

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	78 (1985)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Palynostratigraphische Gliederung und Korrelation des Permo-Karbon der Nordostschweiz
<b>Autor:</b>	Hochuli, Peter A.
<b>Kapitel:</b>	2: Palynologischer Befund
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-165678">https://doi.org/10.5169/seals-165678</a>

#### **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:** 21.02.2026

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

die Karbon/Perm-Grenze im Bereich von 1470 m gelegt werden. Die typischen Formen des Autunian wurden bisher nicht gefunden (mündl. Mitt. Prof. A. Matter). Ausserdem sind in den limnischen Sedimenten Ostrakoden, Esterien und Fischreste recht häufig.

### 1.1 Präparation

Für die Untersuchung wurden insgesamt 85 Proben präpariert. Die Silt- und Tonstein-Proben wurden nach der palynologischen Standardmethode mit Salzsäure (10%) und anschliessend mit Flußsäure (75%, techn.) aufgelöst. Bei den Proben aus dem tieferen Teil der Bohrung Weiach erübrigte sich eine vorgängige Behandlung mit Salzsäure, da sie sich als völlig karbonatfrei erwiesen. In den meisten Fällen musste der Flußsäure-Behandlung eine kurze Oxidation angeschlossen werden (kaltes Schulze-Reagens mit nachfolgender Behandlung mit 10% Kalilauge). Falls vorhanden wurden die groben organischen Partikel mit einem 200- $\mu$ -Sieb abgetrennt und der Rückstand auf seinen Gehalt an Makrosporen überprüft. Der feindetritische Anteil wurde mit einem 14- $\mu$ -Sieb entfernt.

Die insgesamt zehn Kohleproben wurden mit heißem Schulze-Reagens und anschliessender Behandlung mit Kalilauge (10%) aufgeschlossen. In der Mehrzahl der Fälle enthielt der Rückstand nach dieser Behandlung einen relativ hohen Quarzanteil, der mit Flußsäure aufgelöst werden musste. Im allgemeinen erwiesen sich die Proben als sehr reich an organischem Material, so dass mit sehr kleinen Probenmengen gearbeitet werden konnte. Von den detritischen Sedimenten wurden fünf Gramm präpariert; bei den Kohlen genügten drei Gramm.

## 2. Palynologischer Befund

### a) Bohrung Weiach (ZH)

#### Material

Aus dem Permo-Karbon der Bohrung Weiach wurden insgesamt 60 Proben präpariert. Sie stammen aus dem Bereich zwischen der Sediment-Basis bei 2014.90 und 1127.80 m. In der Mehrzahl der Proben (37 von 49) aus dem Bereich zwischen Basis und 1254.90 m sind Palynomorphen erhalten. Vier dieser Proben stammen aus Kohleflözen, der Rest aus siltigen und tonigen Gesteinen. Zwischen 1248.24 und 1227.80 m erwiesen sich sämtliche Proben wegen zu starker Oxidation als steril, obwohl die Färbung der ausgelesenen Proben keine starke Oxidationseinwirkung vermuten liess.

#### Sporomorphen-Spektrum (vgl. Fig. 4, 5 und 8)

Das Profil kann aufgrund der Entwicklung der Assoziationen in vier Abschnitte gegliedert werden. Im folgenden werden die Hauptmerkmale der Assoziationen aus diesem Abschnitt in aufsteigender Reihenfolge beschrieben. Die quantitative Verteilung der wichtigsten Florenelemente ist in den Figuren 4 und 8 dargestellt. Auftreten und Verschwinden der wichtigsten Formen ist in Figur 5 semiquantitativ wiedergegeben.

Der tiefste Abschnitt reicht von der Sedimentbasis bei 2014.90 bis 1827.00 m. Er umfasst an der Basis eine fluviatile kleinzyklische Sandstein-Ton-Abfolge (Serie 10, vgl.

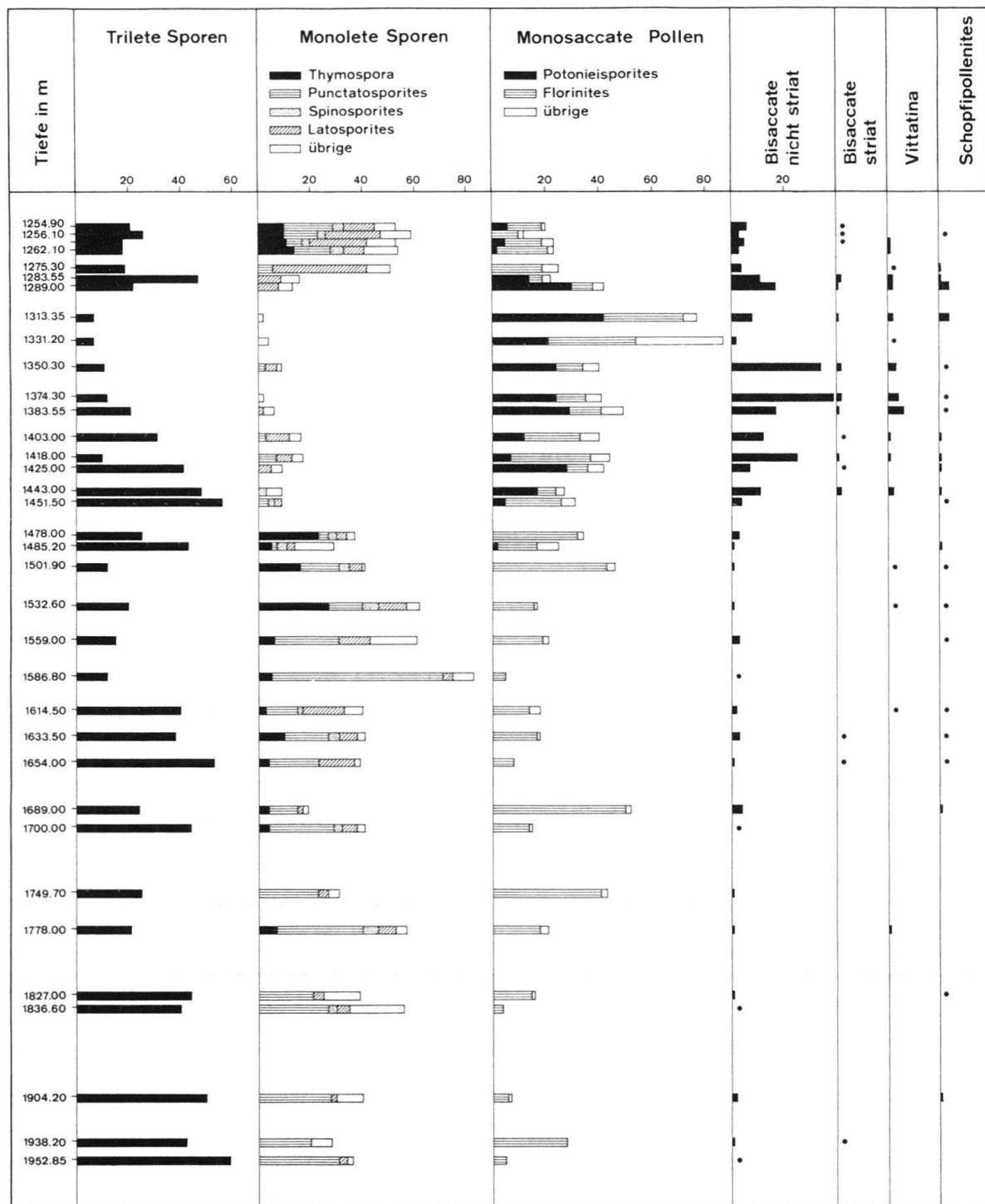


Fig. 4. Quantitative Verteilung der Florenelemente im Profil der Bohrung Weiach. Anteile der einzelnen Gattungen unter 2% sind nicht separat erfasst.

Fig. 3), die von einer ebenfalls fluviatilen Grobsandstein-Abfolge (Serie 9) überlagert wird. Die höchste Probe (1827.00) stammt aus einer wiederum kleinzyklischen Sandstein-Ton Abfolge (Serie 8). Die Probendichte ist in diesem Abschnitt relativ gering. Von dreizehn präparierten Proben lieferten sieben positive Resultate; fünf konnten quantitativ ausgewertet werden. Drei Proben aus Kohlelagen enthielten keine Sporomorphen.

Das Sporomorphen-Spektrum dieses Abschnittes zeichnet sich durch eine ausgeprägte Dominanz von monoleten und trileten Sporen aus. Häufig und z. T. vorherrschend sind unter den trileten Sporen die Vertreter der Gattungen *Lophotriletes*, *Leiotriletes*, *Calamospora* und *Microreticulatisporites*. Regelmässig und relativ häufig kommen auch *Vestispora fenestrata* und verschiedene Formen der Gattung *Savitrisporites* vor. *V. fenestrata* ist als einzige Art auf diesen Abschnitt beschränkt. Monosaccate Luftsackpollen sind nicht sehr stark repräsentiert (unter 30%); bisaccate Pollen treten nur spärlich in Erscheinung. Je zwei Gattungen monosaccater und bisaccater Pollen sind nicht von der Profilbasis an nachzuweisen, sondern können innerhalb dieses Abschnitts erstmals erfasst werden, nämlich *Candidispora*, *Potonieisporites* sowie *Jugasporites* und *Vesicaspora*. Wichtig für die stratigraphische Einstufung ist das regelmässige und z. T. häufige Vorkommen von *Vestispora fenestrata*, *Microreticulatisporites nobilis*, *M. cf. microtuberosus* und *Savitrisporites camptotus* und ausserdem die Häufigkeit der Gattungen *Thymospora* und *Spinoporites*.

Der zweite und mächtigste Abschnitt, der sich aufgrund des palynologischen Befundes abgrenzen lässt, reicht von 1778.00 bis 1451.50 m. Der unterste Teil davon (bis 1751.60 m) gehört noch der oben erwähnten fluviatilen kleinzyklischen Serie (Serie 8) an. Darauf setzt bei 1751.60 m die 200 m mächtige Kohle-Serie (Serie 7) ein, die von einer kleinzyklischen fluviatilen Abfolge von Sand-, Silt- und Tonsteinen abgelöst wird (Serie 6). Bei 1484.35 m beginnt eine grosszyklische Abfolge mit Grobsandstein und einzelnen tonigen Zwischenlagen (Serie 5). Aus diesem Abschnitt wurden 19 Proben präpariert; 14 (davon drei Kohleproben) enthielten auswertbare Mikrofloren.

Dominant erscheinen auch in diesem Abschnitt die monoleten und trileten Sporen. Im allgemeinen liegt der Anteil der monosaccaten Pollen, namentlich von *Florinites*, wesentlich höher als im tiefsten Abschnitt. Eine Ausnahme bildet die Kohleprobe (1586.80), die durch ihre ausgeprägte Dominanz von *Punctatosporites* (66%) aus dem Rahmen fällt. Die häufigsten trileten Sporen sind noch immer *Calamospora*, *Leiotriletes* und *Lophotriletes*. Erwähnenswert ist das gehäufte Vorkommen von *Lophotriletes ibrahimii* in Probe 1654.00 m. Die Vertreter der Gattung *Microreticulatisporites* sind vor allem im tieferen Teil dieses zweiten Abschnittes häufig. Zwei davon – *M. cf. microtuberosus* und *M. sulcatus* – kommen höher im Profil nicht mehr vor. Eine ähnliche Verteilung zeigen die Vertreter der Gattung *Savitrisporites*. Zwei Formen – *Savitrisporites* sp. A und *S. aff. camptotus* – setzen im tieferen Teil dieses zweiten Abschnitts aus, während *S. camptotus* als Durchläufer zu betrachten ist, der allerdings allmählich seltener wird. Die Gattung *Triquitrites* ist generell selten, aber doch durchgehend repräsentiert. Die Gattung *Vestispora* kann hier nicht mehr nachgewiesen werden. Zum ersten Mal erscheinen in diesem Abschnitt die Gattung *Lunatisporites* und *Vittatina costabilis*. Letztere erreicht bereits in der tiefsten Probe (1778.00 m) einen Anteil von 1% der Pollensumme. Es ist somit wahrscheinlich, dass sie schon in der vorangehenden Zone sporadisch vorkommen kann. Die bisaccaten Pollen erreichen fast durchgehend 1–4% der Pollensumme; der Anteil der striaten Formen ist dabei noch verschwindend klein. *Potonieisporites* ist erst im

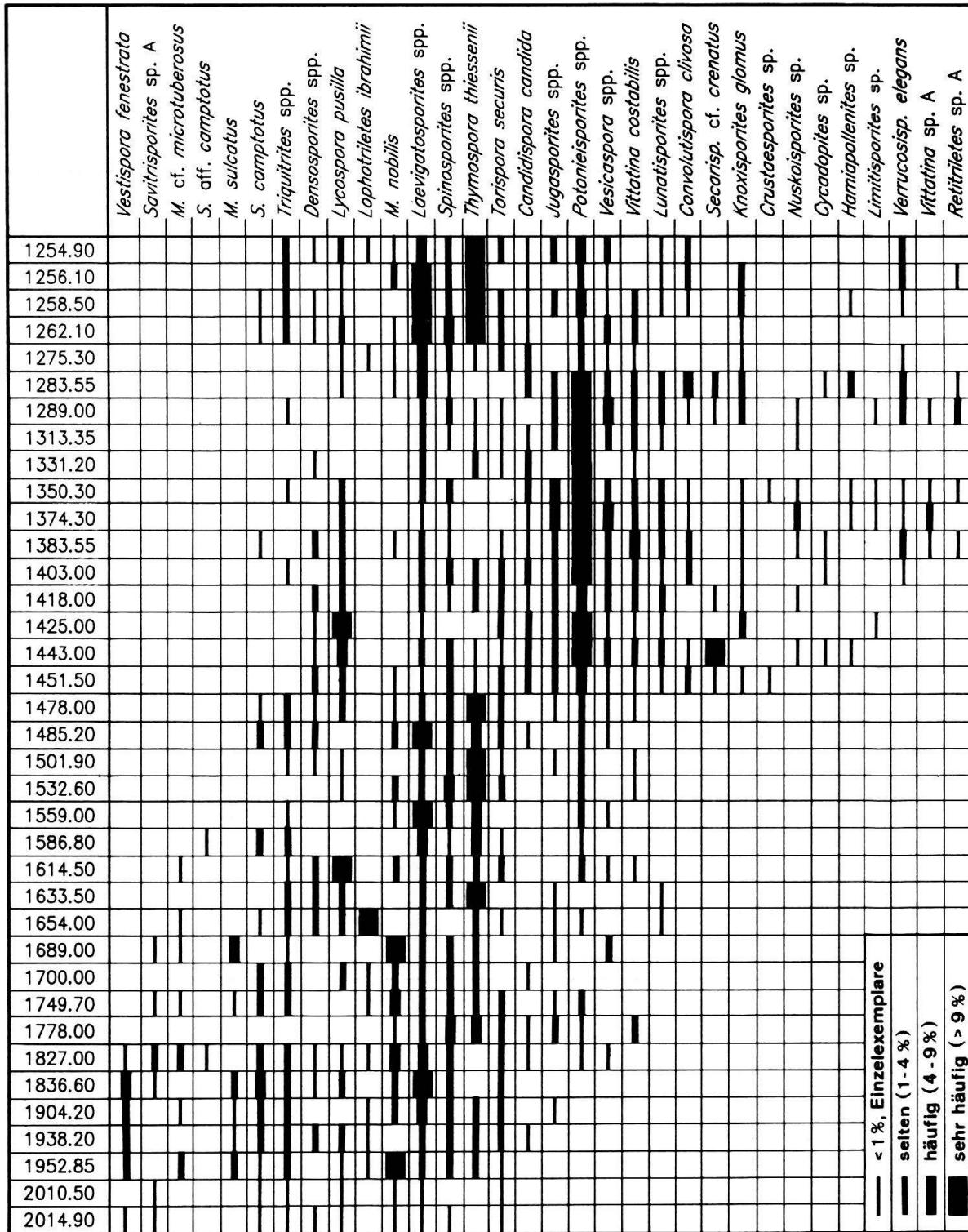


Fig. 5. Stratigraphische Verteilung der wichtigsten Gattungen und Arten im Profil der Bohrung Weiach (semiquantitative Darstellung).

höheren Teil dieses Abschnittes mehr oder weniger regelmässig vorhanden. Einen relativ hohen Anteil erreicht diese Gattung mit 6% in Probe 1451.50 am Übergang zur nächstfolgenden Zone. Dem markanten Häufigkeitsanstieg von *Thymospora* im zweiten gegenüber dem ersten Abschnitt kommt wohl eher fazielle als stratigraphische Bedeutung zu.

Als dritter Abschnitt wird der Bereich zwischen 1443.00 und 1283.55 m ausgeschieden. Daraus wurden 11 Proben präpariert, die alle auswertbare Mikrofloren lieferten. Innerhalb dieses Abschnittes wechselt die Lithologie mehrfach. Der tiefste Teil befindet sich noch im Bereich der vorwiegend grobkörnigen, grosszyklischen Serie (Serie 5). Darüber beginnt bei 1380.00 m die mächtige lakustrische Serie (Serie 4) mit vorwiegend tonigen, bituminösen Sedimenten.

Das Hauptcharakteristikum der Assoziationen aus diesem Abschnitt ist die Häufigkeit der Gattung *Potonieisporites* sowie der bisaccaten Luftsackpollen. Die monoleten Sporen zeigen einen markanten Häufigkeitsrückgang. Im Vergleich zum vorangehenden wie zum folgenden Abschnitt ist der Rückgang von *Thymospora* besonders augenfällig. Im unteren Teil treten die trileten Sporen v. a. mit den Gattungen *Leiotriletes*, *Cyclogranisporites*, *Verrucosisporites* und z. T. auch *Lycospora* noch stark in Erscheinung. Sie zeigen dann einen mehr oder weniger kontinuierlichen Rückgang bis zur Probe 1289.00. Kennzeichnend ist überdies das Einsetzen von neuen Florenelementen. Dieser Wandel zeichnet sich schon in Probe 1451.50 ab mit dem Einsetzen von *Convolutispora clivosa*, *Secarisporites cf. crenatus*, *Knoxisporites glomus* und *Crustaeisporites* sp. Die drei erstgenannten Arten sind aus dem höheren Karbon bekannt; die Gattung *Crustaeisporites* hingegen ist bisher ausschliesslich aus dem Perm nachgewiesen. In Probe 1443.00 erscheinen die Gattungen *Nuskoisporites*, *Hamiapollenites* und *Cycadopites* erstmals. Die beiden erstgenannten gelten als typisch permische Elemente. Als weitere einsetzende Formen sind zu erwähnen: *Limitisporites*, *Verrucosisporites elegans*, *Vittatina* sp. A und *Retitriletes* sp. A. Besonders *Verrucosisporites elegans* gilt als Leitform des Autunian bzw. des Asselian (vgl. DOUBINGER & ELSASS 1979, INOSSOVA et al. 1976). Ob der in der vorliegenden Arbeit erstmals erfassten Form *Retitriletes* sp. A stratigraphischer Leitwert zukommt, wird sich in zukünftigen Arbeiten zeigen.

Die für das Karbon als typisch geltenden Gattungen *Triquiritites*, *Densosporites*, *Torispora* und *Savitrisporites* sind in diesem Abschnitt zwar wesentlich seltener und weniger regelmässig vertreten als zuvor; sie setzen jedoch keineswegs schlagartig aus. Bemerkenswert ist die eigenartige Vergesellschaftung in Probe 1331.20; sie zeichnet sich durch einen ausserordentlich hohen Anteil von *Wilsonites vesicatus* und auch von *Florinites mediapudens* aus.

Der höchste Abschnitt im Permo-Karbon der Bohrung Weiach, der mit palynologischen Resultaten fassbar ist, liegt zwischen 1275.30 und 1254.90 m. Er fällt in den obersten Teil der lakustrischen Serie (Serie 4). Fünf der sechs aus diesem Abschnitt präparierten Proben lieferten gut erhaltene Mikrofloren.

Die Assoziationen sind durch eine erneute Dominanz von monoleten Sporen geprägt, wobei auch die Gattung *Thymospora*, die im vorangehenden Abschnitt nur sporadisch vorkommt, wieder einen beträchtlichen Anteil aufweist. Die bisaccaten Pollen und v. a. *Potonieisporites* sind wesentlich seltener. Der Anteil von trileten Sporen mit durchschnittlich über 20% ist im Vergleich zum höheren Teil des vorangehenden Abschnittes ebenfalls hoch. Auffällig ist dabei, dass die Gattungen *Triquiritites*, *Lycospora* und *Microreticulatisporites* hier wieder regelmässiger und etwas häufiger gefunden werden. Insgesamt

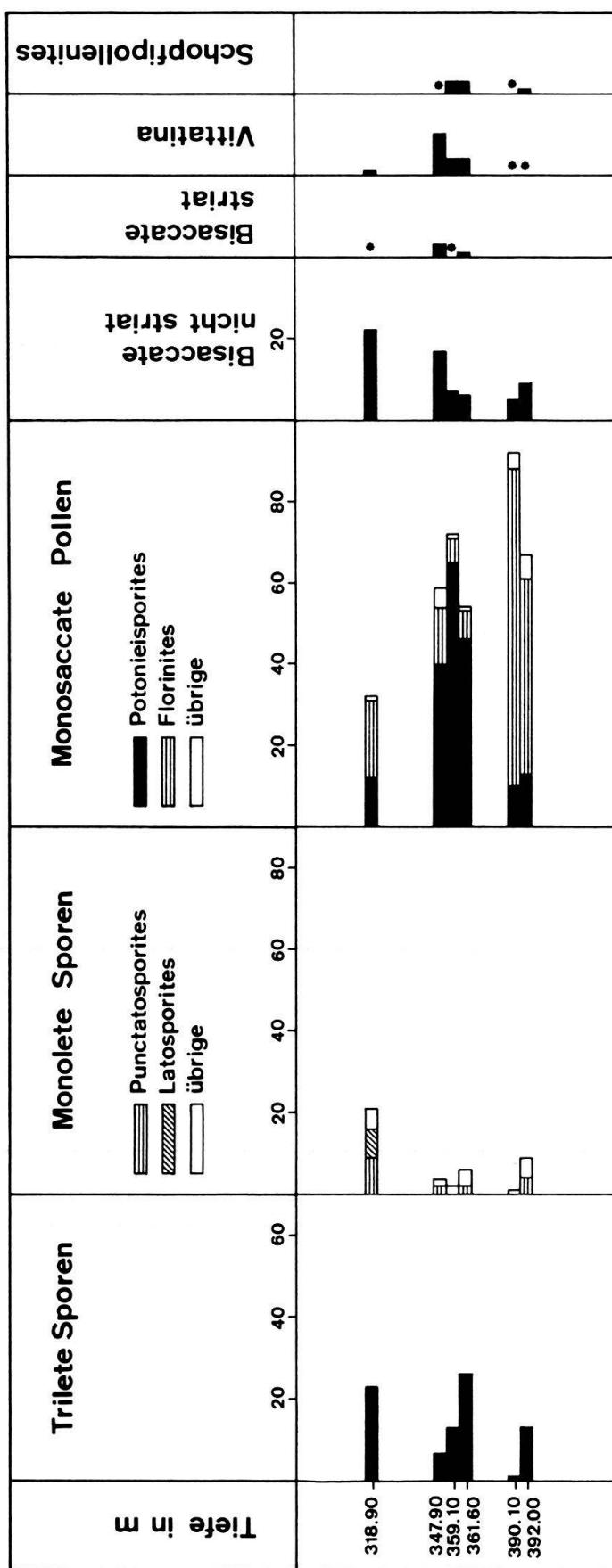


Fig. 6. Quantitative Verteilung der Florenelemente im Profil der Bohrung Wintersingen. Anteile der einzelnen Gattungen unter 2% sind nicht separat erfasst.

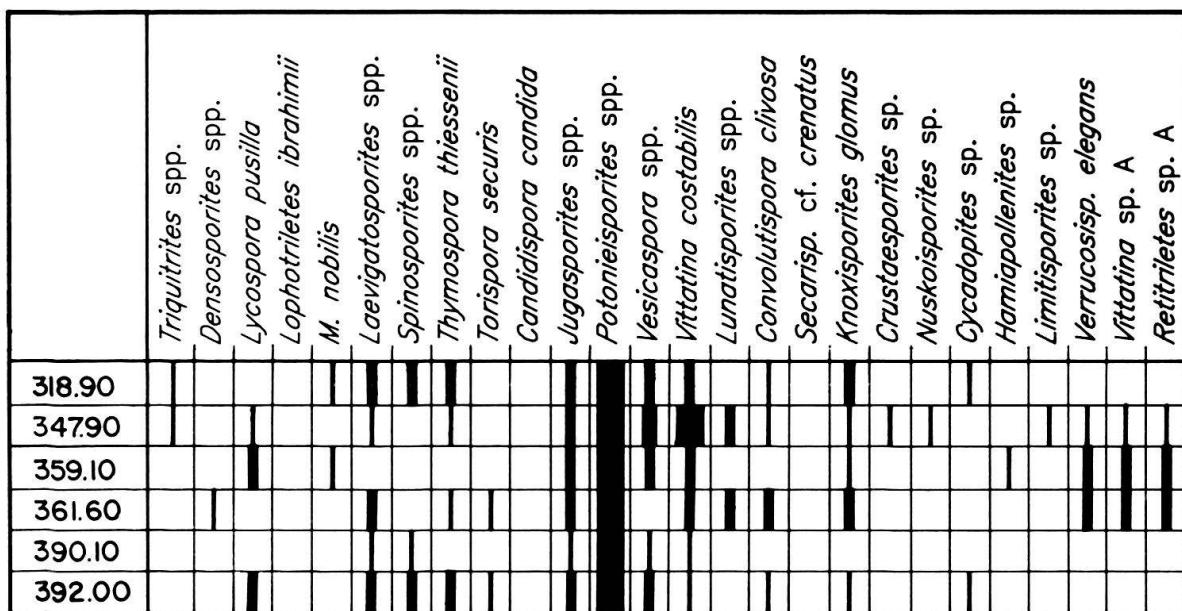


Fig. 7. Stratigraphische Verteilung der wichtigsten Gattungen und Arten im Profil der Bohrung Wintersingen (semiquantitative Darstellung).

sind diese Assoziationen gut mit jenen des oberen Stephanian (Zone NBM) vergleichbar. Einen eigentümlichen Charakter erhalten sie durch die Präsenz von *Convolutispora clivosa*, *Knoxisporites glomus* und *Verrucosispores elegans* sowie auch durch den durchschnittlich etwas höheren Anteil von bisaccaten Pollen.

### b) Bohrung Wintersingen (BL)

#### Material

Aus dem Unterrotliegenden bzw. dem unteren Oberrotliegenden der Bohrung Wintersingen wurden 25 Proben für die palynologische Untersuchung präpariert. Beim gesammelten Material handelt es sich mit Ausnahme einer karbonatischen Lage aus 307.65 m um schwarze bis dunkelgraue tonige und siltige Gesteine mit hohem Anteil an organischem Material. In der Mehrzahl der Proben ist der unlösliche Anteil des organischen Materials so stark abgebaut und oxidiert, dass sich keine Sporomorphen erhalten haben. Nur aus sechs Proben liessen sich bestimmmbare Pollen und Sporen isolieren. Die oberste dieser Proben (318.90) liegt bereits in dem Bereich, der von SCHMASSMANN & BAYRAMGIL (1946) dem unteren Oberrotliegenden zugeordnet wurde.

#### Sporomorphen-Spektrum (vgl. Fig. 6, 7 und 9)

Die Sporomorphen-Assoziationen aus diesen Proben zeichnen sich durchwegs durch einen relativ hohen Anteil an monosaccaten Luftsackpollen aus. In den zwei tiefsten Proben (392.00, 390.10) dominiert die Gattung *Florinites*. Die Assoziationen aus den drei folgenden Proben (361.60, 359.10 und 347.90) werden von *Potonieisporites* beherrscht. Der Anteil der bisaccaten Pollen schwankt in diesen vier Proben zwischen 5 und 9 %. Die Gattung *Vittatina* ist durchgehend nachzuweisen. In der höchsten Probe (318.90) steigt

der Anteil der Bisaccaten auf 22%. Eine markante Veränderung der Assoziation in dieser obersten Probe zeichnet sich zudem im Anteil der monoleten Sporen ab. Die Gattungen *Latosporites* und *Punctatosporites* sind mit 7 bzw. 9% relativ stark repräsentiert.

### **3. Charakterisierung der Florenzonen des obersten Karbon (oberes Westphalian und Stephanian) und des untersten Perm (Autunian) im kontinentalen Bereich (Westeuropa und kanadische Atlantik-Provinzen)**

Im folgenden werden die wichtigsten Merkmale der Florenassoziationen, welche zur Abgrenzung von Florenzonen im obersten Karbon und im unteren Perm dienen, zusammengefasst. Diskutiert werden die Zonierungen des Oberkarbon und Unterperm Westeuropas (DOUBINGER 1974, COQUEL et al. 1975, CLAYTON et al. 1977) sowie des östlichen Nordamerika (kanadische Atlantik-Provinzen; BARSS & HACQUEBARD 1967).

#### *3.1 Zonierung des obersten Karbon (Westphalian D – Stephanian) und des unteren Perm (Autunian) Westeuropas*

Im Bereich zwischen dem oberen Westphalian und dem oberen Autunian unterscheiden CLAYTON et al. (1977) fünf Florenzonen. Die Hauptcharakteristika dieser Zonen werden im folgenden zusammengefasst und mit der von COQUEL et al. (1975) vorgeschlagenen Zonenabfolge korreliert (vgl. Tab. 1).

##### *a) Thymospora obscura – T. thiessenii-(OT)-Zone*

Die Untergrenze dieser Zone wird mit dem Erscheinen der Gattungen *Thymospora* und *Spinosporites* definiert. Unter den Elementen, die in dieser Zone erscheinen und sich später durch grössere Häufigkeit auszeichnen, sind *Savitrisporites camptotus* und die Gattung *Candidispora* zu erwähnen. Häufig sind monoleten Sporen der Gattungen *Leavigatosporites*, *Punctatosporites*, *Torispora* sowie im höheren Abschnitt der Zone *Thymospora*. Unter den trileten Sporen sind die Gattungen *Lycospora* und *Triquitrites* häufig. Eine Reihe trileter Sporen zeigt einen markanten Rückgang ihrer Häufigkeit, so z. B. *Densosporites*, *Microreticulatisporites nobilis* und *Crassispora kosankei*. Die Gattung *Florinites* tritt insgesamt sehr häufig auf. Eine charakteristische Art dieser Gattung – *Florinites junior* – erfährt eine erhebliche Reduktion. Diese Zone wird mit dem Westphalian D und dem unteren Abschnitt des Stephanian A korreliert. COQUEL et al. (1975) definieren unter Anwendung gleicher Kriterien ihre Zone IV.

##### *b) Angulisporites splendidus-Latensina trileta-(ST)-Zone*

Die Basis dieser Zone ist markiert durch das Erstauftreten von *Angulisporites splendidus*, *Cheiledonites* sp. und *Vittatina*. Sehr häufig erscheinen auch monoleten Sporen. Die trileten Sporen der Gattungen *Lycospora* und *Densosporites* treten noch relativ häufig auf. Charakteristisch ist u. a. auch das mehr oder weniger regelmässige Vorkommen der trileten Formen *Lundbladispora gigantea* und *Savitrisporites camptotus*, der bisaccaten Luftsackpollen sowie der monosaccaten Formen *Latensina trileta* und *Candidispora candida*. Als seltene Begleitelemente sind *Crassispora kosankei*, *Cirratiradites saturni*,