

# Die Entwicklung der Vegetation in Südmähren (Tschechien) während des Spätglazials und Holozäns – eine palynologische Studie

Helena SVOBODOVÁ

Nach Pollenanalysen und Radiokarbondatierungen entwickelten sich die Moore Südmährens seit der älteren Dryas-Zeit aus ursprünglichen Seen (Vracov, Dvůr Anšov) und weiter bis zum mittleren Holozän durch Verlandung der Talsenken (Atlantikum: Svatobořice-Mistřín). Im Pollenprofil aus Vracov ist die kontinuierliche Entwicklung der Vegetation von der ältesten Dryas-Zeit bis zum jüngeren Atlantikum dokumentiert. Die häufigsten Gehölze im Spätglazial waren Kiefer und Birke. Im älteren Holozän breitete sich von den wärmeliebenden Laubgehölzen zuerst *Ulmus* aus (schon im Bölling und im Alleröd nachweisbar), später erschien auch *Corylus*. *Quercus* und *Tilia* kamen ohne Unterbrechung vom Boreal an vor, mit einem Maximum im Atlantikum und im Subboreal. Aus dem Kurvenverlauf für die Erle wird auf das Bestreben des Menschen geschlossen, die Erlenwälder in nasse Weidewiesen umzuwandeln. *Picea* kommt in den Pollendiagrammen schon seit dem Boreal vor, *Fagus* und *Abies* seit dem jüngeren Atlantikum. Der Mensch übte auf die Landschaft in drei Hauptwellen Einfluß aus: zuerst im älteren Atlantikum (archäologisches Neolithikum), dann im Subboreal (jüngere und späte Bronzezeit) und schließlich im jüngeren Subatlantikum (Großmährische Zeit).

SVOBODOVÁ H., 1997: Development of the vegetation in South Moravia (Czech Republic) during the late glacial and holocene – a palynological study.

This study presents the results of four analysed pollen profiles from the mires Vracov, Dvůr Anšov, Svatobořice-Mistřín and Olbramovice. The pollen diagram of Vracov provides information about the succession of vegetation and the development of the mire-lake itself from the uppermost Late Glacial to present. The other mires developed from the Atlantic period (Svatobořice-Mistřín) and the Subboreal (Olbramovice) onwards. The profile of Dvůr Anšov shows evidence of the Middle Holocene stratigraphic hiatus between the Alleröd and the Subboreal periods. The Late Glacial periods are characterized by birch and pine. In the early Holocene the rise of *Ulmus* and *Corylus* is evident. The presence of oak and lime gradually increases from the Boreal period onwards. *Fraxinus* and *Acer* have their maxima in the Subboreal. The significant decline of *Alnus* in the Subboreal period reflects the changes in landuse at the localities Svatobořice-Mistřín, Olbramovice and Vracov. *Picea* occurs in the pollen diagrams since the Boreal. *Fagus* and *Abies* were dominant forest components in the Subboreal period. The rise of the *Carpinus* curve is the most significant feature for the delimitation of the Subatlantic period. Indicators for human settlements appear since the Atlantic period, reflecting permanent Neolithic occupation. Intensive human activity is obvious in the Subboreal period, related with Middle and Late Bronze Age cultures. The maximum degree of deforestation in the South Moravian landscape, corresponding more or less to the present state, was reached between the 8th and 10th century A.D.

Keywords: palynology, vegetation history, geobotany, South Moravia; *Dryas*, Alleröd, Preboreal, Boreal, Atlantikum, Subboreal, Subatlantikum; *Pinus*, *Betula*, *Ulmus*, *Corylus*, *Alnus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Picea*, *Fagus*, *Carpinus*, *Abies*.

## Einleitung

Die dieser Arbeit zugrundeliegenden Pollenanalysen stammen aus südmährischen Mooren, an denen die Entwicklung der Vegetation möglichst vollständig verfolgt werden konnte. Zur Ergänzung wurden auch Analysenbefunde aus minerogenen Sedimenten herangezogen.

Die besondere Flora der südmährischen Moore wurde zum ersten Mal zu Beginn dieses Jahrhunderts erwähnt, und zwar von der Lokalität Vracov (ČOKA 1907). Frühe pollenanalytische Studien stammen von SALASCHEK (1936), sie beziehen sich auf das Quellmoor Olbramovice. Eine moderne pollenanalytische Arbeit, ergänzt durch makroskopische Analysen, behandelt den einstigen Vracover See (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972, SLÁDKOVÁ-HYNKOVÁ 1974). In der zum Thema letzten eingehenden Studie, die sich mit den Mooren Südmährens befaßt, analysierte PESCHKE (1977) unter dem Namen Hrabětice die Lokalität Dvůr Anšov.

## Die Moore Südmährens

Die südmährischen Moore befinden sich in den neogenen Talsenken von Thaya (Dyje) und March (Morava), die mit dem Wiener Becken in Verbindung stehen. Die Sande und Schotter der beiden Flüsse begannen sich im Laufe des Würm-Glazials abzulagern (Havlíček 1991).

Im südmährischen Raum überwiegen heute bis über 200 m ü. M. ansteigende Tschernoseme auf Löß (LOŽEK 1973). Sämtliche Moore sind als Niedermoore entwickelt, die oft durch Verlandung von Altwässern (Dvůr Anšov, Svatobořice-Mistrín), in der Umgebung von Quellmooren (Olbramovice) oder im Verlandungsbereich von meso- bis eutrophen Seen (Vracov) entstanden sind.

Klimatisch ist Südmähren ein warmes, mäßig trockenes Gebiet mit relativ milden Wintern und mit durchschnittlichen Januar-Temperaturen über  $-3^{\circ}\text{C}$ . In den südmährischen Niederungen erreicht das Jahresmittel der Temperatur  $+9^{\circ}\text{C}$  (VESECKÝ et al. 1961). Die Lage Südmährens im Windschatten der Böhmischo-mährischen Höhe hat geringe Niederschläge zur Folge (500-600 mm im Jahr).

In phytogeographischer Hinsicht gehören die südmährischen Niederungen in den Bereich der xerothermen pannonischen Flora (Eu-Pannonicum, DOSTÁL 1960). In der Karte der natürlichen potentiellen Vegetation von NEUHÄUSL (1970) sind hier Gesellschaften von Auwäldern (*Salicion albae*, *Ulmenion*, im geringeren Maße *Alnenion glutinoso-incanae*) vermerkt. Die noch vorhandenen Reste der Auwälder gehören zum Unterverband *Ulmenion*, hauptsächlich zu den Assoziationen *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, *Ficario-Ulmetum campestris* und selten auch zum *Fraxino-Populetum*. In der kollinen Vegetationsstufe wurden Flaumeichenwälder (*Quercion pubescentis-petraeae*), subxerophile Eichenwälder (*Carpinion*) und inselartig auch azidophile Eichenwälder (*Genisto germanicae-Quercion*) kartiert.

An die Stelle der Auwälder sind großflächig Wiesengesellschaften getreten, die allerdings in den letzten Jahrzehnten durch Eutrophierung ihren Artenreichtum eingebüßt haben. Zur einstigen typischen Pflanzendecke kontinentaler Wiesen gehörten Bestände der Verbände *Alopecurion pratensis* und *Arrhenatherion*, weniger *Cnidion venosi* und vielleicht auch *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris* (GRULICH 1987). Die Wasservegetation der südmährischen Talsenken gehört der Klasse *Potametea* an (RYBNÍČEK et al. 1984). Für die offenen Sande der *Dúbrava* in Südmähren sind die Gesellschaften des *Corynephorion canescentis* typisch. In der Rekonstruktion entspricht dieses Gebiet den azidophilen Eichenwäldern (*Potentillo albae-Quercetum*), an feuchteren Stellen wurden Eichen-Hainbuchenwälder (*Carpinion*) kartiert (GRULICH 1987). Heute ist diese Vegetation meist durch sekundäre Kiefernwälder ersetzt.

## Methodische Anmerkungen zur Pollenanalyse

Die Proben für die Pollenanalyse wurden größtenteils mit Blechbüchsen (50 x 8 x 8 cm) dem einer freigelegten Stichwand entfernten Monolithen entnommen, einige stammen aus dem Kern des sogenannten „russischen Bohrers“ (Intorf System). Die Sedimente wurden nach TROELS-SMITH (1955) unmittelbar nach der Freilegung beschrieben. Die Farbe des Sediments wurde nach den „Soil Color Charts“ von MUNSEL bestimmt.

Zum Präparieren der Pollenkörner bedienen wir uns je nach Typ des Sediments der Acetolyse für rein organische Proben (ERDTMAN 1943), für lehmige Proben modifiziert mit Fluoritwasserstoff (OVERBECK 1958), und für Proben mit hohem Gehalt an Mineralteilchen erfolgte die Separation mit Hilfe schwerer Flüssigkeit (GIRARD & RENAULT-MISKOVSKY 1969, GOEURY & DE BEAULIEU 1969). Aus den präparierten Sporomorphen wurden mikro-

skopische Präparate aufbereitet, von denen dann sämtliche Pollenkörner und Sporen bis zur Grundsumme 200-500 der Gehölzpollenkörner in Bezug zur Frequenz der Sporomorphen gezählt wurden. Die Prozentwerte der Sporomorphen wurden aus der als 100 % betrachteten Gesamtsumme (als TS bezeichnet) sämtlicher gefundenen Sporomorphen (AP = Gehölze; NAP = Kräuter) berechnet. Die erzielten Prozentwerte aller Sporomorphen dienen als Grundlage für die Konstruktion der Pollendiagramme (BERGLUND 1979, FAEGRI & IVERSEN 1989).

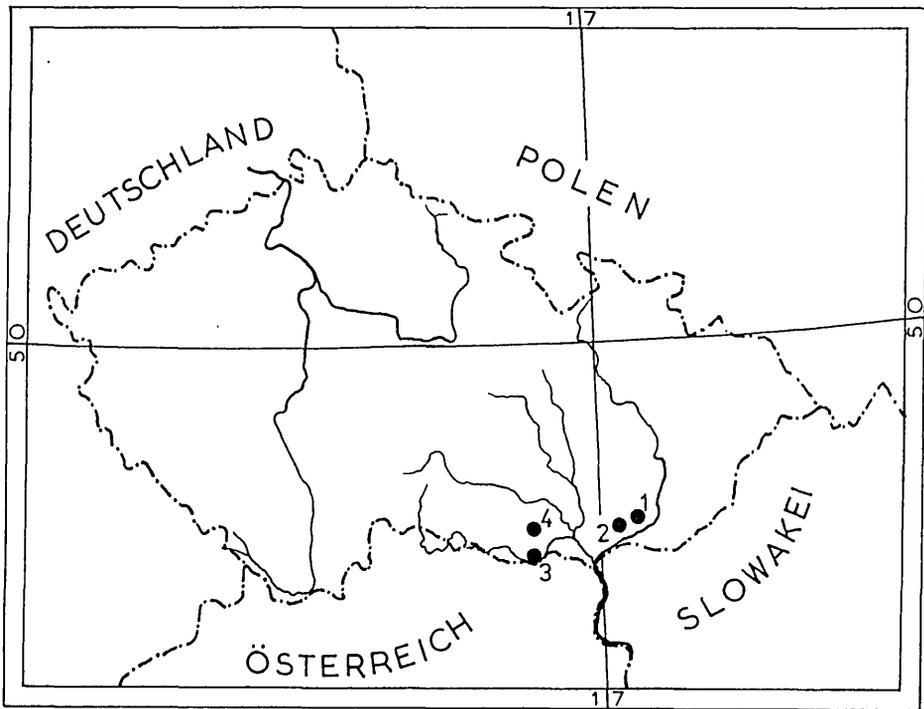


Abb. 1a: Lage der untersuchten Moore: 1 – Vracov; 2 – Svatobořice-Mistřín; 3 – Dvůr Anšov; 4 – Olbramovice. – Location of the investigated moors: 1 – Vracov; 2 – Svatobořice-Mistřín; 3 – Dvůr Anšov; 4 – Olbramovice.

## Radiometrische Datierung

Einige kritische Horizonte der analysierten Profile wurden mittels der Radiokarbonmethode absolut datiert, und zwar in Kopenhagen (Svatobořice-Mistřín: Profil DU-10-A, 5 Horizonte) bzw. in Hannover (Dvůr Anšov: Profil SU-3-A, 4 Horizonte; Olbramovice: Profil SU-1-A, 3 Horizonte; Vracov: DU-7-D, 1 Horizont; s. Tab. 1).

Probe	Profil	Tiefe	B.P.
K 4225	DU-10-A Svatobořice	105-106 cm	1810 ± 70
K 4226	DU-10-A Svatobořice	150-152 cm	3370 ± 60
K 4227	DU-10-A Svatobořice	175-176 cm	4100 ± 60
K 4228	DU-10-A Svatobořice	186-187 cm	4600 ± 65
K 4229	DU-10-A Svatobořice	215-216 cm	6620 ± 75
Hv 18 606	SU-1-A Olbramovice	220 cm	2720 ± 80
Hv 14 160	SU-1-A Olbramovice	255-260 cm	3260 ± 55
Hv 18 605	SU-1-A Olbramovice	290-295 cm	3825 ± 105
Hv 14 162	SU-3-A Dvůr Anšov	170-180 cm	4250 ± 75
Hv 18 604	SU-3-A Dvůr Anšov	220 cm	8300 ± 195
Hv 18 603	SU-3-A Dvůr Anšov	261-263 cm	9095 ± 280
Hv 18 602	SU-3-A Dvůr Anšov	267-271 cm	6405 ± 460
Hv 18 599	DU-7-D Vracov	487-497 cm	10985 ± 355

Tab. 1: Radiometrische Datierung.

## Beschreibung der Moorlokaliitäten

Die Auswahlmöglichkeiten der für die Pollenanalyse geeigneten Lokalitäten ist in Südmähren ziemlich eingeschränkt; dennoch wurden die Probestellen so gewählt, daß sie das ganze Gebiet repräsentieren (Abb. 1a). Für die Neubearbeitung wurden die Moore Vracov, Svatobořice-Mistřín (SVOBODOVÁ 1989), Dvůr Anšov und Olbramovice ausgesucht.

### Vracov (Bz. Hodonín), Profil DU-7-D

Geographische Koordinaten der Lokalität: 17°12'10'' ö. L.,  
48°58'40'' n. Br.  
Meereshöhe: 192 m



Tab. 3: Die Schichtenbeschreibung von Profil Svatobořice-Mistřín DU-10-A. – Strata descriptions of Profile Svatobořice-Mistřín DU-10-A.

**Svatobořice - Mistřín DU 10 A**

Tiefe (cm)	Struktur	Sedimentkomponenten							
		Sh	Th	Ld	Lf	As	Ga	A	
0 - 10	Lehm/Phragmites-Torf	4	++	.	.	.	.	.	.
10 - 23	Phragmites-/Carex-Torf	1	.	.	++	3	.	.	.
23 - 25	Phragmites-/Carex-Torf	.	1(2)	3(4)	.	.	.	.	.
35 - 125	Carex-/Phragmites-Torf	.	2(1)	2(4)	.	.	.	.	.
125 - 205	Carex-/Phragmites-Torf	.	1(2)	3(3)	.	+	+	.	.
205 - 212	Carex-/Phragmites-Torf	.	++	2.5(3)	.	1	0.5	.	.
212 - 219	Lehm/Torf	.	1(2)	.	.	3	.	++	.
219 - 227	Sand/Torf	.	++	.	.	1	3	.	.
227 - 235	Lehm/Sand	.	++	.	.	3	1	.	.

Das Moor liegt am westlichen Rand der Ortschaft Vracov im breiten Tal des Baches Bzenecký potok (Talsenke Dolnomoravský úval). Im Süden grenzt es an das Flugsandgebiet Dúbrava an. Das Ausmaß des Lagers beträgt 19 ha. Die Maximaltiefe der organogenen Sedimente erreicht bis 6 m. Das Lager bildete sich durch Verlandung eines Sees, dessen Entstehung für das auslaufende Pleistozän angenommen werden kann. Die ursprünglich mine-rogenen Ablagerungen gingen im Spätglazial in eine organogene Sedimentationsschicht über. Es häufte sich hauptsächlich Algengyttja an, die im Mittelholozän stark humos war und Seekreide enthielt. Ab dem Mittelholozän schritten die Verlandung des Sees und die Bildung von Niedermoor-moos- und Moos-Seggentorf fort (RYBNÍČEK 1983).

Den See bei Vracov und seine ursprüngliche Pflanzendecke studierte ČOKA (1907). Er führt von dort eine Übersicht seltener Wasser- und Sumpfpflanzenarten an (*Utricularia minor*, *Sparganium minimum*, *Carex limosa*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton natans*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca* u.a.). Im Jahr 1962 begann man hier mit der Torfgewinnung für landwirtschaftliche Zwecke, und bis zum Jahr 1974 war das Lager gänzlich ausgefördert. Das Profil DU-7-D gehört zu den tiefsten aus der Reihe der im Lauf der Förderung auf dieser Lokalität systematisch vorgenommenen Entnahmen. Die Stratigraphie, Zusammensetzung und Eigenschaften der Sedimente sind in Tabelle 2 festgehalten.

### Svatobořice-Mistřín (Bz. Hodonín), Profil DU-10-A

Geographische Koordinaten der Lokalität: 17°04'30'' ö.L., 48°57' n. Br.

Meereshöhe: 175 m

Das Moor liegt 2 km südlich von Svatořice-Mistřín in der Kyjovka-Flußau der Talsenke Dolnomoravský úval. Diese Lokalität ist ein Beispiel für ein topogenes Niedermoor. Es ist 15 ha groß. Die Fläche ist unvollkommen entwässert. Seit 1977 wird hier Torf gewonnen. Der Ursprung und die Entwicklung dieses Niedermoores dürften hydrologisch durch das Überschwemmungswasser der nahen Wasserläufe bedingt sein. Die ältesten Sedimente des älteren Holozäns bilden minerogene, angeschwemmte, lehm-sandige Schichten. Die organogene Sedimentation begann erst am Anfang des Atlantikums durch die Anhäufung vorwiegend von Riedgras-Schilftorf (Tab. 3).

### Dvůr Anšov (Kr. Šanov, Bz. Znojmo), Profil SU-3-A

Geographische Koordinaten der Lokalität: 16°24' ö. L.,  
48°47'30'' n. Br.  
Meereshöhe: 179 m

Das Niedermoor befindet sich 3 km südöstlich von Hrabětice, im Alluvium des Anšovský potok-Baches der Talsenke Dyjsko-svratecký úval. Entwicklung und Stratigraphie dieses Lagers wurden nicht genauer untersucht. Der Charakter des Sedimentes deutet jedoch darauf hin, daß die älteste minerogene Sedimentationsphase des Spätglazials im periodisch aufgefrischtem Altwasser des alten Flußlaufes der Thaya vor sich ging. Die organogene Sedimentationsphase begann vielleicht im Alleröd, später mit Beimischung von Riedgras-Torf, den die Gesellschaften der hohen Seggen gebildet haben. Die jüngeren Sedimente des älteren und mittleren Holozäns fehlen gänzlich. Nach Verlandung des Wasserbeckens durch Seggenbestände im jüngeren Holozän war die Lokalität von einem Niedermoor-Erlenbestand bewachsen (Tab. 4).

In diesem Torfprofil wurden nach Mitteilung von FEJFAR Pferde Zähne (*Equus ferus*) gefunden. ŘEHÁKOVÁ (1989) bestimmte die Teichschnecke *Lymnea stagnalis* und Süßwasser-Kieselalgen, die das alkalische Milieu des Litorals der stehenden oder mäßig fließenden Gewässer bevorzugen (*Navicula* und *Pinnularia*).

### Olbramovice (Bz. Znojmo), Profil SU-1-A

Geographische Koordinaten der Lokalität: 16°14' ö. L.,  
48°59'30'' n. Br.  
Meereshöhe: 205 m

Das Moorlager befindet sich am westlichen Rand der Ortschaft Olbramovice, südlich der Stadt Moravský Krumlov, an einem namenlosen Zufluß des Jihlava-Flusses. Das Lager ist etwa 20 ha groß und kann als Beispiel eines Quellmoores dienen. In den dreißiger Jahren wurde es mit einem Grabensystem entwässert, und es kam dann zur Bildung einer Torfwiese an Stelle der seichten kleinen Seen. Das Moorlager war im nördlichen Teil 7 m, im südlichen Teil nur etwa 5 m tief. Der Charakter des Sedimentes entspricht der Algengyttja, wovon auch die Anwesenheit von Chlorococcen im ganzen Profil zeugt. Das Sediment entspricht dem Riedgras-Schilftorf (Tab. 5); seine Bildung begann im mittleren Holozän.

Tab. 4: Die Schichtenbeschreibung von Profil Dvůr Anšov SU-3-A. – Strata descriptions of Profile Dvůr Anšov SU-3-A.

**DVŮR ANŠOV SU 3 A**

Tiefe (cm)	<i>Physikalische Eigenschaften</i>							<i>Sedimentkomponenten</i>					
	nigror	stratificio	elasticitas	color	siccitas	limces	Struktur	Th	Ld	As	Ga	Gs	Gg
70-100	.	.	.	7.5 YR 3/0	.	.	stratum confusum	.	.	.	.	.	.
100-190	3	1	2	10.5 YR 3/2	2	.	Gytija/Lehm	2(1)	1(4)	1	++	.	+
190-205	3	1	1	10 YR 6/2	3	.	Gytija/Carex-Torf	1(2)	3(3)	+	+	.	.
205-210	1	.	.	10.5 YR 3/2	2	.	Sand	+	.	.	1	1	2
210-212	3	1	1	10 YR 4/2	3	2	Gytija/Carex-Torf	1(2)	3(3)	+	+	.	.
212-218	2	2	1	2.5 Y 3/2	2	.	Gytija/Lehm	++	2(2)	2	+	.	.
218-219	.	.	.	10 YR 4/2	.	2	Gytija/Lehm	++	1(2)	2	1	.	.
219-220	.	.	.	10 YR 4/2	.	2	Gytija/Lehm	++	2(2)	2	+	.	.
220-221	.	.	.	10 YR 4/2	.	2	Gytija/Lehm	+	1(2)	2	1	.	.
221-245	2	2	1	2.5 Y 3/2	.	.	Gytija/Lehm	++	2(2)	2	+	.	.
245-253	.	.	.	10 YR 5/1	2	.	Gytija/Lehm	++	1(2)	2	1	.	.
253-255	2	1	+	5 Y 4/1	.	.	Gytija/Lehm	++	.	1	3	.	.
255-272	1	1	+	.	2	.	Sand	++	.	++	3	1	.

Tab. 5: Die Schichtenbeschreibung von Profil Olbramovice SU-1-A. – Strata descriptions of Profile Olbramovice SU-1-A.

**Olbramovice SU 1 A**

Tiefe (cm)	Physikalische Eigenschaften										Sedimentkomponenten									
	nigror	stratificatio	elasticitas	color	siccitas	limes	Struktur	Tb	Th	Ld	Lf	As	Ag	Ga	Gs	Gg				
0-40	.	.	.	.	.	.	stratum confusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
40-65	.	.	.	.	.	.	Lehm	.	.	.	.	4	.	+	.	.				
65-75	.	.	.	.	.	.	Silt	.	.	.	.	1	3	+	.	.				
75-85	.	.	.	.	.	.	Lehm	.	.	.	.	4	.	.	.	.				
85-100	2	1	2	2.5 YR 2/2	3	1	Moos/Carex-Torf	1(3)	2(2)	1(4)	.	.	.	++	.	.				
100-110	3	1	2	5 YR 2/1	2	2	Gyttja/Sand	++	2(2)	2(4)	.	.	.	.	.	+				
100-120	2	2	1	10 YR 2/1	3	1	Gyttja/Lehm	.	2(2)	2(3)	.	.	+	++	.	+				
120-140	3	1	1	5 YR 2/2	3	1	Gyttja	++	1(2)	2.5(4)	.	.	.	0.5	++	+				
140-150	2	.	.	5 YR 3/2	3	2	Gyttja	.	1(2)	1(4)	.	.	.	2	.	.				
150-170	3	1	1	5 YR 2/2	3	2	Carex-Torf	.	1(2)	2.5(+)	.	.	.	0.5	++	+				
170-200	3	2	3	5 Y 2/1	2	1	Gyttja	++	1(2)	3(3)	.	.	.	++	.	.				
200-210	2	2	2	2.5 Y 2/2	2	1	Gyttja/Sand	.	2(2)	2(3)	.	.	.	++	.	.				
210-265	3	2	2	5 Y 2/2	2	1	Gyttja/Sand	+	1(2)	2(3)	++	.	+	++	+	+				
265-290	2.5	1	+	5 Y 2/2	2	.	Gyttja/Lehm	+	1(2)	2(3)	.	.	1	++	+	+				

## Anmerkungen zu einigen Pollenproduzenten (Abb. 1-41)

Das überwiegende Gehölz im Spätglazial und Frühholozän war die Kiefer. Für diesen Zeitabschnitt ist auch das Vorkommen von Arten der Gattung *Ephedra* und *Juniperus* (Dvůr Anšov, Vracov) charakteristisch. Das neuerliche Auftreten von *Juniperus* in den jüngsten Zeitperioden des Holozäns wird mit der Beweidung in Zusammenhang gebracht. Von der Lokalität Dvůr Anšov wurde auch *Hippophaë rhamnoides* (Bölling, Alleröd) nachgewiesen.

Von den wärmeliebenden Laubgehölzen breitete sich zuerst *Ulmus* aus, vielleicht schon im Bölling (Vracov). Seit dem Präboreal kommt diese Gattung durchgehend vor; ihr erstes Holozänmaximum erreichte sie schon im Boreal. Im Bölling und im Alleröd erschien auch *Corylus* (Vracov, Dvůr Anšov) mit dem Holozänmaximum im Präboreal und im Boreal. Die übrigen Gehölze des Eichenmischwaldes (*Quercus*, *Tilia*) kamen ohne Unterbrechung ab dem Boreal vor, hohe Werte erreichten sie jedoch erst im jüngeren Atlantikum, in dem auch *Fraxinus* und *Acer* hinzutraten. Ihre maximale Entfaltung erreichten diese vier Gattungen meist im Subboreal.

*Salix* und *Alnus* sind Gehölze feuchter und vernäßter Standorte. In den Pollendiagrammen kommen diese Gehölze im Bölling und im Alleröd zum Vorschein. Der Pollen der Weiden bildet eine durchgehende Kurve schon in den kühlen Perioden des Spätglazials. Die Erle kam am häufigsten im Atlantikum und im Subboreal vor. Den Schwankungen der Kurve des Erlenpollens nach können wir auf das Bestreben des Menschen schließen, die vernäßten Erlenwälder in feuchte Weidewiesen umzuwandeln.

Der *Picea*-Pollen bildet in den Pollendiagrammen eine Kurve ab dem Boreal. Das erste Maximum erscheint im jüngeren Atlantikum, das zweite im Subboreal, und das dritte, vom Menschen bedingte, niedrige Maximum befindet sich im jüngeren Subatlantikum. Die größte Verbreitung von *Picea* wurde im jüngeren Atlantikum und im Subboreal an den Lokalitäten Vracov und Svatobořice-Mistřín festgestellt. Es ist allerdings nicht anzunehmen, daß diese Art direkt hier an den vernäßten Standorten wuchs; vielmehr ist zu vermuten, daß der Fichtenpollen aus dem angrenzenden Hügelland stammt.

Die Gattung *Fagus* erreichte in Vracov ihre größte Verbreitung im Subboreal und im älteren Subatlantikum. Ihre Pollen dürften wahrscheinlich aus dem nahen Hügelland Chřiby und Ždánickýles stammen, in Olbramovice von der Bobravská-Höhe. Der Rückgang der Buche hängt mit der Besiedlung im Subboreal zusammen. *Abies*-Pollen kommt durchgehend ab dem jün-

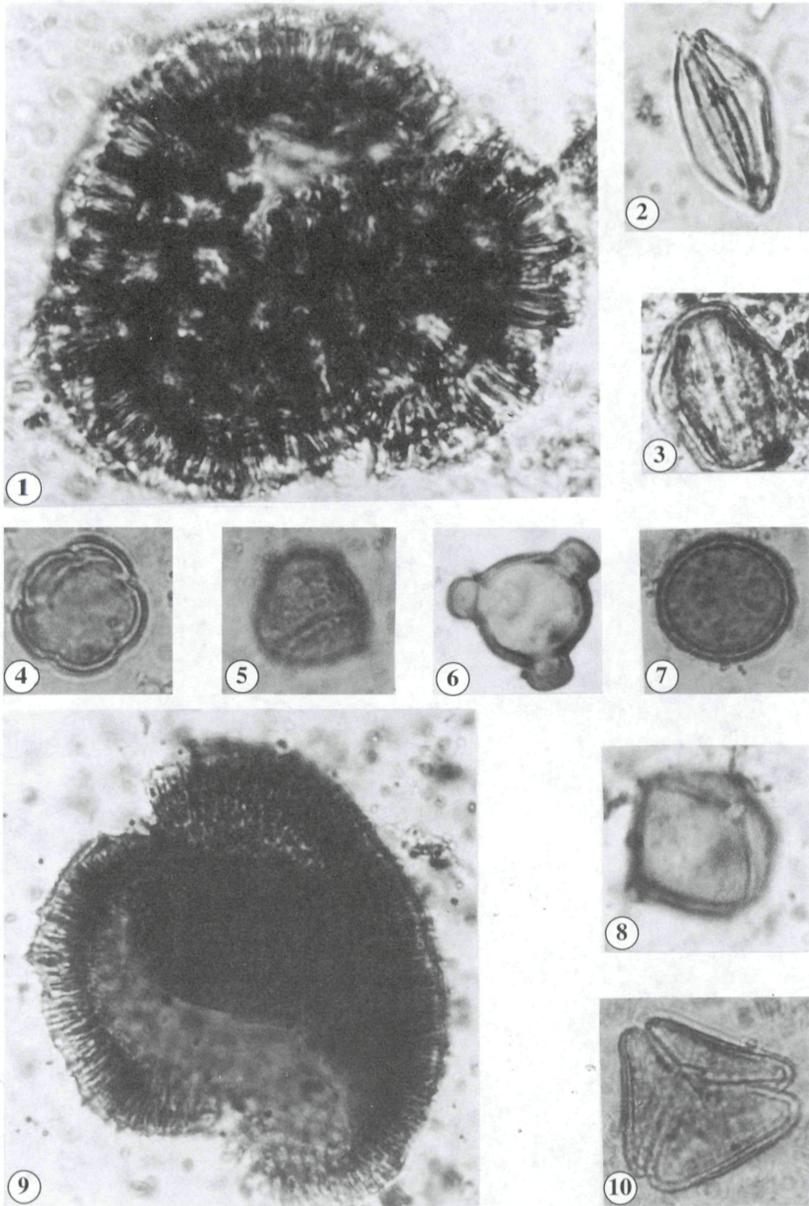


Abb. 1-10: **1** - *Armeria* (SU-3-A): 220 cm; **2** - *Juniperus* (DU-7-D): 475 cm; **3** - *Melampyrum* (DU-7-D): 360 cm; **4** - *T. Galium* (SU-3-A): 215 cm; **5** - *Thesium* cf. *linophyllum* (DU-7-D): 105 cm; **6** - *Circaea* (DU-7-D): 320 cm; **7** - *Plantago lanceolata* (SU-3-A): 110 cm; **8** - *Hippophaë rhamnoides* (SU-3-A): 210 cm; **9** - *Succisa* (SU-3-A): 175 cm; **10** - *Loranthus europaeus* (DU-7-D): 100 cm.

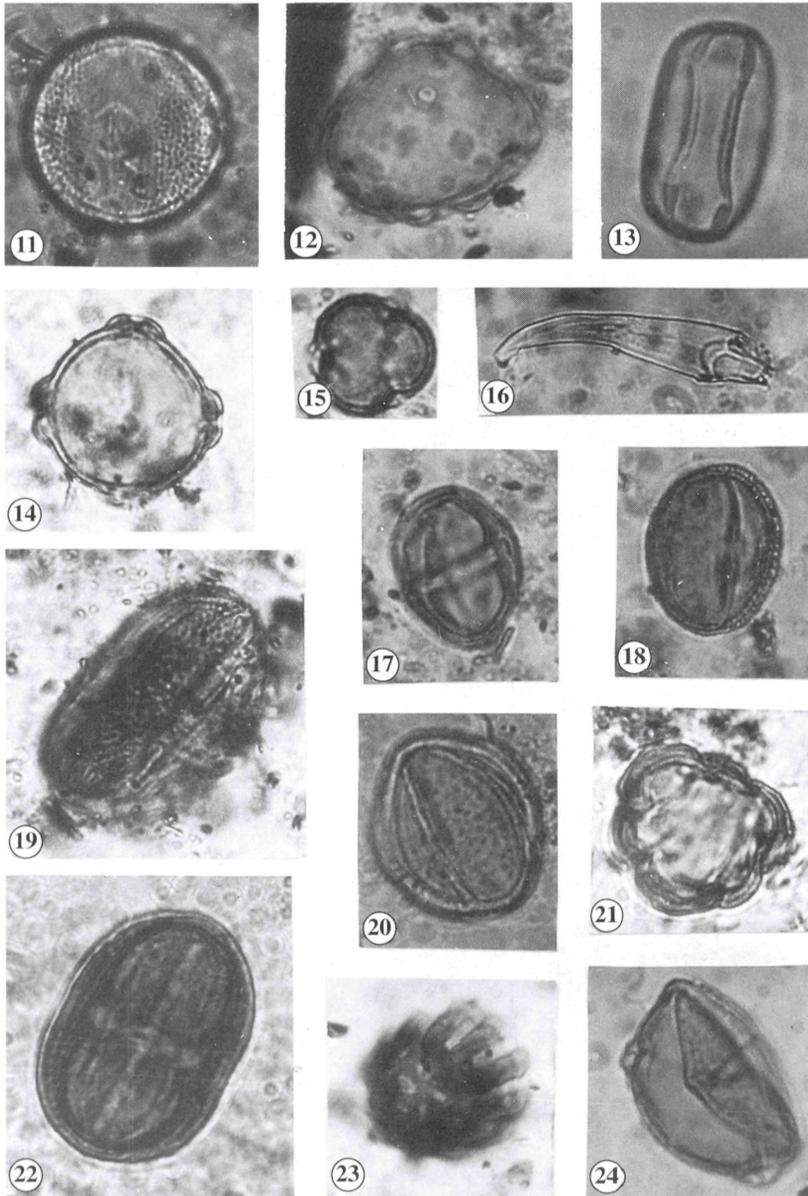


Abb. 11-24: **11** - *Rumex obtusifolius* (DU-7-D): 490 cm; **12** - *Juglans* (DU-7-D): 40 cm; **13** - *T. Genista* (SU-3-A): 210 cm; **14** - *Myriophyllum spicatum* (SU-3-A): 269 cm; **15** - *Filipendula* (DU-7-D): 35 cm; **16** - Trichom von *Ceratophyllum* (DU-7-D): 75 cm; **17** - *Polygonum aviculare* (SU-3-A): 110 cm; **18** - *Lysimachia* (DU-7-D): 495 cm; **19** - *Centaurea cyanus* (SU-3-A): 90 cm; **20** - *Hedera helix* (DU-7-D): 165 cm; **21** - *Sanguisorba officinalis* (SU-3-A): 178 cm; **22** - *Centaurea cyanus* (DU-7-D): 53-56 cm; **23** - *Polygala vulgaris* (DU-10-A): 15 cm; **24** - *Hippophaë rhamnoides* (SU-3-A): 210 cm.

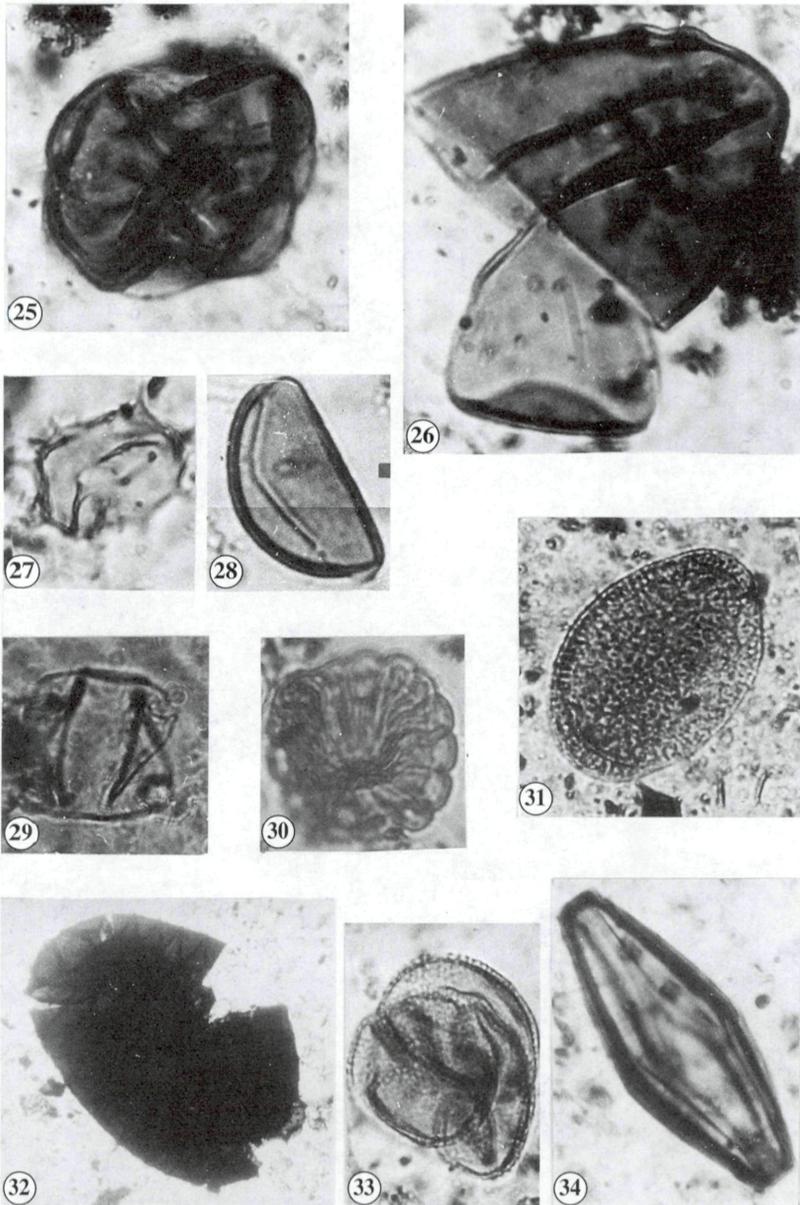


Abb. 25-34: 25 - *Oxycoccus quadripetalus* (SU-3-A): 235 cm; 26 - *Secale cereale* (DU-7-D): 165 cm; 27 - Desmidiaceae (DU-7-D): 160 cm; 28 - *Allium* (DU-7-D): 150 cm; 29 - *Mougeotia* (DU-7-D): 155 cm; 30 - *Utricularia* (SU-3-A): 168 cm; 31 - *T. Caltha* (SU-3-A): 95 cm; 32 - *Chara* (DU-7-D): 475 cm; 33 - *T. Potamogeton* (DU-7-D): 345 cm; 34 - *Diporothecha* (DU-10-A): 15 cm.

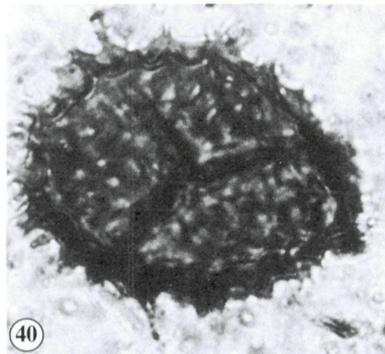
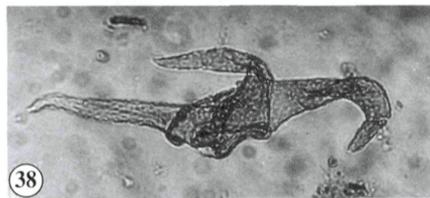
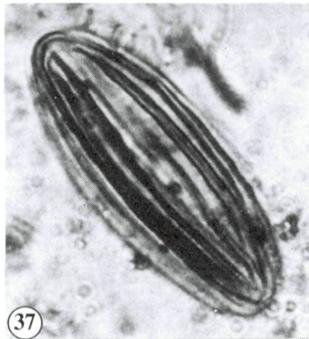
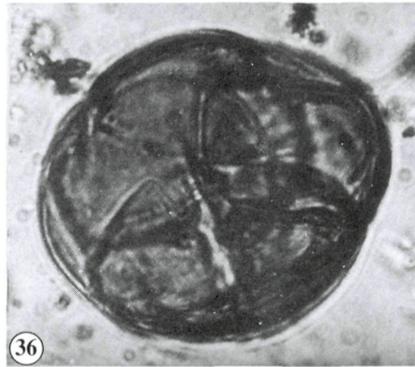
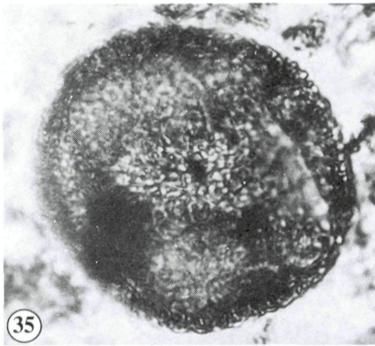


Abb. 35-41: **35** - *Geranium* (SU-3-A): 95 cm; **36** - *Oxycoccus quadripetalus* (SU-3-A): 25 cm; **37** - *Ephedra fragilis* (DU-7-D): 390 cm; **38** - Trichom von *Nymphaea* oder *Nuphar* (DU-7-D): 72-73 cm; **39** - *Anthoceras punctatus* (SU-3-A): 80 cm; **40** - *Ephedra distachia* (DU-7-D): 325 cm; **41** - *T. Triticum* (SU-3-A): 70 cm.

geren Atlantikum vor, am häufigsten erscheint er im älteren Subatlantikum, aber ähnlich wie *Fagus* dürfte er aus dem nahen Hügelland stammen.

*Carpinus* erschien schon zu Abschluß des älteren Atlantikums (im Pollendiagramm als geschlossene Kurve). An der Lokalität Vracov erreichte die Hainbuche ihr Maximum im älteren Subatlantikum, in Svatobořice-Mistřín und in Olbramovice war ihre Verbreitung durch kontinuierliche menschliche Siedlungstätigkeit beeinträchtigt.

Pollenkörner von *Juglans* wurden im Sediment vereinzelt ab dem Subatlantikum gefunden.

An Kräutern wurden ungefähr 105 Arten, Gattungen und Typen bestimmt. Aus dem Spätglazial stammen die wichtigsten Funde von den lichtliebenden Gattungen *Helianthemum*, *Artemisia*, *Thalictrum* und Vertretern der Poaceae und Chenopodiaceae. Ferner wurden Sporen von *Selaginella selaginoides* und *Botrychium* gefunden. Der Pollen der meisten determinierten Kräuter stammt von der örtlichen Flora: Cyperaceae, T. *Phragmites*, *Menyanthes trifoliata*, *Filipendula*, *Potentilla* oder *Comarum*, T. *Lycopus*, *Drosera rotundifolia*, *Pedicularis* u.a.; genauso die Sporen von Farnen aus der Familie der Polypodiaceae, von *Dryopteris phegopteris* und *Equisetum*.

Den Aufschwung der Landwirtschaft in der Umgebung der Moorlokalitäten belegen die Pollenfunde von Getreidearten (Cerealia, *Secale cereale*, T. *Triticum*, T. *Hordeum*) und der segetalen Unkrautarten *Centaurea cyanus* und *Agrostemma githago*. Auf die Weidewirtschaft deuten die Pollenfunde von *Plantago lanceolata*, T. *Rumex acetosella* und *Juniperus* hin. Die Anwesenheit des Menschen in der Landschaft wird auch durch die Verbreitung weiterer synanthroper Arten wie *Polygonum persicaria*, *Artemisia*, *Urtica*, Chenopodiaceae und *Pteridium aquilinum* angezeigt.

Mittels der nachgewiesenen Sumpf- und Wasserpflanzenarten ließen sich Temperaturunterschiede in den einzelnen Zeitspannen, vor allem im Spätglazial, beurteilen. Ferner war es möglich, Wasserspiegelschwankungen der Seen (Vracov, Dvůr Anšov) und die fortschreitenden Verlandungsprozesse zu dokumentieren.

## **Rekonstruktion der Entwicklung der Pflanzendecke Südmährens**

(dazu Pollendiagramme)

Südmähren ist arm an Mooren. Für die Bestimmung der Chronozonengrenzen ergab sich aber die Möglichkeit eines Vergleiches mit ähnlich gelegenen

Gebieten, wie mit der Tiefebene Záhorská nížina (KRIPPEL & RUŽIČKA 1959, KRIPPEL 1963, 1965, 1981, 1982) und der Tiefebene Podunajská nížina (JÁRAI-KOMLÓDI 1966, 1968, 1969, HAVINGA 1972, 1990, PESCHKE 1972, 1973, 1977). Dadurch ließen sich die einzelnen Zeitabschnitte nach den neuen pollenanalytischen Befunden der Torfprofile charakterisieren. Bei der Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung im jüngeren Holozän (älteres und jüngeres Subatlantikum) war es auch möglich, sich an den Pollenanalysen der angeschwemmten Lehme und der subfossilen Böden zu orientieren (SVOBODOVÁ & HAVLÍČEK 1984, SVOBODOVÁ 1990).

### Spätglazial

Anhand der Radiokarbonaten und des Vergleichs der Pollenprofile aus den südmährischen Mooren wurden folgende Zeitperioden unterschieden: ältere Dryaszeit (= DR II; 12 400-11 800 B.P.), Alleröd (= AL; 11 800-10 800 B.P.) und jüngere Dryaszeit (= DR III; 10 800-10 300 B.P.). Ihre Grenzen entsprechen dem klassischen europäischen Schema (FIRBAS 1949, 1952).

Über die Pflanzendecke des Spätglazials erhalten wir auch aus den Analysen der minerogenen Ablagerungen im Mährischen Karst Kenntnis (SEITL et al. 1987, SVOBODOVÁ 1988, 1992). Dieses Karstgebiet gehört jedoch schon in ein anderes Phytochorion (Praecarpaticum), und daher sind Erwägungen über seine Vegetationsentwicklung in dieser Arbeit nicht miteinbezogen.

#### Ältere Dryas-Zeit (DR II)

(Vracov DU-7-D: 405-380 cm; Dvůr Anšov SU-3-A: 250-240 cm)

Der DR-II-ZEIT liegt in Südmähren das Datum 11 933 ± 250 B.P. zugrunde (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972). Das angeführte Datum dürfe schon aus der Endphase von DR II stammen, es ist jedoch das älteste Radiokarbondatum aus dem Spätglazial in Südmähren. Im Profil Hrabětice wurde die DR-II-Zeit in Anbetracht der unterbrochenen Sedimentation sehr vorsichtig nur als Gras-Kraut-Steppenphase (PESCHKE 1977) ausgliedert.

Die Grenze zwischen den Zeitspannen BÖ und DR II in den Pollenprofilen kennzeichnet der Anstieg der NAP-Kurven, besonders jene der Cyperaceae (LATAŁOWA & NALEPKA 1987) und der Poaceae, und das Absinken der *Betula*- und *Alnus*-Kurven (vgl. auch VAN DER HAMMEN & VOGEL 1966). Der Zeitraum DR II wurde ferner durch den Anstieg der Kurven von *Artemisia*, *Thalictrum*, *Helianthemum*, Chenopodiaceae und Silenaceae, d.h. durch die neuerliche Expansion lichtliebender Arten, abgegrenzt.

KRIPPEL (1965, 1986) vermutet in der Tiefebene Záhorská nížina einen Aufschwung der Sumpf- und Wasserpflanzengesellschaften und an höher liegenden Stellen kleinflächige Wälder, stellenweise auch eine tundraartige Pflanzendecke. JÁRAI-KOMLÓDI (1966) schließt auf einen Fortbestand der kontinentalen Steppen mit kleinen, schütterten Nadel- und Birkenwaldbeständen im Gebiet der ungarischen Pušta.

In den Pollenprofilen aus Südmähren werden die Wassermakrophyten meist nur durch einzelne Pollenkörner repräsentiert: *Potamogeton* oder *Triglochin*, *T. Batrachium*, *Sparganium* oder *Typha angustifolia*; im Profil Dvůr Anšov wies die Art *Myriophyllum spicatum* (3 % TS), die die niedrige mittlere Julitemperatur von +10°C verträgt, eine durchgehende Pollenkurve auf (vgl. WASYLIKOWA 1964). Unter Berücksichtigung der übrigen Makrophytennachweise läßt sich annehmen, daß hier die mittlere Julitemperatur höher als +10°C gewesen sein dürfte (KRIPPEL 1986).

Der Gehölzanteil ist an beiden Lokalitäten sehr unterschiedlich – in Vracov erreichte er 60 % TS, in Dvůr Anšov nur 40 % TS. An beiden Lokalitäten stiegen die Anteile von *Salix* (3 % TS).

In der Zeitspanne DR II dürften sich in Südmähren die licht- und kälteliebenden Gesellschaften mit buschigen Beständen von *Ephedra distachya* und wahrscheinlich mit strauchartigen Formen von *Pinus* und *Betula* ausgebreitet haben. *Salix* kam an feuchten Stellen vor. *Juniperus* war nicht so häufig wie in den Pollenprofilen aus Polen (vgl. WASYLIKOWA 1964, LATAŁOWA & NALEPKA 1987), hingegen führt JÁRAI-KOMLÓDI (1968) diese Art in ihren Pollendiagrammen Dunakeszi I und Dunakeszi II überhaupt nicht an.

Während dieser Zeit breiteten sich verschiedene, die Entstehung eines Sees anzeigende Algenarten auch an der Lokalität Dvůr Anšov aus (*Botryococcus*, *Pediastrum integrum*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*, *Tetraëdron minimum*). Im See von Vracov kam es zur Ausbreitung sämtlicher Arten der Chlorococcen (*Pediastrum* 30 % TS, *Botryococcus* 25 % TS), die Faseralgen waren durch *Mougeotia* und *Zygnema* vertreten. Die Seen an beiden Lokalitäten hatten oligo- bis mesotrophen Charakter.

### Alleröd (AL)

(Vracov DU-7-D: 380-315 cm; Dvůr Anšov SU-3-A: 240-175 cm)

Das Profil DU-1-B (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972) ergab ein Radiokarbondatum aus der Birken-Kiefern-Phase von 11 995 ± 140 B.P., an der Grenze der Zeitspannen DR II und Alleröd. Im Profil Hrabětice wurde AL unter der Gesamtbenennung Kiefern-Birken-Phase ohne eingehende Erläuterung angeführt (PESCHKE 1977).

Die untere AL-Grenze läßt sich in den südmährischen Pollendiagrammen vom Absinken der Kurven von *Salix* und jener der lichtliebenden Kräuter *Helianthemum*, *Artemisia*, *Thalictrum*, *Chenopodiaceae* und *Silenaceae* sowie vom Anstieg der *Betula*-, *Corylus*- und *Alnus*-Kurven herleiten.

Mit den klimatischen Verhältnissen des Spätglazials, besonders jenen des AL, befaßte sich JÁRAI-KOMLÓDI (1969) in Ungarn. Für die wichtigsten Klimazeiger im AL hält sie *Pleurospermum austriacum*, *Typha latifolia* und *Nymphaea*. Die durchschnittliche Julitemperatur schätzte sie auf +18°C, das Jännermittel auf -3°C und das Jahresmittel auf +8°C. WASYLIKOWA (1964) nahm für Polen ein etwas niedrigeres Julimittel von +16°C und ein Jännermittel von -4°C an.

In den Profilen Vracov und Dvůr Anšov kamen im AL häufig die Makrophyten *Myriophyllum spicatum*, *Typha latifolia*, *T. Batrachium*, *Utricularia* und *Ceratophyllum* vor. An der Lokalität Dvůr Anšov wurde vereinzelt auch der Pollen von *Pleurospermum austriacum*, *Nuphar* und *Myriophyllum alterniflorum* gefunden. Nach den vorliegenden Pollenfunden kann für den AL-Zeitraum in Südmähren eine minimale Julitemperatur von +18°C angenommen werden.

Vorläufig gelingt es nicht, das Pollendiagramm von Dvůr Anšov so zu gliedern, daß es gänzlich mit dem aus Vracov übereinstimmt. Der Anstieg der *Betula*-Kurve, in beiden Diagrammen erkennbar, fällt in Dvůr Anšov nicht mit dem Rückgang sämtlicher Heliophyten zusammen, wie es in Vracov der Fall ist, wo der kritische Horizont radiokarbondatiert wurde (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972). Von der Lokalität Dvůr Anšov gibt es auch zwei fluviatile Sandschichten, deren Pollenspektren sich von der vorhergehenden Pflanzendecke im AL unterscheiden. In beiden Schichten kam es zum Absinken der *Betula*- und *Pinus*-Kurven und zum Anstieg der *Juniperus*- und *Salix*-Kurven. Gleichzeitig erschienen auch *Ephedra distachya* und *Hippophaë rhamnoides*. Die Erklärung kann in stratigraphischen Verschiebungen oder in einer unrichtigen Abschätzung des ältesten Zeitabschnitts im Pollendiagramm liegen. PESCHKE (1977) macht auf die Möglichkeit einer Infiltration durch Pollen aus den oberen Lagen aufmerksam. WASYLIKOWA (1964) erwähnt, daß *Hippophaë rhamnoides*, *Artemisia*, *Ephedra distachya*, *Helianthemum*, *Juniperus* und *Rumex acetosella* Pflanzen sandiger Standorte sind, die in die Birken-Kiefern-Phase des AL gehören. Dennoch sind im Pollendiagramm aus Dvůr Anšov ihre höheren Prozentwerte nicht leicht einzuordnen.

Nach den Befunden aus Südmähren ist für die erste AL-Phase der Aufschwung der lichten Birken-Kiefern-Wälder mit grasreichem Unterwuchs

charakteristisch. An sandigen Stellen wuchsen *Juniperus*, *Ephedra distachya* und *Hippophaë rhamnoides*, an Kräutern *Artemisia*, *Helianthemum*, *Rumex acetosella*, Chenopodiaceae, *Plantago major* oder *media*, *Sanguisorba minor* und *Armeria*. Auf vernässten und feuchten Stellen kamen wahrscheinlich *Betula*- und *Alnus*-Arten vor, an Kräutern *Filipendula*, *Ranunculus flammula*, *Polygonum bistorta*, *Urtica* und *Menyanthes trifoliata*. Aus Dvůr Anšov konnten auch Samen dieser Arten bestimmt werden (det. K. RYBNÍČEK). An der Lokalität kam auch *Selaginella selaginoides* häufiger vor.

In der zweiten AL-Phase herrschte in den Waldbeständen *Pinus* vor, beigemischt waren auch mesophile Laubgehölze (*Corylus*, *Ulmus*, *Tilia*). Die lichtliebenden Sträucher *Ephedra distachya* und *Hippophaë rhamnoides* waren schwächer repräsentiert, bis auf die Sandhorizonte im Profil Dvůr Anšov. Beide beschriebenen Phasen entsprechen ungefähr der von RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK (1972) vorgeschlagenen Gliederung des AL, mit dem Unterschied, daß die Kiefern-Birken-Phase des AL im Profil DU-7-D, infolge der sanft absinkenden *Betula*-Kurve, etwas länger andauerte als im Pollenprofil DU-1-B (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972).

Bemerkenswert für Südmähren ist das Vorkommen von *Picea* seit Ende des Würm-Interpleniglazials (OPRAVIL 1987, SVOBODOVÁ 1991a, 1991b, RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1992). In den Pollenprofilen kommt diese Art im Bölling vor, und auf ihre Anwesenheit in Südmähren im Spätglazial weisen RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK (1972) und PESCHKE (1977) hin, in der Westslowakei KRIPPEL (1986) und im ungarischen Donaubecken JÁRAI-KOMLÓDI (1968). Im BÖ und im AL bildete sie in den analysierten Profilen oft eine durchgehende Kurve. Diese Feststellungen berechtigen zur Annahme, daß die Fichte in Südmähren im Spätglazial vorhanden war.

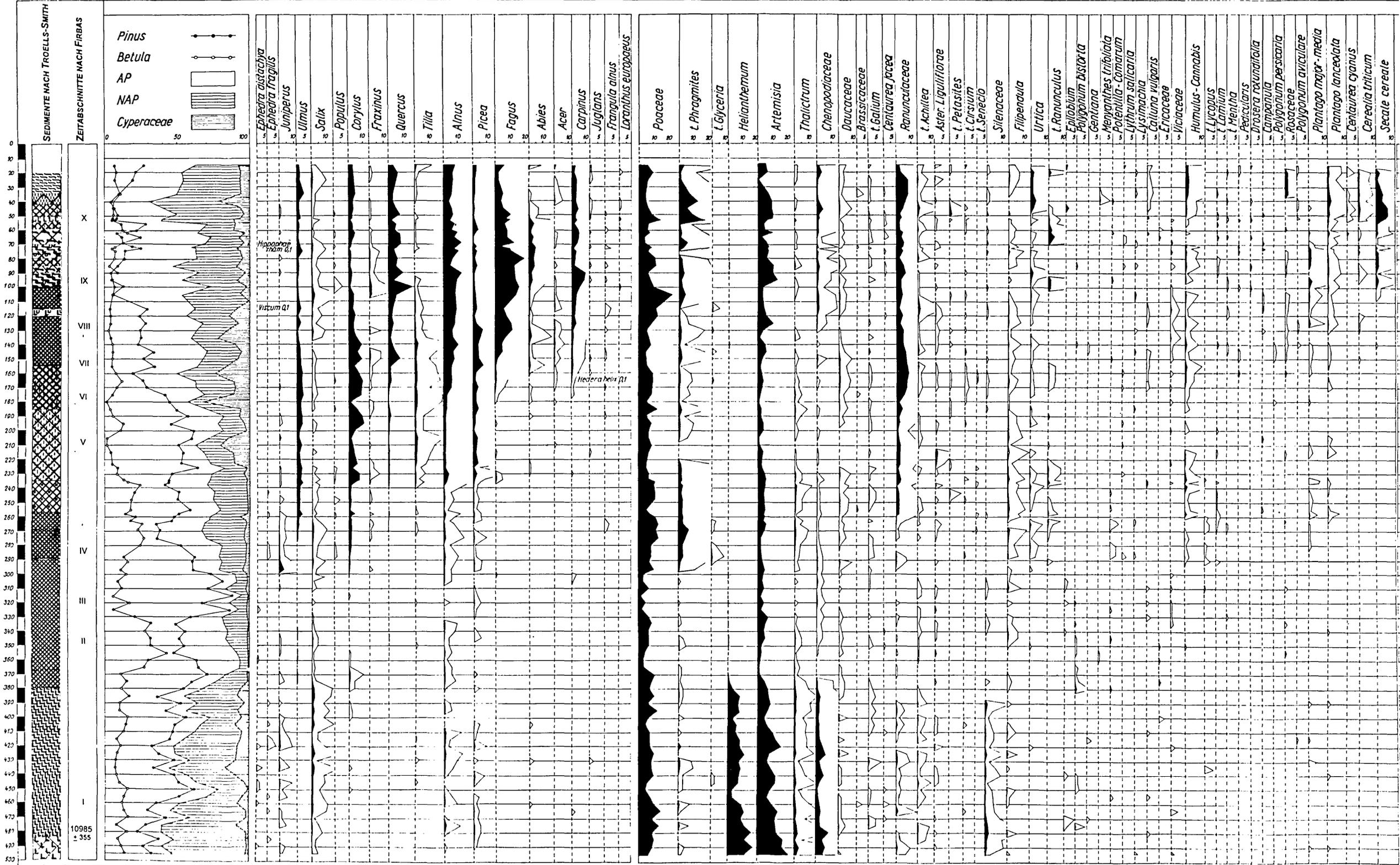
In beiden Seebiotopen breiteten sich im AL die Makrophyten *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Myriophyllum alterniflorum* und *T. Potamogeton* oder *Triglochin* aus. Neu wurden *Hippuris vulgaris*, *Sagittaria sagittifolia* und *T. Calla* nachgewiesen. Die Algengesellschaften überdauerten an beiden Lokalitäten nur in der Birken-Kiefern-Phase. Im Profil Vracov erreichte *Pediastrum duplex* bis 64 % TS, *Tetraëdron minimum* 30 % TS. Während in Vracov die Algen auch weiterhin erhalten blieben, kam es in Dvůr Anšov auch in der Birken-Kiefern-Phase zu Veränderungen. Die Algengesellschaft verschwand, und der See wandelte sich in eine periodisch überschwemmte Sumpffläche um (*Zygnemataceae*, *Spirogyra*, *Botryococcus*), in der sich *Phragmites*, *Equisetum*, Polypodiaceae und Bryophyta ausbreiteten.

### Jüngere Dryaszeit (DR III) (Vracov DU-7-D: 315-290 cm)

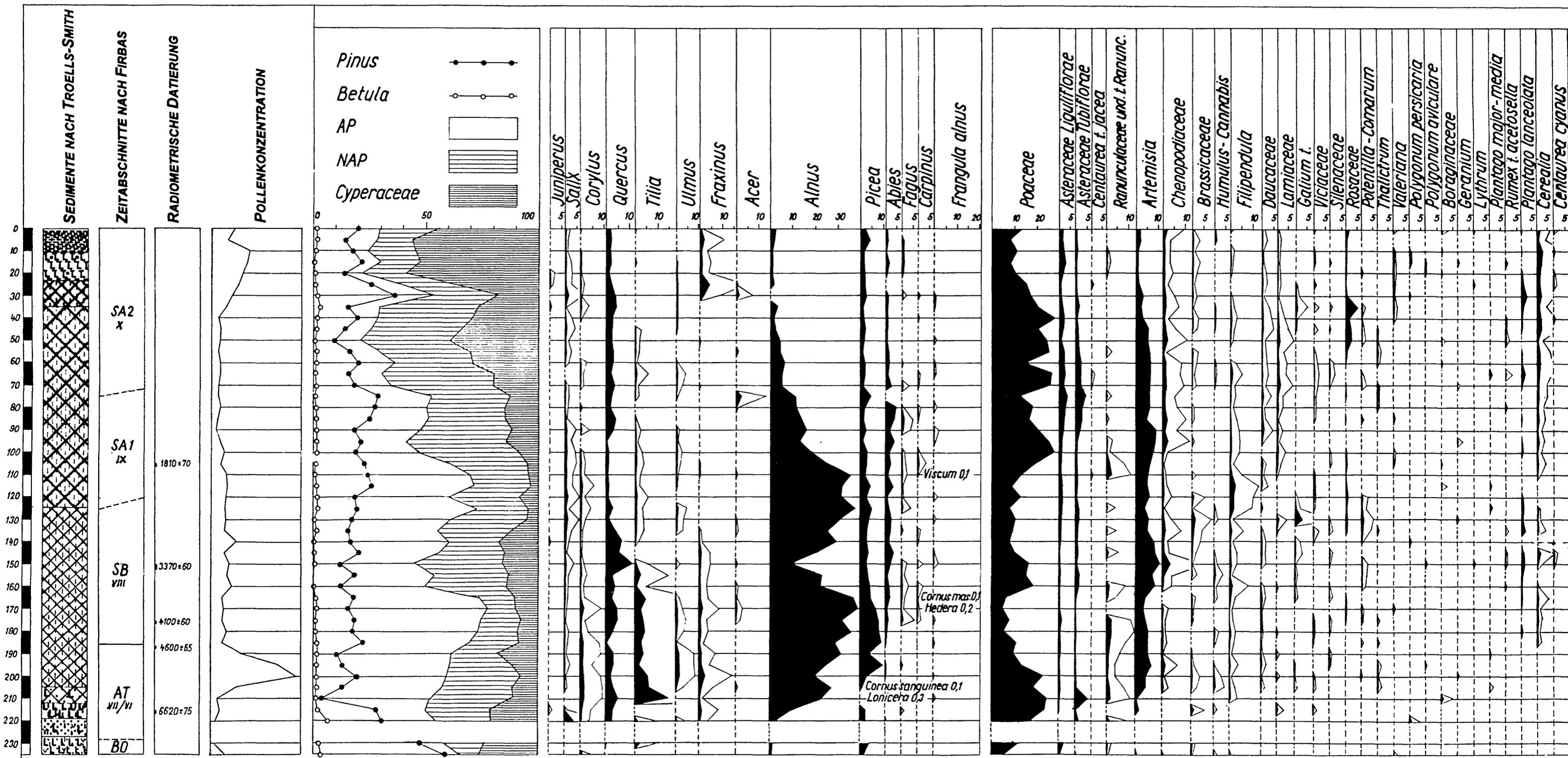
In der jüngeren Dryaszeit kam es zur abermaligen Abkühlung, die zum Rückgang der Waldvegetation führte. JÁRAI-KOMLÓDI (1969) gibt aber trotzdem für Ungarn bis 70 % Gehölze (AP) an; einen sehr ähnlichen AP-Prozentsatz stellte man im Raum des österreichischen Waldviertels (PESCHKE 1977) und in der Tiefebene Záhorská nížina (KRIPPEL 1965) fest. Übereinstimmende AP-Werte stammen auch aus Vracov DU-1-B (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972), wo DR III mittels Radiokarbondatierung im Bereich von  $10\,765 \pm 100$  B.P. liegt. Dieser Zeitpunkt könnte jedoch auch noch dem Alleröd zugewiesen werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde im Profil DU-7-D aus Vracov die Grenze zwischen AL und DR III nach dem zweiten Absinken der *Betula*-Kurve und dem Anstieg der Kurven von *Juniperus*, *Salix*, *Artemisia*, *Thalictrum* und *Chenopodiaceae* gezogen.

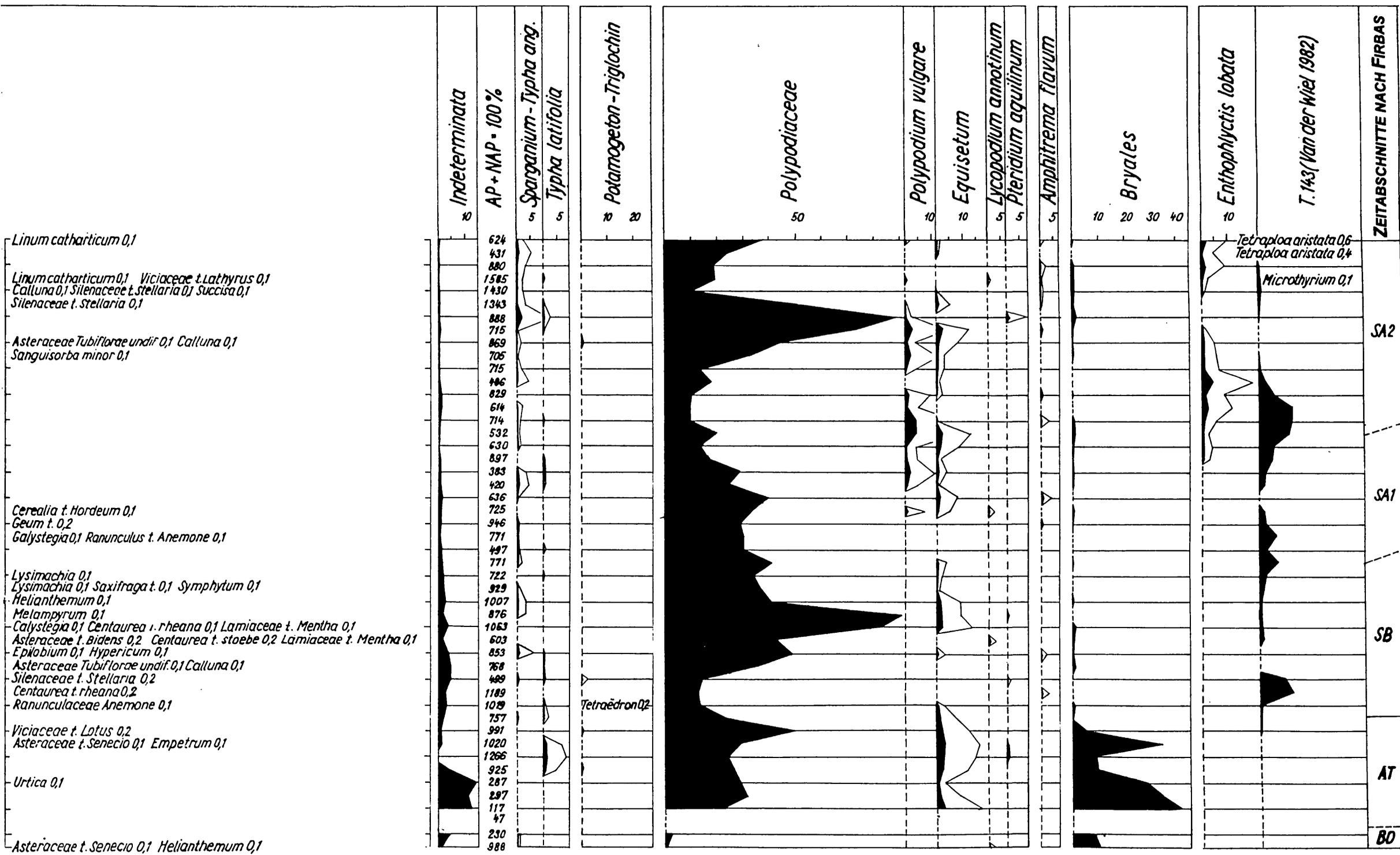
Das Klima wurde gegenüber dem AL kühler. WASYLIKOWA (1964) nimmt eine durchschnittliche Juli-Isotherme von  $+12^{\circ}\text{C}$  an, JÁRAI-KOMLÓDI (1969) hält für das Gebiet der ungarischen Pušta eine durchschnittliche Julitemperatur von bis zu  $+14^{\circ}\text{C}$  und ein Jännermittel von nur  $-5^{\circ}\text{C}$  für realistisch. KRIPPEL (1986) vergleicht das Klima der jüngeren Dryaszeit mit den gegenwärtigen Verhältnissen im Gebiet des Weißen Meeres. Im Pollenprofil DU-7-D aus Vracov sind die Wassermakrophyten stark reduziert. Festgestellt wurden *Myriophyllum spicatum*, das eine durchschnittliche Julitemperatur von  $+10^{\circ}\text{C}$  beansprucht, *T. Potamogeton* oder *Triglochin*, wobei *Potamogeton* eine durchschnittliche Julitemperatur von  $+13^{\circ}\text{C}$  benötigt (MAMAKOWA 1970), und *T. Batrachium*, das  $+10^{\circ}\text{C}$  durchschnittliche Julitemperatur braucht (vgl. BRINKKEMPER, VAN GEEL & WIEGERS 1987). Es ist anzunehmen, daß die durchschnittliche Julitemperatur in der jüngeren Dryaszeit in Südmähren um  $+13^{\circ}\text{C}$  lag.

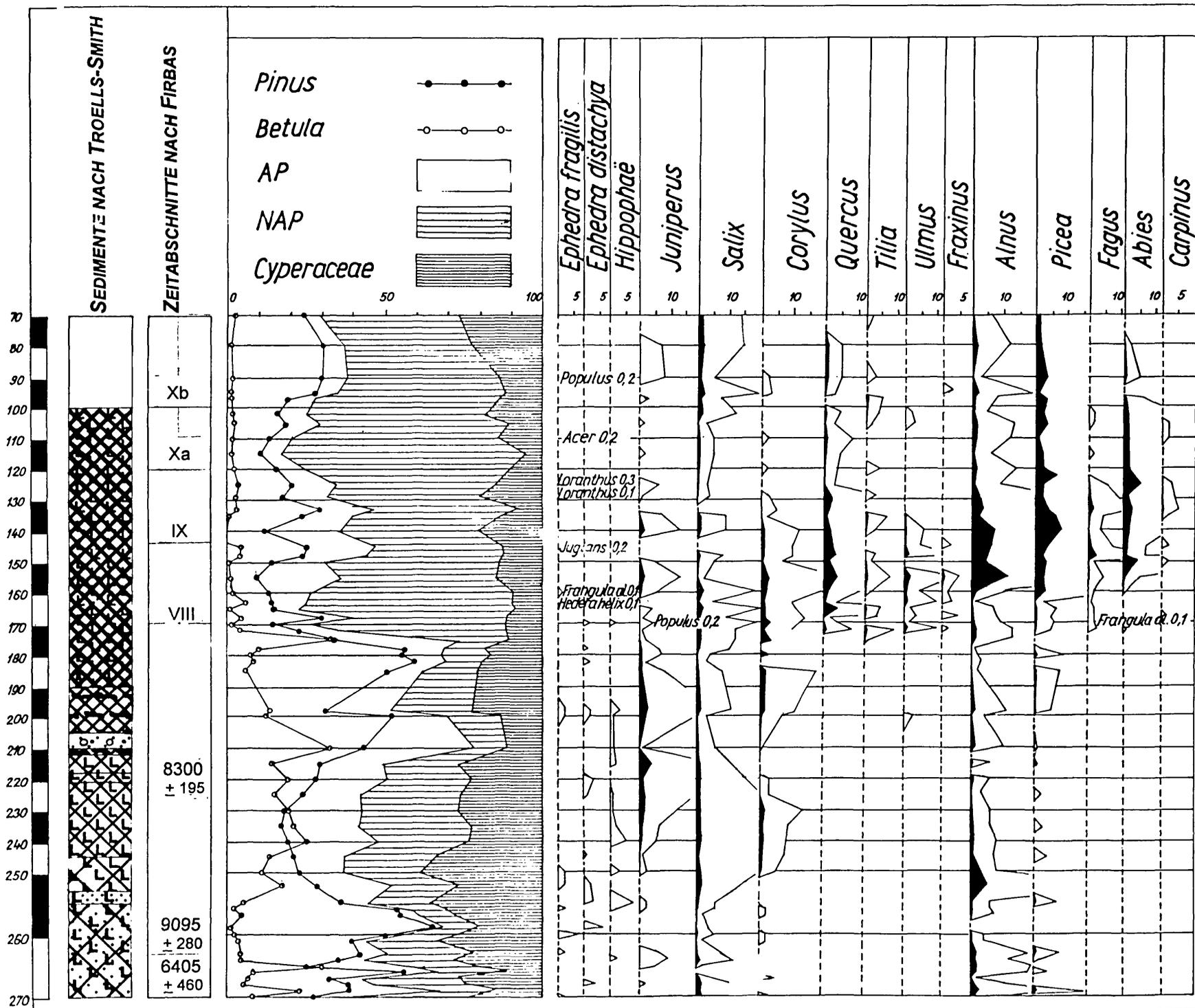
In den Pollendiagrammen aus Vracov herrscht *Pinus* (75 % TS) vor, *Juniperus* erreicht hier sein spätglaziales Maximum (5 % TS). Wieder wurden Pollen von *Ephedra fragilis* und *Ephedra distachya*, die zusammen mit *Juniperus* die Sandböden besiedelten, gefunden. *Betula nana*, *Salix* und *Filipendula* dürften auf vernässten Flächen gewachsen sein. Im Vergleich zum Profil DU-1-B (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972) kamen die Algen *Scenedesmus* (420 % TS) und *Tetraëdron minimum* (76 % TS) häufiger vor, was auf ein Steigen des Wasserspiegels des Vracover Sees gegen Ende der DR III deuten könnte. Eher dürfte ihr massenhaftes Vorkommen allerdings von einer Eutrophierung des Sees zeugen.



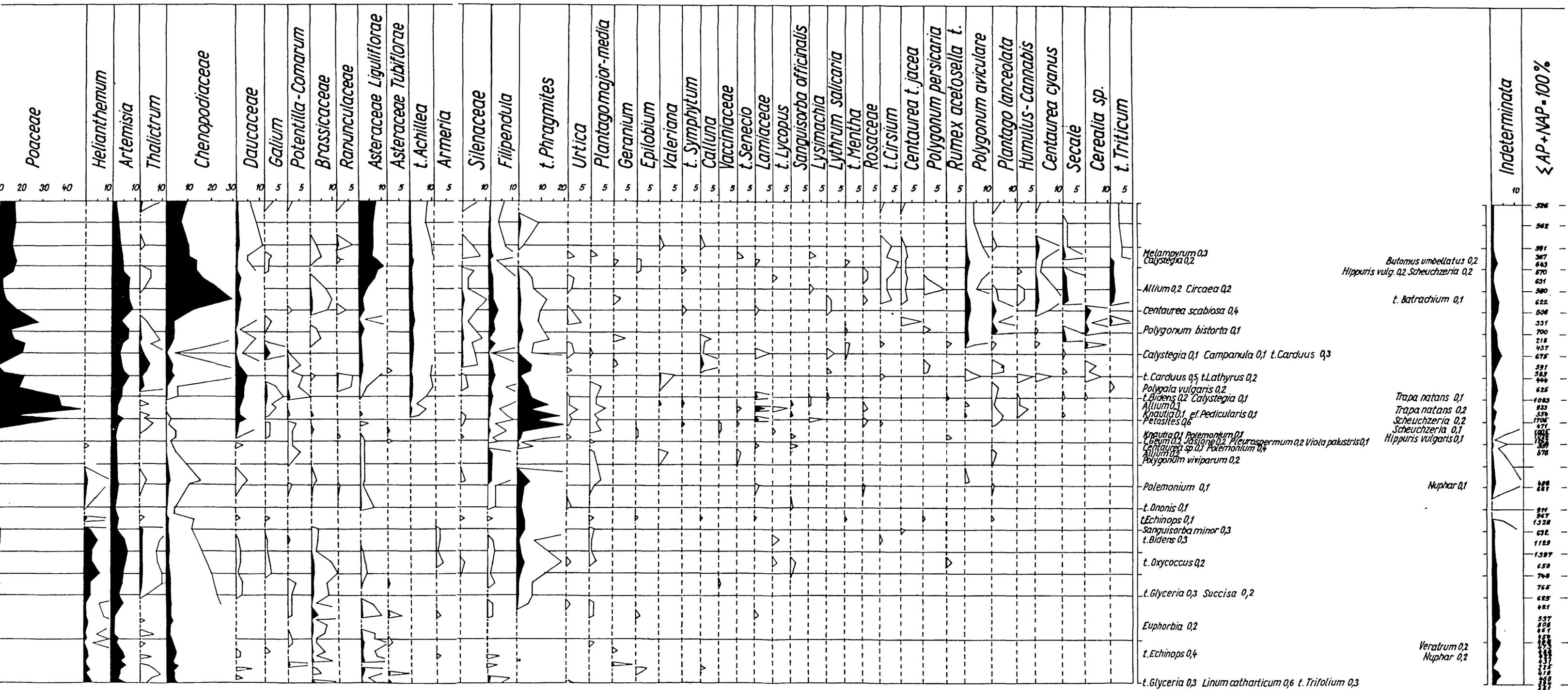


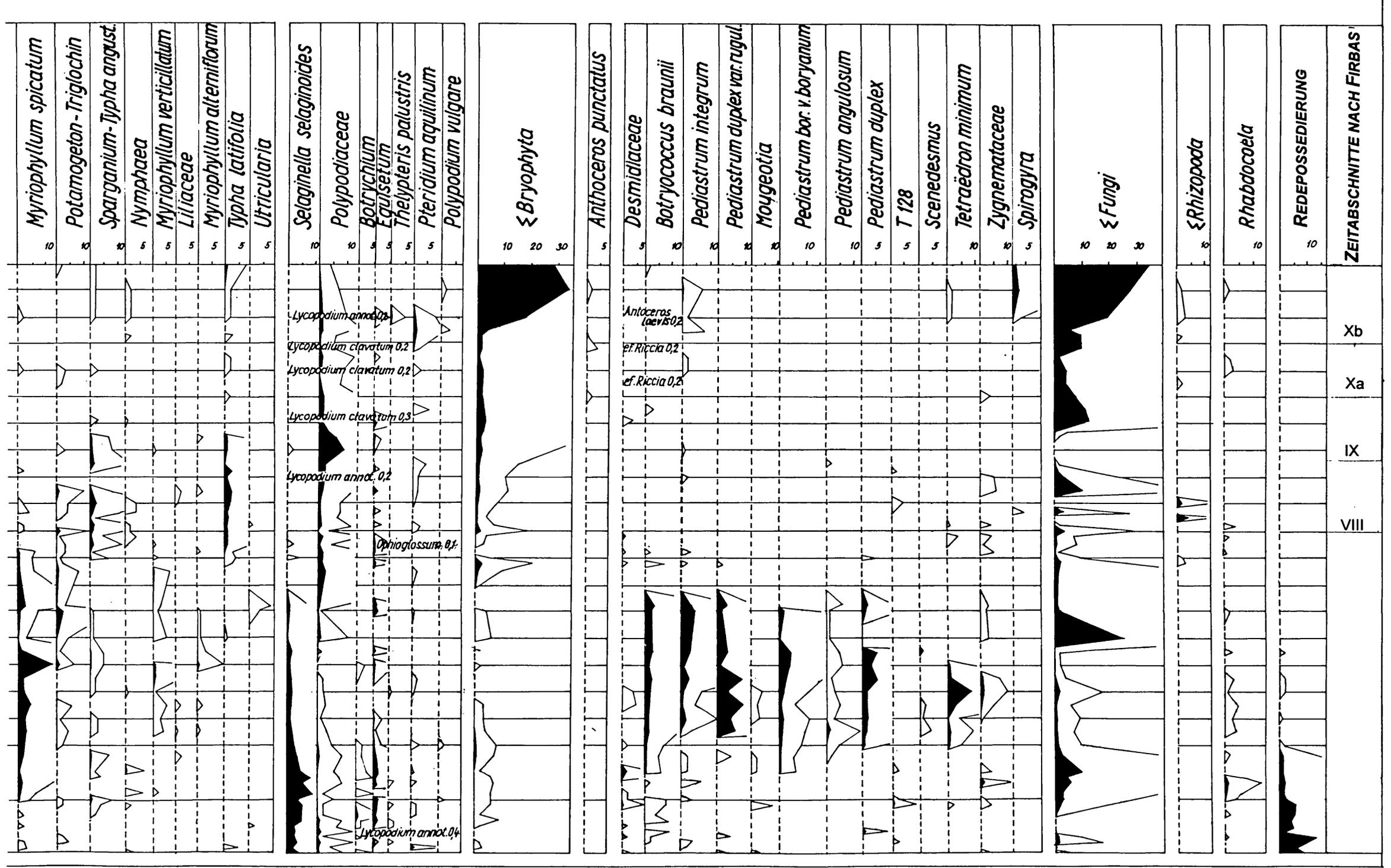




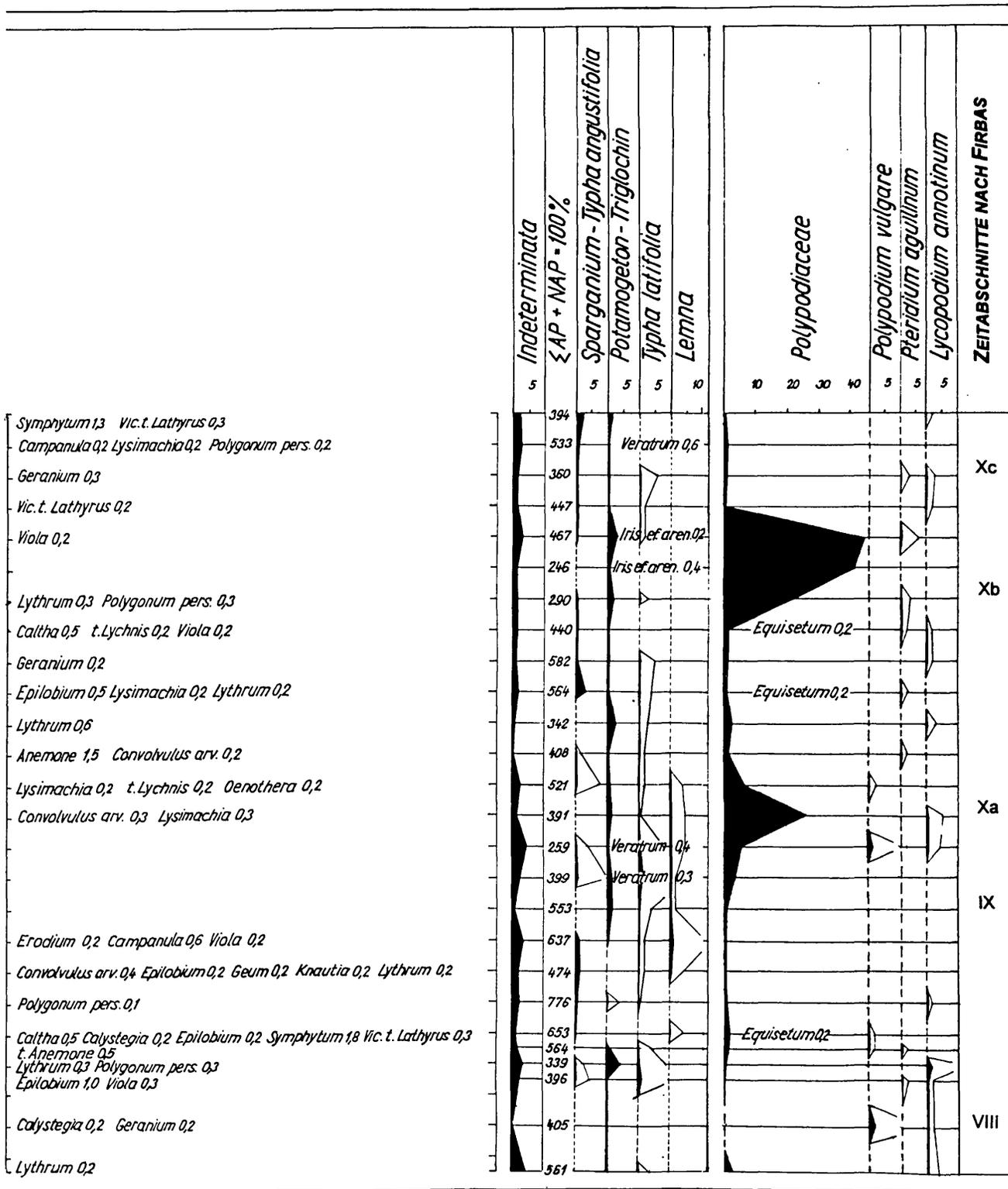












## Holozän

Für die Klima- und Vegetationsgliederung des Holozäns wurde das Schema von FIRBAS (1949, 1952) herangezogen: Präboreal (= PB; 10 200-8 800 B.P.), Boreal (= BO; 8 800-7 000 B.P.), älteres Atlantikum (= AT 1; 7 000-6 000 B.P.), jüngeres Atlantikum (= AT 2; 6 000-4 500 B.P.), Subboreal (= SB; 4 500-2 500 B.P.), älteres Subatlantikum (= SA 1; 2 500 B.P. bis 1 200 A.D.) und jüngeres Subatlantikum (= SA 2; 1 200 bis zur Gegenwart).

### Präboreal (PB)

(Vracov DU-7-D: 290-238 cm)

Für das Präboreal (PB) ist die abrupte Erwärmung charakteristisch. Der Wandel verlief so zügig, daß die Verbreitung der Waldgesellschaften hinter den klimatischen Verhältnissen zurückblieb (IVERSEN 1954, HAFSTEN 1956, KOPEROWA 1958).

In den Alpen und in Norddeutschland wird das PB in drei Perioden unterteilt (BEHRE 1966, BORTENSCHLAGER 1972). Im Profil aus Vracov DU-1-D waren zwei Teilepochen unterscheidbar: eine ältere (280-260 cm), überwiegend mit Birke, und eine jüngere (260-238 cm), in der die Birke etwas in den Hintergrund trat und die Kiefer vorherrschte. *Ulmus* wies hier eine durchgehende Kurve auf (rationale Grenze), *Fraxinus* und *Tilia* kamen durchgehend vor, aber in einer noch nicht geschlossenen Kurve (empirische Grenze). In der älteren Phase erschienen *Salix*, *Alnus* und *Juniperus* häufiger. Sie deuten zusammen mit *Ephedra fragilis* auf einen weniger geschlossenen Bestand hin. *Nymphaea* wies eine durchgehende Kurve auf, und die Werte sämtlicher Wassermakrophyten stiegen an (*Sparganium* oder *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Myriophyllum verticillatum*). *T. Phragmites* zeigte ebenfalls eine durchgehende Kurve, die hohe Werte erreichte (6,8 % TS).

In der jüngeren PB-Phase verlief die *Juniperus*-Kurve nicht mehr durchgehend, die Kurven von *Salix* und *T. Phragmites* sanken ab. Auch *Alnus* nahm ab, hingegen stiegen die Werte von *Ulmus* und *Corylus*. Die Kurven von *Picea*, *Filipendula*, *Humulus* oder *Cannabis* und der Ranunculaceae verliefen ohne Unterbrechung. *Typha latifolia* erreichte zwei hohe Maxima (5 % TS). Am Beginn des ersten Maximums der *Typha latifolia*-Kurve sanken die Kurven von *Potamogeton* oder *Triglochin*, *Sparganium* oder *Typha angustifolia* und *Myriophyllum spicatum* ab. Im Pollenspektrum aus Vracov DU-7-D wurde zum erstenmal *Myriophyllum alterniflorum* festgestellt. Gleichzeitig wird die Grenze auch durch den steilen Anstieg der Alge *Tetraëdron minimum* angegeben, die in der jüngeren PB-Phase bis 135 % TS erreichte, ebenso durch den Anstieg von *Botryococcus* (20 % TS).

Unter den krautartigen Pflanzen nahm der Anteil der Poaceae etwas zu, und die spätglazialen Heliophyten fanden sich im Pollenspektrum noch immer (*Artemisia*, *T. Galium*, *T. Achillea*, *Thalictrum*, Asteraceae/Liguliflorae). Die *Filipendula*- und *Urtica*-Kurven erschienen gleichzeitig, besonders die Kurve von *Filipendula* stieg ziemlich stark an. Auch *Frangula alnus* wurde gefunden.

Im Pollenspektrum aus Vracov DU-1-B (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972) ist die Zeitspanne des PB sehr kurz. Nach der Häufigkeit des *Pinus*-, *Betula*- und *Corylus*-Pollens in den Profilen DU-1-B und DU-7-D ist zu vermuten, daß das PB des Profils DU-1-B erst mit der jüngeren Teilepoche im Profil DU-7-D vergleichbar ist. Ein analoges Präboreal wie im Profil DU-7-D konnte nur im Pollendiagramm von der Lokalität Haslau (PESCHKE 1977) gefunden werden, wo auch zwei Teilepochen unterschieden werden konnten. Der Autor nennt sie Zone 2 (Kiefern-Birken-Phase) und Zone 3 (Kiefern-Birken-Phase mit Mischwald).

Die Wassermakrophyten in den Pollenprofilen aus Vracov (*Typha latifolia*, *Nymphaea*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Sparganium* oder *Typha angustifolia*, *Potamogeton* oder *Triglochin*, *T. Phragmites*) schließen die vom ungarischen Donaugebiet angegebenen Temperaturmittelwerte nicht aus. JÁRAI-KOMLÓDI (1968, 1969) rekonstruierte nach ihren Ergebnissen aus Ungarn eine durchschnittliche Julitemperatur von +18°C.

Für die ältere PB-Phase wurden nach den Ergebnissen von Vracov Birkenbestände rekonstruiert, in denen die Anwesenheit von *Juniperus* und *Ephedra fragilis* vom geringen Kronenschluß der präborealen Wälder zeugt. In der jüngeren Phase folgten Kiefernwälder mit Ulme, Esche und Erle.

Im Vracover See erhöhte sich das Vorkommen von Planktonalgen bedeutend (*Tetraëdron minimum* 135 % TS, *Scenedesmus* 420 % TS). Auch die Vegetation der Ufer- und Wassermakrophyten begann sich zu entfalten; das Wasser erwärmte sich stärker, und die Wasserpflanzen reagierten auf die höhere Temperatur schneller als die Festlandpflanzen. Eine ähnliche Situation wird aus fast ganz Europa beschrieben (FIRBAS 1949, 1952, BEHRE 1967, MÜLLER 1972, MAMAKOWA 1970, BOZILOWA & SMITH 1979, RALSKA-JASIEWICZOWA 1980).

### **Boreal (BO)**

(Vracov DU-7-D)

Im Boreal kam es zum Ausgleich der klimatischen und der Vegetationsunterschiede zwischen den mit Gletschern bedeckten und den gletscherfreien Gebieten. KRIPPEL (1986) führt an, daß die Temperaturen um bis zu 2°C

höher als heute gewesen sein könnten. JÁRAI-KOMLÓDI (1966, 1969) nimmt für den Raum der ungarischen Pußta ein Jännermittel von 0°C bis +2°C an. Im Pollenprofil von Vracov kam unter den Wassermakrophyten noch zu Beginn dieser Periode *Typha latifolia* (7 % TS) vor; auch *Iris pseudacorus*, *Lemna* und *T. Caltha* wurden gefunden. Kurz nach dem Beginn des BO traten deutlich die Sumpf- und einige Wassermakrophyten, wie *Phragmites*, *Typha latifolia*, *Sparganium* oder *Typha angustifolia*, *Potamogeton* oder *Triglochin* und alle drei *Myriophyllum*-Arten, zurück, weiterhin erschien nur *Nymphaea* häufig. Aus dem See verschwand gleichzeitig auch der Großteil der präborealen Algenflora mit den Arten der Gattung *Pediastrum*, *Tetraëdron* und *Scenedesmus*. In größerer Zahl haben sich während der ganzen Periode nur *Botryococcus* und Zygnemataceae erhalten. Die Ergebnisse aus Vracov bestätigen die Annahme von KRIPPEL (1986), daß die mittlere Jahrestemperatur um mindestens 2°C höher war als das gegenwärtige Jahresmittel.

Die Grenze zwischen PB und BO stützt sich im Diagramm DU-7-D auf das Absinken der *Betula*-Kurve und auf den Anstieg der Kurven von *Pinus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Alnus* und *Picea*, in Übereinstimmung mit dem Profil DU-1-B (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972), wo eine Radiokarbondatierung  $8\,250 \pm 100$  B.P. ergab.

Das Boreal wird üblicherweise in einen älteren, von Kiefern und Haselbeständen beherrschten Abschnitt und in einen jüngeren Abschnitt mit Hasel und Eiche aufgegliedert (TOBOLSKI 1966, JÁRAI-KOMLÓDI 1968, PESCHKE 1977, RALSKA-JASIEWICZOWA 1980, KRIPPEL 1986). Im Profil DU-1-B aus Vracov (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972) konnte wegen der Durchmischung der Schichten nur der jüngere Zeitabschnitt mit dem Hasel-Eichen-Bestand angesprochen werden.

Im Pollenprofil DU-7-D erreichte der Gehölzanteil 70-80 % TS, *Corylus* bis 10 % TS, und die Gattung *Pinus* fand hier ihr Holozänmaximum mit 60 % TS. Die *Juniperus*-Kurve war zwar bereits abgeschlossen, allerdings kamen vereinzelte Pollenkörner noch vor. Die Pollenwerte von *Picea*, *Alnus* und *Ulmus* stiegen bis auf 5 % TS und von *Tilia* auf 3 % TS. Vereinzelt wurden auch schon Pollenkörner von *Fagus*, *Abies* und *Acer* gefunden. Von den krautigen Pflanzen kamen Cyperaceae häufiger vor, eine durchgehende Kurve behielten auch weiterhin *Filipendula*, *Urtica* und *Humulus* oder *Cannabis*.

Zwei Phasen des Boreals konnten jedoch aufgrund des niedrigeren Anteils von *Quercus* nicht eindeutig unterschieden werden. Auch JÁRAI-KOMLÓDI (1966, 1968, 1969) erwähnt für die ungarische Pußta einen sehr niedrigen

Anteil der Eiche in den Profilen Dunakeszi I, Dunakeszi II und Osza. An den Lokalitäten Moosbrunn (Niederösterreich, HAVINGA 1972) und Andau I (Burgenland, HAVINGA 1990) ist die Eiche im BO auch weniger häufig vertreten.

Für das Boreal konnten damit in Südmähren, unter Berücksichtigung des Profils DU-1-B (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972) und des bisher unveröffentlichten Profils DU-7-K (SLÁDKOVÁ-HYNKOVÁ 1974), überwiegend Kiefernwälder mit Hasel, durchsetzt mit *Juniperus*, rekonstruiert werden. In der jüngeren Phase traten die Kiefernbestände etwas zurück, oder sie wurden durch Haselbestände mit Beimischung wärmeliebender Gehölze (*Ulmus*, *Tilia*, *Quercus*) ersetzt. *Alnus* breitete sich längs der Seen und in den Flußalluvien aus. Der Cyperaceae-Pollen war lokaler Herkunft und stammte von den litoralen Riedgrasbeständen. Mit der Ausbreitung der Erlenbestände steht auch der Aufschwung der Polyodiaceae in deren Unterwuchs im Zusammenhang (263 % TS).

### Älteres Atlantikum (AT 1)

(Vracov DU-7-D: 190-170 cm)

Für die Periode des Atlantikums sind die optimalen ozeanischen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen bezeichnend, die für die Entfaltung der Pflanzendecke, besonders im Hinblick auf das Hervortreten der Mischlaubwälder (= QM) sehr günstig sind. Die durchschnittlichen Jahrestemperaturen für Deutschland gibt FIRBAS (1949) um etwa 3°C höher an als heute. KRIPPEL (1986) erwähnt, daß die Niederschläge um 60-70 % höher als gegenwärtig gewesen sein dürften. JÁRAI-KOMLÓDI (1969) schließt nach den klimatischen Zeigern *Vitis*, *Viscum*, *Hedera* und *Ilex* in Profilen aus der ungarischen Pußta auf ein Temperaturmittel von ca. +25°C im Juli und ca. +5°C im Jänner, das Jahresmittel schätzt sie auf etwa +16 °C.

In den Pollenprofilen aus Südmähren war von den angeführten Klimaindikatoren nur *Hedera helix* an der Lokalität Vracov vorhanden. Hier wurde im Profil DU-1-B von RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK (1972) der Beginn der Kurve mittels Radiokarbondatierung mit  $6\,495 \pm 100$  B.P. festgelegt. Ein Pollenkorn von *Hedera* wurde auch im neu analysierten Profil DU-7-D gefunden. In Anbetracht der Ausbreitung von Eichenmischwäldern, wie dies an beiden Lokalitäten im Pollenspektrum dokumentiert ist, ist die Annahme gut vertretbar, daß das Jahresmittel der Temperatur um mindestens 3°C höher lag als heute.

Der Zeitabschnitt des Atlantikums (AT) wurde anhand der untersuchten Moorlokalitäten Vracov und Svatobořice-Mistřín beurteilt. Von letzterer

stammt auch das zweite Radiokarbondatum, durch das der Beginn des AT mit  $6\,620 \pm 75$  B.P. festgelegt wird (SVOBODOVÁ 1989). Die Grenze zwischen BO und AT 1 liegt am zweiten Gipfelpunkt der *Corylus*-Kurve und am Beginn des Anstieges der Kurven von *Quercetum mixtum* und *Picea*-Gehölzen. Gleichzeitig geht *Pinus* zurück, und es erscheinen *Lonicera*, *Cornus sanguinea* und *Sambucus nigra* (zusätzlich zu der oben erwähnten Art *Hedera helix*). Die Gehölze (AP) waren an der Lokalität Vracov nur mit etwa 70 % vertreten, an der Lokalität Svatobořice-Mistřín demgegenüber nur mit 50 %. In der Tiefebene Záhorská nížina (KRIPPEL 1965) ähnelt der Anteil von AP dem von Vracov, im Raum des Waldviertels beträgt der AP-Anteil bis 80 % TS (PESCHKE 1977), aber auch aus dem Gebiet der ungarischen Puřta werden ziemlich hohe AP-Werte angegeben (um 70 %), sodaß die Lokalität Svatobořice-Mistřín mit lediglich 50 % AP im AT eher eine Ausnahme darstellt. Die Sukzession der Waldgehölze war in Svatobořice-Mistřín im AT aufgrund des sandig-lehmigen Sedimenttyps langsamer. Erst mit der Bildung des Riedgrasorfes kam es zur Aufschwung der Waldgehölze; in der Umgebung des Moores waren es hauptsächlich Erlenwälder.

Zu Beginn des Atlantikums überwogen auf den trockenen Standorten noch Kiefernwälder mit Hasel, die sich im AT 1 nach und nach in Eichenwälder mit Beimischung von Ulme und Linde umwandelten. In den Auen bildeten sich aus *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Ulmus*, *Quercus* und vielleicht auch *Picea* mit *Frangula alnus* und *Lonicera* im Unterholz die bestehenden Auwälder. In den Mooren erhielten sich die Bestände von Riedgras, Gräsern und lichtliebenden Kräutern. In den Auwäldern kamen auch *Valeriana*, *Urtica*, *Humulus* und *Filipendula* vor.

In den Seeablagerungen von Vracov wurden schon im AT 1 Cerealia festgestellt; sie waren allerdings nicht sehr häufig. In Svatobořice-Mistřín wurden sie nicht gefunden. Von der Anwesenheit neolithischer Siedler in den süd-mährischen Tiefebene zeugen auch Funde von anthropogenen Indikatoren, wie *Plantago lanceolata*, *Plantago major* oder *media*, *Polygonum persicaria*, *Pteridium aquilinum* u. ä. Die Ergebnisse der Pollenanalyse aus der archäologischen Grabung Vedrovice weichen von dem rekonstruierten natürlichen Bestand der Pflanzendecke ab (AP nur 25 % TS). Sie weisen somit auf die Entwicklung offener Enklaven in den Waldbeständen der süd-mährischen Tiefebene hin.

Im AT 1 begann der Vracover See zu verlanden. Die Wasserfläche verkleinerte sich und verschwand schließlich ganz. Riedgrasbestände breiteten sich aus. Ähnlich wie in Vracov kam es auch in Svatobořice-Mistřín zur massenhaften Zunahme von Polypodiaceae (bis 50 % TS) und *Equisetum*

(7 % TS). In Vracov dominierte unter den Polypodiaceae die Art *Dryopteris thelypteris*, die hier ihre empirische Grenze hat. In Svatobořice-Mistřín herrschten bereits Erlenwälder vor. *Dryopteris* konnte im AT 1 auch im ungarischen Donaugebiet festgestellt werden (JÁRAI-KOMLÓDI 1968).

### Jüngerer Atlantikum (AT 2)

(Vracov DU-7-D: 170-140 cm)

Für die Periode des jüngeren Atlantikums liegt ein C-14-Datum von der Lokalität Svatobořice-Mistřín vor (SVOBODOVÁ 1989):  $4\ 600 \pm 65$  B.P. Im wesentlichen datiert es das Ende dieser Epoche. Die Grenze zwischen AT 1 und AT 2 wird durch ein weiteres Absinken der *Pinus*-Kurve und den gleichzeitigen Anstieg der *Quercus*-Kurve sowie durch den Beginn der Kurven von *Fagus*, *Fraxinus*, *Carpinus* und *Acer* markiert. In Vracov klingen zugleich die Polypodiaceae- und *Equisetum*-Kurven ab; es kommt zum neuerlichen Aufschwung der Wassermakrophyten und auch der Algenflora. In Svatobořice-Mistřín zeigt das Profil im AT 2 die weitere Entfaltung der Erlenwälder, zusammen mit hoher Vertretung der Polypodiaceae und von *Equisetum*.

Das Vorkommen der Gehölze bleibt in Vracov ungefähr gleich wie im AT 1, in Svatobořice-Mistřín steigt der Anteil auf 60 % TS, und auch im Lößgebiet Südmährens, in Vedrovice, ist er erhöht (45 % TS).

In den umgebenden Wäldern wurde *Quercus* zum Leitgehölz der Eichenmischwälder, im Unterholz herrschte die Hasel vor. Neu trat zum Eichenmischwald auch *Acer* hinzu. Im angrenzenden Hügelland breiteten sich *Fagus* und *Picea* aus. Im Auwald überwog die harte Au, die von *Fraxinus*, *Quercus*, *Ulmus* und *Acer* gebildet wurde. Die Kräuter *Humulus* und *Urtica* deuten auf das Vorhandensein von Auwiesen hin.

Um den See herum breiteten sich *Alnus* und *Salix* aus, ebenso *Frangula alnus*, eine meist direkt im Moor wachsende, lokale Art.

Das Absinken der Ulmen-Kurve ab der zweiten Hälfte des AT 2 erfolgt fast gleichzeitig mit dem Anstieg der Kurven von *Corylus*, *Plantago lanceolata*, *Pteridium aquilinum* und den ersten Cerealia-Pollenkörnern, was auf die Entwicklung einer größeren neolithischen Agglomeration in der Umgebung von Vracov deutet. In der Nähe von Svatobořice-Mistřín ist eine ähnliche Entwicklung erst ab dem Subboreal festzustellen; hier ist sie mit der Besiedlung in der Bronzezeit in Verbindung zu bringen.

Die Pollenspektren aus Vedrovice entsprechen im allgemeinen den Ergebnissen der beschriebenen Pollenprofile; allerdings ist die Ausdehnung der

Kultursteppe hier deutlicher erkennbar; dies ist auf die Lengyel-Besiedlung der Lokalität zurückzuführen. Auf dem Felsen Stránská skála bei Brünn, einer weiteren archäologischen Lokalität in extrem exponierter Lage, war der Gehölzanteil sehr niedrig (15 % TS). Aus den Pollendiagrammen ist im AT 2 eine Wermutsteppe (*Artemisia*, Asteraceae/Liguliflorae, T. *Cirsium*, Chenopodiaceae) im Eneolithikum klar zu ersehen. Cerealia-Pollenkörner belegen die Besiedlung.

In den Mooren kamen örtlich noch immer zahlreiche Riedgras-Bestände vor. In Vracov hatte offensichtlich das feuchte, warme Klima des jüngeren Atlantikums einen neuen Aufschwung der Wasservegetation des Sees zufolge. Unter den Wassermakrophyten breiteten sich besonders *Nymphaea* (vgl. den starken Anstieg der Kurve, die den Wert 10 % TS erreicht) und *Potamogeton* (T. *Potamogeton* oder *Triglochin*) aus. Unter den Planktonalgen herrschten nun im Unterschied zur Präboreal-Epoche *Pediastrum*, *Mougeotia* und Desmidiaceae vor; allerdings waren auch *Botryococcus* und *Tetraëdron minimum* dominant. *Typha latifolia* und *Phragmites* weisen im Zusammenhang mit dem warmen, feuchten Klima auf eine gewisse Verlandung des Sees hin.

### **Subboreal (SB)**

(Vracov DU-7-D: 140-115 cm; Dvůr Anšov SU-3-A: 175-145 cm; Olbramovice SU-1-A: 295-210 cm)

Das Subboreal wird als eine Übergangsepoche zwischen dem warmen, feuchten Atlantikum und dem kühleren, feuchten Subatlantikum betrachtet. Die Grenze zwischen AT 2 und SB ermittelte FIRBAS (1949) aufgrund des allmählichen Zurücktretens der Eichenmischwälder, der Zunahme von *Corylus* und dem Hervortreten von *Fagus* und *Abies*. Zugleich wird auch eine stärkere Verbreitung synanthroper Arten erwähnt. IVERSEN (1944) hält das Absinken der Kurven von *Ulmus*, *Hedera helix* und *Viscum album* für die Grenze kennzeichnend. Diese Ansicht kann jedoch nicht vollständig für das Gebiet der südmährischen Tiefebene übernommen werden. Die *Ulmus*-Kurve ist ein deutlicher Besiedlungsindikator und sinkt schon im AT 2 ab. *Hedera helix* kommt in den südmährischen Pollendiagrammen eher sporadisch vor, und *Viscum* wird erst in Schichten des älteren Subatlantikums festgestellt. WASYLIKOWA (1983) und WASYLIKOWA et al. (1985) empfehlen, für die dicht besiedelten Gebiete überhaupt keine Grenze zwischen AT 2 und SB anzugeben, sondern vielmehr die archäologische Datierung Neolithikum, Eneolithikum u. ä. zu akzeptieren. LOŽEK (1973) stimmte überhaupt dem Begriff Subboreal, wie er in der Palynologie gebraucht wird, nicht zu und prägte den Begriff Epiatlantikum (etwa 6 000-3 300 B.P.).

Trotz aller Probleme, die mit der Abgrenzung des Subboreals zusammenhängen, wurde in dieser Untersuchung versucht, das Subboreal mit Hilfe von Radiokarbondaten aus den Pollenprofilen zu bestimmen. Das älteste Datum stammt aus dem Pollenprofil Dvůr Anšov (SU-3-A) und beträgt  $4\,250 \pm 5$  B.P.; es folgt jenes von Svatobořice-Mistřín (DU-10-A) mit  $4\,100 \pm 60$  B.P. (SVOBODOVÁ 1989); beide gehören zum mittleren Abschnitt des SB. Weitere drei Daten gehören schon dem späten SB an: Svatobořice-Mistřín mit  $3\,370 \pm 60$  B.P. (SVOBODOVÁ 1989), Vracov (DU-1-B) mit  $3\,340 \pm 100$  B.P. (RYBNÍČKOVÁ & RYBNÍČEK 1972) und Olbramovice mit  $3\,260 \pm 55$  B.P.

Die Grenze zwischen AT und SB an den Lokalitäten Svatobořice-Mistřín und Vracov konnte aufgrund der sinkenden *Corylus*-, *Ulmus*- und *Tilia*-Kurven, der Zunahme von *Artemisia* und der Asteraceae und zugleich des Beginns der durchgehenden Cerealia-Kurve bestimmt werden. Das Moorlager in Olbramovice hat seinen Ursprung im mittleren SB, genau wie die grobkörnige Seegyttja an der Lokalität Dvůr Anšov, die sich hier nach langandauerndem Hiatus des älteren und mittleren Holozäns zu bilden begann (vgl. mit Hrabětice I und Hrabětice II, PESCHKE 1977).

Zu deutlicheren Änderungen kam es offensichtlich in der Tiefebene Dyjsko-svratecký úval. Langsamer setzten sich die Kulturfolger in der Tiefebene Dolnomoravský úval durch. Der Anteil der Gehölze ist in den Moorlagern sehr verschieden. Am stärksten bewaldet dürfte die Lokalität Svatobořice-Mistřín (75 % TS) gewesen sein, der Großteil der AP ist der Erle zuzuschreiben. Auch in Vracov herrschte Wald vor (etwa 65 % TS), der vornehmlich von *Fagus* gebildet wurde. In Olbramovice beträgt der Gehölzanteil 40 % TS, aber selbst dieses Profil spiegelt nicht die natürliche Entfaltung wider, denn die Umgebung von Olbramovice war schon seit dem Neolithikum ununterbrochen besiedelt. An der Lokalität Dvůr Anšov erreichte der Gehölzanteil nur 20 % TS, was genauso wie beim Hiatus in der Sedimentation mit der verhältnismäßig dichten Besiedlung der Umgebung in der älteren Bronzezeit zusammenhängt.

Aus den mesophilen Eichenwäldern, die der Mensch durch seine Siedlungstätigkeit beeinträchtigte, schwanden *Corylus*, *Ulmus* und *Tilia*; dagegen breitete sich *Carpinus* (5 % TS) aus. Im Profil Vracov konnte ein hoher Buchenanteil festgestellt werden, was einen Beleg für das Vorkommen von Buchen-Tannen-Beständen im angrenzenden Hügelland bildet. An den südlicher gelegenen Lokalitäten machte sich diese Expansion der Buche erst im jüngeren Subatlantikum bemerkbar.

Infolge der menschlichen Tätigkeit entstanden sekundäre Steppen, die durch das Auftreten von Gräsern und Arten der Familien Chenopodiaceae, Vicia-

ceae und Silenaceae sowie durch *T. Achillea*, *Centaurea stoebe* u. ä. gekennzeichnet waren. Ein Teil des *T. Humulus*- oder *Cannabis*-Pollens könnte bereits von angebautem Hanf stammen; zu den anthropogenen Indikatoren treten auch *Calystegia* und *Campanula cf. rapunculoides* hinzu.

In Vracov blieb noch ein offener See erhalten, in dem unter den Wassermakrophyten auch weiterhin *Nymphaea* vorherrschte. Artenreich war auch die Algenflora.

### Älteres Subatlantikum (SA 1)

(Vracov DU-7-D: 140-115 cm; Dvůr Anšov SU-3-A: 145-125 cm; Olbramovice SU-1-A: 210-170 cm)

Für den Zeitraum des älteren Subatlantikums sind kühleres, feuchteres Klima und verstärktes Auftreten der feuchte- und schattenliebenden Gehölze charakteristisch. Vor allem entfalteten sich *Fagus* und *Abies*, die in den mittleren und höheren Lagen schnell die Eichenmischwälder (einschließlich *Corylus*) verdrängten (FIRBAS 1949). Im SA 1 bildeten sich die heutigen Vegetationstypen und auch die Höhenstufen heraus. Die Grenze der Eichenstufe sank auf das heutige Niveau, vereinzelt drangen hier auch *Fagus* und besonders *Carpinus* ein.

Mittels Radiokarbonmethode wurde SA 1 in Svatobořice-Mistřín auf  $1\ 810 \pm 70$  B.P. (SVOBODOVÁ 1989) und in Velké Němčice auf  $1\ 715 \pm 70$  B.P. (SVOBODOVÁ 1990) datiert. Die Grenze zwischen SB und SA 1 wurde aufgrund des Anstiegs der Kurven von *Fagus*, *Abies*, *Carpinus*, *Betula* und *Pinus* und des fortgesetzten Absinkens der Kurve von *Corylus* ermittelt. An einigen Lokalitäten ging jedoch der Anteil von *Abies* vorübergehend zurück (Svatobořice-Mistřín, Dvůr Anšov), und es häufte sich das Vorkommen von *Quercus* (Dvůr Anšov, Olbramovice, Vracov). Die Pollenkurven der Getreidearten, besonders von *Secale cereale* und *T. Triticum* stiegen an. Außer dem segetalen Unkraut *Centaurea cyanus* erscheinen weiter auch *Agrostemma githago* und *Erodium* im Pollendiagramm. *Thesium linophyllum* kann als Weidezeiger betrachtet werden.

Im Gebiet Pohansko (SVOBODOVÁ 1990) überwogen die an sandigen Untergrund gebundenen Kiefern-Eichen-Bestände. *Picea* (15 % TS) war offensichtlich dort nicht beheimatet, vielmehr dürfte ihr Pollen vielmehr aus höheren Lagen angeschwemmt oder angeweht worden sein. Eine analoge Entfaltung der Kiefer ist auch während der Besiedlungsphase im österreichischen Haslau festzustellen (PESCHKE 1977). Anhand der Analyse von Profilen aus Hrabětice hat auch PESCHKE (1977) die südmährische Besiedlungs-

phase belegen können. Die Kurve der Anzeiger der sekundären Steppe (Poaceae, *Artemisia*, Asteraceae) stieg hier zusammen mit jener der Geteidearten an.

Im Profil aus Velké Němčice (SVOBODOVÁ 1990) herrschten ebenfalls *Pinus* und *Corylus* vor, also Invasionsgehölze auf entwaldeten Flächen. Das Pollenspektrum der Kräuter belegt eine durch die dichte Besiedlung der La Tène-Zeit und der Römerzeit entstandene sekundäre Steppe.

Der Gehölzanteil war an sämtlichen untersuchten Lokalitäten höher als im SB. In einigen früher entwaldeten Gebieten setzte wieder eine Bewaldung ein. Offensichtlich wiesen Holzgewächse im Pollenprofil aus der Tiefebene Dolnomoravský úval einen höheren Anteil auf (Vracov 60 %, Svatobořice-Mistřín 70 %) als in dem der Tiefebene Dyjsko-svratecký úval (Dvůr Anšov 35 %, Olbramovice 30 %). Die Unterschiede waren durch die Besiedlungsdichte in der Umgebung der Lokalitäten in der La Tène-Zeit und der Römerzeit und durch die geographische Lage der Lokalitäten bedingt.

In Südmähren breiteten sich im SA 1 an trockeneren Stellen mit sandigem Untergrund Kiefern-Eichen-Bestände aus. Im Alluvium, in den Moorlagern und an den Seerändern befand sich noch Harte Au mit *Quercus*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Alnus*, *Betula* und mit Unterholz von *Frangula alnus*, *Lonicera* und *Cornus sanguinea*. Am Bergfuß breiteten sich Eichen-Hainbuchen-Waldgesellschaften aus, in die aus der höheren montanen Stufe *Fagus* eindrang. *Picea* konnte vielleicht extrazonale und inverse Lagen in den tiefer gelegenen Terrassenstufen der mährischen Tiefebene besiedeln. Der Anstieg der Ulmenkurve, der in jener Zeit in Südmähren zu erwarten gewesen wäre (vgl. OPRAVIL 1972, 1976, 1983), war im SA 1 unterdrückt, weil dieser Laubbaum offensichtlich häufig als Sommerfutter genutzt wurde.

Das Pollenspektrum der Kräuter deutet vorwiegend auf die Tätigkeit des Menschen hin. Die Zeigerpflanzen sekundärer Steppen nahmen zu, wie Poaceae, *Artemisia*, Asteraceae, Chenopodiaceae, Brassicaceae, Viciaceae, Silenaceae und Daucaceae. Verbreitet waren Indikatoren für menschliche Siedlungen, Wege und Weiden: *T. Rumex acetosella*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major* oder *media*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*, *Urtica*.

Am Vracover See stieg offensichtlich der Wasserspiegel, oder es fand Eutrophierung statt. Das bezeugen der deutliche Anstieg der Kurve von *Nymphaea* (14 % TS) und insbesondere auch der der Kurven der Planktonalgen *Tetraëdron minimum* (30 % TS) und *Scenedesmus* (25 % TS).

### Jüngerer Subatlantikum (SA 2)

(Vracov DU-7-D: 80-55 cm Xa, 55-15 cm Xb; Dvůr Anšov SU-3-A: 125-97 cm Xa, 97-70 cm Xb; Olbramovice SU-1-A: 70-110 cm Xa, 110-75 cm Xb, 75-50 cm Xc)

Während des jüngeren Subatlantikums bildete sich allmählich die heutige Kulturlandschaft heraus. Zu Beginn dieser Epoche kam es zum Aufstieg der Landwirtschaft der Großmährischen Zeit, womit eine weitere Entwaldung des Gebietes verbunden war (OPRAVIL 1983, SVOBODOVÁ 1990). In Abhängigkeit vom Ausmaß der Entwaldung der oberen Flußläufe stieg die Hochwasseraktivität an und damit auch die Anhäufung von Ablagerungen aus diesen Überschwemmungen (HAVLÍČEK 1983, OPRAVIL 1983). Die Grenze zwischen dem älteren und dem jüngeren Subatlantikum wurde an jeder Lokalität individuell ermittelt; sie ist durch die Besiedlung und die Art der Landnutzung beeinflusst.

An der Lokalität Vracov wurden, in sämtlichen Profilen übereinstimmend, der Beginn des Absinkens der *Fagus*-, *Quercus*- und *Abies*-Kurven sowie der Anstieg der Kurven von *Pinus* (25 % TS), der Poaceae (19 % TS), von *Artemisia* (15 % TS), *Urtica*, *Plantago major* oder *media* und der Cerealia als Grenze betrachtet.

An der Lokalität Svatobořice-Mistřín bilden das Ansteigen der *Pinus*-Kurve und die gleichzeitige Zunahme der Cerealia-Pollen die Grenze. Alle anderen Gehölze waren für die Ermittlung der Grenze nicht genügend beweiskräftig.

In den Profilen Hrabětice und Dvůr Anšov (SU-3-A) wurde die Grenze durch das Absinken der *Corylus*-, *Quercus*-, *Tilia*-, und *Alnus*-Kurven bei gleichzeitiger Zunahme der Poaceae (25 % TS), Chenopodiaceae, von *Artemisia*, *Polygonum aviculare* und *Plantago lanceolata* (vgl. PESCHKE 1977) bestimmt.

Für die Lokalität Olbramovice wurden deutlich andersartige Resultate ermittelt. Zwar stieg die Kurve von *Pinus*, gleichzeitig stieg allerdings auch die Kurve von *Quercus*. Parallel dazu sank die Cerealia-Kurve allmählich, bis sie ganz aufhörte. Auch die übrigen Zeiger anthropogener Aktivitäten, wie *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosella*, aber auch *Juniperus* und *Pteridium aquilinum*, nahmen nicht zu, sondern ab. Es ist anzunehmen, daß diese Situation durch örtliche Verhältnisse bedingt war – das Lager wurde sumpfig und vernäbte, worauf aus dem deutlichen Anstieg des Cyperaceae-Pollens (50 % TS) geschlossen werden kann. Die Kurve von *Sparganium* oder *Typha angustifolia* (3 % TS) stieg ebenfalls an. Die Bedingungen für eine Besiedlung dürften hier also nicht sehr günstig gewesen sein. Ähnliche

örtliche Verhältnisse bestanden auch an der Lokalität Svatobořice-Mistřín (Cyperaceae 40 % TS, Polypodiaceae 100 % TS). Gleichzeitig zeugen hier jedoch die Funde von Cerealia-Pollen (3 % TS) und ein archäologischer Fundort (SVOBODOVÁ 1989) von einer Besiedlung. Im Unterschied zu Olbramovice war das Moorlager Svatobořice-Mistřín viel kleiner.

Von einer Bewaldung im eigentlichen Sinne läßt sich in Vracov nicht sprechen, denn den höchsten Prozentwert der Gehölze bildeten die Erle und ferner die Buche, die auf dem nahen Hügelland stockte. Auffallend war hier auch der hohe Anteil der Eiche (etwa 10 % TS), der eine gewisse Parallele zu den Befunden in der archäologischen Lokalität Pohansko (SVOBODOVÁ 1990) darstellt. Die Eiche bildete hier zu Beginn des jüngeren Subatlantikums bis ca. 40 % TS. Ein erhöhter Eichenanteil macht sich ebenfalls an der Lokalität Svatobořice-Mistřín bemerkbar.

Aus obiger Analyse folgt, daß es an sämtlichen erwähnten Lokalitäten infolge der zunehmenden landwirtschaftlichen Aktivitäten zu Änderungen in der Waldzusammensetzung gekommen war. In Vracov und Svatobořice-Mistřín herrschte die Erle vor, auf den Sanddünen wuchs auch die Kiefer, in trockeneren Lagen auch die Eiche. Die Lokalitäten Olbramovice, Velké Němčice, Mikulčice und Uherské Hradiště (SVOBODOVÁ 1990) hatte der Mensch zu jener Zeit entwaldet.

In Vracov bildete sich damals vorübergehend ein See, wovon die Funde der Algen Zygnemataceae, *Tetraëdron minimum*, *Scenedesmus*, *Botryococcus*, *Pediastrum* und *Debarya* zeugen. Auch *Ceratophyllum* (Trichome) wurde wieder gefunden, das heute im stehenden und im fließenden Wasser, aber auch in kleineren Tümpeln vorkommt. Auf verlandende Stillgewässer könnten auch *Utricularia*, *T. Sparganium* oder *Typha angustifolia* deuten. *Nuphar* und *Nymphaea*, die zu Beginn des jüngeren Subatlantikums weniger häufig auftraten als im älteren Subatlantikum, sind eher Wasser- als Sumpfararten.

## Zusammenfassende Schlußbemerkungen

1. Nach pollenanalytischen Ergebnissen aus den Seelokalitäten Vracov und Dvůr Anšov wurde für Südmähren die Vegetationsentwicklung der älteren Dryas-Zeit beschrieben.
2. Das Wissen über die Zeitperiode des älteren Holozäns wurde durch die genauere Gliederung des Präboreals erweitert: dieses kann in zwei Perioden unterteilt werden, die erste mit überwiegenden, nicht geschlossenen Birkenbeständen, die zweite mit Kiefernbeständen und beigemischten wärmeliebenden Gehölzen.

3. Kiefernwälder herrschten noch am Anfang des älteren Atlantikums vor; erst in dessen Verlauf wurden sie durch mesophilen Eichenmischwald ersetzt, der im jüngeren Atlantikum die südmährischen Talbecken in Form sogenannter harter Auen bedeckte.
4. Nicht waldartige, synanthrope Gesellschaften bildeten sich seit dem älteren Atlantikum um Siedlungen.
5. Der Hiatus in der Sedimentation wurde im Früh- und Mittelholozän an den Lokalitäten Dvůr Anšov und Svatobořice-Mistřín festgestellt.
6. Im Subboreal wuchsen die Moore in Vracov und Svatobořice-Mistřín rasch, in Dvůr Anšov kam es neuerlich zur Sedimentation, und in Olbramovice entstand ein Moor.
7. Im Subboreal (archäologisch gesehen in der jüngeren und älteren Bronzezeit) erfolgten tiefe Eingriffe des Menschen in die Vegetation Südmährens. Sie werden an der Lokalität Svatobořice-Mistřín durch einen vorübergehenden Rückgang der Erlenwälder und Entstehung von Weidewiesen angezeigt, in Vracov durch Entwaldung und erhöhte Erosion und in Olbramovice durch die völlige Entwaldung der Landschaft. Die Entstehung der gegenwärtigen Kulturlandschaft wurde in den Beginn des jüngeren Subatlantikums, in die Großmährische Zeit, datiert.

## Literatur

- BEHRE K.-E., 1966: Untersuchungen zur spätglazialen und frühpostglazialen Vegetationsgeschichte Ostfrieslands. *Eiszeitalter und Gegenwart* 17, 69-84.
- BEHRE K.-E., 1967: The Late Glacial and Early Postglacial history of vegetation and climate in northwestern Germany. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 4, 17-33.
- BERGLUND B., 1979: Pollen analysis. In: BERGLUND B. (Ed.), *Palaeohydrological changes in temperate zone in the last 15 000 years. Subproject B. Lake and mire environments*, vol. 2, p. 133-168. Lund.
- BORTENSCHLAGER S., 1972: Der pollenanalytische Nachweis von Gletscher- und Klimaschwankungen in Mooren der Ostalpen. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 85, 105-137.
- BOŽILOVA E. & SMITH A., 1979: Palynology of Lake "Sucho ezero" from South Rila mountain. *Phytol.* 11, 54-70.

- BRINKKEMPER O., VAN GEEL B. & WIEGERS J., 1987: Palaeoecological study of a Middle-Pleniglacial deposit from Tiglite, The Netherlands. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 51, 235-269.
- ČOKA F., 1907: Příspěvky ku květeně moravské II. *Věstn. Klubu Přírodověd.*, Prostějov 9, 80-94.
- DOSTÁL J., 1960: The phytogeographical regional distribution of the Czechoslovak flora. *Sborn. Čs. společ. Zeměp.* 65 (3), 193-202.
- ERDTMAN G., 1943: An introduction to pollen analysis. 239 pp. Ronald Press Company, New York.
- FAEGRI K., KALAND P. E. & KRZYWINSKI K., 1989: Textbook of pollen analysis. 328 pp. Wiley and Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- FIRBAS F., 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, Bd.1. 480 pp. G. Fischer, Jena.
- FIRBAS F., 1952: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, Bd. 2. 256 pp. G. Fischer, Jena.
- GIRARD M. & RENAULT-MISKOVSKI J., 1969: Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliquées a trois sédiments du Quaternaire final de 1 abri Corneille (Istres, Bouches du Rhône). *Bulletin AFEQ* 4, 275-284.
- GOEURY C. & DE BEAULIEU J. L., 1979: A propos de la concentration du pollen à l'aide de la liquer de Thoulet dans les sédiments minéraux. *Pollen et Spores* 21, 239-251.
- GRULICH V., 1987: Výsledky floristického kursu ČSBS v Uherském Hradišti 1987. 124 pp. Odbor kultury ONV, Uherské Hradiště.
- HAVINGA A. J., 1972: A palynological investigation in the Pannonian climate region of Lower Austria. *Rev. Palaeobot.* 14, 319-352.
- HAVINGA A. J., 1990: Eine palynologische Untersuchung zur holozänen Vegetationsabfolge im Tschernosemgebiet Österreichs. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 127, 83-94.
- HAVLÍČEK P., 1983: Late Pleistocene and Holocene fluvial deposits of the Morava river (Czechoslovakia). *Geol. Jahrb.* 71, 209-217.
- HAVLÍČEK P., 1991: Výzkum kvartérních sedimentů soutokové blasti Dyje s Moravou. *Zprávy o geologických výzkumech v roce 1989*, 66.

- IVERSEN J., 1944: *Viscum, Hedera, Ilex* as climate indicators. Geol. Fören. Stockholm, Förk. 66 (3), 463-483.
- JÁRAI-KOMLÓDI M., 1966: Adatok az Alföld negyedkori klímaés vegetációtörténetéhez. I. Bot. Közlem. 53, 191-201.
- JÁRAI-KOMLÓDI M., 1968: The Late Glacial and Holocene flora of the Hungarian Great Plain. Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol. 9/10, 199-225.
- JÁRAI-KOMLÓDI M., 1969: Adatok az Alföld negyedkori klímaés vegetációtörténetéhez. II. Bot. Közlem. 56, 43-55.
- KRIPPEL E., 1963: Postglaziale Entwicklung der Vegetation des nördlichen Teiles der Donauebene. Biologia 18, 730-742.
- KRIPPEL E., 1965: Postglaciálny vývoj lesov Záhorskej nížiny. Biol. Práce 9 (3), 225-241.
- KRIPPEL E., 1981: Glaciálne refúgiá, postglaciálna migrácia a rozšírenie jedle bielej (*Abies alba* MILL.) v Západných Karpatoch. Geogr. čas. SAV 33 (2), 134-144.
- KRIPPEL E., 1982: Príspevok k pôvodnosti stepi v strednej Európe. Geogr. čas. 34, 20-33.
- KRIPPEL E., 1986: Postglaciálny vývoj vegetácie Slovenska. 307 pp. Veda, Bratislava.
- KRIPPEL E. & RUŽIČKA M., 1959: Pôvodnosť lesných stanovišť a spoločenstiev oblasti pieskov na Záhorskej nížine. Biol. Práce 5 (12), 8-33.
- LATAŁOWA M. & NALEPKA D., 1987: A study of the Late Glacial and Holocene vegetation history of the Wolbrom area (Silesian-Cracovian Upland). Acta Paleobot. 27, 75-115.
- LOŽEK V., 1973: Příroda ve čtvrtohorách. 372 pp. Academia, Praha.
- MAMAKOWA K., 1962: Roślinność Kotliny Sandomierskiej w późnym glacialu i holocenie. Acta Palaeobot. 3 (2), 1-57.
- MÜLLER H. J., 1972: Pollenanalytische Untersuchungen zum Eisrückzug und zur Vegetationsgeschichte im Vorderrhein- und Lukmaniergebiet. Flora 161, 333-382.
- NEUHÄUSL R., 1970: Geobotanická mapa ČSSR, 1 : 200 000. České země, list Brno. Academia, Praha.

- OPRAVIL E., 1972: Rostliny velkomoravského hradiště v Mikulčicích. Studie AÚ ČSAV Brno 2. 38 pp. Academia, Praha.
- OPRAVIL E., 1976: Ergebnisse der Holzkohlenanalyse von Brno – Bohunice. Stud. Archeol. Úst. Čs. Akad. Věd Brno 4, 72-74.
- OPRAVIL E., 1983: Údolní niva v době hradištní. Stud. Archeol. Úst. Čs. Akad. Věd Brno 11, 3-77.
- OPRAVIL E., 1987: In: KLÍMA B., Mladopaleolitický trojhrob v Dolních Věstonicích. Archeol. Rozhl. 39, p. 251.
- OVERBECK F., 1958: Pollenanalyse quartärer Bildungen. In: FREUND H., Handbuch der Mikroskopie in der Technik, Teil 2, p. 705-712. Frankfurt/Main.
- PESCHKE P., 1972: Pollenanalytische Untersuchungen im Waldviertel Niederösterreichs. Flora 161, 256-284.
- PESCHKE P., 1973: Die Vegetationsentwicklung im Waldviertel Niederösterreichs. Ber. Deutsch. Bot. Gesell. 85, 129-136.
- PESCHKE P., 1977: Zur Vegetations- und Besiedlungsgeschichte des Waldviertels (Niederösterreich). Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss. 2, 1-84.
- RALSKA-JASIEWICZOWA M., 1980: Late-Glacial and Holocene vegetation of the Bieszczady Mts. (Polish Eastern Carpathians). 202 pp. PVN, Warsaw.
- ŘEHÁKOVÁ Z., 1989: Diatomologické vyhodnocení subfosilních půd z údolních niv řeky Dyje, Svatky a Jihlavy. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1987, 110-112.
- RYBNÍČEK K., 1983: The environmental evolution and filling process of a former lake near Vracov. Hydrobiologia 103, 247-250.
- RYBNÍČEK K., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & NEUHÄUSL R., 1984: Přehled rostlinných společenstev rašeliníšť a mokřadních luk Československa. Stud. Čs. Akad. Věd Praha, 123 pp.
- RYBNÍČKOVÁ E. & RYBNÍČEK K., 1972: Erste Ergebnisse paläogeobotanischer Untersuchungen des Moores bei Vracov, Südmähren. Folia Geobot. Phytotax. 7, 285-308.

- RYBNÍČKOVÁ E. & RYBNÍČEK K., 1992: The environment of the Pavlovian-palaeoecological results from Bulhary, South Moravia. In: EDER-KOVAR J. (Ed.), Proceedings of the Pan-European Palaeobotanical Conference Vienna, p. 73-79. Museum of Natural History Vienna.
- SALASCHEK H., 1935: Paläofloristische Untersuchungen mährisch-schlesischer Moore. Beih. Bot. Zbl. 54B, 1-58.
- SEITL L., SVOBODA J., LOŽEK V., PŘICHYSTAL A. & SVOBODOVÁ H., 1986: Das Spätglazial in der Barová-Höhle im mährischen Karst. Archäol. Korrespondenzblatt 16, 393-398.
- SLÁDKOVÁ-HYNKOVÁ H., 1974: Paleobotanická studie rašeliniště u Vracova. 74 pp. Dipl. Práce Biol. Rostl., Přír. Fak. Univ. Brno.
- SVOBODOVÁ H., 1988: Pollenanalytische Untersuchung aus der Kůlna Höhle. In: VALOCH K. (Ed.), Die Erforschung der Kůlna Höhle, p. 209-214. Anthropos, Brno.
- SVOBODOVÁ H., 1989: Rekonstrukce přírodního prostředí a osídlení v okolí Mistrína. Palynologická studie. Památky Archeol. 80, 188-206.
- SVOBODOVÁ H., 1991a: Pollen analysis of the Upper Palaeolithic Triple Burial at Dolní Věstonice. Archeol. Rozhl. 43, 505-510.
- SVOBODOVÁ H., 1990: Vegetace jižní moravy v druhé polovině prvního tisíciletí. Archeol. Rozhl. 42, 170-206.
- SVOBODOVÁ H., 1991b: The pollen analysis of Dolní Věstonice II, section No. 1. In: SVOBODA J. (Ed.), Dolní Věstonice II western slope. ERAUL 54, 75-88.
- SVOBODOVÁ H., 1992: Palynological evidence of the Moravian Karst. In: EDER-KOVAR J. (Ed.), Proceedings of the Pan-European Palaeobotanical Conference Vienna, p. 81-85. Museum of Natural History Vienna.
- SVOBODOVÁ H., 1993: Pollenanalytische Rekonstruktion der Naturverhältnisse in Südmähren während der Burgwallzeit. Archaeologia Austriaca Monogr., Bd. 2, p. 93-99. Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität Wien.
- SVOBODOVÁ H. & HAVLÍČEK P., 1984: Young Quarternary fluvial deposits in confluence area of Morava and Dyje rivers (Czechoslovakia). Palaeohydrology of temperate zone in last 15 000 years, Symposium 1984, Mikulčice, Abstracts, sine p.

- TOBOLSKI K., 1966: Późnoglacialna i holocenińska historia roślinności na obszarze wydmy w dolinie środkowej Prosn. *Prace Kom. Biol. PTPN, Wydz. Mat.-Przyr.*, 32 (1), 1-69.
- TROELS-SMITH J., 1955: Karakterisering af løse jordarter. *Danm. Geol. Unders.* 3 (10), 1-73.
- VAN DER HAMMEN T. & VOGEL J. C., 1966: The Susacá interstadial of the Late Glacial. *Geol. Mijnbouw* 42 (2), 33-35.
- VESECKÝ A. et al., 1961: Podnebí ČSSR. *Tabulky*. 379 pp. Akademia, Praha.
- WASYLIKOWA K., 1964: Roślinność i klimat późnego glacialu w środkowej Polsce. Na podstawie badań w Witowie koło Łęczycy. *Biul. Peryglac.* 13, 262-417.
- WASYLIKOWA K., 1983: Anthropogeniczne zmiany roślinności w holocenie. In: KOZŁOWSKI J. K. & KOZŁOWSKI S. K. (Ed.), *Człowiek i środowisko w pradziejach*, p. 53-72. Warszawa.
- WASYLIKOWA K., STARKEL L., NIEDZAŁKOWSKA E., SKIBA S. & STWORZEWICZ E., 1985: Environmental changes in the Vistula valley at Plesow caused by neolithic man. *Przegląd Archeologiczny* 33, 19-55.

Manuskript eingelangt: 1997 02 03

Anschrift der Verfasserin: Dr. Helena SVOBODOVÁ, Botanical Institute, Czech Academy of Sciences, CZ-25243 Průhonice near Praha, Czech Republic.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [134](#)

Autor(en)/Author(s): Svobodová Helena

Artikel/Article: [Die Entwicklung der Vegetation in Südmähren \(Tschechien\) während des Spätglazials und Holozäns - eine palynologische Studie. 317-356](#)