



Technische
Universität
Braunschweig



Der Kaukasus – Hotspot der Biodiversität

Prof. Dr. Dietmar Brandes

Naturkundliche Arbeitsgemeinschaft Osttirol

Lienz, 1. Juli 2015

Agenda

1. Die Kaukasusregion
2. Hotspot der Biodiversität – warum ist die Region so artenreich?
3. Kolchische und hyrkanische Wälder: Tertiärrelikte und Wiege der Europäischen Laubwälder
4. Halbwüste im Aras-Tal (Armenien)
5. Steppen, Offenwälder und Šibljak
6. Sommergrüne Wälder
7. Hochstaudenfluren im Großen Kaukasus
8. Alpine Rasen und Felsfluren am Kasbeg
9. Gebirgssteppen, alpine Rasen und Dornpolsterfluren im Kleinen Kaukasus
10. Genetische Reserven – Obstgarten Europas?
11. Zierpflanzen aus dem Kaukasus – Stalins Rache?

Die Kaukasus-Region



34 Hotspots der Biodiversität



The 34 hotspots identified by Conservation International cover **2.3** percent of the Earth's land surface, yet more than **50 percent of the world's plant species** and 42 percent of all terrestrial vertebrate species are endemic to these areas. All are threatened by human activities.

Qu: Robert Sanders, UC Berkeley News, 05 February 2009

Das Kaukasus-Gebiet – Hotspot der Biodiversität

Mindestens 6.500 Pflanzenarten, davon ca. 1.600 endemisch.

Was sind die Gründe?

Sehr reiche Strukturierung, kaum Längstäler, z. T. nährstoffarme Böden.

Höhenerstreckung über 5.600 m (Höhengrenzen der Pflanzenarten können bei Klimaänderungen pendeln).

Sehr unterschiedliche Habitate: Halbwüsten bis perhumide Wälder, sommergrüne Wälder bis alpine Vegetation: → *Präadaptation*.

Starke Hangneigungen bedingen natürliche Störstellen → *Präadaptation*.

Refugien der Tertiärflora in der Kolchis und in Hyrkanien.

Tierarten: z. B. Kaukasus-Leopard, Syrischer Braunbär, Kaspischer Tiger († 1922).

Hinweis: Hohe ethnolinguistische Vielfalt mit ca. 70 Sprachen und 6 Alphabeten!



Perhumide Wälder (Kolchis und Hyrkanien) als wichtige Tertiärrelikte

Fagus orientalis
Pterocarya fraxinifolia
Quercus iberica
Tilia caucasica
Castanea sativa
Zelkova carpinifolia
Acer platanoides
Fraxinus excelsior

Abies nordmanniana
Picea orientalis

Ilex colchica
Rhododendron ponticum
Laurocerasus officinalis
Hedera colchica
Ruscus ponticus

Wälder in Hyrkanien („Wiege der europäischen Laubwälder“)

Albizzia julibrissin
Fagus orientalis
Parrotia persica
Prunus laurocerasus
Pterocarya fraxinifolia
Zelkova carpinifolia ...



Kolchischer Wald mit blühenden Ess-Kastanien



Fagus orientalis

Pterocarya fraxinifolia (Lam.) Spach - Kaukasische Flügelnuss (Juglandaceae)





Zelkova carpinifolia (Ulmaceae) - Tertärrelikt

Hedera colchica – Kolchischer Efeu (Araliaceae) –
erste Verwilderungen wurden in Deutschland bereits
beobachtet





Prunus laurocerasus – Lorbeer-Kirsche



Artemisia-Halbwüste am Aras



Artemisia
fragans



Blick über das Aras-Tal nach Süden auf den Kleinen Ararat (3896 m)



Alhagi pseudalhagi

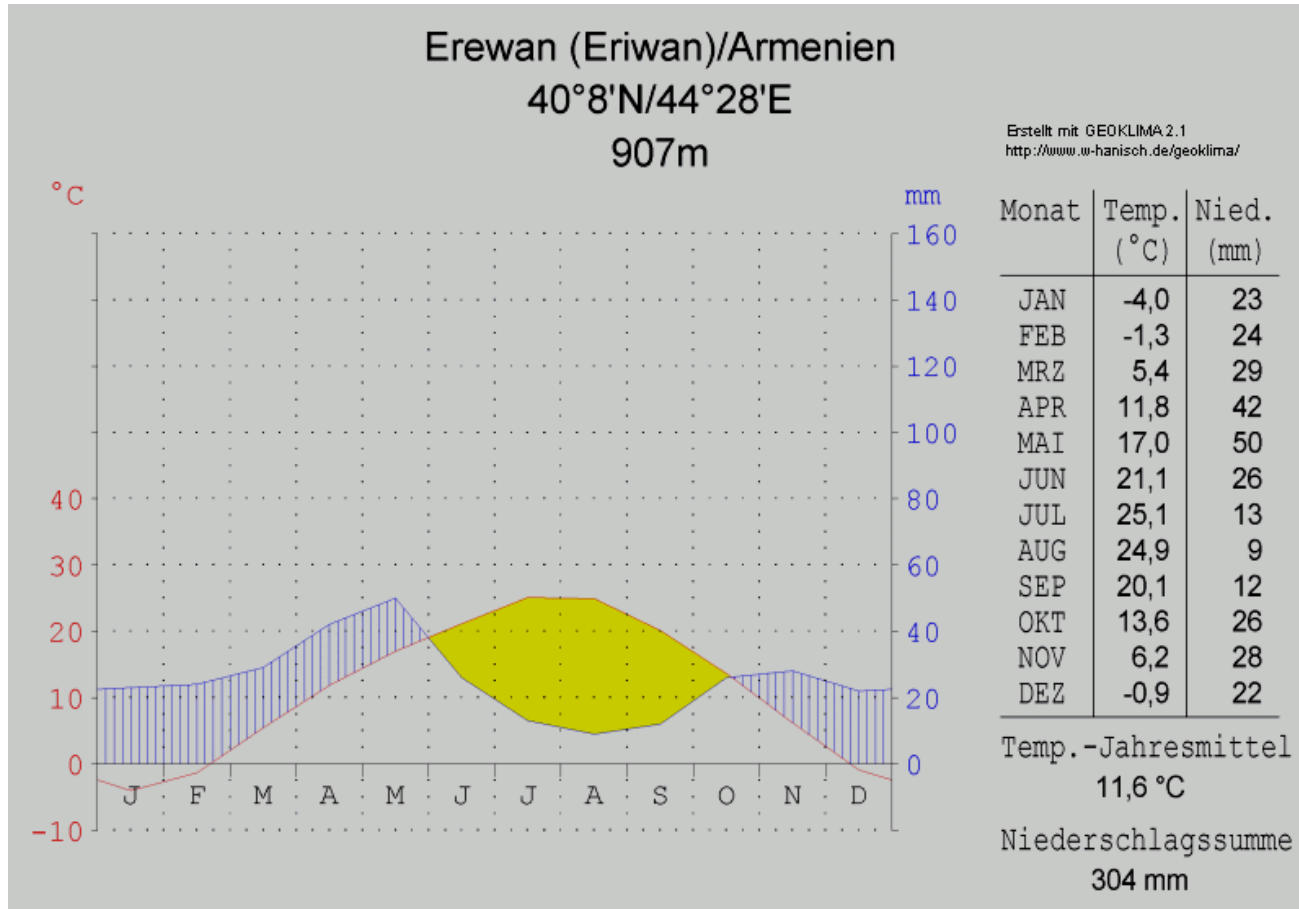
Zygophyllum fabago - Bohnenähnliches Jochblatt





Capparis spinosa - Kapernstrauch

Steppe: Klimadiagramm der armenischen Hauptstadt Erewan





Blick über den östlichen Stadtrand von Erewan auf den Großen Ararat (5.165 m) und den Kleinen Ararat (3.925 m)

Amberboa moschata (Erebuni/Jerevan)



Um 2010 auch in Virgen unbeständig verwildert (?)



Lepidium perfoliatum



Adonis aestivalis



Stachys atherocalyx



Papaver cf. commutatum



Consolida orientalis



Lepidium vesicarium

Achillea filipendulina





Granatapfel und Wildbirnen im armenischen Offenwald



Pyrus salicifolius



Eremostachys laciniata



Tal bei Garni (Armenien)

Zosima orientalis (Apiaceae)





Geranium tuberosum



Stipa-Steppe bei Wardsia oberhalb der Mtkwari (Kura)

Teucrium orientale



Onosma tenuifolia



Verbascum phoeniceum - Phönizische Königskerze



Alcea rugosa – Russische Stockrose





Phlomis pungens



Onobrychis michauxii



Paliurus spina-christi - Christusdorn

A high-angle photograph of a dense forest. The foreground is filled with vibrant green leaves, some in sharp focus and others blurred. A dark metal railing with a white spherical light fixture is visible in the bottom right corner. In the center, a valley opens up, showing a path or streambed winding through the trees. The background features a large, rounded mountain covered in a thick forest, under a clear sky.

Sommergrüne Wälder



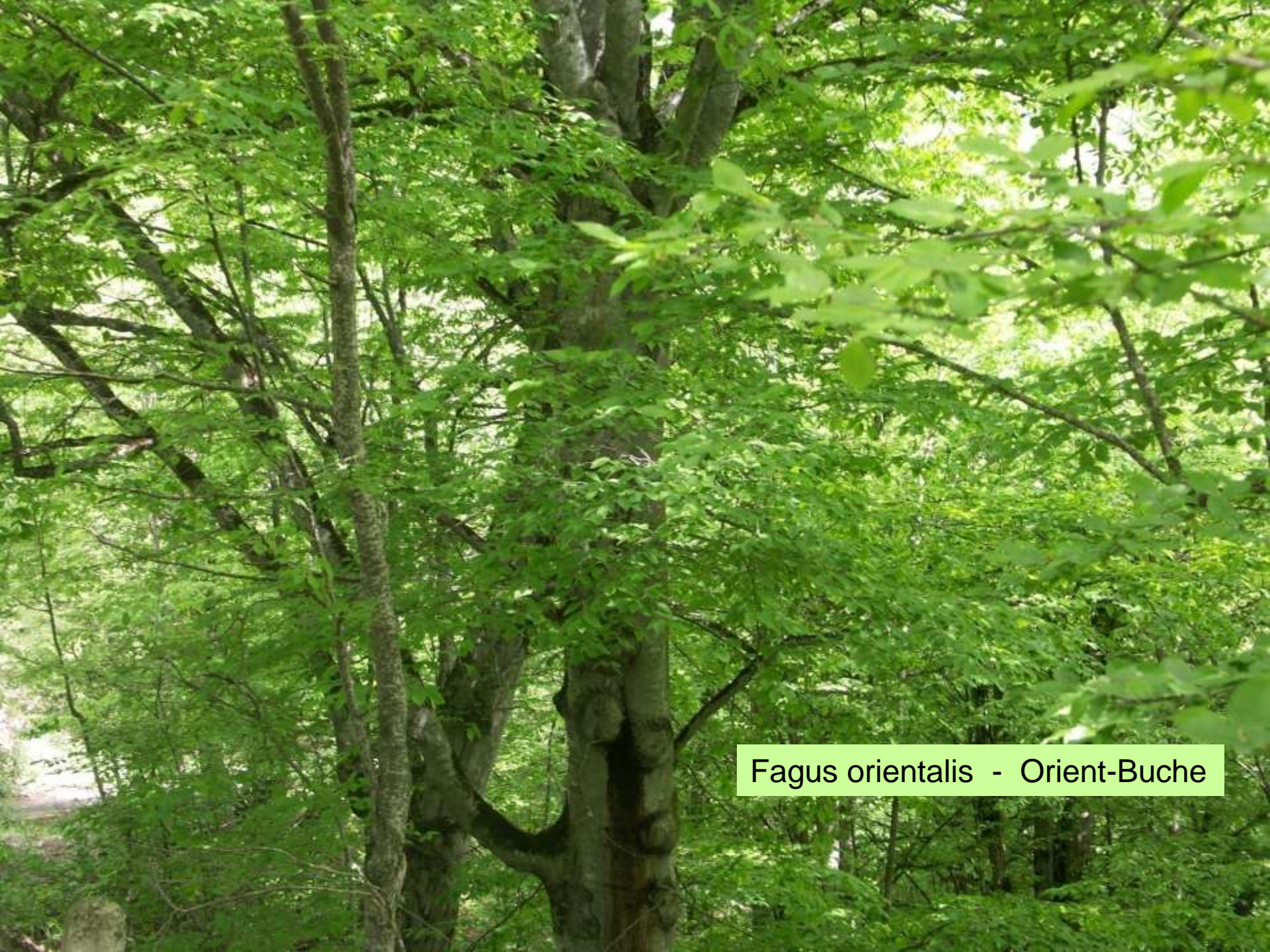
Sommergrüne Wälder aus *Quercus macranthera* und *Carpinus orientalis*

Carpinus orientalis - Orient-Hainbuche





Quercus macranthera – Persische Eiche



Fagus orientalis - Orient-Buche



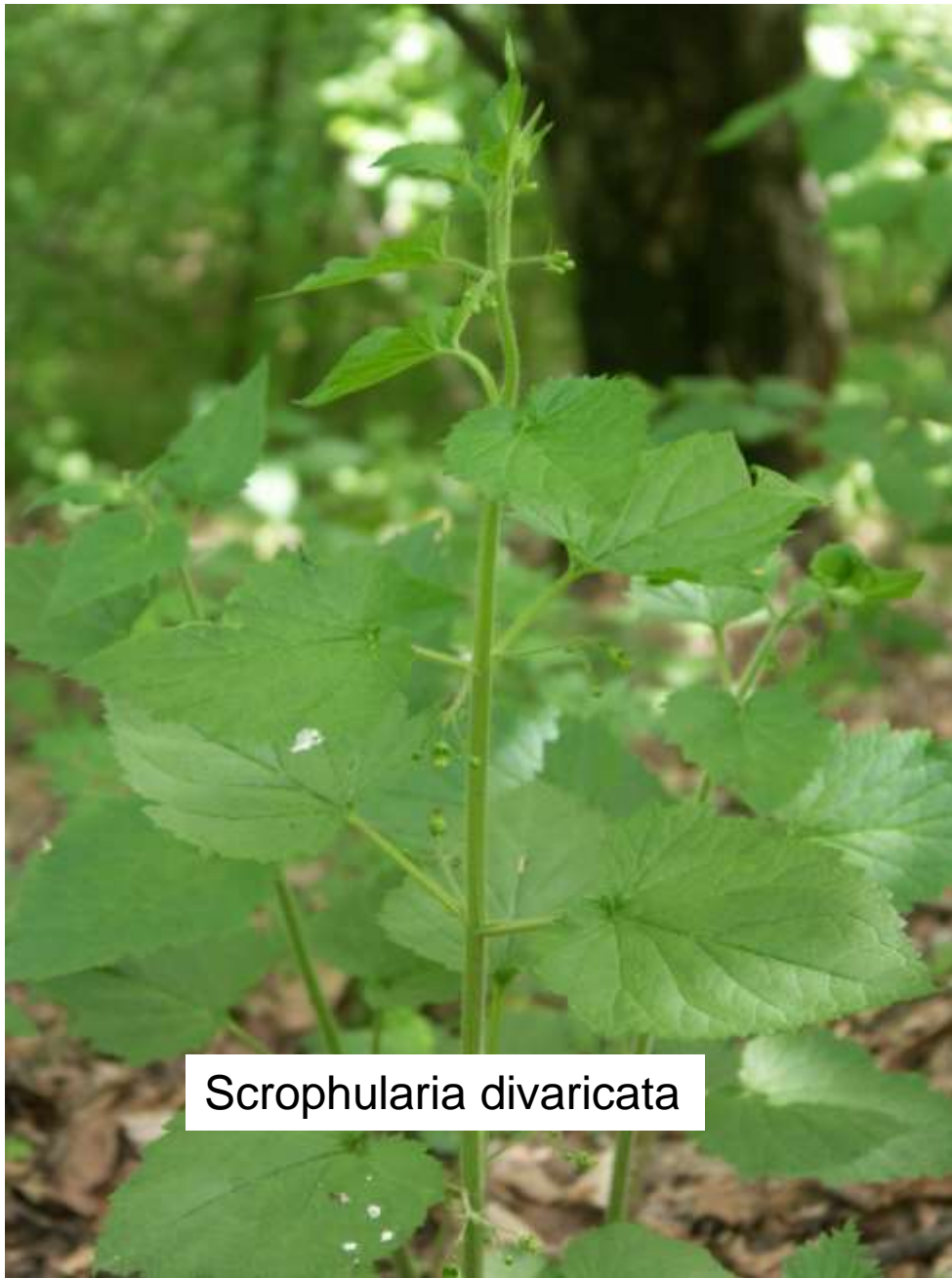
Celtis caucasica - Kaukasischer Zürgelbaum



Symphytum asperum - Rauher Beinwell



Euphorbia macroceras



Heracleum antasiaticum Manden. - Vorderasiatischer Bärenklau (Apiaceae)



Heracleum sosnowskyi Manden. - Sosnowsky-Bärenklau (Apiaceae) Endemit



Heracleum mantegazzianum - Stalins Rache?

- Gemeinsame Herkunft: Josif Wissarionowitsch Dschugaschwili (1879-1958) und der Riesen-Bärenklau. Beide waren/sind zudem sehr gefährlich. Damit sind die Gemeinsamkeiten erschöpft, nicht aber die Legendenbildung. Genesis (1971): „Giant Hogweed“.
- Die Einführung der Art nach Mitteleuropa erfolgte in mehreren Schüben, vermutlich seit Anfang des 19. Jh.
- Triebkräfte der Ausbreitung in die Landschaft: Gartenmüll, hydrochore und rypochore Ausbreitung, Imker, Jäger, Änderung der Landnutzungssysteme.
- Gefährlichkeit durch Furanocumarine, vgl. Wiesendermatitis (!). Furanocumarine zeigen auch allelopathische Wechselwirkungen (Novel Weapon Hypothesis).
- Emergentenstrategie: Überschichtung der Krautschicht durch die Blätter → Strukturänderung in der KS: „transformer“, „ecosystem engineer“.



Heracleum mantegazzianum in Mariánské Lázně



Cephalaria gigantea (Ledeb.) Bobrov
Riesen-Schuppenkopf

Scabiosa caucasica M. Bieb. - Kaukasus-Skabiose





Telekia speciosa (Schreb.) Baumg. - Telekie

Centaurea macrocephala [= *Grossheimia macrocephala*] Großköpfige Flockenblume (Asteraceae)



Inula orientalis Lam. - Kolchischer Alant



Tanacetum macrophyllum (Waldst. et Kit.) Sch. Bip. - Großblättrige Straußmargerite

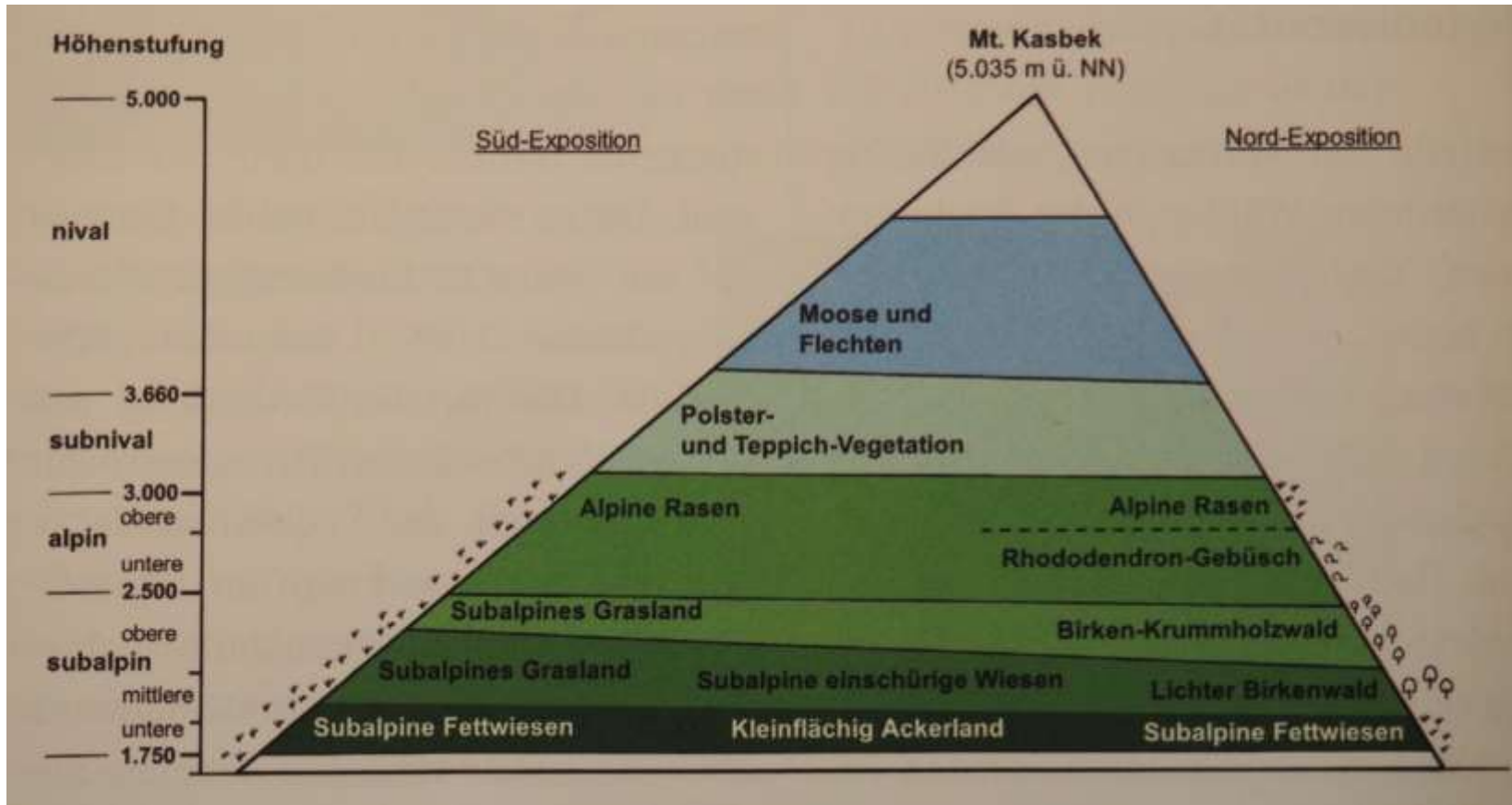


Cicerbita macrophylla - Großblättriger Milchlattich



Höhe der Kladde 21,5 cm

Höhenzonierung der Vegetation am Kasbek (5.035 m)



Quelle: Otte, A. et al. (2011): Phytodiversität in Georgien. –
Spiegel der Forschung: Wissenschaftsmagazin der Justus-Liebig-Universität Gießen, 28(2): 24-31







Rhododendron luteum Sweet - Gelbe Alpenrose





Rhododendron luteum



Fritillaria latifolia



Trollius patulus [= ranunculinus]



Daphne glomerata



Alpine Rasen an der Dreifaltigkeitskirche Zminda Sameba (2170 m)



Sedum tenellum

Pusatilla violacea





Campanula tridentatata s. l.







Silene pygmaea



Asperula prostrata



Artemisia splendens





Symphandra armena



Armenisches Hochland bei Aschtarak

Sedum pilosum







Tulipa cf. armena

Corydalis angustifolia





Ajuga orientalis - Orient-Günsel

Solenanthus stamineus





Hochebene am Aragats (4095 m)



Pulsatilla albana

Veronica gentianoides





Nomaden (Jessiden)



Schneetälchen am Aragats



Gagea glacialis

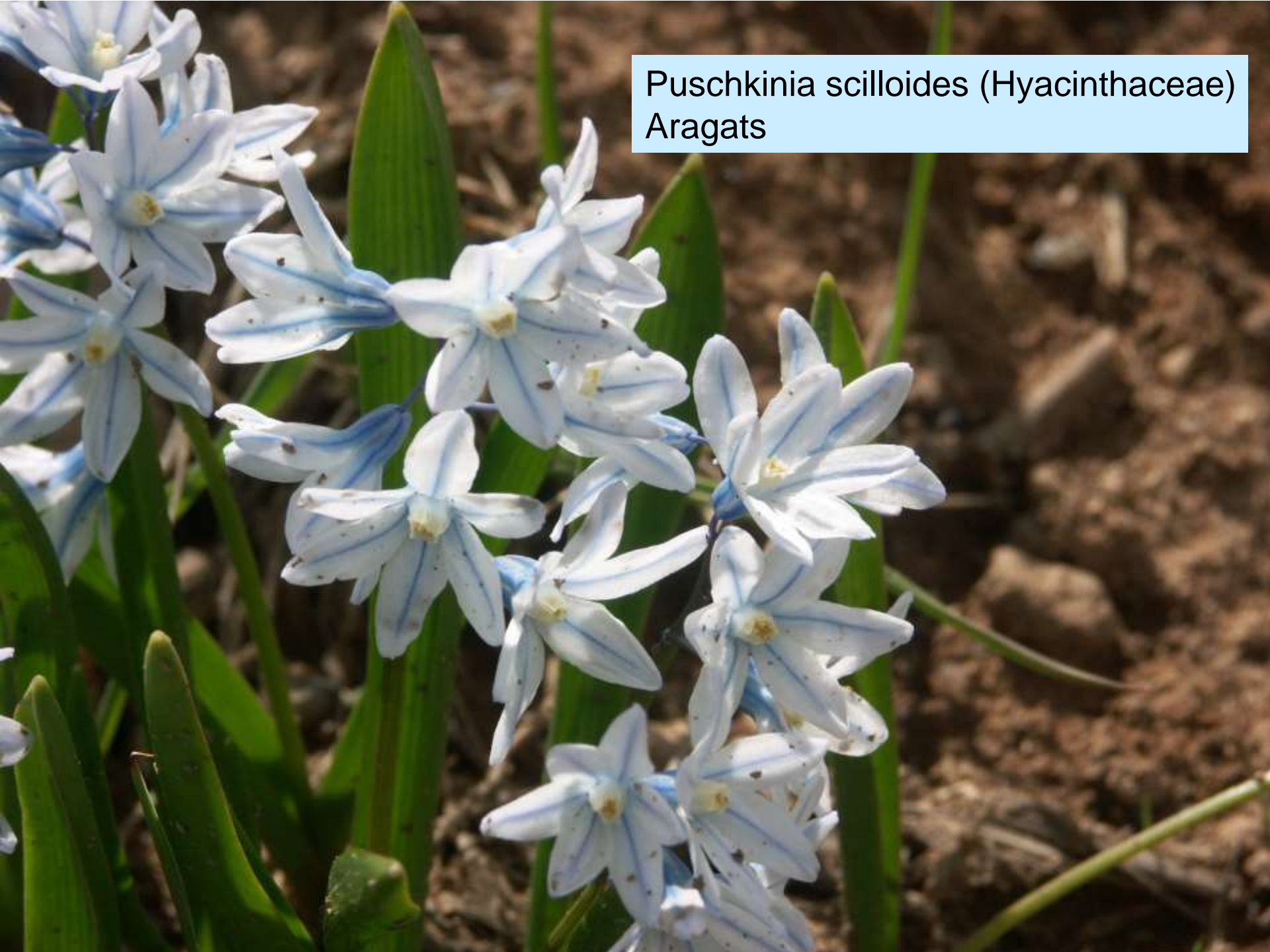


Ficaria ficaroides
(Ranunculaceae)



Scilla armena
(Hyacinthaceae)

Puschkinia scilloides (Hyacinthaceae)
Aragats





Hippophae rhamnoides



Nonea polychroma



Nepeta mussini



Astragalus goktschiacus

Pedicularis sibthorpii



Iris paradoxa






Androsace villosa



Dornpolsterflur mit *Onobrychis cornuta*



Onobrychis cornuta
(Fabaceae)

Hohe Agrobiodiversität

- Nach russischen Publikationen gilt das Kaukasus-Gebiet, insbesondere Transkaukasien, als Heimat bzw. Domestikationsgebiet zahlreicher Kulturpflanzen.
- Intensive Untersuchungen im Bereich des ‚Fruchtbaren Halbmondes‘ haben jedoch ergeben, dass in SO-Anatolien Domestikationen wichtiger Kulturpflanzen erfolgten (Übersicht z. B. Jacomet 2011).
- Für Transkaukasien, das deutlich nördlich des Fruchtbaren Halbmondes liegt, werden von Shulkina (2004) immerhin 8 (zumeist) endemische Triticum-Arten angegeben. Hier ist möglicherweise aber auch die rezente Forschungsdichte geringer?
- Vermutlich stammt auch *Isatis tinctoria* aus den Steppen um den Kaukasus.

Wildobst im Kaukasusgebiet

- **Wein** (*Vitis vinifera*): Georgien hat eine sehr hohe Vielfalt an autochthonen Rebsorten. *Vitis vinifera* wurde zuerst in Georgien und Ostanatolien domestiziert, die ältesten Funde von Kernen kultivierter Weinreben wurden auf 6000 v. Chr. datiert. Die Bezeichnungen für Wein in den indo-europäischen Sprachen sollen sich vom georgischen Wort „Gwino“ ableiten.
- **Wildbirnen** (*Pyrus div. spec.*): Der Kaukasus ist eine der Wiegen der Kulturbirne. Momentan werden ca. 20 im Kaukasus endemische Birnenarten anerkannt, was bedeutet, dass mehr als die Hälfte der *Pyrus*-Arten im Kaukasus vorkommen. Ihre Vielfalt ist im armenischen Hochland am höchsten.
- **Granatapfel** (*Punica granatum*): Das natürliche Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Anatolien bis Nordindien mit dem Zentrum in Transkaukasien, wo die wilden Granatäpfel in Offenwäldern und an Felshängen zumeist unterhalb von 1.000 m Meereshöhe wachsen.
- **Aprikose, Marille** (*Armeniaca vulgaris*): Herkunft umstritten, in Armenien jedoch seit ca. 8.000 Jahren nachgewiesen!
- **Walnuss** (*Juglans regia*).

Getrocknetes Obst in Jeriwan



Angaben zu Anzahl von Zierpflanzen aus dem Kaukasus

Quelle	Anzahl von Zierpflanzen
Aus kaukasischer bzw. russischer Sicht:	
Grossheim (1952)	600
„andere Autoren“ zitiert nach Shulkina (2004)	> 1.000
Aus deutscher Sicht:	
Jäger et al. (2008)	280 (ca.)
Eigene Checkliste	> 500

Beispiel für ein erfolgreiches Unkraut: *Veronica persica* Poir. – Persischer Ehrenpreis (Plantaginaceae)

Aus der kaukasischen *Veronica ceratocarpa* und *Veronica polita* entstand am äußersten Rande des Kaukasus-Gebietes die allotetraploide *Veronica persica*.

Sie soll um 1805 aus dem Botanischen Garten Karlsruhe verwildert sein, breitete sich [nur?] von dort über Mitteleuropa aus und ist heute einer der erfolgreichsten Neophyten.

Was mögen die Ursachen sein?

Polyploidie? Wohl kaum.

Ökologische Plastizität? Wohl kaum: *V. persica* ist nur (?) auf guten, zumindest durchschnittlich feuchten Acker- und Gartenböden wuchskräftig.

Relativ konkurrenzkräftig, da relativ große oberirdische Biomasse.

Veronica persica – Persischer Ehrenpreis (Plantaginaceae)

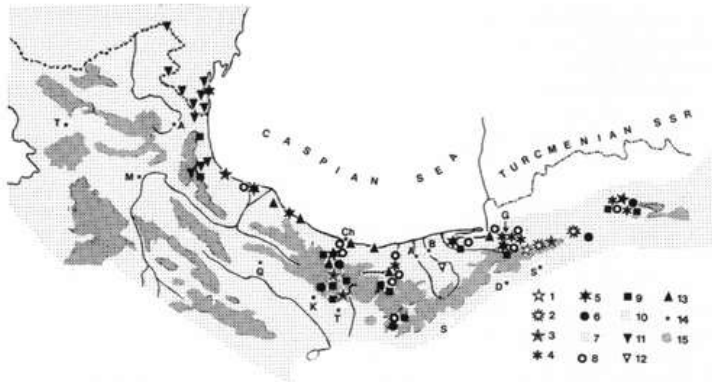


Fig. 2. The *Veronica agrestis* group in N. Iran. – 1 *V. bungei*; 2 *V. bungei* × *siaretensis*; 3 *V. bungei* × *polita*; 4 *V. siaretensis*; 5 *V. polita* × *siaretensis*; 6 *V. polita*: gatherings from possibly primary habitats; 7 (= 10) *V. polita* and *V. persica*: distribution including secondary habitats; 8 *V. polita* var. “*capsulis glabris*”; 9 *V. persica*: gatherings from possibly primary habitats; 10 (= 7) *V. persica* and *V. polita*: distribution including secondary habitats; 11 *V. ceratocarpa*: typical form; 12 *V. ceratocarpa*: atypical specimens with short style; 13 *V. francispetae*; 14 cities (with initial letter of their names); 15 mountains > 2000 m s. m.



Manfred. A. FISCHER (1987): Plant. Syst. Evol.,155: 105-132 (1987)



Phedimus spurius: relativ tolerant gegenüber Dürreperioden (?) und Schatten.

Eingebürgert auf Friedhöfen, Bahnhöfen u. alten Mauern (→ Steppenrasen?).



Artemisia tournefortiana auf dem
Mittelstreifen der Autobahn A 39 in
Braunschweig

Beispiel für die Untersuchung von Kaukasus-Neophyten in Braunschweig: *Artemisia tournefortiana* Rchb. - Armenischer Beifuß (Asteraceae)



< Entgegen den Angaben der Literatur ist *Artemisia tournefortiana* bienn und nicht annuell.

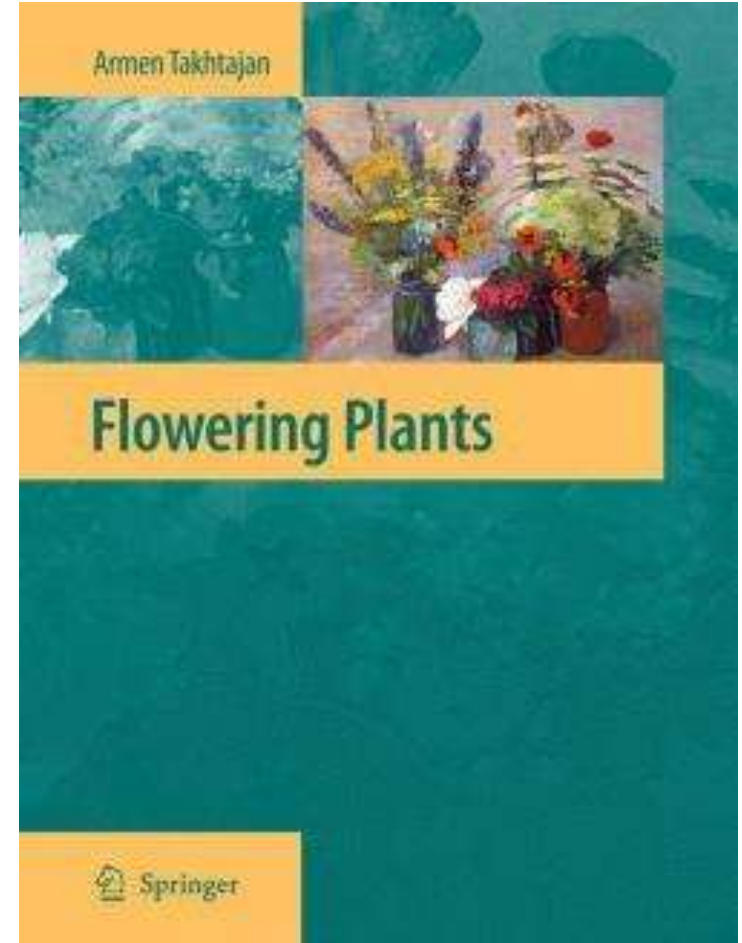
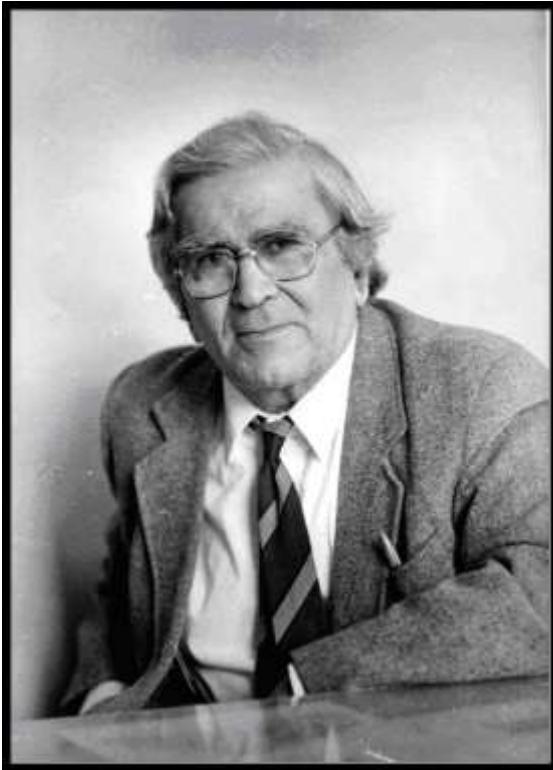
Entwicklung im 2. Jahr >

Herzlichen Dank für Ihr Interesse und Ihre Geduld!



Ixiolirion tataricum (Pall.) Herb. - **Steppenlilie** (Ixioliriaceae),
eine Art der Steppen und Halbwüsten des Orients

Armen Leonovich Takhtajan †



Armen Takhtajan war einer der herausragenden Evolutionsbiologen, Systematiker und Pflanzengeografen des 20. Jahrhunderts (10.6.1910 – 13.11.2009).

