Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich

Band: - (1949)

Artikel: Beitrag zur Kenntnis der Salix- und Artemisia-Pollen

Autor: Lüdi, Werner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377529

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 25.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

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 Salixgebüschen 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 herstammt. Diese Entdeckung

ergab sich aus der intensiveren Beschäftigung mit dem Pollenniederschlag 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

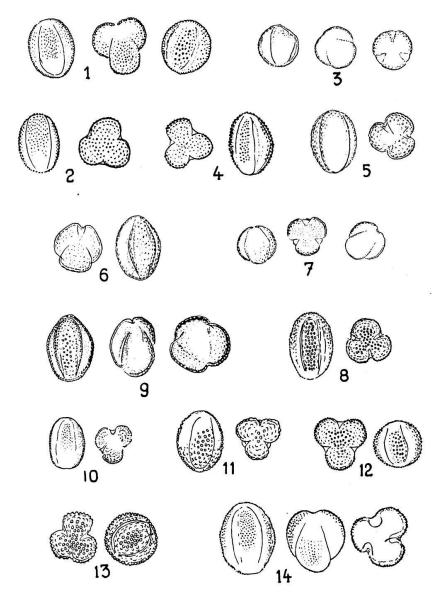


Abb. 1. Salix-Pollen. Alle in gleicher Vergrößerung (etwa 500mal), gezeichnet von Heinrich Zoller und Balthasar Stüßi. 1 = Salix alba, 2 = S. albicans, 3 = S. appendiculata, 4 = S. arbuscula ssp. foetida, 5 = S. arbutifolia, 6 = S. aurita, 7 = S. caesia, 8 = S. caprea, 9 = S. cinerea, 10 = S. daphnoides,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

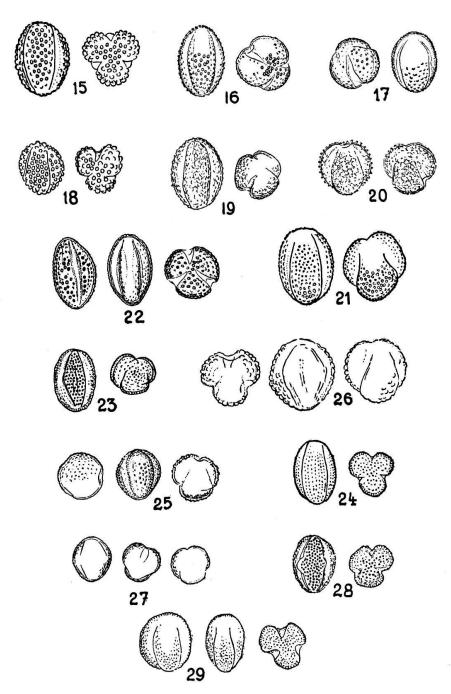


Abb. 2. Salix-Pollen, Fortsetzung. 15 = S. hastata, 16 = S. helvetica, 17 = S. herbacea, 18 = S. myrtilloides, 19 = S. nigricans, 20 = S. pentandra, 21 = S. phylicifolia, 22 = S. polaris, 23 = S. purpurea, 24 = S. repens, 25 = S. reticulata, 26 = S. retusa, 27 = S. serpyllifolia, 28 = S. triandra, 29 = 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 kugeliger 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, glauca. 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. foetida 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, glauca, 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, glauca, 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)
Salix alba	kugelig bis ellipsoid	25,9	mittel	dicht- und feinwarzig
Salix albicans	ellipsoid bis kugelig	25,1	dünn	dicht- und feinwarzig (viel Pollen schlecht ent- wickelt)
Salix appendiculata (grandifolia)	kugelig	18,3		sehr schwach und feinwarzig
Salix arbuscula ssp. foetida	Schmalellipsoid	24,0	dünn	dicht-feinwarzig (etwas stachelig)
Salix arbuscula ssp. Waldsteiniana	schmalellipsoid	23,0	dünn	dicht-feinwarzig (etwas stachelig)
Salix arbutifolia (myrsinites)	schlankellipsoid	28,5	dünn	dicht-feinwarzig- stachelig
Salix aurita	schlankellipsoid	27,8	dünn	feinwarzig
Salix caesia	kugelig	19,5	dünn	sehr feinwarzig
$Salix\ caprea\ \dots\dots$	schlankellipsoid		dünn	feinwarzig
Salix cinerea	schlankellipsoid	30,2	dünn	dicht-feinwarzig, bei- nahe stachelig
Salix daphnoides	ellipsoid	22,9	z. kräftig	beinahe glatt
Salix elaeagnis				
$(incana) \dots \dots$	breitellipsoid bis kugelig	24,4	kräftig	Warzen ziemlich kräftig
Salix fragilis	beinahe kugelig einz. ellipsoid	, 22,5	mittel	dicht-netzig-feinwarzig
Salix glabra	beinahe kugelig	24,0	dick	dicht u. ziemlich kräftig- warzig
Salix glauca	ellipsoid	34,3	mittel	feinwarzig-stachelig
Salix hastata	ellipsoid	31,6	dünn	Warzen kräftig
Salix helvetica	schlankellipsoid	30,5	mittel	Warzen kräftig
Salix herbacea	ellipsoid	26,8		Warzen ziemlich kräftig
Salix myrtilloides	ellipsoid bis kugelig	23,8	kräftig	Warzen grob und kräftig
Salix nigricans	ellipsoid	32,6	dünn	kräftig spitz-warzig
Salix pentandra	kugelig	24,7	dünn	netzig mit Stachelchen
Salix phylicifolia	ellipsoid	32	dünn	dichtwarzig, Warzen mittelgroß
Salix polaris	schlankellipsoid	30	mittel	Warzen kräftig
Salix purpurea	schlankellipsoid		dünn	dicht feinwarzig
Salix repens	ellipsoid	25,3	dünn	feinwarzig
Salix reticulata	breitellipsoid	23,2	dünn	fein spitzlich-warzig
	bis kugelig	,		ı

Name	Gestalt	$_{\mu}^{\text{Länge}}$	Wand- dicke	Skulptur der Exine (Warzen, Stacheln)
Salix retusa	breitellipsoid bis kugelig	32,1	mittel	Warzen kräftig
Salix serpyllifolia Salix triandra Salix viminalis	kugelig ellipsoid	18,7 $22,6$ $23,9$	mittel z. dünn dünn	feinwarzig-stachelig schwach-warzig schwach fein- und dünn-
Salix viminalis	beinane kugelig	25,9	aunn	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.

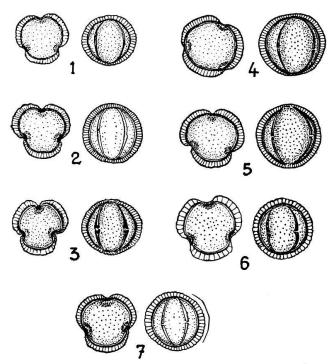


Abb. 3. Artemisia-Pollen. Alle in gleicher Vergrößerung (etwa 500 mal), gezeichnet von Inge Griéz und H. Zoller. 1 = Artemisia absynthium, 2 = A.vulgaris, 3 = A.campestris, 4 = A.laxa, 5 = A.borealis var.nana, 6 = A.genipi, 7 = A.glacialis.

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:

```
Artemisia absinthium = 20.5 \mu Artemisia glacialis = 25.1 \mu vulgaris = 22.5 \mu borealis var. nana = 25.1 \mu campestris = 23.9 \mu genipi = 25.8 \mu mutellina = 26.2 \mu
```

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 absynthium, 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:

	Salix	Artemisia
Größe¹	$18-35 \mu$	$20-26 \mu$
Form	vorwiegend ellipsoid,	annähernd kugelig
	seltener kugelig	*
Falten	tief und eng, ununterbro-	wenig tief, in der Mitte meist un-
	chen von Pol zu Pol	terbrochen
Wand	dünn, annähernd farblos	dick, bräunlichrot, läßt eine dünne
		innere und eine dicke äußere
		Schicht unterscheiden
Wandskulptur .	warzig bis leicht stachelig,	annähernd glatt, mit leichter, ziem-
	selten beinahe glatt	lich 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 (Essigsäureanbydrit-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 Cardaminearten 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 wenngleich die einen oder anderen von ihnen in Massenvegetation auftreten können (so Cardaminearten 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 Artemisiaarten, und zwar wahrscheinlich besonders der Artemisia campestris zurechnen.

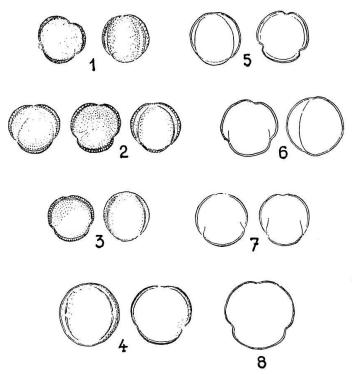


Abb. 4. Verschiedene Pollen. Alle in gleicher Vergrößerung (etwa 500 mal), gezeichnet von Balthasar Stüßi. 1 = Cardamine resedifolia, 2 = Cardamine pratensis, 3 = Arabis alpina, 4 = Parnassia palustris, 5 = Ranunculus aconitifolius, 6 = Ranunculus alpestris, 7 = Veronica alpina, 8 = Veronica bellidioides.