

Beitrag zur Kenntnis der Salix- und Artemisia-Pollen

Autor(en): **Lüdi, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich**

Band (Jahr): - **(1949)**

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377529>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

daß Bewaldung eintreten kann, die zuerst einen rauhen, kühlen Klimacharakter offenbart, sich dann, entsprechend der Verbesserung des Klimas, bis zum Optimum des Fichten-Tannenwaldes entwickelt. Diese Zeiten umfassen die Abschnitte 1–3 unseres Diagramms (Aurignac-Schwankung). Die Klimaverschlechterung des Gletschervorstoßes von Würm II vernichtet den Wald und bringt wieder hochnordische, tundrenähnliche Verhältnisse (Abschnitte 4 bis 6 unseres Diagramms), die dann in der vorhin beschriebenen Weise in die Postglazialzeit überführen.

Diese Erklärung wird den beobachteten Tatsachen ohne Zwang gerecht. Ob sie richtig ist, kann man wohl erst entscheiden, wenn die Gliederung der Eiszeiten und die parallel gehenden klimatischen Verhältnisse auf festerem Boden stehen als dies gegenwärtig noch der Fall ist. Festzuhalten ist aber, daß der ältere Teil unserer Weiherbachdiagramme einer lange dauernden bewaldeten Zeit entspricht, die als Interglazialzeit gewertet werden muß, der jüngere Teil einer baumlosen Eiszeit und der oberste Teil der frühen Nacheiszeit. Damit kommt diesen Bodenprofilen innerhalb der Quartärforschung eine ganz besondere Bedeutung zu.

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER SALIX- UND ARTEMISIA-POLLEN

Von *Werner Lüdi*, Zollikon-Zürich

Dem Pollen der Salixarten kommt im allgemeinen in den Pollenspektren der Quartärzeit in Mitteleuropa keine große Bedeutung zu. Auch in Oberflächenproben, die in der Nähe von Salixgebüschern entnommen wurden, ist meist von diesem Pollen nur wenig vorhanden. Die Weiden sind insektenblütig, und der Pollen wird infolgedessen durch den Wind nur in unbedeutendem Umfange vertragen. Es scheint aber auch, daß er gegen Zersetzung wenig widerstandsfähig ist.

In spätglazialen Ablagerungen dagegen glaubte man, Salixpollen in großer Menge zu finden, und die baumfreie Periode nach dem Rückzug der Gletscher wurde als Salixzeit bezeichnet. In den letzten Jahren hat sich aber gezeigt, daß die große Mehrzahl dieser Pollen gar nicht von Salix-, sondern von Artemisiaarten her stammt. Diese Entdeckung

ergab sich aus der intensiveren Beschäftigung mit dem Pollennieder-
schlag des Spätglazials und wurde an verschiedenen Orten ungefähr
zur gleichen Zeit gemacht, im Geobotanischen Institut Rübel während
der Untersuchung der Waldgeschichte des südlichen Tessin im Jahre
1942 (veröffentlicht 1944). Der Weidenpollen scheint im allgemeinen
in den spätglazialen Ablagerungen etwas reichlicher und regelmäßiger

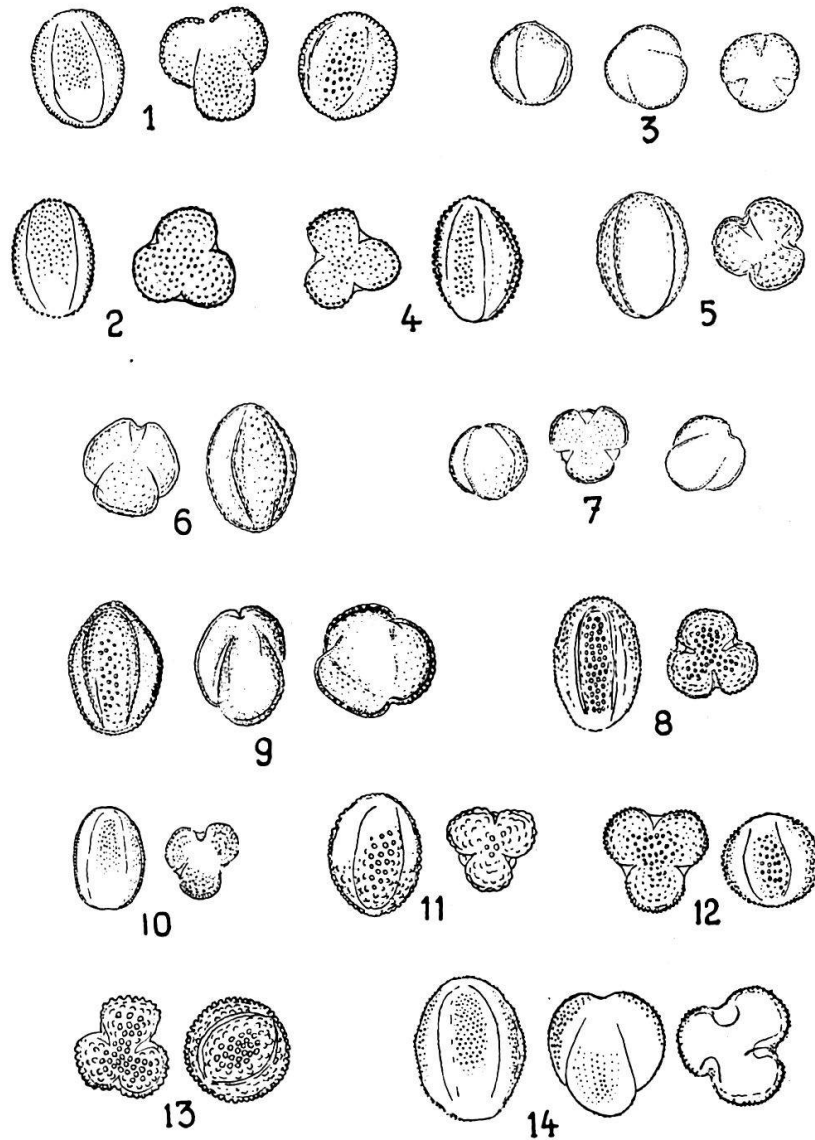


Abb. 1. Salix-Pollen. Alle in gleicher Vergrößerung (etwa 500mal), gezeichnet
von Heinrich Zoller und Balthasar Stüßi. 1 = *Salix alba*, 2 = *S. albicans*,
3 = *S. appendiculata*, 4 = *S. arbuscula* ssp. *foetida*, 5 = *S. arbutifolia*, 6 = *S.*
aurita, 7 = *S. caesia*, 8 = *S. caprea*, 9 = *S. cinerea*, 10 = *S. daphnoides*, 11 = *S.*
elaeagnis, 12 = *S. fragilis*, 13 = *S. glabra*, 14 = *S. glauca*.

vorzukommen als in den jüngeren Schichten, macht aber doch in der Regel auch dort nicht mehr als einige Prozent der gezählten Pollen aus. Es läßt sich trotzdem rechtfertigen, die Weide in der Bezeichnung der

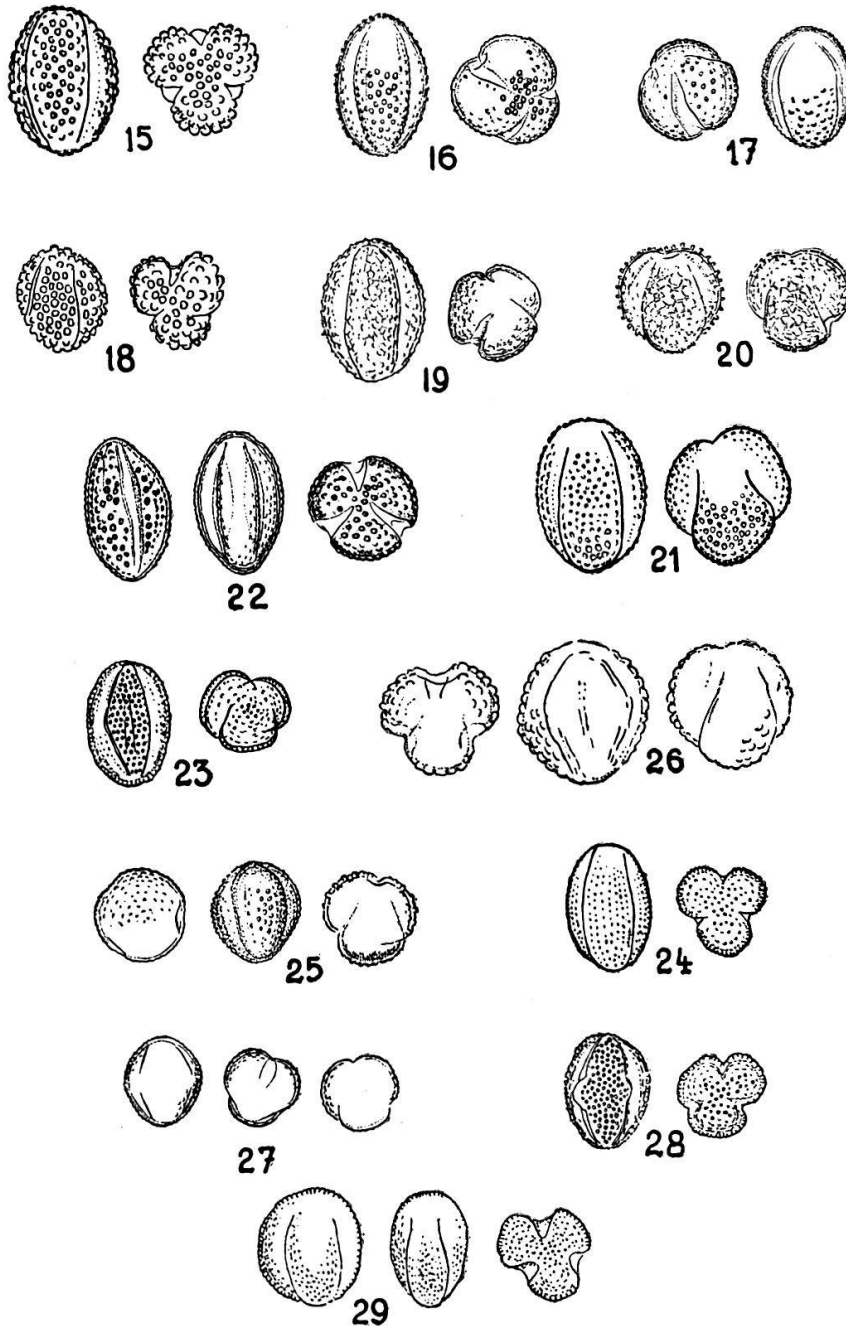


Abb. 2. *Salix*-Pollen, Fortsetzung. 15 = *S. hastata*, 16 = *S. helvetica*, 17 = *S. herbacea*, 18 = *S. myrtilloides*, 19 = *S. nigricans*, 20 = *S. pentandra*, 21 = *S. phylicifolia*, 22 = *S. polaris*, 23 = *S. purpurea*, 24 = *S. repens*, 25 = *S. reticulata*, 26 = *S. retusa*, 27 = *S. serpyllifolia*, 28 = *S. triandra*, 29 = *S. viminalis*.

baumlosen Spätglazialzeit beizubehalten, da damals den Zwerg- und Spalierweiden in der Vegetation sicher eine bedeutende Rolle zufiel und mehrere Arten, wie *Salix herbacea*, *Salix retusa*, *Salix reticulata* auch durch Blattfunde gesichert sind. Nur sollte man besser von der Salix-Artemisiazeit sprechen, wenn man nicht Artemisia-Helianthemumzeit oder gar den alten Ausdruck Dryaszeit vorzieht.

Eingehende Beschreibung und Abbildung der Artemisiapollen ist neuerdings verschiedentlich gegeben worden (Lüdi, 1944, R. v. Sarntheim, 1948, F. Firbas, 1948). Es fehlt aber eine Übersicht über die Gesamtheit der Pollen unserer einheimischen Salix- und Artemisiaarten. Um hier Klarheit zu schaffen, führten wir im Geobotanischen Forschungsinstitut Rübel eingehende Untersuchungen aus. Von allen in der Schweiz vorkommenden Weidenarten und Artemisiaarten fertigten wir nach der Essigsäureanhydrit-Schwefelsäuremethode von G. Erdtman Pollenpräparate an. Es dürfte sich rechtfertigen, im folgenden die Ergebnisse kurz darzulegen.

Salix. Der Salixpollen ist ein Pollen von kleiner bis mittlerer Größe (etwa 15–35 μ), länglicher bis kugelig Gestalt, mit annähernd farbloser, meist ziemlich dünner Membran, drei engen Längsfalten und einer warzigen bis feinstacheligen Oberflächenskulptur, die nicht in die Falten hinein geht. Er erweckt den Eindruck eines zartgebauten Pollens.

Wir haben 30 Salixarten in die Untersuchung einbezogen, zu den schweizerischen Arten noch die nordische *Salix polaris*, da diese Art nach Blattfunden auch für unser Spätglazial angegeben wird. Immerhin dürfte diese Bestimmung nicht ganz gesichert sein, obschon sie von A. G. Nathorst stammt. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle und in den Abbildungen 1 und 2 zusammengestellt. Weggelassen wurde nur die Zeichnung von *Salix arbuscula* ssp. *Waldsteiniana*, deren Pollen mit dem der ssp. *foetida* übereinstimmt. Der Vergleich ergibt, daß der Blütenstaub der Weiden innerhalb der oben angegebenen charakteristischen Merkmale doch eine bedeutende Vielgestaltigkeit aufweist. Die Gestalt schwankt von kugelig bis schlank ellipsoid.

Annähernd kugelig ist der Pollen von *Salix appendiculata*, *caesia*, *glabra*, *fragilis*, *pentandra*, *serpyllifolia*, *viminalis*. Besonders schlank ist er bei *Salix arbuscula*, *aurita*, *caprea*, *cinerea*, *helvetica*, *polaris*, *purpurea*. Die übrigen Arten nehmen eine Zwischenstellung ein. Doch ergeben sich bei der gleichen Art manche Abweichungen, zum Teil wohl abhängig vom Grad der Quellung im Präparat. Das gilt insbesondere für eine Anzahl Arten, deren Pollen von breitellipsoidisch bis kugelig schwankt: *alba*, *albicans*, *elaeagnis*, *myrtilloides*, *reticulata*, *retusa*.

Erheblich sind die Größenschwankungen. Im Mittelwert erhielten wir:

- 18–20 μ : *Salix serpyllifolia*, *appendiculata*, *caesia*.
20–25 μ : *Salix fragilis*, *triandra*, *daphnoides*, *arbuscula*, *reticulata*, *myrtilloides*,
viminalis, *glabra*, *elaeagnis*, *pentandra*.
25–30 μ : *Salix albicans*, *repens*, *alba*, *herbacea*, *caprea*, *purpurea*, *aurita*,
arbutifolia, (*polaris*).
30–35 μ : *Salix cinerea*, *helvetica*, *hastata*, *phylicifolia*, *retusa*, *nigricans*, *glauc*.

Wenn auch die Größe innerhalb einer Pollenpopulation schwankt, so sind doch die Unterschiede in den Mittelwerten so groß, daß deutlich kleine, mittelgroße und große Pollen unterschieden werden können. Es wäre von Interesse, die mittleren Schwankungen des Pollens der gleichen Art aber von verschiedener Herkunft genauer zu untersuchen. Wir konnten dies nicht vornehmen. Immerhin ergaben zwei Proben verschiedener Herkunft von *Salix arbuscula* ssp. *joetida* 23,1 und 25 μ , hielten sich also in der gleichen Größenordnung.

Die Zellwand ist, wie bereits erwähnt wurde, im allgemeinen dünn. Als etwas dickwandiger erschienen:

Salix alba, *fragilis*, *glauc*, *helvetica*, *polaris*, *retusa* und *serpyllifolia*, und besonders kräftig war die Wand bei *Salix daphnoides*, *glabra*, *elaeagnis*, *herbacea*, *myrtilloides*. Ob es sich hier um konstante Unterschiede handelt, kann ich nicht beurteilen.

Stärker sind die Wandskulpturen differenziert. Es erscheinen als schwachwarzig: *Salix appendiculata*, *daphnoides*, *triandra*, *viminalis*;
dichtfeinwarzig: die große Mehrzahl der Arten;
kräftig warzig: *Salix elaeagnis*, *hastata*, *helvetica*, *herbacea*, *myrtilloides*, *polaris*,
retusa;
spitzwarzig, beinahe feinstachelig: *Salix arbuscula*, *arbutifolia*, *cinerea*, *glauc*,
nigricans, *reticulata*, *serpyllifolia*.
netzig warzig: *Salix fragilis*, *pentandra*.

Die Morphologie der Pollen geht bald der systematischen Verwandtschaft parallel, bald ergeben sich beträchtliche Unterschiede. So stimmen aus der Sektion *Capreae* die Pollen der Arten *Salix caprea*, *cinerea*, *aurita* recht gut überein, während *Salix appendiculata* ganz abweichenden Pollen besitzt. Ebenfalls gut stimmen die nahe verwandten *Salix herbacea* und *polaris* überein, oder aus der Sektion *Virescentes* *Salix nigricans* und *phylicifolia*, während *arbuscula* stark abweicht. Wesentlich verschieden sind auch die zur Sektion *Purpureae* gerechneten *Salix purpurea* und *caesia*. Auffallend groß sind die Unterschiede im Pollen zwischen *Salix retusa* und *serpyllifolia*, die oft nur als Unterarten betrachtet werden. Ihre Artwertigkeit wird auch durch die Beschaffenheit des Pollens erhärtet. Isoliert steht der Pollen von *Salix pentandra* da, einer Art, die bei uns auch systematisch allein steht.

Übersicht über die Pollen der schweizerischen Salixarten

Name	Gestalt	Länge μ	Wand- dicke	Skulptur der Exine (Warzen, Stacheln)
<i>Salix alba</i>	kugelig bis ellipsoid	25,9	mittel	dicht- und feinwarzig
<i>Salix albicans</i>	ellipsoid bis kugelig	25,1	dünn	dicht- und feinwarzig (viel Pollen schlecht ent- wickelt)
<i>Salix appendiculata</i> (<i>grandifolia</i>)	kugelig	18,3		sehr schwach und fein- warzig
<i>Salix arbuscula</i> ssp. <i>foetida</i>	Schmalellipsoid	24,0	dünn	dicht-feinwarzig (etwas stachelig)
<i>Salix arbuscula</i> ssp. <i>Waldsteiniana</i> ...	schmalellipsoid	23,0	dünn	dicht-feinwarzig (etwas stachelig)
<i>Salix arbutifolia</i> (<i>myrsinites</i>)	schlankellipsoid	28,5	dünn	dicht-feinwarzig- stachelig
<i>Salix aurita</i>	schlankellipsoid	27,8	dünn	feinwarzig
<i>Salix caesia</i>	kugelig	19,5	dünn	sehr feinwarzig
<i>Salix caprea</i>	schlankellipsoid	26,9	dünn	feinwarzig
<i>Salix cinerea</i>	schlankellipsoid	30,2	dünn	dicht-feinwarzig, bei- nahe stachelig
<i>Salix daphnoides</i> ...	ellipsoid	22,9	z. kräftig	beinahe glatt
<i>Salix elaeagnis</i> (<i>incana</i>)	breitellipsoid bis kugelig	24,4	kräftig	Warzen ziemlich kräftig
<i>Salix fragilis</i>	beinahe kugelig, einz. ellipsoid	22,5	mittel	dicht-netzig-feinwarzig
<i>Salix glabra</i>	beinahe kugelig	24,0	dick	dicht u. ziemlich kräftig- warzig
<i>Salix glauca</i>	ellipsoid	34,3	mittel	feinwarzig-stachelig
<i>Salix hastata</i>	ellipsoid	31,6	dünn	Warzen kräftig
<i>Salix helvetica</i>	schlankellipsoid	30,5	mittel	Warzen kräftig
<i>Salix herbacea</i>	ellipsoid	26,8	z. kräftig	Warzen ziemlich kräftig
<i>Salix myrtilloides</i> ..	ellipsoid bis kugelig	23,8	kräftig	Warzen grob und kräftig
<i>Salix nigricans</i>	ellipsoid	32,6	dünn	kräftig spitz-warzig
<i>Salix pentandra</i>	kugelig	24,7	dünn	netzig mit Stachelchen
<i>Salix phylicifolia</i> ..	ellipsoid	32	dünn	dichtwarzig, Warzen mittelgroß
<i>Salix polaris</i>	schlankellipsoid	30	mittel	Warzen kräftig
<i>Salix purpurea</i>	schlankellipsoid	27,4	dünn	dicht feinwarzig
<i>Salix repens</i>	ellipsoid	25,3	dünn	feinwarzig
<i>Salix reticulata</i>	breitellipsoid bis kugelig	23,2	dünn	fein spitzlich-warzig

Name	Gestalt	Länge μ	Wand- dicke	Skulptur der Exine (Warzen, Stacheln)
<i>Salix retusa</i>	breitellipsoid bis kugelig	32,1	mittel	Warzen kräftig
<i>Salix serpyllifolia</i> ..	kugelig	18,7	mittel	feinwarzig-stachelig
<i>Salix triandra</i>	ellipsoid	22,6	z. dünn	schwach-warzig
<i>Salix viminalis</i>	beinahe kugelig	23,9	dünn	schwach fein- und dünn- warzig

Ist es möglich, die einzelnen Arten nach der Pollenbeschaffenheit zu erkennen? Angesichts der großen in Betracht fallenden Artenzahl und der Vielgestaltigkeit der Kombinationen dürfte dies kaum mit Sicherheit möglich sein, am ehesten noch für *Salix pentandra*, vielleicht auch bei Untersuchungen, wo nur wenige gut unterscheidbare Arten in Frage kommen.

Artemisia. Der Artemisiapollen ist sehr einheitlich gestaltet: meist annähernd kugelig, etwa 20–26 μ im Durchmesser, mit drei wenig tief gehenden Falten, die in der Mitte unterbrochen sind (oft nicht sichtbar), dickwandig mit ausgesprochen doppelschichtiger Wand, einer inneren dünnen und einer äußeren dicken Schicht, die in den Falten auskeilt.

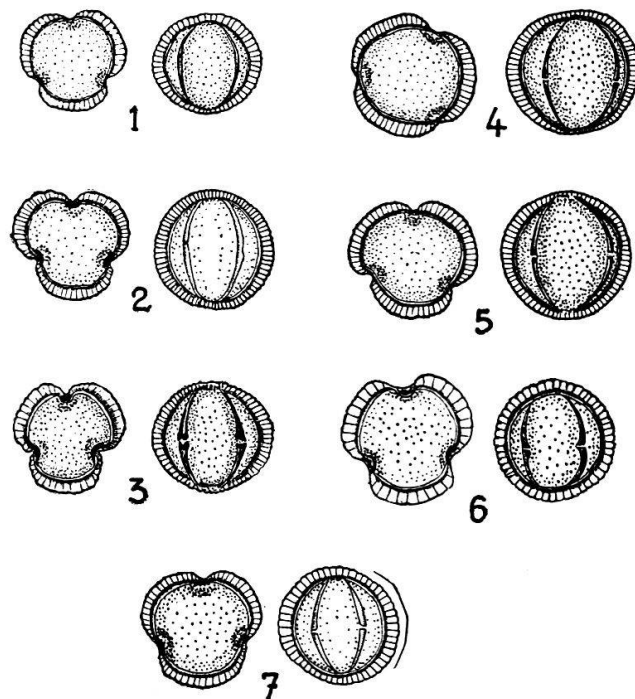


Abb. 3. *Artemisia*-Pollen. Alle in gleicher Vergrößerung (etwa 500mal), gezeichnet von Inge Griéz und H. Zoller. 1 = *Artemisia absinthium*, 2 = *A. vulgaris*, 3 = *A. campestris*, 4 = *A. laxa*, 5 = *A. borealis* var. *nana*, 6 = *A. genipi*, 7 = *A. glacialis*.

Er ist schwach bräunlichrot gefärbt, wobei im fossilen Zustand die Färbung stärker vortritt. Die Oberfläche ist beinahe glatt, mit leichter, ziemlich dichter Punktierung.

Der Pollen unserer Artemisiaarten ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten sind nur gering und vielleicht nur in den Größenverhältnissen einigermaßen konstant. Die mittleren Größen verhalten sich wie folgt:

<i>Artemisia absinthium</i>	= 20,5 μ	<i>Artemisia glacialis</i>	= 25,1 μ
<i>vulgaris</i>	= 22,5 μ	<i>borealis</i> var. <i>nana</i>	= 25,1 μ
<i>campestris</i>	= 23,9 μ	<i>genipi</i>	= 25,8 μ
		<i>mutellina</i>	= 26,2 μ

Es ergibt sich also eine gleitende Größenordnung; aber im allgemeinen läßt sich sagen, daß der Pollen der Steppenarten relativ klein ist, der der Alpenarten relativ groß. Das kann zur Charakterisierung von Pollenspektren mit viel *Artemisia* dienlich sein. Kleine Unterschiede ergeben sich auch in der Wanddicke und der Stärke der Skulptur; doch ist es fraglich, ob sie konstant sind. Der äquatoriale Unterbruch in den von Pol zu Pol verlaufenden Falten (Keimporus) ist oft schwierig oder gar nicht zu sehen, so bei *Artemisia vulgaris* und *absinthium*, während er bei *campestris* und meist auch bei *glacialis*, *genipi* und *borealis* deutlich hervortritt.

Wir fanden, soweit Messungen vorliegen, bis jetzt in den spätglazialen Ablagerungen kleine Artemisiapollen meist mit deutlichen Keimporen.

In den meisten Fällen können *Salix*- und Artemisiapollen sicher unterschieden werden. Wir stellen gegenüber:

	<i>Salix</i>	<i>Artemisia</i>
Größe ¹	18–35 μ	20–26 μ
Form	vorwiegend ellipsoid, seltener kugelig	annähernd kugelig
Falten	tief und eng, ununterbrochen von Pol zu Pol	wenig tief, in der Mitte meist unterbrochen
Wand	dünn, annähernd farblos	dick, bräunlichrot, läßt eine dünne innere und eine dicke äußere Schicht unterscheiden
Wandskulptur	warzig bis leicht stachelig, selten beinahe glatt	annähernd glatt, mit leichter, ziemlich dichter Punktierung

Es fragt sich, ob noch weitere Blütenpflanzen Pollen erzeugen, der mit dem von *Artemisia* verwechselt werden könnte, so daß der Arte-

¹ Die Größenangaben beziehen sich auf unsere Präpariermethode (Essigsäure-anhydrit-Schwefelsäure). Bei anderer Art der Präparation, namentlich mit Alkalien, können die Werte größer werden.

misiapollentyp nur einen Sammelbegriff bedeuten würde. Wir denken dabei speziell an die Pollenformen der spätglazialen Schichten. Es gibt *Artemisia* ähnliche Typen, namentlich bei den Cruciferen. Wir haben *Cardamine*arten und *Arabis alpina* untersucht (vgl. Abb. 4). Trotz Ähnlichkeit mit *Artemisia* ist die Exine dünner, mit kräftigeren Strukturen, der Keimporus in den Falten nicht erkennbar. Auch *Parnassia* hat einige Ähnlichkeit; aber die Wand ist noch feiner gebaut. Weitere untersuchte Typen, Ranunculaceen, Scrophulariaceen, haben noch weniger Ähnlichkeit. Alle die genannten sind Insektenblütler, und wenn gleich die einen oder anderen von ihnen in Massenvegetation auftreten können (so *Cardamine*arten oder *Arabis alpina*), so ist doch wenig wahrscheinlich, daß der Pollen in solcher Menge vertragen werde und in den Sedimenten zum Absatze gelange, wie es das reichliche Auftreten in den Ablagerungen voraussetzt. So weit unsere Kenntnisse reichen, dürfen wir also den *Artemisia*-Pollentyp unserer spätglazialen Ablagerungen wirklich den *Artemisia*arten, und zwar wahrscheinlich besonders der *Artemisia campestris* zurechnen.

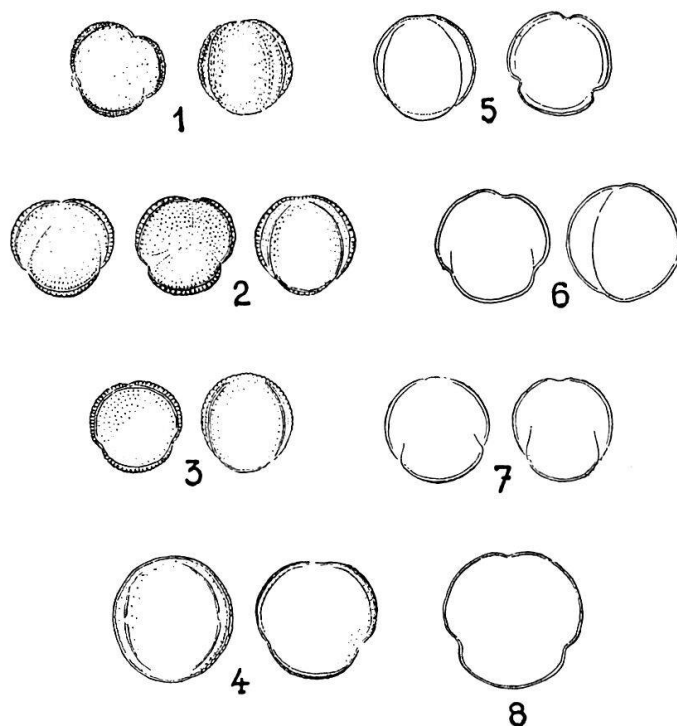


Abb. 4. Verschiedene Pollen. Alle in gleicher Vergrößerung (etwa 500mal), gezeichnet von Balthasar Stüßi. 1 = *Cardamine resedifolia*, 2 = *Cardamine pratensis*, 3 = *Arabis alpina*, 4 = *Parnassia palustris*, 5 = *Ranunculus aconitifolius*, 6 = *Ranunculus alpestris*, 7 = *Veronica alpina*, 8 = *Veronica bellidioides*.