

# *Scapania* in Mitteleuropa

Edi Urmi 2020



*Scapania verrucosa*, Zeichnung Ingrid Berney © Cryptogamica helvetica

## Schlüssel zur Bestimmung der mitteleuropäischen *Scapania*-Sippen

Allen, die zur Qualität des Bestimmungsschlüssels beigetragen haben, danke ich herzlich. Cécile Schubiger verdanke ich die aufwendige kritische Überprüfung aller Merkmale, Ingrid Berney das Titelbild und die Überarbeitung meiner Rohzeichnungen, Markus Meier sinnvolle Formatierungen und Norbert Schnyder und Michael Lüth die verwendeten Fotos. Der vorliegende Schlüssel ist nicht das Ergebnis eigener Forschung, sondern eine kritische Verarbeitung der bestehenden Literatur.

Der Schlüssel berücksichtigt alle in der Schweiz und im näheren und weiteren Grenzgebiet bisher nachgewiesenen Sippen. Die in der Übersicht nicht fettgedruckten Sippen sind bisher nur aus dem Grenzgebiet bekannt. Die Identität der hier als *Scapania* cf. *obcordata* bezeichneten Sippe ist nicht definitiv geklärt. Die Seltenheit von *S. scapanioides* und *S. glaucocephala*, sowie der Mangel an ausführlichen Beschreibungen und guten Abbildungen erlaubt zur Zeit keine Aufschlüsselung dieser beiden Sippen. Die Unterscheidung der beiden Unterarten von *S. irrigua* ist nicht ohne weiteres nachvollziehbar. *S. parvifolia* wird nur deshalb als eigene Art behandelt, weil es für diese Sippe den Unterart-Status nicht gibt.

Wie bei vielen schwierigen Gattungen sind auch sterile Proben im Prinzip bestimmbar. Im konkreten Einzelfall ist Herbarmaterial aber oft nicht sicher zuzuordnen, sei es, weil die Pflanzen zu jung oder die betreffenden Sippen und allfällige Zwischenformen noch zu wenig bekannt sind. Dies gilt besonders für die Sektion *Curtae*, zu der *Scapania curta*, *S. helvetica*, *S. lingulata*, *S. mucronata* s.l., *S. parvifolia* und *S. scandica* gehören.

**Die im folgenden Bestimmungsschlüssel verwendeten Merkmale beziehen sich auf den mittleren Bereich gut entwickelter Pflanzen** (soweit es nicht um Reproduktionsorgane geht) **und auf Blätter ohne Brutkörner**. Die Merkmale des Antheridienstandes wurden bisher kaum zur Bestimmung herangezogen, sind also wenig erprobt und daher mit Vorsicht zu verwenden.

## Übersicht der Taxa

Subg. *Jensenia*

***Scapania compacta*** (Roth) Dumort.

***Scapania cf. obcordata*** (Berggr.) S.W.Arnell (= *Lophozia jenseni* Müll.Frib.)

Subg. *Kaalaasia*

***Scapania calcicola*** (Arnell & J.Perss.) Ingham **subsp. calcicola**

***Scapania gymnostomophila*** Kaal. (= *Diplophyllum gymnostomophilum* (Kaal.) Kaal.)

Subg. *Scapaniella*

***Scapania carinthiaca*** Lindb. (inkl. *S. massalongi* (Müll.Frib.) Müll.Frib.)

***Scapania glaucocephala*** (Taylor) Austin aggr. (inkl. *S. scapanioides* (C.Massal.)

Grolle, *S. holostoma* H.Buch und *S. vexata* C.Massal.)

Subg. *Buchiella*

***Scapania cuspiduligera*** (Nees) Müll.Frib.

Subg. *Scapania*

***Scapania aequiloba*** (Schwägr.) Dumort.

***Scapania apiculata*** Spruce

***Scapania aspera*** Bernet & M.Bernet

*Scapania degenii* Müll.Frib.

***Scapania curta*** (Mart.) Dumort.

*Scapania gracilis* Lindb.

***Scapania helvetica*** Gottsche (= *S. curta* var. *geniculata* (C.Massal.) Müll.Frib.)

***Scapania irrigua*** (Nees) Nees

**subsp. irrigua**

subsp. *rufescens* (Loeske) R.M.Schust.]

***Scapania lingulata*** H.Buch

***Scapania mucronata*** H.Buch

**subsp. mucronata**

**subsp. praetervisa** (Meyl.) R.M.Schust (= *Scapania praetervisa* Meyl., = *S.*

*mucronata* H.Buch var. *arvernica* Culm.)

***Scapania nemorea*** (L.) Grolle

**subsp. crassiretis** (Bryhn) Potemkin (= *S. crassiretis* Bryhn)

**subsp. nemorea**

***Scapania obscura*** (Arnell & C.E.O.Jensen) Schiffn.

***Scapania paludicola*** Loeske & Müll.Frib.

***Scapania paludosa*** (Müll.Frib.) Müll.Frib.

*Scapania parvifolia* Warnst. (= *S. scandica* fo. *parvifolia* (Warnst.) Schljakov)

***Scapania scandica*** (Arnell & H.Buch) Macvicar

***Scapania subalpina*** (Lindenb.) Dumort.

***Scapania uliginosa*** (Lindenb.) Dumort. (inkl. *S. obliqua* (Arnell) Schiffn.)

***Scapania umbrosa*** (Schrad.) Dumort.

***Scapania undulata*** (L.) Dumort. (inkl. *S. dentata* Dumort., u. *S. intermedia* (Husn.)

Lamy)

***Scapania verrucosa*** Heeg

## Bestimmungsschlüssel für *Scapania*

- 1 Rand des **Blatt-Unterlappens (UL) am Stämmchen ±lang herablaufend** (oft schwer festzustellen, besonders wegen der Rhizoide oder wenn die Beblätterung zu dicht; an trockenen Pflanzen manchmal am besten zu sehen) [s. Abb. 2] 2
- 2 **Blatt-Oberlappen (OL) am Grunde nicht** oder nur wenig erweitert, jedenfalls **nicht** über das Stämmchen greifend (Gruppe 1) 3  
 Gruppe 1: *S. cuspiduligera*, *S. obscura*, *S. subalpina*, *S. umbrosa*, *S. undulata*
- 2\* **Oberlappen** am Grunde erweitert und auf die andere Seite des Stämmchen **übergreifend** [s. Abb. 6] 8
- 8 **Blatt-Oberlappen deutlich herablaufend** (bei *S. aspera* manchmal nur kurz) [s. Abb. 3] (Gruppe 2) 9  
 Gruppe 2: *S. aspera*, *S. nemorea* subsp. *nemorea*, *S. paludosa*, *S. uliginosa*
- 8\* **Oberlappen nicht** oder nur sehr kurz herablaufend (Gruppe 3) 12  
 Gruppe 3: *S. nemorea* subsp. *crassiretis*, *S. paludicola*, *S. subalpina*, *S. undulata*, *S. verrucosa*
- 1\* Rand des **Unterlappens nicht** oder nur kurz herablaufend (selten länger, aber dann in sehr schmalen Streifen) 16
- 16 **Blatt-Oberlappen** oder doch wenigstens -Unterlappen gegen die Spitze fast immer **gezähnt** (wenn Zähne nur im Zusammenhang mit Brutkörner-Bildung auftreten: s. 16\*) [s. Abb. 16] 17
- 17 **Blatt-Oberlappen** am Grunde erweitert und auf die andere Seite des Stämmchens **übergreifend** (Gruppe 4) 18  
 Gruppe 4: *S. aequiloba*, *S. degenii*, *S. gracilis*, *S. irrigua*, *S. paludicola*
- 17\* **Oberlappen** am Grunde nicht oder nur wenig erweitert, jedenfalls **nicht** über das Stämmchen greifend (Gruppe 5) 22  
 Gruppe 5: *S. calcicola*, *S. irrigua*, *S. lingulata*, *S. mucronata* subsp. *praetervisa*, *S. parvifolia*, *S. scandica*
- 16\* **Oberlappen** (fast) immer **ganzrandig** (abgesehen von einem zahnartigen aufgesetzten Spitzchen) 28
- 28 **Oberlappen** der meisten Blätter **abstehend** bis sparrig zurückgebogen [s. Abb. 5] (Gruppe 6) 29  
 Gruppe 6: *S. apiculata*, *S. glaucocephala* aggr., *S. irrigua*, *S. mucronata* subsp. *mucronata*
- 28\* **Oberlappen kaum zurückgebogen** (wenn abstehend, dann wenigstens ihre Spitzen gegen die Stämmchenspitze gerichtet oder dem Unterlappen ±anliegend) 32
- 32 **Ränder** der Blattlappen **mit** hellerem (oder, je nach Farbe der Zellwände, ggf. dunklerem) **Saum** aus mehreren Reihen etwas kleinerer Zellen mit ±gleichmässig verdickten Wänden, eher abrupt in das Zellnetz der Lappenmitte übergehend (im Mikroskop bei schwacher Vergrößerung oft besser zu sehen als bei starker) [s. Abb. 20] (Gruppe 7) 33  
 Gruppe 7: *S. carinthiaca*, *S. curta*, *S. glaucocephala* aggr., *S. gymnostomophila*, *S. parvifolia*
- 32\* **Blattränder nicht so gesäumt**, namentlich die Eckverdickungen der Randzellen ähnlich wie in den übrigen Zellen (Unterschied zu 32 nicht immer deutlich, da Randzellen meist etwas kleiner und oft mit etwas verdickten Wänden, Übergang zu den Zellen der Lappenmitte aber allmählich) (Gruppe 8) 37  
 Gruppe 8: *S. compacta*, *S. helvetica*, *S. irrigua*, *S. mucronata* subsp. *mucronata*, *S. cf. obcordata*, *S. paludicola*, *S. parvifolia*, *S. scandica*

**Gruppe 1: UL herablaufend, OL nicht übergreifend (herablaufend oder nicht)**

- 3 Oberlappen (fast) immer ganzrandig (abgesehen von einem zahnartigen aufgesetzten Spitzchen) [s. Abb. 16] 4
- 4 Blattränder mit hellerem Saum aus 2–3 Reihen etwas kleinerer Zellen mit  $\pm$ gleichmässig verdickten Wänden, eher abrupt ins Zellnetz der Lappenmitte übergehend [s. Abb. 20] 5
- 5 Blätter das Stämmchen  $\pm$ scheidig umfassend, d. h. Kiel bildet mit dem Stämmchen einen Winkel von weniger als  $45^\circ$  und ist wenig ausgeprägt [s. Abb. 4]; Brutkörner rotbraun; Antheridienstände mit kleinen, 1- bis 2-zelligen Paraphysen [s. Abb. 26]; Perianthmündung  $\pm$ ganzrandig [s. Abb. 27] **S. cuspiduligera**
- 5\* Blätter das Stämmchen nicht scheidig umfassend, d.h. Kiel bildet mit dem Stämmchen einen Winkel von mehr als  $45^\circ$  und ist ausgesprochen scharf; Brutkörner bleich grün, höchstens schwach rötlich; Antheridienstände mit grossen, flächigen Paraphysen zwischen den Antheridien; Perianthmündung deutlich gezähnt **S. subalpina**
- 4\* Ränder der Blattlappen nicht gesäumt, namentlich die Eckverdickungen der Randzellen ähnlich wie in den übrigen Zellen, Übergang ins Zellnetz der Lappenmitte allmählich 6
- 6 Pflanzen oft sehr gross, bis 20 cm lang und 1.5 bis 4.5 mm breit [s. Abb. 1]; Kiel sehr kurz, höchstens halb so lang wie das ganze Blatt [s. Abb. 10]; Blatt-Oberlappen etwa gleich breit wie lang (s. Anmerkung bei Gruppe 2); Oberlappen meist breit gerundet, seine Spitze oft nicht leicht zu lokalisieren; Brutkörner überwiegend 2-zellig **S. undulata**
- 6\* Pflanzen mittlerer Grösse, höchstens 2 cm lang und selten mehr als 2 mm breit; Kiel mindestens halb so lang wie das ganze Blatt; Oberlappen deutlich länger als breit; Oberlappen-Spitze deutlich, aber stumpf; ca. gleich viele 1- wie 2-zellige Brutkörner **S. obscura**
- 3\* Oberlappen wenigstens gegen die Spitze fast immer gezähnt 7
- 7 Beide Blattlappen stark und breit gerundet (Spitze oft nicht leicht, oder nur durch das Zellnetz, zu lokalisieren: [konzentrische Kreisbogen um die Spitze]) [s. Abb. 15]; Oberlappen fast gleich breit wie lang (s. Anmerkung bei Gruppe 2); Pflanzen oft besonders gross, bis  $>10$  cm lang [s. Abb. 1]; häufig  $\pm$ rot; Paraphysen zwischen den Antheridien flächig und z.T. ebenso lang wie die Antheridien [s. Abb. 26] **S. undulata**
- 7\* Blattlappen spitz; Oberlappen deutlich länger als breit; Pflanzen mittlerer Grösse; nie rot, ausser im Bereich der Antheridienstände; Paraphysen alle klein und meist fädig (aus wenigen Zellen bestehend) **S. umbrosa**

## **Gruppe 2: UL und OL herablaufend, OL übergreifend**

- 9 Kiel in Seitenansicht kurz und stark gebogen, wenigstens an einigen Blättern halbkreisförmig [s. Abb. 11]; Oberlappen  $\pm$ so breit wie lang (s. Anmerkung unten); Pflanzen oft besonders gross, bis >10 cm lang [s. Abb. 1] 10
- 10 Oberlappen  $\pm$ herzförmig mit deutlich erkennbarer, aber oft stumpfer Spitze [s. Abb. 11]; Pflanzen grün, selten rötlich; Blattränder mit Saum aus Reihen etwas kleinerer Zellen mit  $\pm$ gleichmässig verdickten Wänden, eher abrupt ins Zellnetz der Lappenmitte übergehend [s. Abb. 20]; Brutkörner unbekannt **S. paludosa**
- 10\* Oberlappen  $\pm$ nierenförmig und stark gerundet, so dass die Spitze nicht leicht zu lokalisieren ist (evtl. durch das Zellnetz: konzentrische Kreisbogen um die Spitze); Pflanzen  $\pm$ rotbraun, selten rein grün; Blattränder nicht deutlich gesäumt; Brutkörner überwiegend 1-zellig [s. Abb. 25] **S. uliginosa**
- 9\* Kiel fast gerade oder gebogen, aber nicht halbkreisförmig; Oberlappen fast immer länger als breit; Pflanzen mittlerer Grösse 11
- 11 Oberfläche der Blätter von groben, halbkugeligen bis fast kugeligen (in der Aufsicht  $\pm$ runden) Papillen warzig, die grössten ca. 1/4 so breit wie die Zellen [s. Abb. 22]; Brutkörner überwiegend 2-zellig, bleichgrün [s. Abb. 25] **S. aspera**
- 11\* Oberfläche der Blätter fast glatt oder etwas rau von niedrigen (in der Aufsicht oft gestreckten), schmalen Papillen; Brutkörner überwiegend 1-zellig, braun [s. Abb. 24] **S. nemorea subsp. nemorea**

**Anmerkung:** meist offensichtlich; im Zweifelsfall nachzumessen als Länge und Breite des umschreibenden Rechtecks, das sich an der Geraden zwischen Anfang und Ende des Kiels orientiert [vgl. Abb. 14], "länger als breit" heisst: Breite <80% der Länge.

### **Gruppe 3: nur UL herablaufend, OL übergreifend**

- 12 Oberfläche der Blätter von grossen, teils kugeligen Papillen grobwarzig (trocken schon bei starker Lupenvergrößerung als glitzernde Punkte zu sehen, Papillen in der Aufsicht ±rund, ausserdem leicht abfallend), die grössten mindestens 1/3 so breit wie die Zellen; Zellnetz engmaschig (Randzellen (6–)8–12 µm lang, parallel zum Rand im Blatt-Einschnitt gemessen) [s. Abb. 18]; Brutkörner 3- bis 4-eckig [s. Abb. 25] **S. verrucosa**
- 12\* Oberfläche der Blätter glatt oder etwas rau von niedrigen schmalen Papillen [s. Abb. 22]; Blattzellen mittlerer Grösse (Randzellen 14–19 µm lang); Brutkörner ellipsoidisch 13
- 13 Oberlappen nicht stark gerundet, mit ±deutlich erkennbarer (wenn auch manchmal stumpfer) Spitze [s. Abb. 3]; Kiel in Seitenansicht an den meisten Blättern stark bis halbkreisförmig gebogen [s. Abb. 11] **S. paludicola**
- 13\* Oberlappen stark und breit gerundet, Spitze nicht leicht oder nur durch das Zellmuster zu lokalisieren (konzentrische Kreisbogen um die Spitze); Kiel fast gerade oder wenig gebogen 14
- 14 Ecken der Blattzellen auffallend knotig verdickt [s. Abb. 19]; Brutkörner überwiegend 1-zellig **S. nemorea subsp. crassiretis**
- 14\* Zellecken relativ wenig verdickt; Brutkörner überwiegend 2-zellig [s. Abb. 25] 15
- 15 Ober- und Unterlappen fast gleich gross (Länge des Oberlappens mindestens 3/4 des Unterlappens, gemessen von der Kielinsertion bis zu den Spitzen) [s. Abb. 9]; Kiel ca. halb so lang wie das ganze Blatt [s. Abb. 10]; Pflanzen oft ockerfarben oder violett überlaufen und dann schmutzig grün erscheinend (rötlich nur im Bereich von Antheridienständen) **S. subalpina**
- 15\* Blattlappen deutlich ungleich gross (Oberlappen meist weniger als 3/4 so lang wie der Unterlappen); Kiel gewöhnlich weniger als halb so lang wie das ganze Blatt; Pflanzen hell- bis dunkelgrün, häufig mit weinrotem oder purpurfarbenem Sekundärpigment **S. undulata**

#### **Gruppe 4: UL kaum herablaufend, OL gezähnt und übergreifend**

- 18 Oberfläche der Blätter von groben, teils fast kugeligen Papillen warzig (in der Aufsicht ±rund), einige davon mindestens 1/4 so breit wie die Zellen [s. Abb. 22]; Ober- und Unterlappen ähnlich gross (Länge des Oberlappens gewöhnlich >3/4 des Unterlappens, gemessen von der Kielinsertion bis zu den Spitzen) [s. Abb. 9]; Ränder der Blattlappen mit hellerem Saum aus mehreren Reihen etwas kleinerer Zellen mit ±gleichmässig verdickten Wänden, eher abrupt ins Zellnetz der Lappenmitte übergehend [s. Abb. 20] **S. aequiloba**
- 18\* Oberfläche der Blätter etwas rau von niedrigen, schmalen Papillen; Blattlappen deutlich ungleich gross (Oberlappen meist weniger als 2/3 so lang wie der Unterlappen); Blattränder nicht so gesäumt (ausser öfters bei *S. gracilis*), allmählich ins Zellnetz der Lappenmitte übergehend 19
- 19 Oberlappen an vielen Blättern beim Ansatz am Stämmchen mit auffallend groben Zähnen [s. Abb. 17]; Kiel sehr kräftig, oft 3- bis 5-zellschichtig **S. gracilis**
- 19\* Oberlappen am Grunde gleich gezähnt wie am übrigen Rand oder gar weniger; Kiel (abgesehen von allfälligem Flügel) 1-bis höchstens 3-zellschichtig 20
- 20 Oberlappen gewöhnlich etwas länger als breit (s. Anmerkung bei Gruppe 2); Brutkörner überwiegend 1-zellig (manchmal aber mit beträchtlichem Anteil 2-zelliger) [s. Abb. 25] **S. degenii**
- 20\* Oberlappen gleich breit wie lang oder gar breiter als lang; Brutkörner überwiegend 2-zellig 21
- 21 Kiel meist nicht auffallend stark gebogen, meist etwas kürzer als die halbe Blattlänge [s. Abb. 11 u. 10]; der Winkel zwischen den beiden Blattlappen ist gewöhnlich ±gleich gross wie der zwischen Oberlappen und Stämmchen [s. Abb. 8]; Brutkörner grünlich bleibend **S. irrigua** [s.31bis]
- 21\* Kiel an den meisten Blättern stark bis halbkreisförmig gebogen und höchstens ein Drittel so lang wie das ganze Blatt; der Winkel zwischen den beiden Blattlappen ist gewöhnlich grösser als der zwischen Oberlappen und Stämmchen; Brutkörner nur jung grünlich, später rosa bis dunkelbraun **S. paludicola**



**Gruppe 5: UL kaum herablaufend, OL gezähnt, nicht übergreifend**

- 22 Ränder der Blattlappen mit hellerem (oder, je nach Farbe der Zellwände, ggf. dunklerem) Saum aus mehreren Reihen etwas kleinerer Zellen mit  $\pm$ gleichmässig verdickten Wänden, eher abrupt ins Zellnetz der Lappenmitte übergehend [s. Abb. 20] 23
- 23 Oberlappen am Grunde etwas erweitert und bogig ansetzend, doch über das Stämmchen nicht übergreifend; Pflanzen grün bis braun, aber nie rötlich (ausser im Bereich der Antheridienstände); oft einzelne Brutkörner etwas eckig; Perianthmündung fransig gezähnt [s. Abb. 27] **S. calcicola subsp. calcicola**
- 23\* Oberlappen gegen den Grund allmählich verschmälert und am Stämmchen  $\pm$ gerade ansetzend; Pflanzen oft mit rötlichem Sekundärpigment, vor allem an der Stämmchen-Unterseite und an der Battbasis auf der Unterlappenseite; Brutkörner  $\pm$ ellipsoidisch; Perianthmündung ganzrandig oder andeutungsweise gezähnt **S. parvifolia**
- 22\* Ränder der Blattlappen nicht so gesäumt, namentlich die Eckverdickungen der Randzellen ähnlich wie in den übrigen Zellen, Randzellen allerdings oft etwas kleiner, Übergang ins Zellnetz der Lappenmitte aber allmählich 24
- 24 Oberlappen vieler Blätter stark abstehend bis sparrig zurückgebogen [s. Abb. 5] **S. irrigua** [s. 31bis]
- 24\* Oberlappen nicht oder wenig zurückgebogen, wenigstens deren Spitzen gegen die Stämmchenspitze gerichtet oder dem Unterlappen  $\pm$ anliegend 25
- 25 Pflanzen winzig (selten  $>2$  mm breit und nie länger als 1 cm) [s. Abb. 1]; Blatt-Oberlappen fast gleich lang (ca. 9/10) wie der Unterlappen [s. Abb. 9] **S. mucronata subsp. praetervisa**
- 25\* Pflanzen mittlerer Grösse (untere Grenzen gibt es allerdings kaum); Oberlappen deutlich kürzer (weniger als 4/5 so lang) als der Unterlappen 26
- 26 Blattzellnetz locker (Randzellen meist 18–30  $\mu$ m lang, parallel zum Rand im Blatt-Einschnitt gemessen) [s. Abb. 18]; Ölkörper gewöhnlich 5–10 pro Zelle **S. lingulata**
- 26\* Blattzellen mittlerer Grösse (Randzellen 17–20  $\mu$ m lang); Ölkörper gewöhnlich 2–5 pro Zelle 27
- 27 Oberlappen am Grunde etwas erweitert und bogig ansetzend, doch über das Stämmchen nicht übergreifend; Pflanzen höchstens im Bereich von Antheridienständen rötlich; Brutkörner jung gelbgrün, später  $\pm$ braun und einzelne oft etwas eckig; Perianthmündung fransig gezähnt [s. Abb. 27] **S. calcicola subsp. calcicola**
- 27\* Oberlappen gegen den Grund allmählich verschmälert und am Stämmchen  $\pm$  gerade ansetzend; Pflanzen unterseits oft rötlich; Brutkörner bleich grün oder fast farblos und  $\pm$ ellipsoidisch; Perianthmündung ganzrandig oder mit kurzen Zähnen **S. scandica**

**Gruppe 6: UL kaum herablaufend, OL ganzrandig und abstehend**

- 29 Pflanzen winzig (selten >2 mm breit und nie länger als 1 cm) [s. Abb. 1]; Brutkörner ziemlich dunkel rotbraun bis weinrot; Perianthmündung ganzrandig, höchstens etwas lappig und selten mit wenigen kleinen Zähnchen [s. Abb. 27] 30
- 30 Ränder der Blattlappen mit hellerem Saum aus mehreren Reihen etwas kleinerer Zellen mit  $\pm$ gleichmässig verdickten Wänden, eher abrupt in das Zellnetz der Lappenmitte übergehend [s. Abb. 20]; Brutkörner überwiegend 2-zellig [s. Abb. 25] **S. glaucocephala aggr.**
- 30\* Ränder der Blattlappen nicht so gesäumt, namentlich die Eckverdickungen der Randzellen ähnlich wie in den übrigen Zellen, Übergang ins Zellnetz der Lappenmitte allmählich; Brutkörner überwiegend 1-zellig **S. apiculata**
- 29\* Pflanzen mittlerer Grösse (untere Grenzen gibt es allerdings kaum); Brutkörner grün oder fast farblos, selten schwach rötlich; Perianthmündung deutlich gezähnt (Zähne mehrzellig) 31
- 31 Oberlappen deutlich länger als breit (s. Anmerkung bei Gruppe 2); Insertionslinie des Unterlappens gerade oder wenig gebogen [s. Abb. 7] **S. mucronata subsp. mucronata**
- 31\* Oberlappen meist etwa gleich breit wie lang; Insertionslinie des Unterlappens oft stark gebogen **S. irrigua** 31bis
- 31bis Blattlappen spitz oder mit aufgesetzter Spitze, d.h. mit einem Spitzenzahn von 2–3 Zellen Länge; gegen die Spitze leicht gezähnt; Pflanzen selten rötlich (ausser im Bereich der Antheridienstände); Brutkörner schmal ellipsoidisch, 9–12  $\mu$ m breit und 20–28  $\mu$ m lang **S. irrigua subsp. irrigua**
- 31bis\* Blattlappen stumpf bis abgerundet, ganzrandig; Pflanzen oft rötlich, wenigstens unterseits; Brutkörner eiförmig (11–)12–18  $\mu$ m breit und (18–)19–24(–27)  $\mu$ m lang **S. irrigua subsp. rufescens**

**Gruppe 7: UL kaum herablaufend, OL ganzrandig und  $\pm$ anliegend, Blatt gesäumt**

- 33 Kiel in der Mitte  $\pm$ breit rinnig und einzellschichtig (die beiden Schenkel des Querschnitts in stumpfem Winkel auseinanderstrebend) [s. Abb. 12]; Pflanzen winzig (selten >2 mm breit und nie länger als 1 cm) [s. Abb. 1]; Brutkörner dunkel braun [s. Abb. 24] 34
- 34 Zellen des Blattrandes meist 8–12  $\mu$ m (aber gelegentlich bis 20  $\mu$ m), oft parallel zum Rand gestreckt; Brutkörner 1-zellig ***S. carinthiaca***
- 34\* Randzellen meist 14–16  $\mu$ m (aber gelegentlich 10 oder bis 25  $\mu$ m); Brutkörner überwiegend 2-zellig [s. Abb. 25]***S. glaucocephala* aggr.**
- 33\* Kiel in der Mitte  $\pm$ schmal rinnig (Schenkel des Querschnitts in spitzem Winkel auseinanderstrebend) oder scharf und meist mehrzellschichtig; Pflanzen mittlerer Grösse; Brutkörner heller, fast farblos, grün oder rötlich braun 35
- 35 Oberlappen nicht viel mehr als halb so lang wie der Unterlappen und vor allem nur halb so breit [s. Abb. 13]; Ölkörper meist nur je einer pro Zelle, das Trocknen gewöhnlich überdauernd (leider nicht immer ohne Schaden) [s. Abb. 21]; Perianth oben gefaltet  
***S. gymnostomophila***
- 35\* Oberlappen mindestens 2/3 so lang wie der Unterlappen und deutlich mehr als halb so breit; Ölkörper zu mehreren pro Zelle, nach dem Trocknen früher oder später verschwindend; Perianth meist flach 36
- 36 Oberlappen meist mehr als 3/4 so breit wie lang (s. Anmerkung bei Gruppe 2); Ölkörper klein, farblos und in Randzellen fehlend; Perianthmündung immer gezähnt [s. Abb. 27] ***S. curta***
- 36\* Oberlappen höchstens 2/3 so breit wie lang; Ölkörper die Zellen fast ausfüllend, oft bräunlich und in allen Zellen vorhanden; Perianthmündung meist fast ganzrandig ***S. parvifolia***

**Gruppe 8: UL kaum herablaufend, OL ganzrandig und  $\pm$ anliegend, Blatt nicht gesäumt**

- 37 Ober- und Unterlappen fast gleich gross (an den grössten Blättern Länge des Oberlappens mindestens 4/5 des Unterlappens, gemessen von der Kiel-Insertion bis zu den Spitzen) [s. Abb. 9] 38
- 38 Blätter mit deutlichem, wenn auch in der Mitte etwas gerundetem Kiel; Länge des Kiels mindestens 7/10 des ganzen Blattes [s. Abb. 10]; beide Blattlappen stark gerundet **S. compacta**
- 38\* Blätter, höchstens gegen den Einschnitt etwas gekielt (sonst wie bei *Lophozia*); «Kiel» kaum länger als 2/3 des ganzen Blattes; beide Blattlappen stumpf, aber nicht stark gerundet **S. cf. obcordata**
- 37\* Blattlappen deutlich ungleich gross (Oberlappen meist weniger als 2/3 so lang wie der Unterlappen) 39
- 39 Oberlappen meist ca. so lang wie breit oder gar breiter als lang (s. Anmerkung bei Gruppe 2) 40
- 40 Kiel meist nicht auffallend stark gebogen, meist etwas kürzer als die halbe Blattlänge [s. Abb. 11]; der Winkel zwischen den beiden Blattlappen ist gewöhnlich  $\pm$ gleich gross wie der zwischen Oberlappen und Stämmchen [s. Abb. 8]; Brutkörner grünlich bleibend **S. irrigua** (s. 31bis)
- 40\* Kiel an den meisten Blättern stark bis halbkreisförmig gebogen und höchstens ein Drittel so lang wie das ganze Blatt; der Winkel zwischen den beiden Blattlappen ist gewöhnlich grösser als der zwischen Oberlappen und Stämmchen; Brutkörner nur jung grünlich, später rosa bis dunkelbraun **S. paludicola**
- 39\* Oberlappen deutlich länger als breit 41
- 41 Oberlappen stumpf (abgesehen von aufgesetztem Spitzchen) oder spitz, aber dann die Ränder in stumpfem Winkel zur Spitze zusammenlaufend [s. Abb. 13] **S. helvetica**
- 41\* Oberlappen zugespitzt oder spitz und dann die Ränder gewöhnlich in rechtem oder spitzem Winkel zur Spitze zusammenlaufend 42
- 42 Pflanzen grün bis braun, aber nie rötlich (ausser ggf. im Bereich der Antheridienstände); beide Blattlappen spitz, zugespitzt oder mit aufgesetztem Spitzchen [s. Abb. 15]; Perianthmündung fransig gezähnt [s. Abb. 27] **S. mucronata subsp. mucronata**
- 42\* Pflanzen oft mit rötlichem Sekundärpigment, vor allem an der Stämmchen-Unterseite und an der Blattbasis auf der Unterlappen-seite; Unterlappen gerundet; Perianthmündung ganzrandig oder mit wenigen kurzen Zähnen 43
- 43 Kiel deutlich weniger als halb so lang wie das ganze Blatt (ca. 35%) [s. Abb. 10]; Blattzellen oft mit knotig verdickten Ecken [s. Abb. 19]; Ölkörper in den Randzellen auch an frischen Pflanzen früh verschwindend **S. parvifolia**
- 43\* Kiel ca. halb so lang wie das ganze Blatt (wenigstens 45%); Zellecken kaum knotig verdickt; Ölkörper im ganzen Blatt gleich vergänglich **S. scandica**

X Merkmal ausgebildet; 0 Merkmal nicht ausgebildet. ± Merkmal intermediär oder wechselnd. Wo es mehrere Merkmalsausbildungen gibt, bedeutet ein leeres Feld: die betreffende Art weist keine der genannten Besonderheiten auf (gewissermassen der Normalfall); bei der Perianthmündung z.B.: ±gezähnt. Wo das betreffende Organ unbekannt ist, steht —.

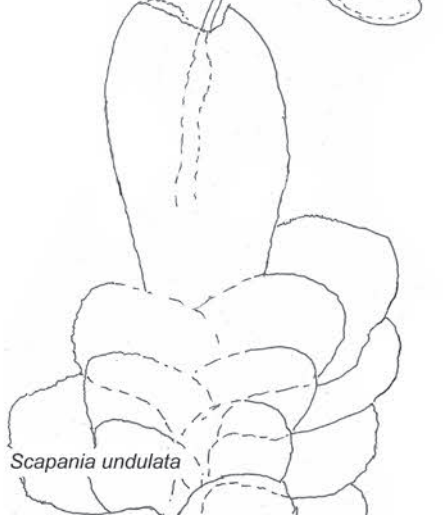
	<i>S. compacta</i>	<i>S. cf. obcordata</i>	<i>S. calcicola</i>	<i>S. gymnostomophila</i>	<i>S. carinthiaca</i>	<i>S. glaucocephala</i>	<i>S. cuspiduligera</i>	<i>S. aequiloba</i>	<i>S. apiculata</i>	<i>S. aspera</i>	<i>S. curta</i>	<i>S. degenii</i>	<i>S. gracilis</i>	<i>S. helvetica</i>	<i>S. irrigua</i>	<i>S. linguata</i>	<i>S. mucr. mucronata</i>	<i>S. mucr. praetervisa</i>	<i>S. nemor. crassiretis</i>	<i>S. nemorea nemorea</i>	<i>S. obscura</i>	<i>S. paludicola</i>	<i>S. paludosa</i>	<i>S. parvifolia</i>	<i>S. scandica</i>	<i>S. subalpina</i>	<i>S. uliginosa</i>	<i>S. umbrosa</i>	<i>S. undulata</i>	<i>S. verrucosa</i>	
Blattbasis des Stämmchen scheidig umfassend	0	0	0	0	0	±	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Blätter grob papillös	0	0	0	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	
Blattkiel besonders lang (kl) od. bes. kurz (kk)	kl	±kl										kk	kk							kk		kk	kk				kk	kk	kk		
Blattkiel halbkreisförmig gebogen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	±	0	0	±	0	0	0	0	0	0	X	X	0	0	0	±	0	0	0	
Blattquerschnitt scharf gekielt (s) oder breit gerundet (r)		r				r		s		s	s	s	s		s	s	s	s	s	s	s		s	s		s	s	s	s	s	
Blattränder gesäumt	0	0	±	±	X	X	X	X	0	±	±	0	X	0	0	±	0	0	0	0	0	0	X	X	±	X	±	X	±	X	
Blattzellen besonders gross (zg) od. bes. klein (zk)															zg						zg									zk	
Brutkörner 1-zellig (1), eckig (Δ) oder unbekannt (—)					1				1			1							1	1	1±		—				1			Δ	
Brutkörnerhäufchen grün (g) od. auffall. dunkel (d)					±d	±d	±d	g		g	±g	d	g	g	g		±g		d	±d				±g	±g	±g		±d	±g		
Insertionslinie des Unterlappens stark gebogen	0	0	0	0	0	0	±	0	0	0	0	±	±	0	±	0	0	0	X	X	0	±	X	0	0	0	0	0	±	0	
Ober- und Unterlappen fast gleich lang	X	X	0	0	0	0	0	±	X	0	0	±	±	0	0	0	0	X	0	0	X	0	0	±	0	X	0	0	±	0	
Oberl. auf d. Gegenseite über d. Stämmchen greifend	0	0	0	0	0	0	0	X	±	X	0	±	X	0	±	0	0	0	X	X	0	X	X	0	0	±	X	0	X	±	
Oberlappen abstehend bis sparrig zurückgebogen	0	0	0	0	±	0	X	±	X	0	0	0	0	0	±	0	±	±	0	0	0	0	0	0	0	±	0	0	0	0	
Oberlappen fast gleich breit wie lang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	±	0	0	X	0	0	0	0	0	0	X	X	0	0	0	X	0	X	0	
Oberlappen gezähnt	0	0	±	0	±	0	0	X	±	X	0	±	±	0	±	±	0	±	±	X	0	±	±	±	±	0	±	X	±	X	
Oberlappen nur halb so breit wie Unterlappen	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	±	0	0	0	0	0	0	0	0	0	±	0	0	0	
Oberlappen spitz (sp), stumpf (st) od. breit gerundet (bg)	bg	st	±	±	sp	sp	±	±	sp	±	±	±	±	±	sp	sp	sp	sp	st	sp	±	sp	±	sp	sp	bg	±	sp	bg	±	
Oberlappenbasis stark erweitert (w) oder grob gezähnt (z)							w		±w		±w	wz		±w				±w	w		±w	w			w			±w	±z		
Oberlappenrand am Stämmchen herablaufend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	±	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	±	X	0	0	0	±	0	0	0	
Ölkörper der Blattzellen bleibend	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Paraphysen der Antheridienstände gross und flächig	X?	0	X?	0?	0?	—	0?	X	0?	X	0	X	X	±	X	0	0	0?	0?	X	0?	0?	0?	?	X	X	X	0	X	?	
Perianthmündung ganzrandig (i) oder gefranst (f)	±i	±i	f	±f	±i	±i	i	f	i	f		±i	f		±i	f	f	f			—	±i	±i	i	±i		±i	i	±i		
Pflanzen besonders gross (m) oder besonders klein (p)		±p			p	p			p	±m			m					p	±m	±m		±m	m	±p			m		m		
Sporophyten und damit Sporen bekannt	X	X	0	0	0?	0	X	X	X	X	0	X	X	X	0	X	?	0?	X	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	?	
Stämmchen m. mehr. Schichten sehr dickwand. Rindenz.	0	0	0	0	±	0	0	±	±	X	0	X	X	0	0	0	0	0	X	X	0	±	0	±	±	0	0	X	±	X	
Unterlappenrand am Stämmchen herablaufend	0	0	0	0	0	0	X	±	0	X	0	±	±	±	±	0	0	0	X	X	X	±	X	0	0	X	X	X	X	X	
Winkel zw. Blattlapp. gröss. als zw. Oberl. u. Stämmchen	0	0	0	±	±	±	0	0	0	0	±	0	±	0	0	±	0	0	0	0	0	0	X	X	±	±	0	±	±	±	0
Zellecken knotig verdickt	0	±	±	0	±	0	0	0	±	0	0	±	±	0	±	±	±	±	X	±	0	±	0	±	0	0	0	X	0	0	
	com	obc	cal	gym	car	gla	cus	aeq	api	asp	cur	bre	gra	hel	irr	lin	muc	pra	cra	nem	obs	pali	palo	par	sca	sub	uli	umb	und	ver	

## Grösse der ganzen Pflanze

1

besonders gross

besonders klein



*Scapania undulata*



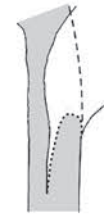
*Scapania carinthiaca*

## Unterlappen-Rand

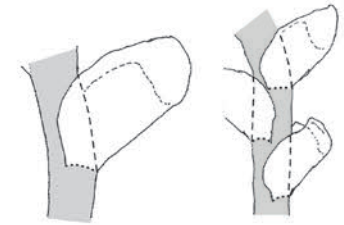
2

am Stämmchen herablaufend

nicht herablaufend



*Scapania subalpina*



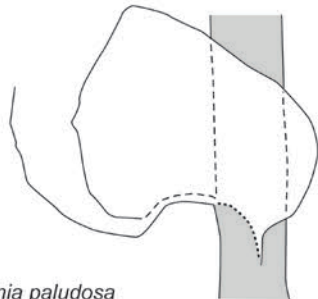
*Scapania cf. obcordata*

## Oberlappen-Rand

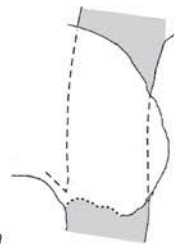
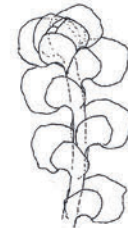
3

am Stämmchen herablaufend

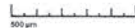
nicht herablaufend



*Scapania paludosa*



*Scapania paludicola*

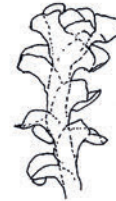


## Blattbasis

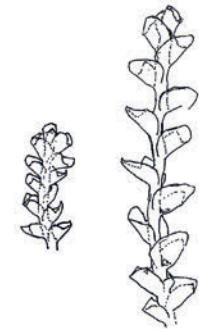
4

das Stämmchen scheidig umfassend

±abstehend



*Scapania cuspiduligera*



*Scapania cf. obcordata*

## Blatt-Oberlappen

5

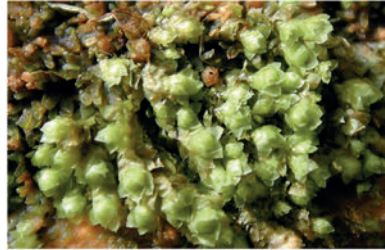
±sparrig abstehend



*Scapania cuspiduligera*

Foto: Norbert Schnyder

dem Unterlappen anliegend



*Scapania umbrosa*

Foto: Michael Lüth

Zweifelsfall



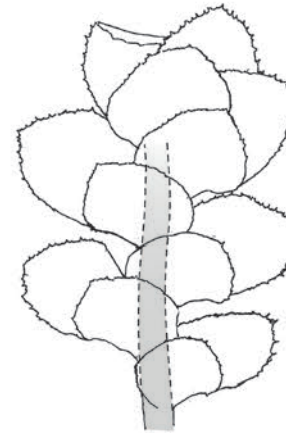
*Scapania aequiloba*

Foto: Norbert Schnyder

## Blatt-Oberlappen

6

auf die Gegenseite hinübergreifend



*Scapania aspera*

nicht hinübergreifend



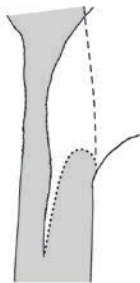
*Scapania umbrosa*



## Blatt-Insertionslinie

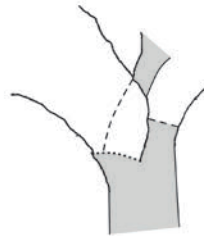
7

auf der Unterseite stark gebogen



*Scapania subalpina*

wenig gebogen



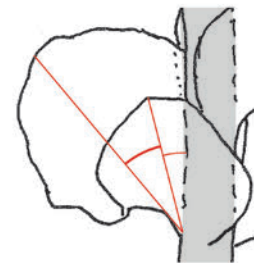
*Scapania lingulata*



## Winkel zwischen Ober- und Unterlappen

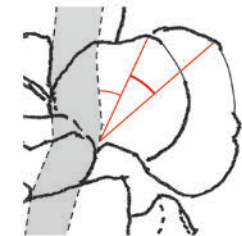
8

größer als zwischen Oberlappen und Stämmchen

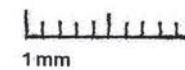


*Scapania paludicola*

±gleich



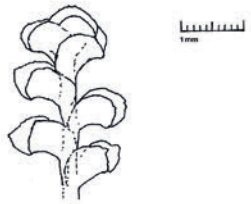
*Scapania irrigua*



## Ober- und Unterlappen

9

fast gleich lang



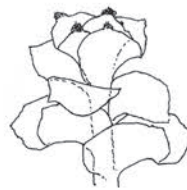
*Scapania subalpina*

deutlich ungleich lang



*Scapania nemorea* subsp. *crassiretis*

Zweifelsfall

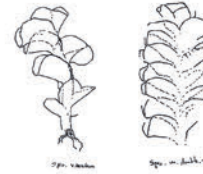


*Scapania aequiloba*

## Blattkiel

10

besonders lang



*Scapania compacta*

besonders kurz

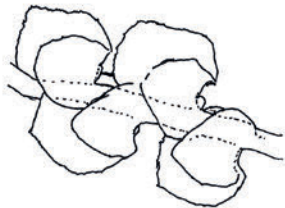


*Scapania undulata*

## Blattkiel

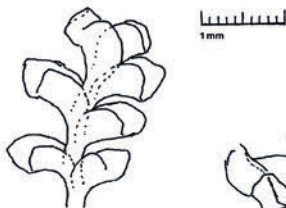
11

halbkreisförmig gebogen



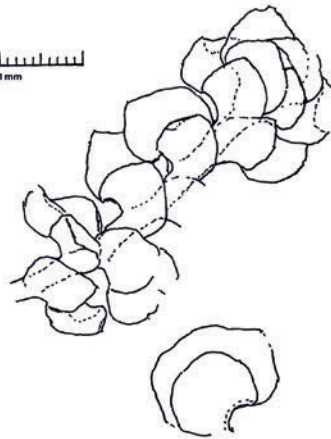
*Scapania paludosa*

gerade oder wenig gebogen



*Scapania obscura*

Zweifelsfall

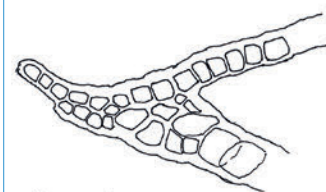


*Scapania irrigua*

## Blatt

12

scharf gekielt



*Scapania nemorea*

breit rinnig

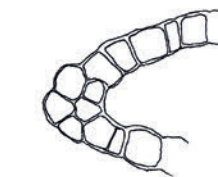


*Scapania glaucocephala*

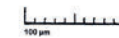
intermediär



*Scapania carinthiaca*



*Scapania subalpina*



*Scapania* cf. *obcordata*



*Scapania calcicola*

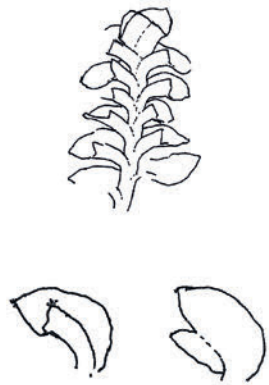


Blatt-Oberlappen

13

nur halb so breit wie Unterlappen

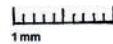
mehr als halb so breit



*Scapania gymnostomophila*



*Scapania helvetica*



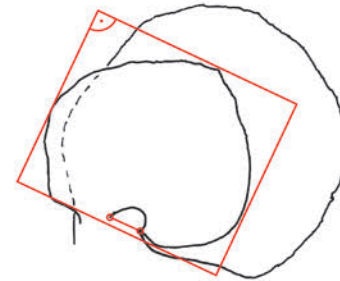
Blatt-Oberlappen

14

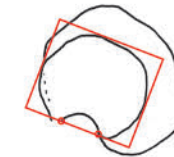
± gleich breit wie lang

Zweifelsfall

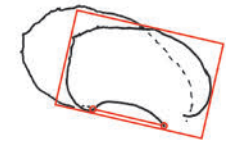
deutlich länger als breit



*Scapania paludosa*



*Scapania irrigua*



*Scapania aequiloba*

Blatt-Oberlappen

15

spitz

stumpf

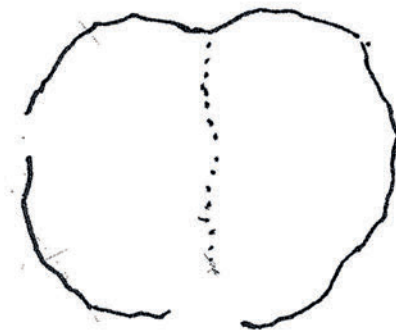
breit gerundet



*Scapania mucronata*



*Scapania cf. obcordata*



*Scapania compacta*

Blatt-Oberlappen

16

gezähnt

ganzrandig

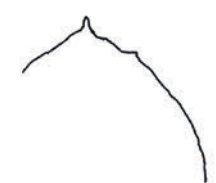
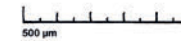
Zweifelsfall



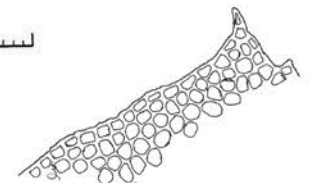
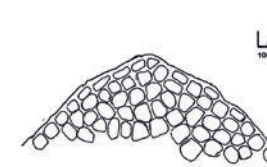
*Scapania nemorea*



*Scapania cuspiduligera*



*Scapania aequiloba*



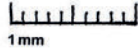
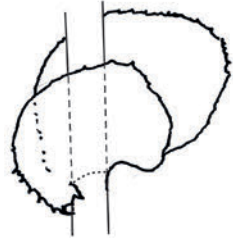
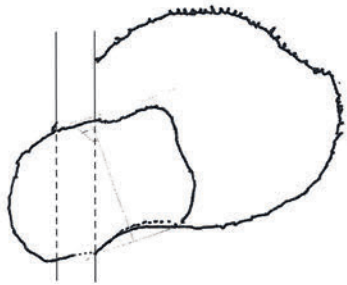
## Oberlappen-Basis

17

bogig erweitert

erweitert und grob  
gezähnt

± gerade ansetzend



*Scapania nemorea*

*Scapania gracilis*

*Scapania lingulata*

## Blattzellen

18

besonders gross

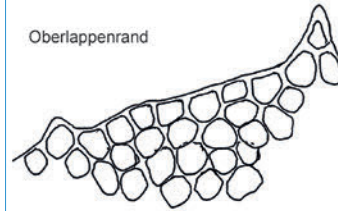
Normalfall



besonders klein



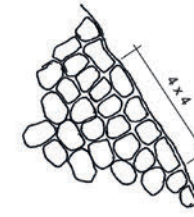
Oberlappenrand



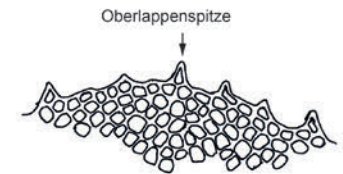
*Scapania lingulata*



Oberlappenrand



*Scapania helvetica*



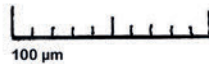
*Scapania verrucosa*

## Blattzellen

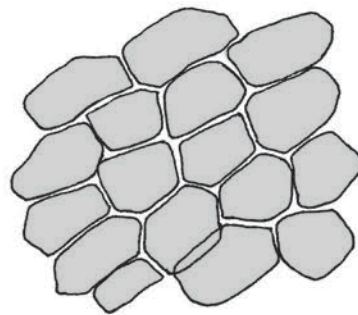
19

mit knotig verdickten Ecken

mit wenig verdickten Ecken



*Scapania nemorea* subsp. *crassiretis*



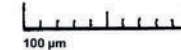
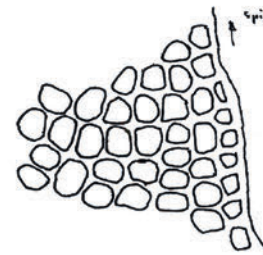
*Scapania uliginosa*

## Blattränder

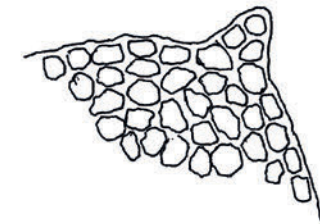
20

mit besonderen Zellen gesäumt

nicht gesäumt



*Scapania aequiloba*



*Scapania apiculata*

## Ölkörper in Blattzellen

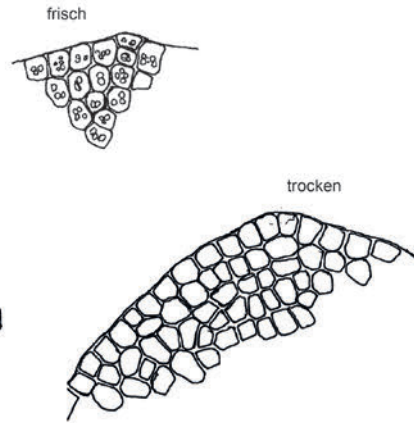
21

lange bleibend

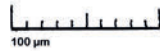


*Scapania gymnostomophila*

in kurzer Zeit verschwindend



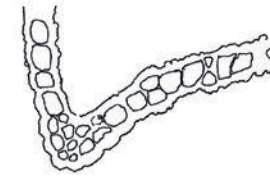
*Scapania obscura*



## Blatt-Oberfläche

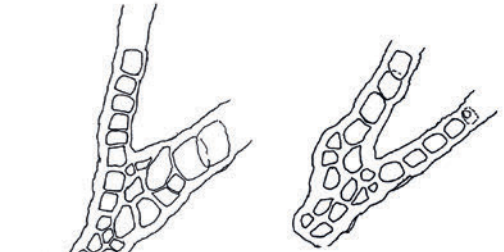
22

grob papillös



*Scapania aspera*

glatt oder fein papillös



*Scapania nemorea*



## Stämmchen

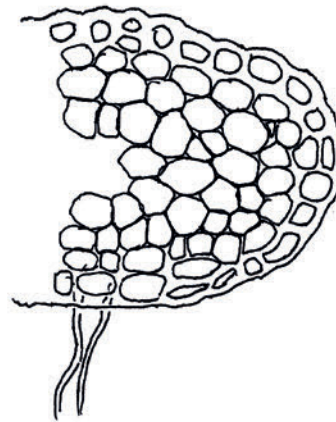
23

mit mehreren Schichten  
sehr dickwandiger Rinden-  
zellen



*Scapania degenii*

Normalfall



*Scapania calcicola*



## Brutkörner-Häufchen

24

grün



*Scapania aequiloba*  
Foto: Norbert Schnyder

auffallend dunkel

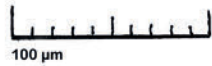


*Scapania nemorea*  
Foto: Michael Lüth

## Brutkörner

25

**zweizellig  
ellipsoidisch**



*Scapania irrigua*

**zweizellig eckig**



*Scapania verrucosa*

**einzellig**

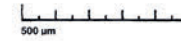


*Scapania nemorea* subsp. *crassiretis*

## Paraphysen zwischen Antheridien

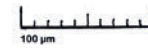
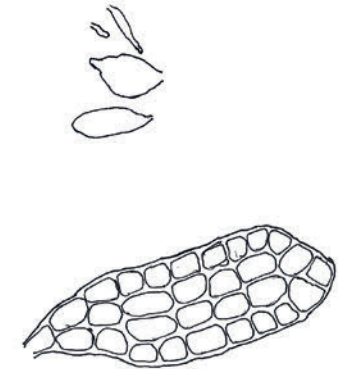
26

**kurz fädig**



*Scapania curta*

**gross und flächig**



*Scapania scandica*

## Perianthmündung

27

**ganzrandig**



*Scapania cuspiduligera*

**±gezähnt, Normalfall**



*Scapania paludicola*

**gefranst**



*Scapania aequiloba*