65	0,47	6,89	1
Wurzeln	38,22	0,67	0,07	0,52	0,41	0,58	0,33	3,56	1
19 <i>Halocnemum strobilaceum</i> Bieb.									
Blätter	33,00	1,45	0,07	1,09	1,5	1,77	1,08	8,72	2
Äste	40,16	1,02	0,06	0,62	0,85	0,9	0,75	3,73	2
Wurzeln	43,69	1,21	0,05	0,59	0,65	0,59	0,46	2,65	1
<i>Halocnemum strobilaceum</i> Bieb.									N _{Pfl}
Blätter	28,26	1,36	0,14	1,14	1,28	1,51	0,81	11,29	2
Blätter (Min. - Max.)	23,53 - 33	1,28 - 1,45	0,07 - 0,2	1,09 - 1,19	1,06 - 1,5	1,25 - 1,77	0,54 - 1,08	8,72 - 13,86	
Äste	36,36	0,89	0,10	0,76	0,80	1,27	0,61	5,31	2
Äste (Min. - Max.)	32,57 - 40,16	0,76 - 1,02	0,06 - 0,14	0,62 - 0,91	0,74 - 0,85	0,9 - 1,65	0,47 - 0,75	3,73 - 6,89	
Wurzeln	40,96	0,94	0,06	0,55	0,53	0,58	0,40	3,10	2
Wurzeln (Min. - Max.)	38,22 - 43,69	0,67 - 1,21	0,05 - 0,07	0,52 - 0,59	0,41 - 0,65	0,58 - 0,59	0,33 - 0,46	2,65 - 3,56	
7 <i>Halopeplis perfoliata</i> Bunge, ex Schweinf. & Aschers.									N _{MP}
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	27,19 ± 0,67	1,43 ± 0,12	0,09 ± 0,01	1,61 ± 0,25	1,15 ± 0,13	1,99 ± 0,5	0,64 ± 0,06	13,1 ± 0,80	3
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	36,03 ± 1,25	0,86 ± 0,21	0,1 ± 0,08	1,08 ± 0,19	1,09 ± 0,13	1,81 ± 0,27	0,53 ± 0,06	5,43 ± 0,77	3
Wurzeln	44,03	0,67	0,06	0,74	0,39	0,36	0,42	1,09	1
13 <i>Halopeplis perfoliata</i> Bunge, ex Schweinf. & Aschers.									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	25,74 ± 4,67	1,3 ± 0,43	0,07 ± 0,05	1,52 ± 0,28	1,81 ± 0,79	1,88 ± 0,87	1,01 ± 0,07	13,5 ± 2,16	3
Äste	37,95	0,65	0,04	1,10	1,08	0,63	0,56	4,75	2
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	43,1 ± 0,97	0,89 ± 0,42	0,07 ± 0,03	0,99 ± 0,25	0,51 ± 0,18	0,38 ± 0,18	0,39 ± 0,09	2,63 ± 0,97	3
19 <i>Halopeplis perfoliata</i> Bunge, ex Schweinf. & Aschers.									
Blätter	15,24	1,09	0,05	1,93	1,86	0,90	0,71	20,35	1
Äste	29,44	0,92	0,04	1,13	1,14	0,45	0,53	11,51	1
22 <i>Halopeplis perfoliata</i> Bunge, ex Schweinf. & Aschers.									

P _{ORT} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Äste	30,59	0,90	0,07	1,48	1,52	1,03	0,46	11,71	1
<i>Halopeplis perfoliata</i> Bunge, ex Schweinf. & Aschers.									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	22,72 ± 6,52	1,27 ± 0,17	0,07 ± 0,02	1,69 ± 0,22	1,61 ± 0,4	1,59 ± 0,6	0,79 ± 0,2	15,65 ± 4,08	3
Blätter (Min. - Max.)	15,24 - 27,19	1,09 - 1,43	0,05 - 0,09	1,52 - 1,93	1,15 - 1,86	0,9 - 1,99	0,64 - 1,01	13,10 - 20,35	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	33,5 ± 4,13	0,83 ± 0,12	0,06 ± 0,03	1,2 ± 0,19	1,21 ± 0,21	0,98 ± 0,6	0,52 ± 0,04	8,35 ± 3,78	4
Äste (Min. - Max.)	29,44 - 37,95	0,65 - 0,92	0,04 - 0,1	1,08 - 1,48	1,08 - 1,52	0,45 - 1,81	0,46 - 0,56	4,75 - 11,71	
Wurzeln	43,56	0,78	0,06	0,86	0,45	0,37	0,40	1,86	2
Wurzeln (Min. - Max.)	43,1 - 44,03	0,67 - 0,89	0,06 - 0,07	0,74 - 0,99	0,39 - 0,51	0,36 - 0,38	0,39 - 0,42	1,09 - 2,63	
5 <i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss.									
Blätter	33,78	2,21	0,04	1,52	1,03	1,65	0,68	5,21	1
Äste	38,50	1,35	0,04	0,85	0,77	0,83	0,48	4,14	1
8 <i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss.									
Blätter	36,64 ± 1,75	3,03 ± 0,67	0,08 ± 0,03	3,67 ± 0,24	1,54 ± 0,21	2,37 ± 0,63	0,71 ± 0,12	2,37 ± 0,18	6
Äste	44,17 ± 2,86	1,51 ± 0,45	0,03 ± 0,01	0,86 ± 0,62	0,45 ± 0,28	1,42 ± 0,39	0,29 ± 0,08	0,43 ± 0,51	5
Wurzeln	42,09 ± 1,21	1,74 ± 0,08	0,03 ± 0,01	0,37 ± 0,15	0,38 ± 0,16	3,2 ± 0,55	0,34 ± 0,09	0,11 ± 0,06	4
9 <i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss.									
Blätter	38,00	3,41	0,07	2,46	1,15	1,84	0,63	3,13	2
Äste	43,47 ± 0,65	1,40 ± 0,07	0,02 ± 0,00	0,4 ± 0,21	0,43 ± 0,19	2,09 ± 0,21	0,21 ± 0,02	0,46 ± 0,34	3
12 <i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss.									
Blätter	36,96 ± 2,48	2,27 ± 0,62	0,08 ± 0,03	2,3 ± 0,42	1,81 ± 0,14	2,74 ± 0,24	0,61 ± 0,11	2,77 ± 0,47	4
Äste	40,40	1,88	0,06	0,53	0,83	2,09	0,42	0,49	2
Wurzeln	43,36	1,38	0,04	0,50	0,63	2,39	0,25	0,31	2
<i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss.									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	36,34 ± 1,81	2,73 ± 0,59	0,07 ± 0,02	2,49 ± 0,89	1,38 ± 0,36	2,15 ± 0,5	0,66 ± 0,05	3,37 ± 1,27	4
Blätter (Min. - Max.)	33,78 - 38,00	2,21 - 3,41	0,04 - 0,08	1,52 - 3,67	1,03 - 1,81	1,65 - 2,74	0,61 - 0,71	2,37 - 5,21	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	41,64 ± 2,65	1,54 ± 0,24	0,04 ± 0,02	0,66 ± 0,23	0,62 ± 0,21	1,61 ± 0,61	0,35 ± 0,12	1,38 ± 1,84	4
Äste (Min. - Max.)	38,5 - 44,17	1,35 - 1,88	0,02 - 0,06	0,4 - 0,86	0,43 - 0,83	0,83 - 2,09	0,21 - 0,48	0,43 - 4,14	
Wurzeln	42,72	1,56	0,04	0,44	0,50	2,80	0,30	0,21	2
Wurzeln (Min. - Max.)	42,09 - 43,36	1,38 - 1,74	0,03 - 0,04	0,37 - 0,5	0,38 - 0,63	2,39 - 3,2	0,25 - 0,34	0,11 - 0,31	
22 <i>Salicornia europaea</i> Linn.									

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Oberirdisch	39,18	0,92	0,2	2,5	1,24	3,11	0,56	0,81	1
17 <i>Salicornia pulvinata</i> R. Fries									
Blätter	32,90	1,18	0,06	1,22	1,53	3,17	1,42	3,19	1
Äste	44,35	0,57	0,09	0,76	0,31	1,85	0,51	0,47	1
Wurzeln	43,81	0,52	0,09	0,56	0,37	1,76	0,40	0,55	1
13 <i>Salsola cyclophylla</i> Baker									
Blätter	31,79	1,43	0,08	2,68	2,66	2,94	1,10	3,36	1
Äste	40,49	1,48	0,02	0,96	0,65	1,87	0,85	1,14	1
19 <i>Salsola cyclophylla</i> Baker									
Blüten	30,17	1,24	0,04	3,47	0,9	1,47	0,56	14,09	1
Blätter	30,86	1,51	0,05	2,05	1,83	2,13	0,79	1,93	2
Äste	41,51	1,64	0,03	0,58	0,74	1,54	0,44	0,74	2
Wurzeln	44,20	1,82	0,05	0,3	0,23	1,29	0,34	0,31	1
<i>Salsola cyclophylla</i> Baker									N _{Pfl}
Blüten	30,17	1,24	0,04	3,47	0,90	1,47	0,56	14,09	1
Blätter	31,32	1,47	0,06	2,37	2,24	2,54	0,94	2,64	2
Blätter (Min. - Max.)	30,86 - 31,79	1,43 - 1,51	0,05 - 0,08	2,05 - 2,68	1,83 - 2,66	2,13 - 2,94	0,79 - 1,1	1,93 - 3,36	
Äste	41,00	1,56	0,02	0,77	0,70	1,70	0,64	0,94	2
Äste (Min. - Max.)	40,49 - 41,51	1,48 - 1,64	0,02 - 0,03	0,58 - 0,96	0,65 - 0,74	1,54 - 1,87	0,44 - 0,85	0,74 - 1,14	
Wurzeln	44,20	1,82	0,05	0,3	0,23	1,29	0,34	0,31	1
19 <i>Salsola drummondii</i> Ulbr.									N _{Mp}
Blüten	24,42	0,42	0,01	0,35	0,4	0,62	1,24	9,91	1
Blätter	22,76	0,51	0,02	2,03	2,95	3,89	1,19	9,34	2
Äste	37,45	0,74	0,02	1,53	1,07	1,74	0,79	2,50	2
3 <i>Salsola imbricata</i> Forsk.									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	24,31 ± 3,41	1,78 ± 0,27	0,07 ± 0,01	2,21 ± 0,54	1,09 ± 0,22	1,94 ± 0,42	2,3 ± 0,99	10,59 ± 0,66	4
Äste	35,25 ± 2,79	1,25 ± 0,06	0,03 ± 0,01	1,34 ± 0,24	0,72 ± 0,11	0,97 ± 0,24	1,77 ± 0,85	4,66 ± 1,3	4
Wurzeln	40,84	1,41	0,13	0,49	0,35	2,05	0,48	0,53	1
20 <i>Salsola imbricata</i> Forsk.									
Blüten	18,12	1,34	0,08	0,48	0,39	1,05	3,50	14,80	1

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Blätter	18,05	1,38	0,08	3,80	1,20	1,65	3,23	14,8	1
Äste	35,09	1,67	0,09	2,13	0,40	0,57	2,43	5,13	1
<i>Salsola imbricata</i> Forsk. N_{Pfl}									
Blüten	18,12	1,34	0,08	0,48	0,39	1,05	3,50	14,80	1
Blätter	21,18	1,58	0,08	3,00	1,14	1,80	2,76	12,70	2
Blätter (Min. - Max.)	18,05 - 24,31	1,38 - 1,78	0,07 - 0,08	2,21 - 3,80	1,09 - 1,20	1,65 - 1,94	2,3 - 3,23	10,59 - 14,80	
Äste	35,17	1,46	0,06	1,74	0,56	0,77	2,10	4,89	2
Äste (Min. - Max.)	35,09 - 35,25	1,25 - 1,67	0,03 - 0,09	1,34 - 2,13	0,4 - 0,72	0,57 - 0,97	1,77 - 2,43	4,66 - 5,13	
Wurzeln	40,84	1,41	0,13	0,49	0,35	2,05	0,48	0,53	1
16 <i>Salsola schweinfurthii</i> Solms-Laub. N_{MP}									
Blätter	26,28	1,31	0,04	1,47	2,47	2,06	0,45	12,88	2
Äste	40,17	0,91	0,03	0,96	0,75	0,68	0,42	2,36	2
Wurzeln	41,56	1,04	0,03	0,59	0,49	0,46	0,35	1,57	1
22 <i>Salsola</i> ssp.									
Äste	39,83	1,33	0,04	3,31	5,31	7,32	0,58		1
1 <i>Seidlitzia rosmarinus</i> Bunge									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	28,05 ± 0,75	1,46 ± 0,2	0,05 ± 0,01	2,6 ± 0,46	3,29 ± 0,26	1,94 ± 0,38	0,5 ± 0,09	10,29 ± 0,94	6
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,9 ± 2,18	1,63 ± 0,10	0,04 ± 0,01	1,63 ± 0,35	1,46 ± 0,36	1,08 ± 0,32	0,54 ± 0,15	2,96 ± 1,41	7
Wurzeln	38,42	1,88	0,07	2,26	1,80	2,39	0,52	1,23	2
20 <i>Suaeda</i> ssp.									
Blätter	21,01	1,79	0,28	1,28	3,71	8,65	1,09	7,61	1
Äste	30,92	1,03	0,08	1,09	1,91	1,18	2,14	6,41	1
Wurzeln	37,15	0,98	0,09	0,68	0,48	0,98	0,45	3,28	1
22 <i>Suaeda</i> ssp.									
Äste	34,29	1,20	0,03	2,44	6,94	8,32	0,61	3,91	1
5 <i>Suaeda vermiculata</i> Forsk.									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	28,54 ± 1,12	1,69 ± 0,19	0,07 ± 0,02	2,14 ± 0,27	1,61 ± 0,23	1,37 ± 0,31	0,63 ± 0,34	12,77 ± 1,36	6
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	40,62 ± 1,89	1,01 ± 0,17	0,05 ± 0,01	1,1 ± 0,17	0,57 ± 0,12	0,52 ± 0,09	0,46 ± 0,15	2,76 ± 1,02	7
Wurzeln	42,76	1,38	0,04	0,80	0,51	0,62	0,66	0,69	1
13 <i>Suaeda vermiculata</i> Forsk.									

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	34,57 ± 4,52	2,32 ± 1,17	0,07 ± 0,07	1,62 ± 0,87	0,81 ± 0,16	1,17 ± 0,14	0,94 ± 0,34	9,03 ± 1,89	3
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,71 ± 4,17	1,32 ± 0,47	0,04 ± 0,03	0,77 ± 0,32	0,39 ± 0,04	0,56 ± 0,07	0,53 ± 0,1	2,41 ± 0,85	3
Wurzeln	35,52	1,04	0,03	0,55	0,42	0,60	0,43	1,58	1
19 <i>Suaeda vermiculata</i> Forsk.									
Blätter	34,88	5,63	0,29	1,79	0,64	0,57	1,17	6,27	1
Äste	36,7	2,96	0,19	1,08	0,42	0,59	0,62	4,78	1
<i>Suaeda vermiculata</i> Forsk. N _{Pfl}									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	32,66 ± 3,57	3,21 ± 2,12	0,14 ± 0,13	1,85 ± 0,27	1,02 ± 0,52	1,04 ± 0,42	0,91 ± 0,27	9,36 ± 3,26	3
Blätter (Min. - Max.)	28,54 - 34,88	1,69 - 5,63	0,07 - 0,29	1,62 - 2,14	0,64 - 1,61	0,57 - 1,37	0,63 - 1,17	6,27 - 12,77	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,68 ± 1,96	1,76 ± 1,05	0,09 ± 0,08	0,98 ± 0,19	0,46 ± 0,1	0,56 ± 0,04	0,54 ± 0,08	3,32 ± 1,28	3
Äste (Min. - Max.)	36,7 - 40,62	1,01 - 2,96	0,04 - 0,19	0,77 - 1,10	0,39 - 0,57	0,52 - 0,59	0,46 - 0,62	2,41 - 4,78	
Wurzeln	39,14	1,21	0,04	0,68	0,46	0,61	0,55	1,14	2
Wurzeln (Min. - Max.)	35,52 - 42,76	1,04 - 1,38	0,03 - 0,04	0,55 - 0,8	0,42 - 0,51	0,60 - 0,62	0,43 - 0,66	0,69 - 1,58	
<i>Chenopodiaceae</i> N _{Art}									
Blüten (Mittelw. ± Stabw.)	24,24 ± 6,03	1,00 ± 0,5	0,04 ± 0,04	1,43 ± 1,77	0,56 ± 0,29	1,05 ± 0,43	1,77 ± 1,54	12,93 ± 2,64	3
Blüten (Min. - Max.)	18,12 - 30,17	0,42 - 1,34	0,01 - 0,08	0,35 - 3,47	0,39 - 0,9	0,62 - 1,47	0,56 - 3,5	9,91 - 14,80	
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	27,47 ± 4,78	1,53 ± 0,7	0,08 ± 0,07	1,84 ± 0,62	2,20 ± 1,08	2,84 ± 2,08	1,12 ± 0,67	8,34 ± 4,43	14
Blätter (Min. - Max.)	21,01 - 36,34	0,51 - 3,21	0,02 - 0,28	1,05 - 3,00	0,95 - 4,16	1,04 - 8,65	0,45 - 2,76	0,97 - 15,65	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,4 ± 3,28	1,15 ± 0,38	0,05 ± 0,02	1,25 ± 0,70	1,40 ± 1,48	1,92 ± 1,82	0,74 ± 0,45	3,21 ± 2,23	15
Äste (Min. - Max.)	32,61 - 44,35	0,57 - 1,76	0,02 - 0,1	0,52 - 3,31	0,31 - 5,31	0,46 - 7,32	0,35 - 2,1	0,33 - 8,35	
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	41,49 ± 2,15	1,18 ± 0,4	0,06 ± 0,03	0,72 ± 0,5	0,53 ± 0,4	1,38 ± 0,89	0,42 ± 0,07	1,27 ± 1,01	13
Wurzeln (Min. - Max.)	37,15 - 44,2	0,52 - 1,88	0,03 - 0,13	0,24 - 2,26	0,23 - 1,8	0,37 - 2,84	0,3 - 0,55	0,18 - 3,28	

Convolvulaceae

11 <i>Convolvulus oxyphyllus</i> Boiss N _{MP}									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	37,03 ± 0,48	1,51 ± 0,06	0,07 ± 0,03	0,90 ± 0,03	0,51 ± 0,09	3,36 ± 0,32	0,46 ± 0,06	0,59 ± 0,13	3
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,16 ± 2,04	0,77 ± 0,10	0,03 ± 0,01	0,63 ± 0,02	0,56 ± 0,11	3,74 ± 0,86	0,32 ± 0,11	0,53 ± 0,04	4
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	40,37 ± 1,12	1,55 ± 0,22	0,15 ± 0,03	0,79 ± 0,18	0,45 ± 0,12	1,74 ± 0,46	0,56 ± 0,04	0,82 ± 0,17	4

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Cyperaceae									
16 <i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb.									N _{MP}
Oberirdisch	43,82	0,92	0,04	1,56	0,40	0,54	0,31	0,28	2
Wurzeln	33,27	0,40	0,03	0,30	2,43	1,94	0,22	0,45	2
Euphorbiaceae									
22 <i>Euphorbia</i> ssp.									N _{MP}
Oberirdisch	41,39	0,79	0,13	1,93	0,82	1,46	0,33	1,00	1
Gramineae									
11 <i>Aeluropus lagopoides</i> Druce									N _{MP}
Oberirdisch	37,90	1,81	0,11	0,58	0,35	1,66	0,76	0,77	1
Wurzeln	40,79	0,8	0,04	0,14	0,17	1,76	0,37	0,39	1
20 <i>Aeluropus lagopoides</i> Druce									
Oberirdisch	35,43	1,73	0,12	0,84	0,51	1,47	0,90	2,69	1
Wurzeln	33,18	0,92	0,05	0,41	0,93	5,28	0,79	1,75	1
<i>Aeluropus lagopoides</i> Druce									N _{Pfl}
Oberirdisch	36,66	1,77	0,12	0,71	0,43	1,56	0,83	1,73	2
Oberirdisch (Min. - Max.)	35,43 - 37,90	1,73 - 1,81	0,11 - 0,12	0,58 - 0,84	0,35 - 0,51	1,47 - 1,66	0,76 - 0,90	0,77 - 2,69	
Wurzeln	36,98	0,86	0,04	0,28	0,55	3,52	0,58	1,07	2
Wurzeln (Min. - Max.)	33,18 - 40,79	0,8 - 0,92	0,04 - 0,05	0,14 - 0,41	0,17 - 0,93	1,76 - 5,28	0,37 - 0,79	0,39 - 1,75	
11 <i>Centropodia forskalii</i> (Vahl) T.A. Cope									N _{MP}
Oberirdisch	37,88	0,73	0,04	0,69	0,27	1,64	0,56	0,69	1
Wurzeln	28,65	0,41	0,02	0,28	0,42	4,84	0,4	0,75	1
17 <i>Halopyrum mucronatum</i> Stapf									
Oberirdisch	42,06	0,86	0,07	0,37	0,34	0,6	0,55	0,61	1
Wurzeln	39,19	0,40	0,06	0,16	0,43	4,39	0,3	0,78	1
11 <i>Panicum turgidum</i> Forsk.									
Oberirdisch	41,76	1,14	0,08	0,68	0,24	0,87	0,45	0,49	1
Wurzeln	35,01	0,50	0,04	0,29	0,35	3,60	0,47	0,60	1

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
12 <i>Pennisetum divisum</i> (Forsk. ex F. Gmel.) Henrard									N _{MP}
Oberirdisch	41,29	1,03	0,06	1,13	0,22	0,93	0,46	0,17	2
Wurzeln	34,27	0,54	0,03	0,27	0,45	5,03	0,34	0,09	2
22 <i>Phragmites australis</i> Trin. ex Steud.									
Blattspreiten	26,36	1,71	0,14	1,97	3,69	4,51	2,00	2,34	1
Stiele	36,95	1,27	0,12	1,74	1,58	1,65	1,04	1,62	1
22 <i>Spartina alterniflora</i> Loisel.									
Oberirdisch	35,39	1,76	0,14	1,28	0,47	0,70	0,96	4,57	1
20 <i>Sporobolus spicatus</i> Kunth									
Oberirdisch	37,57	1,44	0,06	0,77	0,42	0,87	1,81	1,97	1
Wurzeln	32,3	0,88	0,13	0,30	1,40	3,45	0,77	3,37	1
12 <i>Stipagrostis ciliata</i> Desf									
Oberirdisch	37,08	0,85	0,05	0,46	0,25	1,62	0,39	0,02	2
Wurzeln	26 ± 9,8	0,37 ± 0,19	0,03 ± 0,01	0,3 ± 0,1	0,72 ± 0,41	8,17 ± 5,07	0,26 ± 0,08	0,12 ± 0,04	3
12 <i>Stipagrostis plumosa</i> Munro, ex T. Anders.									
Oberirdisch	40,12 ± 2,97	1,26 ± 0,17	0,06 ± 0,03	0,52 ± 0,17	0,29 ± 0,15	1,83 ± 1,14	0,56 ± 0,26	0,09 ± 0,08	3
Wurzeln	15,96	0,23	0,02	0,39	1,08	11,71	0,17	0,18	1
<i>Gramineae</i>									N _{Art}
Oberirdisch (Mittelw. ± Stabw.)	38,87 ± 2,47	1,2 ± 0,39	0,08 ± 0,03	0,73 ± 0,3	0,33 ± 0,09	1,18 ± 0,47	0,73 ± 0,45	1,15 ± 1,46	9
Oberirdisch (Min. - Max.)	35,39 - 42,06	0,73 - 1,77	0,04 - 0,14	0,37 - 1,28	0,22 - 0,47	0,6 - 1,83	0,39 - 1,81	0,02 - 4,57	
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	31,04 ± 7,45	0,52 ± 0,23	0,05 ± 0,04	0,28 ± 0,06	0,68 ± 0,38	5,59 ± 2,91	0,41 ± 0,19	0,87 ± 1,07	8
Wurzeln (Min. - Max.)	15,96 - 39,19	0,23 - 0,88	0,02 - 0,13	0,16 - 0,39	0,35 - 1,4	3,45 - 11,71	0,17 - 0,77	0,09 - 3,37	
<i>Juncaceae</i>									
22 <i>Juncus</i> ssp.									N _{MP}
Oberirdisch	42,49	1,04	0,05	1,22	0,16	0,25	0,41	1,04	1
<i>Plumbaginaceae</i>									
13 <i>Limonium axillare</i> Kuntze									
Blätter	36,38	1,22	0,08	0,8	1,27	1,12	2,55	3,04	2

P _{Ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Äste	41,70	1,11	0,05	0,66	0,56	0,71	1,75	3,18	2
Wurzeln	39,80	1,20	0,10	0,66	0,22	0,45	1,01	0,82	2
19 <i>Limonium axillare</i> Kuntze									
Blätter	38,84 ± 20	1,23 ± 0,1	0,04 ± 0,02	0,89 ± 0,16	0,85 ± 0,23	0,83 ± 0,28	2,45 ± 0,36	3,16 ± 0,55	9
Äste	41,7 ± 1,13	0,82 ± 0,08	0,05 ± 0,02	0,68 ± 0,13	0,37 ± 0,1	0,57 ± 0,15	1,62 ± 0,42	1,98 ± 0,59	9
Wurzeln	42,85 ± 1,60	0,82 ± 0,15	0,04 ± 0,01	0,48 ± 0,09	0,34 ± 0,06	0,42 ± 0,15	1,08 ± 0,25	1,43 ± 0,32	3
<i>Limonium axillare</i> Kuntze									N _{Pfl}
Blätter	37,61	1,23	0,06	0,84	1,06	0,98	2,50	3,10	2
Blätter (Min. - Max.)	36,38 - 38,84	1,22 - 1,23	0,04 - 0,08	0,8 - 0,89	0,85 - 1,27	0,83 - 1,12	2,45 - 2,55	3,04 - 3,16	
Äste	41,70	0,97	0,05	0,67	0,46	0,64	1,68	2,58	2
Äste (Min. - Max.)	41,70 - 41,7	0,82 - 1,11	0,05 - 0,05	0,66 - 0,68	0,37 - 0,56	0,57 - 0,71	1,62 - 1,75	1,98 - 3,18	
Wurzel	41,32	1,01	0,07	0,57	0,28	0,44	1,04	1,12	2
Wurzeln (Min. - Max.)	39,8 - 42,85	0,82 - 1,2	0,04 - 0,1	0,48 - 0,66	0,22 - 0,34	0,42 - 0,45	1,01 - 1,08	0,82 - 1,43	

Verbenaceae

4a <i>Avicennia marina</i> Vierh.									N _{Mp}
Blätter	43,48	1,58	0,20	0,78	0,84	0,40	0,97	3,40	1
Äste	40,76	0,93	0,10	0,76	0,38	0,43	0,44	2,18	2
Pneumatophoren	34,87	0,87	0,07	0,78	0,83	0,52	0,59	2,22	1
4b <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	40,52	1,59	0,19	1,31	0,67	0,39	0,95	4,40	1
Äste	37,74	0,53	0,10	0,81	0,29	0,32	0,33	2,42	2
Pneumatophoren	33,95	0,69	0,07	0,98	1,35	1,19	0,60	2,5	1
Wurzeln	31,74	0,61	0,12	1,05	1,38	1,33	0,48	3,00	1
4c <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	40,59	1,31	0,17	1,24	0,73	0,45	1,27	4,39	1
Äste	39,65	0,71	0,1	0,85	0,39	0,72	0,41	3,11	2
Pneumatophoren	35,53	0,90	0,09	1,07	0,97	0,5	0,56	3,34	1
Wurzeln	40,15	0,69	0,08	0,77	0,51	0,38	0,47	2,31	1
6 <i>Avicennia marina</i> Vierh.									

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	42,94 ± 0,94	1,84 ± 0,22	0,16 ± 0,01	1,24 ± 0,14	0,72 ± 0,12	0,62 ± 0,19	0,95 ± 0,09	3,86 ± 0,25	6
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,2 ± 0,97	1,08 ± 0,04	0,1 ± 0,03	1,41 ± 0,14	0,6 ± 0,19	0,69 ± 0,33	0,66 ± 0,16	3,74 ± 0,63	6
Pneumatophoren	36,72	0,59	0,06	2,40	0,57	0,41	0,45	2,08	1
Wurzeln	37,99	0,97	0,08	1,38	0,45	0,79	0,54	3,62	1
14 <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	40,23	2,19	0,15	1,51	0,75	0,32	1,28	5,53	2
Äste	37,79	1,42	0,14	1,71	0,41	0,61	0,47	4,21	2
Wurzeln	32,14	1,04	0,05	1,24	0,77	3,07	0,75	3,3	2
18 <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	44,96	1,39	0,18	1,32	0,51	0,34	0,96	2,00	1
Äste	41,47	0,96	0,10	1,47	0,42	0,55	0,58	2,88	1
Pneumatophoren	38,82	0,66	0,08	1,05	0,42	0,39	0,48	1,87	1
Wurzeln	38,44	0,61	0,06	1,26	0,68	0,46	0,51	2,09	1
22 <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	40,33	1,79	0,17	1,46	0,54	0,26	1,02	6,02	1
Äste	36,02	1,70	0,20	2,26	0,56	0,96	0,70	5,26	1
Wurzeln	22,87	0,70	0,09	1,63	1,25	9,62	0,97	3,76	1
23 <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	36,30	2,22	0,13	1,65	1,09	1,29	0,93	5,53	2
Äste	36,91	1,50	0,12	1,95	0,85	1,77	0,52	3,36	2
Pneumatophoren	36,41	0,81	0,05	1,37	1,26	1,51	0,89	4,00	1
24 <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	41,12	1,75	0,11	1,32	0,97	0,92	1,00	4,06	1
Äste	38,19	0,91	0,06	0,86	1,11	0,81	1,31	3,67	1
Pneumatophoren	40,31	0,93	0,02	1,56	1,00	1,54	0,54	3,09	1
Wurzeln	21,36	0,51	0,03	1,74	1,75	7,38	0,85	6,90	1
25 <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	40,59	2,06	0,08	1,70	0,78	0,73	0,99	3,91	1
Äste	39,07	0,88	0,02	1,20	0,64	0,73	0,44	3,62	1
Wurzeln	33,80	0,76	0,01	2,29	1,23	2,42	0,51	4,91	1

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
26 <i>Avicennia marina</i> Vierh.									
Blätter	39,66	2,08	0,09	1,61	0,80	1,30	1,04	3,97	2
Äste	35,95 ± 2,97	1,07 ± 0,12	0,04	1,59	0,52	0,83	0,43	4,07	3
Wurzeln	32,59	0,74	0,03	2,46	0,98	1,26	0,70	5,85	1
<i>Avicennia marina</i> Vierh.									N _{Pfl}
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	40,97 ± 2,26	1,81 ± 0,33	0,15 ± 0,04	1,38 ± 0,26	0,76 ± 0,17	0,64 ± 0,38	1,03 ± 0,12	4,28 ± 1,12	11
Blätter (Min. - Max.)	36,3 - 44,96	1,28 - 2,35	0,08 - 0,20	0,78 - 1,70	0,51 - 1,09	0,26 - 1,30	0,93 - 1,28	2,00 - 6,02	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,34 ± 1,78	1,06 ± 0,35	0,1 ± 0,05	1,35 ± 0,50	0,56 ± 0,24	0,77 ± 0,38	0,57 ± 0,27	3,50 ± 0,87	11
Äste (Min. - Max.)	35,95 - 41,47	0,53 - 1,70	0,02 - 0,20	0,76 - 2,26	0,29 - 1,11	0,32 - 1,77	0,33 - 1,31	2,18 - 5,26	
Pneumatophoren (Mittelw. ± Stabw.)	36,66 ± 2,23	0,78 ± 0,13	0,06 ± 0,02	1,32 ± 0,54	0,91 ± 0,34	0,87 ± 0,53	0,59 ± 0,14	2,73 ± 0,77	7
Pneumatophoren (Min. - Max.)	33,95 - 40,31	0,59 - 0,93	0,02 - 0,09	0,78 - 2,40	0,42 - 1,35	0,39 - 1,54	0,45 - 0,89	1,87 - 4,00	
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	32,34 ± 6,55	0,74 ± 0,17	0,06 ± 0,03	1,54 ± 0,56	1,00 ± 0,44	2,97 ± 3,30	0,64 ± 0,18	3,97 ± 1,61	9
Wurzeln (Min. - Max.)	21,36 - 40,15	0,51 - 1,04	0,01 - 0,12	0,77 - 2,46	0,45 - 1,75	0,38 - 9,62	0,47 - 0,97	2,09 - 6,90	
Zygophyllaceae									N _{MP}
12 <i>Fagonia ovalifolia</i> Hadidi									
Blätter	36,53	2,54	0,14	0,7	0,46	5,36	2,69	0,56	1
Äste	53,99	1,82	0,09	0,7	0,42	1,18	1,28	0,15	1
1 <i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf.									
Blätter	15,86	1,08	0,05	0,9	5,61	3,97	3,08	3,77	2
Äste	36,08	1,02	0,02	0,71	2,97	1,51	2,93	2,12	2
Wurzeln	39,38	1,46	0,07	1,15	0,46	2,23	2,11	1,65	1
2 <i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf.									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	16,63 ± 2,12	1,18 ± 0,15	0,05 ± 0,01	0,85 ± 0,22	4,57 ± 1,20	5,56 ± 0,76	2,86 ± 0,30	2,72 ± 0,93	4
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	39,35 ± 3,89	1,15 ± 0,06	0,04 ± 0,02	0,43 ± 0,17	1,19 ± 0,93	1,58 ± 0,26	1,96 ± 0,47	1,04 ± 0,63	5
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	38,20 ± 4,18	1,52 ± 0,34	0,09 ± 0,02	0,96 ± 0,61	1,84 ± 2,49	2,81 ± 1,00	2,44 ± 1,36	1,87 ± 1,59	3
<i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf.									N _{Pfl}
Blätter	16,24	1,13	0,05	0,88	5,09	4,76	2,97	3,24	2
Blätter (Min. - Max.)	15,86 - 16,63	1,08 - 1,18	0,05 - 0,05	0,85 - 0,90	4,57 - 5,61	3,97 - 5,56	2,86 - 3,08	2,72 - 3,77	
Äste	37,72	1,08	0,03	0,57	2,08	1,54	2,45	1,58	2

P _{ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Äste (Min. - Max.)	36,08 - 39,35	1,02 - 1,15	0,02 - 0,04	0,43 - 0,71	1,19 - 2,97	1,51 - 1,58	1,96 - 2,93	1,04 - 2,12	
Wurzeln	38,79	1,49	0,08	1,06	1,15	2,52	2,28	1,76	2
Wurzeln (Min. - Max.)	38,20 - 39,38	1,46 - 1,52	0,07 - 0,09	0,96 - 1,15	0,46 - 1,84	2,23 - 2,81	2,11 - 2,44	1,65 - 1,87	
19 <i>Zygophyllum mandavillei</i> M. N. El Hadidi									N _{MP}
Blätter	31,17	0,98	0,04	0,36	2,97	1,22	2,78	2,42	1
Äste	14,27	1,21	0,05	0,43	4,97	5,95	3,28	3,46	1
7 <i>Zygophyllum qatariense</i> M. N. Hadidi									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	21,09 ± 1,21	1,24 ± 0,22	0,05 ± 0,02	1,02 ± 0,22	3,34 ± 0,54	2,06 ± 0,42	2,75 ± 0,19	9,31 ± 1,03	4
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	39,19 ± 1,85	1,06 ± 0,09	0,04 ± 0,03	0,96 ± 0,23	0,96 ± 0,39	1,08 ± 0,14	1,84 ± 0,37	2,16 ± 0,58	4
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	39,79 ± 0,96	0,97 ± 0,08	0,04 ± 0,01	0,98 ± 0,24	0,59 ± 0,33	1,23 ± 0,18	1,58 ± 0,46	2,16 ± 0,75	3
9 <i>Zygophyllum qatariense</i> M. N. Hadidi									
Blätter	17,29	0,62	0,03	0,56	5,63	4,38	2,71	2,53	2
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	37,11 ± 4,76	0,94 ± 0,18	0,03 ± 0	0,4 ± 0,06	1,46 ± 0,89	2,12 ± 0,21	2,02 ± 0,46	1,20 ± 0,65	3
Wurzeln	32,61	1,02	0,03	0,46	0,51	6,34	0,84	0,46	1
12 <i>Zygophyllum qatariense</i> M. N. Hadidi									
Blätter	19,24	1,29	0,03	0,50	60	4,04	2,53	2,63	2
Äste	37,47	1,40	0,03	0,55	1,72	1,70	2,55	1,64	2
Wurzeln	43,69	1,50	0,05	0,32	0,21	1,44	0,82	0,59	2
13 <i>Zygophyllum qatariense</i> M. N. Hadidi									
Blätter	23,18 ± 1,56	1,39 ± 0,12	0,03 ± 0	0,56 ± 0,1	3,89 ± 0,24	2,68 ± 0,49	3,14 ± 0,08	5,2 ± 0,46	3
Äste	36,95 ± 4,36	1,4 ± 0,12	0,02 ± 0	0,71 ± 0,06	1,08 ± 0,07	1,19 ± 0,31	2,25 ± 0,07	1,72 ± 0,25	3
Wurzeln	43,26	1,86	0,04	0,65	0,31	1,19	1,64	1,64	2
17 <i>Zygophyllum qatariense</i> M. N. Hadidi									
Blätter	28,72	1,15	0,04	0,58	3,3	6,85	2,93	4,67	1
Äste	39,04	1,09	0,05	0,55	1,06	1,91	2,56	1,57	1
19 <i>Zygophyllum qatariense</i> M. N. Hadidi									
Blätter	19,01	1,29	0,05	1,14	3,50	6,70	1,93	7,37	2
Äste	32,77	1,01	0,08	1,04	1,36	2,34	1,45	5,76	2
Wurzeln	36,30	1,39	0,05	0,21	0,57	1,17	1,11	1,59	1
<i>Zygophyllum qatariense</i> M. N. Hadidi									N _{Pfin}

P _{Ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	21,42 ± 4,10	1,16 ± 0,28	0,04 ± 0,01	0,73 ± 0,28	4,28 ± 1,22	4,45 ± 1,99	2,66 ± 0,42	5,28 ± 2,67	6
Blätter (Min. - Max.)	17,29 - 28,72	0,62 - 1,39	0,03 - 0,05	0,50 - 1,14	3,30 - 6,00	2,06 - 6,85	1,93 - 3,14	2,53 - 9,31	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	37,09 ± 2,33	1,15 ± 0,20	0,04 ± 0,02	0,70 ± 0,25	1,27 ± 0,29	1,72 ± 0,50	2,11 ± 0,43	2,34 ± 1,70	6
Äste (Min. - Max.)	32,77 - 39,19	0,94 - 1,40	0,02 - 0,08	0,40 - 1,04	0,96 - 1,72	1,08 - 2,34	1,45 - 2,56	1,20 - 5,76	
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	39,13 ± 4,71	1,35 ± 0,37	0,04 ± 0,01	0,52 ± 0,30	0,44 ± 0,17	2,27 ± 2,28	1,20 ± 0,39	1,29 ± 0,73	5
Wurzeln (Min. - Max.)	32,61 - 43,69	0,97 - 1,86	0,03 - 0,05	0,21 - 0,98	0,21 - 0,59	1,17 - 6,34	0,82 - 1,64	0,46 - 2,16	
<i>Zygophyllaceae</i>									
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	26,34 ± 9,19	1,45 ± 0,73	0,07 ± 0,05	0,67 ± 0,22	3,20 ± 2,02	3,95 ± 1,86	2,78 ± 0,14	2,88 ± 1,96	4
Blätter (Min. - Max.)	16,24 - 36,53	0,98 - 2,54	0,04 - 0,14	0,36 - 0,88	0,46 - 5,09	1,22 - 5,36	2,66 - 2,97	0,56 - 5,28	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	35,77 ± 16,33	1,32 ± 0,34	0,05 ± 0,03	0,6 ± 0,13	2,18 ± 1,98	2,60 ± 2,25	2,28 ± 0,83	1,88 ± 1,39	4
Äste (Min. - Max.)	14,27 - 53,99	1,08 - 1,82	0,03 - 0,09	0,43 - 0,70	0,42 - 4,97	1,18 - 5,95	1,28 - 3,28	0,15 - 3,46	
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	38,96	1,42	0,06	0,79	0,80	2,40	1,74	1,52	2
Wurzeln (Min. - Max.)	38,79 - 39,13	1,35 - 1,49	0,04 - 0,08	0,52 - 1,06	0,44 - 1,15	2,27 - 2,52	1,20 - 2,28	1,29 - 1,76	
Grasartige									
Oberirdisch (Mittelw. ± Stabw.)	38,98 ± 3,55	1,19 ± 0,35	0,08 ± 0,04	0,94 ± 0,47	0,51 ± 0,68	1,21 ± 0,78	0,73 ± 0,48	1,14 ± 1,30	11
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	31,29 ± 7,00	0,51 ± 0,22	0,04 ± 0,03	0,29 ± 0,06	0,87 ± 0,68	5,18 ± 2,98	0,39 ± 0,19	0,82 ± 1,01	10
Strauchartige									
Blüten (Mittelw. ± Stabw.)	24,24 ± 6,03	1,00 ± 0,50	0,04 ± 0,04	1,43 ± 1,77	0,56 ± 0,29	1,05 ± 0,43	1,77 ± 1,54	12,93 ± 2,64	3
Blätter (Mittelw. ± Stabw.)	29,69 ± 6,61	1,52 ± 0,62	0,08 ± 0,06	1,57 ± 0,71	2,11 ± 1,29	3,06 ± 1,90	1,38 ± 0,88	5,82 ± 4,64	24
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,40 ± 6,67	1,13 ± 0,35	0,05 ± 0,02	1,10 ± 0,63	1,36 ± 1,45	2,08 ± 1,76	0,99 ± 0,79	2,55 ± 2,02	26
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	41,33 ± 2,03	1,20 ± 0,34	0,07 ± 0,03	0,76 ± 0,42	0,58 ± 0,40	1,4 ± 0,86	0,59 ± 0,46	1,30 ± 0,90	20
Baumartige s. <i>Avicennia marina</i>									
Halophyten									
Blüten (Mittelw. ± Stabw.)	24,24 ± 6,03	1,00 ± 0,50	0,04 ± 0,04	1,43 ± 1,77	0,56 ± 0,29	1,05 ± 0,43	1,77 ± 1,54	12,93 ± 2,64	3
Blüten (Min. - Max.)	18,12 - 30,17	0,42 - 1,34	0,01 - 0,08	0,35 - 3,47	0,39 - 0,9	0,62 - 1,47	0,56 - 3,50	9,91 - 14,80	

P _{Ort} - Familie, Gattung, Art - Pflanzenteil	C	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	N _{Anz}
*Blätter u. oberirdisch (Mittelw. ± Stabw.)	33,09 ± 7,38	1,41 ± 0,56	0,08 ± 0,05	1,38 ± 0,69	1,56 ± 1,36	2,41 ± 1,84	1,15 ± 0,82	4,18 ± 4,34	38
*Blätter u. oberirdisch (Min. - Max.)	16,24 - 43,82	0,51 - 3,21	0,02 - 0,28	0,36 - 3,00	0,16 - 5,09	0,25 - 8,65	0,31 - 2,97	0,02 - 15,65	
Äste (Mittelw. ± Stabw.)	38,34 ± 6,41	1,13 ± 0,34	0,06 ± 0,03	1,14 ± 0,61	1,34 ± 1,40	2,01 ± 1,71	0,97 ± 0,76	2,55 ± 1,95	26
Äste (Min. - Max.)	14,27 - 53,99	0,57 - 1,82	0,02 - 0,12	0,43 - 3,31	0,31 - 5,31	0,46 - 7,32	0,28 - 3,28	0,15 - 8,35	
Pneumatophoren	36,66	0,78	0,06	1,32	0,91	0,87	0,59	2,73	1
Wurzeln (Mittelw. ± Stabw.)	38,02 ± 6,24	0,98 ± 0,44	0,06 ± 0,03	0,64 ± 0,44	0,68 ± 0,51	2,64 ± 2,42	0,53 ± 0,39	1,24 ± 1,06	30
Wurzeln (Min. - Max.)	15,96 - 44,40	0,23 - 1,88	0,02 - 0,15	0,16 - 2,26	0,23 - 2,43	0,37 - 11,71	0,17 - 2,28	0,09 - 3,97	

*Blätter u. oberirdisch = Zusammenfassung der photosynthetisch aktiven Pflanzenteile.

P_{Ort} = Beprobungspunkt s. Karte. N_{Anz} = Anzahl der Mischproben (N_{MP}), der Pflanzen (N_{Pfl}), der Arten (N_{Art})

Für die Tabelle wurden zuerst die Mittelwerte für jede untersuchte Art gebildet und um die gemessenen Minimal- und Maximalwerte der Art ergänzt. Die Artenmittelwerte einer Familie wurden im nächsten Schritt zusammengefasst und daraus ein Familienmittelwert gebildet. Dessen Minimal- und Maximalwerte beziehen sich auf die für jede Art gebildeten Durchschnittswerte und geben nicht den höchsten und niedrigsten Einzelwert nur einer der Pflanzen aus der Familie wieder. Die am Tabellenende unter der Rubrik Halophyten gelisteten Werte beziehen sich auf die Familienmittelwerte, wobei hier die Minimal- und Maximalwerte wiederum die höchsten und niedrigsten Durchschnittswerte der Familien angeben. Alle Arten, bis auf die nicht in den Vereinigten Arabischen Emiraten heimische Gramineae *Spartina alterniflora*, wurden an ihren natürlichen Standorten beprobt. Da diese Pflanzenproben aus einem Freilandkulturversuch stammten, blieb sie bei den Gruppierungen unberücksichtigt.

Tabelle 62. Verwendete Abkürzungen der Pflanzennamen

Kürzel in Abb.	Abkürzung	Name
		Boraginaceae
	<i>H. bacciferum</i>	<i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk.
		Caryophyllaceae
	<i>P. repens</i>	<i>Polycarpha repens</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf.
	<i>S. aucheri</i>	<i>Sphaerocoma aucheri</i> Boiss.
		Chenopodiaceae
	<i>A. setifera</i>	<i>Anabasis setifera</i> Moq.
A.mc.	<i>A. macrostachyum</i>	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> K. Koch
	<i>C. monacantha</i>	<i>Cornulaca monacantha</i> Delile
H.s.	<i>H. strobilaceum</i>	<i>Haloecnemum strobilaceum</i> Bieb.
	<i>H. perfoliata</i>	<i>Halopeplis perfoliata</i> Bunge, ex Schweinf. & Aschers.
	<i>H. salicornicum</i>	<i>Haloxylon salicornicum</i> Bunge, ex Boiss.
	<i>S. europaea</i>	<i>Salicornia europaea</i> Linn.
	<i>S. pulvinata</i>	<i>Salicornia pulvinata</i> R. Fries
	<i>S. cyclophylla</i>	<i>Salsola cyclophylla</i> Baker
	<i>S. drummondii</i>	<i>Salsola drummondii</i> Ulbr.
S.i.	<i>S. imbricata</i>	<i>Salsola imbricata</i> Forsk.
S.s.	<i>S. schweinfurthii</i>	<i>Salsola schweinfurthii</i> Solms-Laub.
	<i>Salsola</i> ssp.	<i>Salsola</i> ssp.
S.r.	<i>S. rosmarinus</i>	<i>Seidlitzia rosmarinus</i> Bunge
S.v.	<i>S. vermiculata</i>	<i>Suaeda vermiculata</i> Forsk.
	<i>Suaeda</i> ssp.	<i>Suaeda</i> ssp.
		Convolvulaceae
C.o.	<i>C. oxyphyllus</i>	<i>Convolvulus oxyphyllus</i> Boiss.
		Cyperaceae
	<i>C. conglomeratus</i>	<i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb.
		Euphorbiaceae
	<i>Euphorbia</i> ssp.	<i>Euphorbia</i> ssp.
		Gramineae
	<i>A. lagopoides</i>	<i>Aeluropus lagopoides</i> Druce
	<i>C. ciliaris</i>	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.
	<i>C. forskalii</i>	<i>Centropodia forskalii</i> (Vahl) T.A. Cope
	<i>H. mucronatum</i>	<i>Halopyrum mucronatum</i> Stapf
	<i>P. turgidum</i>	<i>Panicum turgidum</i> Forsk.
	<i>P. divisum</i>	<i>Pennisetum divisum</i> (Forsk. ex F. Gmel.) Henrard
	<i>P. australis</i>	<i>Phragmites australis</i> Trin. ex Steud.
	<i>S. alterniflora</i>	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.
	<i>S. spicatus</i>	<i>Sporobolus spicatus</i> Kunth
	<i>S. ciliata</i>	<i>Stipagrostis ciliata</i> Desf
	<i>S. plumosa</i>	<i>Stipagrostis plumosa</i> Munro, ex T. Anders.
		Juncaceae
	<i>Juncus</i> ssp.	<i>Juncus</i> ssp.
		Plumbaginaceae
	<i>L. axillare</i>	<i>Limonium axillare</i> Kuntze
		Polygonaceae
	<i>C. comosum</i>	<i>Calligonum comosum</i> L. 'Hérit
		Verbenaceae
A.m.	<i>A. marina</i>	<i>Avicennia marina</i> Vierh.
		Zygophyllaceae
	<i>Fagonia ovalifolia</i>	<i>Fagonia ovalifolia</i> Hadidi
Z.h.	<i>Z. hamiense</i>	<i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf.
	<i>Z. mandavillei</i>	<i>Zygophyllum mandavillei</i> M.N. El Hadidi
Z.q.	<i>Z. qatarense</i>	<i>Zygophyllum qatarense</i> M. N. Hadidi

Table 63. Beprobungspunkte in der Übersicht.

Probenpunkt: **1.** E: 54.04.58; N: 22.59.55. Al Manadir - Liwa Oasis. 90 m.

Inland. Ebenes Plateau, Salzpfanne teilweise mit bis zu 5 cm mächtiger Sandauflage.

Probenpunkt: **2.** E: 54.06.20; N: 23.00.38. Al Manadir - Liwa Oasis. 90 m.

Inland. Ebenes Plateau, Salzpfanne teilweise mit dünner Sandauflage.

Probenpunkt: **3.** E: 52.26; N: 25.07. Al Mirfa. Bis 3 m.

Küste. Plateau. Undrainiert. Sand, Untergrund verhärtet mit großen grau-weißen Gipskristallen.

Probenpunkt: **4 und 5.** E: 56.22; N: 25.00. Khor Kalba. 0 m.

Punkt 4 Küstenwatt. Feiner Schlick mit hohem Anteil organischer Materialien. Punkt 5 Strand, leicht ansteigend. Sand, mit Schnecken- und Muschelschalen.

Probenpunkt: **6.** E: 55.34.17; N: 25.30.50. Umm al Qaiwain. - 1 m.

Seichtes Meerwasser, Lagune. Sand, kaum Schlick.

Probenpunkt: **7.** E: 55.34.17; N: 25.30.50. Umm al Qaiwain. 0 m.

Ebene Küste, kaum ansteigend. Sand, Muschelbruch, gedroschenes Algenmaterial.

Probenpunkt: **8.** E: 55.34.17; N: 25.30.50. Tawi Suwayhan. 20 m. Sand, Skelettboden.

Inland. Sand, Skelettboden mit keinen Steinen meist nur bis 5 cm

Probenpunkt: **9.** E: 55.26.10; N: 24.23.27. Nähe Suwayhan vor dem NARC-Stationsgelände. 30 m

Inland. Ebene langgestreckte Sabkhafläche, beidseitig in Dünen übergehend. Sand, Skelettboden.

Probenpunkt: **10 und Wasseranalyse 2 (Grundwasser).** E: 55.34; N: 24.26. Tawi Suwayhan. 20 m.

Ebene Inlandsabkhafläche. Sand mit Ton- und Schluffanteilen, Oberboden mit Salzkruste.

Probenpunkt: **11.** E: 55.32; N: 24.26. Tawi Suwayhan. 20 m.

Ebene Inlandsabkhafläche, Sand, Skelettboden mit keinen Steinen meist nur bis 10 cm.

Probenpunkt: **12.** E: 55.32 N: 24.26. Suwayhan NARC-Stationsgelände. 30 m.

Inland. Ebene Depressionsfläche in Dünen übergehend. Sand, Skelettboden mit keinen Steinen.

Probenpunkt: **13.** E: 54.06; N: 24.19. Dubbaiyya, Farm. 0 m

Strand, Halbinsel, Küstensabkha. Sand, Muschelreste.

Probenpunkt: **14.** E: 54.06; N: 24.19. Dubbaiyya, Farm. 0 m.

Lagune. Sand, Schlick, Muschelreste.

Probenpunkt: **15.** E: 54.06 N: 24.19. Dubbaiyya, Farm. 0 m.

Strand an einer Lagune. Sand, Muschelreste.

Probenpunkt: **16.** E: 56.22; N: 25.00. Khor Kalba. 0 m.

Ufer an einem Flussdelta. Sand, Muschelreste.

Probenpunkt: **17.** E: 55.53; N: 25.44. Umm al Qaiwain. 0 m.

Ebener Strand an einer Lagune. Sand, Muschelreste.

Probenpunkt: **18.** E: 55.59.76; N: 25.51.18. Ras Al Khaimah. 0 m. Stadtbereich.

Ebenes Ufer völlig unter Meerwassereinfluss. Sand, Muschelreste, Schlick.

Probenpunkt: **19.** E: 54.06.76; N: 24.19. Dubbaiyya. 0 m.

Flaches Strandufer, Lagune. Sand, Muschelreste, Schlick.

Probenpunkt: **20.** E: 55.34 N: 25.30. Umm Al Qaiwain. 0 m.

Ebener Küstenstreifen. Sand, Muschelreste.

Probenpunkt: **21.** E: 55.20 N: 25.30. Stadtgebiet Dubai. 0 m.

Ebenes Feuchtgebiet unter Meerwassereinfluss. Schlick und Sand, Muschel- Schneckenreste.

Probenpunkt: **22.** E: 54.28.76; N: 24.26. Abu Dhabi, Stadt. 0-2 m.

Küstenstreifen vor dem Uferbereich und Strandbereich. Sand, Muschelreste, Schlick.

Probenpunkt: **23.** E: 54.06; N: 24.19. Dubbaiyya. 0 m. Halbinsel.

Küstenstreifen vor und im Uferbereich einer Lagune. Sand, Muschelreste, Schlick.

Probenpunkt: **24.** E: 54.06; N: 24.20. Dubbaiyya. 0-2 m.

Küstenstreifen vor und im Uferbereich. Sand, Schnecken- und Muschelreste, Schlick.

Probenpunkt: **25 u. 26.** E: 54.28; N: 24.26. Abu Dhabi Stadt, Khor Al Maqta, Al Maqta Bridge. 0 m.

Uferbereich, Kanal. Grober Sand, Oberflächlich Gruß, tiefere Schichten etwas feineres Material, Sand, Muschelreste, Schlick.

Literaturverzeichnis

Nicht im Anhang der Halophytendatenbank¹ aufgeführte Literaturzitate:

- BARSCH, H. & BÜRGER, K. 1996. *Naturressourcen der Erde und ihre Nutzung*. Justus Perthes Verlag, Gotha.
- BARTH, H.-J. 1998. Sebkhas als Ausdruck von Landschaftsdegradation im zentralen Küstentiefland der Ostprovinz Saudi-Arabiens. In: Breuer, T., Heine, K., Hermes, K., Obst, J. & Rinschede, G. (ed.), *Regensburger Geographische Schriften*, Vol.: 29 Selbstverlag. Institut für Geographie an der Universität Regensburg.
- BÖER, B. 1995. An introduction to the climate of the United Arab Emirates., No.: 36 National Avian Research Center, UAE. Internal Research Report.
- BÖER, B. & GLIDDON, D. 1997. The geography and land forms of Abu Dhabi., No.: 4 Environmental Research and Wildlife Development Agency, Abu Dhabi, UAE. Internal Research Report.
- BÖER, B. 1999. Ecosystems, anthropogenic impacts and habitat management techniques in Abu Dhabi., *PGS Paderborner Geographische Studien*. Vol.: 12. Selbstverlag Geographie, FB 1 Universität Paderborn.
- BRADY, N. C. 1990. *The nature and properties of soil*. 10th ed. New York.
- BRECKLE, S.-W. 1991. Wann ist eine Pflanze ein Halophyt. In: Breckle, S.-W. (ed.) *Ergebnisse weltweiter ökologischer Forschung*. Universität Bielefeld.
- BROUWER, R. 1962. Distribution of dry matter in the plant. *Neth. J. Agric.* 10: 361-376.
- BROUWER, R. 1962. Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant. *Neth. J. Agric.* 10: 399-408.
- BROUWER, R. 1965. Root grow of grasses and cereals. Pp. 153-166. *The growth of cereals and grasses*. University of Nottingham.
- BROUWER, R. 1981. Co-ordination of grow phenomena within a root system of intact maize plants. Pp. 269-276. In: Brouwer, R. et al. (ed.) *Structure and function of plant roots*. The Hague.
- BOWEN, H. J. M. 1966. *Trace elements in biochemistry*. ACADEMIC PRESS, New York and London.
- BRUNOLD, C., RÜEGSEGG, A. & BRÄNDLE, R. (ed.) 1996. *Stress bei Pflanzen*. UTB - Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.
- CLÜSENER GODT, M. 1989. *Statistische Analysen zur Beziehung von Nährelementen in Pflanzen und Boden am natürlichen Standort in globaler Hinsicht*. Universität Osnabrück, Fb. Biologie / Chemie, AG Allgemeine Ökologie, Dissertation.
- CZIHAK, G., LANGER, H. & ZIEGLER, H. (ed.) 1981. *Biologie*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- DVWK - DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU E.V. 1979. *Empfehlungen zu Umfang, Inhalt und Genauigkeitsanforderungen bei chemischen Grund-*

¹ (Menzel & Lieth 1999, als separate Anlage dieser Arbeit beigefügt)

- wasseruntersuchungen., DVMK Merkblätter zur Wasserwirtschaft. , Vol.: 111 Kommissionsvertrieb Verlag Paul Parey Hamburg, Berlin.
- DREW, M. C. & LÄUCHLI, A. 1985. Oxygen-dependent exclusion of sodium ions from shoots by roots of *Zea mays* (cv Pioneer 3906) in relation to salinity damage. *Plant Physiology* 79: 171-176.
- FAO - UNESCO. 1977. Soil map of the world. Unesco, Paris. Prepared by the Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FLORIDA DEPARTMENT OF EDUCATION. 1998. <http://www.nhmi.org/mangroves/table2.htm>. Stand: 5. Jan. 2003.
- FLOWERS, T. J., TROKE, P. F. & YEO, A. R. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Plant Physiology* 28: 89-121.
- FÜCHTBAUER, H. (ed.) 1988. Sedimente und Sedimentgesteine. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller) Stuttgart.
- EL BASSAM, N. 1982. Bedeutung der Wurzelforschung für die Pflanzenzüchtung, insbesondere zur Identifikation von Low-Input-Sorten. Pp. 491-500. In: Sen, D. N. & Tanwar, G. S. (ed.) *Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung / Root ecology and its practical application*. Verlag: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, A-8952 Irding. Internationales Symposium vom 27.-29. Sept. 1982.
- GEHLER ARCE, E., 1992. Mineralstoffgehalte von Salzböden und Halophyten des bolivianischen Altiplano. Georg-August-Universität zu Göttingen. Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität Göttingen. Dissertation.
- GIMMLER, H., KÜHNEL, E. M. & CARL, G. 1978. Salinity dependent resistance of *Dunaliella parva* against extreme temperatures. I. Salinity and thermo resistance. *Pflanzenphysiologia* 90: 133-153.
- GOLLEY, F. B., MCGINNIS, J. T., CLEMENTS, R. G., CHILD, G. I. & DUEVER, M.J. 1975. Mineral cycling in a tropical moist forest ecosystem. The University of Georgia Press, Athens. Zitiert in: Salcedo, I. H., Medeiros, C. 1995. Phosphorus transfer from tropical terrestrial to aquatic systems - mangroves. Cpt.: 20 In: Tiessen, H. (ed.), Vol.: 54 *Phosphorus in the Global Environment - Transfers, Cycles and Management*. Wiley & Sons, New York. Scientific Committee On Problems of the Environment (SCOPE). <http://www.icsu-scope.org/downloadpubs/scope54/20salcedo.htm> Stand: 5. Jan. 2003.
- GOLLEY, F. B., ODUM, H. T. & WILSON, R. F. 1962. The structure and metabolism of a Puerto Rican red mangrove forest in May. *Ecology* 43: 9-19. Zitiert in: Salcedo, I. H., Medeiros, C. 1995. Phosphorus transfer from tropical terrestrial to aquatic systems - mangroves. Cpt.: 20 In: Tiessen, H. (ed.), Vol.: 54 *Phosphorus in the Global Environment - Transfers, Cycles and Management*. Wiley & Sons, New York. Scientific Committee On Problems of the Environment (SCOPE). <http://www.icsu-scope.org/downloadpubs/scope54/20salcedo.htm> Stand: 5. Jan. 2003.
- GONG, W. K. & ONG, J. E. 1990. Plant biomass and nutrient flux in a managed mangrove forest in Malaysia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 31: 519-530. Zitiert in: Salcedo, I. H., Medeiros, C. 1995. Phosphorus transfer from tropical terrestrial to aquatic systems - mangroves. Cpt.: 20 In: Tiessen, H. (ed.), Vol.: 54 *Phosphorus in the Global Environment - Transfers, Cycles and Management*. Wiley & Sons, New York. Scientific Committee On Problems of the Environment (SCOPE). <http://www.icsu-scope.org/downloadpubs/scope54/20salcedo.htm> Stand: 5. Jan. 2003.
- HÄRDTLE, W., MENZEL, U. & SCHRAUTZER, J. 1996. Ökologische Potenz und standörtlicher Zeigerwert der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) auf Podsol-Böden der Norddeutschen Tieflands. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, Band 26. Gustav Fischer Verlag, Jena, Lübeck, Ulm. Wollgrasweg 49, Stuttgart.
- HULME, E. P. 1996. Herbivores and the performance of grassland plants: A comparison of Arthropod, Mollusc and rodent Herbivory. *Ecology* 84(1): 43-51.
- JANETSCHKE, H. (ed.) 1982. *Ökologische Feldmethoden*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

- KICKUTH, R. & GROMMELT, H.-J. 1982. Wurzelnahe Reaktionszonen in hydromorphen Böden. Pp. 681-688. In: Sen, D. N. & Tanwar, G. S. (ed.) *Wurzelökologie und ihre Nutzanwendung / Root ecology and its practical application*. Verlag: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, A-8952 Irding. Internationales Symposium vom 27.-29. Sept. 1982.
- KOVÁCS, M., PENKSZA, K., TURCSÁNYI, G., KASZAB, L. & SZÖKE, P. 1993. Multielement-Analyse der Arten eines Waldsteppen-Waldes in Ungarn. *Phytocoenologia* 23: 257-267.
- KREEB, K. 1974. Pflanzen an Salzstandorten. *Naturwissenschaften* 61: 337-343.
- KUCHLING, H. 1988. *Taschenbuch der Physik*. Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt/Main.
- KUNTZE, H., ROESCHMANN, G. & SCHWERDTFEGER, G. 1994. *Bodenkunde*. Ulmer, Stuttgart.
- LARCHER, W. 1994 *Ökophysiologie der Pflanzen*. Ulmer, Stuttgart.
- LIBBERT, E. 1987. *Lehrbuch der Pflanzenphysiologie*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- LIETH, H. & MARKERT, B. (ed.) 1990. *Element concentration cadasters in ecosystems*. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim.
- LIETH, H., WALTER, U. & MENZEL, U. 1995. Explosionsgesichertes, beheiztes Druckaufschlusssystem zur Ab- und Auftrennung von organischen und anorganischen Materialien unter Anwendung des Naßveraschungsverfahrens für Einzel- und Serienanalysen. Schutzrecht DE, G 94 08 672.9, G01N 31/12, G05D 21/00 (09.03.95) Lieth H., Walter, U., Menzel U.
- LIETH H. & MENZEL U. 2002 .Sabkhat in coastal areas with special emphasis on the UAE. Pp. 203 - 214. In: Bath & Böer (ed.), , Vol.: 36 Sabkha Ecosystems. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
- LIETH H. & MENZEL U. 2003. Comparison of the mineral content of the irrigation water. In *Tasks for vegetation science*. Vol. 38. CD Rom attached to *Cash Crop Halophytes recent studies*. Baseline data for (ISHU), the International Society of Halophytes Utilisation. Compiled from various sources by Helmut Lieth and Uwe Menzel. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht. In Press.
- MARKERT, B. 1993 *Plants as biomonitors*. VCH publishers, Weinheim, New York.
- MCKEE, K. L. 1993. Soil physicochemical patterns and mangrove species distribution-reciprocal effects?. *Ecology* 81(3): 477-487.
- MCCUNE, B., MEFFORD, J.M. 1999. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data*, Vers. 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- MENGEL, K. 1991. *Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze*. Gustav Fischer Verlag Jena.
- MENZEL, U. & LIETH H. 1999 *Halophyte Database* Vers. 2. Pp. 158-258. In: Lieth, H., Moschenko, M., Lohmann, M., Koyro, H.W. & Hamdy, A. (ed.), *Biometeorology*. , Vol.:I *Halophyte uses in different climates*. *Progress in Biometeorology*. Vol. 13 Lieth, H. (ed.) Backhuys Publishers, Leiden.
- MENZEL, U. & LIETH, H. 1998. Tabulation of halophytes reported as utilized in different publications and handbooks. Cpt.: 2.11 Pp. 127-133. In: Hamdy, A., Lieth, H., Todorovic, M. & Moschenko, M. (ed.), *Biometeorology*. , Vol.:II *Halophyte uses in different climates*. *Progress in Biometeorology*. Vol. 12 Lieth, H. (ed.) Backhuys Publishers, Leiden.
- MEYERS KONVERSATIONS-LEXIKON. 1878. Verlag des bibliographischen Institutes, Leipzig. P. 83., Vol.:14
- MIDDLETON, N. 1993. *Atlas of desertification*. United Nation Environment Programme. P. 5. Cambus Litho, East Kilbridge; bound by Hartnolls Ltd, Bodmin, Cornwall.
- PRATT, C. J. 1965. *Chemical fertilizers*. *Scientific American*.
- RAVEN, P. H., EVERT, R. F. & CURTIS, H. 1988. *Biologie der Pflanzen*. Walter de Gruyter, Berlin, New York.

- ROSS, M. S., RUIZ, P. L., TELESNICKI, G. J. & MEEDER, J. F. 1998. Aboveground biomass and production in mangrove communities of Biscayne National Park, Florida (USA), following hurricane Andrew. <http://www.fiu.edu/~serp1/projects/l31e/biomass/biomass.html> Besucht am 5. Jan. 2002. Southeast Environmental Research Program, Florida International University, University Park, OE-148, Miami, Fl., 33199.
- ROWELL, D. L. 1997. Bodenkunde. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. BLUME, H.-P. , BRÜMMER, G. HARTGE, K.-H., SCHWERTMANN, U. 1992. Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart.
- SCHLEE, D. 1992. Ökologische Biochemie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- SCHOBERT. 1979. Die Akkumulation von Prolin in *Phaeodactylum tricornutum* und die Funktion der "compatible solutes" in Pflanzenzellen unter Wasserstreß. Pp. 23-30., Vol.:92 Ber. Deutsch. Bot. Ges.
- SEN, D. N. & TANWAR, G. S. 1982. Arid environment and root behavior. Pp. 185-206. In: Sen, D. N. & Tanwar, G. S. (ed.) Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung / Root ecology and its practical application. Verlag: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, A-8952 Irding. Internationales Symposium vom 27.-29. Sept. 1982.
- SILVA, C. A. R. 1988. Distribuição e ciclagem interna de metais pesados em um ecossistema de manguezal dominado por *Rhizophora mangle*. Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense. Baía de Sepetiba-RJ. MSc Thesis. Zitiert in: Salcedo, I. H., Medeiros, C. 1995. Phosphorus transfer from tropical terrestrial to aquatic systems - mangroves. Cpt.: 20 In: Tiessen, H. (ed.), Vol.: 54 Phosphorus in the Global Environment - Transfers, Cycles and Management. Wiley & Sons, New York. Scientific Committee On Problems of the Environment (SCOPE). <http://www.icsu-scope.org/downloadpubs/scope54/20salcedo.htm> Stand: 5. Jan. 2003.
- SINGH, J. S. 1976. Structure and function of tropical grassland vegetation of India. Pp. 17-34. Polish. Ecol. Stud. 2.
- SINGH, J. S. & YADAVA P. S. 1974. Sesonal variation in composition, plant biomass, and net primary productivity of tropical grassland at Kurukshetra, India. Pp. 351-376. Ecol. Monogr. 44.
- SPIEGEL, M. R. 1990. Statistik., Schaum's Outline. McGraw-Hill Book Company GmbH Hamburg.
- STEINBECK, O. 1982. Der Einfluss der Hauptnährstoffe auf die Wurzelausbildung. Pp. 99-114. Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung / Root ecology and its practical application. Verlag: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, A-8952 Irding. Internationales Symposium vom 27.-29. Sept. 1982.
- STOCKER, O. 1928. Das Halophytenproblem. Erg. Biol. 3: 265-353.
- STUEFER, J. F., DURING, H. J. & DE KROON, H. 1994. High benefits of clonal integration in two Stoloniverous species, in response to heterogeneous light environments. Ecology 82(3): 511-518.
- TROUGHTON, A. 1977. The rate of growth and partitioning of assimilates in young grass plants: a mathematical model. Annals of Botany 41: 553-565.
- TIJANI, M. N. 1997. Beitrag zur Genese salziger Grundwässer im Benue-Trog, Nigeria. Münster. Forsch. Geol. Paläont., Vol.: 83 Drucktechnische Zentralstelle der Universität Münster, Germany. Verein der Geologie-Studenten in Münster e. V. für das Geologisch-Paläontologische Institut und Museum.
- VESEY-FITZGERALD, D.F. 1957. The vegetation of Central and Eastern Arabia. Journ. Ecol. 45:779-798
- WASEL, Y. 1972. Biology of Halophytes. In: Kozłowski, T.T. (ed.), Physiological Ecology. ACADEMIC PRESS, New York and London.

- WARREN, J. K. 1991. Sulfate-dominated sea-marginal and platform evaporitic settings. Pp. 69-187. In: WARREN, J. K. (ed.), *Developments in Sedimentology*, Vol.: 50 *Evaporites, Petroleum and Mineral Resources*. Elsevier, Amsterdam.
- WERGER, M. J.A. 1982. Wurzel/Spross-Verhältnis als Merkmal der Pflanzenstrategie . Pp. 323-334. In: Sen, D. N. & Tanwar, G. S. (ed.) *Wurzelökologie und ihre Nutzanwendung / Root ecology and its practical application*. Verlag: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, A-8952 Irding. Internationales Symposium vom 27.-29. Sept. 1982.
- WESTERN, A. R. 1989. *The flora of the United Arab Emirates*. Parey, Hamburg, Berlin.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE, INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM, UNITED NATION ENVIRONMENT PROGRAM. 1993. Lebensraum Erde. P. 237., *Welt-Ressourcen*, Vol.:3, No.:11 ecomed.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE, INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM, UNITED NATION ENVIRONMENT PROGRAM. 1995. Mensch und Umwelt. P. 15., *Welt-Ressourcen*, Vol.:4, No.:4 ecomed.

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



URKUNDE

über die Eintragung des umstehenden Gebrauchsmusters

Die Voraussetzungen der Schutzfähigkeit wurden nicht geprüft.

DEUTSCHES PATENTAMT



Der Gebrauchsmusterschutz dauert drei Jahre, die mit dem Tag beginnen, der auf die Anmeldung folgt. Die Schutzdauer kann um drei Jahre verlängert werden.

Bei Schutzrechten mit einem Anmeldetag ab dem 01.01.1987, ist eine weitere Verlängerung um zwei Jahre möglich, bei Schutzrechten mit einem Eingangstag ab dem 01.07.1990 dann nochmals eine solche um zwei Jahre. Insgesamt kann bei Gebrauchsmustern mit Eingangstag ab dem 01.07.1990 somit eine Schutzdauer von zehn Jahren erreicht werden.

Die Höhe der jeweils zu zahlenden Verlängerungsgebühr ist dem Kostenmerkblatt des Deutschen Patentamts zu entnehmen.

Das Gebrauchsmuster ist mit folgenden Angaben in die Gebrauchsmusterrolle eingetragen worden:

Rollenummer G 94 08 672.9

Hauptklasse G01N 31/12

Nebenkategorie(n) G05D 21/00

Anmeldetag 29.05.94

Eintragungstag 26.01.95

**Bekanntmachung
im Patentblatt 09.03.95**

Bezeichnung des Gegenstandes

**Explosionsgesichertes, beheiztes
Druckaufschlußsystem zur Ab- und Auftrennung von
organischen und anorganischen Materialien unter
Anwendung des Naßveraschungsverfahrens für Einzel-
und Serienanalysen**

Name und Wohnsitz des Inhabers

**Lieth, Helmut, Prof. Dr., 51515 Kürten, DE;
Walter, Uwe Wilhelm Arthur, 49076 Osnabrück, DE;
Menzel, Uwe Horst Günther, Dipl.-Biol., 49205
Hasbergen, DE**

LBE

Interesse an Lizenzvergabe unverbindlich erklärt

Lebenslauf

Name: Uwe Menzel
Geboren: 21. 4. 1956 in Osnabrück
Adresse: Kirchberg 5, 49205 Hasbergen
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: ledig

Schulbildung: Hauptschule mit Abschluss
1. April 1962 bis 19. März 1971
Einschulung in die Stüveschule Osnabrück,
ab Schuljahr 64/65 Besuch der Volksschule Hasbergen

Berufsfachschule Wirtschaft mit Abschluss
7. April 1971 bis 7. März 1974

Gymnasium Bramsche mit Abschluss, Zeugnis der Allgem.
Hochschulreife
1. August 1975 bis 6. Dezember 1978

Studium: Universität mit Abschluss in Diplombiologie (Dipl.-Biol.)
1. Oktober 1982 immatrikuliert an der Universität Osnabrück

Prüfungsfächer: Biochemie, Botanik, Ökologie

Titel der Diplomarbeit: Quantitative Elementanalysen von *Trifolium pratense*-Blättern
bei unterschiedlicher CO₂-Begasung unter besonderer Berücksichtigung eines entwicklungsphysiologischen Aspektes
Erstgutachter em. Prof. Dr. H. Lieth Fb. 5 Biologie/Chemie -
Ökologie
Gutachter Prof. Dr. M. D. Lechner Fb. Biologie / Chemie Abt.
Physikalische Chemie
am 31. März 1993 exmatrikuliert

Zivildienst: Diakonisches Werk der Ev.-luth. Landeskirche Hannover e. V.-
Werkstatt für Behinderte - Verein für Heilpädagogische Hilfe e.
V. Osnabrück
4. Juli 1983 bis 31. Oktober 1984

Berufstätigkeit: Fernmeldeamt Osnabrück
2. Januar 1979 bis 31. Oktober 1982

Universität Osnabrück, Fb. 5 Biologie / Chemie
1. August 1986 bis 31. Dezember 1988

Kluwer academic publishers, Dordrecht, The Netherlands
November 1989 bis 31. Januar 1993

Universität Osnabrück, Fb. 5 Biologie / Chemie
1. Oktober 1992 bis 30. Juni 1993
1. Oktober 1993 bis 30. Juni 1994

Universität Hannover, Inst. für Geobotanik
1. März 1996 bis 31. März 1999

Universität Osnabrück, Inst. für Umweltsystemforschung. Pro-
jekt "Sustainable use of halophytes in the Mediterranean and
subtropical dry regions".
15. August 1996 bis 15 August.2000

Universität Osnabrück, Fb. 5 Biologie/Chemie
ab 1. Oktober 1999

Hasbergen den 13. November 2003

Uwe Menzel

HALOPHYTE Database Vers. 2.0

by

Uwe Menzel and Helmut Lieth

Bis-l. II. Tafel XII.



Lebendig gebärende Pflanze.

Mangroven mit am Baum hängenden und abgefallenen Keimlingen.

Fig. 1 From: Lampert, K. 1903. Vom Keim zum Leben. In: Günther, S. (ed.) Bücher der Naturwissenschaft, Vol. 15. Leipzig, Philipp Reclam jun.

Contens

HALOPHYTE DATABASE VERS. 2.0 INTRODUCTION	I
References:	II
Contents of the three colums	III
HALOPHYTE DATABASE VERS. 2.0	1
References:	73
INDEX	91

Halophyte Database Vers. 2.0 Introduction

Uwe Menzel and Helmut Lieth

The interest in halophyte plants has grown during the last years. Their potential as useful plants as proposed by the CA members (see Lieth and Moschenko 1998) has triggered research especially in regions with shortage in freshwater and need for increase in fodder production or landscape protection.

While the members of the EU Concerted Action sustainable utilisation of halophytes gradually increased their research potential for halophytic plants and saline irrigation, the task arose to compile a most complete list of halophytes on earth. This task was accepted by the coworkers in the coordinator's office who compiled as much literature about halophytes as possible.

U. Menzel compiled during the last two years two different lists. First he compiled all halophytes listed in the literature as crop plants or plants with other uses by men. This list is published in Vol. 2 of the 1998 INTECOL report (Menzel and Lieth, 1999). Second he evaluated all literature available to us so far on halophytic species. While doing this he discovered large differences in the number of species different authors were quoting as halophytes.

A closer checking revealed that different authors had differing opinions about the salinity tolerance which would qualify a species to be a halophyte.

Several authors had started the compilation of halophytes and gave with it some qualitative physiological information. While all these attempts were very useful so far we found that many papers had shortcomings as far as distinguishing synonyms, geographical origin and physiological properties was concerned. We considered it, therefore, to be necessary to start an authentic list of halophytes which could be used as basic data bank for various properties of each individual halophytic species.

We present here the second version of this data bank with the desire to have this list doublechecked for possible errors and/or for suggestions what property categories we should collect and add furtheron.

The list will be provided lateron through our internet page. Users are requested to identify themselves before drawing data from this list.

The following list contains over 2600 names for species which U. Menzel checked for synonyms and spelling errors. As nomenclature standard we used the Index Kewensis.

Families are listed in alphabetical order and genera within families as well. Synonyms are listed behind the proper species name as they are listed in the Index Kewensis. See explanation below.

The literature searched so far has been added following the tabulation. A numbering system has been used to crossreference authors of papers with species.

We accepted a low level of salinity tolerance for species to qualify for inclusion into our list. We hope that in time we can add for each species the salinity tolerance range.

All readers and users of this list are kindly requested to report additional species or qualitative properties to be added.

For initial searches we used the collection of Aronson, A. (1990) Haloph „A database of salt tolerant plants of the world“.

References:

Aronson, A. 1990. Haloph „A data base of salt tolerant plants of the world“. In: Pasternak, D. (eds.) Fodder production with saline water, Project report Jan. 1982 – Dec. 1989, BGUN-ARI-35-90.

Lampert, K. 1903. Vom Keim zum Leben. In: Günther, S. (ed.) Bücher der Naturwissenschaften, Vol. 15. Leipzig, Philipp Reclam jun.

Lieth, H.; Moschenko, M. (eds.) 1998. Short activity report for the period 15.7.1997-15.1.1998 of the EU concerted action IC18CT96-0055 „Sustainable halophyte utilisation in the Mediterranean and subtropical dry regions“, USF, University of Osnabrück, 66+6pp.

Menzel, U.; Lieth, H. 1999. Tabulation of Halophytes reported as utilized in different publications and handbooks. In: Hamdy, A.; Lieth, H.; Todorović, M.; Moschenko, M. (eds.): Halophyte uses in different climates. Vol. 2. Progress in Biometeorology 14, Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands, 127-133.

Menzel, U.; Lieth, H. 1999. Halophyte Database, 9-168 In: Lieth, H.; Hamdy, A.(eds.); Saline irrigation: Halophyte production and utilization. Agadir, Morocco.

Contents of the three columns

The data base is structured in three columns

Column 1 contains taxonomic information according to entries taken from Index Kewensis, see reference number 473. Plants with * are not in the Index.

Column 2 provides the highest reported salinity tolerance level in ‰ salinity for species where this value was found in the literature. Value with * = Chloride in rootarea.

Column 3 gives the reference number under which the relevant author and / or paper can be found in the reference list.

The literature number 473 is the Index Kewensis. When a plant has only this number, then we have found only the synonym.

The following chapter explains the difficulty to obtain the valid name among synonymes in the Index Kewensis for a name found in the literature.

The name *Sesuvium sesuvioides* leads according to the rules of the Index Kewensis to two other valid names which in turn lead again to other names. Since we cannot decide ourselves which is the valid name we enter this species under 3 different names as shown below.

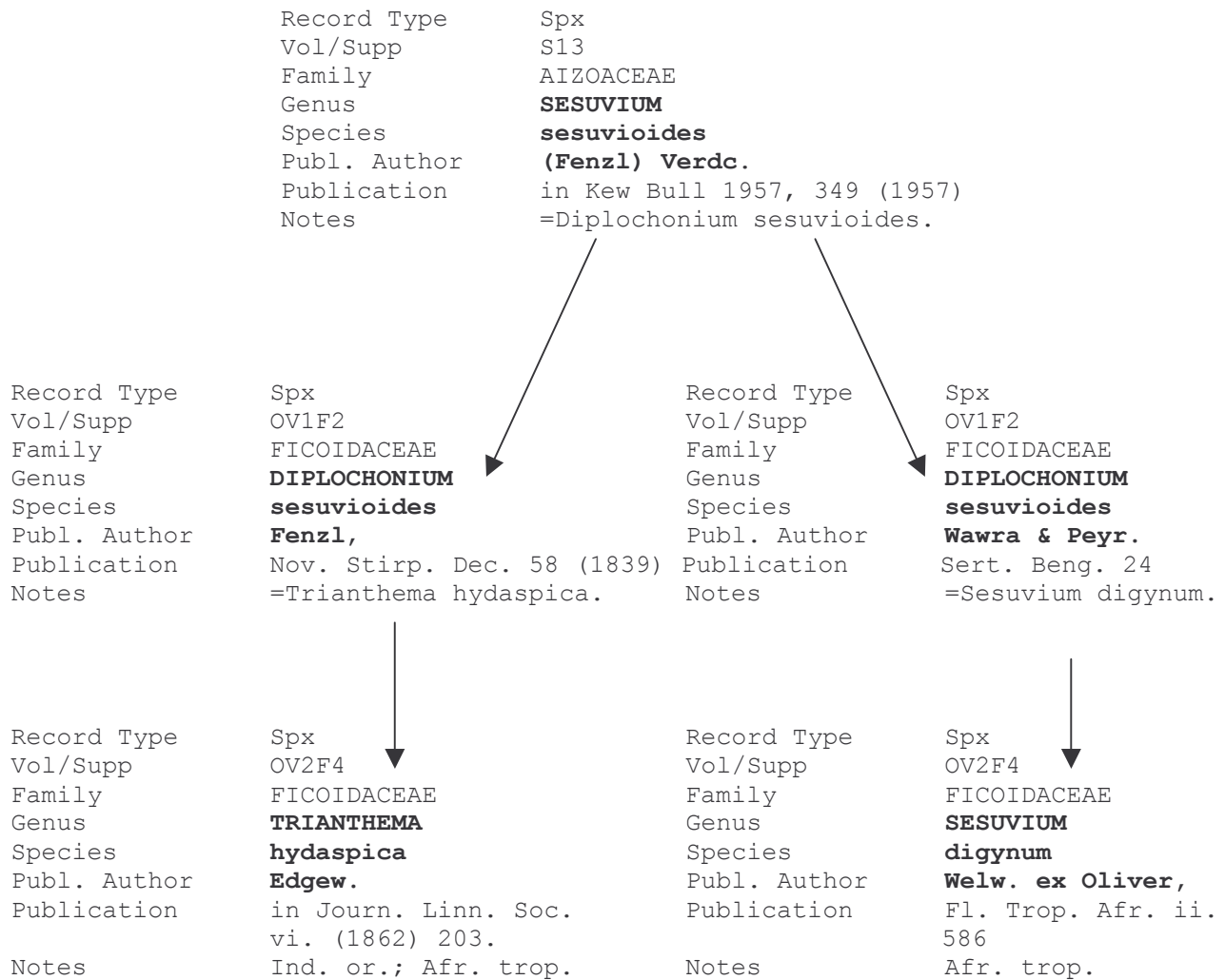
Sesuvium sesuvioides {(Fenzl) Verdc.} (Fenzl) Verdc.
= **FICODIACEAE** *Diplochonium sesuvioides* {Fenzl / = *Trianthema hydaspica* Edgew.}; { Wawra & Peyr. / = *Sesuvium digynum* Welw. ex Oliver }

Searching in the Index Kewensis

AIZOACEAE *Sesuvium sesuvioides* {(Fenzl) Verdc. literature author is different from Index Kewensis author} (Fenzl) Verdc.

Under *Sesuvium sesuvioides* one finds in the Index the plant with the publ. author: (Fenzl) Verdc. with the remark *Diplochonium sesuvioides* in field notes. = **FICODIACEAE** *Diplochonium sesuvioides*; under D. s. you can find two plants, D. s. Fenzl and also D. s. Wawra & Peyr.; this means {Fenzl ... } and also { Wawra & Peyr. ... }
{Fenzl / = *Trianthema hydaspica* Edgew.}; { Wawra & Peyr. / = *Sesuvium digynum* Welw. ex Oliver}
{... / = means under the entry from D. s. under publ. author Fenzl one finds in notes: = *Trianthema hydaspica* and under D. s. publ. author Wawra & Peyr. = *Sesuvium digynum*. Under the entry from T. h. you find now the publ. author Edgew. under S. d. the publ. author Welw. ex Oliver.

These data are taken from the Index Kewensis on Compact Disc. The data in their original form remain under copyright of the Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.



HALOPHYTE DATABASE VERS. 2.0

1	2	3
Genus species {ref. literature species author, when different from the citation in the Index Kewensis} otherwise author from Index Kewensis = ref. literature species is a synonym from... the citation in the Index Kewensis ¹	Salt ² ‰	Reference literature ³
ACANTHACEAE		
Acanthus ebracteatus Vahl	35	487:510:221
Acanthus ilicifolius {L.} Linn.	35	73:318:374:487:221
Acanthus volubilis Wall.	35	235
AIZOACEAE		
Aizoon canariense {L.} Linn.		32:479:542
Aizoon glabrum Ewart		473
Aizoon quadrifidum F. Muell.		473
Aizoon rodwayi Ewart		473
Gunniopsis calcarea {Chinnock} R.J. Chinnock		385
Gunniopsis calva {Chinnock} R.J. Chinnock		385
Gunniopsis glabra {(F. Muell.) Diels} C. A. Gardner = Aizoon glabrum Ewart		385
Gunniopsis intermedia Diels		385
Gunniopsis quadrifaria {(F. Muell.) Pax.} Pax = Aizoon quadrifidum F. Muell.		385
Gunniopsis rodwayi {(Ewart) C. Gard.} C. A. Gardner = Aizoon rodwayi Ewart		385
Gunniopsis septifraga {Chinnock} (F. Muell.) R.J. Chinnock = Gunnia septifraga F. Muell.		385
Hypertelis salsoloides (Burch.) Adamson = Pharnaceum salsoloides Burch. / = verrucosum Eckl. & Zeyh.		250
Mestoklema macrorrhizum {(DC.) Schwant.} (DC.) Schwantes = Mesembryanthemum macrorrhizum Haw. / = megarrhizum G. Don		110
Sesuvium eastwoodianum Howell		514
Sesuvium erectum {Corella} Correll		171:453
Sesuvium hydaspicum {(Edgew.) Gonz.} (Edgew.) Goncalves = Trianthema hydaspica Edgew.		171:453
Sesuvium sesuvioides {(Fenzl) Verd.} (Fenzl) Verdc. = FICOIDACEAE Diplochonium sesuvioides {Fenzl / = Trianthema hydaspica Edgew.}; { Wawra & Peyr. / = Sesuvium digynum Welw. ex Oliver}		390

¹ See the short original Index plot and the remarks at the end of the introductory text. * = This plantname is not in the Index.

² Converted by using the salinity conversion table by Koyro, H-W. & Lieth, H. 1998. EU Concerted Action „Sustainable halophyte utilization in the Mediterranean and Subtropical dry regions. See copy of this table in appendix 3 of this volume. * = Chloridecontent in the rootarea.

³ For most of the literature cited from the database from Pasternak it was not possible to enter all citations. For a lot of plants we have more then 20 literature items cited. We shall give lateron all our data and the complete literature citations in an Internet – database for public downloading.

ALISMATACEAE

Lophocarpus calycinus {(Eng.) J.G. Smith} J. G. Smith	35	294
= Lophiocarpus calycinus M. Micheli / = Sagittaria calycina Engelm. ex Torr.		
Sagittaria calycina Engelm. ex Torr.		473

AMARANTHACEAE

Achyranthes lanuginosa Schinz		473
Acnida cannabina Linn.		473
Acnida cuspidata {Spreng.} Bert. ex Spreng.		294
= cannabina Linn.		
Aerva monsonia Mart.		473
Aerva persica {(Burm. f.) Merr.} Merrill		390:419
= Iresine persica Burm. f. / = Aerva tomentosa {Lam.}; {Forsk.}		
Aerva tomentosa {Forssk.} Forsk.		542
Aerva tomentosa Lam.		473
Allmania nodiflora {(L.) R. Br.} R. Br.		221
Alternanthera ficoidea Griseb.		390:370
= Telanthera maritima Moq.		
Alternanthera nodifera Griseb.		492
Amaranthus muricatus {(Moq.) Hieron.} Gill. ex Moq.		391:370
Amaranthus parodii Standley		473
Amaranthus quitensis {H.B.K.} H. B. & K.		391:370
Amaranthus standleyanus {Parodi ex Covas} L. Parodi ex Covas		391:370
= parodii Standley		
Amaranthus torreyi Benth. ex S. Wats.		473
Amaranthus watsoni Standley		157
= torreyi Benth. ex S. Wats. var. suffruticosus, Uline & Bray		
Iresine portulacoides Moq.		473
Iresine rhizomatosa Standley	39,2	346:360:433
Philoxerus vermicularis (L.) Beauv.		3:84:85:320
= Gomphrena vermicularis Linn. / = Philoxerus vermicularis {(L.) Beauv. / = Gomphrena vermicularis Linn. / = Philoxerus vermicularis}; {Mart. ex Moq. / = Iresine portulacoides Moq.}		
Telanthera maritima Moq.		473
Tidestromia lanuginosa {(Nutt.) Standley} Standley		27:158
= Achyranthes lanuginosa Schinz.		
Trichurus monsoniae {(L.f.) C.C. Townsend} (Linn. f.) C. C. Townsend		221
= Illecebrum monsoniae Linn. f. / = Aerva Monsonia Mart.		

AMARYLLIDACEAE

Hymenocallis caribaea {(L.) Herbert} Herb.		488
Hymenocallis crassifolia {Herbert} Herb.		488
Hymenocallis keyensis Small		488:527
Hymenocallis latifolia {(Mill.) M. Roem.} M. Roem.		3:527
= Urceolina latifolia Benth. & Hook. f.		
Urceolina latifolia Benth. & Hook. f.		473

ANACARDIACEAE

<i>Gluta velutina</i> Blume		108:300
<i>Lannea malifolia</i> {(Engt.) Engt.} (Chiov.) Sacleux		245
= <i>Odina malifolia</i> Chiov.		
<i>Lannea schweinfurthii</i> {(Engt.) Engt.} Engl.		54
<i>Odina malifolia</i> Chiov.		473
<i>Schinus dependens</i> Orteg.		473
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera		14:137:312
= <i>Amyris polygama</i> Cav. / = <i>Schinus dependens</i> Orteg.		

ANNONACEAE

<i>Fissistigma manubriatum</i> {Hook. f. & Merr.} Merrill	35	300
= <i>Uvaria manubriata</i> Wall. / = <i>Melodorum manubriatum</i> Hook. f. & Thoms.		
<i>Melodorum manubriatum</i> Hook. f. & Thoms.		473
<i>Polyalthia sclerophylla</i> {Hook.f. & Merr.} Hook. f. & Thoms.	35	300

APOCYNACEAE

<i>Apocynum hendersonii</i> Hook. f.		473
<i>Apocynum venetum</i> {L.} Linn.		221
<i>Carissa grandiflora</i> {L.} A. DC.	5, 6	40
<i>Cerbera floribunda</i> K. Schum.	35	108
<i>Cerbera manghas</i> {L.} Linn.	35	108:300:221
= <i>Cerbera odollam</i> Gaertn. and <i>Tabernaemontana dichotoma</i> Roxb. Reg. Ind. / = <i>Tabernaemontana dichotoma</i> Sesse & Moc. Reg. Mexico		
<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	35	108:300
<i>Orchipeda papuana</i> Muell.		473
<i>Poacynum hendersonii</i> {(Hook.f.) Woodson} R. E. Woodson		221
= <i>Apocynum hendersonii</i> Hook. f.		
<i>Rhabdadenia biflora</i> {(Jacq.) Muell. Arg.} Muell. Arg.	35	108
<i>Tabernaemontana dichotoma</i> Roxb.		473
<i>Tabernaemontana dichotoma</i> Sesse & Moc.		473
<i>Voacanga papuana</i> {Schum.} K. Schum.		300
= <i>Orchipeda papuana</i> F. Muell.		
<i>Voacanga thouarsii</i> {Roem. & Schultes} Roem. & Schult.		300

ASCLEPIADACEAE

<i>Calotropis gigantea</i> {(L.) R. Br.} [Dryand.]	5, 6	360:41
<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. f.	5, 6	360:17:18
subsp. <i>hamiltonii</i> (Wight) S.I. Ali / = <i>C. hamiltoni</i> Wight / = <i>procera</i> [Dryand.]		
<i>Calotropis procera</i> [Dryand.]		473
<i>Cynanchum acutum</i> Linn.		473
<i>Cynanchum sibiricum</i> Willd.		221
= <i>acutum</i> Linn.		
<i>Daemia cordata</i> R. Br.		473
<i>Dischidia chinensis</i> Champ. ex Benth.		221
<i>Hoya australis</i> R. Br. ex Traill		473
<i>Hoya carnosa</i> {(L.f.) R. Br.} R. Br.		221

Leptadenia pyrotechnica {(Forssk.) Decne} Decne.	245
= Leptadenia spartum Wight	
Leptadenia spartum Wight	473
Marsdenia tenacissima Wight & Arn.	473
Pentatropis cynanchoides R. Br.	473
Pentatropis spiralis {(Forssk.) Decne.} Decne.	152:274:300
= cynanchoides R. Br.	
Pergularia tomentosa {(L.) Pomel} Linn.	152
= Daemia cordata R. Br.; {Span. / = Marsdenia tenacissima Wight & Arn.}	

BALANOPHORACEAE

Cynomorium coccineum {L.} Linn.	32:310
Cynomorium songaricum Rupr.	221

BATIDACEAE

Batis argillicola van Royen	51:487
Batis maritima {L.} Linn.	48,3 346:360:19:27:157 :190:195:343:191:307

BIGNONIACEAE

Amphitecna latifolia {(Mill.) A. Gentry} (Mill.) A.H. Gentry	35	108
= Crescentia latifolia {Mill. / = cucurbitina Linn.}; { Rafin. / = Crescentia kujete Linn.}		
Anemopaegma chrysoleucum {(H.B.K.) Sandw.} (H. B. & K.) Sandwith	69,3	108
= Bignonia chrysoleuca H. B. & K.		
Bignonia chrysoleuca H. B. & K.		473
Crescentia cucurbitina Linn.		473
Crescentia kujete Linn.		473
Dolichandrone rheedii Seem.		473
Dolichandrone spathacea {(L.f.) K. Schum.} K. Schum.	35	108:300:318:487
= Dolichandrone rheedii Seem.		
Enallagma latifolia Small	35	318
= Crescentia latifolia { Mill. / = cucurbitina Linn.}; { Rafin. / = Crescentia kujete Linn.}		
Macfadyena phellosperma Hemsl.		473
Phryganocydia phellosperma {Hemsl.} (Hemsl.) Sandwith	35	108
= Macfadyena phellosperma Hemsl.		
Rhigozum obovatum {Burchell} Burch.		51:137:245
Rhigozum trichotomum Burch.		245
Tabebuia palustris Hemsl.	35	108

BIXACEAE

Phoberos zeyheri Presl		473
Scolopia macrophylla {(Wight & W. Am.) Clos} Clos	35	108:300
= rhinantha Clos		
Scolopia rhinantha Clos		473
Scolopia zeyheri {(Nees) Harvey} Szyszyl.	35	300
= Phoberos zeyheri, Presl		

BLECHNACEAE

* <i>Stenochlaena palustris</i> Beddows	35	318
* <i>Stenocholaena palustris</i> (Burn.f.) Bedd.		221

BORAGINACEAE

<i>Cortesia cuneifolia</i> Cav.		493:50
<i>Heliotropium aucheri</i> DC.		310
<i>Heliotropium bacciferum</i> Forsk.		310
<i>Heliotropium curassavicum</i> {L.} Linn.		27:151:393:411:494 :310
<i>Heliotropium greggii</i> {Torrey} Torr.		27
<i>Heliotropium johnstonii</i> {Ragonese} Ragon.		391
<i>Heliotropium ovalifolium</i> {Forssk.} Forsk.		300
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.		154
<i>Heliotropium zeylanicum</i>		310
Lam. Reg. Zeylan.; Wall. / = <i>bracteatum</i> R. Br.		
Reg. Ind. or.; Malaya; Austral.; Heyne, ex C. B.		
Clarke / = <i>paniculatum</i> R. Br. Reg. As. et Austral.		
trop. or Roxb. Reg. Ind. or. (Bengal)		
<i>Mertensia maritima</i> {(L.) Gray} S. F. Gray		14
<i>Messerschmidia sibirica</i> L.		221
var. <i>angustior</i> (DC.) W.T. Wang / = <i>Tournefortia</i>		
<i>arguzia</i> Roem. & Schult. var. <i>angustior</i> / =		
<i>sibirica</i> Linn.		
<i>Messerschmidia argentea</i> {(L.) I.M. Johnston} (L.)	35	363
I. M. Johnston		
= <i>Tournefortia argentea</i> Linn. f.		
<i>Tournefortia argentea</i> {L.f.} Linn. f.		162
<i>Tournefortia gnaphalodes</i> R. Br.		162:488
<i>Tournefortia montana</i> Lour.		221
<i>Tournefortia sibirica</i> Linn.		473

BROMELIACEAE

<i>Deinacanthon urbanianum</i> {Mez.} Mez		391
= <i>Rhodostachys urbaniana</i> Mez		
<i>Dyckia chaguar</i> Castellanos		391
<i>Rhodostachys urbaniana</i> Mez		473

CACTACEAE

<i>Cereus coryne</i> {Salm-Dyck} Hort. Berol. ex Salm-Dyck		391
<i>Cereus pringlei</i> S. Wats.		473
<i>Echinocactus delaetii</i> K. Schum.		473
<i>Echinopsis mirabilis</i> {Spegazzini} Speg.		137:391
<i>Gymnocalycium delaetii</i> {(Schum.) Hosseus} Hosseus		137
= <i>Echinocactus delaetii</i> K. Schum.		
<i>Gymnocalycium ragonesei</i> {Castell.} Castellanos		137:391
<i>Mammillaria dioica</i> {K. Bdg.} K. Brandegees		154
<i>Opuntia paediophila</i> Castellanos		391
<i>Opuntia platyacantha</i> Hort. Dyck. ex Pfeiff.		473
<i>Pachycereus pringlei</i> {(S. Watson) Britton & Rose}		154
Britton & Rose		
= <i>Cereus pringlei</i> S. Wats.		

Pterocactus tuberosus {(Pfeif.) Britton & Rose}	391
Britton & Rose	
= <i>Opuntia tuberosa</i> Hort. Angl. ex Pfeiff. / =	
<i>platyacantha</i> Hort. Dyck. ex Pfeiff.	

CALYCERACEAE

<i>Acicarpa crassifolia</i> Miers	473
<i>Calycera crassifolia</i> Hicken	391
= <i>Acicarpa crassifolia</i> Miers	

CAPPARACEAE

<i>Capparis cynophallophora</i> {L.} Linn.	527
<i>Cleomella longipes</i> Torr.	215:383
<i>Cleomella perennis</i> Iltis	215
<i>Wislizenia refracta</i> Engelm.	437:514

CARYOPHYLLACEAE

<i>Arenaria graveolens</i> {Schreber} Schreb.	135
<i>Arenaria peploides</i> Linn.	473
<i>Cerastium glomeratum</i> {Thuill} Thuill.	135
<i>Gypsophila perfoliata</i>	310
Linn. Reg. Hispan. {DC = <i>trichotoma</i> Wender. / Reg. Caucas.; Turkest}	
<i>Honkenya peploides</i> {(L.) Ehrenb.} Ehrh.	39,2
= <i>Arenaria peploides</i> Linn.	261:26:479
<i>Polycarpon succulentum</i> {(Del.) Gay} J. Gay	117:542
<i>Sagina crassicaulis</i> {S. Watson} S. Wats.	300
<i>Sagina maritima</i> D. Don	7*
	261:300
<i>Sagina occidentalis</i> {S. Watson} S. Wats.	294
<i>Spergularia canadensis</i> {(Pers.) G. Don} G. Don	329
= <i>media</i> Presl	
<i>Spergularia diandra</i> {(Guss.) Heldr. & Satt.} Boiss.	387:542
<i>Spergularia grandis</i> {(Pers.) Cambess} Cambess.	393
<i>Spergularia macrotheca</i> {(Horn.) Heynh.} Heynh.	294:348
<i>Spergularia marginata</i> {(DC.) Kittel} Kitt.	135:372
= <i>marginata</i> , Bor. ? / = <i>media</i> Presl; {(DC.) Kittel subsp. { <i>angustata</i> (Clavaud) Monnier / = <i>marginata</i> (DC.) Kittel var. <i>angustata</i> (Clavaud) Monnier / = <i>marginata</i> var. <i>angustata</i> }; { <i>intermedia</i> (Maire) Monnier / = <i>marginata</i> var. <i>intermedia</i> }; { <i>tunetana</i> (Maire) Monnier / = <i>tunetana</i> (Maire) J. J alas}	
<i>Spergularia marina</i> {(L.) Griseb.} Griseb.	24*
= <i>media</i> Presl	261:32:221:310
<i>Spergularia media</i> {(L.) Presl.} Presl	23*
	261:348:542:310
<i>Spergularia rubra</i> {(L.) J. & C. Presl} J. & C. Presl	277:300:542
<i>Spergularia rupicola</i> Lebel	14
	346:348
<i>Spergularia salina</i> {Presl} J. & C. Presl	21,1
	135:300:393:433:462
<i>Sphaerocoma aucheri</i> Boiss.	310
<i>Stellaria littoralis</i> {Torrs.} Torr.	294

CASUARINACEAE

Casuarina cristata Miq.		360:114:433
= stricta [Dryand.]		
Casuarina cunninghamiana Miq.		363
Casuarina distyla Vent.		363
Casuarina equisetifolia {L.} Linn.		300:301:221
Casuarina glauca {Sieb. ex Spreng.} Sieber	39,2	360:209:300
Casuarina huegeliana Miq.		473
Casuarina litorea L.		363
{var souderi (Fosberg) Fosberg & Sachet / = equisetifolia Linn. var. souderi}		
Casuarina monilifera {L.A.S. Johnson} L. A. S. Johnson		363
Casuarina obesa Miq.		277
= huegeliana Miq.		
Casuarina stricta {Ait.} [Dryand.]	5,6	360:114
{Miq. / = distyla Vent.}		

CELASTRACEAE

Cassine viburnifolia (Juss.) Ding Hou	35	108
= Aegiphila viburnifolia Juss.		
Celastrus retusus Poir.		473
Gymnosporia emarginata Thw.		473
Hippocratea ovalifolia Miers		473
Hippocratea ovata Griseb.		363
= ovalifolia Miers		
Maytenus emarginata (Willd.) Ding Hou		363
= Celastrus emarginatus { Ruiz & Pav. / =retusus Poir.}; { Willd. / =Gymnosporia emarginata Thw.}		
Maytenus phyllanthoides Benth.		527
Maytenus texana Lundell		27
Maytenus vitis-idaea Griseb.		137:391:50

CHENOPODIACEAE

Aellenia auricula (Moq.) Ulbr.		310
= auricula Moq.		
Aellenia lancifolia (Boiss.) Ulbr.		247
= Salsola lancifolia Boiss.		
Aellenia subaphylla (C. A. Mey.) Aellen		61:432:536
= Salsola subaphylla C. A. Mey.		
Agathophora alopecuroides Bunge		310
= alopecuroides Moq.		
Allenrolfea occidentalis {(S.Wats.) Kuntze} Kuntze	46,9	360:14:129:158:190 :310
= Spirostachys occidentalis S. Wats.		
Allenrolfea patagonica {(Moq.) Kuntze} Kuntze		391:393:444:492:183 :83
= Spirostachys patagonica Griseb.		
Allenrolfea vaginata {(Griseb.) Kuntze} Kuntze		391:184:83
= Spirostachys vaginata Griseb.		
Anabasis annua Bunge		432:484:310
Anabasis aphylla {L.} Linn.		247:432:221:310
Anabasis aretioides Moq. & Coss.		247
Anabasis articulata {(Forssk.) Moq.} Moq.	21,8	247:542:545
Anabasis brevifolia C. A. Mey.	35	539:21

Anabasis calcarea (Charif & Aellen) M.H. Bokhari & P. Wendelbo		310
= Esfandiari calcarea Charif & Aellen		
Anabasis cretacea Pall.		221
Anabasis elatior {(C.A. Mey) Schischk.} (C. A. Mey.) Schischk.		221
= Brachylepis elatior C. A. Mey. / = Anabasis phyllophora Kar. & Kir.		
Anabasis eriopoda {(Schrenk.) Benth.} Paulsen		61:294:310
= Brachylepis eriopoda Schrenk / =Anabasis phyllophora Kar. & Kir.		
Anabasis ferganica {Drob.} Drobov		294
Anabasis haussknechti Bunge, ex Boiss.		310
Anabasis oropediorum Maire		247
Anabasis phyllophora Kar. & Kir.		473
Anabasis prostrata Pomel		247
Anabasis ramosissima {Mink.} Minkwitz		294
Anabasis salsa {(C. A. Mey.) Bunge} Paulsen		294:221:310
= Brachylepis salsa C. A. Mey.		
Anabasis setifera Moq.		247:32:433:542:310
Anabasis turkestanica {Eug. Kor. & Iljin} Korovin		61:294
Anisacantha glabra F. Muell. ex Benth.		473
Armeniaca vulgaris {Lam.} Linn.		221
*Arthrocnemum arbusculum (R.Br.) Moq.		300
Arthrocnemum capense {(Moss) Scott} Moss		51:271
Arthrocnemum coralloides Losc. & Pard.		473
Arthrocnemum decumbens Tolken		473
Arthrocnemum fruticosum {(L.) Moq.} Moq.	39,2	32:360:542:310
= Salicornia fruticosa Linn.		
Arthrocnemum glaucum Delile		247:462
Arthrocnemum halocnemoides Nees	39,2	360:15:300:310
= Salicornia arbuscula {Moric. ex Steud. / = Arthrocnemum glaucum Delile}; { DC. ex Moq. / = fruticosa}; { R. Br. / = Arthrocnemum arbuscula / = Salicornia arbuscula}		
Arthrocnemum heptiflorum Moss ex Fourc.		271:272
= Salicornia pachystachya J. M. Black		
Arthrocnemum indicum {(Willd.) Moq.} Moq.		155:300:372:221
Arthrocnemum leiostachyum {(Benth.) Paul.} Paulsen		114:419
= Salicornia leiostachya Benth.		
Arthrocnemum littoreum Moss		473
Arthrocnemum macrostachyum {(Mor.) Koch} K. Koch	63	32:360:15:397:519
= Salicornia macrostachya Moric. / = Arthrocnemum glaucum Delile		
Arthrocnemum mossianum Tolken.		473
*Arthrocnemum parviflorum Lowe		363
Arthrocnemum pillansii Moss		272
Arthrocnemum pruinatum Paulsen		473
Arthrocnemum subterminale {(Parish) Standl.} Standley		294:329:514
= Salicornia subterminalis Parish		
*Arthrocnemum xampiense		137
Arthrophytum ammodendron Litwinow		473
= Anabasis ammodendron C. A. Mey. / = Haloxylon ammodendron Bunge		
Arthrophytum leptocladum Popov		61
Atriplex abata I.M. Johnston		215
Atriplex acanthocarpa {(Torr.) S. Watson} S. Wats.		109:215:378
Atriplex acuminata Waldst. & Kit.		352
= nitens Schkuhr		
Atriplex acutibractea {R.H. Anderson} Anderson		351:521
Atriplex acutiloba {R.H. Anderson} R. H. Anders.		114:351:521

Atriplex amnicola P.G. Wilson	42	346:283:521:276:20
Atriplex arenaria Nutt.		109:320
Atriplex argentea {Nutt.} Nutt. Gen. Am., ex S.Wats.		215:329:352
Atriplex argentina {Spegazzini} Speg.		352:391:326:449
Atriplex atacamensis Phil.	39,2	346:360:15:352
Atriplex australasica Moq. = patula Linn.		521
Atriplex axillaris Phil.		326
Atriplex barclayana {Hall & Clements} D. Dietr.	40	360:15:190:343:347 :368:427:514:191
Atriplex billardieri {(Moq.) Hook. f.} Hook. f.		521
Atriplex boecheri Aellen		277:352
Atriplex breweri {S. Watson} S. Wats.		352:509
Atriplex bunburyana F. Muell.	39,2	360:283:343:347:352 :521:276
Atriplex californica Moq.		122:329:352
Atriplex calotheca {(Rafn.) Fries} Fries		479
Atriplex campanulata Benth.		352
Atriplex cana {C.A. Meyer} C. A. Mey.		352:418:432:479:221
Atriplex canescens {(Pursh.) Nutt.} Nutt. = nuttallii S. Wats.	41,3	346:32:360:15:129 :132:167:197:401:191 :306:310
Atriplex centralasiatica Iljin		221
Atriplex chilensis Colla		406
Atriplex chizae {Rosas} M.R. Rosas		406
Atriplex cinerea Poir.	39,2	360:15:285:433:521 :276
Atriplex codonocarpa P.G. Wilson		285:521
Atriplex confertifolia {(Torr. & Frem.) Wats.} S. Wats.	39,2	360:129:509:310
Atriplex coquimbana Phil.		326:406
Atriplex cordifolia {J.M. Black} J. M. Black		519:521
Atriplex cordobensis {Gand. & Stucker} M.E. Mulgura de Romero {subsp. grandibracteata M.E. Mulgura de Romero}		186:352:424
Atriplex coriacea Forsk.		247
Atriplex coronata {S. Watson} S. Wats.		329
Atriplex corrugata {S. Watson} S. Wats.		352:509
Atriplex coulteri {(Moq.) D. Dietr.} D. Dietr.		294:329:352:509
Atriplex crenatifolia Chod. & Wilcz.		277:352
Atriplex cuneata A. Nelson		401:509
Atriplex decumbens {S. Watson} S. Wats.		352:509
Atriplex deserticola Phil.		352
Atriplex dimorphostegia Kar. & Kir.	39,2	360:14:433:544:310
Atriplex elegans {(Moq.) D. Dietr.} D. Dietr.		329:352:401
Atriplex exilifolia F. Muell.		521
Atriplex farinosa {Forssk.} Forsk.		32
Atriplex fera (L.) Bunge = var. commixta H.C. Fu & Z.Y. Chu		221
Atriplex fissivalvis F. Muell.		352
Atriplex flabellum Bunge, ex Boiss.		310
Atriplex glabriuscula {Edmonston} Edmondston		352:390:479
Atriplex glauca {L.} Linn.	39,2	346:247:360:347:352
Atriplex griffithii Moq.		18:352:310
Atriplex halimoides Lindl.		473
Atriplex halimus {L.} Linn.	39,2	346:247:32:360:29 :167:246:248:352:276 :322:323:310
Atriplex hastata Linn.		184:449:310
Atriplex heterosperma Bunge		352:432:479

<i>Atriplex holocarpa</i> F. Muell.		360:133:352
<i>Atriplex hortensis</i> {L.} Linn.		352:432:479:310
<i>Atriplex hymenelytra</i> {(Torr.) S. Watson} S. Wats.	5,6	360:38:352:500
<i>Atriplex hymenotheca</i> {Moq. in DC.} Moq.		351:352:521
<i>Atriplex hypoleuca</i> Nees	70	521
= <i>cinerea</i> Poir.		
<i>Atriplex inflata</i> F. Muell.	7,7	21:39:310
= <i>halimoides</i> Lindl.		
<i>Atriplex intermedia</i> {R.H. Anderson} Anderson		351:352
<i>Atriplex isatidea</i> Moq.	5	346:419:521
<i>Atriplex julacea</i> {S. Watson} S. Wats.		514
<i>Atriplex kochiana</i> Maiden		351:352
<i>Atriplex laevis</i> {C.A. Mey.} C. A. Mey.		221
<i>Atriplex lampa</i> Gill. ex Moq.		352:391:449:83
<i>Atriplex lentiformis</i> {(Torr.) S. Watson} S. Wats.	46,9	346:360:19:190:347 :391:427:521:276:191 :304
<i>Atriplex leucoclada</i> Boiss.	55,3	32:360:14:246:248 :310
<i>Atriplex leucophylla</i> {(Moq.) D. Dietr.} D. Dietr.	39,2	360:26:122:352
<i>Atriplex limbata</i> Benth.		351:521
<i>Atriplex lindleyi</i> Moq.		21:521
= <i>halimoides</i> Linn.		
<i>Atriplex linearis</i> {S. Watson} S. Wats.	41,3	360:19:343:347:366 :304
<i>Atriplex littoralis</i> {L.} Linn.	16*	261:352:432
<i>Atriplex lobativalvis</i> F. Muell.		351:352
<i>Atriplex longipes</i> {Dreier} Drejer & Fries	9*	261:479
= <i>hastata</i> Linn.		
<i>Atriplex madarcagae</i> Phil.		406
<i>Atriplex magdalenae</i> {Brandeggee} T.S. Brandeg.		363
<i>Atriplex malvana</i> Aellen & Sauvage		247
<i>Atriplex maximowicziana</i> Makino		221
<i>Atriplex micrantha</i> {C.A. Mey.} C. A. Mey.		221
= <i>debastata</i> Borbas		
<i>Atriplex microphylla</i> Phil.		392
<i>Atriplex mollis</i> Desf.		247:32
<i>Atriplex moneta</i> Bunge, ex Boiss.		310
<i>Atriplex monilifera</i> {S. Watson} S. Wats.		215:352
<i>Atriplex montevidensis</i> Spreng.		352:493:184:449
<i>Atriplex morrisii</i> {R.H. Anderson} Anderson		351:352:521
<i>Atriplex muelleri</i> Benth.		351:352
<i>Atriplex nana</i> {Parr-Smith} G.A. Parr-Smith		521
<i>Atriplex nessorhina</i> {S. Jacobs} S.W.L. Jacobs		521
<i>Atriplex nitens</i> Schkuhr		310
<i>Atriplex nummularia</i> Lindl.	42	346:32:360:21:248 :254:340:364:503:202 :191:307:406:438
<i>Atriplex nuttallii</i> {S. Watson} S. Wats.	39,2	360:329:352:509
<i>Atriplex obovata</i> Moq.		360:352
<i>Atriplex pacifica</i> A. Nelson		514
<i>Atriplex paludosa</i> R. Br.	17,5	300:519:521:276
<i>Atriplex papillata</i> {J.H. Willis} J. H. Willis		521
<i>Atriplex parishii</i> {S. Watson} S. Wats.		514
<i>Atriplex parryi</i> {S. Watson} S. Wats.		129:329:352:509
<i>Atriplex parviflora</i> Steud.		310
= <i>parvifolia</i> H. B. & K.		
<i>Atriplex parvifolia</i> H. B. & K.		473
<i>Atriplex patagonica</i> {(Moq.) Dietr.} D. Dietr.		184:449
<i>Atriplex patens</i> {(Litv.) Iljin} Iljin		221
= <i>littoralis</i> Linn. var. <i>patens</i> Litw.		

Atriplex patula {L.} Linn.	46,9	129:190:212:347:219 :327:406
Atriplex pedunculata Linn.		473
Atriplex pentandra {(Jacq.) Standley} Standley = Axyris pentandra Jacq.		328
Atriplex peruviana Moq.		515
Atriplex phyllostegia {(Torr.) S. Watson} S. Wats.		294:329:352
Atriplex platensis {Spegazzini} Speg.		352:393:492
Atriplex polycarpa {(Torr.) S. Watson} S. Wats.	38,3	93:352:418:310
Atriplex portulacoides Linn.		247:32
Atriplex prosopidum {I.M. Johnston} I. M. Johnston		215
Atriplex prostrata {Boucher ex DC.} Bouch. = hastata Linn.		352:521
Atriplex pumilio R. Br.		351:352:521
Atriplex pusilla {(Torr.) S. Watson} S. Wats.		329:352
Atriplex quinii F. Muell.	5	346
Atriplex repanda Phil.	41,3	360:343:347:352:438 :489
Atriplex repens Roth.		221
Atriplex rhagodioides F. Muell.		352:521
Atriplex rosea {L.} Linn.		329:352:432:184:449
Atriplex sabulosa Rouy = arenaria {Nutt.}; {Tineo / = laciniata Linn.}		352
Atriplex sagittifolia {Spegazzini} Speg.	39,2	346:360:352:433:312 :411
Atriplex semibaccata R. Br.	10,5	247:32:360:167:300 :503:521:184:449
Atriplex serenana {A. Nelson} A. Nelson, ex Abrams		294:329
Atriplex sibirica {L.} Linn.		221
Atriplex spinifera {Macbr.} Macbride		329
Atriplex spongiosa F. Muell.		352:521:310
Atriplex stewartii {I.M. Johnston} I. M. Johnston		215
Atriplex stipitata Benth.		300:351:352:503:276
Atriplex stylosa Viv.		32
Atriplex suberecta {Verd.} Verdoorn		406:449
Atriplex taltalensis {Johnst.} I. M. Johnston		406
Atriplex tartarica {L.} Crantz = tatarica Linn.		32:310
Atriplex tatarica {L.} Linn.		479:221
Atriplex texana {S. Watson} S. Wats.		215
Atriplex torreyi {(S. Watson) S. Watson} S. Wats.		129:329:509
Atriplex triangularis Willd. = hastata Linn.	10,5	179:265:376
Atriplex truncata {(Torr.) Gray} A. Gray		329
Atriplex turcomanica {Fisch. & May.} Fisch. & Mey. ex Karel.		279:432:503
Atriplex undulata {(Moq.) D. Dietr.} D. Dietr.	39,2	346:360:352:433:503 :276:83
Atriplex vallenarensis {Rosas} M.R. Rosas		406
Atriplex velutinella F. Muell.		351:352:521
Atriplex verreauxii Moq.		352:432
Atriplex verrucifera Bieb.		473
Atriplex vesicaria {Heward ex Benth.} Heward, ex Benth.	39,2	360:167:246:248:352: 433:276
Atriplex vestita (Thunb.) Aellen = Chenopodium vestitum Thunb. / = Atriplex glauca Linn.	32	346:137:352
Atriplex watsoni {A. Nelson} A. Nelson, ex Abrams		329:514
Axyris pentandra Jacq.		473
Basella alba {L.} Linn. = rubra Linn.		479
Basella rubra {L.} Linn.		484

Bassia albolanata Ising		473
Bassia astrocarpa F. Muell.		300:419
= <i>Chenolea astrocarpa</i> F. Muell.		
Bassia clelandii Ising,		473
Bassia dasyphylla {(Fisch. et Mey) O. Kuntze}		221
Kuntze		
= <i>Kochia dasyphylla</i> Fisch. et Mey		
Bassia decurrens J. M. Black		473
Bassia eriantha Kuntze		310
= <i>Londesia eriantha</i> Fisch. & Mey.		
Bassia eriophora Kuntze		310
= <i>Kochia eriophora</i> Schrad.		
Bassia hirsuta {(L.) Aschers} Aschers. ex Nym.	16*	261:103:479
= <i>Chenolea hirsuta</i> Archang.		
Bassia hyssopifolia {(Pall.) O. Kuntze} Kuntze	35	132:190:329:479:521: 221:449:310
= <i>Kochia hyssopifolia</i> Schrad		
Bassia inchoata J. M. Bleck		473
Bassia intricata R. H. Anders.		473
Bassia luehmanni Muell.		473
* <i>Bassia sedoides</i> (Pall.) Aschers.		479:221
Bassia ventricosa {J.M. Black} J. M. Black		114
Bassia walkeri C. T. White		473
Beta macrocarpa Guss.		135:372:479:462
= <i>vulgaris</i> Linn.		
Beta patellaris {Guss.} Moq.		479
Beta vulgaris {L.} Linn.	19,6	261:360:135:294:479 :183
<i>Bienertia cycloptera</i> {Bunge ex Boiss.} Bunge		32:310
<i>Borsczowia aralo-caspica</i> Bunge		221
<i>Boussingaultia gracilis</i> {Miers.} Miers		479
<i>Brachylepis eriopoda</i> Schrenk		310
= <i>Anabasis phyllophora</i> Kar. & Kir.		
<i>Brachylepis salsa</i> C. A. Mey.		473
<i>Camphorosma monspeliacum</i> {L.} Linn.		221:310
<i>Ceratocarpus arenarius</i> Linn.		221
* <i>Ceratoides latens</i> (J.F.Gmd.) Reveal et Holmgren		221
<i>Chenolea arabica</i> Boiss.		247:32
<i>Chenolea astrocarpa</i> F. Muell.		473
<i>Chenolea carnosa</i> Benth.		473
<i>Chenolea diffusa</i> Thunb.		300
<i>Chenolea hirsuta</i> Archang.		473
<i>Chenolea tricornis</i> Benth.		473
<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd.		221
<i>Chenopodium album</i> {L.} Linn.	8,4	221:219
<i>Chenopodium ambrosioides</i> {L.} Linn.		294:329
<i>Chenopodium auricomum</i> {Lindley} Lindl.	5,6	360:114:433:503
<i>Chenopodium botryodes</i> {Sim.} Sm.		103:479
= <i>rubrum</i> Linn.		
<i>Chenopodium gaudichaudianum</i> {(Moq.) Wilson} (Moq.) P.G. Wilson		521
= <i>Rhagodia gaudichaudiana</i> Moq.		
<i>Chenopodium glaucum</i> {(R. Br.) Thel.} Linn.		129:300:329:221
<i>Chenopodium hircinum</i> {Schrader} Schrad.		184:449
<i>Chenopodium macrospermum</i> {J.D. Hook.} Hook. f.	10,5	360:186:329:393:521 :184:449
<i>Chenopodium murale</i> Linn.	11,9	190:189
<i>Chenopodium nigrum</i> Rafin.		473
<i>Chenopodium rubrum</i> {L.} Linn.		346:294:479:221:502
<i>Chenopodium stellatum</i> S. Wats.		473
<i>Chenopodium tweedii</i> Moq.		473
<i>Chenopodium urbicum</i> {L.} Linn.		221

Climacoptera brachiata (Pall.) Botsch.		310
= Salsola brachiata Pall.		
Climacoptera lanata (Pall.) Botsch.		310
= Salsola lanata Pall.		
Climacoptera turcomanica (Litw.) Botsch.		310
= Salsola turcomanica Litw.		
Corispermum elongatum {Bunge} Bunge, ex Maxim.		221
Corispermum platypterum {Kitap.} Kitagawa		221
Corispermum puberulum Iljin		221
Cornulaca korshinskyi Litw.		432
Cornulaca leucacantha Charif & Aellen		310
Cornulaca monacantha Delile		247:310
Didymanthus roei Endl.		521
Dissocarpus paradoxus {(R. Br.) Ulbrich} (R. Br.) F. Muell. ex Ulbr.		521
= Sclerolaena paradoxa R. Br.		
Dondia conferta Small		473
Dondia mexicana Standley		473
Dondia palmeri Standley		473
Enchylaena lanata P.G. Wilson		521
Enchylaena tomentosa R. Br.		114:503:521
Esfandiari calcarea Charif & Aellen		473
Eurotia ceratoides C. A. Mey.		473
Eurotia lanata {(Pursh.) Moq.} Moq.		310
Gamanthus commixtus Bunge		61
Gamanthus gamocarpus Bunge		310
Girgensohnia oppositiflora {(Pall.) Fenz} Fenzl		247:479
Halanthium rarifolium C. Koch		310
Halimione pedunculata (L.) Aellen	16*	261:479
= Atriplex pedunculata Linn.		
Halimione portulacoides (L.) Aellen	39,2	261:360:433:468
= Atriplex portulacoides Linn.		
Halimione verrucifera {(Bieb.) Aellen} (M. Bieb.) Aellen		432:479:310
= Atriplex verrucifera Bieb.		
Halimocnemis karelini Moq.		432
Halimocnemis mollissima Bunge		61:310
Halimocnemis pilifera Moq.		473
Halimocnemis pilosa Moq.		310
Halimocnemis sclerosperma {(Pall.) C.A. Meyer} C. A. Mey.		432
Halocharis afghanica Iljin		61
Halocharis hispida {(C.A. Mey.) Bunge} Bunge		432
Halocharis hispida Bunge		61:310
Halocharis lachnantha {Eug. Kor.} Korovin		432
Halocharis sulphura Moq.		310
Halocharis turcomanica Iljin		432
Halocharis violacea Bunge		310
Halocnemum strobilaceum {(Pall.) M.B.} Bieb.		539:247:32:61:300 :432:544:221:310
= cruciatum Tod.		
Halogeton alopecuroides {(Del.) Moq} Moq.		32
Halogeton arachnoides Moq.		221
Halogeton glomeratus {(Bieb.) C.A. Meyer} C. A. Mey.		14:221
Halogeton sativus {(L.) Moq.} Moq.		479
Halopeplis amplexicaulis {(Vahl) Ung.} Ung.-Sternb. ex Cesati, Passer. & Gibelli		32:135:479
Halopeplis perfoliata {Forssk.} Bunge, ex Schweinf. 6,4 & Aschers.		247:32:30:214:300 :310
Halopeplis pygmaea {(Pall.) Bunge} Bunge, ex Ung.- Sternb.		479:221:310

Halophytum ameghinoi {(Speg.) Spegazzini} Speg.	444
Halosarcia auriculata P.G. Wilson	519:521
Halosarcia bulbosa P.G. Wilson	519:521
Halosarcia calyptrata P.G. Wilson	519:521
Halosarcia chartacea P.G. Wilson	519:521
Halosarcia cupuliformis P.G. Wilson	519:521
Halosarcia doleiformis P.G. Wilson	519:521
Halosarcia entrichoma P.G. Wilson	519:521
Halosarcia fimbriata P.G. Wilson	519:521
Halosarcia flabelliformis P.G. Wilson	519:521
Halosarcia fontinalis P.G. Wilson	519:521
Halosarcia halocnemoides (Nees) P.G. Wilson	519:521
= Arthrocnemum halocnemoides Nees / = Salicornia arbuscula { Moric. ex Steud. / =Arthrocnemum glaucum Delile}; { DC. ex Moq. / = fruticosa}; { R. Br. / = Arthrocnemum arbuscula /R. Br. / = Arthrocnemum arbuscula / = Salicornia arbuscula}	
Halosarcia indica (Willd.) P.G. Wilson	282:519:521
= Salicornia indica {Willd. / = Arthrocnemum indicum Moq.}; {Ritt. ex Ung. Sternb. / = Heterostachys ritteriana}; {R. Br. / = australis Soland. ex Forst. f.}; {Drege / = natalensis Bunge, ex Ung.}	
Halosarcia lepidosperma P.G. Wilson	282:519:521
Halosarcia leptoclada P.G. Wilson	519:521
Halosarcia lylei {(E. & Wh.) P.G. Wilson} (Ewart & White) P.G. Wilson	519:521
= Salicornia lylei Ewart & J. White	
Halosarcia nitida P.G. Wilson	519:521
Halosarcia peltata P.G. Wilson	519:521
Halosarcia pergranulata {(J. Black) P.G. Wilson} (J.M. Black) P.G. Wilson	282:519:521
= Arthrocnemum halocnemoides Nees var. pergranulatum / = Salicornia arbuscula {Moric. ex Steud. / = Arthrocnemum glaucum Linn.}; { DC. ex Moq. / =fruticosa Linn.}; { R. Br. / = Arthrocnemum arbuscula Moq. / = Salicornia arbuscula}	
Halosarcia pluriflora P.G. Wilson	519:521
Halosarcia pruinosa {(Pauls.) P.G. Wilson} (Paulsen) P.G. Wilson	519:521
= Arthrocnemum pruinatum Paulsen	
Halosarcia pterygosperma {(J.Bl.) P.G. Wilson} (J.M. Black) P.G. Wilson	519:521
= Arthrocnemum halocnemoides Nees var. pterygospermum / = Salicornia arbuscula Moric. ex Steud. / = Arthrocnemum glaucum Delile	
Halosarcia syncarpa P.G. Wilson	519:521
Halosarcia undulata P.G. Wilson	519:521
Halostachys belangeriana (Moq.) Botsch.	432:479
= Arthrocnemum belangerianum Moq. / =Halocnemum caspicum {Bieb. / = Halostachys caspica C. A. Mey.}; {Tausch / =Kalidium caspicum Ung.-Sternb.}	
Halostachys caspica C. A. Mey.	539:221:310
Halothamnus auriculus (Moq.) V.P. Bochantsev	310
= Salsola auricula Moq.	
Halothamnus glaucus (Bieb.) V.P. Bochantsev	310
= Salsola glauca Bieb.	
Halothamnus hierochunticus (Bornm.) V.P. Bochantsev	310
= Salsola hierochuntica Bornmuller	
Halothamnus subaphyllus (C.A. Mey.) V.P. Bochantsev	310
= Salsola subaphylla C. A. Mey.	

Halotis occulta Bunge		310
Halotis pilifera (Moq.) Bochantsev		310
= Halimocnemis pilifera Moq. {or = pilosa Moq. Reg. Persia.}		
Halotis pilosa (Moq.) Iljin		542
Haloxylon ammodendron Bunge		539:221:462
Haloxylon aphyllum (Minkw.) Iljin		247:432:536:310
= Arthrophytum ammodendron Litwinow var. aphyllum / = Anabasis ammodendron C. A. Mey. / = Haloxylon ammodendron Bunge		
Haloxylon articulatum {(Moq.) Bunge} Bunge		479
Haloxylon persicum {Bunge ex Boiss.} Bunge, ex Boiss. & Buhse		247:41:61:479:542
= Haloxylon ammodendron Bunge		
Haloxylon recurvum {(Moq.) Bunge ex Boiss.} Bunge, 5,6 ex Boiss.		346:360:17:14:41:310
Haloxylon salicornicum Bunge, ex Boiss.		310
Haloxylon scoparium Pomel		57
Hammada salicornica (Moq.) Iljin		37:542
= Caroxylon salicornicum Moq. / = Haloxylon salicornicum Bunge, ex Boiss.		
Hammada scoparia (Pomel) Iljin		247
= Haloxylon scoparium Pomel		
Hemichroa diandra R. Br.		300
Hemichroa pentandra R. Br.		300
Heterostachys olivascens {Spegazzini} Molfino		445:183
= Spirostachys olivascens Speg.		
Heterostachys ritteriana {(Moq.) Ung.} Ung.-Sternb.		391:445:492:184:83
Holmbergia tweedii {(Moq.) Speg.} Speg.		183
= Chenopodium tweedii Moq.		
Horaninovia minor {Fisch. & Mey.} Schrenk		432
Horaninovia ulicina Fisch. & Mey.		432:536
Kalidium arabicum Moq.		473
Kalidium caspicum {(L.) Ung.-Speng.} Ung.-Sternb.		432:479:221:310
Kalidium cuspidatum {(Ung.-Sternb.) Grub.} (Ung.- Sternb.) Grubov		221
= arabicum Moq. var. cuspidatum		
Kalidium foliatum {(Pall.) Moq.} Moq.		539:432:479:221
Kalidium gracile {Fenzl.} Fenzl		221
Kalidium schrenkianum {Bunge} Bunge, ex Ung.- Sternb.		432:221
Kochia americana {S. Watson} S. Wats.		129:294:329:310
Kochia amoena Diels		473
Kochia aphylla R. Br.		473
Kochia appressa Benth.		473
Kochia atkinsiana Fitzg.		473
Kochia brachyptera F. Muell.		473
Kochia brevifolia R. Br.	18,9	174:310
Kochia californica {S. Watson} S. Wats.		129:294:329
Kochia dasyphylla Fisch. & Mey.		473
Kochia eirophora Schrad.		473
Kochia georgei Diels		310
Kochia glomerifolia F. Muell. & Tate		473
Kochia hirsuta Nolte		473
Kochia hyssopifolia Schrad.		473
Kochia indica Wight		247
Kochia iranica Bornm.		133:432:310
Kochia melanoptera Bunge		221
Kochia odontoptera Schrenk		310
Kochia oppositifolia F. Muell.		473
Kochia polypterygia Diels		473
Kochia prosthecochaeta F. Muell.		473

Kochia prostrata {(L.) Schrad.} Schrad.	8,4	221:174:310
Kochia pyramidata Benth.		473
Kochia radiata P. G. Wilson		473
Kochia scoparia {(L.) Schrad.} Schrad.		247:329:432:529:221
Kochia sedifolia F. Muell.		310
Kochia suaedifolia P. G. Wilson		473
Krascheninnikovia ceratoides Gueldenst. = Eurotia ceratoides C. A. Mey.		247
Londesia eriantha Fisch. & Mey.		473
Maireana amoena (Diels) P.G. Wilson = Kochia amoena Diels		521:276
Maireana aphylla (R. Br.) P. G. Wilson = Kochia aphylla R. Br.		276
Maireana appressa (Benth.) P.G. Wilson = Kochia appressa Benth.		520:521
Maireana atkinsiana {(Muell.) P.G. Wilson} (W. V. Fitzg.) P.G. Wilson = Kochia atkinsiana Fitzg.		520:521
Maireana brevifolia {(R.Br.) P.G. Wilson} (R. Br.) P. G. Wilson = Kochia brevifolia R. Br.	35	300:521:276:189
Maireana carnosa (Moq.) P.G. Wilson = Echinopsilon carnosus Moq. / = Chenolea carnosa Benth.		521
Maireana diffusa P.G. Wilson		520:521
Maireana eriosphaera P.G. Wilson		521
Maireana glomerifolia {(Nuell.) P.G. Wilson} (F. Muell. & Tate) P. G. Wilson = Kochia glomerifolia F. Muell. & Tate		520:521
Maireana luehmannii {(Muell.) P.G. Wilson} (F. Muell.) P.G. Wilson = luehmannii Muell.		521
Maireana melanocarpa P.G. Wilson		520:521
Maireana oppositifolia {(Muell.) P.G. Wilson} (F. Muell.) P.G. Wilson = Kochia oppositifolia F. Muell.	32	346:285:520:521
Maireana platycarpa {P.G. Wilson} P. G. Wilson		520:521
Maireana polypterygia (Diels) P.G. Wilson = Kochia polypterygia Diels		276
Maireana proslhecochaeta {(Muell.) P.G. Wilson} (F. Muell.) P. G. Wilson = Kochia prosthecochaeta F. Muell.		520:521
Maireana pyramidata (Benth.) P.G. Wilson = Kochia pyramidata Benth.		137:520:521:276
Maireana radiata {(P.G. Wils.) P.G. Wilson} (P.G. Wilson) P.G. Wilson = Kochia radiata P. G. Wilson		520:521
Maireana sedifolia {(Muell.) P.G. Wilson} (F. Muell.) P.G. Wilson = Kochia sedifolia F. Muell.	39,2	346:360:19:364:365 :367:433:520:521
Maireana suaedifolia {(Wilson) P.G. Wilson} (P.G. Wilson) P.G. Wilson = Kochia suaedifolia P. G. Wilson		520:521
*Malacocera albicans (Ait.) Aellen	5,6	360:51:433
Malacocera albolanata {(Ising) Chinn.} (Ising) R.J. Chinnock = Bassia albolanata Ising		96:521
Malacocera biflora Ising		96:521
Malacocera gracilis {Chinn.} R.J. Chinnock		96:521
Malacocera tricornis {(Benth.) R. Anders.} R. H. Anderson = Chenolea tricornis Benth.		96:521

Meiomeria stellata {(S. Wats.) Standley} Standley		215
= Chenopodium stellatum S. Wats.		
Microcnemum coralloides {(Losc. & Par.) R.Q.}		479
(Losc. & Pardo) Font Quer		
= Arthrocnemum coralloides Losc. & Pard.		
Monolepis spathulata A. Gray		329:521
Nanophyton caspicum Less.		473
Nanophyton erinaceum {(P&H.) Bunge} Bunge		479
= caspicum Less.		
Nitrophila australis {S. Watson} Chod. & Wilcz.		492
Nitrophila mohavensis {Munz & Roos} Munz & Roos.		329
Nitrophila occidentalis {(Nutt.) S. Watson} S.		294:329
Wats.		
Noaea mucronata Aschers. & Schweinf.		247
= spinosissima Moq.		
Noaea spinosissima Moq.		473
Ofaiston monandrum {(Pall.) Moq.} Moq.		479
= paucifolium Rafin.		
Ofaiston paucifolium Rafin.		473
*Osteocarpum dipterocarpum (F. Muell.) Volk.		521
Osteocarpum salsuginosum F. Muell.		521
= Threlkeldia salsuginosa F. Muell.		
Pachycornia robusta Hook. f.		473
Pachycornia triandra {(Muell.) J. Black} J. M.		519:521
Black		
= Arthrocnemum triandrum F. Muell. / = Salicornia		
robusta F. Muell. / = Pachycornia robusta Hook. f.		
Panderia pilosa {Fisch. & Meyer} Fisch. & Mey.		542:310
Petrosimonia brachiata {(Pall.) Bunge} Bunge		432:310
Petrosimonia crassifolia {(Pall.) Bunge} Bunge		432
Petrosimonia glauca Bunge		310
= crassifolia Bunge		
Petrosimonia glaucescens {(Bunge) Ijin} Iljin		221
= crassifolia Bunge, var. glaucescens		
Petrosimonia litvinowi Korsh.		432
Petrosimonia sibirica {(Pall.) Bunge} Bunge		432:221
Piptoptera turkestanica Bunge		310
Rhagodia baccata {(Labill.) Moq.} Moq.		419:521
= billardieri R. Br.		
Rhagodia billardieri R. Br.		473
Rhagodia crassifolia R. Br.	10,5	360:433:521
Rhagodia drummondii {Moq. in DC.} Moq.		521
= crassifolia R. Br.		
Rhagodia gaudichaudiana Moq.	32	346
Roycea divaricata P.G. Wilson		521
Roycea pycnophylloides {C. Gardner} C. A. Gardner		521
Roycea spinescens {C.A. Gardner} C. A. Gardner		521
Salicornia ambigua {Mich.} Michx.		449:83
= fruticosa Linn.		
Salicornia arabica {L.} Linn.		32
= fruticosa Linn.		
Salicornia australis Soland. ex Forst. f.		473
*Salicornia bigelovii		346
Salicornia bigelovii Torr.	46,9	360:190:294:507:506
		:191:187:456:310
Salicornia brachiata Roxb.	41,3	17:300:232
Salicornia dolichostachya Moss	23*	261:479
Salicornia europaea {L.} Linn.	70	261:32:293:347:369
		:479:221:310
= fruticosa Linn., herbacea Linn.		
Salicornia fragilis {P.W. Ball & Tutin} P. W. Ball	16*	261:479
& Tutin		

Salicornia fruticosa Linn.		247
Salicornia gaudichaudiana Moq.		137
Salicornia herbacea Linn.		473
Salicornia leiostachya Benth.		473
Salicornia lignosa {Woods.} Woods		387
= fruticosa ?		
Salicornia lylei Ewart & J. White		473
Salicornia meyeriana {Moss ex Anders.} Moss		300
Salicornia natalensis Bunge, ex Ung.		473
Salicornia nitens {P.W. Ball & Tutin} P. W. Ball & Tutin		479
Salicornia pachystachva Bunge, ex Ung.		473
Salicornia pachystachya {Ung.-Sternb.} J. M. Black		428
{? S. pachystachva Bunge, ex Ung.}		
Salicornia pacifica Standley		473
Salicornia peruviana {H.B.K.} H. B. & K.		137
= fruticosa Linn.		
Salicornia procumbens {Small} Sm.		479
= herbacea Linn.		
Salicornia prostrata Pall.		261
= herbacea Linn.		
Salicornia pulvinata {R.E. Fries} R. Fries		314
Salicornia ramosissima Woods	24*	261:479
= herbacea Linn.		
Salicornia rubra A. Nelson		310
Salicornia subterminalis Parish		473
Salicornia tenuis Benth.		473
Salicornia uniflora {Tolekn} Tolken		137
Salicornia utahensis Tidestr.		473
Salicornia veneta {Pign. & Lausi} Pignatti & Lausi		261
Salicornia virginica {L.} Linn.	31,1	320:369
Salsola abarghuensis M. Assadi		310
Salsola aphylla {L.f.} Linn. f.		51
Salsola arbuscula Pall.		221:310
Salsola auricula Moq.		473
Salsola baryosma {(Roem & Schul.) Dandy} (Schult.) Dandy		247:300:390:422:310
= Chenopodium baryosmum Roem. & Schult. / = Salsola foetida Delile		
Salsola brachiata Pall.		473
Salsola canescens Boiss.		473
Salsola carinata C. A. Mey.		473
Salsola chinghaiensis {A. J. Li} A.J. Li		221
Salsola chorassanica Botsch.		310
Salsola clavifolia Pall.		473
Salsola collina Pall.		221
Salsola crassa Bieb.		462:310
Salsola delileana Botsch.		247
= villosa {Sieber, ex Boiss. / = inermis Forsk.}; {Delile / = rigida Pall.}		
Salsola dendroides Bochantsev		310
Salsola drummondii Ulbr.		32:310
Salsola ferganica {Drob.} Drobov		221
Salsola foetida Delile		473
Salsola foliosa {(L.) Schrad.} Schrad. ex Schult.		221
= clavifolia Pall.		
Salsola gemmascens Pall.		247
Salsola glauca Bieb.		310
Salsola gossypina Bunge, ex Boiss.		310
Salsola gymnomaschala Maire ex Zolotar. & Murat		247
Salsola hierochuntica Bornmuller		473
Salsola hispidula Boiss.		310

Salsola iberica Sennen & Pau	5,8	346:173
Salsola incanescens C. A. Mey. = spissa Bieb.		310
Salsola inermis Forsk.		32
Salsola jordanicola Eig		32
Salsola kali {L.} Linn.	12*	261:32:37:300:334 :449:310
Salsola kernerii (Woloszczak) Botsch. = Hypocylix kernerii Woloszczak		310
Salsola komarovi Iljin		221
Salsola lanata Pall.		221:310
Salsola lancifolia Boiss.		473
Salsola leptoclada Gandoger		310
Salsola longifolia Forsk.		247
*Salsola longistylota Forssk. {S. logestylota Iljin ?}		61
Salsola nitraria Pall. = spissa Bieb.		310
Salsola orientalis {J.F. Gmel.} S. G. Gmel. = rigida Pall.		61:310
Salsola passerina Bunge = gemmascens Pall.		221
*Salsola paulsenii Litv.		221
*Salsola praecox		536
Salsola prostrata {Pall. / = Kochia arenaria Roth / Reg Europ. austr.; As. occ.}; {Linn. / = Kochia prostrata Schrud. / Reg. Medit.; As. temp}		310
Salsola richleri {(Moq.) Kar. ex Litv.} Karel. ex Moq. = arbuscula Pall.		61:334:536
Salsola rigida Pall.		310
Salsola rosacea {L.} Linn.		221
Salsola ruthenica Iljin		221
Salsola schweinfurthii {Solms.-Laub.} Solms-Laub.		32:30:433
Salsola sclerantha {C.A. Meyer} C. A. Mey. = carinata C. A. Mey.		61:310
Salsola sieberi Presl		247:32
Salsola soda {L.} Linn.	70	32:103:542:221:462 :310
Salsola spissa Bieb.		473
Salsola subaphylla C. A. Mey.		473
Salsola subcrassa {M. Popov} Popov		221
Salsola tamariscina Pall.		221
Salsola tetragona {Delile} Delile		247:32:353:387:542
Salsola tetrandra {Forssk.} Forsk. = tetragona Delile		247:32:334:353:387 :545
Salsola tomentosa Spach, ex Moq. = canescens Boiss.		310
Salsola turcomanica Litw.		473
Salsola verdoorniae Tolken		51
Salsola vermiculata Linn.		247:32
Salsola villosa Delile = rigida Pall.	25,6	373
Salsola volkensis {Aschers & Schweinf.} Schweinf. & Aschers.		32:433
Salsola zaidamica Iljin		221
Sarcobatus maximiliani Nees		473
Sarcobatus vermiculatus {(Hook.) Torr.} Torr. = maximiliani Nees		360:294

Sarcocornia blackiana {(Ulbr.) Scott} (Ulbrich) A.J. Scott		300:520:521
= Salicornia blackeana Ulbr. / = pachystachya J. M. Black		
Sarcocornia decumbens {(Tolken) Scott} (Tolken) A.J. Scott		51
= Arthrocnemum decumbens Tolken		
Sarcocornia fruticosa {(L.) Scott} (L.) A.J. Scott	63	360:103:428
= Salicornia europaea Linn var. fruticosa		
Sarcocornia globosa P.G. Wilson		520:521
Sarcocornia littorea (Moss) A.J. Scott		51
= Arthrocnemum littoreum Moss		
Sarcocornia mossiana (Tolken) A.J. Scott		51
= Arthrocnemum mossianum Tolken		
Sarcocornia natalensis {AJ. O Scott} (Bunge ex Ung.-Sternb.) A.J.Scott	9,6	346:51:300:330
= Salicornia natalensis Bunge, ex Ung.		
Sarcocornia pacifica {(Standl.) Scott} (Standley) A.J. Scott		428
= Salicornia pacifica Standley		
Sarcocornia perennis {(Mill.) Scott} (Miller) A.J. Scott	60,3	360:27:300:428
= Salicornia perennis Mill. / = herbacea Linn.		
Sarcocornia pillansiae {(Moss) Scott} (Moss) A.J. Scott		27:300:428
= Arthrocnemum pillansii Moss		
Sarcocornia quinqueflora {(Bunge) Scott} (Bunge ex Ung.-Sternb.) A.J. Scott		300:520:521
= Salicornia quinqueflora Bunge, ex Ung. / = australis Soland. ex Forst. f.		
Sarcocornia utahensis {(Tid.) Scott} (Tidest.) A.J. Scott		428
= Salicornia utahensis Tidestr.		
Sclerochlamys brachyptera {E Muell.} F. Muell.		521
= Kochia brachyptera F. Muell.		
Sclerolaena clelandii (Ising) A.J. Scott		521
= Bassia clelandii Ising		
Sclerolaena decurrens {(J. Bl.) A.J. Scott} (J.M. Black) A.J. Scott		521
= Bassia decurrens J. M. Black		
Sclerolaena eriacantha {(Muell.) Ulbr.} (F. Muell.) Ulbr.		520:521
= Bassia eriacantha R. H. Anders. / = Kentmpsis eriacantha F. Muell. / = Sclerolaena lanicuspis F. Muell. ex Benth.		
Sclerolaena glabra {(Muell.) Domin} Domin		520:521
= Kentropsis glabra F. Muell. / = Anisacantha glabra F. Muell. ex Benth.		
Sclerolaena intricata {(Anders.) A. J. Scott} (R.H. Anderson) A.J. Scott		521
= Bassia intricata R. H. Anders.		
Sclerolaena lanicuspis F. Muell. ex Benth.		473
Sclerolaena paradoxa R. Br.		473
Sclerolaena walkeri {(Whit.) A.J. Scott} (C.T. White) A.J. Scott		521
= Bassia walkeri C. T. White		
Sclerostegia arbuscula (R. Br.) P.G. Wilson		520:521
= Salicornia arbuscula { Moric. ex Steud. / = Arthrocnemum glaucum Moq. / = Salicornia arbuscula}; { DC. ex Moq. / = fruticosa Linn.}; { R. Br. / = Arthrocnemum arbusculum}		
Sclerostegia disarticulata P.G. Wilson		520:521

Sclerostegia medullosa P.G. Wilson		520:521
Sclerostegia moniliformis P.G. Wilson		520:521
Sclerostegia tenuis (Benth.) P.G. Wilson		520:521
= Salicornia tenuis Benth.		
Seidlitzia flordia Bunge		310
*Seidlitzia flordia Boiss.		432
= Seidlitzia flordia Bunge ?		
Seidlitzia rosmarinus {Bunge ex Boiss.} Bunge		247:32:61:448:542 :310
Sevada schimperi Moq.		32
= Suaeda baccata Forsk.		
Spirostachys occidentalis S. Wats.		473
Spirostachys olivascens Speg.		473
Spirostachys patagonica Griseb.		473
Spirostachys vaginata Griseb.		473
Suaeda acuminata {(C. A. Mey.)} Moq.		221:310
Suaeda aegyptiaca {(Hassel.) Zohary} (Hasselq.) Zohary	7,3	32:149:520:310
= Chenopodium aegyptiacum Hasselq. / = Suaeda baccata Forsk.		
Suaeda altissima Pall.		432:479:310
Suaeda arbusculoides {L.S. Smith} L. S. Smith		520:521
Suaeda arcuata Bunge		432:536:310
Suaeda argentinensis Soriano		492:449
Suaeda asphaltica {(Boiss.) Boiss.} Boiss.		247:544
Suaeda australis {(R. Br.) Moq.} Moq.	4,8	346:521:221:404
Suaeda baccata Forsk.		473
Suaeda baccifera {Pallas} Pall.		432:521
Suaeda caespitosa {Willey-Dod} Dod		51
Suaeda californica {S. Watson} S. Wats.		129:294:509
Suaeda conferta {(Small) I.M. Johnston} (Small) I. M. Johnston		27
= Dondia conferta Small		
Suaeda corniculata {(C. A. Mey.) Bunge} Bunge		221
Suaeda crassifolia Pall.		221
= Kochia hirsuta Nolte		
Suaeda depressa {(Pursh) S. Watson} S. Wats.		294:516
= plattensis Nutt. ex Moq.		
Suaeda divaricata Moq.		492:184:449
Suaeda esteroa {Ferr. & Whitmore} W.R. Ferren & S.A. Whitmore	39,9	215:307
Suaeda fruticosa {(L.) Forssk.} Forsk.	39,2	247:32:95:391:422 :310
Suaeda glauca {(Bunge) Bunge} Bunge		221
= Stauntonii Moq.		
Suaeda heterocarpa Fenzl		310
Suaeda heterophylla {(Kar. et Kir.) Bunge} Bunge		221
Suaeda jacoensis {I.M. Johnston} I. M. Johnston		215
Suaeda japonica Makino		363
Suaeda kossinskyi Iljin		221
Suaeda linearis {(Ell.) Moq.} Moq.	49,1	84:109:320
Suaeda linifolia {Pallas} Pall.		432:521:221
Suaeda littoralis Grecescu		363
Suaeda maritima {(L.) Dum.} Dum.	35	346:261:32:103:300 :462:208:532:165:310
(L.) Dumort. subsp.: richii (Fernald) I.J. Bassett & C.W. Crompton = S. richii. / spicata (Willd.) O. de Bolos & J. Vigo, / = Salsola spicata {Willd. / = Suaeda spicata Moq / = maritima Dum.}; {Pall. / = glauca Bieb.}		
Suaeda mexicana {(Standl.) Standl.} Standley		215
= Dondia mexicana Standley		

Suaeda microphylla {(C.A. Mey.) Pall.} Pall.		221:462:310
Suaeda microsperma Fenzl		310
*Suaeda minutifolia S. Watson		294
Suaeda monodiana Maire		247
Suaeda monoica {(Forssk.) J.F. Gmel.} Forsk. ex J. F. Gmel.	39,2	346:247:32:214:300
Suaeda moquinii {(Torr.) Greene} A. Nelson		158
Suaeda nigra Macbride		509
= Chenopodium nigrum Rafin.		
Suaeda nigrescens {I.M. Johnston} I. M. Johnston	20,3	27:215
Suaeda nudiflora {(Willd.) Moq.} Moq.	39,2	360:18:433
Suaeda palaestina Eig & Zohary	55,3	14:545
Suaeda palmeri {(Standl.) Standley} Standley		215
= Dondia palmeri Standley		
Suaeda paradoxa Bunge		221
Suaeda patagonica {Spegazzini} Speg.		393:492:493:184:449
Suaeda physophora Pall.		539:221
Suaeda plattensis Nutt. ex Moq.		473
Suaeda prostrata Pall.		221
= microsperma Fenzl		
Suaeda pruinosa Lange		247:32
= vera Forsk.		
Suaeda przewalskii Bunge		221
Suaeda pterantha {(Kar. et Kir.) Bunge} Bunge		221
Suaeda salsa {(L.) Pall.} Pall.		32:221
Suaeda setigera Moq.		473
Suaeda splendens {Pourr.} Gren. & Godr.	39,2	360:433:545
= setigera Moq.		
Suaeda stauntonii Moq.		473
Suaeda stellatiflora {G. L. Chu} G.L. Chu		221
Suaeda suffrutescens {S. Watson} S. Wats.		215:509
Suaeda torreyana {S. Watson} S. Wats.	46,9	346:360:190:433:509
Suaeda vera {(Forssk.) J.F. Gmel} Forsk. ex J. F. Gmel.	39,2	32:360:435
Suaeda vermiculata {(Forssk.) J.F. Gmel} Forsk.	39,2	247:360:435
Sympegma regelii Bunge		221
Tecticornia australasica (Moq.) P.G. Wilson		300:521
= Halocnemum australasicum Moq. / = Salicornia australis Soland. ex Forst. f.		
Tecticornia verrucosa P.G. Wilson		520:521
Tegicornia uniflora P.G. Wilson		520:521
Theleophyton billardieri {(Moq.) Moq.} Moq.		300:390
= Atriplex billardieri Hook. f.		
Threlkeldia diffusa R. Br.		300:419:521
Threlkeldia inchoata {(J. Black) J. Black} (J. M. Black) J. M. Black		521
= Bassia inchoata J. M. Black		
Threlkeldia salsuginosa F. Muell.		473
Traganum nudatum Delile		247:32

CHRYSOBALANACEAE

Chrysobalanus icaco {L.} G.Klotz		320
*Parinari corymbosum (Bl.) Mig.		363

CLUSIACEAE

Calophyllum inophyllum {L.} Linn.	70	108:300:221
-----------------------------------	----	-------------

COMBRETACEAE

*Anogeissus leiocarpus Edgew.		14
= leiocarpa Guoll. & Perr. ?		
Anogeissus pendula Edgew.		14:41
Bucida buceras {L.} Linn.		14:527
= Terminalia buceras Wright		
Conocarpus erectus {L.} Linn.	70	360:84:318:433:527
Conocarpus lancifolius Engl.		224
Laguncularia racemosa {(L.) Gaertn.} Gaertn. f.	70	84:267:318:320
Lumnitzera coccinea Wight & Arn.		473
Lumnitzera littorea {(Jack) Voight} Voigt	70	252:300:510:221
= coccinea Wight & Arn.		
Lumnitzera racemosa (Willd.) Exell.	70	300:221
Lumnitzera racemosa Willd.	70	252:300:510
Lumnitzera rosea {(Gaud.) Presl.} Presl	70	510
Terminalia buceras Wright		473
Terminalia catappa {L.} Linn.		14:300

COMPOSITAE

Achillea cristata Hort. ex DC.		462
= tanacetifolia All.; Retz. / = falcata ? Linn.;		
Willd. / = alpina Linn.		
Achillea millefolium Linn.		462
Ledeb. / = setacea {Waldst. & Kit.}; {		
Hegetschw.}; L. {f. albiflora J.Dabrowska};		
{subsp. chitralensis A. Huber-Morath}; {var.		
colliniformis J. Dabrowska}; {var. dipetala		
J.Dabrowska}; {var. dissecata J.Dabrowska};		
{subsp. elbursensis A. Huber-Morath};		
{var. lobata J.Dabrowska}; {var. maritima		
J.Dabrowska}; {var. spathulata J.Dabrowska}; {f.		
rhodantha (Lepage) H.J. Scoggan}		
Amberboa turanica Iljin		310
Amblyopappus pusillus Hook. & Arn.		294
Anthemis fuscata Brot.		473
Arctotheca nivea {(L.f.) Lewin} Lewin		419
= Microstephium niveum Less. / =Cryptostemma		
niveum Nichols.		
Arctotheca populifolia {(Berg.) Norlindh} (Bergius)		51:245
Norlindh		
= Arctotis populifolia Berg. / = Cryptostemma		
niveum Nichols.		
Artemisia adamsii Bess.		221
Artemisia alba Habl.		462
= austriaca Jacq.; Pall. / = maritima Linn; Turra		
/ = camphorata Vill.		
Artemisia anethifolia {Weber} Weber, ex Stechm.		221
Artemisia anethoides Mattf.		221
Artemisia austriaca Jacq.		473
Artemisia camphorata Vill.		473
Artemisia capillaris Thunb.		221
*Artemisia cephalostachys		221
? {A. cephalantha Fisch. ex Herd. / = glomerata		
Ledeb.}		
Artemisia fragrans Willd.		310
= maritima Linn.		
Artemisia glomerata Ledeb.		473
Artemisia gracilescens Krasch. & Iljin		221
Artemisia kaschgarica Krasch.		221

Artemisia maritima {L.} Linn.	9*	261:292:462
Artemisia monogyna Waldst. & Kit.		462
= fragrans; { Willd. / = maritima Linn.}; { Eichw. / = sieberi {Bess. / = herba-alba Asso}; {Besser subsp. deserticola D. Podlech}}		
Artemisia ordosica {Kraschen.} Krasch.		221
Artemisia schrenkiana Ledeb.		221
Artemisia scoparia {Waldst.} Waldst. & Kit.		221
Aster divaricatus Nutt.		473
Aster filifolius Vent.		473
Aster puniceus {Fern.} Linn.		329
Aster spinosus Benth.		329
Aster squamatus {(Spren.) Hieron.} Hieron. ex Sod.		387:479:77
= Conyza squamata Spreng. / = Aster divaricatus Nutt.		
Aster tenuifolius {L.} Linn.		84
Aster tripolium {L.} Linn.		104:105:452:462
*Aster vulgare		221
Baccharis acaulis (Wedd.) Cabrera		79
= Heterothalamus acaulis Wedd. ex R. E. Fries		
Baccharis douglasii DC.		294:329
Baccharis halimifolia {(L.) DC.} Linn.	36,4	468
Baccharis spartioides {(H. et A.) Remy} C. Gray		83
= Heterothalamus spartioides Hook. & Arn. ex DC.		
Borrichia arborescens {(L.) DC.} DC.		527
Borrichia frutescens {(L.) DC.} DC.	39,2	346:360:84:433:527
Calendula suffruticosa Vahl		473
Cephalonoplos segetum {(Bunge) Kitam.} (Bunge) Kitamura		221
= Cirsium segetum Bunge / = Cnicus segetum Maxim.		
Cirsium esculentum {(Sievers) C.A.May.} C. A. Mey.		221
= Cnicus esculentus Sievers		
Cnicus esculentus Sievers		473
Cnicus segetum Maxim.		473
Commidendrum rotundifolium DC.	27,3	302
= Psiadia rotundifolia Hook. f.		
Commidendrum rugosum DC.	27,3	302
Cotula coronopifolia {L.} Linn.	9*	261:114:294:493
Coulterella capitata {Vasey & Rose} Vasey et Rose		514
Cryptostemma niveum Nichols.		473
Cyclolepis genistoides {Don} Gill. ex D. Don		83
Cyclolepis genistoides {Gill.} Gill. ex D. Don		137
Dimorphotheca fruticosa DC.		473
Diotis candidissima Desf.		473
Dysphania littoralis R. Br.		521:518
Dysphania plantaginella F. Muell.		521:518
Dysphania simulans {F. Muell.} F. Muell, et Tate, ex Tate		521:518
Dysphania sphaerosperma P.G. Wilson		521:518
Elytropappus rhinocerotis {L.} Less.		245
Erigeron filifolius Nutt.		473
Eriocephalus africanus {L.} Linn.		51
Eupatorium dodoneaefolium Hook. & Arn.		473
Eupatorium littorale Alain		473
Cabrera / Reg. Bras. (S. Catharina). Illus; Alain / Reg. Cuba		
Eupatorium littorale Cabrera		473
Felicia filifolia {(Vent.) Burtt Davy} Burtt-Davy		51:137
= Diplopappus filifolius {Hook. / = Erigeron filifolius Nutt.}; { DC. / = Aster filifolius Vent.}; { Less. ex Steud. / = Hysterionica pinifolia Benth. & Hook. f.}		

Flaveria australasica Hook.		384
Flaveria brownii A.M. Powell		384
Flaveria campestris {J.R. Johnston} Johnston		384
Flaveria floridana {J.R. Johnston} Johnston		384
Flaveria linearis Lag.		384
Flaveria trinervia {(Spreng.) C. Mohr.} Mohr = Oedera trinervia [Spreng.]		384
Grindelia paludosa Greene		294:329
Grindelia robusta Nutt.		294:329
Helichrysum leucocephalum Boiss.		310
Heterothalamus acaulis Wedd. ex R. E. Fries		473
Heterothalamus spartioides Hook. & Arn. ex DC.		473
Hirpicium integrifolium {(Thunb.) Less.} Less.		51:137:245
Hymenoxys anthemoides {(Juss.) Cass.} Cass.		391:393:77
Hymenoxys cabreræ Parker		77
Hymenoxys parodii {I.M. Johnston} I. M. Johnston		390
Hypochoeris petiolaris {(Hook.) Griseb.} Griseb.		390
Hysterionica pinifolia Benth. & Hook. f.		473
Inula ammophila Bunge, ex DC.		473
Inula britannica {L.} Linn.		221
Inula crithmoides {L.} Linn.	39,2	346:32:360:135:348 :433:499:462
Inula salsoloides {(Turcz) Ostenf.} Ostenf. = Conyza salsoloides Turcz. / = Inula ammophila Bunge, ex DC.		221
Inula viscosa {(L.) Ait.} [Dryand.]	5,6	360:14:135
Iva axillaris Pursh		294:329
Iva frutescens {L.} Linn.	30,8	85:527
Iva hayesiana {Gray} A. Gray		294:329
Iva imbricata Walt.		527
Iva texensis {Jackson} R. C. Jackson		294
Ixeris repens {A. Gary} A. Gray = Lactuca repens Benth. & Hook. f.		221
Jaumea carnosa {(Less.) Gray} A. Gray	35	294:530
Karelinia caspia {(Pall.) Less.} Less.		539:221
Lactuca repens Benth. & Hook. f.		473
Lactuca tatarica {(L.) C.A. Mey} C. A. Mey.		221
Launaea bellidifolia Cass.		419
Leontodon nudicaulis {(L.) Banks ex Lowe} Banks, ex Lowe = rothii Ball / =s axatilis Lam.		294
Leontodon saxatilis Lam.		473
*Leucanthemella vulgare Lam.		221
Matricaria inodora Linn.		473
Melananthera deltoidea Michx.		473
Melananthera aspera {(Jacq.) Small} (Jacq.) Rendle = Calea aspera Jacq. / = Melananthera deltoidea Michx.		84:85
Minuria cunninghami {(D-C.) Benth.} Benth.		114
Nardophyllum obtusifolium Hook. & Arn.		390:312
Oedera trinervia [Spreng.]		473
Olearia axillaris {(DC.) F. Muell.} F. Muell.		419
Ormenis praecox Briq. & Cavill. = Anthemis praecox Link, ex Willd. / = fuscata Brot.		462
Osteospermum fruticosum {(L.) Norl.} (L.) Norlindh = Calendula fruticosa {Linn. / =Dimorphotheca fruticosa DC.}; {Hort. ex DC. / = suffruticosa Vahl}	5,6	360:51
Osteospermum moniliferum {L.} Linn.		137
Osteospermum pachypteris DC. = Tripteris pachypteris Harv.		137:245

Osteospermum sanctae-helenae {Norl.} Norlindh	18,9	302
Otanthus maritimus {(L.) Hoffm. & Link.} Hoffm. & Link.	5,6	360:152:433
Link		
= Diotis candidissima Desf		
Pectis arenaria Benth.		363
Pentzia incana {(Thun.) O. Kuntze} Kuntze		137
= virgata Less.		
Pentzia virgata Less.		245
Picrosia longifolia {G. Don.} D. Don		393:493
Pluchea camphorata {(L.) DC.} DC.		294
*Pluchea cardinensis (Jacq.) G. Don		3
Pluchea purpurascens {(Sw.) DC.} DC.		154
Pluchea sericea {Nutt.} Coville		154
= Tessaria borealis, A. Gray.		
Pluchea sordida {(Vatke) Oliv. & Hier.} Oliver & Hiern		155
Pseudoclappia arenaria Rydb.		215
Psiadia rotundifolia Hook. f.		473
Psila spartioides (Hook. & Arn.) Cabrera		137
= Heterothalamus spartioides Hook. & Arn. ex DC.		
Saussurea amara {(L.) DC.} DC.		221
*Saussurea amiaria (L.) DC.		221
Saussurea crassifolia DC.		221
Saussurea glomerata Poir.		221
Saussurea laciniata Ledeb.		221
Saussurea mongolica {Maxim.} Franch.		221
Saussurea radiata {Fisch.} Franch.		221
Saussurea runcinata DC.		221
*Saussurea salsula		221
Scorzonera divaricata Turcz.		221
Scorzonera parviflora Jacq.	9*	261
Senecio filaginoides DC.		137:393
Senecio pampae Lingelsheim		79
Senecio pampeanus Cabrera		393
Senecio roldana DC.		473
Senecio sublobatus {Don.} DC.		393
= roldana DC.		
Senecio subulatus {Don ex H. et A.} [D.] Don, ex Hook. & Arn.		78:411
Solidago sempervirens {L.} Linn.		84:85
Sonchus maritimus {L.} Linn.		387
Taraxacum erythropodium Kitagawa		221
Taraxacum sinense Dahlst.		473
Taraxacum sinicum {Kitag.} Kitagawa		221
= sinense Dahlst		
Tessaria absinthioides {(H. et A.) D. C.} DC.		32:77:216
Tessaria borealis A. Gray		473
Tessaria dodoneifolia {(H. et A.) Cabrera} (Hook. & Arn.) Cabrera		79:438
= Eupatorium dodoneaefolium Hook. & Arn.		
Tripleurospermum maritimum {(L.) Koch} Koch	12*	261
= Matricaria inodora Linn.		
Tripteris pachypteris Harv.		473
Tuberostylis axillaris Blake	35	108
Xanthium sibiricum {Patrin} Patrin ex Widder		221

CONIFERAE

Callitris rhomboidea R. Br.		297
Podocarpus neriifolia D. Don		473

Podocarpus polystachya R. Br. 300
 = neriifolia D. Don

CONVOLVULACEAE

*Calystegia maritima L. 26
 Calystegia sepium R. Br. 473
 Calystegia soldanella R. Br. 221
 Convolvulus cneorum {L.} Linn. 14
 Convolvulus sepium {L.} Linn. 294:300
 = Calystegia sepium R. Br.
 Convolvulus soldanella {L.} Linn. 39,2 26:129:329
 = Calystegia soldanella R. Br.
 Cressa cretica {L.} Linn. 32:17:300:422:310
 Cressa depressa {Godd.} Goodd. 492
 Cressa nudicaulis Griseb. 391
 Cressa truxillensis {(Kunth.) H.B.K.} H. B. & K. 41,3 27:158:391:393:492
 Cuscuta salina Engelm. 294:329:538
 Evolvulus alsinoides {L.} Linn. 27
 Ipomoea alba {L.} Linn. 448
 = Ipomoea bona-nox Linn.
 Ipomoea biloba Forsk. 473
 Ipomoea bona-nox Linn. 473
 Ipomoea brasiliensis (L.) Sweet 51:448
 = Convolvulus brasiliensis Linn. / = Ipomoea pes-
 caprae {(L.) Sweet / = Convolvulus pes-caprae
 Linn. / = Ipomoea pes-caprae}; {(L.) R. Br. / =
 Convolvulus pes-caprae Linn. / = Ipomoea Pes-
 caprae}; {Roth / = biloba Forsk.}
 Ipomoea carnososa R. Br. 473
 Ipomoea grandiflora Lam. 473
 Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br. 448
 = Convolvulus pes-caprae Linn. / = Ipomoea pes-
 caprae { Roth / = biloba Forsk.}; { (L.) Sweet / =
 Convolvulus pes-caprae}; { (L.) R. Br. / =
 Convolvulus pes-caprae}; {(L.) R. Br. Rank f.
 albiflora B.C. Stone}
 Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet 221
 = Convolvulus pes-caprae Linn. / = Ipomoea pes-
 caprae {Roth / = biloba Forsk.}; { (L.) R. Br. / =
 Convolvulus pes-caprae}; {(L.) R. Br. Rank f.
 albiflora B.C. Stone}
 Ipomoea sagittata {Cav.} Poir. 14:152
 {Moc. & Sesse, ex Choisy / = emetica Choisy};
 {Roxb. ex C. B. Clarke. / = calycina {Benth. ex C.
 B. Clarke}; {Meissn.}}
 Ipomoea stolonifera {(Cyr.) J.F. Gmel.} J. F. Gmel. 5,6 360:152:433
 = carnososa R. Br.
 Ipomoea verticillata {Forssk.} Forsk. 448

CRASSULACEAE

Cotyledon orbiculata {L.} Linn. 51:245

CRUCIFERAE

Alyssum maritimum Lam. 473
 Arabidopsis parvula O. E. Schulz 310
 = Diplotaxis parvula Schrenk

<i>Cakile edentula</i> {(Bigel.) Hook.} Hook. = <i>maritima</i> Scop.		27:479
<i>Cakile maritima</i> {Scott} Scop.	12,9	261:320:479
<i>Cochlearia anglica</i> {L.} Linn.		43:479
<i>Cochlearia danica</i> {L.} Linn.		479
<i>Cochlearia officinalis</i> {L.} Linn.		479
<i>Cochlearia scotica</i> {Banks} Druce		479
<i>Crambe maritima</i> {L.} Linn.	5,6	360:479
<i>Diplotaxis parvula</i> Schrenk		473
<i>Lepidium acutidens</i> {(Gray) Howell} Howell		294
<i>Lepidium cardamines</i> L.		479
<i>Lepidium cartilagineum</i> {(J. Mayer) Thell.} Thellung = <i>Thlaspi cartilagineum</i> J. Mayer / = <i>Lepidium</i> <i>crassifolium</i> Waldst. & Kit.		479:310
<i>Lepidium crassifolium</i> Waldst. & Kit.		473
<i>Lepidium latifolium</i> {L.} Linn.	7*	261:104:106:479:221
<i>Lepidium oxycarpum</i> {Torrey & Gray} Nutt. ex Torr. & Gray		294
<i>Lepidium parodii</i> {Thell.} Thellung		393
<i>Lepidium pinnatifidum</i> Ledeb.		479
<i>Lepidium ruderales</i> {L.} Linn.		292
<i>Lepidium spicatum</i> Desv.		393
<i>Lepidium subulatum</i> Linn.		247
<i>Lobularia maritima</i> {(L.) Desv.} Desv. = <i>Alyssum maritimum</i> Lam.; (L.) Desv. subsp. <i>columbretensis</i> R. Batarda Fernandes		479
<i>Raphanus raphanistrum</i> {L.} Linn.		479
<i>Sisymbrium salsugineum</i> Pall.		473
<i>Thellungiella salsuginea</i> {(Pall.) Schulz.} O. E. Schulz = <i>Sisymbrium salsugineum</i> Pall.		221

CUCURBITACEAE

<i>Echinocystis bigelovii</i> Cogn.		473
<i>Echinopepon insularis</i> Wats.		473
<i>Halosicyos ragonesei</i> {(Mart.) Crov.} Crovetto		391
<i>Peponium sublitorale</i> {Jeff. & Page} C. Jeffrey & J.S. Page		170
<i>Vaseyanthus brandegei</i> {(Cogn.) Rose} Rose = <i>Echinocystis Brandegei</i> Cogn. / = <i>Vaseyanthus</i> <i>bigelovii</i> N. E. Rose / = <i>Brandegea bigelovii</i> Cogn / = <i>Elaterium bigelovii</i> , S. Wats. / = <i>Echinocystis</i> <i>bigelovii</i> Cogn.		207
<i>Vaseyanthus insularis</i> {(S. Watson) Rose} Rose = <i>Echinopepon insularis</i> Wats.		207

CYCADACEAE

<i>Zamia chigua</i> {Seem} Seem.		318
----------------------------------	--	-----

CYPERACEAE

<i>Blysmus rufus</i> {(Huds.) Link.} Link = <i>Scirpus rufus</i> Schrad.	9*	261:292
<i>Bolboschoenus affinis</i> {(Roth.) Drob.} Drobov = <i>Scirpus affinis</i> Roth / = <i>maritimus</i> Linn.		432
<i>Bolboschoenus compactus</i> {(Hoffm.) Drob.} Drobov = <i>Scirpus compactus</i> Hoffm. / = <i>maritimus</i> Linn.		432

Bolboschoenus maritimus Palla		462:310
= Scirpus maritimus Linn.		
Carex distans {L.} Linn.	9*	261
Carex divisa Huds.		103:153:432:462
Carex duriuscula {C.A. May} C. A. Mey.		221
= stenophylla Wahlenb.		
Carex enervis {C.A. Mey} C. A. Mey.		221
Carex eremopyroides {V. Krecz.} Krecz.		221
Carex extensa Good.	12*	261:103:292
Carex harfordii {Mackensie} Mackenzie		294:329
Carex kobomugi {Ohwii} Ohwi		221
Carex littoralis Petrie		363
Carex lyngbyei Hornem.		294
= maritima {O. F. Muell.}; {Gunnerus}		
Carex marcida Raeusch.		363
Carex maritima {L.} Gunnerus		292
O. F. Muell. / Reg. bor. et arct; Gunnerus / Reg.		
Norveg		
Carex maritima O. F. Muell.		473
Carex orbicularis {Boott.} Boott		221
= vulgaris Fries		
Carex phalaroides Kunth		28
Carex reptabunda {(Trautv.)} (Trautv.) Krecz.		221
= stenophylla Wahlenb. var. reptabunda		
Carex rigescens {(Franch.)} (Franch.) Krecz.		221
= stenophylla Wahlenb. var. rigescens		
Carex roborowskii {V. Krecz.} Krecz.		221
Carex scabrifolia Steud.		221
Carex songorica Kar. & Kir.		363
*Carex sordida Kunth		393
{? C. sordida Heurck & Muell. Arg.}		
Carex stenophylla Wahlenb.		473
Carex ursina {(L.) Dew} Dewey		363
Carex vulgaris Fries		473
Cyperus conglomeratus Rottb.		32:310
Cyperus corymbosus Rottb.		393:28
Cyperus filicinus {Wahl} Vahl		37:390
= Pycneus polystachyos Beauv.		
Cyperus laevigatus {L.} Linn.		32:153:393:310
Cyperus malaccensis {Lamk.} Lam.		235:318:221
Cyperus monti Linn f.		473
Cyperus odoratus {(L.) C. Rich.} Linn.		37:390
= malaccensis Lam. Reg. As. trop.; Cyperus		
polystachyus Rottb. Cosmop. trop.		
Cyperus pannonicus Jacq.		473
Cyperus papyrus {L.} Linn.		153:300:390
Cyperus planifolius {Richard} Rich.		363
Cyperus rotundus {L.} Linn.		221
Cyperus serotinus {(Roth.) C. B. Clarke} Rottb.		221
= monti Linn f.		
Cyperus stoloniferus Retz.		155
Cyperus vaginatus R. Br.		363
Dichromena colorata {(L.) Hitchc.} Hitchc.		363
= leucocephala Michx.		
Dichromena leucocephala Michx.		473
Eleocharis capitata R. Br.		221
Eleocharis globularis Zinserl.		473
Eleocharis halophila {Desv.} (Fernald & Brackett)		363
Fernald & Brackett ex Fernald		
= uniglumis Schult.; Zinserl. var. halophila		
Eleocharis pachycarpa {Desv.} E. Desv.		294

Eleocharis palustris {(L.) Roem. & Schultes} (L.) Roem. & Schult. {subsp. globularis (Zinserl.) T.V. Egorova / = globularis Zinserl.}; {var globularis (Zinserl.) A.E. Kozhevnikov / = globularis Zinserl.}; {var kurilensis A.E. Kozhevnikov}		153:329
Eleocharis parvula {(Roem. & Schul.) Link} Palla = Scirpus nanus Spreng.		294
Eleocharis uniglumis {(Lk.) Schult.} Schult. = palustris R. Br.	9*	261
Fimbristylis caroliniana {(Lam.) Forn.} (Lam.) Fernald = Scirpus carolinianus {Panz. ex Kunth / = Rynchospora nitens A. Gray}; {Lam. / = Fimbristylis castanea Vahl}		390
Fimbristylis castanea Vahl	20,2	318
Fimbristylis ferruginea {(L.) Vahl} Vahl		235
Fimbristylis longiculmis Standley		155
Fimbristylis obtusifolia Kunth		272
Fimbristylis sericea {(Poir.) R. Br.} R. Br.		221
Fimbristylis spadicea Vahl		318
Fimbristylis triflora {(L.) K. Schum.} K. Schum. ex Engl. = Cyperus triflorus Linn. / = Carex tristachya Thunb.		155
*Heleocharis uniglumis (Link) Schult.		221
*Heleocharis yokoscensis (Franch. et Sav.) Tang et Wang		221
Juncellus pannonicus {(Jacq.) C.B. Clarke} C. B. Clarke = Cyperus pannonicus Jacq.		221
Lepidosperma gladiatum Labill.		419
Pycneus polystachyos Beauv.		221
Remirea maritima Aubl.		221
Rynchospora nitens A. Gray		473
Schoenus nigricans {L.} Linn.		32
Scirpus acutus Muhl. = lacustris Linn.		294
Scirpus americanus Pers. = pungens Vahl	29,7	294:393:483
Scirpus californicus {(Mey.) Standley} Steud. {Steud. / = riparius J. & C. Presl}; {Britton / = riparius J. & C. Presl};		294:493:411
Scirpus carinatus A. Gray		473
Scirpus cernuus {Wahl} Vahl		294:329:393
Scirpus dioecus Boeck.		255
Scirpus holoschoenus {(L.) Fritsch.} Linn.		117:292
Scirpus koilolepis (Steud.) Gleason = Isolepis koilolepis Steud. / = Scirpus carinatus A. Gray		294:329
Scirpus lacustris Linn.		473
Scirpus littoralis {Schnad.} Schrad.		32:310
Scirpus maritimus {L.} (L.) Desv.	53,9	32:103:153:432:462 :310
Scirpus nanus Spreng.		473
Scirpus nodosus Rottb.		419
Scirpus olneyi {Gray} A. Gray		360:329
Scirpus paludosus {Nelson} A. Nelson		128
Scirpus pungens Vahl		473
Scirpus riparius J. & C. Presl,		473
Scirpus robustus {Pursh.} Pursh = maritimus Linn.	22	294:329:369

<i>Scirpus rufus</i> Schrad.	473
<i>Scirpus tabernaemontani</i> {(L.) J.R. Gmel.} C. C. Gmel. = <i>lacustris</i> Linn.	292:432:221
<i>Scirpus triqueter</i> {L.} Linn.	221
<i>Scirpus validus</i> Vahl = <i>lacustris</i> Linn.	294

DILLENACEAE

<i>Candollea cuneiformis</i> Labill.	473
<i>Hibbertia cuneiformis</i> {(Labill.) Gilg.} Gilg. = <i>Candollea cuneiformis</i> Labill.	419

EBENACEAE

<i>Diospyros ferrea</i> {Bakh.} (Willd.) Bakh. = <i>Ehretia ferrea</i> Willd. / = <i>Maba buxifolia</i> Pers.	35	108
<i>Diospyros vaughaniae</i> {L.} Dunkley		300
<i>Maba buxifolia</i> Pers.		473

ELAEAGNACEAE

<i>Elaeagnus angustifolia</i> {(L.) Kuntze} Linn. var. <i>orientalis</i> (L.) J. Sojak		221
<i>Elaeagnus angustifolia</i> {L.} Linn.		221
* <i>Elaeagnus oxycarpa</i> Schlecht.		221
<i>Elaeagnus turcomanica</i> {Kozl.} N. Kozlowsk.		221
<i>Hippophae rhamnoides</i> {L.} Linn.		221

ELATINACEAE

<i>Elatine americana</i> {(Pursh.) Arn.} Arn.		363
<i>Elatine minima</i> {(Nutt.) Fisch. & Mey} Fisch. & Mey. = <i>americana</i> Arn.		363

EPACRIDACEAE

<i>Leucopogon parviflorus</i> {(Andr.) Lindl.} Lindl. = <i>richei</i> R. Br.		419
<i>Leucopogon richiei</i> R. Br.		473

EPHEDRACEAE

<i>Ephedra foliata</i> Boiss. ex C. A. Mey.		473
* <i>Ephedra ocreata</i> {Gnetaceae <i>Ephedra ochreate</i> Miers. ?}		137
<i>Ephedra przewalskii</i> Stapf		221

EQUISETACEAE

* <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.		221
---------------------------------------	--	-----

EUPHORBIACEAE

Andrachne telephioides {L.} Linn.		119
Chamaesyce buxifolia {(Lam.) Small} Small		363
= Euphorbia buxifolia Lam.		
Chamaesyce mesembryanthemifolia {(Jacq.) Dougl}		363
(Jacq.) Dugand		
= Euphorbia mesembrianthemifolia Jacq. / = buxifolia Lam.		
Chamaesyce polygonifolia {(L.) Small} Small		363
= Euphorbia polygonifolia Linn.		
Colliguaja integerrima {Gill.} Gill. & Hook.		137:312
Croton californicus {Wats.} Muell. Arg.		129:437
Croton punctatus Lour.		162
Cyclostemon karapinensis Hayata		473
Drypetes karapinensis {Pax & Hoffm.} Pax & K.	35	300
Hoffm.		
= Cyclostemon karapinensis Hayata		
Euphorbia atoto {Forst.} Forst. f.		390:419
Euphorbia buxifolia Lam.		473
Euphorbia granulata {Forssk.} Forsk.		363
Euphorbia leucophylla Benth.		514
Euphorbia myrtoides Boiss.		419
Euphorbia polygonifolia Linn.		473
Euphorbia serpens {H.B.K.} H. B. & K.		393
Euphorbia terracina {L.} Linn.		303:479
Euphorbia thymifolia {L.} Linn.		390:437
Excoecaria agallocha {L.} Linn.	35	108:300:318:487:221
Excoecaria dallachyana {(Baill.) Benth.} Benth.	35	108
Excoecaria indica {(Willd.) Muell. Arg.} Muell.	35	108
Arg.		
= Sapium indicum Willd.		
Glochidion littorale Blume	35	108
Hippomane mancinella {L.} Linn.		108:453:488
Pedilanthus tithymaloides {(L.) Poit} Poit.		363
Sapium indicum Willd.	35	300

FICOIDACEAE

Carpobrotus aequilateralis {(Haw.) N.E. Br.}		385
(Haw.) J. M. Black		
= Mesembryanthemum aequilaterale Haw.		
Carpobrotus edulis {(L.) L. Bolus} N. E. Brown		360:385
= Mesembryanthemum edule Linn.		
Dactyloopsis digitata {(Ait.) N.E. Br.} N. E. Brown		110
= Mesembryanthemum digitatum [Soland.] / = digitiforme Thunb.		
Dactyloopsis littlewoodii L. Bolus		110
Disphyma australe {(Sol.) N.E. Br.} (Soland. ex	39,2	360:110:332:419
Ait.) N. E. Brown		
= Mesembryanthemum australe Soland. ex Forst. f		
Disphyma clavellatum (Haw.) R.J. Chinnock		346:333
= Mesembryanthemum clavellatum Haw. / = australe Soland. ex Forst. f		
Disphyma crassifolium {(L.) L. Bolus} L. Bolus	39,2	360:51:385
= Mesembryanthemum clavellatum Linn.		
Disphyma dundonii L. Bolus		51:110
Drosanthemum candens {(Haw.) Schw.} Schwantes	39,2	360:433:479
= Mesembryanthemum candens Haw.		

Drosanthemum lique {(N.E. Br.) Schw.} Schwantes		110
= Mesembryanthemum lique N. E. Brown / = obliquum Haw.		
Galenia africana {L.} Linn.		137
Galenia fruticosa {(L.f.) Sonder} Sond.		360:137:486
Gisekia pharnacioides {L.} Linn.		363
Gunnia septifraga F. Muell.		473
Hydrodea cryptantha N. E. Brown		302
= Mesembryanthemum cryptanthum Hook. f.		
Lampranthus albus {L. Bolus} (L. Bolus) L. Bolus	5,6	360
= Mesembryanthemum album L. Bolus		
Mesembryanthemum aequilaterale Haw.		473
Mesembryanthemum aitonis Jacq.		385
Mesembryanthemum album L. Bolus		473
Mesembryanthemum australe Soland. ex Forst. f.		473
Mesembryanthemum candens Haw.		473
Mesembryanthemum crassifolium Linn.		473
Mesembryanthemum cryptanthum Hook. f.		473
Mesembryanthemum crystallinum {L.} Linn.	39,2	360:524
Mesembryanthemum digitiforme Thunb.		473
Mesembryanthemum edule Linn.		473
Mesembryanthemum forskahlei {(Hochst.) N.E. Br.} Hochst. ex Boiss.		303
Mesembryanthemum megarhizum G. Don		473
Mesembryanthemum nodiflorum {L.} Linn.		32:523
Mesembryanthemum obliquum Haw.		473
Mesembryanthemum salicornioides Pax		473
Mesembryanthemum sessiliflorum [Soland.]		473
Pharnaceum acidum {Hook. f.} Hook.f.		302
Pharnaceum verrucosum Eckl. & Zeyh.		473
Psilocaulon salicomnioides {(Pax) Schwant.} Schwantes		54:511
= Mesembryanthemum salicornioides Pax		
Sceletium rigidum L. Bolus		137
Sesuvium digynum Welw. ex Oliver		473
Sesuvium maritimum {(Walt.) Gonzales} Britton, Stern & Pogg.		27
= Sesuvium portulacastrum {A. Gray ?} Linn.		
Sesuvium portulacastrum {L.} Linn.	39,2	346:360:27:318:393 :433:221:356
Sesuvium sessile Larranaga	5	346
Sesuvium verrucosum {Raf.} Rafin.	46,9	346:360:129:158:190 :492
= Sesuvium portulacastrum Linn. ?		
Tetragonia arbuscula {Fenzl.} Fenzl, ex Harv. & Sond.		51
Tetragonia eremaea {Ostenfeld} Ostenf.		385
Tetragonia expansa Murr.		473
Tetragonia fruticosa {L.} Linn.	5,5	360:433
*Tetragonia galariculata Melville		385
Tetragonia hirsuta {L.f.} Linn. f.		137
Tetragonia implexicoma {(Moq.) Hook.f.} Hook. f.	5,5	360:419:433
Tetragonia portulacoides {Fenzl.} Fenzl, ex Harv. & Sond.		51
Tetragonia tetragonoides {O. Kuntz} Kuntze		19:325
= Tetragonia expansa Murr.		
Tetragonia zeyheri {Fenzl.} Fenzl, ex Harv. & Sond.		419
Trianthema crystallina Vahl		473
Trianthema decandra {L.} Linn.		422
Trianthema hydaspica Edgew.		473
Trianthema portulacastrum {L.} Linn.		158:255:390

Trianthema triquetra Rottl. & Willd. = crystallina Vahl	311
FLAGELLARIACEAE	
Flagellaria indica {L.} Linn.	221
FRANKENIACEAE	
Anthobryum triandrum {(Remy) Surgis.} Surgis = Frankenia triandra Remy	413
Frankenia boissieri {Reuter} Reut. ex Boiss.	247:479
Frankenia chilensis Presl	137
Frankenia corymbosa Desf. = hirsuta Linn.	135:372:479
Frankenia grandifolia {Chain. & Shult.} Cham. & Schlecht. {C. & S. subsp. campestris (A. Gray) E. Murray / = F. grandifolia var. campestris}	294:530:538
Frankenia hirsuta {L.} Linn.	32:387:479:310
Frankenia juniperoides {(Hieron.) Correa} (Hieron.) M. N. Correa = Niederleinia juniperoides Hieron.	107
Frankenia kamesii Torr. & Gray	67
Frankenia laevis {L.} Linn. = hirsuta Linn.	464
Frankenia microphylla Cav.	492:107
Frankenia palmeri S. Wats.	158:294:437
Frankenia patagonica Speg.	137:492:107
Frankenia pauciflora DC.	114:419
Frankenia persica Jaub. & Spach	473
Frankenia peruviana {Schell.} Schellenberg	137
Frankenia portulacaefolia Spreng.	18,9 302
Frankenia pulverulenta {L.} Linn.	32:360:135:387:433:4 79:221:107:310
Frankenia revoluta {Forssk.} Forsk. = hirsuta Linn.	32
Frankenia thymifolia Desf. = hirsuta Linn.	247:387:479
Frankenia triandra Remy	473
Hypericopsis persica Boiss. = Frankenia persica Jaub. & Spach	310
Niederleinia juniperoides Hieron.	473
GENTIANACEAE	
Centaurium spicatum {(L.) Fern.} Fritsch { = Gentiana spicata Linn. / = Erythraea spicata Pers. }; { Druce / = Erythraea spicata Pers. }	67
Erythraea spicata Pers.	473
*Eustoma exalatum (L.) Griseb.	27:84
Sabatia arenicola Greenm.	27
Sabatia campanulata {(L.) Torr.} Torr. ex Griseb. = gracilis Salisb.	363
Sabbatia calycina {(Lam.) Heller} Heller = calycosa Pyrsh	363
Sabbatia calycosa Pyrsh	473
Sabbatia gracilis Salisb.	473

GERANIACEAE

Pelargonium capitatum {(L.) Air.} [Soland.] 419

GNETACEAE

Ephedra ochreatea {Miers.} Miers 2
Ephedra peduncularis Boiss. 137
 = *foliata* Boiss. ex C. A. Mey.

GOODENIACEAE

Dampiera incana R. Br. 419
Scaevola crassifolia Labill. 5,6 360:120:419:433
Scaevola frutescens K. Krause 162
 = *Lobelia frutescens* Mill. / = *Scaevola koenigii*
 Vahl
Scaevola humilis R. Br. 114
Scaevola koenigii Vahl 473
Scaevola lobelia Murr. 473
Scaevola lobelia Sesse & Moc. 473
Scaevola nitida R. Br. 419
Scaevola plumieri {(L.) Vahl} Vahl 35 108:162:527
 = *Scaevola lobelia* Murr.
Scaevola sericea Vahl 221
 var. *taccada* (Gaertn.) J.W. Thieret & B.L.
 Lipscomb / = *Lobelia taccada* Gaertn. / = *Scaevola*
koenigii Vahl
Scaevola taccada (Gaertn.) Roxb. 5,6 360:108
 = *Lobelia Taccada* Gaertn. / = *Scaevola koenigii*
 Vahl
Scaevola thunbergii {Eckl. & Zeyher} Eckl. & Zeyh. 51
 = *Scaevola lobelia* {Murr.}; {Sesse & Moc.}
Selliera radicans Cav. 5,6 360:300

GRAMINEAE

Achnatherum hookeri {(Stapf.) Keng} (Stapf) Keng 221
 = *Stipa hookeri* Stapf
Achnatherum splendens (Trin.) Nevski 221
 = *Stipa splendens* Trin.
Aeluropus lagopoides {(L.) Trin.} Druce 39,2 32:360:214:300:422
 :499:310
 {= *Dactylis lagopoides* {Linn. / = *Aeluropus laevis*
 Trin.}; {Linn. = *Aeluropus villosus* Trin.}}; {(L.)
 Trin. ex Thwaites = var. *glabrifolia* Chohanov}
Aeluropus littoralis {(Gouan) Parl.} Parl. 39,2 32:135:153:381:499
 :221:310
 = *villosus* Trin.; {(Gouan) Parl. {subsp.
intermedius (Regel) Tsvelev; subsp. *korshinskyi*
 (Tsvelev) Tsvelev; subsp. *micrantherus* (N.N.
 Tsvelev) N.N. Tsvelev}
 **Aeluropus massauensis* 32:274
Aeluropus micrantherus {Tzvel.} Tsvelev 221
Aeluropus repens Parl. 310
 = *villosus* Trin.
Aeluropus villosus Trin. 473
Agropyron acutum {(DC.) Roem. & Schultes} Roem. & 23,8 104:125:126
 Schult.

Agropyron bessarabicum Savul. & Rayss		473
Agropyron cristatum {(L.) Gaertn.} J. Gaert.		221
Agropyron elongatum {(Host.) Beauv.} Host, ex Beauv.	23,8	104:125:126:39:338 :310
= rigidum Beauv.		
Agropyron junceiforme {A.&D. Löve} (A. & D. Love)	16*	261
A. & D. Love		
= Elytrigia junceiformis A. Love & D. Love / = Agropyron junceum subsp. boreo-atlanticum Simonet & Guinochet		
Agropyron junceum Beauv.		473
Agropyron littorale Dum.		473
Agropyron pungens {(Pers.) Roem. & Schultes} Roem. & Schult.	12*	261:125:292
Agropyron pycnanthum {(Godr.) Gren. & Godr.} Gren. & Godr.	23,8	104
= littorale Dum.		
Agropyron rigidum Beauv.		473
Agropyron scabrifolium {(Doell.) Parodi} (Doell) L. Parodi		338
= repens Beauv. var. scabrifolium		
Agrostis stolonifera {L.} Linn.	36,4	213:410
Andropogon annulatus Forsk.		473
Aneurolepidium dasystachys (Trin.) Nevski		221
= Elymus dasystachys Trin. ex Ledeb.		
Aristida mendocina Speg.		338
Aristida namaquensis Trin. & Rupr.		473
Aristida pennata Trin.		310
Aristida plumosa Linn.		310
Arundo donax {L.} Linn.		360:158:433
Astrebla lappacea Domin		310
= Danthonia lappacea Lindl.		
Atropis bulbosa Grossheim		473
Atropis gigantea Grossheim		473
Atropis hauptiana Krecz.		473
Atropis macranthera Krecz.		473
Atropis osteniana Pilger		473
Atropis peisonis Beck		473
Beckmannia syzigachne {(Steud.) Fern.} Fernald		294
= Panicum syzigachne Steud.		
Buchloe dactyloides Engelm.		310
Calamagrostis dubia Bunge		473
Calamagrostis epigeios {(L.) Roth.} Roth		221
Calamagrostis gigantea {Roth.} (Roshev.) Roshev.		221
= epigeios Roth var. gigantea		
Calamagrostis holciformis Jaub. & Spach		221
{subs. pamirica (Litw.) N.N.Tsvelev / = pamirica Litw.}		
Calamagrostis littorea DC.		473
Calamagrostis palustris R. Br.		473
Calamagrostis pamirica Litw.		473
Calamagrostis pseudophragmites {(Hatt f.) Koel.} (Hall. f.) Koeler		221
{f. abbreviata (Peterm.) Soo / = littorea DC. f. abbreviata}; {subsp. dubia (Bunge) Tsvelev / = dubia Bunge}; {subsp. persica (Boiss.) N.N. Tsvelev / C. persica Boiss. / = littorea DC.}		
Cenchrus ciliaris {L.} Linn.		163:224:422
= Pennisetum cenchroides Rich.		
Cenchrus palmeri {S. Wats.} Vasey		154:156

Chaetotropis imberbis {(Phil.) Bjorkman} (R. Phil.) Bjorkm. = Nowodworskya imberbis Phil.		338
Chloris berroi Arech.		338
Chloris boivinii A. Camus		473
Chloris crinita Lag.		473
Chloris ctenioides Steud.		473
Chloris gayana {L.} Kunth	7,7	75:163:434:436:180 :290:310
Chloris halophila {Parodi} L. Parodi		338
Chloris sesquiflora Burkart		338
Chloris virgata Sw.		431:310
Coelachyrum brevifolium Nees = Eragrostis coelachyrum Benth.		310
Cottea pappophoroides Kunth		154:338:411:497
Crypsis aculeata {(L.) Ait.} Ait.		221
Crypsis niliaca {(Figert) De Not.} Figar. & De Notar. = Heleochloa schoenoides Host		126:294
Crypsis schoenoides {(L.) Lam.} Lam. = Heleochloa schoenoides Host		221
Cynodon dactylon {(L.) Pers.} Pers.	11,9	360:163:300:180:189 :392:310
Dactylis lagopoides Linn. = Aeluropus laevis Trin or = Aeluropus villosus Trin		310
Dactyloctenium aegyptium {(L.) Beauv.} Beauv. = aegyptiacum Willd. / = Eleusine aegyptiaca Desf.		41:163:271:300:431 :310
Dactyloctenium ctenoides {(Steud.) Bos.} (Steud.) Lorch ex Bosser = Chloris ctenioides Steud.		300
Dactyloctenium geminatum {Hackel} Hack.		300
Dactyloctenium scindicum Boiss. = Eleusine aristata Ehrenb. ex Boiss.	47,6	41:163:431:310
Daknopholis boivinii {(A. Cam.) Clay.} (A. Camus) W. D. Clayt. = Chloris boivinii A. Camus		363
Danthonia lanata Schrad.		473
Danthonia lappacea Lindl.		473
Desmostachya bipinatatata {(L.) Stapf.} Stapf	3,9	360:153:433
Dichanthium annulatum Stapf = Andropogon annulatus Forsk.		431
Digitaria adscendens (H. B. & K.) Henrard = Panicum adscendens H. B. & K.		431:310
Digitaria bicornis {(Lam.) A. Rich.} Roem. & Schult. ex Loud. = Panicum bicorne Sleber, ex Steud. / = didactylum Knuth = sanguinale Linn.		221
Digitaria littoralis Stent		473
*Digitaria longifolia (Rete.) Brs. {D. longiflora Pers. ?}		272
Digitaria macroglossa {Henard} Henrard = littoralis Stent		272
Digitaria sanguinalis Scop.		473
Diplachne fusca {(L.) Beauv.} Beauv.	15,4	32:52:163:224:237 :281:300:417
Diplachne jaegeri Pilger		473
Diplachne paucinervis Hack.		473
Diplachne thorldi Stapf, ex Hemsl.		473

Diplachne uninervia {(Prest.) Parodi} Parodi		49
= Megastachya uninervia J. & C. Presl / = Eragrostis uninervia Steud.		
Distichlis distichophylla {(Lab.) Fasset} Fasset		300
= Unioks distichophylla Labill. / =Distichlis maritima Rafin.		
Distichlis humilis Phil.		49:74:413
Distichlis maritima Rafin.		473
Distichlis palmeri {(Vas.) Fasset} Fasset ex I.	40	360:158:143:529:531
M. Johnston		:191:307
= Uniola palmeri Vasey.		
Distichlis scoparia {(Kunth) Arech.} Arech.		393:492:491:493:83
= Poa scoparia Kunth		
Distichlis spicata {(L.) Greene} Greene	49	346:179:262:358:393
		:442:485:266:83
= maritima Rafin.		
Distichlis thalassica E. Desv.		473
Echinochloa colonum A.A. Beetle		431
Ehrharta calycina {Smith} Sm.		27:137
Eleusine aegyptiaca Desf.		473
Eleusine aristata Ehrenb. ex Boiss.		473
Eleusine compressa {Aschers & Schweinf.} Aschers. & Schweinf. ex C.Christensen	47,6	41:163:390
= Panicum compressum Bivona		
Eleusine indica {(L.) Gaertn.} Gaertn.		52:153:214:310
Eleusine tristachya {(Lam.) Lam.} Lam.		80:310
= indica Gaertn.		
Elymus arenarius {L.} Linn.		125:137
Elymus dasystachys Trin. ex Ledeb.		473
Elymus sabulosus Bieb.	5,6	360
Enteropogon macrostachya Munro, ex Benth.		310
Eragrostis chaetophylla Steud.		277
Eragrostis coelachyrum Benth.		473
Eragrostis curvula Nees		415
Eragrostis dielsii {Pilg.} Pilg. ex Diels & Pritz.		277
Eragrostis domingensis {(Pers.) Steud.} Steud.		3
Eragrostis obtusiflora Scribn.		215
= Brizopyrum obtusiflorum Fourn. / = Distichlis thalassica E. Desv.		
Eragrostis orthoclada {Hackel} Hack.		338
Eragrostis superba Peyr.		415
Eragrostis uninervia Steud.		473
Eremochloa ophiuroides {(Munro) Hack} Hack.		221
= Ischaemum ophiuroides Munro		
Festuca maritima L.		479
Festuca mucronata Arvet & Dupuy,		473
Festuca ovina Linn.		462
Festuca pseudovina Hack. ex Wiesb.		462
= ovina Linn; Beck / = ovina ? Linn.; Hack. ex Wiesbaur var. salina (Kern. ex Hack.) Soo / = salina G. Natho & G. Stohr / = rubra var. litoralis G.F.W. Meyer		
Festuca rubra {L.} Linn.	16*	261:360:212:294
Festuca scirpifolia {(Presl) Kunth} Kunth		338:392:478
Glyceria distans Wahlenb.		128:238
Glyceria glaucescens Benth.		473
Glyceria maritima Mert. & Koch		473
Glyceria stricta Hook. f.		473
Glyceria subfastigiata Ledeb.		473
Halopyrum mucronatum {(L.) Stapf.} Stapf		32
Heleochloa schoenoides Host		473
Hordeum boreale Scribn. & J. G. Sm.		473

Hordeum brachyantherum Nevski		294
= boreale Scribn. & J. G. Smith		
Hordeum brevisubulatum {(Trin.) Link} Link		221
= secalinum Schreb.		
Hordeum euclaston Steud.		338:392
Hordeum flexuosum {Nees} Steud.		49:338
Hordeum geniculatum All.		276
= maritimum With.		
Hordeum glaucum {Link.} Steud.		153
Hordeum gussoneanum Parl.		462
Hordeum halophilum Griseb.		338:371
Hordeum jubatum {L.} Linn.		128:265:294:111:483
Hordeum marinum Huds.	12*	261:310
= maritimum With.		
Hordeum maritimum {Huds.} With.		106:276
{O. F. Muell.}; {Stokes / = marinum Huds. / = maritimum }; {Roth / = secalinum Schreb.}		
Hordeum pusillum Nutt.		393
= secalinum Schreb.		
Hordeum secalinum Schreb.	7*	261
Hordeum stenostachys {Godron} Godr.		491:493:111:337
Hordeum vulgare Linn.	35	190:39
Imperata arundinacea Cyrilli		473
Imperata brasiliensis Trin.		462
Imperata cylindrica Beauv.		221
= arundinacea Cyrilli		
Ischaemum australe R. Br.		473
Ischaemum muticum Linn.		473
Ischaemum ophiuroides Munro		473
Jouvea pilosa {(Presi.) Scribn.} Scribn.	56	158
Lasiurus scindicus Henrard		431
Lepiurus strigosus Dum.		473
Leptochloa filiformis {(Lam.) Beauv.} Beauv.		294
Leptochloa uninervia {(Presi.) Ht. & Chase}	5,6	360:27:294
Hitchcock & Chase		
= Megastachya uninervia J. & C. Presl / = Eragrostis uninervia Steud.		
Lepturus cylindricus Trin.		473
Lepturus filiformis {(Cav.) Trin.} Trin.	23,8	104:105:106
Lepturus incurvatus Trin.		104:105:387
Lepturus repens {(G. Forst.) R. Br.} R. Br.		163
Lolium multiflorum Lam.		49:338
Lygeum spartum L.		32:387:464:462
Miscanthus sinensis {Anders} Anderss.		221
*Monanthochloe eludens Engelm.		215
Monanthochloe littoralis Engelm.	60,3	27:391
Monerma cylindrica {(Willd.) Coss. & Dur.} Coss. & Dur.		294
= Lepturus cylindricus Trin.		
Muehlenbergia asperifolia {(Nees et Meyen) Parodi}		83
Parodi		
= Sporobolus asperifolius Nees & Meyen		
Muehlenbergia ligularis Hitchcock		74
= Sporobolus ligularis Hack.		
*Muehlenbergia mexicana (L.) Trin.		459
Nowodworskya imberbis Phil.		473
Odyssea jaegeri {(Pilg) Roxb. & Taur.} (Pilger)		14
Robyns & Tournay		
= Diplachne jaegeri Pilger		
Odyssea mucronata Stapf		14
= Festuca mucronata Arvet & Dupuy		
Odyssea paucinervis Stapf		14:255
= Diplachne paucinervis Hack.		

Orinus thoroldii {(Stapf) Bor} (Stapf ex Hemsl.)		221
Bor		
= Diplachne thoroldi Stapf, ex Hemsl.		
Oryza coarctata Roxb.		473
Oryza meyeriana {(Zoll. et Mor ex Steud.) Bail.}		221
Baill.		
= Padia Meyeriana, Zoll. & Mor. / = O. sativa		
Linn.		
Oryza sativa Linn.		473
Panicum adscendens H. B. & K.		473
Panicum compressum Bivona		473
Panicum helopus Trin.		473
= javanicum Poir.		
Panicum hochstetterianum A. Rich.		473
Panicum javanicum Poir.		473
Panicum sanguinale Linn.		473
Panicum syzigachne Steud.		473
Panicum virgatum Linn.	5	346
Pappophorum caespitosum {Fries} R. Fries		375
Pappophorum philippianum {Parodi} L. Parodi		338
= vaginatum Phil.		
Pappophorum vaginatum Phil.		473
Parapholis incurva {(L.) Hubb.} (L.) C. F. Hubbard		32:294:329:221:338
= Aegilops incurva Linn. / = Lepturus incurvatus		
Trin.		
Parapholis strigosa {(Dum.) C. E. Hubbard}	9*	261
(Dumort.) C. E. Hubbard		
= Lepiurus strigosus Dum.		
Paspalidium geminatum {(Forssk.) Stapf.} Stapf		32
= Panicum geminatum {Hochst. / = hochstetterianum		
A. Rich.}; { Forsk. / = paspaloides Pers. or		
Hayata ?}		
Paspalum distichum {L.} Linn.	39,2	360:138:163:300:221
Paspalum paspaloides {(Mich.) Scribn.} Scribn.		425:83
= Digitaria paspaloides Michx. / = Paspalum		
vaginatum Ell. / = Paspalum waltherianum Schult		
{or ? Paspalum waltherianum Schlecht}		
Paspalum vaginatum	35	346:32:189:338
Ell. = waltherianum Schult.; Sw. = distichum Linn;		
Swatz subsp. nanum (Doell) A.E. Loxton = P.		
vaginatum var. nanum		
Paspalum waltherianum Schult.		473
Pennisetum alopecuroides {(L.) Spreng.} Spreng.		221
= typhoideum Rich.		
Pennisetum cenchroides Rich.		473
Pennisetum typhoideum Rich.		473
Phacelurus latifolius {(Teud.) Okwi} (Steud.) Ohwi		221
= Rottboellia latifolia Steud.		
Phalaris arundinacea {L.} Linn.		221
Pholiurus incurvus {(L.) Schum. & V. Thell.} Schinz		393
& Thellung		
= Aegilops incurva Linn. / = Lepturus incurvatus		
Trin.		
Phragmites australis {(Cav.) Trin.} Trin. ex Steud.	35	32:135:300:318:468
		:189:310
= communis Trin. / = Scleria mphigaea Raymond / =		
Pteroscleria longifolia Griseb.		
Phragmites communis Trin.		539:221
Phragmites karka {(Retz.) Trin.} Trin. ex Steud.		300
= communis ? Trin.		

Poa bulbosa Linn.		462
Steud. / = sinaica ? Steud.; L. subsp. {crispa (Thuill.)Tsvelev / = crispa {Thuill. / = bulbosa Linn}; {Link / = laxa Haenke}}; {delicatula (Tsvelev)Tsvelev / = delicatula Tsvelev}; {hackelii (Post) N.Feinbrun-Dothan / = hackelii}; {nevskii (Roshev ex Ovcz.) Tsvelev / = nevskii Roshev. ex Komarov}; {perligulata H.Scholz}; {sinaica (Steud.)Tsvelev / = sinaica Steud.}; {Rank: monstr Infrasp.: subvivipara Soo / = vivipara A. & G.}		
Poa lanuginosa {L.} Poir.	5	346:393:386:443
Poa pratensis Linn.		462
Pollich / = trivialis Linn.		
Poa rupestris Vasey		473
Poa scoparia Kunth		473
Poa subfastigiata {Trin.} Trin. ex Ledeb. = Glyceria subfastigiata Ledeb.		221
Polypogon elongatus {H.B.K.} H. B. & K.		294:391:393
Polypogon maritimus Willd.		294:349:221:310
Polypogon monspeliensis {(L.) Desv.} Desf.		372:387:464
Porteresia coarctata {(Roxb.) Takeoka} (Roxb.) Tateoka = Oryza coarctata Roxb.		310
Psilolemma jaegeri {(Pilg.) Phillips} (Pilg.) S.M. Phillips = Diplachne jaegeri Poilger		363
Puccinellia capillaris {(Liljebld) Jans.} (Liljebld.) Jansen Festuca capillaris { Wulf. / = ovina Linn.}; {Liljebld. / = Glyceria distans Wahlenb.}	16*	261
Puccinellia ciliata {Bot.} Bor	5	346:277
Puccinellia distans {(L.) Parl.} Parl. = Glyceria distans Wahlenb.	16*	261:294:221
Puccinellia festuciformis Parl. subsp.: tenuifolia (Boiss.& Reuter) W.E. Hughes; intermedia (Schur) W.E. Hughes; convoluta (Hornem.) W.E. Hughes	70	103
Puccinellia gigantea Grossheim = Atropis gigantea Grossheim; (Grossh.) Grossh. subsp. bulbosa (Grossh.) N.N. Tsvelev / = Atropis bulbosa Grossheim		462
Puccinellia glaucescens {(Phil.) Parodi} (R. Phil.) L. Parodi = Catabrosa glaucescens Phil. / = Glyceria glaucescens Benth.		391:393
Puccinellia grandis Swallen		294:329
Puccinellia hauptiana {(Trin.) V. Krecz.} Krecz. = Atropis hauptiana Krecz.		221
Puccinellia kurilensis {Honda.} Honda		363
Puccinellia limosa {(Schur) Holmb.} O. R. Holmberg = Atropis limosa Degen, Flatt & Thaisz ex Hayek / = Puccinellia limosa ?	12*	261:462
Puccinellia macranthera {(Krecz.) Norl.} Krecz. = Atropis macranthera Krecz.		221
Puccinellia maritima {(Hunds.) Parl} Parl. = Glyceria maritima Mert. & Koch	23*	261:360:452
Puccinellia nuttalliana {(Schult.) Hitchc.} Hitchcock = Poa nuttalliana Schult. / = Glyceria distans Wahlenb.		270:294

Puccinellia osteniana (Pilger) Herter		49
= Atropis osteniana Pilger		
Puccinellia parishii {Hitchc.} Hitchcock		329
Puccinellia peisonis {Javon.} Javorka		360:450
= Atropis peisonis Beck		
Puccinellia rupestris {Crev.} Fernald & Weatherby		215
= Poa rupestris Vasey		
Puccinellia schischkinii {Tzvel.} Tzvelev		221
Puccinellia stricta {(Hook. f.) Blom.} Blom		114:300
= Glyceria stricta Hook. f.		
Puccinellia tenuiflora {Scribn. et Merr.} Scribner & Merrill		221
= Atropis tenuiflora Griseb. / = Glyceria distans Wahlenb.		
Reederochloa eludens {Soderstr. & Dkr.} Soderstr. & H. F. Decker		114
Rottboellia latifolia Steud.		473
Saccharum arundinaceum Retz.		300
Saccharum robustum {Brandes & Jesw.} Brandes & Jiesw. ex Grassl		300
Saccharum spontaneum {L.} Linn.		221
Setaria viridis {(L.) Beauv.} Beauv.		221
Spartina alterniflora {Lois.} Loisel.	40,6	179:358:468:507
= stricta Roth		
Spartina anglica {C.E. Mubb.} C.E. Hubbard		221
Spartina brasiliensis Raddi		492
Spartina foliosa Trin.	22	294:369:530
= stricta Roth		
Spartina gracilis {Hook.} Hook. ex Chapm.		163:329
Spartina longispica {Hauman} (Hauman & Parodi ex St.- Yves) Mobberley	35	360:529:189
X S. longispica		
Spartina maritima {C.E. Hubbard} Fernald		300
= Dactylis maritima {Walt. / = Spartina laevigata Bosc, ex Link,}; {Schrad. / = Aeluropus laevis Trin.}; {Curt. / = Spartina stricta Roth}; {Hackel} S.Rivas-Martinez / = D. hispanica {Noe, ex Steud.}; {Roth} var. maritima}		
Spartina montevidensis Arech.		492:491
Spartina patagonica Speg.		358
Spartina patens Muhl.	52,5	27:163:179:468
Spartina pectinata {Link.} Bosc, ex Link		318
Spartina schreberi {J.F. Gmel.} J. F. Gmel.	21,1	358
*Spartina spartinae (Trin.) Hitchc.	12,4	27:215
Spartina stricta Roth		473
Spartina townsendi H. & J. Groves		53:395
= stricta Roth		
Spartina townsendii	23	261
x townsendii		
Sphenopus divaricatus {(Gouan) Reichb.} Reichb.		32:117:135
= gouani Trin.		
Sphenopus gouani Trin.		473
Spinifex hirsutus Labill.		163:419
Spinifex littoreus {(Burm. f.) Merr.} Merrill		221
= Stipa littorea Burm. f. / = Spinifex squarrosus Linn.		
Spinifex longifolius R. Br.		419
Spinifex squarrosus Linn.		473
Sporobolus affinis A. Rich.		473
Sporobolus affinis Kunth		473
Sporobolus airoides {(Torr.) Torr.} Torr.	9,1	67:163:215:306
Sporobolus arabicus Boiss.		32:310

Sporobolus artus Stent		387
Sporobolus asperifolius Nees & Meyen		473
Sporobolus consimilis {Fresen.} Fresen		155
Sporobolus fimbriatus Nees		363
Sporobolus helvola {(Trin.) Th. D. & Schum.} Th. Dur. & Schinz		17:155:163
= Vilfa helvola, Trin.		
Sporobolus ioclados {(Trin.) Nees} Nees		155
Sporobolus ligularis Hack.		473
Sporobolus maximus Hauman		338
*Sporobolus micranthum (Desv.) Hubb.		300
Sporobolus phleoides {Hackel} Hackel apud Stuckert		391:393
Sporobolus platensis Parodi		493
Sporobolus pungens {(Schreb.) Kunch.} Kunth		32:464
Sporobolus pyramidalis Beauv.		363
Sporobolus pyramidatus {(Lam.) Hitchc.} (Lam.) Hitchcock		393:492:497
= Agrostis pyramidata Lam. / = Sporobolus affinis {A. Rich.}; {Kunth}		
Sporobolus regis {I.M. Johnston} I. M. Johnston		215
Sporobolus rigens {(Trin.) Desv.} E. Desv.		46:492:411
Sporobolus robustus Kunth		32
*Sporobolus secundatum (Walter) Kuntze		271:272
Sporobolus spicatus {(Va) Kunth.} Kunth		32
Sporobolus spiciformis {I.M. Johnston} Swallen		215
Sporobolus tremulus Kunth		41:163:459
= virginicus Kunth		
Sporobolus virginicus {(L.) Kunth} Kunth	35	346:32:360:163:179:3 00:221:189:218:338
Sporobolus wrightii {Scribn.} Munro, ex Vasey		215
Stenotaphrum glabrum Trin.		473
Stenotaphrum secundatum {(Walter) Kuntze} (Walt.) Kuntze		163:271:80
= Ischaemum secundatum Walt. / = Stenotaphrum glabrum Trin.		
Stipa hookeri Stapf		473
Stipa krylovi Roshev.		221
Stipa splendens Trin.		473
Stipagrostis namaquensis {(Nees.) de Win.} (Nees) de Winter		255
= Arthratherum namaquense Nees / = Aristida namaquensis Trin. & Rupr.		
Tetrachne dregei Nees		310
Thinopyrum bessarabicum {(Sav. & Ray.) Love} (Savul. & Rayss) A. Love		104:125:201:433:528
= Agropyron bessarabicum Savul. & Rayss		
Thuarea involuta {(Forst.) R. Br. ex Roem. et Schult.} (G. Forst.) R. Br. ex Roem. & Schult.		221
= Ischaemum involutum {Forst. f. / = Thuarea involuta {(G. Forst.) R. Br. ex Roem. & Schult. / = Ischaemum involutum}; {R. Br. / = sarmentosa Pers.}}; { Ischaemum involutum Forst. f. / = Thuarea sarmentosa Pers.}; { Labill. ex Kunth / = muticum Linn.}		
Thuarea sarmentosa Pers.		473
Trichloris crinita {(Lag.) Parodi} (Lag.) L. Parodi		390:391:80
= Chloris crinita Lag.		
Trichloris pluriflora {Fourn.} Fourn. ex Hemsl.		405
Triticum aestivum Linn.		189
= vulgare Vill.		
Triticum intermedium Hegetschw.		310
Triticum vulgare Vill.		473

<i>Uniola palmeri</i> Vasey	473
<i>Uniola paniculata</i> {L.} Linn.	360:84:85:527
<i>Urochloa helopus</i> {Forssk.} Stapf	245
= <i>Panicum helopus</i> Trin. / = <i>javanicum</i> Poir.	
<i>Vilfa helvola</i> Trin.	473
<i>Zizania aquatica</i> {L.} Linn.	426
<i>Zizania bonariensis</i> Balansa & Poitrass.	473
<i>Zizaniopsis bonariensis</i> {(Ruis & Pav.) Speg.} (Bal. & Poitr.) Speg.	493
= <i>Zizania bonariensis</i> Balansa & Poitrass.	
<i>Zoysia macrantha</i> Desv.	310
= <i>pungens</i> Willd.	
<i>Zoysia macrostachya</i> {Franch. et Sav.} Franch. & Sav.	221
= <i>pungens</i> ? Willd.	
<i>Zoysia matrella</i> {(L.) Merr.} Merrill	221
= <i>Agrostis matrella</i> Linn. / = <i>Zoysia pungens</i> Willd.	
<i>Zoysia pungens</i> Willd.	473
<i>Zoysia tenuifolia</i> {Willd ex Trin} Trin.	221
= <i>pungens</i> Willd.	

GUTTIFERAE

<i>Tovomita rhizophoroides</i> Cuatrec.	512
-----------------------------------------	-----

HYDROCHARITACEAE

<i>Enhalus acoroides</i> {(L.f.) Rich.} Rich. ex Chatin	35	300
= <i>koenigii</i> Rich.		
<i>Enhalus koenigii</i> Rich.		473
<i>Halophila baillonis</i> {Aschers} Aschers. ex Dickie	35	124:487
<i>Halophila decipiens</i> Ostenf.		300
<i>Halophila engelmanni</i> Aschers.	35	124
<i>Halophila minor</i> (Zoll.) den Hartog	35	124:300
= <i>Lemnopsis minor</i> Zoll.		
<i>Halophila spinulosa</i> {(R. Br.) Aschers} Aschers.		300
<i>Halophila stipulacea</i> {(Forssk.) Aschers} Aschers.	35	479
<i>Hydrilla verticillata</i> {(L.f.) Royle} Presl	35	300
{F. Muell. Reg. Austral.}; {Presl Reg Ind.}		
<i>Thalassia hemprichii</i> {(Ehrenb.) Aschers} Aschers.	35	300
<i>Thalassia testudinum</i> {Konig} Kon.	35	124

ILLECEBRACEAE

<i>Pollichia campestris</i> {(Sol.) Ait.} [Soland.]	137:379:486
-----------------------------------------------------	-------------

IRIDACEAE

<i>Iris dichotoma</i> Pall.	221
<i>Iris ensata</i> Thunb.	473
<i>Iris lactea</i> Pall.	221
= <i>ensata</i> ? Thunb.	
<i>Iris spuria</i>	310

JUNCACEAE

Acanthocarpus preissii Lehm.		419
Juncus acutus {L.} Linn.	5,6	32:153:158:329
Juncus arabicus {(Boiss.) Adarnson} (Aschers. & Buchenau) Adamson		153
= maritimus Lam. var. arabicus		
Juncus arcticus Willd.		102
Juncus balticus Willd.		492
Juncus bufonius {L.} Linn.		329:493:221
Juncus canadensis {J. Gray} J. Gay, ex Laharpe		102
Juncus capitatus Weigel		153
Juncus cooperi Engelm.		329
Juncus gerardii {Loisel} S. Snogerup	32,7	261:410
subsp. montanus S.Snogerup; var. ubsunuricus V.S. Novikov; subsp. vvedenskyi (V. Krecz.) V.S. Novikov / = vvedenskyi Krecz.		
Juncus kraussii Hochst.		272
Hochst {= maritimus Lam.}; {= spretus Schult. / = maritimus Lam.}		
Juncus lesueurii {Bol.} Boland.		329
Juncus maritimus Lam.	53,9	261:360:57:58:300 :463:534:535:462
Juncus rigidus Desf.		32:310
= maritimus Lam.		
Juncus roemerianus Scheele	43,7	84:85
Juncus torreyi {Cov.} Coville		329
Juncus vvedenskyi Krecz.		473

JUNCAGINACEAE

Triglochin gaspense Lieth & D. Love		264
-------------------------------------	--	-----

LABIATAE

*Schizonepeta multifida (Linn.) Briq.		221
Westringia dampieri R. Br.		419

LAURACEAE

Cassytha filiformis {L.} Linn.		300:419
Litsea sebifera Pers.		473

LEGUMINOSAE

Acacia arabica Willd.		473
Acacia cornigera {(L.) Willd.} Willd.		27
= spadicigera Cham. & Schlecht. / = sphaerocephala Cham. & Schlecht.		
Acacia cyclops {A. Cunn. ex G. Don.} A. Cunn. ex G. Don		419
Acacia jacquemontii Benth.		17
Acacia leucophloea {(Roxb.) Willd.} Willd.		17
Acacia nilotica {(L.) Del.} Delile		137
= arabica Willd.		
Acacia rostellifera Benth.		419
Acacia spadicigera Cham. & Schlecht.		473
Acacia sphaerocephala Cham. & Schlecht.		473

Afzelia bijuga A. Gray		473
Afzelia retusa Kuro.		473
Aganope heptaphylla {(L.) Pohill} (L.) Polhill	35	108
= Sophora heptaphylla {Linn.}; {Arn.}		
Alhagi maurorum {Medil} Medic.		247:32:14:115:397 :544:310
*Alhagi sparsifolia Desv.		221
Ammodendron argenteum Kuntze		221
= Robinia argentea, Siev. / = Ammodendron sieversii, DC.		
Ammodendron sieversii DC.		473
Amorpha fruticosa {L.} Linn.		221
Aniotum fagiferum Parkinson		473
Astragalus adsurgens Pall.		221
Astragalus kahiricus DC.		310
Astragalus miniatus Bunge		221
Caesalpinia bonduc {(L.) Roxb.} Roxb.	69,3	108:300
Caesalpinia crista {L.} Linn.		27:85:108:221
Calophaca wolgarica Fisch.		473
Canavalia maritima {(Aubl.) Thouars} Thou.		527
= obtusifolia DC.		
Canavalia obtusifolia {(Sw.) DC.} DC.		162
Canavalia rosea {(Sw.) DC.} DC.		162
= obtusifolia DC.		
Caragana arborescens {(Amm.) Lam.} Lam.		221
Cassia acanthoclada Griseb.		391
Cassia crassiramea Benth.		69
Cassia nomame (Sieb.) Kitagawa		221
= Sooja nomame Sieb.		
Cassia tora Linn.		473
Cynometra iripa Kostel.	70	108:252
Cynometra ramiflora {L.} Linn.	70	108:235:252:507
Dalbergia amerimum Benth.	35	108
Dalbergia candenatensis {(Dennst.) Prain} Prain		235
= Cassia candenatensis Dennst. / = Cassia tora Linn.		
Dalbergia ecastophyllum {(L.) Benth.} Taub.		84:108:320:527
Dalbergia menoeides Prain		235
Dalbergia sissoo Roxb.		363
Daviesia hakeoides Meissn.		181
Derris trifoliata Lour.	35	108:318:221
= uliginosa Benth.		
Derris uliginosa Benth.		473
Dimorphandra oleifera Triana, ex Hemsl.		473
Drepanocarpus lunatus {G.F.W. Meyer} G. F. W. Mey.		108
Erythrina herbacea {L.} Linn.		84
Erythrina indica Lam.		473
Erythrina variegata {L.} Linn.		300
= indica Lam.		
Geoffraea decorticans {(Gill.) Burk.} (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart		14:50:123
= Gourliea decorticans Gill. ex Hook.		
Gleditschia triacanthos {L.} Linn.		221
Glycyrrhiza aspera Pall.		221
= asperrima Linn. f.		
Glycyrrhiza asperrima Linn. f.		473
Glycyrrhiza glabra {L.} Linn.		221
Glycyrrhiza inflata {Bat.} Batalin		539:221
Glycyrrhiza pallidiflora Maxim.		473
*Glycyrrhiza pallidifolia		221
{? G. pallidiflora Maxim.}		
Glycyrrhiza squamulosa Franch.		221

Glycyrrhiza uralensis {Fisch.} Fisch. ex DC.		221
Gourliea decorticans Gill. ex Hook.		473
Halimodendron halodendron {(Pall.) Voss.} (Pall.)		221
A. Voss		
= Robinia halodendron P.S. Pallas {Re-entry}		
Hedysarum carnosum Desf.	14	248
= pallidum Desf.		
Hedysarum pallidum Desf.		473
Hosackia prostrata Nutt. ex Torr. & Gray		473
Indigofera spinosa {L.} Forsk.		245
Inocarpus edulis {Forster} Forst.		300
Inocarpus fagifer {(Park.) Fosb.} (Parkinson)	35	108:300
Fosberg		
= Aniotum fagiferum Parkinson		
Intsia bijuga {(Colebr.) O. Kuntze} Kuntze	70	108:300
= Afzelia bijuga A. Gray		
Intsia retusa {(Kurz.) O. Kuntze} Kuntze	70	300
= Afzelia retusa Kuro.		
Lathyrus littoralis {(Nutt.) Endl.} Endl. ex Walp.		329
Lathyrus maritimus {(L.) Bigel.} Bigel.		221
Lathyrus palustris {L.} Linn.		294:329
Lespedeza cuneata {(Dum. Cours.) G. Don} G. Don		221
= juncea Pers.		
Lespedeza juncea Pers.		473
Lotus creticus {L.} Linn.	5,6	360:544
Lotus cytisoides {L.} Linn.	5,6	360:544
Lotus halophilus {Boiss.} Boiss. & Sprun.		544
= pusillus Medic.		
Lotus jolyi {Batt.} Battand.		363
Lotus nuttallianus Greene		329
= Hosackia prostrata Nutt. ex Torr. & Gray		
Lotus prezlii {Cen.} Tenore	23,8	103
= tenuis Waldst. & Kit. ex Willd.		
Lotus pusillus Medic.		473
Lotus tenuis {White & Kit. ex Willd.} Waldst. & Kit. ex Willd.	7*	261:544:313
Lotus uliginosus {Schkuhr.} Schkuhr		416
Medicago falcata {L.} Linn.		221
Medicago hispida Gaertn.		462
Medicago littoralis {Rohde ex Loisel.} Rhode, ex Hornem.		103:544
Medicago marina {L.} Linn.		103:544
Medicago minima {(L.) Grufb.} Linn.		49:169
Medicago ruthenica Trautv.		473
Melilotus alba Desr.		310
Melilotus indica All.		462:310
Desr. / = mauritanica Willd.; (L.) All. var. prostrata P.C. Palau i Ferrer		
Melilotus mauritanica Willd.		473
Melilotus officinalis Lam.		310
Millettia hemsleyana Prain		300
Mimosa gilliesii Benth.		473
Mimozyanthus carinatus {(Griseb.) Burk.} (Griseb.) Burkart		137
Mora oleifera Ducke	70	108:318:512
= Dimorphandra oleifera Triana, ex Hemsl.		
Muellera frutescens {L.f.} (Aubl.) Standley	35	512
= Coublandia frutescens Aubl. / = Muellera moniliformis Linn. f.		
Muellera moniliformis {L.f.} Linn. f.	35	108
Ormocarpum verrucosum Beauv.	35	363
Oxytropis glabra DC.		221

Oxytropis microphylla {(Pall.) DC.} DC.		221
Parkinsonia aculeata {L.} Linn.		69
Phaseolus semierectus Linn.		473
*Pithecellobium lanceolatum		150
= Pithecolobium lanceolatum Benth ?		
*Pithecellobium umbrellatum (Vaili) Brh.		235:470
Pongamia glabra Vent.		473
Pongamia pinnata {(L.) Pierre} Pierre	35	108
= Caju pinnatum Kuntze / =P. glabra Vent.		
Pongamia velutina {(White) Verd.} (C.T. White) B.	35	108
Verdcourt		
= pinnata var. velutina {Pierre / = Caju pinnatum Kuntze / = P. glabra Vent.}; {Merrill / = Cytisus pinnatus Linn. / = P. glabra Vent.};		
Prosopidastrum globosum {(H. et A.) Burkart}		50
(Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart		
= Prosopis globosa Gill. ex Hook. / = Mimosa gilliesii Benth.		
Prosopis alpataco Phil.		223
Prosopis articulata {S. Watson} S. Wats.	21,8	161
Prosopis chilensis {(Moi.) Stuntz} Stuntz	8	161:207:446:69
= Ceratonia chilensis Molina / = Prosopis juliflora DC.		
Prosopis cineraria {(L.) Druce} Druce		32:421
= Mimosa cineraria Linn. / = Prosopis spicigera Linn.		
Prosopis denudans Benth.		69:68
Prosopis farcta {(Sol. ex Rus.) Macbr.} Macbride	8,1	32:14:115:310
= Mimosa farcta [Soland.] / = Prosopis stephaniana Kunth, ex Spreng.; {(Solander ex Russell) Macbride var. glabra A. Burkart}		
Prosopis juliflora {(Swartz.) Dc.} DC.		71:161:207
Prosopis nigra {(Griseb.) Hier.} Hieron.		71:69
Prosopis pallida {(Willd.) H.B.K.} H. B. & K.	21,8	161:68
= juliflora DC.		
Prosopis reptans Benth.	12,4	27:161:394
Prosopis ruscifolia Griseb.		71:69:68
Prosopis spicigera Linn.		473
Prosopis stephaniana Kunth, ex Spreng.		473
Prosopis strombulifera {(Lam.) Benth.} Benth.		137:83
{(Lam.) Bentham var. ruiziana A. Burkart}		
Prosopis tamarugo F. Phil.	21,8	161:206:207:301:446:68
*Prosopis torreyana L. Benson	8	71
Prosopis velutina Wooton	8	71:161
Pterocarpus draco {L.} Linn.		488
Pterocarpus indicus Willd.		318
Pterocarpus officinalis Jacq.	35	318
= Pterocarpus draco Linn.		
Robinia halodendron P.S. Pallas		473
Robinia pseud-acacia {L.} Linn.		221
Sesbania grandiflora Poir.	5,5	346:87
Sooja nomame Sieb.		473
Sophora alopecuroides {L.} Linn.		221
Sophora heptaphylla Arn.		473
Sophora heptaphylla Linn.		473
Sophora japonica {L.} Linn.		221
Sophora tomentosa {L.} Linn.		84:488
Sphaerophysa salsula DC.		473
Swainsona salsula {Tanbert} Taub.		221
= Sphaerophysa salsula DC.		
Tephrosia purpurea {(L.) Pers.} Pers.		245:422

<i>Thermopsis lanceolata</i> {R Br.} R. Br.		221
<i>Trifolium fragiferum</i> {L.} Linn.	7*	261:70:408
<i>Trifolium involucreatum</i> Ortega		473
<i>Trifolium maritimum</i> {Hudson} Huds.	17,5	103:462
<i>Trifolium resupinatum</i> {L.} Linn.		213
<i>Trifolium tomentosum</i> {L.} Linn.		117
<i>Trifolium wormskioldii</i> Lehm.		294
= <i>involucreatum</i> Ortega		
<i>Trigonella ruthenica</i> {L.} Linn.		221
= <i>Medicago ruthenica</i> Trautv.		
<i>Vigna marina</i> {(Burm.) Merrill} Merrill		419
= <i>Phaseolus marinus</i> Burm. / = <i>semierectus</i> Linn.		

LEITNERIACEAE

<i>Leitneria floridana</i> {Chapman} Chapm.		527
---------------------------------------------	--	-----

LILLIACEAE

<i>Anthericum divaricatum</i> Jacq.		419
= <i>revolutum</i> Rich. ex H. B. & K.		
<i>Asparagus longiflorus</i> Franch.		221
<i>Asparagus maritimus</i> {(L.) Miller} Mill.		103
= <i>scaber</i> Brign.		
<i>Asparagus officinalis</i> {L.} Linn.		137:479
<i>Asparagus persicus</i> Baker		221
<i>Asparagus scaber</i> Brign.		473
<i>Asparagus stipularis</i> {Forssk.} Forsk.		14:153
<i>Lomatophyllum aldabrense</i> {Mapais} Marais		170
<i>Urginea maritima</i> {(L.) Bak.} Baker	5,6	360:153
= <i>scilla</i> Steinh.		
<i>Urginea scilla</i> Steinh.		473

LINACEAE

<i>Linum maritimum</i> {L.} Linn.		153:479
-----------------------------------	--	---------

LOASACEAE

* <i>Kissenia capensis</i> (R. Br. ex Endl.) Walp.		14:245
<i>Kissenia spathulata</i> {R. Br.} R. Br. ex T. Anders.		245

LOGANIACEAE

<i>Anthocleista madagascariensis</i> Baker	35	222
<i>Fagraea crenulata</i> {Maing.} Maingay, ex C. B. Clarke	35	300

LYTHRACEAE

<i>Crenea maritima</i> Aubl.		146
<i>Crenea patentinervis</i> {(Kochne) Standley} (Koehne)	35	108
Standley		
= <i>surinamensis</i> Koehne subsp. <i>patentinervis</i> / =		
<i>repens</i> G. F. W. Mey.		
<i>Crenea repens</i> G. F. W. Mey.		473
<i>Lagerstroemia madagascariensis</i> Baker		473

<i>Pemphis acidula</i> Forst.	35	108:300:318:467
<i>Pemphis madagascariensis</i> {(Bak.) H. Perr.} (Baker)	35	108
H. Perrier		
= <i>Lagerstroemia madagascariensis</i> Baker		
<i>Sonneratia acida</i> {L.} Linn. f.	35	108:318
<i>Sonneratia alba</i> {J. Smith} Sm.	35	198:252:299:300:510 :221
<i>Sonneratia apetala</i> {Buch.- Ham.} [Buch.-Ham.]	35	108:300
<i>Sonneratia caseolaris</i> {(L.) Engler} (L.) A. Engler	35	252:300:510:221
= <i>Rhizophora caseolaris</i> L.		
<i>Sonneratia griffithii</i> {Kurz.} Kurz	35	252
<i>Sonneratia ovata</i> {Baker} Backer	35	108:300

MALVACEAE

<i>Althaea officinalis</i> {L.} Linn.	23,8	103
<i>Anoda parviflora</i> Cav.		473
<i>Camptostemon philippinense</i> {(Vid.) Beccari} Becc.	35	108:252
= <i>Cumingia philippinensis</i> Vidal.		
<i>Camptostemon schultzii</i> {Masters} Mast.	35	108:252:510
<i>Cumingia philippinensis</i> Vidal	70	235
<i>Hibiscus tiliaceus</i> {L.} Linn.	35	108:300:320:221
<i>Kosteletzkya virginica</i> {(L.) Presl.} Presl, ex A. Gray.	12,6	346:179:441:442:45 :219
<i>Lavatera arborea</i> {L.} Linn.	7	346:329:348
<i>Malva leprosa</i> Orteg.		473
<i>Modiola caroliniana</i> {(L.) G. Don.} G. Don		329:393
= <i>multifida</i> Moench		
<i>Modiola geranioides</i> Walp.		473
<i>Modiola multifida</i> Moench		473
<i>Modiolastrum geranioides</i> {(Gill.) Baker} E. G. Baker		393
= <i>Modiola geranioides</i> Walp.		
<i>Pavonia racemosa</i> Sw.		473
<i>Pavonia rhizophorae</i> {Killip} Killip apud Kearney	35	108
<i>Pavonia spicata</i> Cav.	35	108
= <i>racemosa</i> Sw.		
<i>Plagianthus helmsii</i> F. Muell. & Tate		473
<i>Selenothamnus helmsii</i> {(Melv. & Tate) Melv.} (F. Muell. & Tate) Melville		114
= <i>Plagianthus helmsii</i> F. Muell. & Tate		
<i>Sida hederacea</i> {(Dougl.) Torr.} Torr. ex A. Gray		294:329
= <i>obliqua</i> Nutt. ex Torr. & Gray		
<i>Sida lepidota</i> {Gray} A. Gray		329
<i>Sida leprosa</i> {(Doug.) Schum.} K. Schum.		114
= <i>Malva leprosa</i> Orteg.		
<i>Sida obliqua</i> Nutt. ex Torr. & Gray		473
<i>Sida parviflora</i> {DC.} Sesse & Moc.		294
{Willd. = <i>Anoda parviflora</i> Willd.}		
<i>Sidalcea neomexicana</i> {Greene} (Greene) E. Murray		329
subsp. <i>parviflora</i> (Greene) E. Murray / = <i>parviflora</i> Greene		
<i>Sidalcea parviflora</i> Greene		473
<i>Sphaeralcea bonariensis</i> {(Cav.) Griseb.} Griseb.		393
<i>Thespesia acutiloba</i> {(Bak.) Excell & Men.} (E. G. Baker) Excell & Mendonca		300
= <i>populnea</i> Soland. ex Correa var. <i>acutiloba</i>		
<i>Thespesia howii</i> {Hu} S. Y. Hu		221
<i>Thespesia lampas</i> {(Cav.) Dalz & Gibsbn} Dalz. ex Dalz. & Gibs.	35	300
= <i>macrophylla</i> Blume		

<i>Thespesia macrophylla</i> Blume		473
<i>Thespesia populnea</i> {(L.) Sol. ex Correa} Soland. ex Correa	35	360:108:300:318:488:221
<i>Thespesia populneoides</i> {(Roxb.) Kostel.} Kostel. = <i>populnea</i> Soland. ex Correa	35	108:300

MELASTOMATACEAE

<i>Ochthocharis bornensis</i> {Bl.} Blume	35	108:300
<i>Ochthocharis javanica</i> {Bl.} Blume	35	300

MELIACEAE

<i>Amoora cucullata</i> Roxb.	35	300
<i>Carapa moluccensis</i> Lam.		473
<i>Xylocarpus australasicus</i> Ridley	35	252:300
<i>Xylocarpus gangeticus</i> {Parkinson} (Prain) C. E. Parkinson = <i>Carapa moluccensis</i> Lam. var. <i>gangetica</i>	35	300
<i>Xylocarpus granatum</i> Koenig = <i>Carapa moluccensis</i> Lam.	35	108:252:300:510:221
<i>Xylocarpus mekongensis</i> Pierre	35	108:300
<i>Xylocarpus moluccensis</i> {(Lam.) Roem.} M. Roem. = <i>Carapa moluccensis</i> Lam.	35	318

MORACEAE

<i>Dorstenia foetida</i> {(Forssk.) Schweinf.} Schweinf. = <i>obovata</i> Hochst.		245
<i>Dorstenia gypsophila</i> {(Forssk.) Schweinf.} Lavranos		245

MYOPORACEAE

<i>Eremophila latifolia</i> F. Muell.		473
<i>Eremophila maculata</i> {F. Muell.} P. Muell.		14:196
<i>Eremophila miniata</i> {C.A. Gardner} C. A. Gardner		196
<i>Eremophila oppositifolia</i> R. Br.		196
<i>Eremophila polyclada</i> F. Muell.		19
<i>Eremophila pterocarpa</i> {W.V. Fitzg.} Fitzg.		196
* <i>Eremophila serratum</i> R. Br.		196
<i>Eremophila serrulata</i> {F. Muell.} Druce = <i>Stenochilus serrulatus</i> DC. / = <i>Eremophila latifolia</i> F. Muell.		196
<i>Eremophila sturtii</i> R. Br.		196
<i>Eremophila subfloccosa</i> Benth.		196
<i>Myoporum insulare</i> R. Br. = <i>serratum</i> R. Br.	35	300:419
<i>Myoporum mauritianum</i> {DC.} A. DC.		222
<i>Myoporum parvifolium</i> R. Br.	5, 6	360:114
<i>Myoporum serratum</i> R. Br.		473

MYRISTICACEAE

<i>Myristica hollrungii</i> Warb.	35	108
<i>Myristica irya</i> Gaertn.	35	300

MYRSINACEAE

<i>Aegiceras corniculatum</i> {(L.) Blanco} Blanco	35	108:151:299:300:374 :221
= <i>majus</i> Gaertn.		
<i>Aegiceras floridum</i> Roem. & Schult.	35	108:235
= <i>majus</i> Gaertn.		
<i>Aegiceras majus</i> Gaertn.		473
<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.	35	108
<i>Myrsine capitellata</i> Wall.		473
<i>Myrsine umbellulata</i> {DC.} A. DC.	35	108
= <i>capitellata</i> Wall.		

MYRTACEAE

<i>Barringtonia acutangula</i> {(L.) Gaertn.} Gaertn.	35	300
<i>Barringtonia asiatica</i> {(L.) Kurz.} Kurz	35	108
= <i>speciosa</i> {Linn. f. / = <i>butonica</i> Forst.}; {Wall. / = <i>racemosa</i> Roxb.}		
<i>Barringtonia conoidea</i> Griff.	35	108:300
<i>Barringtonia racemosa</i> {(L.) Spreng.} Roxb.	35	108:300:221
<i>Eucalyptus astringens</i> Maiden		315
<i>Eucalyptus bicolor</i> A. Cunn. ex Hook.		473
<i>Eucalyptus brockwayi</i> C.A. Gardner		315
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.		42:130:209:301:315
<i>Eucalyptus halophila</i> {Carr & Carr} D.J. Carr & S.G.M. Carr		86
<i>Eucalyptus kondininensis</i> {Maid. & Blak.} Maiden & Blakely	19,6	541
<i>Eucalyptus largiflorens</i> F. Muell.		315
= <i>bicolor</i> A. Cunn. ex Hook.		
<i>Eucalyptus leucoxydon</i> F. Muell.		42:315
<i>Eucalyptus loxophleba</i> Benth.	14	541
<i>Eucalyptus occidentalis</i> Endl.	20,3	42:130:315:541
<i>Eucalyptus sargentii</i> Maiden	14	360:130:541
subsp. <i>fallens</i> L.A.S. Johnson & K.D. Hill		
<i>Eucalyptus spathulata</i> Hook.	14	130:315:541
<i>Eugenia capensis</i> Harv.		300
<i>Leptospermum lanigerum</i> {(Ait.) Sm.} Sm.		315
= <i>pubescens</i> Lam.		
<i>Leptospermum pubescens</i> Lam.		473
<i>Melaleuca cymbifolia</i> Benth.		277
<i>Melaleuca ericifolia</i> {Smith} Sm.	35	244
<i>Melaleuca genistifolia</i> Sm.		473
<i>Melaleuca halmaturorum</i> F. Muell. ex Miq.	39,2	300
= <i>pustulata</i> Hook. f.		
<i>Melaleuca huegelii</i> Endl.		14:419
<i>Melaleuca lanceolata</i> Otto		114:315
= <i>genistifolia</i> Sm.		
<i>Melaleuca laterifolia</i> Benth.		277
<i>Melaleuca leucadendron</i> Linn.		473
<i>Melaleuca pustulata</i> Hook. f.		473
<i>Melaleuca quinquenervia</i> {Benth.} (Cav.) S. T. Blake		301
= <i>Metrosideros quinquenervia</i> Cav. / = <i>Melaleuca</i> <i>leucadendron</i> Linn.		
<i>Melaleuca thyoides</i> Turcz.		277
<i>Osbornia octodonta</i> F. Muell.	35	108:252:300

NAJADACEAE

Amphibolis antarctica {(Lab) Sond. & Asch.}	35	124
Aschers.		
= Cymodocea antarctica Endl.		
Amphibolis griffithii {(BI.) den Hartog} (J. M. Black) den Hartog	35	124
= Pectinella griffithii J. M. Black		
Cymodocea aequorea Kon.		473
Cymodocea angustata Ostenfeld	70	124
Cymodocea antarctica Endl.		473
Cymodocea ciliata Ehrenb. ex Aschers.		473
Cymodocea isoetifolia Aschers.		473
Cymodocea manatorum Aschers.		473
Cymodocea nodosa {(Ucria) Aschers} Aschers.	35	124
= aequorea Kon.		
Cymodocea rotundata {Ehrenb. & Hernpr.} Aschers. & Schweinf.	35	124:300
Cymodocea serrulata {(R. Br.) Asch. & Mag} Aschers. & Magnus	35	124:300
Halodule australis Miq.		473
Halodule beaudettei (den Hartog) den Hartog	35	3:124
= Diplanthera beaudettei den Hartog		
Halodule bermudensis den Hartog	35	124
Halodule ciliata (den Hartog) den Hartog	35	124
= Diplanthera ciliata den Hartog		
*Halodule hawaiiiana Dory & Stone	35	300
Halodule pinifolia (Miki) den Hartog	35	300
= Diplanthera pinifolia Miki		
Halodule uninervis {(Forssk.) Aschers} Boiss.	35	124:300
= australis Miq.		
Halodule wrightii {Aschers} Aschers.	35	124
Najas browniana {A.B. Rendle} Rendle		300
Najas graminea {Delile} Delile		170:329
Najas major All.		473
Najas marina {L.} Linn.	38,5	5:300
= major All., minor All.; {L. subsp. {aculeolata N.N.Tsvelev}; {arsenariensis (Maire) L. Triest / = arsenariensis Maire}; {brachycarpa (Trautzv.) N.N. Tsvelev / = marina var. brachycarpa}; {commersonii L.Triest}; {ehrenbergii (A.Br.) L. Triest / = major All. var. ehrenbergii.}; {intermedia (Wolfgang ex Gorski) S.J. Casper / = intermedia Gorski / = major}; {var. kashmirensis L. Triest}; {subsp. latior (K. Schum.)L. Triest / = marina var. latior}; {subsp. microcarpa (A.Br.) L. Triest / = major} u. a		
Najas minor All.		473
Phucagrostis manatorum Kuntze		473
= Cymodocea manatorum Aschers		
Phyllospadix iwatensis Makino	35	124
Phyllospadix japonicus Makino	35	124
Phyllospadix scouleri Hook.	35	124:294
Phyllospadix serrulatus {Rupr. ex Aschers} Rupr. ex Aschers.	35	124
Phyllospadix torreyi {S. Watsen} S. Wats.	35	124:294
Posidonia australis Hook. f.	35	124:300
Posidonia caulini Kon.		473
Posidonia oceanica {(L.) Delile} Delile	35	124
= caulini Kon.		
Posidonia ostenfeldii den Hartog	35	124
Potamogeton crispus {L.} Linn.	35	300

Potamogeton javanicus Hassk.	35	300
Potamogeton lucens {L.} Linn.	35	363
Potamogeton pectinatus {L.} Linn.	35	294:329
Potamogeton pusillus {L.} Linn.	35	300:329
Triglochin bulbosum {L.} Linn.		300:479
Triglochin concinna Davy		294:300:537
Triglochin maritimum {L.} Linn.	23*	261:102:226:452:221
Triglochin mucronatum R. Br.		300
Triglochin palustre {L.} Linn.		329:479
var. L. crassiculmis N.N. Tsvelev JUNCAGINACEAE		
Triglochin palustre {L.} Linn.		221
*Triglochin straada		137
or JUNCAGINACEAE ?		
Triglochin striatum {Ruis & Pavon} Ruiz & Pav.	5	346:294:329:479:493
Zannichellia palustris {L.} Linn.	9*	261:294:329
*Zannichellia pedicula L.		363
Zostera americana den Hartog	35	124
Zostera asiatica Miki	35	124
Zostera caespitosa Miki	35	124
Zostera capensis Setchell	35	124:300
Zostera capricorni Aschers.	35	124:300
Zostera caulescens Miki	35	124
Zostera marina {L.} Linn.	35	261:124:157:159
Zostera mucronata den Hartog	35	124:300
Zostera muelleri {Irmisch.} Irmisch, ex Aschers.	35	124:300
= nana Roth		
Zostera nana {Roch} Roth	35	124
Zostera noltii Hornem.	23*	261
= nana Roth		
Zostera novazelandica {Setcheil} Setchell	35	124
Zostera tasmanica {Matt.} Martens, ex Aschers.	35	124

NOLANACEAE (CONVOLVULAC., GEN. PL.).

Nolana crassulifolia Poepp.	32	346
-----------------------------	----	-----

NYCTAGINACEAE

Abronia latifolia {Eschs.} Eschs.	39,2	26:129
Abronia maritima {S. Wats.} Nutt. ex S. Wats.	39,2	26:122:129:158
Abronia umbellata Lam.		129
*Bougainvillea spectabilis Willd.	5,6	40
Pisonia aculeata {L.} Linn.		3:300
Pisonia alba Span.		3:484
Pisonia grandis R. Br.		3

NYMPHAEACEAE

Nuphar advena Ait.	35	3
--------------------	----	---

ONAGRACEAE

Jussieua repens Linn.		473
Ludwigia adscendens (L.) Hara		300
= Jussieua adscendens Linn. / = repens Linn.		
Trapa natans {L.} Linn.		484

OROBANCHACEAE

Cistanche lutea {Hoffm. & Link} Hoffm. & Link	387
Cistanche tubulosa Wight	310

PALMAE

Brahea armata {S. Watson} S. Wats.	514
= Erythea armata S. Wats	
Brahea edulis {H. Wendley ex S. Watson} H. Wendl. ex S. Wats.	514
= Erythea edulis S. Wats.	
Calamus erinaceus {(Becc.) Dransfield} (Becc.) J. Dransfield	35 108
= Daemonorops erinaceus Becc.	
Cocos nucifera {L.} Linn.	35 99:297:318:484
Corozo oleifera {Bailey} (H. B. & K.) L. H. Bailey	35 318
= Alfonsia oleifera H. B. & K. / = Elaeis melanococca Gaertn.	
Daemonorops erinaceus Becc.	473
Elaeis melanococca Gaertn.	473
Erythea armata S. Wats.	473
Erythea edulis S. Wats.	473
Euterpe cuatrecasana Dugand	512
Hyphaene benguelensis {Welw.} Welw. ex H. Wendl.	321:355
Hyphaene crinita Gaertn.	473
Hyphaene natalensis {Kuntz} Kunze	300
= crinita Gaertn.	
Hyphaene parvula {Beccari} Becc.	300
Hyphaene reptans Becc.	14
Hyphaene thebaica {(Del.) Matt.} Mart.	153:387
Licuala acutifida Mart.	473
Licuala rumphii Blume	473
Licuala spinosa {Wurmb.} Thunb.	35 73:300:318
{Poir. / = rumphii Blume}; { Roxb. / = acutifida Mart.}	
Livistona chinensis R. Br.	363
Manicaria saccifera Gaertn.	35 318
Mauritia flexuosa {L.f.} Linn. f.	134
Nipa fruticans Thunb.	473
Nypa fruticans Wurmb	221
= Nipa fruticans Thunb.	
Oncosperma filamentosum Blume	35 300:318
Oncosperma horridum {(Griff.) Scheff.} Scheff.	35 300
Oncosperma tigillaria {(Jack.) Ridley} Ridley	35 108:487
Phoenix canariensis {Chabaut} Hort. ex Chabaud	14:59
Phoenix dactylifera {L.} Linn.	14:269:474
Phoenix paludosa Roxb.	300
Phoenix reclinata Jacq.	35 300
Phoenix theophrastii Greuter	245
Raphia taedigera Mart.	35 318
= vinifera Beauv.	
Raphia vinifera Beauv.	35 318
Rhapidophyllum hystrix H. Wendl. & Drude	473
Sabal palmetto {Lodd. ex Schul.} Lodd. ex Schult. f.	84:85:320
Serenoa repens {(Bartr.) Small} (Bartram) J.K. Small	84:85:320
= Corypha repens Bertram / = Rhapidophyllum hystrix H. Wendl. & Drude	
Washingtonia filifera {(Lindl.) Wendl.} H. Wendl.	329:514

PANDANACEAE

<i>Pandanus affinis</i> {Kurz.} Kurz	300
<i>Pandanus edulis</i> Thou.	484
<i>Pandanus helicopus</i> {Kurz.} Kurz	300
<i>Pandanus odoratissimus</i> {Park.} Linn. f.	245
<i>Pandanus pedunculatus</i> R. Br.	363
<i>Pandanus pygmaeus</i> Thou.	363
<i>Pandanus rivularis</i> St. John	300
<i>Pandanus rostratus</i> Martelli	300
<i>Pandanus spiralis</i> R. Br.	300
= <i>odoratissimus</i> Linn. f. ?	
<i>Pandanus tectorius</i> {Park.} Parkinson ex J.P. du Roi	170:318
<i>Pandanus utilis</i> Bory	318
<i>Pandanus veitchi</i> Hort.	318

PHYTOLACCACEAE

<i>Stegnosperma cubense</i> A. Rich.	3
* <i>Stegnosperma halimifolia</i> Benth.	14:514

PIPERACEAE

<i>Anemopsis californica</i> {(Nutt.) Hook. & Arn.} Hook. & Arn.	158:294:484
= <i>Houttuynia californica</i> Benth. & Hook. f.	
<i>Houttuynia californica</i> Benth. & Hook. f.	473
<i>Piper colubrinum</i> Link	473
<i>Piper revolutum</i> Rich. ex H. B. & K.	473

PLANTAGINACEAE

<i>Plantago asiatica</i> {L.} Linn.	221
= <i>major</i> Linn.	
<i>Plantago australis</i> Lam.	137
<i>Plantago bigelovii</i> {Gray.} A. Gray	329
<i>Plantago cornuti</i> Gouan	117
= <i>major</i> Linn.	
<i>Plantago coronopus</i> {L.} Linn.	30,1 261:103:148:300
<i>Plantago crassifolia</i> {Forssk.} Forsk.	5,6 32:360:152:499:310
<i>Plantago depressa</i> Willd.	221
<i>Plantago eriopoda</i> Torr.	329
<i>Plantago hirtella</i> {H.B.K.} H. B. & K.	329
<i>Plantago insularis</i> Eastw.	329
<i>Plantago lanceolata</i> {L.} Linn.	300
<i>Plantago major</i> {L.} Linn.	479:544
<i>Plantago maritima</i> (Pall.) Pilger	261:221:310
<i>Plantago maritima</i> {L.} Linn.	30,1 360:102:148:479
<i>Plantago myosurus</i> Lam.	393:382
<i>Plantago patagonica</i> Jacq.	382
<i>Plantago robusta</i> Roxb.	302
<i>Plantago tenuiflora</i> Waldst. & Kit.	479

PLUMBAGINACEAE

<i>Aegialitis annulata</i> R. Br.	35 101:108:252:300:510
* <i>Aegialitis corniculatus</i> R. Br.	35 101:487
<i>Aegialitis rotundifolia</i> Roxb.	35 108

Armeria maritima {(Mill.) Willd.} Willd. {(Miller) Willd. subsp.:{alpina (Willd.) Pinto da Silva / = alpina Willd.};{andina (Poepp. ex Boiss.) David M. Moore & B. Yates / = andina Poepp. ex Boiss.};{azorica J. do Amaral Franco};{barcensis (Simonkai) Pinto da Silva / = alpina subsp. barcensis}; {eifeliaca (Petri) Lejebvre}; {(Miller) Willdenow var. goodalliana T.R. Dudley}; {Willd. subsp. smolikana D. Babalonas}	12*	261:102:126:410:452
Lerrouxia ifniensis Caballero		473
Limoniastrum articulatum Moench		473
Limoniastrum guyonianum Dur. ex Boiss.		247:32
Limoniastrum ifniense {(Cab.) Font Quer} (Caballero) Font Quer = Lerrouxia ifniensis Caballero		32
Limoniastrum monopetalum {(L.) Boiss.} Boiss. = articulatum Moench		247:32:117:464
Limonium arborescens {(Boss.) O. Kuntze} Kuntze = Statice fruticans Webb, ex Boiss.		59
Limonium articulatum {(Loisel.) O. Kuntze} Kuntze = Statice articulata Loisel.		410:479
Limonium asterotrichum {(Salmon) Salmon} Salmon = Statice asterotricha Salmon		479
Limonium aureum {(L.) Hill.} (L.) Hill ex Kuntze = Statice aurea Linn.		221
Limonium auriculae-ursifolium {Dr.} (Pignatti) Pignatti {subsp. lusitanicum (Pignatti) Pignatti / = globulariifolium subsp. lusitanicum}; {subsp. multillorum (Pignatti) Pignatti / = binervosum subsp. multiflorum}	30,1	103
Limonium australe {(R.Br.) O. Kuntze} Kuntze = Statice australis Spreng.		300
Limonium axillare {(Forssk.) O. Kuntze} Kuntze = Statice axillaris Forsk.	39,2	32:360:14:274:499 :533
Limonium bellidifolium {(Gouan) Dumort.} Dum. = Statice bellidifolia Gouan		479
Limonium bicolor {(Bunge) O. Kuntze} Kuntze = Statice bicolor Bunge		221
*Limonium biflorum (Pignatti) Pignatti		479
Limonium binervosum {(Smith) Salmon} C. E. Salmon = Statice binervosa G. E. Sm. / = auriculaefolia Vahl		300:479
Limonium bourgeai {(Webb.) O. Kuntze} Kuntze = Statice bourgaei Webb, ex Boiss.		59
Limonium brasiliense {(Boiss.) Small} Small		137:492:493
Limonium brassicifolium {(Benth.) O. Kuntze} Kuntze = Statice brassicaefolia Webb & Berth		59:479
Limonium californicum {(Boiss.) Heller} A. A. Heller = Statice limonium Linn.	35	329:526
Limonium carnosum {(Boiss.) Kuntze} Kuntze = Statice carnosae Boiss.		32
Limonium carolinianum {(Walt.) Britt.} Britton = Statice caroliniana Walt. / = limonium Linn.	33	27:84:468
Limonium catalaunicum {(Wills. & Costa) Pign.} (Willk. & Costa) Pignatti = Statice catalaunica Willk. & Costa, ex Willk. / =duriuscula Girard		479
Limonium cordatum {(L.) Miller} Mill. = Statice cordata Linn.		103

Limonium cylindrifolium {(Forssk.) O. Kuntze} (Forsk.) Verdc. ex Cufod. = <i>Statice cylindrifolia</i> Forsk.		32:245
Limonium cymuliferum {(Boiss.) Sauv. & Walt.} (Boiss.) Sauvage & Vindt = <i>Statice cymulifera</i> Boiss. & Reut.		479
Limonium delicatulum {(de Gir.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice delicatula</i> Girard		32:353:387:462
Limonium dendroides {(Svent.) Kunk. & Sond.} Svent.		59
Limonium dichotomum {(Cav.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice dichotoma</i> Cav.		479
Limonium diffusum {(Pour.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice diffusa</i> Pourr.		479
Limonium duriusculum {(Gir.) Fourr.} Fourr. = <i>Statice duriuscula</i> Girard		103:135:479
Limonium echioides {(L.) Miller} Mill. = <i>Statice echioides</i> Linn.		479
Limonium ferulaceum {(L.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice ferulacea</i> Linn.		103
Limonium fruticans {(Webb.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice fruticans</i> Webb, ex Boiss.		59
Limonium girardianum (Guss.) Fourr. subsp. { <i>balearicum</i> (Pignatti) O. de Bolos, J. Vigo, R.M. Masalles & J. / = <i>gougetianum</i> subsp. <i>balearicum</i> }; { <i>grosii</i> (Llorens) O. de Bolos, J. Vigo R.M. Masalles & J. / = <i>grosii</i> }; { <i>majoricum</i> (Pignatti) O. de Bolos, J. Vigo, R.M. Masalles & J. / = <i>majoricum</i> }		103
Limonium gmelinii {(Willd) Kuntze} Kuntze = <i>Statice Gmelini</i> Koch / = <i>limonium</i> Linn.		221:310
Limonium hirsuticalyx Pignatti		479
Limonium humile {Miller} Mill. = <i>Statice Limonium</i> Linn.		479
Limonium imbricatum {(Webb.) Hubbard} Hubbard ex L. H. Bailey = <i>Statice imbricata</i> Webb, ex Girard		59
Limonium iranicum (Bornm.) Lincz. = <i>Statice leptophylla</i> Schrenk var. <i>iranica</i>		310
Limonium limbatum Small		215
Limonium macrophyllum {(Brouss.) O. Kuntze} Kuntze 5,6 = <i>Statice macrophylla</i> Brouss. ex Spreng.		360:59
Limonium meyeri {(Boiss.) O. Kuntze} Kuntze 8,1 = <i>Statice Limonium</i> {Linn et Gmelini, Koch} Linn.		360:14:349:499:310
Limonium oleifolium Miller subsp. { <i>algusae</i> S. Brullo}; { <i>opulentum</i> (Lojacono) S. Brullo / = <i>Statice opulenta</i> Lojac.}		103
Limonium otolepis {(Schrank) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice otolepis</i> Schrenk		114
Limonium ovalifolium {(Poir.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice ovalifolia</i> Poir.		59
Limonium pectinatum {(Ait.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice pectinata</i> Ait.		360:59
Limonium perezii {(Stapf.) F. T. Hubb.} Hubbard ex L. H. Bailey 39,2 = <i>Statice perezii</i> Stapf		360
Limonium preauxii {(Webb & Brth.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice preauxii</i> Webb & Berth.		59
Limonium pruinsum {(L.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice pruinosa</i> Linn.		32:387:464
Limonium psilocladon {(Boiss.) O. Kuntze} Kuntze = <i>Statice psiloclada</i> Boiss.		300

Limonium puberulum {(Webb.) O. Kuntze} Kuntze	59
= Statice puberula Webb	
Limonium ramosissimum (Poir.) Maire	103
= Statice ramosissima Poir. / = globulariaefolia Desf.	
Limonium redivivum {(Svent.) Kunk. & Sond.}	59
(Svent.) Kunkel & Sunding	
= Statice rediviva Svent.	
Limonium reniforme (Girard) Lincz.	310
= Statice reniformis Girard / = perfoliata Karel.	
Limonium rumicifolium {Kunk. & Sond.} (Svent.)	59
Kunkel & Sunding	
= Statice rumicifolia Svent.	
Limonium salicorniacea {(Muell.) O. Kuntze} Kuntze	300
= Statice salicorniacea F. Muell.	
Limonium sinense {(Girard) O. Kuntze} Kuntze	221
= Statice australis Spreng.	
Limonium sinuatum {(L.) Mill.} Mill.	39,2 360
= Statice sinuata Linn.	
Limonium sogdianum Ikonn.-Galitz.	310
Limonium speciosum Kuntze	221
= Statice speciosa Linn.	
Limonium spectabile {(Svent.) Kunk. & Sond.}	59
(Svent.) Kunkel & Sunding	
= Statice spectabilis Svent.	
Limonium stocksii {(Boiss.) Kuntze} Kuntze	32:310
= Statice stocksii Boiss.	
Limonium suffruticosum {(L.) O. Kuntze} Kuntze	479:310
= Statice suffruticosa Linn.	
Limonium tomentellum {(Boiss.) O. Kuntze} Kuntze	479
= Statice tomentella Boiss.	
Limonium vulgare Mill.	23* 261:360:479
= Statice limonium Linn.	
Psylliostachys beludshistanicus Roshk.	310
Psylliostachys leptostachyus (Boiss.)Roshk.	310
= Statice leptostachya Boiss.	
Psylliostachys spicatus (Willd.) Nevski	152:310
= Statice spicata Willd.	
Statice articulata Loisel.	473
Statice asterotricha Salmon	473
Statice aurea Linn.	473
Statice auriculaefolia Vahl	473
Statice australis Spreng.	473
Statice axillaris Forsk.	473
Statice bellidifolia Gouan	473
Statice bicolor Bunge	473
Statice bourgaei Webb, ex Boiss.	473
Statice brassicaefolia Webb & Berth.	473
Statice cancellata Bernh. ex Bertol.	473
Statice carnosae Boiss.	473
Statice cordata Linn.	473
Statice cylindrifolia Forsk.	473
Statice cymulifera Boiss. & Reut.	473
Statice delicatula Girard	473
Statice dichotoma Cav.	473
Statice diffusa Pourr.	473
Statice duriuscula Girard	473
Statice echioides Linn.	473
Statice ferulacea Linn.	473
Statice fruticans Webb, ex Boiss.	473
Statice globulariaefolia Desf.	473

Statice gmelini Willd.	462
Spreng. / = ovalifolia Poir.; Koch / = limonium Linn.	
Statice imbricata Webb, ex Girard	473
Statice leptostachya Boiss.	473
Statice limonium Linn.	473
Statice macrophylla Brouss. ex Spreng.	473
Statice opulenta Lojac.	473
Statice otolepis Schrenk	473
Statice ovalifolia Poir.	473
Statice pectinata Ait.	473
Statice perezii Stapf	473
Statice perfoliata Karel.	473
Statice preauxii Webb & Berth.	473
Statice pruinosa Linn.	473
Statice psiloclada Boiss.	473
Statice puberula Webb.	473
Statice rediviva Svent.	473
Statice rumicifolia Svent.	473
Statice salicorniacea F. Muell.	473
Statice sinuata Linn.	473
Statice speciosa Linn.	473
Statice spectabilis Svent.	473
Statice spicata Willd.	473
Statice stocksii Boiss.	473
Statice suffruticosa Linn.	473
Statice tomentella Boiss.	473

POLYGONACEAE

Brunnichia cirrhosa Gaertn.	473
Calligonum comosum L'Herit.	310
Calligonum crinitum Boiss.	310
Calligonum leucocladum Bunge	310
Calligonum polygonoides	310
{Linn. Reg. Armenia; Persia; Ind. bor. occ.};	
{Pall. / =Calligonum pallasia L'Herit. Reg. Casp.; Turkest.}	
Calligonum stenopterum Bunge, ex Boiss.	310
Coccoloba uvifera {Jacq.} Linn.	35 99:320:527
Polygonum acetosum Bieb.	473
Polygonum aphyllum Krock.	245
= aviculare ? Linn.	
Polygonum aviculare {L.} Linn.	135:81:354:483:310
Polygonum bellardi All.	473
Polygonum blumei {Meissner} Meissn.	300
Polygonum brasiliense Koch	81:354
Polygonum maritimum {L.} Linn.	372
Polygonum monspeliense {L.} Thieb. ex Pers.	493
= aviculare Linn.; {Guss. = bellardi All.}	
Polygonum patulum Bieb.	129
= bellardi All.	
Polygonum sibiricum {Lam.} Laxm.	221
Polygonum striatum Koch	393
Polygonum stypticum Cham. et Schlecht.	81:354
Pteropyrum olivierii Jaub. & Spach	310
Rheum leucorrhizum Pall.	473
Rheum nanum {Siev. et Pall} Sievers, ex Pall.	221
= leucorrhizum Pall.	
Rumex crassus {Rech. f} K. H. Rechinger	294
Rumex crispus {L.} Linn.	135:300

Rumex maritimus Linn.	473
Rumex marschallianus {Rehb.} Reichb.	221
Rumex persicarioides {L.} Linn.	294
= maritimus Linn.	

POLYPODIACEAE

*Drymoglossum piloselloides (Linn.) Presl.	221
--------------------------------------------	-----

PONTEDERIACEAE

Monochoria hastaefolia Presl	473
Monochoria hastata {(L.) Solms.} Solms	300
= hastaefolia Presl	

PORTULACACEAE

Calandrinia ambigua {(S. Wats.) Howell} Howell	329
= sesuvioides A. Gray	
Calandrinia breweri {S. Watson} S. Wats.	129:329
Calandrinia maritima {Nutt.} Nutt. ex Torr. & Gray	129:329
Calandrinia sesuvioides A. Gray	473
Grahamia bracteata {(Gilles) Hook.} Gill.	391:113:411
Portulaca confertifolia Hauman	391
Portulaca lutea {Sol. ex Forst.} Soland. ex Forst.	35 300
f.	
Portulaca mundula {I.M. Johnston} I. M. Johnston	5 346:129
Portulaca oleracea {L.} Linn.	422
Portulaca parvula {Gray} A. Gray	27
Portulaca phaeosperma Urb.	3
Portulaca pilosa {L.} Linn.	300
Portulaca ragonesi D. Legrand	137:391
Portulaca retusa Engelm.	137
Portulacaria afra Jacq.	51:245
Portulacaria armiana {Jacq.} E.J. van Jaarsveld	245
Talinum paniculatum {(Jacq.) Gaertn.} Gaertn.	391
= patens Willd.	
Talinum patens Willd.	473
Talinum polygaloides Gill. ex Arn.	391

POTAMOGETONACEAE (NAIADAC., GEN. PL.).

Diplanthera beaudettei den Hartog	473
Diplanthera ciliata den Hartog	473
Diplanthera pinifolia Miki	473

POTAMOGETONACEAE

Pectinella griffithii J. M. Black	473
Ruppia cirrhosa {(Petagna) Grande} Grande	35 261:3
= Buccaferrea cirrhosa Gaertn.	
Ruppia maritima {L.} Linn.	35 261:294:300:310
Ruppia rostellata {Koch} Koch, ex Reichb.	221
Ruppia spiralis {L.} Linn. ex Jackson	35 294:300
Syringodium filiforme Kurz	35 124
= Cymodocea manatorum Kuntze / = Cymodocea manatorum Aschers.	

Springodium isoetifolium {(Aschers) Dandy}	35	124
(Aschers.) Dandy		
= Cymodocea isoetifolia Aschers.		

PRIMULACEAE

Anagallis arvensis {L.} Linn.		360:135
Glaux maritima {L.} Linn.	36,4	261:294:410:221:310
Samolus ebracteatus {H.B.K.} H. B. & K.		27:84:85
Samolus junceus R. Br.		300
Samolus porosus {(L.f.) Thunb.} Thunb.		300
Samolus repens {Pers} Pers.		300
Samolus valerandi {L.} Linn.	7*	261

PTERIDACEAE

*Acrostichum aureum L.	35	84:108:300:318:221
*Acrostichum danaeifolium L. & Fisc.	35	84:108:300:318
*Acrostichum speciosum (Thunb.) Willd.	35	108:300:221

RANUNCULACEAE

Halerpestes cymbalaria {(Pursh) Greene}		221
= Ranunculus Cymbalaria Pursh		
Halerpestes filisecta {L.} L. Liou		221
Halerpestes ruthenica {(Jacq.) Ovez.} (Jacq.)		221
Ovczinn.		
= Ranunculus ruthenicus {Jacq. / =		
plantaginifolius}; {Jacq. f. multidentatus S.H. Li		
& Y.H. Huang}		
Halerpestes tricuspis {(Maxim.) Hand. Mazz.}		221
(Maxim.) Hand.-Mazz.		
= Ranunculus tricuspis Maxim.		
Ranunculus baudotii Godr.	12*	261
Ranunculus cymbalaria Pursh		473
Ranunculus plantaginifolius Murr.		473
Ranunculus ruthenicus S.H. Li & Y.H. Huang		473
Ranunculus tricuspis Maxim.		473

RESEDACEAE

Ochradenus baccatus {Delille} Delile		542
Oligomeris linifolia {(Vahl) Macbr.} Macbride		158:437
= Reseda linifolia Hornem.		
*Reseda hirsuta L.		499
Reseda linifolia Hornem.		473
*Reseda pulverulenta L.		499
Reseda stenostachya Boiss.		542

RESTIONACEAE

Leptocarpus similis Edgar	35	467
---------------------------	----	-----

RHAMNACEAE

Ceanothus americanus Linn.		473
----------------------------	--	-----

Ceanothus reclinatus {Bosc.} Bosc, ex Steud.	84
= americanus Bunge, ex Boiss.	
Colubrina arborescens {(Mill.) Sarg.} Sargent	84:85
= Rhamnus colubrina Jacq. / = Piper colubrinum Link	
Colubrina asiatica {(L.) Brogn.} Brongn.	363
Spyridium globulosum Benth.	419
Ziziphus nummularia {(Burm.) Wight & Arn.} (Burm. f.) Wight & Arn.	14
var. glabrescens M.M. Bhandari & A.K. Bhansali	

RHIZOPHORACEAE

Bruguiera caryophyllaeoides Blume	473
Bruguiera cylindrica {(L.) Blume} Blume	35 300:510:221
= caryophyllaeoides Blume, malabarica Arn.	
Bruguiera decandra Griff.	473
Bruguiera exaristata Ding Hou	35 235:510
Bruguiera gymnorhiza Lam.	473
Bruguiera gymnorrhiza {(L.) Lam.} Lam.	35 32:198:300:318:374:221
Bruguiera hainesii {C.G. Rogers} C. G. Rogers	35 300
Bruguiera malabarica Arn.	473
Bruguiera parviflora {(Roxb.) W. & Arn.} Wight & Arn.	35 479:510
Bruguiera sexangula {(Lour.) Poir.} Poir.	35 300:510:221
= Rhizophora sexangula Lour.	
Carallia brachiata {(Lour.) Merrill} Merrill	35 300
= Diatoma brachiata Lour. / = Carallia integerrima DC.	
Carallia integerrima DC.	473
Cassipourea thomassetii {(Helms.) Alst.} Alston	35 170
= Weihea thomassetii Hemsl.	
Ceriops boviniana Tul.	35 222:230
Ceriops decandra (Griff.) Ding Hou	35 252:300
= Bruguiera decandra Griff.	
Ceriops roxburghiana Arn.	35 318
Ceriops tagal {(Perr.) C.B. Rob.} C. B. Robinson	35 300:510
= Rhizophora tagal Perr.	
Ceriops tagal {(Perr.) C.B. Rob.} C. B. Robinson	32:221
= Rhizophora tagal Perr.	
Ceriops tagal {C.T. White} C. B. Robinson	35 252:300
= Rhizophora tagal Perr.	
Gynotroches axillaris {Bl.} Blume	35 300
Kandelia candel {(L.) Druce} Druce	35 300:374:221
= Rhizophora candel Linn. / = Kandelia rheedii Wight & Arn.	
Kandelia rheedii Wight & Arn.	473
Pellacalyx axillaris Korth.	35 300
Rhizophora apiculata {Bl.} Blume	35 299:300:510:221
= Bruguiera gymnorhiza Lam.	
Rhizophora brevistyla {Bi.} Salvosa	35 512
Rhizophora caseolaris L.	473
Rhizophora harrisonii {Leechm.} Leechman	35 487
Rhizophora mangle {L.} Linn.	35 99:267:316:471:462
Rhizophora mucronata Lam.	35 32:318:419:510:221
Rhizophora parviflora Roxb.	473
Rhizophora racemosa {G. Meyer} G. F. W. Mey.	35 487
= Rhizophora mangle Linn.	

Rhizophora samoensis {(Hochr.) Salvoza} (Hochr.) Salvosa = mangle Linn. var. samoensis	35	300:512
Rhizophora sexangula Lour.		473
Rhizophora stylosa Griff. = Kandelia rheedii Wight & Arn.	35	100:198:235:510:221
Rhizophora tagal Perr.		473
Weihea thomassetii Hemsl.		473

ROSACEAE

Amygdalus davidiana (Carr.) C. de Vos ex Henry = var. potanini (Batal.) T.T. Yu & L.T. Lu / = Prunus persica Stokes var. potanini		221
Potentilla anserina {L.} Linn.		221
Potentilla bifurca {L.} Linn.		221
*Potentilla multicipitis Bunge		221
Potentilla supina {L.} Linn.		221
Prunus persica Stokes		473

RUBIACEAE

Casasia clusiifolia {Urban} Urb. = Gardenia clusiaefolia Jacq. / = Genipa clusiifolia Griseb.	35	320
Galium verum {L.} Linn.		221
Genipa clusiifolia Griseb.		473
Guettarda speciosa {L.} Linn.		300
Scyphiphora hydrophyllacea Gaertn. f.	35	108:252:299:300:510 :221
Tarenna fragrans {Bl.} Koord. & Valet. = Stylocoryna fragrans Blume / = Webera fragrans Hook. f.	35	300
Webera fragrans Hook. f.		473

RUTACEAE

Citrus angulata Willd.		473
Diplolaena dampieri Desf.		419
Malacocarpus crithmifolius Fisch. & Mey. = Peganum crithmifolium { Retz. / = Peganum harmala}; { Georgi, ex DC. / =Adonidis sp. ?}		310
Merope angulata {(Willd.) Swingle} Swingle = Citrus angulata Willd.	35	108:300
Paramignya angulata {(Willd.) Kurz} Kurz = longispina Hook. f.		235
Paramignya longispina Hook. f.		473
Peganum harmala {L.} Linn.	5,6	360:505:221
Peganum nigellastrum Bunge		221
Tetradiclis salsa C. A. Mey.		32

SALICACEAE

Populus euphratica Oliv.		221
Populus pruinosa Schrenk		221

SALSOLACEAE

Hypocylix kernerii Woloszczak	310
Nucularia perrini Battand.	247

SALVADORACEAE

Dobera glabra {(Forssk.) Poir.} (Forsk.) Juss. ex Poir.	300
= Tomex glabra Forsk. / = Dobera roxburghii Planch.	
Dobera roxburghii Planch.	473
Salvadora angustifolia Turrill	300
Salvadora oleoides Decne.	41:205
= persica Linn.	
Salvadora persica {L.} Linn.	5,6 32:360:205:300:505:310

SAPINDACEAE

Allophyllus cobbe {(L.) Bl.} Blume	35 108
------------------------------------	--------

SAPOTACEAE

Dichopsis obovata C. B. Clarke	473
Palaquium obovatum {(Griff.) Engler} Engl.	300
= Isonandra obovata Griff / = Dichopsis obovata C. B. Clarke	
Pouteria obovata (R. Br.) Baehni	35 108
= Sersalisia obovata R. Br. / = Sideroxylon brownii F. Muell.	
Sideroxylon brownii F. Muell.	473

SAXIFRAGACEAE

Brexia madagascariensis {(Lam.) Ker Gawler} Thou. ex Ker-Gawl.	230
----------------------------------------------------------------	-----

SCHIZEACEAE

*Lygodium comforme C. Chr.	221
*Lygodium digitatum Presl	221
*Lygodium flexuosum (Linn.) Sw.	221
*Lygodium japonicum (Shunb.) SW.	221
*Lygodium microstachyum Desv.	221

SCROPHULARIACEAE

Agalinis maritima {(Raf.) Raf.} Rafin.	363
= Gerardia maritima Rafin.	
Bacopa monniera {(L.) Pennell} Wettst.	27:493
Bacopa simulans {Fern.} Fernald	363
Bacopa stragula {Fern.} Fernald	363
Bartsia verna Reichb. f.	363
Castilleja exilis A. Nelson	294:329
Cordylanthus canescens {Gray} A. Gray	294:329

<i>Cordylanthus maritimus</i> Nutt. ex Benth.		294:329
<i>Cordylanthus mollis</i> {Gray} A. Gray		294:329
<i>Dodartia orientalis</i> {L.} Linn.		221
* <i>Euphrasia littoralis</i> Pugsl.		363
{ <i>E. litoralis</i> Fries ?}		
<i>Euphrasia marshallii</i> {Pugsl.} Pugsley		292
<i>Euphrasia officinalis</i> Linn.		473
<i>Euphrasia rotundifolia</i> {Pugsl.} Pugsley		292
<i>Euphrasia tetraquetra</i> {(Breb.) Arron.} Arrond.		292
= <i>officinalis</i> Linn.		
<i>Gerardia maritima</i> Rafin.		363
<i>Glossostigma diandrum</i> {(L.) O. Kuntze} Kuntze		363
= <i>spathulatum</i> Wight & Arn.		
<i>Glossostigma spathulatum</i> Wight & Arn.		473
<i>Glossostigma submersum</i> {L.} Petrie		363
<i>Limosella aquatica</i> {L.} Linn.		329
<i>Limosella subulata</i> Ives		294:329
= <i>aquatica</i> Linn.		
* <i>Micranthium micranthemoides</i> Wett.		363
<i>Mimulus repens</i> R. Br.	35	114:300
<i>Odontites litoralis</i> {(Fries) Fries} Fries	7*	261
= <i>Bartsia verna</i> Reichb. f.		
<i>Orthocarpus castillejoides</i> Benth.		294:329
<i>Orthocarpus pusillus</i> Benth.		294

SIMAROUBACEAE

<i>Picramnia pentandra</i> {Small} Sw.	329
<i>Suriana maritima</i> {L.} Linn.	488

SOLANACEAE

<i>Cacabus miersii</i> {(Hook. f.) Wettst.} Wettst.	515
= <i>Dictyocalyx miersii</i> , Hook. f. / = <i>Thinogeton miersii</i> N. Granat	
<i>Grabowsea duplicata</i> {Arnott} Arn.	391
<i>Grabowskia duplicata</i> Arn.	391
<i>Himeranthus runcinatus</i> Endl.	473
<i>Jaborosa runcinata</i> Lam.	393
= <i>Himeranthus runcinatus</i> Endl.	
<i>Lycium ameghinoi</i> {Benth.} Speg.	137
<i>Lycium barbarum</i> Linn.	310
<i>Lycium brevipes</i> Benth.	129:329
<i>Lycium californicum</i> {Nutt.} Nutt. ex A. Gray	158:318
<i>Lycium carolinianum</i> Walt.	84:85:300
<i>Lycium cestroides</i> Schlecht.	82
<i>Lycium chilense</i> {Miers.} Bert.	137:391:411:482
{ <i>Miers ex Bertero</i> var. <i>comberi</i> (C. Hitchc.) L.M. Bernardello / = <i>comberi</i> C. L. Hitchcock}	
<i>Lycium ciliatum</i> Schlecht.	391
<i>Lycium comberi</i> C. L. Hitchcock	473
<i>Lycium depressum</i> subsp. <i>angustifolium</i> Schonbeck-Temesy	310
<i>Lycium elongatum</i> {Miers.} Miers	137
<i>Lycium europaeum</i> {L.} Linn.	464
<i>Lycium ferocissimum</i> Miers	419
<i>Lycium humile</i> Phil.	82
<i>Lycium infaustum</i> {Miers.} Miers	391
<i>Lycium puberulum</i> A. Gray	383
<i>Lycium pubescens</i> {Miers.} Miers	391

<i>Lycium ruthenicum</i> Murr.		221:310
<i>Lycium scoparium</i> Miers		473
<i>Lycium shawii</i> Roem. & Schult.		152
<i>Lycium tenuispinosum</i> {Miers.} Miers		137:391:83
var. <i>calycinum</i> (Griseb.) L.M. Bernardello / = <i>scoparium</i> Miers var. <i>calycinum</i>		
<i>Lycium torreyi</i> A. Gray		383
<i>Lycium truncatum</i> {Y.C.Wang} Wang		221
<i>Lycopersicon cheesmanii</i> Riley		118:402:466
* <i>Lycopersicon minor</i> Multer	12,7	360:118:465:515
<i>Lycopersicon pennellii</i> {Cor.} (Correll) W.G. D'Arcy	8,4	118:121:466
= <i>Solanum pennellii</i> Correll		
<i>Lycopersicum peruvianum</i> Mill.	12,7	118:402:465:466
<i>Petunia parviflora</i> Juss.		393
<i>Physalis viscosa</i> {L.} Linn.		84:85
<i>Solanum halophilum</i> Pax		363
<i>Solanum incanum</i> {L.} Linn.	5,6	360:14:152
<i>Solanum kurtzianum</i> {Bitt. & Witt.} Bitter & Wittm.		164
<i>Solanum pennellii</i> Correll		473
<i>Thinogeton miersii</i> Miers		473

STERCULIACEAE

<i>Heritiera fomes</i> {Syme} [Buch.-Ham.]	35	108:300
<i>Heritiera globosa</i> Kosterm.	35	108:300
<i>Heritiera littoralis</i> {Ait. ex Durand.} [Dryand.]	35	300:318:510:221
<i>Heritiera minor</i> Lam.	35	510
<i>Kleinhovia hospita</i> {L.} Linn.	35	300
<i>Sterculia africana</i> (Lour.) Fiori	35	300

TAMARICACEAE

<i>Hololachna songarica</i> Ehrenb.		473
<i>Reaumuria alternifolia</i> Britten		310
= <i>Hypericum alternifolium</i> {Labill. / = <i>Reaumuria</i> <i>billardieri</i> Jaub. & Spach}; {Vahl / = <i>Archytæa</i> <i>vahlîi</i> Choisy}		
<i>Reaumuria billardieri</i> Jaub. & Spach		473
<i>Reaumuria cistoides</i> Adam		310
= <i>hypericoides</i> Willd.		
<i>Reaumuria fruticosa</i> Boiss.		310
<i>Reaumuria hirtella</i> {Jaub. & Spreng.} Jaub. & Spach		32:152:499
<i>Reaumuria hypericoides</i> Willd.		473
<i>Reaumuria negevensis</i> Zohary & Danin		152
<i>Reaumuria palaestina</i> Boiss.		310
<i>Reaumuria soongarica</i> {(Pall.) Maxim.} Maxim.		539:221
= <i>Hololachna songarica</i> Ehrenb.		
<i>Reaumuria stocksii</i> Boiss.		310
<i>Reaumuria trigyna</i> Maxim.		221
<i>Tamarix africana</i> Poir.		33:135
<i>Tamarix amplexicaulis</i> Ehrenb.	55,3	32:14:33:499
<i>Tamarix androssowii</i> (Bge.) M. Qaiser		310
= <i>laxa</i> Willd. var. <i>transcaucasica</i>		
<i>Tamarix aphylla</i> {(L.) Karst} Karst.	39,2	32:33:257:498:499
= <i>Thuja aphylla</i> Linn / = <i>Tamarix articulata</i> Vahl		
<i>Tamarix aralensis</i> Bunge		33
<i>Tamarix arvensis</i> Zohary		33:310
<i>Tamarix arborea</i> {(Seib. ex. Ehrenb.) Bunge} Ehrenb. ex Bunge		33
<i>Tamarix arceuthoides</i> Bunge		310

<i>Tamarix articulata</i> Vahl		473
<i>Tamarix aucherana</i> {(Desne.) Baum} (Decne.) Baum		32:33
= <i>Trichaurus aucherianus</i> Decne. / = <i>Tamarix passerinoides</i> Delile		
<i>Tamarix balansae</i> J. Gay, ex Munby		462
<i>Tamarix boveana</i> Bunge		33:387
<i>Tamarix canariensis</i> Willd.		33
= <i>gallica</i> Linn.		
<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	5,6	360:33:221
<i>Tamarix dalmatica</i> Baum		33
<i>Tamarix elongata</i> {Ledebi.} Ledeb.		33:221
<i>Tamarix gallica</i> {L.} Linn.		33:135:462:72:310
<i>Tamarix gracilis</i> Willd.		33
<i>Tamarix hampeana</i> Boiss. & Heldr.		33
<i>Tamarix hispida</i> Willd.		32:33:221
<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge		221
<i>Tamarix indica</i> Willd.		33
= <i>gallica</i> Linn.		
<i>Tamarix juniperina</i> Bunge		221
<i>Tamarix karakalensis</i> Freyn.		33:310
<i>Tamarix komarovii</i> Gorschk.		33
<i>Tamarix kotschyi</i> Bunge		310
<i>Tamarix laxa</i> Willd.		33:221:310
<i>Tamarix leptostachys</i> Bunge		221:310
<i>Tamarix macrocarpa</i> {(Ehrenb.) Bunge} Ehrenb. ex Bunge		33:310
<i>Tamarix mannifera</i> {(Ehrenb.) Bunge} Kotschy, ex Bunge		32:33
= <i>gallica</i> Linn.		
<i>Tamarix mascatensis</i> Bunge		33:310
<i>Tamarix meyeri</i> Boiss.		33
= <i>tetragyna</i> Ehrenb.		
<i>Tamarix nilotica</i> {(Ehrenb.) Bunge} Ehrenb. ex Bunge	5,6	360:33:499
= <i>gallica</i> Linn.		
<i>Tamarix octandra</i> {(M.B.) Bunge} Bunge		33:310
<i>Tamarix palaestina</i> Bertol.		33:499
= <i>gallica</i> Linn.		
<i>Tamarix parviflora</i> DC.		221
<i>Tamarix passerinoides</i> {Delile ex Desv.} Delile		32:33:499:310
<i>Tamarix pentandra</i>		310
= {Hampe. ex Bunge, / = <i>parviflora</i> }; {Pall. / = <i>gallica</i> }		
<i>Tamarix polystachya</i> {Ledebi.} Ledeb.		33
= <i>laxa</i> Willd.		
* <i>Tamarix psammophila</i>		221
<i>Tamarix pycnocarpa</i> DC.		32:33
= <i>passerinoides</i> Delile		
<i>Tamarix ramosissima</i> {Ledebi.} Ledeb.		539:33:221:462:310
= <i>gallica</i> Linn.		
<i>Tamarix rosea</i> Bunge		33:310
<i>Tamarix salina</i> Dyer		33
<i>Tamarix senegalensis</i> DC.		33
= <i>gallica</i> Linn.		
<i>Tamarix serotina</i> Bunge, ex Boiss.		310
<i>Tamarix szovitsiana</i> Bunge		33:310
<i>Tamarix tetragyna</i> Ehrenb.	17,9	32:33:234:499:310
<i>Tamarix usneoides</i> {E. Mey. ex Bunge} E. Mey.		33:255
= <i>articulata</i> Vahl		

TERNSTROEMACEAE

Pelliciera rhizophoreae {Pl. & Tr.} Planch. & Triana 35 108:227:512

THYMELAEACEAE

Pimelea clavata Labill. 419
Pimelea ferruginea Labill. 419

TILLIACEAE

Brownlowia argentata Kurz 35 108:300
Brownlowia lanceolata Benth. 35 235:487
Brownlowia tersa {(L.) Kosterman} (L.) Kosterm. 35 108:300
 = *Glabraria tersa* Linn. / = *Litsea sebifera* Pers.
Grewia populifolia Vahl 473
Grewia tenax {(Forssk.) Fiori} (Forsk.) Fiori 300:321
 = *Chadara tenax* Forsk. / = *Grewia populifolia* Vahl
Porpa repens Blume 473
Triumfetta procumbens {Forst.} Forst. f. 300
 var. *glaberrima* Hatusima; {G. Forst. var. *repens*
 (Bl.) S. Hatusima / = *Porpa repens* Blume}

TYPHACEAE

Typha angustata {Bory & Chau.} Bory & Chaub. 300
Typha angustifolia {L.} Linn. 18,2 129:296:294
Typha domingensis Pers. 32:294:300:318
Typha glauca {Godron} Godr. 294
Typha latifolia {L.} Linn. 12,2 129:296:294:300
Typha orientalis Presl 35 300
 = *shuttleworthii* Koch & Sond.
Typha shuttleworthii Koch & Sond. 473

ULMACEAE

Ulmus pumila {L.} Linn. 221
 L. var. *sabulosa* J.H. Guo, Y.S. Li & J.H. Li

UMBELLIFERAE

Ammi visnaga {(L.) Lam.} Lam. 294:479
Apium graveolens {L.} Linn. 7* 261
Astydamia canariensis DC. 473
Astydamia latifolia {(L.f) O. Kuntze} Kuntze 5,6 360:59
 = *latifolia* Baill / = *canariensis* DC.
Bupleurum semicompositum {L.} Linn. 464
Crithmum maritimum {L.} Linn. 39,2 346:360:176:348:479
Daucus carota Linn. 3,5 346:348
Daucus gingidium Linn. 473
Daucus halophilus {Brot.} Brol. 360:479
 = *gingidium* Linn.
 **Eryngium aristulosum* Jepson 294:329
Eryngium articulatum Hook. 329
 = *petiolatum* Hook.
Eryngium maritimum {L.} Linn. 292:479:544

<i>Eryngium petiolatum</i> Hook.		473
<i>Glehnia leiocarpa</i> {Math.} Mathias		329
<i>Glehnia littoralis</i> {F. Schmidt ex Miq.} F. Schmidt		221
= <i>Phellopterus littoralis</i> Benth.		
<i>Hydrocotyle asiatica</i> {L.} Linn.		363
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.		363
= <i>umbellata</i> Linn.		
<i>Hydrocotyle capillaris</i> F. Muell.	35	300
* <i>Hydrocotyle ovalis</i> (R. Br.) Hook. f.	35	300
<i>Hydrocotyle umbellata</i> Linn.		473
<i>Ligusticum scoticum</i> {L.} Linn.	3,5	346:348:479
<i>Lilaeopsis occidentalis</i> Coult. & Rose		294:329
<i>Oenanthe fistulosa</i> {L.} Linn.	5,6	104:105:106
<i>Oenanthe lachenalii</i> {C. Gmel.} C. C. Gmel.		292
<i>Phellopterus littoralis</i> Benth.		473
<i>Sanicula maritima</i> {Kell.} Kellogg, ex S. Wats.		294

URTICACEAE

<i>Dorstenia obovata</i> Hochst.		473
<i>Ficus microcarpa</i> {L.f.} Linn. f.		300
= <i>retusa</i> Linn.; L. f. var. { <i>crassifolia</i> (Shieh) J.C. Liao / = <i>retusa</i> var. <i>crassifolia</i> }; { <i>crassifolia</i> (Shieh) S.S. Ying / = <i>retusa</i> var. <i>crassifolia</i> }; { <i>fuyuensis</i> , <i>oluangpiens</i> , <i>pusillifolia</i> J.C.Liao}; { <i>nitida</i> (King) F.C. Ho / = <i>retusa</i> var. <i>nitida</i> };		
<i>Ficus retusa</i> Linn.		473
<i>Morus alba</i> L.		221

VERBENACEAE

<i>Acantholippia seriphioides</i> {L.} (A. Gray) Moldenke		493:36:405:310
= <i>Lippia seriphioides</i> A. Gray		
<i>Aegiphila viburnifolia</i> Juss.		473
<i>Avicennia africana</i> {P. Beauv.} Beauv.	35	108:300
= <i>officinalis</i> Linn.		
<i>Avicennia alba</i> Blume	35	108:300
= <i>officinalis</i> Linn.		
<i>Avicennia balanophora</i> {Stapf & Mold.} Moldenke	35	108:300
<i>Avicennia bicolor</i> {Standl.} Standley	35	108:300
<i>Avicennia eucalyptifolia</i> {(Zipp.) Mold.} Zipp. ex Moldenke	35	108:252
<i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn	35	108:116:267:318
= <i>Bontia germinans</i> L. Reg. Ind. occ.; <i>Bontia germinans</i> Linn. / = <i>Avicennia officinalis</i> Linn.		
<i>Avicennia lanata</i> Ridley	35	108:300
<i>Avicennia marina</i> {(Forssk.) Vierh.} Vierh.	35	346:32:100:101:151 :300:374:467:221:66: 310
= <i>Sceura marina</i> Forsk. / = <i>Avicennia officinalis</i> Linn.; {(Forssk.) Vierh. var. = <i>eucalyptifolia</i> (Val.) N.C. Duke A. <i>officinalis</i> var. <i>eucalyptifolia</i> .}		
<i>Avicennia officinalis</i> {L.} Linn.	35	300:318:510
<i>Avicennia schaueriana</i> {Stey. & Leechm.} Stapf & Leechman ex Moldenke	35	108:300
= <i>tomentosa</i> Schau. {? Jacq. / = <i>officinalis</i> }		
<i>Avicennia tonduzii</i> Moldenke	35	300
<i>Bontia germinans</i> L.		473

Clerodendron inerme {(L.) Gaertn.} Gaertn.	35	300:433:221
Lantana involucrata {L.} Linn.		84:85
Lippia canescens {Griseb.} H. B. & K.		137
Lippia lycioides Steud.		473
Lippia nodiflora Michx.		473
Lippia salsa Griseb.		137:391
Lippia seriphioides A. Gray		473
Phyla nodiflora {(L.) Greene} Greene	10,5	360:433
= Lippia nodiflora Michx.		
Verbena gracilescens {(Cham.) Hert.} (Cham.) Herter		393
= officinalis Linn. var. gracilescens		
Verbena ligustrina {(Cham.) Hert.} Lag.		363
= Lippia lycioides Steud.		
Verbena officinalis Linn.		473
Verbena scabra Vahl		294
= urticifolia Linn.		
Verbena urticifolia Linn.		473
Verbena xutha Lehm.		363
Vitex clarkeana {Gamble} King & Gamble		300:393
Vitex trifolia {L.} Linn.		221

VITACEAE (AMPELIDAC., GEN. PL.).

Cissus vinifera Kuntze		451
= Vitis vinifera		

ZANNICHELLIACEAE

Thalassodendron ciliatum {(Forssk.) den Hartog}	35	124:300:310
(Forsk.) den Hartog		
= Zostera ciliata. Illus Forsk. / = Cymodocea		
ciliata Ehrenb. ex Aschers.		
Thalassodendron pachyrhizum {den Harrog} den Hartog	35	124

ZOSTERACEAE

Heterozostera tasmanica {(Setch.) den Hartog}	35	124:300
(Martens ex Aschers.) den Hartog		
= Zostera tasmanica Martens, ex Aschers.		

ZYGOPHYLLACEAE (RUTAC., GEN. PL.).

Tetradiclis tenella {(Ehrenb.) Litv.} Litwinow		135:310
= Anatropha tenella Ehrenb. / = Tetradiclis salsa		
C. A. Mey.		

ZYGOPHYLLACEAE

Augea capensis Thunb.		245
Fagonia bruguieri DC.		119
= cretica Linn.		
Fagonia cretica Linn.		473
Fagonia mollis Delile		14
= cretica Linn.		
Larrea nitida Cav.		2
Neoluederitzia sericocarpa Schinz		245

Nitraria billardieri DC.	39,2	360:339
= schoberi Linn.		
Nitraria retusa {(Forssk.) Aschers} Aschers.	63	247:32:360:14:499
= tridentata Desf.		
Nitraria schoberi {L.} Linn.	39,2	346:32:360:300:419 :310 221
Nitraria sibirica {Pall.} Pallas		
var. globicarpa (M. Kitagawa) M. Kitagawa / = schoberi var. globicarpa Linn.		
Nitraria tangutorum Bobrov		221
= schoberi {Maxim. Fl. Tangut. ?} Linn.; {L. var. roborowskii (Komar.) Hadidi / N. roborowski ?}		
Nitraria tridentata Desf.		473
Plectrocarpa tetracantha Gill.		391
Seetzenia lanata (Willd.) Bullock		51:245
= Zygophyllum lanatum Willd. / = Seetzenia africana ? R. Br.		
Sisyndite sparteae {E. Mey.} E. Mey. ex Sond.		137:245
Tribulus cistoides {L.} Linn.		300
Tribulus terrestris {L.} Linn.		221
Zygophyllum album {L.f.} Linn.		32:300:499
Zygophyllum billardierii DC.	5,6	360
Zygophyllum clavatum {Schultr. & Dietr.} Schlechter & Diels		14
Zygophyllum coccineum {L.} Linn.	5,6	360:119:274
Zygophyllum cornutum Coss.		32
Zygophyllum crenatum F. Muell.		114
= glaucescens F. Muell.		
Zygophyllum decumbens {Delile} Delile		141:142
Zygophyllum dumosum Boiss.	5,6	360
Zygophyllum eichwaldi C. A. Mey.		310
Zygophyllum fabago {L.} Linn.		221:310
Zygophyllum fontanesii {Boiss.} Webb & Berth.		32:387
Zygophyllum gaetulum {Emb. et Maire} Emberger & Maire		32
Zygophyllum geslini Coss.		32
Zygophyllum glaucescens F. Muell.		473
Zygophyllum iodocarpum {E Muell.} F. Muell.		114
Zygophyllum lanatum Willd.		473
Zygophyllum loczyi {Kanitz.} Kanitz		221
Zygophyllum microcarpum {Licht.} Licht. ex Cham.		255
Zygophyllum oxianum A. Boriss.		310
Zygophyllum prismatothecum F. Muell.		114
Zygophyllum propinquum Decne.		310
= coccineum Lepech. / = eichwaldi C. A. Mey.		
*Zygophyllum quatarense		303
Zygophyllum simplex {L.} Linn.		544
Zygophyllum stapfii {Schinz.} Schinz		251:511
Zygophyllum waterlotii Maire		32

References:

Unpublished references:

1, 11, 14, 16, 27, 67, 103, 134, 150, 154, 155, 181, 196, 221, 242, 245, 277, 310, 372, 379, 383, 433, 511, 518

Data bases:

12, 54, 261, 473

Reference 360, 363 and 473 in the table:

Reference 360 salttolerance tested by Paternak; see also reference 19. Reference 363 plants without references in Aronson, J. A. HALOPH DATA BASE.

Reference 473 Plantname from Index Kewensis. (Synonymname with reference see table.)

1. Abel, S., Düring, S., Eschmann-Grupe, G., Hurka, H. Hurka, U., Huthmann, M., Jahnke, P., Koch, M. Lyß, G., Menzel, U., Plantholt, U., Rösemann, G. Rösemann, U. & Wiens, G. 1995. Exkursion der AG Spezielle Botanik der Universität Osnabrück in die Vereinigten Arabischen Emirate (UAE). Universität Osnabrück, Fb. Biologie / Chemie, AG Spezielle Botanik. Unpublished data.
2. Abiusso, N. G. 1962. Composicion química y valor ahmenticio de algunas plantas indígenas y cultivadas en la República Argentina. Rev. Investigaciones Agrícolas 16:93-247.
3. Adams, C. D. 1972. Flowering plants of Jamaica. University Press, Glasgow.
4. Adams, D. A. 1963. Factors influencing vascular plant zonation in North Carolina salt marshes. Ecology 44/3:445-455.
5. Agami, M., Eschel, A. & Waisel, Y. 1984. *Najas marina* in Israel: Is it a halophyte or a glycophyte? *Physiologia Plantarum* 61:634-636.
6. Ahmad, R. & Ismail, S. 1996. Pakistan's experience in the agricultural use of halophytic species. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :349-362. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
7. Ahmad, R., Ismail, A. & Khan, D. 1985. Use of highly saline underground water for irrigation at sandy soils. U.S.-Pakistan Biosaline Research Workshop.
8. Ahmad, S.K., Ismail, S., Bodla M.A. & Chaudhry, M.R. 1994. Potentials for cultivation of halophytic crops on saline wastelands and sandy deserts in Pakistan to overcome feed gap for grazing animals. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:223-230. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
9. Al-Farrajii, F. & Al-Hilli, M.R. 1994. Halophytes and desertification control in Iraq. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:239-248. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
10. Airy Shaw, H. K. 1973. *Willis: A dictionary of the flowering plants and ferns*. Cambridge, London.
11. Albar, Y. 1984. ARO, Bet Dagan, Israel. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
12. Aronson, J. 1989. *Halophytes. A data base of salt tolerant plants of the world*. Office of Arid Lands Studies. University of Arizona, Tucson, AZ.
13. Aronson, J. & Le Floch, E. 1996. Restoration ecology of salt-affected, arid and semi-arid lands. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :55 -72. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
14. Aronson, J. A. n. d. Unpublished data (1981-88).
15. Aronson, J. A. 1985. Economic halophytes - a global review. In: Wickens, G. E., Goodin, J. R. & Field, D. V. (eds.). *Plants for arid lands* :177-188. George Allen and Unwin, London.
16. Aronson, J. A. Halophytes - new crops for deserts and coastal areas. FAO, CERES, Rome. Unpublished manuscript.
17. Aronson, J. A. 1982. *Halophytes of Central America and the Caribbean Region*. Vol.: BGUN-ARI. Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel. Report.
18. Aronson, J. A. 1982. Preliminary report on halophyte and desert plant collection in Northwest India. .
19. Aronson, J. A., Pasternak, A. & Danon, A. 1988. Introduction and first evaluation of 120 halophytes under seawater irrigation. In: Whitehead, E. E., Hutchinson, C. F., Timmermann, B. N. & Varady R. G. (eds.). *Arid lands: Today and tomorrow* :737-746. Westview, Boulder, Colorado; Belhaven, London.
20. Asam, Z., Jeschke, W. D., Barrett-Lennard, E. G. Setter, T. L., Watkin, E. & Greenway, H. 1986. Effects of external NaCl on the growth of *Atriplex amnicola* and the ion relations and carbohydrate status of the leaves. *Plant, Cell and Environment* 9:571-590.
21. Ashby, W. C. & Beadle, N. C. W. 1957. Studies in halophytes. III. Salinity factors in the growth of Australian saltbushes. *Ecology* 38:344-352.

22. Ayoub, A. T. 1994. Some features of salt tolerance in *Senna* (*Cassia acutifolia*), in Sudan. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:297-301. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
23. Badger, K. S. & Ungar, I. A. 1990. Effects of soil salinity on growth and ion content of the inland halophyte *Hordeum jubatum*. *Bot. Gaz. (University of Chicago)* 151/3:314-321.
24. Baker, J. P. 1985. The impact of grazing on plant communities, plant populations and soil conditions on salt marshes. *Vegetatio* 62:391-398.
25. Baldwin, A. H., McKee, K. L. & Mendelssohn, I. A. 1996. The influence of vegetation, salinity, and inundation on seed banks of oligohaline coastal marshes. *American Journal of Botany* 83/4:470-479.
26. Barbour, M. G. & De Jong, T. M. 1977. Response of West Coast beach taxa to salt spray, seawater inundation, and soil salinity. 104/1:29-34. *Bulletin Torrey Botanical Club*.
27. Baro, D. & Medrano, F. G. 1985. Halophytic flora and vegetation of Tamaulipas, Mexico. Unpublished manuscript.
28. Barros, M. 1960. Las ciperáceas del Estado de Santa Catalina. *Sellowia* 12:182-450.
29. Baruch, Y. & Tadmor, N. H. 1965. Semi-mechanized planting of saltbush. *Hassadeh* 45:2-4.
30. Batanouny, K. H. 1981. Ecology and flora of Qatar. University of Qatar, Doha.
31. Batanouny, K. H. 1996. Ecophysiology of halophytes and their traditional use in the Arab World. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :73-96. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
32. Batanouny, K. H. Halophytes and halophytic plant communities in the Arab region: Their potential as a rangeland resource. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Tasks for vegetation science* 32:139-163. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
33. Baum, B. 1978. The genus *Tamarix*. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
34. Bayoumi, M. T. & El Shaer, H. M. 1994. Impacts of halophytes on animal health and nutrition. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:267-272. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
35. Beal, O. E. 1985. A manual of Marsh and aquatic vascular plants of North Carolina with habitat data. Vol.: 247. North Carolina Agricultural Research Service Raleigh, North Carolina USA 27695. Technical Bulletin.
36. Beato, R. O. & Trida, C. A. 1990. Digestibilidad in vitro de algunas especies arbustivas de la provincia de La Pampa. In: *Rev. Fac. Agronomía* 5:37-63. Univ. Nac. La Pampa.
37. Bender, M. M. 1971. Variations in the $^{13}C/^{12}C$ ratios of plants in relation to the pathway of photosynthetic carbon dioxide fixation. *Phytochemistry* 10/1:239-1244.
38. Bennert, H. W. & Schmidt, B. 1984. On the osmoregulation in *Atriplex hymenelytra* (Torr.) Wats. (Chenopodiaceae). *Oecologia* 62:80-84.
39. Bernstein, L. 1964. Salt tolerance of plants. Vol.: 283. USDA, Inf. Bull.
40. Bernstein, L., Francois, L. E. & Clark, R. A. 1972. Salt tolerance of ornamental shrubs and ground covers. *Journal American Horticultural Science* 97/4:550-556.
41. Bhandari, M. M. 1978. Flora of the Indian Desert. Scientific Publishers, Jodhpur.
42. Bidner-BarHava, N. & Ramati, B. 1967. The tolerance of some species of *Eucalyptus*, *Pinus* and some other forest trees to soil salinity and low soil moisture in the Negev. *Israel Journal of Agricultural Research* 17/2:65-76.
43. Bigot, J., Le Saos, J. & Binet, P. 1983. Effects du NaCl sur la composition cationique de quelques fractions subcellulaires des racines de *Haricot* et de *Cochlearia anglica*. *Physiologia Vegetale* 21/1:3-13.
44. Blasamo, R. A. & Thomson, W. W. 1995. Salt effects on membranes of the hypodermis and mesophyll cells of *Avicennia germinans* (Avicenniaceae): A freeze-fracture study. *American Journal of Botany* 82/4:435-440.
45. Blits, K. C. & Gallagher, J. L. 1990. Salinity tolerance of *Kosteletzkyia virginica*. I. Shoot growth, ion and water relations. *Plant, Cell and Environment* 13:409-418.
46. Bocher, T. W. & Olesen, P. 1978. Structural and ecophysiological pattern in the xero-halophytic C4 grass *Sporobolus rigens* (Tr.). *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Skrifter* 22/3:5-48.
47. Bodla, M. A., Shabbir Baig, M. & Shamsi, S.R.A. 1994. Forage production from salt-affected and water-logged areas in Punjab, Pakistan: A case study. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:231-234. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
48. Böer, B. 1991. Vegetationskartierung auf den Inseln Abu Dhabi und Rafiq mit Erfassung wichtiger ökologischer Parameter. Universität Osnabrück, Fb. Biologie / Chemie, AG Allgemeine Ökologie.
49. Boelcke, O. 1964. Forrajeras. In: Parodi, L. R. (ed.). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 2/2:707-787. Acme Agency, Buenos Aires.
50. Boelcke, O. 1981. Plantas vasculares de la Argentina nativas y exóticas. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
51. Bond, P. & Goldblatt, P. 1984. Plants of the Cape flora: A descriptive catalogue. *Journal of South African Botany* 13:455 pp.
52. Bor, N. L. 1968. Gramineae. In: Townsend, C. C. & Guest, E. (eds.). *Flora of Iraq* 9:434-435. Ministry of agriculture and Agrarian Reform, Bagdad.
53. Boston, K. G. 1983. The development of salt pans on tidal marshes, with particular reference to south-eastern Australia. *Journal of Biogeography* 10:1-10.
54. Botanical Research Institute. 1987. PRECIS. Botanical Research Institute, Pretoria, South Africa. Computerized data base.

55. Botschantzer, V. P. 1974. A synopsis of *Salsola* (Chenopodiaceae) from South and South-West Africa. *Kew Bulletin* 29:597-614.
56. Boulos, L. 1983. Medicinal plants of North Africa. Reference Publications, Algonac, Michigan.
57. Boyko, H. 1964. Principles and experiments regarding irrigation with highly saline and sea water without desalinization. In: Transactions of the New York Academy of Sciences Series II /26:1087-1102. New York Academy of Sciences.
58. Boyko, H. (ed.). 1968. Saline irrigation for agriculture and forestry. W. Junk, The Hague.
59. Bramwell, D. & Bramwell, Z. 1974. Wildflowers of the Canary Islands. Stanley Thorne Ltd, London.
60. Breckle, S.-W. 1986. Studies on halophytes from Iran and Afghanistan. II. Ecology of halophytes along salt gradients. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh.
61. Breckle, S.-W. 1983. Temperate deserts and semi-deserts of Afghanistan and Iran. In: Goodall, D.-W. & West, N. (eds.). Ecosystems of the world 5:271-319. Elsevier, Amsterdam.
62. Breckle, S.-W. 1982. The significance of salinity. In: B. Spooner & Mann, H. S. (eds.). Desertification and development: Dryland ecology in social perspective :277-292. Academic, London and New York.
63. Brevedan, R. E., Fernández, O. A. & Villamil, C. B. 1994. Halophytes as a resource for livestock husbandry in South America. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). Tasks for vegetation science 32:175-199. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
64. Broome, S. W. 1990. Creation and restoration of tidal wetlands of the southeastern United States. In: Kusler, J. A. & Kentula, M. E. (eds.). Wetland Creation and Restoration. Island Press, Washington D.C.
65. Broome, S.; Seneca, E. D. & Woodhouse, Jr., W. W. 1988. Tidal salt marsh restoration. *Aquatic Botany* 32:1-22.
66. Burchett, M. D., Field, C. D. & Puikownik, A. 1984. Salinity, growth and root respiration in the grey mangrove, *Avicennia marina*. *Plant Physiology* 60:113-118.
67. Burgess, T. L. & Klein, R.D. Vegetation of the Northern Salt Basin, Hudspeth County, Texas. Unpublished manuscript.
68. Burkart, A. 1976. A monograph of the genus *Prosopis* Leguminosae subfam. Mimosoideae. 57:219-249 & 450-525. J. Arnold Arboretum.
69. Burkart, A. 1952. Las leguminosas Argentinas. Acme Agency, Buenos Aires.
70. Burkart, A. 1967. Leguminosae. In: Cabrera, A. L. (ed.). Flora de la Provincia de Buenos Aires 3:394-647. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
71. Burkart, A. 1976. Monograph on the genus *Prosopis*. *Journal of the Arnold Arboretum* 57:219-249.
72. Burkart, A. 1949. Notas sobre algunas plantas exóticas, adventicias o naturalizadas en la República Argentina. *Lilloa* 15:19-26.
73. Burkill, I. H. 1935. Dictionary of the economic products of the Malay Peninsula. Crown Agents for the Colonies, London.
74. Bustamante, Z. & Ruiz, M. C. 1988. Nutrientes del cauchi *Suaeda foliosa*, forrajera del altiplano central de Bolivia. *Ecología Bolivia* 12:29-37.
75. Bustanai, M., Weisal, Y., Kuller, Z., Guggenheim, J. & Tillman, A. G. 1971. The use of saline water for growing Rhodes grass on coastal sand dunes. *Hassadeh* 51:603-605.
76. C. Abdelly, E. Zid, M. Ha] ii & C. Grignon. 1996. Biomass production and nutrition of *Medicago* species associated with halophytes on the edge of a sebkha in Tunisia. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). Halophytes and biosaline agriculture :313-324. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
77. Cabrera, A. L. 1963. Compositae. In: Cabrera, A. L. (ed.). Flora de la Provincia de Buenos Aires 6:1-443. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
78. Cabrera, A. L. 1971. Compositae. In: Correa, M. N. (ed.). Flora Patagónica 7:1-451. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
79. Cabrera, A. L. 1978. Compositae. In: Cabrera, A. L. (ed.). Flora de la Provincia de Jujuy 10:1-726. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
80. Cabrera, A. L. 1970. Gramineas. In: Cabrera, A. L. (ed.). Flora de la Provincia de Buenos Aires 2:1-624. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
81. Cabrera, A. L. 1967. Polygonaceae. In: Cabrera, A. L. (ed.). Flora de la Provincia de Buenos Aires 3:57-81. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
82. Cabrera, A. L. 1983. Solanaceae. In: Cabrera, A. L. (ed.). Flora de la Provincia de Jujuy 8:292-493. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
83. Cano, E. 1988. Pasticales naturales de La Pampa, I: Descripción de las especies más importantes. Convenio AACREA-Provincia de La Pampa.
84. Carlton, J. M. 1975. A guide to common Florida salt marsh and mangrove vegetation. Vol.: 6. Florida Marine Research. St. Petersburg, Florida.
85. Carlton, J. M. 1977. A survey of selected coastal vegetation communities of Florida. Vol.: 30. Florida Marine Research. St. Petersburg, Florida.
86. Carr, S. G. M. & Carr, D. J. 1980. A new species of *Eucalyptus* from the margins of salt lakes in Western Australia. *Nuytsia* 3/2:173-178.

87. Cavan, P. D. & Karadge, B. A. 1986. Growth, mineral nutrition, organic constituents and rate of photosynthesis in *Sesbania grandiflora* L. grown under saline conditions. *Plant and Soil* 93:395-404.
88. Chapman, V. J. 1964. Coastal vegetation. Pergamon, London.
89. Chapman, V. J. 1976. Mangrove vegetation. J. Cramer, Vaduz, Liechtenstein.
90. Chapman, V. J. 1974. Salt marshes and salt deserts of the world. J. Cramer, London.
91. Chapman, V. J. 1975. Terrestrial halophytes as potential food plants. In: Somers, G. F. (ed.). Seed-bearing halophytes as food plants DEL-SG-75:75-90. University of Delaware, College of Marine Studies, Newark.
92. Chapman, V. J. 1975. The salinity problem in general, its importance, and distribution with special reference to natural halophytes. In: Poljakoff-Mayber, A. & Gale, J. (eds.). Plants in saline environments. Ecological Studies 15:7-24. Springer, Berlin.
93. Chatterton, N. J. & McKell, C. M. 1969. *Atriplex polycarpa*: I. Germination and growth as affected by sodium chlorides in water cultures. *Agronomy Journal* 61:448-450.
94. Chaudhavy, S. A. & Cope, T. A. 1983. A checklist of grasses of Saudi Arabia (studies in flora of Arabia VI). *Arab Gulf Journal of Scientific Research* 1/2:313-354.
95. Chaudhri, I. I., Shah, B. H., Naqvi, N. & Mallick, I. A. 1964. Investigations on the role of *Suaeda fruticosa* Forssk. in the reclamation of saline and alkaline soils in west Pakistan plains. *Plant and Soil* 21/1:1-7.
96. Chinnock, R. J. 1980. The genus *Malacocera* R. H. Anderson (Chenopodiaceae). *Journal Adelaide Botanical Garden* 2/2:139-149.
97. Choukr-Allah R., Jones, G. W. & Kenny L. 1994. The Potential economic use of halophytes for agricultural development of southern Morocco. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). Tasks for vegetation science 32:259-261. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
98. Choukr-Allah, R. 1996. The potential of halophytes in the development and rehabilitation of arid and semi-arid zones. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). Halophytes and biosaline agriculture :3-16. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
99. Cintrón, G., Lugo, A. E., Pool D. J. & Morris, G. 1978. Mangroves of arid environments in Puerto Rico and adjacent islands. *Biotropica* 10/2:110-121.
100. Clough, B. F. 1984. Growth and salt balance of the mangroves *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. and *Rhizophora stylosa* Griff. in relation to salinity. *Australian Journal of Plant Physiology* 11:419-430.
101. Clough, B.F., Boto, K. G. & Attiwill, P. M. 1983. Mangroves and sewage: A re-evaluation. In: Teas, H. J. (ed.). Biology and ecology of mangroves. Tasks for vegetation science 8:151-161. W. Junk, The Hague.
102. Cooper, A. 1982. The effects of salinity and waterlogging on the growth and cation uptake of salt marsh plants. *New Phytologist* 90:263-275.
103. Corre, J. J. 1985. Institut de Botanique, Université de Montpellier, France. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
104. Corre, J. J. 1977. Etude phytoecologique des milieux littoraux salés en Languedoc et en Camargue II. *Vie et Milieu* 28/1:1-49.
105. Corre, J. J. 1979. Etude phytoecologique des milieux littoraux salés en Languedoc et en Camargue IV. *Vie et Milieu* 28/29/2 série C:291-314.
106. Corre, J. J. 1982. Flore et Vegetation des milieux littoraux terrestres du Languedoc. *Naturalia Monspelienis* 21:23-48.
107. Correa, M. N. 1988. Frankeniaceae. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 5:161-166. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
108. Correll, D. S. & Correll, H. B. 1982. Flora of the Bahamas archipelago: Including the Turks and Caicos islands. J. Cramer, Vaduz, Liechtenstein.
109. Correll, D. S. & Johnson, M. C. 1970. Manual of the vascular plants of Texas. Texas Research Foundation. Renner.
110. Court, D. 1981. Succulent flora of southern Africa. A. A. Balkema, Rotterdam.
111. Covas, G. 1985. Las especies pampeanas del género *Hordeum*. *Apuntes para la flora de La Pampa* 96:381-388.
112. Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University, New York.
113. Cullen, D. A. S. de. 1984. Portulacaceae. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 4a:168-195. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
114. Cunningham, G. W., Mulham, W. E., Milthorpe, P. L. & Leigh, J. H. 1981. Plants of western New South Wales. Soil Conservation Commission, Canberra.
115. Dafni, A. 1975. Comparative biology of *Prosopis farcta* in four different habitats in Israel. Hebrew University, Jerusalem. Ph.D. diss.
116. Dalziel, J. M. 1948. Useful plants of west tropical Africa. Crown Agents for the Colonies, London.
117. Danin, A. 1981. The impact of geomorphologic and climatic conditions on the vegetation of salt marshes along the Mediterranean coast of Israel and Sinai. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 37/2:269-275.
118. Danon, A. 1984. Salinity effects on *Lycopersicon* and *Solanum*. Hebrew University, Jerusalem. Master's thesis.
119. Daoud, H. S. 1985. Flora of Kuwait. In: *Dicotyledoneae* Vol.: 1. .
120. Degener, O. 1946. Flora Hawaiiensis. In: Books 1-5. Author, New York and Oahu, Hawaii.

121. Dehan, K- & M. Tal. 1978. Salt tolerance in the wild relatives of the cultivated tomato: Respons of *Solanum pennellii* to high salinity. *Irrigation Science* 1:71-76.
122. Dejong, T. M. 1978. Comparative gas exchanges and growth responses of C3 and C4 beach species grown at different salinities. *Oecologia* /36:59-68.
123. Delhey, R. 1991. El chanar (*Geoffroea decorticans*, Leguminosae): Etnobotánica y utilización. *Parodiana* 6:337-362.
124. Den Hartog, C. 1970. The sea-grasses of the world. North-Holland, Amsterdam.
125. Dewey, D. R. 1983. Historical and current taxonomic perspectives of *Agropyron*, *Elymus*, and related genera. *Crop Science* 23:637-342.
126. Dijkema, K. S. (ed.). 1984. Salt marshes of Europe. Strasbourg: Council of Europe.
127. Dijkema, K. S. & Wolff, W. J. (eds.). 1983. Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and coastal areas. Vol.: 9. Wadden Sea Working Groop. Final report of the section 'Flora and vegetation of the islands' of the Wadden Sea Working Group. Stichting Veneth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden.
128. Dodd, J. D. & Coupland, R. T. 1966. Vegetation of saline areas in Saskatchewan. *Ecology* 47/6:958-968.
129. Doliner, L. H. & Jolliffe, P. A. 1979. Ecological evidence concerning the adaptive significance of the C4 dicarboxylic acid pathway of photosynthesis. *Oecologia* 38:23-34.
130. Donaldson, D. R, Hasey, J. K & Davis, W. B. 1983. Eucalyptus out-perform other species in salty, flooded soils. *California Agriculture* :20-24.
131. Donneley, F. A. & Panneter, N. W. 1983. Vegetation zonation on a Natal coastal sand- dune system in relation to salt spray and salinity. *South African Journal of Botany* 2/I:96-105.
132. Downton, W. J. S. 1971. Check list of C4 plants. In: Hatch, M. D., Osmund, C. B. & Slatyer, R. O. (eds.). *Photosynthesis and photorespiration* :554-558. Wiley-Interscience, New York.
133. Downton, W. J. S. 1975. The occurrence of C4 photosynthesis among plants. *Photosynthetica* 9/1:96-105.
134. Dramsfield, J. 1984. Royal Botanic Gardens, Kew. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
135. Dubuis, A. & Simmonneau, P. 1960. Contilbution á l'étude de la végétation halophile des bassins fermes du Plateau D'Oran. Services des Etudes Scientifiques, Clairbois, Algeria.
136. Dudal, R. & Purnell, M. F. 1986. Land resources: Salt affected soils. *Reclamation and Revegetation Research* 5:1-9.
137. Rockefeller Foundation. 1981. Collection and evaluation of potential food crops from halophytes. University of Arizona, Tucson. Report.
138. Dudeck, A. E. & Peacock, H. 1985. Effects of salinity on seashore *Paspalum* turfgrasses. *Agronomy Journal* 77:47-50.
139. Echeverry R. 1965. Plants halofitas del Espinal y algunos aspectos de su ecología. Facultades de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima, III Congreso de Ingenieros Agrónomos reunide en Manizales del 20 al 24 de Noviembre/65.
140. El Shaer, H. M. & Gihad E. A. 1994. Halophytes as animal feeds in the Egyptian deserts. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:281-284. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
141. El-Sheikh, A. M. 1984. Germination of the halophyte *Zygophyllum decumbens* from Saudi Arabia. *Arab Gulf Journal of Scientific Research* 2/2:373-384.
142. El-Sheikh, A. M; & Youssef, M. M. 1981. Halophytic and xerophytic vegetation near Al Khang springs. *Bulletin of the Faculty of Science (King Saud University)* 12:5-21.
143. El-Shourgagy, M. N. & Yensen, N. 1983. The direct seeding of *Distichlis palmeri* into seawaterirrigated soil. *Memorias VII symposio sobre el medio ambiente del Golfo de California*.
144. Epstein, E. 1983. Crops tolerant of salinity and other mineral stresses. In: *Better crops for food* 97:61-82. Ciba Foundation Symposium. Pitman London.
145. Epstein, E. 1985. Salt-tolerant crops: Origins, development, and prospects of the concept. *Plant and Soil* 89:187-198.
146. Epstein, E. & Norlyn, J. D. 1977. Seawater-based crop production: A feasibility study. *Science* 197:249-251.
147. Epstein, E., Kingsbury, R. W., Norlyn, J. D. & Rush, D. W. 1979. Production of food crops and other biomass by seawater culture. In: Hollaender, A. (ed.). *The biosaline concept: An approach to the utilization of underexploited resources* :77-99. Plenum, New York.
148. Erdei, L. & Kuiper, P. J. C. 1979. The effect of salinity on growth, cation content, Na-uptake and translocation in salt-sensitive and salt-tolerant *Plantago* species. *Physiologia Plantarum* 47:95-99.
149. Eshel, A. 1985. Response of *Suaeda aegyptiaca* to KCl, NaCl and Na₂S₀₄ treatments. *Physiologia Plantarum* 64:308-315.
150. Ezcurra, E. 1985. Instituto de Ecología, Mexico, D.F. Mexico. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
151. Farquhar, G. D., Ball, M. C., Von Caemmerer, S. & Roksandic, Z. 1982. Effect of salinity and humidity on d13C value of halophytes - evidence for diffusional isotope fractionation determined by the ratio of intercellular atmospheric partial pressure of CO₂ under different environmental conditions. *Oecologia* 52:121-124.
152. Feinbrun, N. 1978. *Flora Palaestina*. Part III. Israel Academy of Science, Jerusalem.

153. Feinbrun, N. 1986. Flora Palaestina. Part IV. Israel Academy of Sciences, Jerusalem.
154. Felger, R. S. 1985. Office of Arid Lands Studies, University of Arizona. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
155. Felger, R. S. 1983. Report on halophyte collections in Kenya, Macao and India. Environmental Research Laboratory, Office of Arid Lands Studies, University of Arizona. Unpublished report.
156. Felger, R. S. & Lowe C. H. 1976. The island and coastal vegetation and flora of the northern part of the Gulf of California. Vol.: 285. Natural History Museum of Los Angeles County.
157. Felger, R. S. & Moser, M. B. 1973. Eelgrass (*Zostera maritima* L.) in the Gulf of California: Discovery of its nutritional value by the Seri Indians. *Science* 181:355-356.
158. Felger, R. S. & Moser, M. B. 1985. People of the desert and sea. Ethnobotany of the Seri Indians. University of Arizona Press, Tucson.
159. Felger, R. S., Moser, M. B. & Moser, E. W. 1980. Seagrasses in Seri Indian culture. In: Phillips, R. C. & McRoy, C. P. (eds.). Handbook of seagrass biology :260-276. Garland STPM, New York.
160. Felker, P., Cannell, G. H., Osborn, J. F., Clark, P. R. & Nash, P. 1983. Effects of irrigation on biomass production of 32 *Prosopis* (Mesquite) accessions. *Expt. Agri.* 19:187-198.
161. Felker, P., Clark, P. R., Lagg, A. E. & Pratt, P. F. 1981. Salinity tolerance of the tree legumes: Mesquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*, *P. velutina* and *P. articulata*), Algarrobo (*P. chilensis*), Kaiwe (*P. pallida*) and Tamarugo (*P. tamarugo*) grown in sand cultures on nitrogen free media. *Plant and Soil* 61:311- 317.
162. Ferguson, C. R. 1952. Salt-tolerant plants for south Florida. 1952:306-313. Florida State Horticultural Society.
163. Fischer, M. J. & Skerman, P. J. 1986. Salt tolerant forage plants for summer rainfall areas. *Reclamation and Revegetation Research* 5:263-284.
164. Fischer, S. & Tal, M. Salt tolerance in the wild relatives, *Solanum kurzianum* and *S. polytrichon*, of the cultivated potato *S. tuberosum*. In preparation.
165. Flowers, T. J. 1972. Salt tolerance in *Suaeda maritima* (L.). *Dum. J. Expt. Bot.* 23:310-321.
166. Flowers, T. J., Hajibagheri, M. A. & Clipson, N. J. W. 1986. Halophytes. *Quarterly Review of Biology* 61/3:313-337.
167. Food and Agriculture Organization. 1971. Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. Vol.: SF/TUN 11/7. Rapport Technique. FAO, Rome. .
168. Flowers, T. J., Troke, P. F. & Yeo, A. R. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Plant Physiology* 28:89-121.
169. Fortunato, R. 1984. *Medicago*. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 4b:244-251. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
170. Fosberg, F. P. & Renvoise, S. A. 1980. The flora of Aldabra and neighboring islands. *Kew Bulletin* Vol.: VII.
171. Fournet, J. 1978. *Flore illustrée des phanérogrames de Guadeloupe et de Martinique*. Institut National de Recherche Agronomique, Paris.
172. Foury, A. 1954. Plantes fourragères pour les zones salées. *La Terre Marocaine* 301:447-454.
173. Fowler, J. L., Hageman, J. H., Suzukida, M. & Assadian, H. 1988. Evaluation of the salinity tolerance of Russian-Thistle, a potential forage crop. *Agron.* 80:250-258.
174. Francois, L. E. 1986. Salinity effects on four arid zone plants (*Parthenium argentatum*, *Simmonderia chinensis*, *Kochia prostrata* and *Kochia brevifolia*). *J. Arid Environ.* 11:103-109.
175. Franke, G. (ed.). 1986. *Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen*. In: *Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen*. (2nd ed.) Vol.: 1-3. INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig.
176. Franke, W. 1982. Vitamin C in sea fennel (*Crithmum maritimum*), an edible wild plant. *Economic Botany* 36/2:163-165.
177. Frey, W., Kurschner, H., El-Sheikh, A. M. & Migahid, A. M. 1985. Zonation and photosynthetic pathways of halophytes on the Red Sea coast near Tawwal (Saudi Arabia). *Notes RSG Edinburgh* 42/I:45-56.
178. Gätje, C. & Reise, K. (eds.). 1998. *Ökosystem Wattenmeer*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
179. Gallagher, J. L. 1986. Halophytic crops for cultivation at seawater salinity. *Plant and Soil* 89/I:323-336.
180. Gausman, H. W., Cowley, W. R. & Barton, J. H. 1954. Reaction of some grasses to artificial salinization. *Agron. J.* 46:412-414.
181. Gentry, H. S. 1984. Desert Botanical Garden, Phoenix, Arizona. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
182. Gihad, A. E. & El Shaer, H. M. 1994. Utilization of halophytes by livestock on rangelands: Problems and prospects. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:77-96. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
183. Giusti, L. 1967. *Chenopodiaceae*. In: Cabrera, A. L. (ed.). *Flora de la Provincia de Buenos Aires* 3:81-127. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
184. Giusti, L. 1984. *Chenopodiaceae*. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 4a:99-137. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
185. Giusto, L. 1970. El género *Chenopodium* en Argentina. *Darwiniana* 16/I-2:98-105.
186. Giusto, L. and Grau, A. 1983. Inhibidores de la germinación en *Atriplex cordobensis* Gand. et Stucker (*Chenopodiaceae*). *Lilloa* 36/I:143-149.

187. Glenn, E. P., O'Leary, J. W., Watson, M. C., Thompson, T. L. & Kueht, R. O. 1991. *Salicornia bigelovii* Tort.: An oilseed halophyte for seawater irrigation. *Science* 251:1065-1067.
188. Glenn, E., Hicks, E., Riley J., & Swingle, S. 1996. Seawater irrigation of halophytes for animal feed. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :221-136. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
189. Glenn, E. P. 1987. Relationship between cation accumulation and water content of salt tolerant grasses and a sedge. *Plant, Cell & Environment* 10:205-212.
190. Glenn, E. P. & O'Leary, J. 1984. Relationship between salt accumulation and water content of dicotyledonous halophytes. *Plant, Cell and Environment* 7:253-261.
191. Glenn, E. P. & O'Leary, J. W. 1985. Productivity and irrigation requirements of halophytes grown with seawater in the Sonoran Desert. *J. Arid Environ.* 9:81-91.
192. Glenn, E. P., Fontes, M. R. & Yensen, N. P. 1982. Productivity of halophytes irrigated with hypersaline seawater in the Sonoran Desert. In: Hollaender, A., Aller, J. C., Epstein, E., San Pietro, A. & Zaborsky, O. R. (eds.). *The biosaline concept* :491-494. Plenum, New York.
193. Glenn, E. P., Fontes, M. R., Katzen, S. & Colvin, L. B. 1982. Nutritional value of halophytes grown in hypersaline seawater. In: Hollaender, A., Aller, J. C., Epstein, E., San Pietro, A. & Zaborsky, O. R. (eds.). *The biosaline concept* :485-489. Environmental Research Laboratory, Tucson, Arizona. Plenum, New York.
194. Glenn, E. P., Swingle, R. S., Riley, J. J., Mota, C. U., Watson, M. C. & Squires, V. R. North American halophytes: Potential use in animal husbandry. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Tasks for vegetation science Vol.: 32.* Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
195. Goldblatt, P. 1976. Chromosome number and its significance in *Batis maritima* (Batidaceae). *Journal of the Arnold Arboretum* 57:526-530.
196. Goodenough, S. 1984. Royal Botanic Gardens, Kew. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
197. Goodin, J. R. 1979. *Atriplex* as a forage crop for arid lands. In: Ritchie, G. A. (ed.). *New agricultural crops* :133-148. Westview, Boulder, Colorado.
198. Goodin, J. R. & McKell, C. M. 1970. *Atriplex* spp. as a potential forage crop in marginal agricultural areas. :158-161. Proceedings of the 11th International Grassland Congress, Queensland, Australia.
199. Goodin, J. R. & Newton, R. J. 1983. Production potential of biomass feedstocks. Vol.: 80/B-6-6c. Texas Energy and Natural Resources Advisory Council. Report.
200. Gorham, J. 1996. Mechanisms of salt tolerance of halophytes. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :32-54. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
201. Gorman, J., McDonnell, E., Budrewicz, E. & Wyn Jones, R. G. 1985. Salt tolerance in the Triticeae: Growth and solute accumulation in leaves of *Thenopyrum bessarabicum*. *Journal of Experimental Botany* 36/168:1021-1031.
202. Greenway, H. 1968. Growth stimulation by high chloride concentrations in halophytes. *Israel J. Bot.* /17:169-177.
203. Groenendijk, A. M. 1985. Ecological consequences of tidal management for the salt-marsh vegetation. *Vegetatio* 62:415-424.
204. Gunkel, L. 1970. Revisión sistemática de las especies chilenas del género *Frankenia* L. An. Museo Historia Nat. Valparaíso, Chile 3:7-52.
205. Gupta, R. K & Saxena. S. K. 1968. Resource survey of *Salvadora oleiodes* Decne and *S. persica* L. for non-edible oil in western Rajasthan. *Tropical Ecology* 9/2:140-152.
206. Habit, M. A. 1981. *Prosopis tamarugo*: Fodder tree for arid zones. FAO, Rome.
207. Habit, M. A. (ed.). 1985. The current state of knowledge on *Prosopis tamamrugo*. FAO, Rome.
208. Hagége, D., Kevers, C., Boucaud, J. & Gaspar, T. 1988. Activities peroxydasiques, production d'ethylene, lignification, et limitation d croissance chez *Suaeda maritima* cultiveen l'absence de NaCl. *Plant Physiol. Biochem.* 26:609-614.
209. Hallsworth, E. G. 1981. The use of saline groundwater in arid areas. *Experimental Agriculture* 17:145-147.
210. Halwagy, R. & Halwagy, M. 1977. Ecological studies on the deserts of Kuwait. III. The vegetation of the coastal salt marshes. *Journal of the University of Kuwait* 4:33-74.
211. Hamdy, A. 1996. Saline Irrigation: assessment and management techniques. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :147-180. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
212. Havill, D. C., Ingold, A. & Pearson, J. 1985. Sulphide tolerance in coastal halophytes. *Vegetatio* 62:279-285.
213. Heerkloss, B. & Bartolomaeus, W. 1980. Experimental studies on germination behavior of cultivated plants at different salinities of the germination media. 24:241-245. *Archiv für Acker- und Pflanzenbau, Bodenkunde.*
214. Hemming, C. F. 1961. The ecology of the coastal area of northern Eritrea. *Journal of Ecology* 49:55-78.
215. Henrickson, J. 1977. Saline habitats and halophytic vegetation of the Chihuahuan Desert Region. In: Waner, R. H. & Riskind, D. H. (eds.). *Transactions of the symposium of the biological resources of the Chihuahuan Desert in U.S. and Mexico* :289-293. U.S. Department of the Interior, Washington, D.C.

216. Hernández, P. 1991. Estrategias de crecimiento y reproducción de *Tessaria absinthioides*. Maleza de distritos de riego. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. Thesis Magister.
217. Herre, H. 1971. The genera of the Mesembryanthemaceae. Tafelberg Uitgewers Beperk, Cape Town.
218. Hitchcock, A. S. 1950. Manual of the grasses of the United States. In: Chasse, A. (ed.). (2nd ed.) USDA, Washington, DC.
219. Hoffman, G. J. & Shannon, M. C. 1986. Relating plant performance and salinity. *Rech. & Reveg. Res.* 5:211-225.
220. Hollaender, A. (ed.). 1979. The biosaline concept: An approach to the utilization of underexploited resources. Plenum, New York.
221. Hu, C.-C. & Chin, T.-L. 1995. Halophytes in China - Floristic distribution and vegetation types -. Unpublished manuscript.
222. Humbert, H. 1954. Flore de Madagascar et des Comores. Antananarivo; Government of Madagascar.
223. Hunziker, J. H. 1952. Las comunidades vegetales de la cordillera de La Rioja. *Rev. Investigaciones Agrícolas* 6:167-196.
224. FAO, Rome. 1984. Forage and browse plants for arid and semi-arid Africa. .
225. Hyder, S. Z. 1981. Preliminary observations on the performance of some exotic species of *Atriplex* in Saudi Arabia. *Journal of Range Management* 34:208-210.
226. Jefferies, R. L., Davy, A. J. & Rudmik, T. 1979. The growth strategies of coastal halophytes. In: Jefferies, R. L. & Davy, A. J. (eds.). *Ecological processes in coastal environments* :243-268. Blackwell, Oxford.
227. Jimenez, J. A. 1984. A hypothesis to explain the reduced distribution of the mangrove *Pelliciera rhizophorae* Tr. and Pl. *Biotropica* 16:304-308.
228. Jin, Q. 1994. *Alhagi sparsifolia* Schap.: A potentially utilizable forage in saline soil. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Tasks for vegetation science* 32:285-288. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
229. Johnson, H. S. & Hatch, M. D. 1968. Distribution of the C4-dicarboxylic acid pathway of photosynthesis and its occurrence in dicotyledonous plants. *Phytochemistry* 7:373-380.
230. Jolly, A. 1980. *A world like our own: Man and nature in Madagascar*. Yale University, New Haven.
231. Jones, R. (ed.). 1970. *The biology of Atriplex*. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra.
232. Joshi, A. J. 1979. *Physiological studies on some halophytes*. Saurashtra Univ. India. PhD Thesis.
233. Joshi, A. J. & Iyengar, E. R. R. 1978. Economic uses of coastal halophytes. *Salt Research and Industry (Bhavnagar, India)* 14/1:18-21.
234. Kalir, A. & Poljakoff-Mayber, A. 1976. Effect of salinity on respiratory pathways in root tips of *Tamarix tetragyna*. *Plantarum Physiologia* 57:167-170.
235. Kartawinata, K., Adisumarto, S., Soemodihardjo, S. & Tantra, I. G. M. 1979. Status pengetahuan hutan bakau Indonesia. (The state of knowledge in the Indonesian Mangrove forest.) .
236. Khair M. A. M. 1994. Prospects for saltbush (*Atriplex* spp.) as animal feed in irrigated and marginal lands in Sudan. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:235-237. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
237. Khan, M. 1966. Kallar grass: A suitable grass for saline lands. *Agriculture in Pakistan* /17:375-379.
238. Kim, C. S. 1980. Study on the seed germination and salt tolerance of plants in reclaimed salt area. *Korean Journal of Botany* 23:27-33.
239. Koocheki, A. 1996. The use of halophytes for forage production and combating desertification in Iran. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :263-274. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
240. Koocheki, A. & Mohalati, M. N. 1994. Feed value of some halophytic range plants of arid regions of Iran. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:249-253. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
241. Kovda, V. A. 1980. Problem of combating salinization of irrigated soils. United Nations Environment Programme (UNEP) - USSR Commission for UNEP - Centre of International Projects - Moscow.
242. Kurian, T. & J. S. Patolia. 1981. Coastal halophytes as forage. Central Salt and Marine Chemicals Research Institute, Bhavnagar, India. Unpublished manuscript.
243. Kurz, H. & Wagner, K. 1957. Tidal marshes of the Gulf and Atlantic coasts of northern Florida and Charleston, South Carolina. Vol.: Study 24. Florida State University, Tallahassee.
244. Ladiges, P. Y., Foord, P. C. & Willis, R. J. 1981. Salinity and waterlogging tolerance of some populations of *Melaleuca ericifolia* Smith. *Australian Journal of Ecology* /6:203-215.
245. Lavranos, J. 1986. Bramley, South Africa. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
246. Le Houérou, H. N. 1980. Browse in Africa - the current state of knowledge. International Livestock Center of Africa, Addis Ababa, Ethiopia.
247. Le Houérou, H. N. Forage halophytes and salt-tolerant fodder crops in the Mediterranean Basin. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Tasks for vegetation science* Vol.: 32. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.

248. Le Houérou, H. N. 1986. Salt-tolerant plants of economic value in the Mediterranean Basin. *Reclamation and Revegetation Research* 5:319-341.
249. Le Houérou, H.-N. 1996. Forage halophytes in the mediterranean basin. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :115-136. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
250. Le Roux, A. & Schlepe, E. A. C. L. E. 1981. Namaqualand and Clanwilliam. Cape Department of Nature and Environmental Conservation, Cape Town.
251. Le Roux, P. J. 1974. Establishing vegetation in saline soil to stabilize aeolian sand at Walvis Bay, South West Africa. *Biologia Contemporanea* 1/1:25-31.
252. Lear, R. & Turner, T. 1976. *Mangroves of Australia*. University of Queensland, St. Lucia.
253. Leendertse, P. 1995. Impacts of nutrients and heavy metals on salt marsh vegetation in the Wadden Sea. *Vrije Universiteit Amsterdam*.
254. Leigh, J. H. & Wilson, A. D. 1970. Utilization of *Atriplex* species by sheep. In: Jones, R. (ed.). *The biology of Atriplex* :97-105. CSIRO, Canberra.
255. Leistner, O. A. 1967. The plant ecology of the Southern Kalahari. *Botanical Survey of South Africa Memoir* Vol.: 38.
256. Leon, J. 1968. *Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales*. In: *Textos y Materiales de Enseñanza*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Lima, Peru.
257. Lewin, M. & Reibenbach, A. 1957. The chemical composition and fibre properties of the *Tamarix articulata* from the Negev. *Bulletin of the Research Council of Israel* 6A/(3-4):256-270.
258. Liem, D. S. & Haines, A. K. 1977. The ecological significance and economic importance of the mangrove and estuarine communities of the Gulf Province, Papua New Guinea. In: *Purari River (Wabo) Hydroelectric Scheme. Environmental Studies Vol.: 3*. Office of Environment and Conservation, Waigani, Papua New Guinea.
259. Lieth, A. F. 1994. Use of sea water for growth and productivity of halophytes in the Gulf Region. *United Arab Emirates University, Faculty of Science*.
260. Lieth, H., Landolt, E. & Peet, R. K. (eds.). 1981. Contribution to the knowledge of flora and vegetation in the Carolinas. /77. *Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, Zürich. Veröffentlichung des Geobotanischen Institutes*.
261. Lindacher, R. 1995. PHANART Datenbank der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Vol.: 125. *Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, Zürich. Veröffentlichung des Geobotanischen Institutes*.
262. Llenera, F. & Tarin, L. M. 1978. La pastización en los suelos extremadamente salino- sodicos del Lago Texcoco. Vol.: SARH XI. *Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo, Mexico City, Mexico*.
263. Llerena V. F. A. 1994. Massive propagation of halophytes (*Distichlis spicata* and *Tamarix* spp.) on the highly saline-alkaline soils in the ex-Lake Texcoco, Mexico. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:289-292. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
264. Löve, D. & Lieth, H. 1961. *Triglochin gaspense* a new species of arrow grass. *Canadian Journal of Botany* 39:1261-1272.
265. Loveland, D. G. & Ungar, I. A. 1983. The effect of nitrogen fertilization on the production of halophytes in an inland salt marsh. *American Midland Naturalist* 109/2:346-354.
266. Lugg, D. G. 1983. The potential of saltgrass as a forage grass irrigated with saline water. Vol.: 162. *Water Resour. Res. Inst. Report. NMSU, Las Cruces, NM*.
267. Lugo, A. E. 1981. The inland mangroves of Inagua. *Journal of Natural History (New Zealand)* 15:845-852.
268. Lugo, A. E. & Snedaker, S. C. 1979. The ecology of mangroves. *Ecology and Systematics* 5:39-64.
269. Maas, E. V. 1985. Crop tolerance to saline sprinkling water. *Plant and Soil* 89/(1-3):273-284.
270. Macke, A. J. & Ungar, I. A. 1970. The effect of salinity on germination and early growth of *Puccinellia nuttalliana*. *Canadian Journal of Botany* 49:515-520.
271. MacNae, W. 1963. Mangrove swamps in South Africa. *Journal of Ecology* 51/1:1-25.
272. MacNae, W. & Kalk, M. 1962. The ecology of the mangrove swamps at Inhaca Island, Mocambique. *Journal of Ecology* 50:17-34.
273. Mahmoud, A., El-Sheikh, M., Youssef, M. M. & El-Tom, M. 1985. Ecology of the littoral salt marsh vegetation at Al-Magawah on the Gulf of Aqaba, Saudi Arabia. *Arab Gulf Journal of Scientific Research* 3/1:145-163.
274. Mahmoud, A., El-Sheikh, A. M. & Isawi, F. 1983. Ecology of the littoral salt marsh vegetation at Rabigh on the Red Sea coast of South Arabia. *Journal of Arid Environments* 5:35-42.
275. Malcolm C. V. 1996. Characteristics and methods for determining the best forage species for particular sites. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :97-114. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
276. Malcolm C. V. 1994. Use of halophyte forages for rehabilitation of degraded lands. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:25-41. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
277. Malcolm, C. V. 1985. CSIRO, Australia. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
278. Malcolm, C. V. 1996. Economic and environmental aspects of the sustainable use of halophytic forages. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :363-376. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.

279. Malcolm, C. V. 1971. Plant collection for pasture improvement in saline and arid environments. Vol.: 6. Western Australian Department of Agriculture Technical. Bulletin.
280. Malcolm, C. V. 1984. Plant collections for saltland revegetation and soil conservation. Vol.: 65. Western Australian Department of Agriculture. Technical Bulletin.
281. Malcolm, C. V. 1980. Production from salt-affected soils. Soil Research and-Survey Section, Western Australian Department of Agriculture.
282. Malcolm, C. V. 1982. Samphire for waterlogged saltland. Vol.: 4/82. Western Australian Department of Agriculture. Farmnote.
283. Malcolm, C. V. 1979. Selection of shrubs for forage production from saline soils under natural rainfall. International Conference on Indian Ocean Studies, Perth, Australia.
284. Malcolm, C. V. 1996. The Australian national programme for productive use of Saline land as a model for national and international actions. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). Halophytes and biosaline agriculture :274-296. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
285. Malcolm, C. V. 1969. Use of halophytes for forage production on saline wastelands. Journal of the Australian Institute for Agricultural Science 3/5:38-49.
286. Malcolm, C. V. 1996. Ways to improve the productivity of halophyte forages. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). Halophytes and biosaline agriculture :137 146. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
287. Malcolm, C. V. & Clarke, A. J. 1970. Plant collection for saltland revegetation and soil conservation. Vol.: 21. Western Australian Department of Agriculture. Technical Bulletin.
288. Malcolm, C. V. & Cooper, R. S. 1979. Puccinellia - a grass for saltland. Vol.: 104/79. Western Australian Department of Agriculture. Farmnote.
289. Malik, K. A., Aslam, Z. & Naqri, M. 1986. Kallar grass, a plant for saline land. Nuclear Institute for Agriculture and Biology. Pakistan.
290. Malkin, E. & Waisel, Y. 1986. Mass selection for salt resistance in Rhodes grass (*Cloris guayana*). *Physiol Plant* 66:443-446.
291. Mansfeld, R. 1986. Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen). In: Schulze-Motel, J. (ed.). Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen). (2nd ed.) Vol.: 1-4. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
292. Martin, W. K. 1969. The concise British flora in colour. Book Club Associates, London.
293. Martinez, M. 1983. Contribution à l'histoire de la fabrication de la Soude Vegetale à partir des "Salicors". In: Les Zones Palustres et le littoral Méditerranéen :143-153. Fédération Historique du Languedoc Méditerranée et du Roussillon, Université Paul Valéry, Montpellier.
294. Mason, H. C. 1957. A flora of the marshes of California. University of California, Berkeley.
295. McKell, C. M., Goodin, J. R. & Garcia-Moya, E. 1968. New uses for arid range plants. In: Box, T. W. (ed.). Texas Technological College, International Center for Arid and Semiarid Lands Studies; Lubbock, international symposium on increasing food production in arid lands; Monterrey, Mexico.
296. McMillan, C. 1959. Salt tolerance within a *Typha* population. *American Journal of Botany* 46:521-1526.
297. Menninger, E. A. 1964. Seaside plants of the world. Hearthsides, New York.
298. Menzel, U. & Lieth, H. 1998. Tabulation of halophytes reported as utilized in different publications and handbooks. In: Hamdy, A., Lieth, H., Todorovic, M. & Moschenko, M. (eds.). Halophyte uses in different climates. *Biometeorology II*:127-133. Backhuys Publishers, Leiden.
299. Mepham R. H. 1983. Mangrove floras of the southern continents. Part 1. *South African Journal of Botany* 2/1:1-8.
300. Mepham R. H. & Mepham, J. S. 1985. The flora of tidal forests - a rationalization of the use of the term "mangrove". *South African Journal of Botany* 51/2:75-99.
301. Midgley, S. J., Turnbull, J. W. & Hartney, V. J. 1986. Fuel-wood species for salt affected sites. *Reclamation and Revegetation Research* 5:285-303.
302. Ministry of Overseas Development. 1983. Resources Division, Surbiton, Surrey. England.
303. Migahid, A. M. 1978. Flora of Saudi Arabia. Vol.: 2. Riyadh University, Riyadh.
304. Mikhiel, G. S., Meyer, S. E. & Pendleton, R. L. 1992. Variation in germination response to temperature and salinity in shrubby *Atriplex* species. *J. Arid Environ.* 22:39-49.
305. Miyamoto, S. 1996. Salt tolerance, water use and potential irrigation scheduling of halophytes. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). Halophytes and biosaline agriculture :181-220. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
306. Miyamoto, S. 1978. Tolerance of some southwestern range plants to sodium chloride and sulfate. Vol.: 3480. Texas Agric. Expt. Sta. Prog. Report.
307. Miyamoto, S. 1993. Water use and irrigation scheduling of halophytes. Proc. Inter. Course on Halophyte Utilization in Agriculture. Agadir, Morocco.
308. Miyamoto, S. Glenn, E. P. & Singh, N. T. 1994. Utilization of halophytic plants for fodder production with brackish water in subtropic deserts. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). Tasks for vegetation science 32:43-75. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.

309. Mizrahi, Y. & Pasternak, D. 1985. Effect of salinity on quality of various agricultural crops. *Plant and Soil* 89:301-307.
310. Moghaddam, P. R. & Koocheki, A. 1999. A comprehensive survey of halophytes in Khorasan province of Iran. Unpublished manuscript.
311. Mohammed, S. & Sen, D. N. 1990. Germination behavior of some halophytes in Indian desert. *Ind. J. Expt. Biology* 28:545-549.
312. Molina Sánchez, D. 1977. Especies autóctonas de la flora patagónica. *Boletín divulgación, INTA-EERA Bariloche*.
313. Montes, L. 1988. Revisión bibliográfica. *Lotus tenuis*. *Rev. Argentina Producción Animal* 8:367-376.
314. Morello, J. 1958. La Provincia fitogeográfica del Monte. *Opera Lilloana* 2:1-155.
315. Morris, J. D. 1984. Establishment of trees and shrubs on a saline site using drip irrigation. *Australian Forestry* 47/4:210-217.
316. Morton, J. F. 1965. Can the red mangrove provide food, feed and fertilizer? *Economic Botany* 19/2:113-123.
317. Morton, J. F. 1975. Cattails (*Typha* spp.) - weed problem or potential crop? *Economic Botany* 29/1:7-29.
318. Morton, J. F. 1976. Craft industries from coastal wetland vegetation. In: *Estuarine processes* 1/2:54-266. Academic, New York.
319. Morton, J. F. 1967. Some notes on cycad uses and hazards. In: *Morton Collectanea Communication Vol.: 1*. Morton Collectanea, Coral Gables, Florida. .
320. Morton, J. F. 1982. Wild plants for survival in south Florida. Fairchild Tropical Garden, Miami, Florida.
321. Moss, H. & Taylor, F. 1984. Commercial utilization of veld products of Botswana. *Veld Products, Inc., Gaborone, Botswana*.
322. Mozafar, A., Goodin, J. R. & Oerthi, J. J. 1970. Na and K interactions in increasing the salt tolerance of *Atriplex halimus* L.: I. Yield characteristics and osmotic potential. *Agronomy Journal* /62:478-481.
323. Mozafar, A., Goodin, J. R. & Oertli, J. J. 1970. Na and K interactions in increasing salt tolerance of *Atriplex halimus* L.. Yield characteristics and osmotic potential. *Agron. J.* 62:478-481.
324. Mudie, P. J. 1974. The potential economic uses of halophytes. In: Reimold, R. J. & Queen, W. H. (eds.). *Ecology of halophytes* :565-597. Academic, New York.
325. Mudie, P. J., Shmitt, W. R., Luard, E. J., Rutherford, J. W. & Wolfson, F. H. 1972. Preliminary studies on seawater irrigation. Vol.: 1. Scripps Institute of Oceanography, San Diego, California.
326. Múlgura de Romero, M. E. 1981. Contribución al estudio del género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en la Argentina, I. *Darwiniana* 23:119-150.
327. Múlgura de Romero, M. E. 1982. Contribución al estudio del género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en la Argentina, II: Las especies adventicias. *Darwiniana* 24:49-68.
328. Múlgura de Romero, M. E. 1984. Contribución al estudio del género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en la Argentina, III. *Darwiniana* 25:235-253.
329. Munz, P. & Keck, D. D. 1968. A flora of California and supplement. University of California, Berkeley.
330. Naidoo, G. & Rughunanan, R. 1990. Salt tolerance in the succulent, coastal halophyte, *Sarcocornia natalensis*. *J. Exper. Bot.* 41:497-502.
331. Nawaz, S., Hanjra S. H. & Qureshi, R. H. 1994. Effect of feeding *Atriplex amnicola* on growth and carcass quality of dwarf goats. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:277-280. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
332. Neales, T. F. & Sharkey, P. J. 1981. Effect of salinity on growth and on mineral and organic constituents of the halophyte *Disphyma australe* (Sol.) J. M. Black. *Australian Journal of Plant Physiology* 8:65-179.
333. Neales, T. F., Fraser, M. S. & Roksandic, Z. 1983. Carbon isotope composition of the halophyte *Disphyma clavellatum* (Harv.) chinnock (Aizoaceae), as affected by salinity. *Australian Journal of Plant Physiology* 10:437-444.
334. New Mexico Water Resources Research Institute. 1985. Evaluation of the salinity tolerance of Russian thistle to determine its potential for forage production using saline irrigation water. Vol.: 198. New Mexico State University, Las Cruces. WRRRI Report.
335. Negus, T. R. 1982. *Puccinellia* - its grazing value and management. Vol.: 34/82. Western Australian Department of Agriculture. Farmnote.
336. Ng, B. H. 1987. The effect of salinity on growth, nodulation and nitrogen fixation of *Casuarina equisetifolia*. *Plant & Soil* 103:123-125.
337. Nicora, E. G. 1978. Gramineae. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 3:1-563. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
338. Nicora, E. G. & Rúgolo de Agrasar, Z. E. 1987. Los géneros de gramíneas de América Austral. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
339. Nobel, J. C. & Whaley, R. D. B. 1978. The biology and autecology of *Nitraria* L. in Australia. II. Seed germination, seedling establishment and response to salinity. *Australian Journal of Ecology* 3:165-177.
340. O'Leary, J. W. 1986. A critical analysis of the use of *Atriplex* species as crop plants for irrigation with highly saline water. In: Ahmad, R. & San Pietro, A. (eds.). *Prospects for biosaline research* :415-432. University of Karachi, Department of Botany, Karachi, Pakistan.

341. O'Leary, J. W. 1975. Potential for adapting present crops to saline environments. In: Somers, G. F. (ed.). Seed-bearing halophytes as food plants Vol.: Del-SG-/3-75. University of Delaware, College of Marine Studies, Newark.
342. O'Leary, J. W. 1987. Saline environments and halophytic crops. In: Whitehead, E. E., Hutchinson, C. F., Timmermann, B. N. & Varady R. G. (eds.). Arid lands: Today and tomorrow :773-790. Westview, Boulder, Colorado; Belhaven, London.
343. O'Leary, J. W. 1985. Saltwater crops. Chemtech :562- 566.
344. O'Leary, J. W. 1984. The role of halophytes in irrigated agriculture. In: Staples, R. C. & Toenniessen, G. A. (eds.). Salinity tolerance in plants :285-299. John Wiley and Sons, New York.
345. O'Leary, J. W. 1979. Yield Potential of halophytes and xerophytes. In: Goodin, J. R. & Northington, D. K. (eds.). Arid land plant resources :574-581. Texas Tech University, International Center for Arid and Semiarid Lands Studies, Lubbock.
346. O'Leary, J. W. & Glenn, E. P. 1994. Global distribution and potential for halophytes. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). Tasks for vegetation science 34:7-17. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
347. O'Leary, J. W., Glenn E. P., & Watson, M. C. 1986. Agricultural production of halophytes irrigated with seawater. Plant and Soil 89/1-3:311-322.
348. Okusanya, O. T. 1979. An experimental investigation into the ecology of some maritime cliff species. III. Effect of seawater on growth. Journal of Ecology 67:579-590.
349. Orshan, G. & Zohary, D. 1955. Vegetation of the littoral salt marshes in Israel. Bulletin of the Research Council of Israel 4:363-369.
350. Osman, A. E. & Shalla, M. A. 1994. Use of edible shrubs in pasture improvement under Mediterranean environment in northern Syria. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). Tasks for vegetation science 32:255-258. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
351. Osmund, C. B. 1974. Leaf anatomy of Australian saltbushes in relation to photosynthetic pathways. Australian Journal of Botany 22:39-44.
352. Osmund, C. B., Bjorkman, O. & Anderson, D. 1980. Physiological processes in plant ecology: Towards a synthesis with Atriplex. In: Ecological Studies Vol.: 36. Springer, New York.
353. Ozenda, P. 1977. Flore du Sahara. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
354. Palacios, R. 1987. Polygonum. In: Burkart, A. R. (ed.). Flora ilustrada de Entre Rios 3:69-89. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
355. Palgrave, K. C. 1977. Trees of Southern Africa. Struik, Cape Town.
356. Parodi, L. R. 1930. Ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino. In: Rev. Fac. Agronomía Veterinaria 7:65-271. Univ. Bs. As.
357. Parr-Smith, G. A. 1982. Biogeography and evolution of the shrubby Australian species of Atriplex (Chenopodiaceae). In: Barker W. R. & Greenslade, P. J. M. (eds.). Evolution of the flora and fauna of arid Australia :291-299. Peacock Publications, Frewville.
358. Parronda, R. T., Gosselink, J. G. & Hopkinson, C. S. 1978. Effects of salinity and drainage on the growth of three salt marsh grasses. Botanical Gazette 139/1:102-107.
359. Pasternak, D. 1982. Biosaline research in Israel: Alternative solutions to a limited water supply. In: San Pietro, A. (ed.). Biosaline research. A look to the future :39-57. Plenum, New York.
360. Pasternak, D. 1990. Fodder production with saline water. The institute for applied research Ben-Gurion university of the Negev. Projekt Report.
361. Pasternak, D. 1987. Salt tolerance and crop production - a comprehensive approach. Phytopathology 25:271-291.
362. Pasternak, D. & Nerd, A. 1996. Research and utilization of halophytes in israel. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). Halophytes and biosaline agriculture :325-348. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
363. Pasternak, D., Aronson, J. A. & Danon, A. 1982. Fodder production with saline water. BGUN-ARI:36-83. Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel. Annual report.
364. Pasternak, D., Aronson, J. A., Ben-Dov, J., Forti, M., Mendfinger, S., Nerd, A. & Sitton, D. 1986. Development of new arid zone crops for the Negev Desert of Israel. Journal of Arid Environments 11:37-59.
365. Pasternak, D., Ben-Dov, Y. & Forti, M. 1982. Gardening with saline water. Hassadeb 4/37:149-153.
366. Pasternak, D., Ben-Dov, Y. & Forti, M. 1980. Is seawater irrigation possible? Hassadeb 59/II:2369-2373.
367. Pasternak, D., Danon, A. & Aronson, J. A. 1983. Agriculture and landscaping with seawater. 6th World Congress of Engineering and Architects, Tel Aviv. Paper presented at the Congress.
368. Pasternak, D., Danon, A., Aronsonm J. A. & Benjamin, R. 1985. Developing the seawater agricultural concept. Plant and Soil 89/1-3:337-348.
369. Percy, R. W. & Ustin, S. L. 1984. Effects of salinity on growth and photosynthesis of three Californian tidal marsh species. Oecologia 62:68-73.
370. Pedersen, T. M. 1987. Amaranthaceae. In: Burkart, A. R. (ed.). Flora ilustrada de Entre Rios 3:160-203. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
371. Pelliza-Sbriller, A., Bonino, N. A., Boavissuto, G. L. & Amaya, J. N. 1984. Composición botánica de la dieta de herbívoros silvestres y domésticos en el área de Pilcaniyeu (Rio Negro). IDIA 429/32:63-73.

372. Peltier, J. P. 1982. La végétation du Bassin Versant de L'Oued Sous (Maroc). Université Scientifique et Médicale de Grenoble. Unpublished Ph.D. diss.
373. Penfound, W. T. & Hathaway E. S. 1938. Plant communities in the marshlands of south-east Louisiana. *Ecological Monographs* 8:1-56.
374. Peng, L. & Xin-Men, W. 1983. Ecological note on mangroves of Fujian China. In: Teas, H. J. (ed.). *Biology and ecology of mangroves. Tasks for vegetation science* 8:31-36. W. Junk, The Hague.
375. Pensiero, J. F. 1986. Revisión de las especies argentinas del género *Pappophorum* (Gramineae - Eragrostoideae - Pappophoreae). *Darwiniana* 27:65-87.
376. Philipp, K. R. & Gallagher, J. L. 1985. Evapotranspiration from two potential halophytic crop species. In: *Adv. in evapotranspiration* :259-261. Proc Nat. Conf. on Evapotrans. ASAE.
377. Pinkava, D. J. 1981. Vegetation and flora of the Bolson of Cuarto Ciénagas Region, Coahuila, Mexico III (Cactaceae to Compositaceae). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 40:127-151.
378. Pinkava, D. J. 1980. Vegetation and flora of the Bolson of Cuatro Ciénagas Region, Coahuila, Mexico II (Casuarinaceae to Loasaceae). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 39:107-127.
379. Plows, D. 1986. Gaborone, Botswana. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
380. Poljakoff-Mayber, A. & Gale, J. (eds.). 1975. *Plants in saline environments*. In: *Ecological Studies* Vol.: 15. Springer, New York.
381. Pollack, G. & Waisel, Y. 1979. Ecophysiology of salt excretion in *Aeluropus litoralis* (Gramineae). *Physiologia Plantarum* 47:177-184.
382. Pontiroli, A. 1965. Plantaginaceae. In: Cabrera, A. L. (ed.). *Flora de la Provincia de Buenos Aires* 5:331-342. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
383. Powell, A. M. 1985. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
384. Powell, A. M. 1978. Systematics of *Flaveria* (Flaveriidae-Asteraceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 65/2:590-636.
385. Prescott, A. & Venning, J. 1984. Aizoaceae. In: George, A. S. (ed.). *Flora of Australia* Vol.: 4. Australian Government Publishing Service, Canberra.
386. Pyykkö, M. 1966. The leaf anatomy of East Patagonian xeromorphic plants. *Ann. Bot. Fennici* 3:453-622.
387. Quézel, P. 1965. *La végétation du Sahara*. Fischer, Stuttgart.
388. Qureshi, R. H. & Barrett-Lennard, E. G. 1998. *Saline agriculture for irrigated land in Pakistan: A handbook*. Australian Centre for International Agricultural Research Canberra, Australia.
389. Qureshi, R. H., Anwar-ul-Hassan & Ghafoor, A. 1996. Use of drainage water for halophyte production. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :237-262. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
390. Raghavendra, A. S. & Das, V. S. R. 1978. The occurrence of C4 photosynthesis: A supplementary list of C4 plants reported during late 1974-mid 1977. *Photosynthetica* 12:200-208.
391. Ragonese, A. E. 1951. La vegetación de la república Argentina. II. Estudio fitosociológico de las Salinas Grandes. *Investigaciones Agrícolas (Buenos Aires)* 5:1-233.
392. Ragonese, A. E. 1967. *Vegetación y ganadería en la República Argentina*. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
393. Ragonese, A. E. & Covas, G. 1947. La flora halofila del sur de la provincia de Santa Fe. *Darwiniana* 7/3:401-495.
394. Ragonese, A. E. & Piccinini, B. G. 1977. Consideraciones sobre las Salinas de Mascasín (La Rioja, San Juan, República Argentina). *Darwiniana* 21:49-60.
395. Ranwell, D. S. 1967. World resources of *Spartina townsendii* (sensu lato) and economic use of *Spartina* marshland. *Journal of Applied Ecology* 4:239-256.
396. Rauh, W. & Senghas, K. 1973. *Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten*. Quelle & Meyer, Heidelberg.
397. Rechinger, K. H. 1964. *Flora of lowland Iraq*. J. Cramer, Weinheim.
398. Reimold, R. J. & Queen, W. H. 1974. *Ecology of halophytes*. Academic, New York.
399. Retana, J., Parker, D.R., Amrhein, C. & Plage, A. L. 1993. Growth and trace element concentrations of five plant species grown in a highly saline soil. *J. Environ. Qual.* 22:805-811.
400. Rhodes, D. & Felker, P. 1988. Mass screening of *Prosopis* (Mesquite) seedlings for growth at seawater salinity concentrations. *Forest Ecol. and Mtg.* 24:169-176.
401. Richardson, S. G. & McKell, C. M. 1980. Salt tolerance of two saltbush species grown in processed oil shale. *Journal of Range Management* 33:460-463.
402. Rick C. M. 1963. Biosystematic studies on Galapagos tomatoes. 44:59-77. California Academy of Science. Occasional Papers.
403. Riley J. J., Glenn, E.P. & Mota, C. U. 1994. Small ruminant feeding trials on the Arabian peninsula with *Salicornia bigelovii* Torr. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:273-276. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
404. Robinson, S. P. & Downton, W. J. S. 1985. Potassium, sodium, and chloride concentrations in leaves and isolated chloroplasts of the halophyte *Suaeda australis*. *Plant Physiology* 12:471-479.
405. Roig, F. 1970. La Reserva Forestal de Nacunán. *Deserta* 1:5-239.

406. Rosas, M. 1989. El género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en Chile. *Gayana* 46:3-82.
407. Rossow, R. 1984. *Melilotus*. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 4b:252-256. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
408. Rossow, R. 1984. *Trifolium*. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 4b:268-282. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
409. Rozema, J. 1996. Biology of halophytes. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :17-31. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
410. Rozema, J. 1975. The influence of salinity, inundation and temperature on the germination of some halophytes and non-halophytes. *Oecologia Plantarum* 10/4:341-353.
411. Ruiz Leal, A. R. 1972. *Flora Popular Mendocina*. *Deserta* 3:9-296.
412. Russo, D. 1983. Crop yield - irrigation relationships in a gypsiferous-sodic soil. *Agronomy Journal* 75:427-434.
413. Ruthsatz, B. 1978. Las plantas en cojín de los semidesiertos andinos del Noroeste Argentino. *Darwiniana* 21:491-539.
414. Ruwa, R.K. 1994. Halophytic coastal marsh Vegetation in East Africa. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:201-210. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
415. Ryan, J., Miyamoto, S. & Stroehlein, J. L. 1975. Salt and specific ion effects on germination of four grasses. *J. Range Mgt.* 28:61-64.
416. Sanchez, M. I. 1984. *Lotus*. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 4b: 237-238. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
417. Sandhu, G. R., Aslam, Z., Salim, M., Sattar, A., Qureshi, R. H., Ahmad, N. & Wyn Jones, G. 1981. The effect of salinity on the yield and composition of *Diplachne fusca* (Kallar grass). *Plant, Cell and Environment* 4:177-181.
418. Sankary, M. N. & Goodin, R. J. 1987. Ecology of the Chenopodiaceae shrubs and their breeding for forage, fuel, wood production and sand dune fixation in the Arabian Mediterranean-type arid areas. In: Whitehead, E. E., Hutchinson, C. F., Timmermann, B. N. & Varady R. G. (eds.). *Arid lands: Today and tomorrow* :149-164. international research and development conference, 1985, Oct. 20-25 Tucson, Arizona. Westview, Boulder, Colorado; Belhaven, London.
419. Sauer, J. 1965. Geographic reconnaissance of Western Australian sea-shore Vegetation. *Australian Journal of Botany* 15/1:39-69.
420. Saxena S.K. 1994. Banni grasslands and halophytes: A case study from India. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands*. *Tasks for vegetation science* 32:217-222. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
421. Saxena, S. K. 1974. The Vegetation and flora of saline soils of western Rajasthan. *Journal of Ecology (India)*.
422. Saxena, S. K. & Gupta, R. K. 1972. Vegetation of Pachpadra Salt Basin in Western Rajasthan. *Journal of Bombay Natural History* 70/1:104-127.
423. Saxena, S.K. e Squire, V. R. & Ayoub, A. T. 1994. Halophytes of the Indian desert-communities on the various 'ranns'. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:211-215. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
424. Sayago, M. 1969. Estudio fitogeográfico del Norte de Córdoba. 46:123-427. *Bol. Acad. Nac. Ciencias Córdoba*.
425. Schulz, A. G. 1963. Plantas y frutos comestibles de la región chaqueña. *Rev. Agronómica Noroeste Argeatino* 4:57-83.
426. Bureau of Plant Industry. 1905. The salt water limits of wild rice. 72/2:3-8. *Bulletin*.
427. Schurg, W. A., Maiorino, P. M. & Reid, B. L. 1982. Utilization of *Atriplex barclayana* and *A. lentiformis* by growing chicks and rabbits. 33:348-351. *Annual Meeting of the American Society of Animal Scieence, Western Section*.
428. Scott, A. J. 1977. Reinstatement and revision of Salicorniaceae J. Agardh (Caryophyllales). *Botanical Journal of the Linnean Society* 75:357-374.
429. Sen, D. N. & Rajpurohit, K. S. 1982. Contributions to the ecology of halophytes. W. Junk, The Hague.
430. Shainberg, I. & Shalhevet, J. (eds.). 1984. Soil salinity under irrigation. In: *Ecological Studies* Vol.: 51. Springer, Berlin.
431. Sharma, S. K. & Gupta, R. K. 1971. Effects of salts on seed germination of some desert grasses. *Annals of Arid Zone* 10:33-36.
432. Shishkin, B. K. (ed.). 1936. *Flora of the U.S.S.R.* In: *Centrospermae* Vol.: 6. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSR, Moscow and Leningrad.
433. Shomer-Ilan, A. 1985. Tel Aviv University, Israel. Unpublished data.
434. Shomer-Ilan, A. 1983. Photosynthetic pathways in the flora of Israel and its ecological significance. B. The Gramineae and the Chenopodiaceae in Israel. *Rotem* Vol.: 6p 5-17.
435. Shomer-Ilan, A., Nissenbaum, A. & Waisel, Y. 1981. Photosynthetic pathways and the ecological distribution of the Chenopodiaceae in Israel. *Oecologia* 48:244-248.
436. Shomer-Ilan, A., Samish, Y. B., Kipnis, T., Elmer D. & Waisel, Y. 1979. Effects of salinity, N-nutrition and humidity on photosynthesis and protein metabolism of *Chloris gayana* Kunth. *Plant and Soil* 53:477-486.
437. Shreve, F. & Wiggins I. 1964. *Vegetation and flora of the Sonoran Desert*. Vol.: 2.

438. Silva, F. & Pereira, C. 1976. Aislación y composición de las proteínas de hojas de *Atriplex nummularia* y *A. repanda*. *Ciencia Investigación Agraria* 3:169-174.
439. Singh, G., Abrol, I. P. & Cheema, S. S. 1990. Effects of irrigation on *Prosopis juliflora* and soil properties of an alkali soil. *Inter. Tree Crop. J.* 6:81-99.
440. Singh, G., Gill, H. S., Abrol, I. P. & Cheema, S. S. 1991. Forage yield, mineral composition, nutrient cycling and ameliorating effects of Karnal grass grown with mesquite in a highly alkali soil. *Field Crop Research* 26:45-55.
441. Somers, G. F. (ed.). 1975. Seed-bearing halophytes as food plants. Vol.: DEL-SG-/3-75. University of Delaware, College of Marine Studies, Newark.
442. Somers, G. F., Fontes, M. & Grant, D. M. 1979. Halophytes from coastal salt marshes: A potential source of crop plants for arid lands. In: Goodin, J. R. & Northington, D. K. (eds.). *Arid land plant resources* :402-418. Texas Tech University, International Center for Arid and Semiarid Land Studies, Lubbock.
443. Somlo, R., Duranona, C. & Ortiz, R. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. *Rev. Argentina Producción Animal* 5:589-605.
444. Soriano, A. 1946. Halophytaceae: Nueva familia del orden Centrospermae. *Notas del Museo de la Plata* 11/52:161-175.
445. Soriano, A. 1947. Las Quenopodiaceas de la tribu "Salicornieae" en la republica Argentina. *Revista Argentina de Agronomía* 14/2:148-172.
446. Squella, F. 1986. Forage and fuel production from salt affected wasteland in Chile. *Reclamation and Revegetation Research* 5:41-48.
447. Squires V. R. 1994. Overview of problems and prospects for utilizing halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:1-6. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
448. St. John, H. 1970. Classification and distribution of the *Ipomoea pescaprae* group (Convolvulaceae). *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 89/4:563-583.
449. Steibel, P. E. 1986. Las Quenopodiáceas de la Provincia de La Pampa. In: *Rev. Fac. Agronomía* 2:13-38. Univ. Nac. La Pampa.
450. Stetzer, R. & Lauchli, A. 1977. Salt-tolerance and flooding in *Puccinellia peisonis* II. *Pflanzenphysiologia* 84:94-108.
451. Stevens, R.M., Harvey, G., Partington, D.L. & Coombe, B.G. 1999. Irrigation of grapevines with saline water at different growth stages I. Effects on soil, vegetative grow, and yield. *Australian Journal of Agricultural Research* 50:342-355.
452. Stewart, G. R., Larher, F., Ahmad, I. & Lee, J. A. 1979. Nitrogen metabolism and salt tolerance in higher plant halophytes. In: Jefferies, R. L. & Davy, A. J. (eds.). *Ecological processes in coastal environments* :211-227. Blackwell, Oxford.
453. Stoffers, A. L. 1956. Studies on the flora of Curacao and other Caribbean islands. Vol.: 1. Zoological Laboratory of the State University, Utrecht.
454. Storey, R. & Wyn Jones, R. G. 1979. Responses of *Atriplex spongiosa* and *Suaeda monoica* to salinity. *Plant Physiology* 63:156-162.
455. Stringi, L., Giambalvo, D., Accardo, A. & Amato, G. 1994. Characterization of progeny clones belonging to natural Sicilian *Atriplex halimus* populations. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Tasks for vegetation science* 32:303-310. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
456. Stumpf, D. K., Prisco, J. T., Weeks, J., Linley, V. & O'Leary, J. 1986. Salinity and *Salicornia bigelovii*. Torr. seedling establishment. *J. Exper. Bot.* 37:160-169.
457. Stutz, H. C. 1982. Breeding superior plants for disturbed lands. U.S. Forest Service. Paper presentet at the Western Mined-Land Rehabilitation Workshop, Fort Collins, Colorado, June 10-11, 1982.
458. Stutz, H. C., Melby, J. M. & Livingston, G. K. 1975. Evolutionary studies of *Atriplex*: A relic *gigas* diploid population of *Atriplex canescens*. *American Journal of Botany* 62/3:236-245.
459. Sundararai, D. D., Ramakrishnan, V., Khan, A. M. M. A. & Vijayan, K. P. 1975. *Sporobolus orientalis* Kunth. and *Sporobolus tremulus* Kunth. Two new lawn grasses for coastal and saline tracts. *South Indian Horticulture* 23:73-74.
460. Swann, T. C. & Malcolm, C. V. 1976. Establishing forage shrubs in salty soil. Vol.: 63/76. Western Australian Department of Agriculture. Farmnote.
461. Swingle, R. S., Glenn, E. P. & Riley, J. J. 1994. Halophytes in mixed feeds for livestock. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Halophytes as a resource for livestock and for rehabilitation of degraded lands. Tasks for vegetation science* 32:97-100. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
462. Szabolcs I. 1994. Salt affected soils as the ecosystem for halophytes. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:19- 24. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
463. Tadmor, N. H., Koller, D. & Rawitz, E. 1958. Experiments in the propagation of *Juncus maritimus* Lam. II. Germination and field trials in the Arava. *Records of the Agriculture Research Station, Rehovot, Israel* 9/1-2:177-205.

464. Tadros, T. M. 1953. A phytosociological study of halophilous communities from Mareotis (Egypt). *Vegetatio* 4:102-124.
465. Tal, M. 1971. Salt tolerance in the wild relatives of the cultivated tomato: Responses of *Lycopersicon esculentum*, *L. peruvianum*, and *L. esculentum* minor to sodium chloride solution. *Australian Journal of Agricultural Research* 22:631-638.
466. Tal, M. & Shannon, M. C. 1983. Salt tolerance in the wild relatives of the cultivated tomato: Responses of *Lycopersicon esculentum*, *L. cbeesmanii*, *L. peruvianum*, *Solanum pennellii* and F1 hybrids to high salinity. *Australian Journal of Plant Physiology* 10:109-117.
467. Taylor, F. J. 1983. The New Zealand Mangrove Association. In: Teas, H. J. (ed.). *Biology and ecology of mangroves. Tasks for vegetation science* 8:77-79. W. Junk, The Hague.
468. Taylor, N. 1939. Salt tolerance of Long Island saltmarsh plants. 23:1-42. New York State Museum. Circular.
469. Teas, H. J. (ed.). 1983. *Biology and ecology of mangroves. In: Tasks for vegetation science Vol.: 8.* W. Junk, The Hague.
470. Teas, H. J. (ed.). 1984. *Physiology and management of mangroves.* W. Junk, The Hague.
471. Teas, H. J. 1982. Silviculture with saline water. In: Hollaender, A., Aller, J. C., Epstein, E., San Pietro, A. & Zaborsky, O. R. (eds.). *The biosaline concept* :369-381. Plenum, New York.
472. Teas, H. J., Grossenbacher, C. & Karafel, R. 1996. Mangroves as a crop in the United States. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C. V., Hamdy, A. (ed.). *Halophytes and biosaline agriculture* :297-312. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, New York 10016.
473. The Royal Botanic Garden. 1993. *Index Kewensis. Computerized data base.*
474. Toutain, G. 1977. *Éléments d'agronomie Saharienne.* Institut National de Recherche Agronomique, Marrakech, Maroc.
475. Trobok, S. 1985. Fruit and seed morphology of Chilean *Prosopis* (Fabaceae - Mimosoideae). In: Habit, M. A. (ed.). *The current state of knowledge on Prosopis tamarugo* :227-241. FAO, Regional Office for Latin America, Chile.
476. Trumble, H. C. 1932. Preliminary investigations on cultivation of indigenous saltbushes (*Atriplex* spp.) in an area of winter rainfall and summer drought. *Journal of the CSIR (Australia)* 5:152-161.
477. Truong, P. N. V. 1994. Vetiver grass, its Potential in the stabilisation and rehabilitation of degraded saline land. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). *Tasks for vegetation science* 32:293-296. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
478. Türpe, A. M. 1960. Las especies argentinas de *Festuca* excluidas las patagónicas. *Darwiniana* 15:189-283.
479. Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. 1964. *Flora Europaea. Vol.: I.* Cambridge University, Cambridge.
480. Ukpong, I. E. 1995. An ordination study of mangrove swamp communities in West Afrika. *Vegetatio* 116:147-159.
481. Ukpong, I. E. 1995. Mangrove soils of the Creek Town Creek / Calabar River Swamp, south eastern Nigeria. *Tropical Ecology* 36/1:103-115.
482. Ulibarri, E. A. 1984. Hoffmannseggia. In: Correa, M. N. (ed.). *Flora Patagónica* 4b:220-223. Colección Científica INTA, Buenos Aires.
483. Ungar, I. A. 1974. Halophyte Communities of Park County, Colorado. *Bull. Torrey Bot. Club* 101:145-152.
484. Uphof, J. C. Th. 1868. *Dictionary of economic plants.* J. Cramer, Lehre.
485. Urbina, J. C. M. 1979. Determinación del rango de tolerancia al ensaltrimiento por el pasto salado *Distichlis spicata* Greene en suelos del lago de Texcoco (México). *Ciencia Forestal* 22:21-44.
486. Van Breda, P. A. B. & Barnard, S. A. 1987. Veldplante A. 10; 19; 21 (*Galenia fruticosa*; *Monochlamys albicans*; *Pollicbea campestris*). .
487. Van Steenis, C. G. J. 1962. The distribution of mangrove plant genera and its significance for paleogeography. 65/2:164-169. Koninklijke Nerderlandse Akademie van Wetenschappen.
488. Vareschi, V. 1979. *Plantas entre el may e la tierra.* Armitano, Caracas.
489. Vera, P. 1977. Composición química y mineral de *Atriplex repanda* y *Atriplex lentiformis*. *Ciencia Investigación Agraria* 4:141-145.
490. Verettoni, H. 1961. *Las comunidades halófilas de la región de Bahía Blanca.* Author's edition.
491. Verettoni, H. N. 1962. La salinidad de los suelos y el problema biológico y agrícola de las plantas tolerantes a la sal en la zona de Bahía Blanca. In: *Biometeorology.* Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
492. Verettoni, H. N. 1961. *Las asociaciones halofilas del partido de Bahía Blanca.* Panzini, Bahía Blanca, Argentina.
493. Vervoorst, F. B. 1967. La vegetación de la república Argentina. VIII, Las comunidades de la depresión del salado. In: *Serie Fitogeográfica* 7:1-262. Instituto Nacional Técnica Agropecuaria.
494. Vervoorst, F. B. 1967. La vegetación de la República Argentina: Las comunidades vegetales de la Depresión del Salado (Pcia. Buenos Aires). In: *Fitogeográfica INTA, Buenos Aires Vol.: 7.* .
495. Vestergaard, P. 1985. Effects of mowing on the composition of the Baltic salt-meadow communities. *Vegetatio* 62:383-390.
496. Villamil, C. B. 1969. El género *Monanthochloe* (Gramineae). *Kurtziana* 5:369-391.
497. Wainstein, P. & González, S. 1971. Valor nutritivo de plantas forrajeras del este de la provincia de Mendoza (Reserva Ecológica de Nancunán), II. *Deserta* 2:77-85.
498. Waisel, Y. 1972. *The biology of halophytes.* Academic, London.

499. Waisel, Y. & Agami, M. 1979. The halophytes of Israel. Mador L'Ecologia, Petah Tikva.
500. Wallace, A., Romney, E. M., Hunter, P. B., Kinnear, J. E. & Alexander, G. V. 1980. Mineral composition of *Atriplex hymenelytra* growing in the northern Mojave Desert. In: Great Basin Naturalist Memoirs 4:156-162. Brigham Young University, Salt Lake City.
501. Walter, H. & Breckle, S. W. 1983. Die Halophyten. In: Ökologie der Erde :103-109. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
502. Warne, P., Guy, R. D., Rollins, L. & Reid, D. M. 1990. The effects of sodium sulphate and sodium chloride on growth, morphology, photosynthesis, and water use efficiency of *Chenopodium rubrum*. Canadian Journal of Botany 68:999-1006.
503. Warrean. 1911. Salt bushes. Their origin and uses. Farmer's Weekly South Africa 2/38:459.
504. Warren, B. W., Casson, T. & Ryall, D. H. 1994. Production from grazing sheep on revegetated saltland in Western Australia. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). Tasks for vegetation science 32:263-265. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
505. Watt, J. M. & Breyer-Brandwijk, M. G. 1962. The medicinal and poisonous plants of southern and eastern Africa. E. and S. Livingstone Ltd., Edinburgh and London.
506. Webb, K. L. 1966. NaCl effects of growth and transpiration in *Salicornia bigelovii*, a salt-marsh halophyte. Plant and Soil 24:261-268.
507. Webb, K. L. & Burley, J. W. A. 1965. Dark fixation of CO₂ by obligate and facultative salt marsh halophytes. Canadian Journal of Botany 43:281-285.
508. Welgemoed, A. 1977. Old man saltbush saves farm. Farmer's Weekly South Africa :27.
509. Welkie, G. W. & Caldwell, M. 1970. Leaf anatomy of species in some dicotyledonous families as related to the C₃ and C₄ pathways of carbon fixation. Canadian Journal of Botany 48:2135-2146.
510. Well, A. G. 1983. Distribution of mangrove species in Australia. In: Teas, H. J. (ed.). Biology and ecology of mangroves. Tasks for vegetation science 8:57-76. W. Junk, The Hague.
511. Wells, M. J. 1972. Plants that might grow in saline soil, under irrigation, on the coast of South West Africa. Unpublished report.
512. West, R. C. 1956. Mangrove swamps of the Pacific Coast of Colombia. Annals of the association of American Geographers 46:98-121.
513. Western, A. R. 1989. The flora of the United Arab Emirates. United Arab Emirates University. .
514. Wiggins, I. 1980. Flora of Baja California. Stanford University, Stanford, California.
515. Wiggins, I. L. & Porter, D. M. 1970. Flora of the Galapagos Islands. Stanford University, Stanford, California.
516. Williams, M. D., & Ungar, I. R. 1972. The effect of environmental parameters on the germination, growth, and development of *Suaeda depressa* (Pursh) Wats. American Journal of Botany 59:912-918.
517. Wilson, A. D. 1994. Halophytic shrubs in semi-arid regions of Australia: Value for grazing and land stabilization. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). Tasks for vegetation science 32:101-113. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
518. Wilson, P. G. 1985. Personal communication to Pasternak, D., in Pasternak, D. 1989.
519. Wilson, P. G. 1980. A revision of the Australian species of Salicornieae (Chenopodiaceae). Nuytsia 3/1:1-154.
520. Wilson, P. G. 1975. A taxonomic revision of the genus Maireana (Chenopodiaceae). Nuytsia 2/1:2-83.
521. Wilson, P. G. 1984. Chenopodiaceae. In: George, A. S. (ed.). Flora of Australia Vol.: 4. Australian Government Printing Service, Canberra.
522. Winter, K. 1981. C₄ plants of high biomass in arid regions of Asia - occurrence of C₄ photosynthesis in Chenopodiaceae and Polygonaceae from the Middle East and Russia. Oecologia 48:100-106.
523. Winter, K. 1974. The effect of NaCl salinity on growth and photosynthesis in the halophytes *Mesembryanthemum nodiflorum* L. and *Suaeda maritima* (L.) Fum. Oecologia 17/4:317-324.
524. Winter, K. & Troughton, J. H. 1978. Photosynthetic pathways in plants of coastal and inland habitats of Israel and the Sinai. Flora 167/5:1-34.
525. Womersley, J. S. 1983. An introduction to the nomenclature and taxonomy of the mangrove flora in Papua New Guinea and adjacent areas. In: Teas, H. J. (ed.). Biology and ecology of mangroves. Tasks for vegetation science 8:87-89. W. Junk, The Hague.
526. Woodell, S. R. J. & Mooney, H. A. 1970. The effect of seawater on carbon dioxide exchange by the halophyte *Limonium californicum* (Boiss.) Heller. Annals of Botany 34:117-121.
527. Workman, R. W. 1980. Growing native: Native plants for landscape use in coastal South Florida. Sanibel-Captiva Conservation Foundation, Sanibel, Florida.
528. Wyn Jones, R. G., Gorham, J., Mujeeb Kazi, A., Forster, B. & Law, C. 1988. Salt- and drought-tolerant perennial Triticeae: Genetic resources for crop breeding. In: Whitehead, E. E., Hutchinson, C. F., Timmermann, B. N. & Varady R. G. (eds.). Arid lands: Today and tomorrow :801-808. Proceedings of an international research and development conference, October 20-25, 1985, Tucson, Arizona. Westview, Boulder, Colora
529. Yensen, N. P., Fontes, M. R., Glenn, E. P. & Felger, R. S. 1981. New salt tolerant crops for the Sonoran Desert. Desert Plants 3:111-117.
530. Yensen, N. P., Glenn, E. P. & Fontes, M. R. 1983. Biogeographical distribution of salt marsh halophytes on the coasts of the Sonoran Desert. Desert Plants 5/2:76-81.

531. Yensen, N. P., Yensen, S. B. & Weber, C. W. 1987. A review of *Distichlis* spp. for production and nutritional values. In: Whitehead, E. E., Hutchinson, C. F., Timmermann, B. N. & Varady, R. B. (eds.) :809-822. Proceedings of an international research and development conference, October 20-25, 1985. Westview, Boulder, Colorado, Belhaven, London.
532. Yeo, A. P., & Flowers, T.J. 1980. Salt tolerance in the halophyte *Suaeda maritima* L. Dum.: Evaluation of the effect of salinity upon growth. *Journal of Experimental Botany* 31:1171-1183.
533. Zahran, M. A. 1983. Vegetation types of Saudi Arabia. In: Introduction to plant ecology and vegetation types of Saudi Arabia. Part II. King Abdulaziz University, Jeddah.
534. Zahran, M. A. & Wahid, A. A. 1982. Halophytes and human welfare. In: Sen, D. N. & Rajpurohit, K. S. (eds.). Contributions to the ecology of halophytes :235-257. W. Junk, The Hague.
535. Zahran, M. A., Wahid, A. A. & El-Demerdash, M. A. 1979. Economic potentialities of *Juncus* plants. In: Goodin, J. R. & Northington, D. K. (eds.). Arid land plant resources :244-260. Texas Tech University, Lubbock.
536. Zalenskii, O. V. & Glagoleva, T. 1981. Pathway of carbon metabolism in halophytic desert species from Chenopodiaceae. *Photosynthetica* 15/2:244-255.
537. Zedler, J. B. 1984. Salt marsh restoration. California Sea Grant Program, La Jolla.
538. Zedler, J. B. 1984. The ecology of Southern California coastal salt marshes: A community profile. Vol.: FWS/OBS-81/54. U.S. Department of the Interior. Report.
539. Zhang L., Xia, Y. & Zou, Y. 1994. Halophytes and halophytic plant communities in Inner-Asia. In: Squires, V. R. & Ayoub, A. T. (eds.). Tasks for vegetation science 32:115-122. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
540. Ziegler, H., Batanouny, K. H., Sanklha, N., Vyas, O. P. & Stichler, W. 1981. The photosynthetic pathway types of some desert plants from India, Saudi Arabia, Egypt and Iraq. *Oecologia* 48:93-99.
541. Zohar, Y. 1982. Growth of *Eucalyptus* on saline soils in the Wadi Arava. *La Ya'aran* 32/1-4:38-49.
542. Zohary, M. 1966. *Flora Palaestina*. Part I. Israel Academy of Sciences, Jerusalem.
543. Zohary, M. 1972. *Flora Palaestina*. Part II. Israel Academy of Sciences, Jerusalem.
544. Zohary, M. 1972. *Geobotanical foundations of the Middle East*. Fischer, Stuttgart.
545. Zohary, M. & Orshansky, G. 1949. Structure and ecology of the vegetation in the Dead Sea region of Palestine. *Palestine Journal of Botany* IV/4:177-206.

Index

<i>Abronia latifolia</i>	54	<i>Agropyron littorale</i>	36	<i>Andropogon annulatus</i>	36, 37
<i>Abronia maritima</i>	54	<i>Agropyron pungens</i>	36	<i>Anemopaegma chrysoleucum</i>	4
<i>Abronia umbellata</i>	54	<i>Agropyron pycnanthum</i>	36	<i>Anemopsis californica</i>	56
<i>Acacia arabica</i>	45	<i>Agropyron rigidum</i>	36	<i>Aneurolepidium dasystachys</i>	36
<i>Acacia cornigera</i>	45	<i>Agropyron scabrifolium</i>	36	<i>Aniotum fagiferum</i>	46, 47
<i>Acacia cyclops</i>	45	<i>Agrostis stolonifera</i>	36	<i>Anisacantha glabra</i>	8, 20
<i>Acacia jacquemontii</i>	45	<i>Aizoon canariense</i>	1	<i>Anoda parviflora</i>	50
<i>Acacia leucophloea</i>	45	<i>Aizoon glabrum</i>	1	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	23
<i>Acacia nilotica</i>	45	<i>Aizoon quadrifidum</i>	1	<i>Anogeissus pendula</i>	23
<i>Acacia rostellifera</i>	45	<i>Aizoon rodwayi</i>	1	<i>Anthemis fuscata</i>	23
<i>Acacia spadicigera</i>	45	<i>Alhagi maurorum</i>	46	<i>Anthericum divaricatum</i>	49
<i>Acacia sphaerocephala</i>	45	<i>Alhagi sparsifolia</i>	46, 80	<i>Anthobryum triandrum</i>	34
<i>Acanthocarpus preissii</i>	45	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	7	<i>Anthocleista madagascariensis</i>	49
<i>Acantholippia seriphoides</i>	70	<i>Allenrolfea patagonica</i>	7	<i>Apium graveolens</i>	69
<i>Acanthus ebracteatus</i>	1	<i>Allenrolfea vaginata</i>	7	<i>Apocynum hendersonii</i>	3
<i>Acanthus ilicifolius</i>	1	<i>Allmania nodiflora</i>	2	<i>Apocynum venetum</i>	3
<i>Acanthus volubilis</i>	1	<i>Allophyllus cobbe</i>	65	<i>Arabidopsis parvula</i>	27
<i>Achillea cristata</i>	23	<i>Alternanthera ficoidea</i>	2	<i>Arctotheca nivea</i>	23
<i>Achillea millefolium</i>	23	<i>Alternanthera nodifera</i>	2	<i>Arctotheca populifolia</i>	23
<i>Achnatherum hookeri</i>	35	<i>Althaea officinalis</i>	50	<i>Ardisia elliptica</i>	52
<i>Achnatherum splendens</i>	35	<i>Alyssum maritimum</i>	27, 28	<i>Arenaria graveolens</i>	6
<i>Achyranthes lanuginosa</i>	2	<i>Amaranthus muricatus</i>	2	<i>Arenaria peploides</i>	6
<i>Acicarpha crassifolia</i>	6	<i>Amaranthus parodii</i>	2	<i>Aristida mendocina</i>	36
<i>Acnida cannabina</i>	2	<i>Amaranthus quitensis</i>	2	<i>Aristida namaquensis</i>	36, 43
<i>Acnida cuspidata</i>	2	<i>Amaranthus standleyanus</i>	2	<i>Aristida pennata</i>	36
<i>Acrostichum aureum</i>	62	<i>Amaranthus torreyi</i>	2	<i>Aristida plumosa</i>	36
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	62	<i>Amaranthus watsoni</i>	2	<i>Armeniaca vulgaris</i>	8
<i>Acrostichum speciosum</i>	62	<i>Amberboa turanica</i>	23	<i>Armeria maritima</i>	57
<i>Aegialitis annulata</i>	56	<i>Amblyopappus pusillus</i>	23	<i>Artemisia adamsii</i>	23
<i>Aegialitis corniculatus</i>	56	<i>Ammi visnaga</i>	69	<i>Artemisia alba</i>	23
<i>Aegialitis rotundifolia</i>	56	<i>Ammodendron argenteum</i>	46	<i>Artemisia anethifolia</i>	23
<i>Aegiceras corniculatum</i>	52	<i>Ammodendron sieversii</i>	46	<i>Artemisia anethoides</i>	23
<i>Aegiceras floridum</i>	52	<i>Amooru cucullata</i>	51	<i>Artemisia austriaca</i>	23
<i>Aegiceras majus</i>	52	<i>Amorpha fruticosa</i>	46	<i>Artemisia camphorata</i>	23
<i>Aegiphila viburnifolia</i>	7, 70	<i>Amphibolis antarctica</i>	53	<i>Artemisia capillaris</i>	23
<i>Aellenia auricula</i>	7	<i>Amphibolis griffithii</i>	53	<i>Artemisia cephalostachys</i>	23
<i>Aellenia lancifolia</i>	7	<i>Amphitecna latifolia</i>	4	<i>Artemisia fragrans</i>	23
<i>Aellenia subaphylla</i>	7	<i>Amygdalus davidiana</i>	64	<i>Artemisia glomerata</i>	23
<i>Aeluropus lagopoides</i>	35	<i>Anabasis annua</i>	7	<i>Artemisia gracilescens</i>	23
<i>Aeluropus littoralis</i>	35	<i>Anabasis aphylla</i>	7	<i>Artemisia kaschgarica</i>	23
<i>Aeluropus massauensis</i>	35	<i>Anabasis aretioides</i>	7	<i>Artemisia maritima</i>	24
<i>Aeluropus micrantherus</i>	35	<i>Anabasis articulata</i>	7	<i>Artemisia monogyna</i>	24
<i>Aeluropus repens</i>	35	<i>Anabasis brevifolia</i>	7	<i>Artemisia ordosica</i>	24
<i>Aeluropus villosus</i>	35, 37	<i>Anabasis calcarea</i>	8	<i>Artemisia schrenkiana</i>	24
<i>Aerva monsonia</i>	2	<i>Anabasis cretacea</i>	8	<i>Artemisia scoparia</i>	24
<i>Aerva persica</i>	2	<i>Anabasis elatior</i>	8	<i>Arthrocnemum arbusculum</i>	8, 20
<i>Aerva tomentosa</i>	2	<i>Anabasis eriopoda</i>	8	<i>Arthrocnemum capense</i>	8
<i>Afzelia bijuga</i>	46, 47	<i>Anabasis ferganica</i>	8	<i>Arthrocnemum coralloides</i>	8, 17
<i>Afzelia retusa</i>	46, 47	<i>Anabasis haussknechti</i>	8	<i>Arthrocnemum decumbens</i>	8, 20
<i>Agalinis maritima</i>	65	<i>Anabasis oropediorum</i>	8	<i>Arthrocnemum fruticosum</i>	8
<i>Aganope heptaphylla</i>	46	<i>Anabasis phyllophora</i>	8, 12	<i>Arthrocnemum glaucum</i>	8, 14, 20
<i>Agathophora alopecuroides</i>	7	<i>Anabasis prostrata</i>	8	<i>Arthrocnemum halocnemoides</i>	8, 14
<i>Agropyron acutum</i>	35	<i>Anabasis ramosissima</i>	8	<i>Arthrocnemum heptiflorum</i>	8
<i>Agropyron bessarabicum</i>	36, 43	<i>Anabasis salsa</i>	8	<i>Arthrocnemum indicum</i>	8, 14
<i>Agropyron cristatum</i>	36	<i>Anabasis setifera</i>	8	<i>Arthrocnemum leiostachyum</i>	8
<i>Agropyron elongatum</i>	36	<i>Anabasis turkestanica</i>	8	<i>Arthrocnemum littoreum</i>	8, 20
<i>Agropyron junceiforme</i>	36	<i>Anagallis arvensis</i>	62	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	8
<i>Agropyron junceum</i>	36	<i>Andrachne telephioides</i>	32		

Arthrocnemum mossianum	8, 20	Atriplex coronata	9	Atriplex papillata	10
Arthrocnemum parviflorum	8	Atriplex corrugata	9	Atriplex parishii	10
Arthrocnemum pillansii	8, 20	Atriplex coulteri	9	Atriplex parryi	10
Arthrocnemum pruinatum	8, 14	Atriplex crenatifolia	9	Atriplex parviflora	10
Arthrocnemum subterminale	8	Atriplex cuneata	9	Atriplex parvifolia	10
Arthrocnemum xampiense	8	Atriplex decumbens	9	Atriplex patagonica	10
Arthropytum ammodendron	8, 15	Atriplex deserticola	9	Atriplex patens	10
Arthropytum leptocladum	8	Atriplex dimorphostegia	9	Atriplex patula	11
Arundo donax	36	Atriplex elegans	9	Atriplex pedunculata	11, 13
Asparagus longiflorus	49	Atriplex exilifolia	9	Atriplex pentandra	11
Asparagus maritimus	49	Atriplex farinosa	9	Atriplex peruviana	11
Asparagus officinalis	49	Atriplex fera	9	Atriplex phyllostegia	11
Asparagus persicus	49	Atriplex fissivalvis	9	Atriplex platensis	11
Asparagus scaber	49	Atriplex flabellum	9	Atriplex polycarpa	11, 76
Asparagus stipularis	49	Atriplex glabriuscula	9	Atriplex portulacoides	11, 13
Aster divaricatus	24	Atriplex glauca	9, 11	Atriplex prosopidum	11
Aster filifolius	24	Atriplex griffithii	9	Atriplex prostrata	11
Aster puniceus	24	Atriplex halimoides	9	Atriplex pumilio	11
Aster spinosus	24	Atriplex halimus	9, 83, 87	Atriplex pusilla	11
Aster squamatus	24	Atriplex hastata	9	Atriplex quinii	11
Aster tenuifolius	24	Atriplex heterosperma	9	Atriplex repanda	11, 88
Aster tripolium	24	Atriplex holocarpa	10	Atriplex repens	11
Aster vulgare	24	Atriplex hortensis	10	Atriplex rhagodioides	11
Astragalus adsurgens	46	Atriplex hymenelytra	10, 74, 89	Atriplex rosea	11
Astragalus kahiricus	46	Atriplex hymenotheca	10	Atriplex sabulosa	11
Astragalus miniatus	46	Atriplex hypoleuca	10	Atriplex sagittifolia	11
Astrebla lappacea	36	Atriplex inflata	10	Atriplex semibaccata	11
Astydamia canariensis	69	Atriplex intermedia	10	Atriplex serenana	11
Astydamia latifolia	69	Atriplex isatidea	10	Atriplex sibirica	11
Atriplex abata	8	Atriplex julacea	10	Atriplex spinifera	11
Atriplex acanthocarpa	8	Atriplex kochiana	10	Atriplex spongiosa	11, 87
Atriplex acuminata	8	Atriplex laevis	10	Atriplex stewartii	11
Atriplex acutibractea	8	Atriplex lampa	10	Atriplex stipitata	11
Atriplex acutiloba	8	Atriplex lentiformis	10, 88	Atriplex stylosa	11
Atriplex amnicola	9, 73, 83	Atriplex leucoclada	10	Atriplex suberecta	11
Atriplex arenaria	9	Atriplex leucophylla	10	Atriplex taltalensis	11
Atriplex argentea	9	Atriplex limbata	10	Atriplex tartarica	11
Atriplex argentina	9	Atriplex lindleyi	10	Atriplex tatarica	11
Atriplex atacamensis	9	Atriplex linearis	10	Atriplex texana	11
Atriplex australasica	9	Atriplex littoralis	10	Atriplex torreyi	11
Atriplex axillaris	9	Atriplex lobativalvis	10	Atriplex triangularis	11
Atriplex barclayana	9, 86	Atriplex longipes	10	Atriplex truncata	11
Atriplex billardieri	9, 22	Atriplex madarcagae	10	Atriplex turcomanica	11
Atriplex boecheri	9	Atriplex magdalenae	10	Atriplex undulata	11
Atriplex breweri	9	Atriplex malvana	10	Atriplex vallenarensis	11
Atriplex bunburyana	9	Atriplex maximowicziana	10	Atriplex velutinella	11
Atriplex californica	9	Atriplex micrantha	10	Atriplex verreauxii	11
Atriplex calotheca	9	Atriplex microphylla	10	Atriplex verrucifera	11, 13
Atriplex campanulata	9	Atriplex mollis	10	Atriplex vesicaria	11
Atriplex cana	9	Atriplex moneta	10	Atriplex vestita	11
Atriplex canescens	9, 87	Atriplex monilifera	10	Atriplex watsoni	11
Atriplex centralasiatica	9	Atriplex montevidensis	10	Atropis bulbosa	36, 41
Atriplex chilensis	9	Atriplex morrisii	10	Atropis gigantea	36, 41
Atriplex chizae	9	Atriplex muelleri	10	Atropis hauptiana	36, 41
Atriplex cinerea	9	Atriplex nana	10	Atropis macranthera	36, 41
Atriplex codonocarpa	9	Atriplex nessorhina	10	Atropis osteniana	36, 42
Atriplex confertifolia	9	Atriplex nitens	10	Atropis peisonis	36, 42
Atriplex coquimbana	9	Atriplex nummularia	10, 87	Augea capensis	71
Atriplex cordifolia	9	Atriplex nuttallii	10	Avicennia africana	70
Atriplex cordobensis	9, 78	Atriplex obovata	10	Avicennia alba	70
Atriplex coriacea	9	Atriplex pacifica	10	Avicennia balanophora	70
		Atriplex paludosa	10	Avicennia bicolor	70

<i>Avicennia eucalyptifolia</i>	70	<i>Brownlowia tersa</i>	69	<i>Carex divisa</i>	29
<i>Avicennia germinans</i>	70, 74	<i>Bruguiera caryophyllaeoides</i>	63	<i>Carex duriuscula</i>	29
<i>Avicennia lanata</i>	70	<i>Bruguiera cylindrica</i>	63	<i>Carex enervis</i>	29
<i>Avicennia marina</i>	70, 75, 76	<i>Bruguiera decandra</i>	63	<i>Carex eremopyroides</i>	29
<i>Avicennia officinalis</i>	70	<i>Bruguiera exaristata</i>	63	<i>Carex extensa</i>	29
<i>Avicennia schaueriana</i>	70	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	63	<i>Carex harfordii</i>	29
<i>Avicennia tonduzii</i>	70	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	63	<i>Carex kobomugi</i>	29
<i>Axyris pentandra</i>	11	<i>Bruguiera hainesii</i>	63	<i>Carex littoralis</i>	29
<i>Baccharis acaulis</i>	24	<i>Bruguiera malabarica</i>	63	<i>Carex lyngbyei</i>	29
<i>Baccharis douglasii</i>	24	<i>Bruguiera parviflora</i>	63	<i>Carex marcida</i>	29
<i>Baccharis halimifolia</i>	24	<i>Bruguiera sexangula</i>	63	<i>Carex maritima</i>	29
<i>Baccharis spartioides</i>	24	<i>Brunnichia cirrhosa</i>	60	<i>Carex orbicularis</i>	29
<i>Bacopa monniera</i>	65	<i>Buchloe dactyloides</i>	36	<i>Carex phalaroides</i>	29
<i>Bacopa simulans</i>	65	<i>Bucida buceras</i>	23	<i>Carex reptabunda</i>	29
<i>Bacopa stragula</i>	65	<i>Bupleurum semicompositum</i>	69	<i>Carex rigescens</i>	29
<i>Barringtonia acutangula</i>	52	<i>Cacabus miersii</i>	66	<i>Carex roborowskii</i>	29
<i>Barringtonia asiatica</i>	52	<i>Caesalpinia bonduc</i>	46	<i>Carex scabrifolia</i>	29
<i>Barringtonia conoidea</i>	52	<i>Caesalpinia crista</i>	46	<i>Carex songorica</i>	29
<i>Barringtonia racemosa</i>	52	<i>Cakile edentula</i>	28	<i>Carex sordia</i>	29
<i>Bartsia verna</i>	65, 66	<i>Cakile maritima</i>	28	<i>Carex stenophylla</i>	29
<i>Basella alba</i>	11	<i>Calamagrostis dubia</i>	36	<i>Carex ursina</i>	29
<i>Basella rubra</i>	11	<i>Calamagrostis epigeios</i>	36	<i>Carex vulgaris</i>	29
<i>Bassia albolanata</i>	12, 16	<i>Calamagrostis gigantea</i>	36	<i>Carissa grandiflora</i>	3
<i>Bassia astrocarpa</i>	12	<i>Calamagrostis holciformis</i>	36	<i>Carpobrotus aequilateralis</i>	32
<i>Bassia clelandii</i>	12, 20	<i>Calamagrostis littorea</i>	36	<i>Carpobrotus edulis</i>	32
<i>Bassia dasyphylla</i>	12	<i>Calamagrostis palustris</i>	36	<i>Casasia clusiifolia</i>	64
<i>Bassia decurrens</i>	12, 20	<i>Calamagrostis pamarica</i>	36	<i>Cassia acanthoclada</i>	46
<i>Bassia eriantha</i>	12	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	36	<i>Cassia crassiramea</i>	46
<i>Bassia eriophora</i>	12	<i>Calamus erinaceus</i>	55	<i>Cassia nomame</i>	46
<i>Bassia hirsuta</i>	12	<i>Calandrinia ambigua</i>	61	<i>Cassia tora</i>	46
<i>Bassia hyssopifolia</i>	12	<i>Calandrinia breweri</i>	61	<i>Cassine viburnifolia</i>	7
<i>Bassia inchoata</i>	12, 22	<i>Calandrinia maritima</i>	61	<i>Cassipourea thomassetii</i>	63
<i>Bassia intricata</i>	12, 20	<i>Calandrinia sesuvioides</i>	61	<i>Cassytha filiformis</i>	45
<i>Bassia luehmanni</i>	12	<i>Calendula suffruticosa</i>	24	<i>Castilleja exilis</i>	65
<i>Bassia sedoides</i>	12	<i>Calligonum comosum</i>	60	<i>Casuarina cristata</i>	7
<i>Bassia ventricosa</i>	12	<i>Calligonum crinitum</i>	60	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	7
<i>Bassia walkeri</i>	12, 20	<i>Calligonum leucocladum</i>	60	<i>Casuarina distyla</i>	7
<i>Batis argillicola</i>	4	<i>Calligonum polygonoides</i>	60	<i>Casuarina equisetifolia</i>	7, 83
<i>Batis maritima</i>	4, 79	<i>Calligonum stenopteron</i>	60	<i>Casuarina glauca</i>	7
<i>Beckmannia syzigachne</i>	36	<i>Callitris rhomboidea</i>	26	<i>Casuarina huegeliana</i>	7
<i>Beta macrocarpa</i>	12	<i>Calophaca wolgarica</i>	46	<i>Casuarina litorea</i>	7
<i>Beta patellaris</i>	12	<i>Calophyllum inophyllum</i>	22	<i>Casuarina monilifera</i>	7
<i>Beta vulgaris</i>	12	<i>Calotropis gigantea</i>	3	<i>Casuarina obesa</i>	7
<i>Bienertia cycloptera</i>	12	<i>Calotropis procera</i>	3	<i>Casuarina stricta</i>	7
<i>Bignonia chrysoleuca</i>	4	<i>Calycera crassifolia</i>	6	<i>Ceanothus americanus</i>	62
<i>Blysmus rufus</i>	28	<i>Calystegia maritima</i>	27	<i>Ceanothus reclinatus</i>	63
<i>Bolboschoenus affinis</i>	28	<i>Calystegia sepium</i>	27	<i>Celastrus retusus</i>	7
<i>Bolboschoenus compactus</i>	28	<i>Calystegia soldanella</i>	27	<i>Cenchrus ciliaris</i>	36
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	29	<i>Camphorosma monspeliacum</i>	12	<i>Cenchrus palmeri</i>	36
<i>Bontia germinans</i>	70	<i>Camptostemon philippinense</i>	50	<i>Centaurium spicatum</i>	34
<i>Borrichia arborescens</i>	24	<i>Camptostemon schultzei</i>	50	<i>Cephalonoplos segetum</i>	24
<i>Borrichia frutescens</i>	24	<i>Canavalia maritima</i>	46	<i>Cerastium glomeratum</i>	6
<i>Borsczowia aralo-caspica</i>	12	<i>Canavalia obtusifolia</i>	46	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	12
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	54	<i>Canavalia rosea</i>	46	<i>Ceratoides latens</i>	12
<i>Boussingaultia gracilis</i>	12	<i>Candollea cuneiformis</i>	31	<i>Cerbera floribunda</i>	3
<i>Brachylepis eriopoda</i>	8, 12	<i>Capparis cynophallophora</i>	6	<i>Cerbera manghas</i>	3
<i>Brachylepis salsa</i>	8, 12	<i>Caragana arborescens</i>	46	<i>Cerbera odollam</i>	3
<i>Brahea armata</i>	55	<i>Carallia brachiata</i>	63	<i>Cereus coryne</i>	5
<i>Brahea edulis</i>	55	<i>Carallia integerrima</i>	63	<i>Cereus pringlei</i>	5
<i>Brexia madagascariensis</i>	65	<i>Carapa moluccensis</i>	51	<i>Ceriops boviniana</i>	63
<i>Brownlowia argentata</i>	69	<i>Carex distans</i>	29	<i>Ceriops decandra</i>	63
<i>Brownlowia lanceolata</i>	69			<i>Ceriops roxburghiana</i>	63

<i>Ceriops tagal</i>	63	<i>Conocarpus erectus</i>	23	<i>Cyperus malaccensis</i>	29
<i>Chaetotropis imberbis</i>	37	<i>Conocarpus lancifolius</i>	23	<i>Cyperus monti</i>	29
<i>Chamaesyce buxifolia</i>	32	<i>Convolvulus cneorum</i>	27	<i>Cyperus odoratus</i>	29
<i>Chamaesyce</i>		<i>Convolvulus sepium</i>	27	<i>Cyperus pannonicus</i>	29, 30
<i>mesembryanthemifolia</i>	32	<i>Convolvulus soldanella</i>	27	<i>Cyperus papyrus</i>	29
<i>Chamaesyce polygonifolia</i>	32	<i>Cordylanthus canescens</i>	65	<i>Cyperus planifolius</i>	29
<i>Chenolea arabica</i>	12	<i>Cordylanthus maritimus</i>	66	<i>Cyperus rotundus</i>	29
<i>Chenolea astrocarpa</i>	12	<i>Cordylanthus mollis</i>	66	<i>Cyperus serotinus</i>	29
<i>Chenolea carnosa</i>	12, 16	<i>Corispermum elongatum</i>	13	<i>Cyperus stoloniferus</i>	29
<i>Chenolea diffusa</i>	12	<i>Corispermum platypterum</i>	13	<i>Cyperus vaginatus</i>	29
<i>Chenolea hirsuta</i>	12	<i>Corispermum puberulum</i>	13	<i>Dactylis lagopoides</i>	35, 37
<i>Chenolea tricornis</i>	12, 16	<i>Cornulaca korschinskyi</i>	13	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	37
<i>Chenopodium acuminatum</i>	12	<i>Cornulaca leucacantha</i>	13	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	37
<i>Chenopodium album</i>	12	<i>Cornulaca monacantha</i>	13	<i>Dactyloctenium geminatum</i>	37
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	12	<i>Corozo oleifera</i>	55	<i>Dactyloctenium scindicum</i>	37
<i>Chenopodium auricomum</i>	12	<i>Cortesia cuneifolia</i>	5	<i>Dactyloopsis digitata</i>	32
<i>Chenopodium botryodes</i>	12	<i>Cottea pappophoroides</i>	37	<i>Dactyloopsis littlewoodii</i>	32
<i>Chenopodium gaudichaudianum</i>		<i>Cotula coronopifolia</i>	24	<i>Daemia cordata</i>	3, 4
	12	<i>Cotyledon orbiculata</i>	27	<i>Daemonorops erinaceus</i>	55
<i>Chenopodium glaucum</i>	12	<i>Coulterella capitata</i>	24	<i>Daknopholis boivinii</i>	37
<i>Chenopodium hircinum</i>	12	<i>Crambe maritima</i>	28	<i>Dalbergia amerimnum</i>	46
<i>Chenopodium macrospermum</i>	12	<i>Crenea maritima</i>	49	<i>Dalbergia candanensis</i>	46
<i>Chenopodium murale</i>	12	<i>Crenea patentinervis</i>	49	<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	46
<i>Chenopodium nigrum</i>	12, 22	<i>Crenea repens</i>	49	<i>Dalbergia menoeides</i>	46
<i>Chenopodium rubrum</i>	12, 89	<i>Crescentia cucurbitina</i>	4	<i>Dalbergia sissoo</i>	46
<i>Chenopodium stellatum</i>	12, 17	<i>Crescentia cujete</i>	4	<i>Dampiera incana</i>	35
<i>Chenopodium tweedii</i>	12, 15	<i>Cressa cretica</i>	27	<i>Danthonia lanata</i>	37
<i>Chenopodium urbicum</i>	12	<i>Cressa depressa</i>	27	<i>Danthonia lappacea</i>	36, 37
<i>Chloris berroi</i>	37	<i>Cressa nudicaulis</i>	27	<i>Daucus carota</i>	69
<i>Chloris boivinii</i>	37	<i>Cressa truxillensis</i>	27	<i>Daucus gingidium</i>	69
<i>Chloris crinita</i>	37, 43	<i>Crithmum maritimum</i>	69, 78	<i>Daucus halophilus</i>	69
<i>Chloris ctenioides</i>	37	<i>Croton californicus</i>	32	<i>Daviesia hakeoides</i>	46
<i>Chloris gayana</i>	37, 86	<i>Croton punctatus</i>	32	<i>Deinacanthon urbanianum</i>	5
<i>Chloris halophila</i>	37	<i>Crypsis aculeata</i>	37	<i>Derris trifoliata</i>	46
<i>Chloris sesquiflora</i>	37	<i>Crypsis niliaca</i>	37	<i>Derris uliginosa</i>	46
<i>Chloris virgata</i>	37	<i>Crypsis schoenoides</i>	37	<i>Desmostachya bipinatifida</i>	37
<i>Chrysobalanus icaco</i>	22	<i>Cryptostemma niveum</i>	23, 24	<i>Dichanthium annulatum</i>	37
<i>Cirsium esculentum</i>	24	<i>Cumingia philippinensis</i>	50	<i>Dichopsis obovata</i>	65
<i>Cissus vinifera</i>	71	<i>Cuscuta salina</i>	27	<i>Dichromena colorata</i>	29
<i>Cistanche lutea</i>	55	<i>Cyclolepis genistoides</i>	24	<i>Dichromena leucocephala</i>	29
<i>Cistanche tubulosa</i>	55	<i>Cyclolepis genistoides</i>	24	<i>Didymanthus roei</i>	13
<i>Citrus angulata</i>	64	<i>Cyclostemon karapinensis</i>	32	<i>Digitaria adscendens</i>	37
<i>Cleomella longipes</i>	6	<i>Cymodocea aequorea</i>	53	<i>Digitaria bicornis</i>	37
<i>Cleomella perennis</i>	6	<i>Cymodocea angustata</i>	53	<i>Digitaria littoralis</i>	37
<i>Clerodendron inerme</i>	71	<i>Cymodocea antarctica</i>	53	<i>Digitaria longifolia</i>	37
<i>Climacoptera brachiata</i>	13	<i>Cymodocea ciliata</i>	53, 71	<i>Digitaria macroglossa</i>	37
<i>Climacoptera lanata</i>	13	<i>Cymodocea isoetifolia</i>	53, 62	<i>Digitaria sanguinalis</i>	37
<i>Climacoptera turcomanica</i>	13	<i>Cymodocea manatorum</i>	53, 61	<i>Dimorphandra oleifera</i>	46, 47
<i>Cnicus esculentus</i>	24	<i>Cymodocea nodosa</i>	53	<i>Dimorphotheca fruticosa</i>	24, 25
<i>Cnicus segetum</i>	24	<i>Cymodocea rotundata</i>	53	<i>Diospyros ferrea</i>	31
<i>Coccoloba uvifera</i>	60	<i>Cymodocea serrulata</i>	53	<i>Diospyros vaughaniae</i>	31
<i>Cochlearia anglica</i>	28, 74	<i>Cynanchum acutum</i>	3	<i>Diotis candidissima</i>	24, 26
<i>Cochlearia danica</i>	28	<i>Cynanchum sibiricum</i>	3	<i>Diplachne fusca</i>	37, 86
<i>Cochlearia officinalis</i>	28	<i>Cynodon dactylon</i>	37	<i>Diplachne jaegeri</i>	37, 39, 41
<i>Cochlearia scotica</i>	28	<i>Cynometra iripa</i>	46	<i>Diplachne paucinervis</i>	37, 39
<i>Cocos nucifera</i>	55	<i>Cynometra ramiflora</i>	46	<i>Diplachne thoroldi</i>	37, 40
<i>Coelachyrum brevifolium</i>	37	<i>Cynomorium coccineum</i>	4	<i>Diplachne uninervis</i>	38
<i>Colliguaja integerrima</i>	32	<i>Cynomorium songaricum</i>	4	<i>Diplanthera beaudettei</i>	53, 61
<i>Colubrina arborescens</i>	63	<i>Cyperus conglomeratus</i>	29	<i>Diplanthera ciliata</i>	53, 61
<i>Colubrina asiatica</i>	63	<i>Cyperus corymbosus</i>	29	<i>Diplanthera pinifolia</i>	53, 61
<i>Commidendrum rotundifolium</i>	24	<i>Cyperus filicinus</i>	29	<i>Diplolaena dampieri</i>	64
<i>Commidendrum rugosum</i>	24	<i>Cyperus laevigatus</i>	29	<i>Diploaxis parvula</i>	27, 28

<i>Dischidia chinensis</i>	3	<i>Enallagma latifolia</i>	4	<i>Euphorbia buxifolia</i>	32
<i>Disphyma australe</i>	32, 83	<i>Enchylaena lanata</i>	13	<i>Euphorbia granulata</i>	32
<i>Disphyma clavellatum</i>	32, 83	<i>Enchylaena tomentosa</i>	13	<i>Euphorbia leucophylla</i>	32
<i>Disphyma crassifolium</i>	32	<i>Enhalus acoroides</i>	44	<i>Euphorbia myrteroides</i>	32
<i>Disphyma dundonii</i>	32	<i>Enhalus koenigii</i>	44	<i>Euphorbia polygonifolia</i>	32
<i>Dissocarpus paradoxus</i>	13	<i>Enteropogon macrostachya</i>	38	<i>Euphorbia serpens</i>	32
<i>Distichlis distichophylla</i>	38	<i>Ephedra foliata</i>	31	<i>Euphorbia terracina</i>	32
<i>Distichlis humilis</i>	38	<i>Ephedra ochreatea</i>	31, 35	<i>Euphorbia thymifolia</i>	32
<i>Distichlis maritima</i>	38	<i>Ephedra ocreata</i>	31	<i>Euphrasia littoralis</i>	66
<i>Distichlis palmeri</i>	38, 77	<i>Ephedra peduncularis</i>	35	<i>Euphrasia marshallii</i>	66
<i>Distichlis scoparia</i>	38	<i>Ephedra przewalskii</i>	31	<i>Euphrasia officinalis</i>	66
<i>Distichlis spicata</i>	38, 81, 88	<i>Equisetum ramosissimum</i>	31	<i>Euphrasia rotundifolia</i>	66
<i>Distichlis thalassica</i>	38	<i>Eragrostis chaetophylla</i>	38	<i>Euphrasia tetraquetra</i>	66
<i>Dobera glabra</i>	65	<i>Eragrostis coelachyrum</i>	37, 38	<i>Eurotia ceratoides</i>	13, 16
<i>Dobera roxburghii</i>	65	<i>Eragrostis curvula</i>	38	<i>Eurotia lanata</i>	13
<i>Dodartia orientalis</i>	66	<i>Eragrostis dielsii</i>	38	<i>Eustoma exalatum</i>	34
<i>Dolichandrone rheedii</i>	4	<i>Eragrostis domingensis</i>	38	<i>Euterpe cuatrecasana</i>	55
<i>Dolichandrone spathacea</i>	4	<i>Eragrostis obtusiflora</i>	38	<i>Evolvulus alsinoides</i>	27
<i>Dondia conferta</i>	13, 21	<i>Eragrostis orthoclada</i>	38	<i>Excoecaria agallocha</i>	32
<i>Dondia mexicana</i>	13, 21	<i>Eragrostis superba</i>	38	<i>Excoecaria dallachyana</i>	32
<i>Dondia palmeri</i>	13, 22	<i>Eragrostis uninervia</i>	38, 39	<i>Excoecaria indica</i>	32
<i>Dorstenia foetida</i>	51	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	38	<i>Fagonia bruguieri</i>	71
<i>Dorstenia gypsophila</i>	51	<i>Eremophila latifolia</i>	51	<i>Fagonia cretica</i>	71
<i>Dorstenia obovata</i>	70	<i>Eremophila maculata</i>	51	<i>Fagonia mollis</i>	71
<i>Drepanocarpus lunatus</i>	46	<i>Eremophila miniata</i>	51	<i>Fagraea crenulata</i>	49
<i>Drosanthemum candens</i>	32	<i>Eremophila oppositifolia</i>	51	<i>Felicia filifolia</i>	24
<i>Drosanthemum lique</i>	33	<i>Eremophila polyclada</i>	51	<i>Festuca maritima</i>	38
<i>Drymoglossum piloselloides</i>	61	<i>Eremophila pterocarpa</i>	51	<i>Festuca mucronata</i>	38, 39
<i>Drypetes karapinensis</i>	32	<i>Eremophila serratum</i>	51	<i>Festuca ovina</i>	38
<i>Dyckia chaguar</i>	5	<i>Eremophila serrulata</i>	51	<i>Festuca pseudovina</i>	38
<i>Dysphania littoralis</i>	24	<i>Eremophila sturtii</i>	51	<i>Festuca rubra</i>	38
<i>Dysphania plantaginella</i>	24	<i>Eremophila subfloccosa</i>	51	<i>Festuca scirpifolia</i>	38
<i>Dysphania simulans</i>	24	<i>Erigeron filifolius</i>	24	<i>Ficus microcarpa</i>	70
<i>Dysphania sphaerosperma</i>	24	<i>Eriocephalus africanus</i>	24	<i>Ficus retusa</i>	70
<i>Echinocactus delaetii</i>	5	<i>Eryngium aristulosum</i>	69	<i>Fimbristylis caroliniana</i>	30
<i>Echinochloa colonum</i>	38	<i>Eryngium articulatum</i>	69	<i>Fimbristylis castanea</i>	30
<i>Echinocystis bigelovii</i>	28	<i>Eryngium maritimum</i>	69	<i>Fimbristylis ferruginea</i>	30
<i>Echinopepon insularis</i>	28	<i>Eryngium petiolatum</i>	70	<i>Fimbristylis longiculmis</i>	30
<i>Echinopsis mirabilis</i>	5	<i>Erythea armata</i>	55	<i>Fimbristylis obtusifolia</i>	30
<i>Ehrharta calycina</i>	38	<i>Erythea edulis</i>	55	<i>Fimbristylis sericea</i>	30
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	31	<i>Erythraea spicata</i>	34	<i>Fimbristylis spadicea</i>	30
<i>Elaeagnus oxycarpa</i>	31	<i>Erythrina herbacea</i>	46	<i>Fimbristylis triflora</i>	30
<i>Elaeagnus turcomanica</i>	31	<i>Erythrina indica</i>	46	<i>Fissistigma manubriatum</i>	3
<i>Elaeis melanococca</i>	55	<i>Erythrina variegata</i>	46	<i>Flagellaria indica</i>	34
<i>Elatine americana</i>	31	<i>Esfandiari calcarea</i>	8, 13	<i>Flaveria australasica</i>	25
<i>Elatine minima</i>	31	<i>Eucalyptus astringens</i>	52	<i>Flaveria brownii</i>	25
<i>Eleocharis capitata</i>	29	<i>Eucalyptus bicolor</i>	52	<i>Flaveria campestris</i>	25
<i>Eleocharis globularis</i>	29	<i>Eucalyptus brockwayi</i>	52	<i>Flaveria floridana</i>	25
<i>Eleocharis halophila</i>	29	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	52	<i>Flaveria linearis</i>	25
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	29	<i>Eucalyptus halophila</i>	52	<i>Flaveria trinervia</i>	25
<i>Eleocharis palustris</i>	30	<i>Eucalyptus kondininensis</i>	52	<i>Frankenia boissieri</i>	34
<i>Eleocharis parvula</i>	30	<i>Eucalyptus largiflorens</i>	52	<i>Frankenia chilensis</i>	34
<i>Eleocharis uniglumis</i>	30	<i>Eucalyptus leucoxydon</i>	52	<i>Frankenia corymbosa</i>	34
<i>Eleusine aegyptiaca</i>	37, 38	<i>Eucalyptus loxophleba</i>	52	<i>Frankenia grandifolia</i>	34
<i>Eleusine aristata</i>	37, 38	<i>Eucalyptus occidentalis</i>	52	<i>Frankenia hirsuta</i>	34
<i>Eleusine compressa</i>	38	<i>Eucalyptus sargentii</i>	52	<i>Frankenia juniperoides</i>	34
<i>Eleusine indica</i>	38	<i>Eucalyptus spathulata</i>	52	<i>Frankenia kamesii</i>	34
<i>Eleusine tristachya</i>	38	<i>Eugenia capensis</i>	52	<i>Frankenia laevis</i>	34
<i>Elymus arenarius</i>	38	<i>Eupatorium dodoneaefolium</i>	24, 26	<i>Frankenia microphylla</i>	34
<i>Elymus dasytachys</i>	36, 38	<i>Eupatorium littorale</i>	24	<i>Frankenia palmeri</i>	34
<i>Elymus sabulosus</i>	38	<i>Euphorbia atoto</i>	32	<i>Frankenia patagonica</i>	34
<i>Elytropappus rhinocerotis</i>	24			<i>Frankenia pauciflora</i>	34

Frankenia persica	34	Halerpestes cymbalaria	62	Halosarcia pruinosa	14
Frankenia peruviana	34	Halerpestes filisecta	62	Halosarcia pterygosperma	14
Frankenia portulacaefolia	34	Halerpestes ruthenica	62	Halosarcia syncarpa	14
Frankenia pulverulenta	34	Halerpestes tricuspis	62	Halosarcia undulata	14
Frankenia revoluta	34	Halimione pedunculata	13	Halosicyos ragonesei	28
Frankenia thymifolia	34	Halimione portulacoides	13	Halostachys belangeriana	14
Frankenia triandra	34	Halimione verrucifera	13	Halostachys caspica	14
Galenia africana	33	Halimocnemis karelini	13	Halothamnus auriculus	14
Galenia fruticosa	33, 88	Halimocnemis mollissima	13	Halothamnus glaucus	14
Galium verum	64	Halimocnemis pilifera	13, 15	Halothamnus hierochunticus	14
Gamanthus commixtus	13	Halimocnemis pilosa	13	Halothamnus subaphyllus	14
Gamanthus gamocarpus	13	Halimocnemis sclerosperma	13	Halotis occulta	15
Genipa clusiifolia	64	Halimodendron halodendron	47	Halotis pilifera	15
Geoffraea decorticans	46	Halocharis afghanica	13	Halotis pilosa	15
Gerardia maritima	65, 66	Halocharis hispida	13	Haloxylon ammodendron	8, 15
Girgensohnia oppositiflora	13	Halocharis lachnantha	13	Haloxylon aphyllum	15
Gisekia pharnacioides	33	Halocharis sulphura	13	Haloxylon articulatum	15
Glaux maritima	62	Halocharis turcomanica	13	Haloxylon persicum	15
Gleditschia triacanthos	46	Halocharis violacea	13	Haloxylon recurvum	15
Glehnia leiocarpa	70	Halocnemum strobilaceum	13	Haloxylon salicornicum	15
Glehnia littoralis	70	Halodule australis	53	Haloxylon scoparium	15
Glochidion littorale	32	Halodule beaudettei	53	Hammada salicornica	15
Glossostigma diandrum	66	Halodule bermudensis	53	Hammada scoparia	15
Glossostigma spathulatum	66	Halodule ciliata	53	Hedysarum carnosum	47
Glossostigma submersum	66	Halodule hawaiiiana	53	Hedysarum pallidum	47
Gluta velutina	3	Halodule pinifolia	53	Heleocharis uniglumis	30
Glyceria distans	38, 41, 42	Halodule uninervis	53	Heleocharis yokoscensis	30
Glyceria glaucescens	38, 41	Halodule wrightii	53	Heleochloa schoenoides	37, 38
Glyceria maritima	38, 41	Halogeton alopecuroides	13	Helichrysum leucocephalum	25
Glyceria stricta	38, 42	Halogeton arachnoides	13	Heliotropium aucheri	5
Glyceria subfastigiata	38, 41	Halogeton glomeratus	13	Heliotropium bacciferum	5
Glycyrrhiza aspera	46	Halogeton sativus	13	Heliotropium curassavicum	5
Glycyrrhiza asperrima	46	Halopeplis amplexicaulis	13	Heliotropium greggii	5
Glycyrrhiza glabra	46	Halopeplis perfoliata	13	Heliotropium johnstonii	5
Glycyrrhiza inflata	46	Halopeplis pygmaea	13	Heliotropium ovalifolium	5
Glycyrrhiza pallidiflora	46	Halophila baillonis	44	Heliotropium procumbens	5
Glycyrrhiza pallidifolia	46	Halophila decipiens	44	Heliotropium zeylanicum	5
Glycyrrhiza squamulosa	46	Halophila engelmanni	44	Hemichroa diandra	15
Glycyrrhiza uralensis	47	Halophila minor	44	Hemichroa pentandra	15
Gourliea decorticans	46, 47	Halophila spinulosa	44	Heritiera fomes	67
Grabowseia duplicata	66	Halophila stipulacea	44	Heritiera globosa	67
Grabowskia duplicata	66	Halophytum ameghinoi	14	Heritiera littoralis	67
Grahamia bracteata	61	Halopyrum mucronatum	38	Heritiera minor	67
Grewia populifolia	69	Halosarcia auriculata	14	Heterostachys olivascens	15
Grewia tenax	69	Halosarcia bulbosa	14	Heterostachys ritteriana	14, 15
Grindelia paludosa	25	Halosarcia calyptrata	14	Heterothalamus acaulis	24, 25
Grindelia robusta	25	Halosarcia chartacea	14	Heterothalamus spartioides	24, 25, 26
Guettarda speciosa	64	Halosarcia cupuliformis	14	Heterozostera tasmanica	71
Gunnia septifraga	1, 33	Halosarcia doleiformis	14	Hibbertia cuneiformis	31
Gunniopsis calcarea	1	Halosarcia entrichoma	14	Hibiscus tiliaceus	50
Gunniopsis calva	1	Halosarcia fimbriata	14	Himeranthus runcinatus	66
Gunniopsis glabra	1	Halosarcia flabelliformis	14	Hippocratea ovalifolia	7
Gunniopsis intermedia	1	Halosarcia fontinalis	14	Hippocratea ovata	7
Gunniopsis quadrifaria	1	Halosarcia halocnemoides	14	Hippomane mancinella	32
Gunniopsis rodwayi	1	Halosarcia indica	14	Hippophae rhamnoides	31
Gunniopsis septifraga	1	Halosarcia lepidosperma	14	Hirpicium integrifolium	25
Gymnocalycium delaetii	5	Halosarcia leptoclada	14	Holmbergia tweedii	15
Gymnocalycium ragonesei	5	Halosarcia lylei	14	Hololachna songarica	67
Gymnosporia emarginata	7	Halosarcia nitida	14	Honkenya peploides	6
Gynotroches axillaris	63	Halosarcia peltata	14	Horaninovia minor	15
Gypsophila perfoliata	6	Halosarcia pergranulata	14	Horaninovia ulicina	15
Halanthium rarifolium	13	Halosarcia pluriflora	14		

<i>Hordeum boreale</i>	38	<i>Ipomoea carnosa</i>	27	<i>Kochia dasyphylla</i>	12, 15
<i>Hordeum brachyantherum</i>	39	<i>Ipomoea grandiflora</i>	27	<i>Kochia eirophora</i>	12, 15
<i>Hordeum brevisubulatum</i>	39	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	27	<i>Kochia georgei</i>	15
<i>Hordeum euclaston</i>	39	<i>Ipomoea sagittata</i>	27	<i>Kochia glomerifolia</i>	15, 16
<i>Hordeum flexuosum</i>	39	<i>Ipomoea stolonifera</i>	27	<i>Kochia hirsuta</i>	15, 21
<i>Hordeum geniculatum</i>	39	<i>Ipomoea verticillata</i>	27	<i>Kochia hyssopifolia</i>	12, 15
<i>Hordeum glaucum</i>	39	<i>Iresine portulacoides</i>	2	<i>Kochia indica</i>	15
<i>Hordeum gussoneanum</i>	39	<i>Iresine rhizomatosa</i>	2	<i>Kochia iranica</i>	15
<i>Hordeum halophilum</i>	39	<i>Iris dichotoma</i>	44	<i>Kochia melanoptera</i>	15
<i>Hordeum jubatum</i>	39, 74	<i>Iris ensata</i>	44	<i>Kochia odontoptera</i>	15
<i>Hordeum marinum</i>	39	<i>Iris lactea</i>	44	<i>Kochia oppositifolia</i>	15, 16
<i>Hordeum maritimum</i>	39	<i>Iris spuria</i>	44	<i>Kochia polypterygia</i>	15, 16
<i>Hordeum pusillum</i>	39	<i>Ischaemum australe</i>	39	<i>Kochia prosthecochaeta</i>	15, 16
<i>Hordeum secalinum</i>	39	<i>Ischaemum muticum</i>	39	<i>Kochia prostrata</i>	16, 19, 78
<i>Hordeum stenostachys</i>	39	<i>Ischaemum ophiuroides</i>	38, 39	<i>Kochia pyramidata</i>	16
<i>Hordeum vulgare</i>	39	<i>Iva axillaris</i>	25	<i>Kochia radiata</i>	16
<i>Hosackia prostrata</i>	47	<i>Iva frutescens</i>	25	<i>Kochia scoparia</i>	16
<i>Houttuynia californica</i>	56	<i>Iva hayesiana</i>	25	<i>Kochia sedifolia</i>	16
<i>Hoya australis</i>	3	<i>Iva imbricata</i>	25	<i>Kochia suaedifolia</i>	16
<i>Hoya carnosa</i>	3	<i>Iva texensis</i>	25	<i>Kosteletzkya virginica</i>	50
<i>Hydrilla verticillata</i>	44	<i>Ixeris repens</i>	25	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	16
<i>Hydrocotyle asiatica</i>	70	<i>Jaborosa runcinata</i>	66	<i>Lactuca repens</i>	25
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	70	<i>Jaumea carnosa</i>	25	<i>Lactuca tatarica</i>	25
<i>Hydrocotyle capillaris</i>	70	<i>Jouvea pilosa</i>	39	<i>Lagerstroemia madagascariensis</i>	49, 50
<i>Hydrocotyle ovalis</i>	70	<i>Juncellus pannonicus</i>	30	<i>Laguncularia racemosa</i>	23
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	70	<i>Juncus acutus</i>	45	<i>Lampranthus albus</i>	33
<i>Hydrodea cryptantha</i>	33	<i>Juncus arabicus</i>	45	<i>Lansea malifolia</i>	3
<i>Hymenocallis caribaea</i>	2	<i>Juncus arcticus</i>	45	<i>Lansea schweinfurthii</i>	3
<i>Hymenocallis crassifolia</i>	2	<i>Juncus balticus</i>	45	<i>Lantana involucrata</i>	71
<i>Hymenocallis keyensis</i>	2	<i>Juncus bufonius</i>	45	<i>Larrea nitida</i>	71
<i>Hymenocallis latifolia</i>	2	<i>Juncus canadensis</i>	45	<i>Lasiurus scindicus</i>	39
<i>Hymenoxys anthemoides</i>	25	<i>Juncus capitatus</i>	45	<i>Lathyrus littoralis</i>	47
<i>Hymenoxys cabreriae</i>	25	<i>Juncus cooperi</i>	45	<i>Lathyrus maritimus</i>	47
<i>Hymenoxys parodii</i>	25	<i>Juncus gerardii</i>	45	<i>Lathyrus palustris</i>	47
<i>Hypericopsis persica</i>	34	<i>Juncus kraussii</i>	45	<i>Launaea bellidifolia</i>	25
<i>Hypertelis salsoloides</i>	1	<i>Juncus lesueurii</i>	45	<i>Lavatera arborea</i>	50
<i>Hyphaene benguelensis</i>	55	<i>Juncus maritimus</i>	45, 87	<i>Leitneria floridana</i>	49
<i>Hyphaene crinita</i>	55	<i>Juncus rigidus</i>	45	<i>Leontodon nudicaulis</i>	25
<i>Hyphaene natalensis</i>	55	<i>Juncus roemerianus</i>	45	<i>Leontodon saxatilis</i>	25
<i>Hyphaene parvula</i>	55	<i>Juncus torreyi</i>	45	<i>Lepidium acutidens</i>	28
<i>Hyphaene reptans</i>	55	<i>Juncus vvedenskyi</i>	45	<i>Lepidium cardamines</i>	28
<i>Hyphaene thebaica</i>	55	<i>Jussieua repens</i>	54	<i>Lepidium cartilagineum</i>	28
<i>Hypochoeris petiolaris</i>	25	<i>Kalidium arabicum</i>	15	<i>Lepidium crassifolium</i>	28
<i>Hypocylix kernerii</i>	19, 65	<i>Kalidium caspicum</i>	14, 15	<i>Lepidium latifolium</i>	28
<i>Hysterionica pinifolia</i>	24, 25	<i>Kalidium cuspidatum</i>	15	<i>Lepidium oxycarpum</i>	28
<i>Imperata arundinacea</i>	39	<i>Kalidium foliatum</i>	15	<i>Lepidium parodii</i>	28
<i>Imperata brasiliensis</i>	39	<i>Kalidium gracile</i>	15	<i>Lepidium pinnatifidum</i>	28
<i>Imperata cylindrica</i>	39	<i>Kalidium schrenkianum</i>	15	<i>Lepidium ruderales</i>	28
<i>Indigofera spinosa</i>	47	<i>Kandelia candel</i>	63	<i>Lepidium spicatum</i>	28
<i>Inocarpus edulis</i>	47	<i>Kandelia rheedii</i>	63, 64	<i>Lepidium subulatum</i>	28
<i>Inocarpus fagifer</i>	47	<i>Karelinia caspia</i>	25	<i>Lepidosperma gladiatum</i>	30
<i>Intsia bijuga</i>	47	<i>Kissenia capensis</i>	49	<i>Lepiurus strigosus</i>	39, 40
<i>Intsia retusa</i>	47	<i>Kissenia spathulata</i>	49	<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	4
<i>Inula ammophila</i>	25	<i>Kleinhovia hospita</i>	67	<i>Leptadenia spartum</i>	4
<i>Inula britannica</i>	25	<i>Kochia americana</i>	15	<i>Leptocarpus similis</i>	62
<i>Inula crithmoides</i>	25	<i>Kochia amoena</i>	15, 16	<i>Leptochloa filiformis</i>	39
<i>Inula salsoloides</i>	25	<i>Kochia aphylla</i>	15, 16	<i>Leptochloa uninervia</i>	39
<i>Inula viscosa</i>	25	<i>Kochia appressa</i>	15, 16	<i>Leptospermum lanigerum</i>	52
<i>Ipomoea alba</i>	27	<i>Kochia atkinsiana</i>	15, 16	<i>Leptospermum pubescens</i>	52
<i>Ipomoea biloba</i>	27	<i>Kochia brachyptera</i>	15, 20	<i>Lepturus cylindricus</i>	39
<i>Ipomoea bona-nox</i>	27	<i>Kochia brevifolia</i>	15, 16, 78	<i>Lepturus filiformis</i>	39
<i>Ipomoea brasiliensis</i>	27	<i>Kochia californica</i>	15		

<i>Lepturus incurvatus</i>	39, 40	<i>Limonium pruinatum</i>	58	<i>Lycium puberulum</i>	66
<i>Lepturus repens</i>	39	<i>Limonium psilocladon</i>	58	<i>Lycium pubescens</i>	66
<i>Lerrouxia ifniensis</i>	57	<i>Limonium puberulum</i>	59	<i>Lycium ruthenicum</i>	67
<i>Lespedeza cuneata</i>	47	<i>Limonium ramosissimum</i>	59	<i>Lycium scoparium</i>	67
<i>Lespedeza juncea</i>	47	<i>Limonium redivivum</i>	59	<i>Lycium shawii</i>	67
<i>Leucanthemella vulgare</i>	25	<i>Limonium reniforme</i>	59	<i>Lycium tenuispinosum</i>	67
<i>Leucopogon parviflorus</i>	31	<i>Limonium rumicifolium</i>	59	<i>Lycium torreyi</i>	67
<i>Leucopogon richei</i>	31	<i>Limonium salicorniacea</i>	59	<i>Lycium truncatum</i>	67
<i>Licuala acutifida</i>	55	<i>Limonium sinense</i>	59	<i>Lycopersicon cheesmanii</i>	67
<i>Licuala rumphii</i>	55	<i>Limonium sinuatum</i>	59	<i>Lycopersicon minor</i>	67
<i>Licuala spinosa</i>	55	<i>Limonium sogdianum</i>	59	<i>Lycopersicon pennellii</i>	67
<i>Ligusticum scoticum</i>	70	<i>Limonium speciosum</i>	59	<i>Lycopersicon peruvianum</i>	67
<i>Lilaeopsis occidentalis</i>	70	<i>Limonium spectabile</i>	59	<i>Lygeum spartum</i>	39
<i>Limoniastrium articulatum</i>	57	<i>Limonium stocksii</i>	59	<i>Lygodium comforme</i>	65
<i>Limoniastrium guyonianum</i>	57	<i>Limonium suffruticosum</i>	59	<i>Lygodium digitatum</i>	65
<i>Limoniastrium ifniense</i>	57	<i>Limonium tomentellum</i>	59	<i>Lygodium flexuosum</i>	65
<i>Limoniastrium monopetalum</i>	57	<i>Limonium vulgare</i>	59	<i>Lygodium japonicum</i>	65
<i>Limonium arborescens</i>	57	<i>Limosella aquatica</i>	66	<i>Lygodium microstachyum</i>	65
<i>Limonium articulatum</i>	57	<i>Limosella subulata</i>	66	<i>Maba buxifolia</i>	31
<i>Limonium asterotrichum</i>	57	<i>Linum maritimum</i>	49	<i>Macfadyena phellosperma</i>	4
<i>Limonium aureum</i>	57	<i>Lippia canescens</i>	71	<i>Maireana amoena</i>	16
<i>Limonium auriculae-ursifolium</i>	57	<i>Lippia lycioides</i>	71	<i>Maireana aphylla</i>	16
<i>Limonium australe</i>	57	<i>Lippia nodiflora</i>	71	<i>Maireana appressa</i>	16
<i>Limonium axillare</i>	57	<i>Lippia salsa</i>	71	<i>Maireana atkinsiana</i>	16
<i>Limonium bellidifolium</i>	57	<i>Lippia seriphoides</i>	70, 71	<i>Maireana brevifolia</i>	16
<i>Limonium bicolor</i>	57	<i>Litsea sebifera</i>	45, 69	<i>Maireana carnosa</i>	16
<i>Limonium biflorum</i>	57	<i>Livistona chinensis</i>	55	<i>Maireana diffusa</i>	16
<i>Limonium binervosum</i>	57	<i>Lobularia maritima</i>	28	<i>Maireana eriosphaera</i>	16
<i>Limonium bourgeai</i>	57	<i>Lolium multiflorum</i>	39	<i>Maireana glomerifolia</i>	16
<i>Limonium brasiliense</i>	57	<i>Lomatophyllum aldabrense</i>	49	<i>Maireana luehmannii</i>	16
<i>Limonium brassicifolium</i>	57	<i>Londesia eriantha</i>	12, 16	<i>Maireana melanocarpa</i>	16
<i>Limonium californicum</i>	57, 89	<i>Lophocarpus calycinus</i>	2	<i>Maireana oppositifolia</i>	16
<i>Limonium carnosum</i>	57	<i>Lotus creticus</i>	47	<i>Maireana platycarpa</i>	16
<i>Limonium carolinianum</i>	57	<i>Lotus cytisoides</i>	47	<i>Maireana polypterygia</i>	16
<i>Limonium catalaunicum</i>	57	<i>Lotus halophilus</i>	47	<i>Maireana proslhecochaeta</i>	16
<i>Limonium cordatum</i>	57	<i>Lotus jolyi</i>	47	<i>Maireana pyramidata</i>	16
<i>Limonium cylindrifolium</i>	58	<i>Lotus nuttallianus</i>	47	<i>Maireana radiata</i>	16
<i>Limonium cymuliferum</i>	58	<i>Lotus prezlii</i>	47	<i>Maireana redifolia</i>	16
<i>Limonium delicatulum</i>	58	<i>Lotus pusillus</i>	47	<i>Maireana suaedifolia</i>	16
<i>Limonium dendroides</i>	58	<i>Lotus tenuis</i>	47, 83	<i>Malacocarpus crithmifolius</i>	64
<i>Limonium dichotomum</i>	58	<i>Lotus uliginosus</i>	47	<i>Malacocera albicans</i>	16
<i>Limonium diffusum</i>	58	<i>Ludwigia adscendens</i>	54	<i>Malacocera albolanata</i>	16
<i>Limonium duriusculum</i>	58	<i>Lumnitzera coccinea</i>	23	<i>Malacocera biflora</i>	16
<i>Limonium echioides</i>	58	<i>Lumnitzera littorea</i>	23	<i>Malacocera gracilis</i>	16
<i>Limonium ferulaceum</i>	58	<i>Lumnitzera racemosa</i>	23	<i>Malacocera tricornis</i>	16
<i>Limonium fruticans</i>	58	<i>Lumnitzera rosea</i>	23	<i>Malva leprosa</i>	50
<i>Limonium girardianum</i>	58	<i>Lycium ameghinoi</i>	66	<i>Mammillaria dioica</i>	5
<i>Limonium gmelinii</i>	58	<i>Lycium barbarum</i>	66	<i>Manicaria saccifera</i>	55
<i>Limonium hirsuticalyx</i>	58	<i>Lycium brevipes</i>	66	<i>Marsdenia tenacissima</i>	4
<i>Limonium humile</i>	58	<i>Lycium californicum</i>	66	<i>Matricaria inodora</i>	25, 26
<i>Limonium imbricatum</i>	58	<i>Lycium carolinianum</i>	66	<i>Mauritia flexuosa</i>	55
<i>Limonium iranicum</i>	58	<i>Lycium cestroides</i>	66	<i>Maytenus emarginata</i>	7
<i>Limonium limbatum</i>	58	<i>Lycium chilense</i>	66	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	7
<i>Limonium macrophyllum</i>	58	<i>Lycium ciliatum</i>	66	<i>Maytenus texana</i>	7
<i>Limonium meyeri</i>	58	<i>Lycium comberi</i>	66	<i>Maytenus vitis-idaea</i>	7
<i>Limonium oleifolium</i>	58	<i>Lycium depressum</i> subsp. <i>angustifolium</i>	66	<i>Medicago falcata</i>	47
<i>Limonium otolepis</i>	58	<i>Lycium elongatum</i>	66	<i>Medicago hispida</i>	47
<i>Limonium ovalifolium</i>	58	<i>Lycium ferocapaeum</i>	66	<i>Medicago littoralis</i>	47
<i>Limonium pectinatum</i>	58	<i>Lycium ferocissimum</i>	66	<i>Medicago marina</i>	47
<i>Limonium perezii</i>	58	<i>Lycium humile</i>	66	<i>Medicago minima</i>	47
<i>Limonium preauxii</i>	58	<i>Lycium infaustum</i>	66	<i>Medicago ruthenica</i>	47, 49
				<i>Meiomeria stellata</i>	17

Melaleuca cymbifolia	52	Modiolastrum geranioides	50	Olearia axillaris	25
Melaleuca ericifolia	52, 80	Monanthochloe eludens	39	Oligomeris linifolia	62
Melaleuca genistifolia	52	Monanthochloe littoralis	39	Oncosperma filamentosum	55
Melaleuca halmaturorum	52	Monerma cylindrica	39	Oncosperma horridum	55
Melaleuca huegelii	52	Monochoria hastaefolia	61	Oncosperma tigillaria	55
Melaleuca lanceolata	52	Monochoria hastata	61	Opuntia paediophila	5
Melaleuca laterifolia	52	Monolepis spathulata	17	Opuntia platyacantha	5
Melaleuca leucadendron	52	Mora oleifera	47	Orchipeda papuana	3
Melaleuca pustulata	52	Morus alba	70	Orinus thoroldii	40
Melaleuca quinquenervia	52	Muehlenbergia asperifolia	39	Ormenis praecox	25
Melaleuca thyoides	52	Muehlenbergia ligularis	39	Ormocarpum verrucosum	47
Melananthera deltoidea	25	Muelleria frutescens	47	Orthocarpus castillejoides	66
Melanthera aspera	25	Muelleria moniliformis	47	Orthocarpus pusillus	66
Melilotus alba	47	Muhlenbergia mexicana	39	Oryza coerctata	40, 41
Melilotus indica	47	Myoporum insulare	51	Oryza meyeriana	40
Melilotus mauritanica	47	Myoporum mauritianum	51	Oryza sativa	40
Melilotus officinalis	47	Myoporum parvifolium	51	Osbornia octodonta	52
Melodorum manubriatum	3	Myoporum serratum	51	Osteocarpum dipterocarpum	17
Merope angulata	64	Myristica hollrungii	51	Osteocarpum salsuginosum	17
Mertensia maritima	5	Myristica irya	51	Osteospermum fruticosum	25
Mesembryanthemum		Myrsine capitellata	52	Osteospermum moniliferum	25
aequilaterale	32, 33	Myrsine umbellulata	52	Osteospermum pachypteris	25
Mesembryanthemum aitonis	33	Najas browniana	53	Osteospermum sanctae-helenae	26
Mesembryanthemum album	33	Najas graminea	53		
Mesembryanthemum australe	32, 33	Najas major	53	Otanthus maritimus	26
Mesembryanthemum candens	32, 33	Najas marina	53, 73	Oxytropis glabra	47
Mesembryanthemum		Najas minor	53	Oxytropis microphylla	48
crassifolium	33	Nanophyton caspicum	17	Pachycereus pringlei	5
Mesembryanthemum		Nanophyton erinaceum	17	Pachycornia robusta	17
cryptanthum	33	Nardophyllum obtusifolium	25	Pachycornia triandra	17
Mesembryanthemum		Neoluederitzia sericocarpa	71	Palaquium obovatum	65
crystallinum	33	Niederleinia juniperoides	34	Pandanus affinis	56
Mesembryanthemum digitiforme	33	Nipa fruticans	55	Pandanus edulis	56
Mesembryanthemum edule	32, 33	Nitraria billardieri	72	Pandanus helicopus	56
Mesembryanthemum forskahlei	33	Nitraria retusa	72	Pandanus odoratissimus	56
Mesembryanthemum		Nitraria schoberi	72	Pandanus pedunculatus	56
megarhizum	33	Nitraria sibirica	72	Pandanus pygmaeus	56
Mesembryanthemum nodiflorum	33, 89	Nitraria tangutorum	72	Pandanus rivularis	56
Mesembryanthemum obliquum	33	Nitraria tridentata	72	Pandanus rostratus	56
Mesembryanthemum		Nitrophila australis	17	Pandanus spiralis	56
salicornioides	33	Nitrophila mohavensis	17	Pandanus tectorius	56
Mesembryanthemum		Nitrophila occidentalis	17	Pandanus utilis	56
sessiliflorum	33	Noaea mucronata	17	Pandanus veitchi	56
Messerschmidia sibirica	5	Noaea spinosissima	17	Pandera pilosa	17
Messerschmidia argentea	5	Nolana crassulifolia	54	Panicum adscendens	37, 40
Mestoklema macrorhizum	1	Nowodworskyia imberbis	37, 39	Panicum compressum	38, 40
Micranthium micranthemoides	66	Nucularia perrini	65	Panicum helopus	40, 44
Microcnemum coralloides	17	Nuphar advena	54	Panicum hochstetterianum	40
Millettia hemsleyana	47	Nypa fruticans	55	Panicum javanicum	40
Mimosa gilliesii	47, 48	Ochradenus baccatus	62	Panicum sanguinale	40
Mimozyanthus carinatus	47	Ochthocharis bornensis	51	Panicum syzigachne	36, 40
Mimulus repens	66	Ochthocharis javanica	51	Panicum virgatum	40
Minuria cunninghami	25	Odina malifolia	3	Pappophorum caespitosum	40
Miscanthus sinensis	39	Odontites litoralis	66	Pappophorum philippianum	40
Modiola caroliniana	50	Odysea jaegeri	39	Pappophorum vaginatum	40
Modiola geranioides	50	Odysea mucronata	39	Paramignya angulata	64
Modiola multifida	50	Odysea paucinervis	39	Paramignya longispina	64
		Oedera trinervia	25	Parapholis incurva	40
		Oenanthe fistulosa	70	Parapholis strigosa	40
		Oenanthe lachenalii	70	Parinari corymbosum	22
		Ofaiston monandrum	17	Parkinsonia aculeata	48
		Ofaiston paucifolium	17	Paspalidium geminatum	40

<i>Paspalum distichum</i>	40	<i>Pimelea ferruginea</i>	69	<i>Pongamia velutina</i>	48
<i>Paspalum paspaloides</i>	40	<i>Piper colubrinum</i>	56, 63	<i>Populus euphratica</i>	64
<i>Paspalum vaginatum</i>	40	<i>Piper revolutum</i>	56	<i>Populus pruinosa</i>	64
<i>Paspalum walterianum</i>	40	<i>Piptoptera turkestanica</i>	17	<i>Porpa repens</i>	69
<i>Pavonia racemosa</i>	50	<i>Pisonia aculeata</i>	54	<i>Porteresia coarctata</i>	41
<i>Pavonia rhizophorae</i>	50	<i>Pisonia alba</i>	54	<i>Portulaca confertifolia</i>	61
<i>Pavonia spicata</i>	50	<i>Pisonia grandis</i>	54	<i>Portulaca lutea</i>	61
<i>Pectinella griffithii</i>	53, 61	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	48	<i>Portulaca mundula</i>	61
<i>Pectis arenaria</i>	26	<i>Pithecellobium umbrellatum</i>	48	<i>Portulaca oleracea</i>	61
<i>Pedilanthus tithymaloides</i>	32	<i>Plagianthus helmsii</i>	50	<i>Portulaca parvula</i>	61
<i>Peganum harmala</i>	64	<i>Plantago asiatica</i>	56	<i>Portulaca phaeosperma</i>	61
<i>Peganum nigellastrum</i>	64	<i>Plantago australis</i>	56	<i>Portulaca pilosa</i>	61
<i>Pelargonium capitatum</i>	35	<i>Plantago bigelovii</i>	56	<i>Portulaca ragonesi</i>	61
<i>Pellacalyx axillaris</i>	63	<i>Plantago cornuti</i>	56	<i>Portulaca retusa</i>	61
<i>Pelliciera rhizophoreae</i>	69	<i>Plantago coronopus</i>	56	<i>Portulacaria afra</i>	61
<i>Pemphis acidula</i>	50	<i>Plantago crassifolia</i>	56	<i>Portulacaria armiana</i>	61
<i>Pemphis madagascariensis</i>	50	<i>Plantago depressa</i>	56	<i>Posidonia australis</i>	53
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	40	<i>Plantago eriopoda</i>	56	<i>Posidonia caulini</i>	53
<i>Pennisetum cenchroides</i>	36, 40	<i>Plantago hirtella</i>	56	<i>Posidonia oceanica</i>	53
<i>Pennisetum typhoideum</i>	40	<i>Plantago insularis</i>	56	<i>Posidonia ostenfeldii</i>	53
<i>Pentatropis cynanchoides</i>	4	<i>Plantago lanceolata</i>	56	<i>Potamogeton crispus</i>	53
<i>Pentatropis spiralis</i>	4	<i>Plantago major</i>	56	<i>Potamogeton javanicus</i>	54
<i>Pentzia incana</i>	26	<i>Plantago maritima</i>	56	<i>Potamogeton lucens</i>	54
<i>Pentzia virgata</i>	26	<i>Plantago myosurus</i>	56	<i>Potamogeton pectinatus</i>	54
<i>Peponium sublitorale</i>	28	<i>Plantago patagonica</i>	56	<i>Potamogeton pusillus</i>	54
<i>Pergularia tomentosa</i>	4	<i>Plantago robusta</i>	56	<i>Potentilla anserina</i>	64
<i>Petrosimonia brachiata</i>	17	<i>Plantago tenuiflora</i>	56	<i>Potentilla bifurca</i>	64
<i>Petrosimonia crassifolia</i>	17	<i>Plectrocarpa tetracantha</i>	72	<i>Potentilla multicipitis</i>	64
<i>Petrosimonia glauca</i>	17	<i>Pluchea camphorata</i>	26	<i>Potentilla supina</i>	64
<i>Petrosimonia glaucescens</i>	17	<i>Pluchea cardinensis</i>	26	<i>Pouteria obovata</i>	65
<i>Petrosimonia litvinowi</i>	17	<i>Pluchea purpurascens</i>	26	<i>Prosopidastrum globosum</i>	48
<i>Petrosimonia sibirica</i>	17	<i>Pluchea sericea</i>	26	<i>Prosopis alpataco</i>	48
<i>Petunia parviflora</i>	67	<i>Pluchea sordida</i>	26	<i>Prosopis articulata</i>	48
<i>Phacelurus latifolius</i>	40	<i>Poa bulbosa</i>	41	<i>Prosopis chilensis</i>	48
<i>Phalaris arundinacea</i>	40	<i>Poa lanuginosa</i>	41	<i>Prosopis cineraria</i>	48
<i>Pharnaceum acidum</i>	33	<i>Poa pratensis</i>	41	<i>Prosopis denudans</i>	48
<i>Pharnaceum verrucosum</i>	33	<i>Poa rupestris</i>	41, 42	<i>Prosopis farcta</i>	48, 76
<i>Phaseolus semierectus</i>	48	<i>Poa scoparia</i>	38, 41	<i>Prosopis juliflora</i>	48, 87
<i>Phellopterus littoralis</i>	70	<i>Poa subfastigiata</i>	41	<i>Prosopis nigra</i>	48
<i>Philoxerus vermicularis</i>	2	<i>Poacynum hendersonii</i>	3	<i>Prosopis pallida</i>	48
<i>Phoberos zeyheri</i>	4	<i>Podocarpus neriifolia</i>	26	<i>Prosopis reptans</i>	48
<i>Phoenix canariensis</i>	55	<i>Podocarpus polystachya</i>	27	<i>Prosopis ruscifolia</i>	48
<i>Phoenix dactylifera</i>	55	<i>Pollichia campestris</i>	44	<i>Prosopis spicigera</i>	48
<i>Phoenix paludosa</i>	55	<i>Polyalthia sclerophylla</i>	3	<i>Prosopis stephaniana</i>	48
<i>Phoenix reclinata</i>	55	<i>Polycarpon succulentum</i>	6	<i>Prosopis strombulifera</i>	48
<i>Phoenix theophrastii</i>	55	<i>Polygonum acetosum</i>	60	<i>Prosopis tamarugo</i>	48, 79, 88
<i>Pholiusurus incurvus</i>	40	<i>Polygonum aphyllum</i>	60	<i>Prosopis torreyana</i>	48
<i>Phragmites australis</i>	40	<i>Polygonum aviculare</i>	60	<i>Prosopis velutina</i>	48
<i>Phragmites communis</i>	40	<i>Polygonum bellardi</i>	60	<i>Prunus persica</i>	64
<i>Phragmites karka</i>	40	<i>Polygonum blumei</i>	60	<i>Pseudocappia arenaria</i>	26
<i>Phryganocydia phellosperma</i>	4	<i>Polygonum brasiliense</i>	60	<i>Psidia rotundifolia</i>	24, 26
<i>Phucagrostis manatorum</i>	53	<i>Polygonum maritimum</i>	60	<i>Psila spartioides</i>	26
<i>Phyla nodiflora</i>	71	<i>Polygonum monspeliense</i>	60	<i>Psilocaulon salicomioides</i>	33
<i>Phyllospadix iwatensis</i>	53	<i>Polygonum patulum</i>	60	<i>Psilolemma jaegeri</i>	41
<i>Phyllospadix japonicus</i>	53	<i>Polygonum sibiricum</i>	60	<i>Psylliostachys beludshistanicus</i>	59
<i>Phyllospadix scouleri</i>	53	<i>Polygonum striatum</i>	60	<i>Psylliostachys leptostachyus</i>	59
<i>Phyllospadix serrulatus</i>	53	<i>Polygonum stypticum</i>	60	<i>Psylliostachys spicatus</i>	59
<i>Phyllospadix torreyi</i>	53	<i>Polypogon elongatus</i>	41	<i>Pterocactus tuberosus</i>	6
<i>Physalis viscosa</i>	67	<i>Polypogon maritimus</i>	41	<i>Pterocarpus draco</i>	48
<i>Picramnia pentandra</i>	66	<i>Polypogon monspeliensis</i>	41	<i>Pterocarpus indicus</i>	48
<i>Picrosia longifolia</i>	26	<i>Pongamia glabra</i>	48	<i>Pterocarpus officinalis</i>	48
<i>Pimelea clavata</i>	69	<i>Pongamia pinnata</i>	48	<i>Pteropyrum olivierii</i>	60

<i>Puccinellia capillaris</i>	41	<i>Rhizophora mucronata</i>	63	<i>Salicornia pulvinata</i>	18
<i>Puccinellia ciliata</i>	41	<i>Rhizophora parviflora</i>	63	<i>Salicornia ramosissima</i>	18
<i>Puccinellia distans</i>	41	<i>Rhizophora racemosa</i>	63	<i>Salicornia rubra</i>	18
<i>Puccinellia festuciformis</i>	41	<i>Rhizophora samoensis</i>	64	<i>Salicornia subterminalis</i>	8, 18
<i>Puccinellia gigantea</i>	41	<i>Rhizophora sexangula</i>	63, 64	<i>Salicornia tenuis</i>	18, 21
<i>Puccinellia glaucescens</i>	41	<i>Rhizophora stylosa</i>	64, 76	<i>Salicornia uniflora</i>	18
<i>Puccinellia grandis</i>	41	<i>Rhizophora tagal</i>	63, 64	<i>Salicornia utahensis</i>	18, 20
<i>Puccinellia hauptiana</i>	41	<i>Rhodostachys urbaniana</i>	5	<i>Salicornia veneta</i>	18
<i>Puccinellia kurilensis</i>	41	<i>Robinia halodendron</i>	47, 48	<i>Salicornia virginica</i>	18
<i>Puccinellia limosa</i>	41	<i>Robinia pseud-acacia</i>	48	<i>Salsola abarghuensis</i>	18
<i>Puccinellia macranthera</i>	41	<i>Rottboellia latifolia</i>	40, 42	<i>Salsola aphylla</i>	18
<i>Puccinellia maritima</i>	41	<i>Roycea divaricata</i>	17	<i>Salsola arbuscula</i>	18
<i>Puccinellia nuttalliana</i>	41, 81	<i>Roycea pycnophylloides</i>	17	<i>Salsola auricula</i>	14, 18
<i>Puccinellia osteniana</i>	42	<i>Roycea spinescens</i>	17	<i>Salsola baryosma</i>	18
<i>Puccinellia parishii</i>	42	<i>Rumex crassus</i>	60	<i>Salsola brachiata</i>	13, 18
<i>Puccinellia peisonis</i>	42, 87	<i>Rumex crispus</i>	60	<i>Salsola canescens</i>	18
<i>Puccinellia rupestris</i>	42	<i>Rumex maritimus</i>	61	<i>Salsola carinata</i>	18
<i>Puccinellia schischkinii</i>	42	<i>Rumex marschallianus</i>	61	<i>Salsola chinghaiensis</i>	18
<i>Puccinellia stricta</i>	42	<i>Rumex persicarioides</i>	61	<i>Salsola chorassanica</i>	18
<i>Puccinellia tenuiflora</i>	42	<i>Ruppia cirrhosa</i>	61	<i>Salsola clavifolia</i>	18
<i>Pycreus polystachyos</i>	29, 30	<i>Ruppia maritima</i>	61	<i>Salsola collina</i>	18
<i>Ranunculus baudotii</i>	62	<i>Ruppia rostellata</i>	61	<i>Salsola crassa</i>	18
<i>Ranunculus cymbalaria</i>	62	<i>Ruppia spiralis</i>	61	<i>Salsola delileana</i>	18
<i>Ranunculus plantaginifolius</i>	62	<i>Rynchospora nitens</i>	30	<i>Salsola dendroides</i>	18
<i>Ranunculus ruthenicus</i>	62	<i>Sabal palmetto</i>	55	<i>Salsola drummondii</i>	18
<i>Ranunculus tricuspis</i>	62	<i>Sabatia arenicola</i>	34	<i>Salsola ferganica</i>	18
<i>Raphanus raphanistrum</i>	28	<i>Sabatia campanulata</i>	34	<i>Salsola foetida</i>	18
<i>Raphia taedigera</i>	55	<i>Sabbatia calycina</i>	34	<i>Salsola foliosa</i>	18
<i>Raphia vinifera</i>	55	<i>Sabbatia calycosa</i>	34	<i>Salsola gemmascens</i>	18
<i>Reaumuria alternifolia</i>	67	<i>Sabbatia gracilis</i>	34	<i>Salsola glauca</i>	14, 18
<i>Reaumuria billardieri</i>	67	<i>Saccharum arundinaceum</i>	42	<i>Salsola gossypina</i>	18
<i>Reaumuria cistoides</i>	67	<i>Saccharum robustum</i>	42	<i>Salsola gymnomaschala</i>	18
<i>Reaumuria fruticosa</i>	67	<i>Saccharum spontaneum</i>	42	<i>Salsola hierochuntica</i>	14, 18
<i>Reaumuria hirtella</i>	67	<i>Sagina crassicaulis</i>	6	<i>Salsola hispidula</i>	18
<i>Reaumuria hypericoides</i>	67	<i>Sagina maritima</i>	6	<i>Salsola iberica</i>	19
<i>Reaumuria negevensis</i>	67	<i>Sagina occidentalis</i>	6	<i>Salsola incanescens</i>	19
<i>Reaumuria palaestina</i>	67	<i>Sagittaria calycina</i>	2	<i>Salsola inermis</i>	19
<i>Reaumuria soongarica</i>	67	<i>Salicornia ambigua</i>	17	<i>Salsola jordanicola</i>	19
<i>Reaumuria stocksii</i>	67	<i>Salicornia arabica</i>	17	<i>Salsola kali</i>	19
<i>Reaumuria trigyna</i>	67	<i>Salicornia australis</i>	17, 22	<i>Salsola kernerii</i>	19
<i>Reederochloa eludens</i>	42	<i>Salicornia bigelovii</i>	17, 79, 85, 87, 89	<i>Salsola komarovi</i>	19
<i>Remirea maritima</i>	30	<i>Salicornia bigelowii</i>	17	<i>Salsola lanata</i>	13, 19
<i>Reseda hirsuta</i>	62	<i>Salicornia brachiata</i>	17	<i>Salsola lancifolia</i>	7, 19
<i>Reseda linifolia</i>	62	<i>Salicornia dolichostachya</i>	17	<i>Salsola leptoclada</i>	19
<i>Reseda pulverulenta</i>	62	<i>Salicornia europaea</i>	17, 20	<i>Salsola longifolia</i>	19
<i>Reseda stenostachya</i>	62	<i>Salicornia fragilis</i>	17	<i>Salsola longistylosa</i>	19
<i>Rhabdadenia biflora</i>	3	<i>Salicornia fruticosa</i>	8, 18	<i>Salsola nitraria</i>	19
<i>Rhagodia baccata</i>	17	<i>Salicornia gaudichaudiana</i>	18	<i>Salsola orientalis</i>	19
<i>Rhagodia billardieri</i>	17	<i>Salicornia herbacea</i>	18	<i>Salsola passerina</i>	19
<i>Rhagodia crassifolia</i>	17	<i>Salicornia leiostachya</i>	8, 18	<i>Salsola paulsenii</i>	19
<i>Rhagodia drummondii</i>	17	<i>Salicornia lignosa</i>	18	<i>Salsola praecox</i>	19
<i>Rhagodia gaudichaudiana</i>	12, 17	<i>Salicornia lylei</i>	14, 18	<i>Salsola prostrata</i>	19
<i>Rhapidophyllum hystrix</i>	55	<i>Salicornia meyeriana</i>	18	<i>Salsola richleri</i>	19
<i>Rheum leucorrhizum</i>	60	<i>Salicornia natalensis</i>	18, 20	<i>Salsola rigida</i>	19
<i>Rheum nanum</i>	60	<i>Salicornia nitens</i>	18	<i>Salsola rosacea</i>	19
<i>Rhigozum obovatum</i>	4	<i>Salicornia pachystachva</i>	18	<i>Salsola ruthenica</i>	19
<i>Rhigozum trichotomum</i>	4	<i>Salicornia pachystachya</i>	8, 18	<i>Salsola schweinfurthii</i>	19
<i>Rhizophora apiculata</i>	63	<i>Salicornia pacifica</i>	18, 20	<i>Salsola sclerantha</i>	19
<i>Rhizophora brevistyla</i>	63	<i>Salicornia peruviana</i>	18	<i>Salsola sieberi</i>	19
<i>Rhizophora caseolaris</i>	50, 63	<i>Salicornia procumbens</i>	18	<i>Salsola soda</i>	19
<i>Rhizophora harrisonii</i>	63	<i>Salicornia prostrata</i>	18	<i>Salsola spissa</i>	19
<i>Rhizophora mangle</i>	63			<i>Salsola subaphylla</i>	7, 14, 19

Salsola subcrassa	19	Scirpus carinatus	30	Setaria viridis	42
Salsola tamariscina	19	Scirpus cernuus	30	Sevada schimperii	21
Salsola tetragona	19	Scirpus dioecus	30	Sida hederacea	50
Salsola tetrandra	19	Scirpus holoschoenus	30	Sida lepidota	50
Salsola tomentosa	19	Scirpus koilolepis	30	Sida leprosa	50
Salsola turcomanica	13, 19	Scirpus lacustris	30	Sida obliqua	50
Salsola verdoorniae	19	Scirpus littoralis	30	Sida parviflora	50
Salsola vermiculata	19	Scirpus maritimus	29, 30	Sidalcea neomexicana	50
Salsola villosa	19	Scirpus nanus	30	Sidalcea parviflora	50
Salsola volkensii	19	Scirpus nodosus	30	Sideroxylon brownii	65
Salsola zaidamica	19	Scirpus olneyi	30	Sisymbrium salsugineum	28
Salvadora angustifolia	65	Scirpus paludosus	30	Sisyndite spartea	72
Salvadora oleoides	65	Scirpus pungens	30	Solanum halophilum	67
Salvadora persica	65	Scirpus riparius	30	Solanum incanum	67
Samolus ebracteatus	62	Scirpus robustus	30	Solanum kurtzianum	67
Samolus junceus	62	Scirpus rufus	28, 31	Solanum pennellii	67, 77, 88
Samolus porosus	62	Scirpus tabernaemontani	31	Solidago sempervirens	26
Samolus repens	62	Scirpus triquetus	31	Sonchus maritimus	26
Samolus valerandi	62	Scirpus validus	31	Sonneratia acida	50
Sanicula maritima	70	Sclerochlamys brachyptera	20	Sonneratia alba	50
Sapium indicum	32	Sclerolaena clelandii	20	Sonneratia apetala	50
Sarcobatus maximiliani	19	Sclerolaena decurrens	20	Sonneratia caseolaris	50
Sarcobatus vermiculatus	19	Sclerolaena eriacantha	20	Sonneratia griffithii	50
Sarcocornia blackiana	20	Sclerolaena glabra	20	Sonneratia ovata	50
Sarcocornia decumbens	20	Sclerolaena intricata	20	Sooja nomame	46, 48
Sarcocornia fruticosa	20	Sclerolaena lanicuspis	20	Sophora alopecuroides	48
Sarcocornia globosa	20	Sclerolaena paradoxa	13, 20	Sophora heptaphylla	46, 48
Sarcocornia littorea	20	Sclerolaena walkeri	20	Sophora japonica	48
Sarcocornia mossiana	20	Sclerostegia arbuscula	20	Sophora tomentosa	48
Sarcocornia natalensis	20, 83	Sclerostegia disarticulata	20	Spartina alterniflora	42
Sarcocornia pacifica	20	Sclerostegia medullosa	21	Spartina anglica	42
Sarcocornia perennis	20	Sclerostegia moniliformis	21	Spartina brasiliensis	42
Sarcocornia pillansiae	20	Sclerostegia tenuis	21	Spartina foliosa	42
Sarcocornia quinqueflora	20	Scolopia macrophylla	4	Spartina gracilis	42
Sarcocornia utahensis	20	Scolopia rhinantha	4	Spartina longispica	42
Saussurea amara	26	Scolopia zeyheri	4	Spartina maritima	42
Saussurea amiararia	26	Scorzonera divaricata	26	Spartina montevidensis	42
Saussurea crassifolia	26	Scorzonera parviflora	26	Spartina patagonica	42
Saussurea glomerata	26	Scyphiphora hydrophyllacea	64	Spartina patens	42
Saussurea laciniata	26	Seetzenia lanata	72	Spartina pectinata	42
Saussurea mongolica	26	Seidlitzia flordia	21	Spartina schreberi	42
Saussurea radiata	26	Seidlitzia florida	21	Spartina spartinae	42
Saussurea runcinata	26	Seidlitzia rosmarinus	21	Spartina stricta	42
Saussurea salsula	26	Selenothamnus helmsii	50	Spartina townsendi	42, 85
Scaevola crassifolia	35	Selliera radicans	35	Spartina townsendii	42, 85
Scaevola frutescens	35	Senecio filaginoides	26	Spergularia canadensis	6
Scaevola humilis	35	Senecio pampae	26	Spergularia diandra	6
Scaevola koenigii	35	Senecio pampeanus	26	Spergularia grandis	6
Scaevola lobelia	35	Senecio roldana	26	Spergularia macrotheca	6
Scaevola nitida	35	Senecio sublobatus	26	Spergularia marginata	6
Scaevola plumieri	35	Senecio subulatus	26	Spergularia marina	6
Scaevola sericea	35	Serenoa repens	55	Spergularia media	6
Scaevola taccada	35	Sesbania grandiflora	48, 76	Spergularia rubra	6
Scaevola thunbergii	35	Sesuvium digynum	III, IV, 1, 33	Spergularia rupicola	6
Sceletium rigidum	33	Sesuvium eastwoodianum	1	Spergularia salina	6
Schinus dependens	3	Sesuvium erectum	1	Sphaeralcea bonariensis	50
Schinus polygamus	3	Sesuvium hydaspicum	1	Sphaerocoma aucheri	6
Schizonepeta multifida	45	Sesuvium maritimum	33	Sphaerophysa salsula	48
Schoenus nigricans	30	Sesuvium portulacastrum	33	Sphenopus divaricatus	42
Scirpus acutus	30	Sesuvium sessile	33	Sphenopus gouani	42
Scirpus americanus	30	Sesuvium sesuvioides	III, 1	Spinifex hirsutus	42
Scirpus californicus	30	Sesuvium verrucosum	33	Spinifex littoreus	42

<i>Spinifex longifolius</i>	42	<i>Statice otolepis</i>	58, 60	<i>Suaeda microphylla</i>	22
<i>Spinifex squarrosus</i>	42	<i>Statice ovalifolia</i>	58, 60	<i>Suaeda microsperma</i>	22
<i>Spirostachys occidentalis</i>	7, 21	<i>Statice pectinata</i>	58, 60	<i>Suaeda minutifolia</i>	22
<i>Spirostachys olivascens</i>	15, 21	<i>Statice perezii</i>	58, 60	<i>Suaeda monodiana</i>	22
<i>Spirostachys patagonica</i>	7, 21	<i>Statice perfoliata</i>	60	<i>Suaeda monoica</i>	22, 87
<i>Spirostachys vaginata</i>	7, 21	<i>Statice preauxii</i>	58, 60	<i>Suaeda moquinii</i>	22
<i>Sporobolus affinis</i>	42, 43	<i>Statice pruinosa</i>	58, 60	<i>Suaeda nigra</i>	22
<i>Sporobolus airoides</i>	42	<i>Statice psiloclada</i>	58, 60	<i>Suaeda nigrescens</i>	22
<i>Sporobolus arabicus</i>	42	<i>Statice puberula</i>	59, 60	<i>Suaeda nudiflora</i>	22
<i>Sporobolus artus</i>	43	<i>Statice rediviva</i>	59, 60	<i>Suaeda palaestina</i>	22
<i>Sporobolus asperifolius</i>	39, 43	<i>Statice rumicifolia</i>	59, 60	<i>Suaeda palmeri</i>	22
<i>Sporobolus consimilis</i>	43	<i>Statice salicorniacea</i>	59, 60	<i>Suaeda paradoxa</i>	22
<i>Sporobolus fimbriatus</i>	43	<i>Statice sinuata</i>	59, 60	<i>Suaeda patagonica</i>	22
<i>Sporobolus helvola</i>	43	<i>Statice speciosa</i>	59, 60	<i>Suaeda physophora</i>	22
<i>Sporobolus ioclados</i>	43	<i>Statice spectabilis</i>	59, 60	<i>Suaeda plattensis</i>	22
<i>Sporobolus ligularis</i>	39, 43	<i>Statice spicata</i>	59, 60	<i>Suaeda prostrata</i>	22
<i>Sporobolus maximus</i>	43	<i>Statice stocksii</i>	59, 60	<i>Suaeda pruinosa</i>	22
<i>Sporobolus micranthum</i>	43	<i>Statice suffruticosa</i>	59, 60	<i>Suaeda przewalskii</i>	22
<i>Sporobolus phleoides</i>	43	<i>Statice tomentella</i>	59, 60	<i>Suaeda pterantha</i>	22
<i>Sporobolus platensis</i>	43	<i>Stegnosperma cubense</i>	56	<i>Suaeda salsa</i>	22
<i>Sporobolus pungens</i>	43	<i>Stegnosperma halimifolia</i>	56	<i>Suaeda setigera</i>	22
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	43	<i>Stellaria littoralis</i>	6	<i>Suaeda splendens</i>	22
<i>Sporobolus pyramidatus</i>	43	<i>Stenochlaena palustris</i>	5	<i>Suaeda stauntonii</i>	22
<i>Sporobolus regis</i>	43	<i>Stenochlaena palustris</i>	5	<i>Suaeda stellatiflora</i>	22
<i>Sporobolus rigens</i>	43, 74	<i>Stenotaphrum glabrum</i>	43	<i>Suaeda suffrutescens</i>	22
<i>Sporobolus robustus</i>	43	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	43	<i>Suaeda torreyana</i>	22
<i>Sporobolus secundatum</i>	43	<i>Sterculia africana</i>	67	<i>Suaeda vera</i>	22
<i>Sporobolus spicatus</i>	43	<i>Stipa hookeri</i>	35, 43	<i>Suaeda vermiculata</i>	22
<i>Sporobolus spiciformis</i>	43	<i>Stipa krylovi</i>	43	<i>Suriana maritima</i>	66
<i>Sporobolus tremulus</i>	43, 87	<i>Stipa splendens</i>	35, 43	<i>Swainsona salsula</i>	48
<i>Sporobolus virginicus</i>	43	<i>Stipagrostis namaquensis</i>	43	<i>Sympegma regelii</i>	22
<i>Sporobolus wrightii</i>	43	<i>Suaeda acuminata</i>	21	<i>Syringodium filiforme</i>	61
<i>Spyridium globulosum</i>	63	<i>Suaeda aegyptiaca</i>	21, 77	<i>Syringodium isoetifolium</i>	62
<i>Statice articulata</i>	57, 59	<i>Suaeda altissima</i>	21	<i>Tabebuia palustris</i>	4
<i>Statice asterotricha</i>	57, 59	<i>Suaeda arbusculooides</i>	21	<i>Tabernaemontana dichotoma</i>	3
<i>Statice aurea</i>	57, 59	<i>Suaeda arcuata</i>	21	<i>Talinum paniculatum</i>	61
<i>Statice auriculaefolia</i>	59	<i>Suaeda argentinensis</i>	21	<i>Talinum patens</i>	61
<i>Statice australis</i>	57, 59	<i>Suaeda asphaltica</i>	21	<i>Talinum polygaloides</i>	61
<i>Statice axillaris</i>	57, 59	<i>Suaeda australis</i>	21, 85	<i>Tamarix africana</i>	67
<i>Statice bellidifolia</i>	57, 59	<i>Suaeda baccata</i>	21	<i>Tamarix amplexicaulis</i>	67
<i>Statice bicolor</i>	57, 59	<i>Suaeda baccifera</i>	21	<i>Tamarix androssowii</i>	67
<i>Statice bourgaei</i>	57, 59	<i>Suaeda caespitosa</i>	21	<i>Tamarix aphylla</i>	67
<i>Statice brassicaefolia</i>	57, 59	<i>Suaeda californica</i>	21	<i>Tamarix aralensis</i>	67
<i>Statice cancellata</i>	59	<i>Suaeda conferta</i>	21	<i>Tamarix aravensis</i>	67
<i>Statice carnosae</i>	57, 59	<i>Suaeda corniculata</i>	21	<i>Tamarix arborea</i>	67
<i>Statice cordata</i>	57, 59	<i>Suaeda crassifolia</i>	21	<i>Tamarix arceuthoides</i>	67
<i>Statice cylindrifolia</i>	58, 59	<i>Suaeda depressa</i>	21, 89	<i>Tamarix articulata</i>	67, 68, 81
<i>Statice cymulifera</i>	58, 59	<i>Suaeda divaricata</i>	21	<i>Tamarix aucherana</i>	68
<i>Statice delicatula</i>	58, 59	<i>Suaeda esteroa</i>	21	<i>Tamarix balansae</i>	68
<i>Statice dichotoma</i>	58, 59	<i>Suaeda fruticosa</i>	21, 76	<i>Tamarix boveana</i>	68
<i>Statice diffusa</i>	58, 59	<i>Suaeda glauca</i>	21	<i>Tamarix canariensis</i>	68
<i>Statice duriuscula</i>	58, 59	<i>Suaeda heterocarpa</i>	21	<i>Tamarix chinensis</i>	68
<i>Statice echioides</i>	58, 59	<i>Suaeda heterophylla</i>	21	<i>Tamarix dalmatica</i>	68
<i>Statice ferulacea</i>	58, 59	<i>Suaeda jacoensis</i>	21	<i>Tamarix elongata</i>	68
<i>Statice fruticans</i>	57, 58, 59	<i>Suaeda japonica</i>	21	<i>Tamarix gallica</i>	68
<i>Statice globulariaefolia</i>	59	<i>Suaeda kossinskyi</i>	21	<i>Tamarix gracilis</i>	68
<i>Statice gmelini</i>	60	<i>Suaeda linearis</i>	21	<i>Tamarix hampeana</i>	68
<i>Statice imbricata</i>	58, 60	<i>Suaeda linifolia</i>	21	<i>Tamarix hispida</i>	68
<i>Statice leptostachya</i>	59, 60	<i>Suaeda littoralis</i>	21	<i>Tamarix hohenackeri</i>	68
<i>Statice limonium</i>	57, 59, 60	<i>Suaeda maritima</i>	21, 78, 79, 89, 90	<i>Tamarix indica</i>	68
<i>Statice macrophylla</i>	58, 60	<i>Suaeda mexicana</i>	21	<i>Tamarix juniperina</i>	68
<i>Statice opulenta</i>	58, 60			<i>Tamarix karakalensis</i>	68

Tamarix komarovii	68	Thespesia macrophylla	51	Urginea maritima	49
Tamarix kotschyi	68	Thespesia populnea	51	Urginea scilla	49
Tamarix laxa	68	Thespesia populneoides	51	Urochloa helopus	44
Tamarix leptostachys	68	Thinogeton miersii	66, 67	Vaseyanthus brandegei	28
Tamarix macrocarpa	68	Thinopyrum bessarabicum	43	Vaseyanthus insularis	28
Tamarix mannifera	68	Threlkeldia diffusa	22	Verbena gracilescens	71
Tamarix mascatensis	68	Threlkeldia inchoata	22	Verbena ligustrina	71
Tamarix meyeri	68	Threlkeldia salsuginosa	17, 22	Verbena officinalis	71
Tamarix nilotica	68	Thuarea involuta	43	Verbena scabra	71
Tamarix octandra	68	Thuarea sarmentosa	43	Verbena urticifolia	71
Tamarix palaestina	68	Tidestromia lanuginosa	2	Verbena xutha	71
Tamarix parviflora	68	Tournefortia argentea	5	Vigna marina	49
Tamarix passerinoides	68	Tournefortia gnaphalodes	5	Vilfa helvola	43, 44
Tamarix pentandra	68	Tournefortia montana	5	Vitex clarkeana	71
Tamarix polystachya	68	Tournefortia sibirica	5	Vitex trifolia	71
Tamarix psammophila	68	Tovomitia rhizophoroides	44	Voacanga papuana	3
Tamarix pycnocarpa	68	Traganum nudatum	22	Voacanga thouarsii	3
Tamarix ramosissima	68	Trapa natans	54	Washingtonia filifera	55
Tamarix rosea	68	Trianthema crystallina	33	Webera fragrans	64
Tamarix salina	68	Trianthema decandra	33	Weihea thomassetii	63, 64
Tamarix senegalensis	68	Trianthema hydaspica	III, IV, 1, 33	Westringia dampieri	45
Tamarix serotina	68	Trianthema portulacastrum	33	Wislizenia refracta	6
Tamarix szovitsiana	68	Trianthema triquetra	34	Xanthium sibiricum	26
Tamarix tetragyna	68, 80	Tribulus cistoides	72	Xylocarpus australasicus	51
Tamarix usneoides	68	Tribulus terrestris	72	Xylocarpus gangeticus	51
Taraxacum erythropodium	26	Trichloris crinita	43	Xylocarpus granatum	51
Taraxacum sinense	26	Trichloris pluriflora	43	Xylocarpus mekongensis	51
Taraxacum sinicum	26	Trichurus monsoniae	2	Xylocarpus moluccensis	51
Tarenna fragrans	64	Trifolium fragiferum	49	Zamia chigua	28
Tecticornia australasica	22	Trifolium involucratum	49	Zannichellia palustris	54
Tecticornia verrucosa	22	Trifolium maritimum	49	Zannichellia pedicula	54
Tegicornia uniflora	22	Trifolium resupinatum	49	Zizania aquatica	44
Telanthera maritima	2	Trifolium tomentosum	49	Zizania bonariensis	44
Tephrosia purpurea	48	Trifolium wormskioldii	49	Zizaniopsis bonariensis	44
Terminalia buceras	23	Triglochin bulbosum	54	Ziziphus nummularia	63
Terminalia catappa	23	Triglochin concinna	54	Zostera americana	54
Tessaria absinthioides	26, 80	Triglochin gaspense	45, 81	Zostera asiatica	54
Tessaria borealis	26	Triglochin maritimum	54	Zostera caespitosa	54
Tessaria dodoneifolia	26	Triglochin mucronatum	54	Zostera capensis	54
Tetrachne dregei	43	Triglochin palustre	54	Zostera capricorni	54
Tetradiclis salsa	64, 71	Triglochin straada	54	Zostera caulescens	54
Tetradiclis tenella	71	Triglochin striatum	54	Zostera marina	54
Tetragonia arbuscula	33	Trigonella ruthenica	49	Zostera mucronata	54
Tetragonia eremaea	33	Tripleurospermum maritimum	26	Zostera muelleri	54
Tetragonia expansa	33	Tripteris pachypteris	25, 26	Zostera nana	54
Tetragonia fruticosa	33	Triticum aestivum	43	Zostera noltii	54
Tetragonia galariculata	33	Triticum intermedium	43	Zostera novazelandica	54
Tetragonia hirsuta	33	Triticum vulgare	43	Zostera tasmanica	54, 71
Tetragonia implexicoma	33	Triumfetta procumbens	69	Zoysia macrantha	44
Tetragonia portulacoides	33	Tuberostylis axillaris	26	Zoysia macrostachya	44
Tetragonia tetragonoides	33	Typha angustata	69	Zoysia matrella	44
Tetragonia zeyheri	33	Typha angustifolia	69	Zoysia pungens	44
Thalassia hemprichii	44	Typha domingensis	69	Zoysia tenuifolia	44
Thalassia testudinum	44	Typha glauca	69	Zygophyllum album	72
Thalassodendron ciliatum	71	Typha latifolia	69	Zygophyllum billardierii	72
Thalassodendron pachyrhizum	71	Typha orientalis	69	Zygophyllum clavatum	72
Theleophyton billardieri	22	Typha shuttleworthii	69	Zygophyllum coccineum	72
Thellungiella salsuginea	28	Ulmus pumila	69	Zygophyllum cornutum	72
Thermopsis lanceolata	49	Uniola palmeri	38, 44	Zygophyllum crenatum	72
Thespesia acutiloba	50	Uniola paniculata	44	Zygophyllum decumbens	72, 77
Thespesia howii	50	Urceolina latifolia	2	Zygophyllum dumosum	72
Thespesia lampas	50			Zygophyllum eichwaldi	72

<i>Zygophyllum fabago</i>	72	<i>Zygophyllum lanatum</i>	72	<i>Zygophyllum quatarense</i>	72
<i>Zygophyllum fontanesii</i>	72	<i>Zygophyllum loczyi</i>	72	<i>Zygophyllum simplex</i>	72
<i>Zygophyllum gaetulum</i>	72	<i>Zygophyllum microcarpum</i>	72	<i>Zygophyllum stapfii</i>	72
<i>Zygophyllum geslini</i>	72	<i>Zygophyllum oxianum</i>	72	<i>Zygophyllum waterlotii</i>	72
<i>Zygophyllum glaucescens</i>	72	<i>Zygophyllum prismatothecum</i>	72		
<i>Zygophyllum iodocarpum</i>	72	<i>Zygophyllum propinquum</i>	72		