

Jitka Vrbová-Dvorská und die Erforschung von subfossilen Baumstämmen aus tschechischen Flüssen

LUMÍR POLÁČEK – JAROSLAV ŠKOJEC – WILLY TEGEL

Inhalt

1. Einführung
2. Zum Stand der Erforschung von subfossilen Baumstämmen in Tschechien
3. Fundstätten in der Talaue der oberen und mittleren March/Morava
 - 3.1. Mohelnice - Schottergrube 3 ("Třeština")
 - 3.2. Horka nad Moravou - "Sluňákov"
 - 3.3. Troubky - Schottergrube
 - 3.4. Kroměříž - "Dolní zahrady"
 - 3.5. Hulín - Schottergrube
 - 3.6. Strážnice und Petrov - Fluß March ("Strážnicer Marchgebiet")
 - 3.7. Hodonín - Fluß March
 - 3.8. Mikulčice - "Valy"
 - 3.9. Břeclav - "Pohansko"
4. Fundstätten in der Talaue der Bečva
 - 4.1. Hustopeče n. Bečvou - Schottergrube
5. Fundstätten in der Talaue der mittleren Elbe
 - 5.1. Lysá n. Labem - Sandgrube
 - 5.2. Lázně Toušeň - Sandgrube
6. Schluß
7. Quellen- und Literaturverzeichnis

1. Einführung

Das im Rahmen des "Auenprojekts" im Jahre 1996 in Mikulčice gegründete dendrochronologische Labor konzentrierte seine Tätigkeit zunächst auf die Bearbeitung archäologischer Hölzer aus tschechischem Gebiet und damit verbundenen Aufbau einer Eichenreferenzchronologie für das Frühmittelalter (DVORSKÁ – POLÁČEK 1998, 1999, DVORSKÁ – HEUBNER – POLÁČEK – WESTPHAL 1999).¹ In der nächsten Etappe des Projekts lag der Schwerpunkt der dendrochronologischen Untersuchungen an den subfossilen Baumstämmen aus Flußablagerungen böhmischer und mährischer Flüsse (DVORSKÁ 2000a). Vorrangiges Ziel war es eine Eichenreferenzchronologie zu erstellen, die das gesamte Holozän umfaßt. Weiterhin sollten die Jahrringbefunde weitere wichtige Informationen über die Paläoökologie in der Talaue der March liefern. Als das für dieses Vorhaben am besten geeignete Gebiet wurde die Region "Strážnicer Marchgebiet" *Strážnické Pomoraví* gewählt, wo noch der einzige nicht regulierte Abschnitt des Mittellaufs der March vorhanden ist (DVORSKÁ – POLÁČEK – ŠKOJEC – VACHEK 2001). Das zweite dendrochronologische Labor, das im Jahre 1999 durch

¹ Außenstelle des Archäologischen Instituts der Akademie der Wissenschaften der Tschech. Rep. Brno in Mikulčice, Projekt der Grantagentur der Tschech. Rep. Nr. 404/96/K089: "Siedlungsagglomerationen großmährischer Machtzentren unter Berücksichtigung der Entwicklung der Talaue".

J. Vrbová-Dvorská an der Mendels-Universität für Land- und Forstwirtschaft in Brno gegründet wurde, sollte sein Augenmerk insbesondere auf die ökologische Interpretation der dendrochronologischen Daten richten (DVORSKÁ 2002).

Im Jahre 2001 eröffnete J. Vrbová-Dvorská ein selbständiges dendrochronologisches, der Problematik von subfossilen Baumstämmen gewidmetes Projekt.² Der erste Schritt dieses Vorhabens war die Erstellung einer Datenbank der Fundstellen subfossiler Baumstämmen, besonders der Sand- und Schottergruben auf dem Gebiet der Tschechischen Republik, und die Auswahl geeigneter Fundstätten für weitere Forschungen. Diese Fundstellen sollten dann systematisch untersucht werden, und erst nach der Dokumentation der Stammbefunde sollten die Proben entnommen werden. Da es sich meistens um Baumstämmen in Sekundärlage handelte, wurde die Probenentnahme aus der Sohle der überfluteten Schottergruben mit Hilfe von Tauchern geplant. Für den Fall, daß Stämme in ihrer ursprünglichen Lage in den Ufern der Flüsse und Schottergruben gefunden werden, waren geologische Untersuchungen der Profile geplant. Mit den gemessenen Jahrringserien sollten Fundortchronologien erstellt werden, die dann mit dem süddeutschen Eichenreferenzen, und eventuell mit den Chronologien von M. Krapiec für Südpolen verglichen werden. Um vorab einzelne Stämme bereits grob zeitlich einordnen zu können, waren auch ¹⁴C-Analysen geplant. Datierete Holzproben sollten weiteren paläoökologischen Untersuchungen im Institut für Holzlehre an der Forstwirtschaftlichen Fakultät der Mendels-Universität für Land- und Forstwirtschaft in Brno, eventuell im Botanischen Institut AV ČR in Průhonice unterzogen werden. Das Projekt von J. Vrbová-Dvorská sollte als Ausgangspunkt eines langfristigen, systematischen Studiums subfossiler Baumstämmen in der Tschechischen Republik dienen. Ein weiteres Ziel des Projekts war es, Schritt für Schritt vor allem die Bereiche der Geologie und Paläoökologie, in Zusammenarbeit mit anderen europäischen Labors – besonders der Arbeitsstätten in Hemmenhofen, Stuttgart, Berlin, Wien und Krakau zu vertiefen.

Aufgrund des tragischen Todes von Jitka Vrbová-Dvorská wurde das Projekt jedoch, noch vor dem Ende seines ersten Jahres abgebrochen. Es blieb im Stadium der Vorbereitungsarbeiten stecken, – die technische Ausstattung des Labors war bereits komplett vorhanden, notwendige Kontakte mit Schottergruben angeknüpft, Bereiche von Fundstätten mit subfossilen Baumstämmen kartiert und erste Serien dendrochronologisch untersucht (Abb. 1). Da in der Tschechischen Republik weder eine Arbeitstätte noch ein Forscher gefunden werden konnte, die eine kontinuierliche Fortsetzung des Projekts gesichert hätten, wurde das Projekt vorzeitig durch diese Publikation aller zugänglichen Ergebnisse der Arbeit von J. Vrbová-Dvorská und ihrer Mitarbeiter abgeschlossen, ungeachtet der Tatsache, daß es sich hier um teilweise und vorläufige Ergebnisse handelt. Auf diese Weise soll gesichert werden, daß nichts aus der bereits durchgeführten Arbeit verloren geht und daß die gewonnenen Ergebnisse in der Zukunft als Grundlage eines neuen Projekts dienen können. Für die Ergänzung der Dokumentation subfossiler Stämme sind wir den Mitarbeitern von Jitka Vrbová-Dvorská dankbar, besonders den Herren J. Janál und T. Kyncl. Alle entnommenen Proben und die Originaldokumentation werden in der Mikulčicer Außenstelle AV ČR Brno aufbewahrt.

2. Zum Stand der Erforschung von subfossilen Baumstämmen in Tschechien

Im Zuge des Kiesabbaus kommen in den Flußtäälern der Tschechischen Republik in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen Stämme postglazialer Auwaldbäume zum Vorschein.

Die Untersuchungen der nacheiszeitlichen Baumstammablagerungen öffnen uns ein Fenster in die Vergangenheit und liefern einen bedeutenden Beitrag zur Flußgeschichte. Die Jahrringbreiten und die holzanatomischen Merkmale ermöglichen Interpretationen zu paläoökologischen Fragestellungen im Rahmen interdisziplinärer Forschungen.

² Das durch die Grantagentur der Tschech. Rep. gefördertes Projekt Nr. 404/01/P127: "Dendrochronologie subfossiler Baumstämmen als Voraussetzung der Datierung prähistorischer Hölzer".

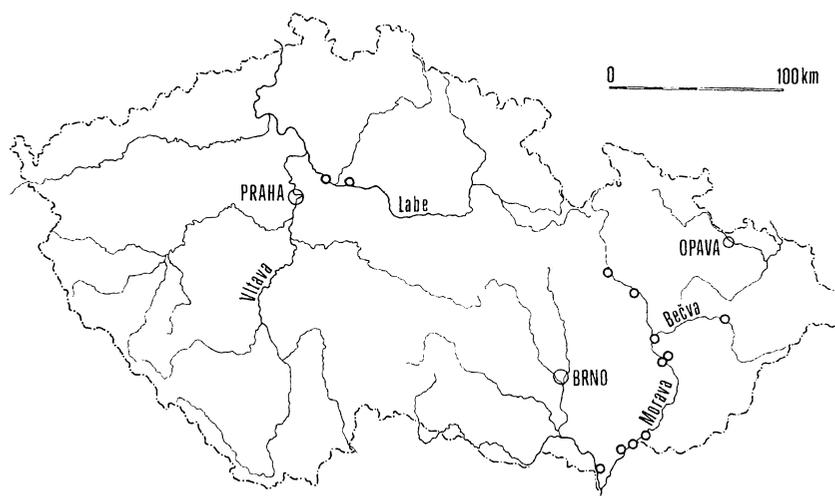


Abb. 1. Karte der Tschechischen Republik mit Bezeichnung der im Text behandelten Fundstätten von subfossilen Baumstämmen.

Die Eichen aus Mooren und Flußschottern bildeten die Grundlage, um in Europa seit den 60er Jahren lange Standardchronologien bzw. regionale Jahrringchronologien aufzubauen. Dies erfolgte in erster Linie durch B. Becker (Univ. Hohenheim), M.G.L. Baillie (Univ. Belfast), B. Schmidt (Univ. Köln) und H. Leuschner (Univ. Göttingen).

Bernd Becker beschäftigte sich seit 1970 mit den dendrochronologischen Grundlagen zur Erforschung der nacheiszeitlichen Landschaftsgeschichte (BECKER 1982). Ihm gelang es, die bisher längsten Eichenjahrringchronologien zu erstellen.³ Seine Chronologien, die mehrheitlich mit Hilfe aus Eichenstammfunden aus Flußablagerungen der Flüsse Main, Donau und Rhein bestehen, bilden die Basis für die Datierungen prähistorischer Holzfunde in Zentraleuropa.

Die intensive Kanalisierung böhmischer und mährischer Flüsse fand ihren Höhepunkt in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts; auch die Sand- und Schottergruben waren damals im Hochbetrieb. In dieser Zeit wären die Bedingungen für das Sammeln und Studium subfossiler Baumstämme ideal gewesen. Leider widmete sich damals in der Tschechischen Republik niemand dieser Problematik und eine große Menge Holzmaterial ging verloren. Heute können subfossile Stämme in einigen nicht regulierten Flußabschnitten geborgen werden, ihre Anzahl ist jedoch wegen des hohen Kanalisierungsgrades tschechischer Flüsse stark beschränkt. Eine größere Menge Material bieten ehemalige sowie heute im Betrieb befindliche Sand- und Schottergruben. Weil es sich meistens um frei liegende Hölzer auf den Ufern oder Böden überschwemmter Abbaugruben handelt, ist ihre paläo-ökologische Aussage begrenzt. Für den Aufbau einer Standardchronologie sowie für die künftige Beantwortung von Fragen über die Entwicklung des Klimas und der Naturbedingungen der Flußauen sind sie jedoch sehr wertvoll.

Die Anfänge des dendrochronologischen Studiums subfossiler Baumstämme in der Tschechischen Republik sind relativ späten Datums. Auf die Möglichkeit, die Dendrochronologie für klimakundliche und flußgeschichtliche Forschung zu nutzen, machten J. KYNCL und J. DOBRÝ erstmals aufmerksam (1993, 1995). Im Zusammenhang mit der Untersuchung von Flußablagerungen der Elbe wurden zahlreiche subfossile Eichenstämme, vereinzelt auch Ulmen-, Ahorn- und Kieferstämme gefunden (RŮŽIČKOVÁ – ZEMAN 1994; LEUSCHNER – KYNCL 1994). Von 16 Eichenproben aus der Elbe, die im Labor in Göttingen bearbeitet wurden, konnten 4 Proben mit der Eichenjahrringchronologie synchronisiert werden, die aus Jahrringsequenzen der Baumstämme entwickelt wurde, die aus den deutschen Flüssen Main, Fulda, Lahn, Rhein, Oker und Werra (ibid.) geborgen worden waren.⁴

³ Die Eichenchronologie aus dem Maintal reicht von der Gegenwart bis 8239 v. Chr. zurück.

⁴ Daten 2381 BC, 2357 BC, 4518 BC, 4572 BC.

Weitere Proben wurden mit Hilfe von ^{14}C datiert (RŮŽIČKOVÁ – ZEMAN 1994; ŠILAR – JÍLEK – MELKOVÁ 1994).⁵ Die Möglichkeit, die Stämme aus den Elbsedimenten dendrochronologisch zu datieren erschien sehr erfolgversprechend (LEUSCHNER - KYNCL 1994).

Eine neue Anregung für die dendrochronologische Analyse subfossiler Stämme bot die Erstellung der tschechischen Eichenstandardchronologie im Mikulčicer Labor gegen Ende der 90er Jahre (Periode 538 n. Chr. bis 2000; DVORSKÁ 2002). Im Zusammenhang mit dem Studium der ökologischen Bedingungen der Talaue als Siedlungsraum großmährischer Zentren, wurde besonders dem Gebiet von "Strážnické Pomoraví" größere Aufmerksamkeit gewidmet (siehe den selbständigen Beitrag in diesem Band). Nach älteren Forschungen von Z. PRUDIČ (1978) soll sich in diesem Gebiet ein Auenwald befunden haben, "der in Folge hydrologischer Veränderungen in der Talaue der March am Ende des Frühmittelalters abstarb." Aus diesem Kontext konnten 74 Stämme verprobt werden (DVORSKÁ – POLÁČEK – ŠKOJEC – VACHEK 2001).

Im Rahmen des Mikulčicer "Auenprojekts" veranlaßte J. Vrbová-Dvorská die Sammlung und Bearbeitung weiterer Proben aus mährischen Flüssen (z.B. in Hulín in Zusammenarbeit mit J. Janál). Gleichzeitig beteiligte sie sich an der Untersuchung des toten Eichenwaldes im ehemaligen Torfmoor Mokré louky bei Třeboň, der wohl in Folge von Klimaveränderungen, eventuell einiger lokaler Faktoren im Verlauf einer kurzen Periode am Anfang der 20er Jahre des 10. Jahrhunderts n. Chr. abgestorben war (VRBOVÁ – POKORNÝ 2001). Von 31 entnommenen Proben konnten 22 datiert werden, und zwar durch den Vergleich mit der Eichenjahrringkurve für das frühmittelalterliche Prag (vgl. DVORSKÁ – BOHÁČOVÁ 1999).⁶

Eine neue Forschungsetappe des vorzeitig abgebrochenen Projekts "Dendrochronologie subfossiler Baumstämme als Voraussetzung der Datierung prähistorischer Hölzer" von J. Vrbová-Dvorská, wurde durch die Aufnahme der Arbeiten im Jahr 2003, in Zusammenarbeit mit dem Dendrochronologischen Labor des Landesdenkmalamt Baden-Württemberg in Hemmenhofen, eingeleitet. Im folgenden können die ersten Ergebnisse aus den Untersuchungen des umfangreichen Materials präsentiert werden.

Dank der Bereitstellung von Referenzchronologien, aus den Flußtälern von Main, Donau und Rhein durch das Jahrringlabor der Universität Hohenheim waren für dieses Projekt die Datierungsgrundlagen für die Stammfunde aus prähistorischer Zeit vorhanden. Als weiteres wichtiges Referenzmaterial sollten die bayrischen Chronologien des dortigen Landesamts für Denkmalpflege dienen, die lückenlos bis in die Eisenzeit zurück reichen.

Insgesamt wurden im Rahmen des Projekts 221 Stämme aus 12 Fundstellen dendrochronologisch bearbeitet. Zum jetzigen Zeitpunkt konnten 42 datiert werden. Trotz der noch relativ geringen Datierungsausbeute ist es bereits möglich, wichtige Zeitmarken in der Entwicklung der mährischen Flußauen zu setzen.

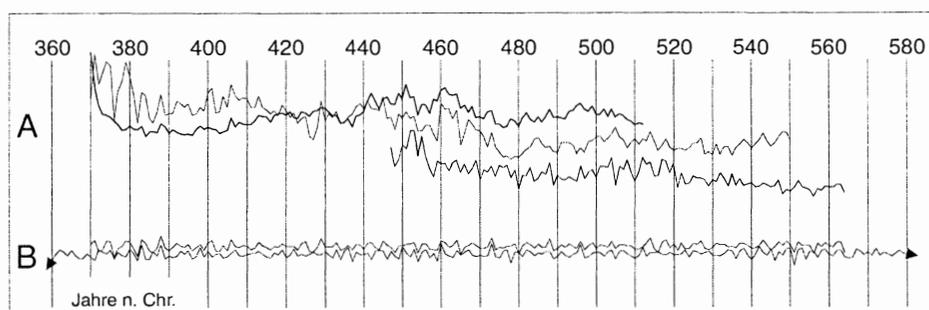


Abb. 2. Mohelnice-Schottergrube. A: Einzelkurven in Synchronlage. B: Synchronisation der drei gemittelten, lokalen Jahrringsequenzen mit der bayrischen Eichenchronologie (Kurvenglättung nach BAILLIE, M. G. L. – PILCHER, J. R. 1973).

⁵ Praeboreal – 3 Proben, jüngere Atlantikum 2 Proben, Subboreal 7 Proben, ältere Subatlantikum 4 Proben.

⁶ Der Versuch der Synchronisation mit der süddeutschen Eichenkurve war bisher jedoch erfolglos.

3. Fundstätten in der Talaue der oberen und mittleren March/Morava

3.1. Mohelnice - Schottergrube 3 ("Třeština"), Bez. Šumperk, Kreis Olomouc

Bei einem Hochwasser kam es im Jahre 1998 zur Verbindung der überfluteten Schottergrube am rechten Ufer der March nordöstlich von Mohelnice mit dem Abflußkanal. In dem neu entstandenen Flußbett, in einer Schicht sandiger Schotter, wurden mehrere subfossile Baumstämmen, überwiegend Eichen und Eschen, vereinzelt auch Erlen freigespült. Von zehn entnommenen Proben wurden sieben dendrochronologisch analysiert (DVORSKÁ 2000b), fünf davon wurden mit der ^{14}C -Methode datiert (VÍT – VRBOVÁ-DVORSKÁ, dieser Band).⁷

Bis zum jetzigen Zeitpunkt konnten die drei Jahrringserien "vitmoh 4, 6 und 10" der Eichen synchronisiert werden. Die Vergleiche der Einzelserien gestalteten sich wegen der heterogenen, stark voneinander abweichenden Jahrringmuster schwierig. Eine Erklärung hierfür ist möglicherweise, daß die Bäume auf sehr unterschiedlichen Böden wuchsen, bzw. daß bei Flutereignissen Stämme aus verschiedenen Standorten über eine weite Distanz transportiert und am Fundort akkumuliert wurden.

Die ermittelte 195jährige Fundortchronologie ließ sich mit den regionalen Referenzchronologien Süd- und Westdeutschlands zwischen 370 und 564 AD, in Synchronlage bringen (Abb. 2). Die ^{14}C -Datierungen der drei Proben bestätigen das dendrochronologische Ergebnis (siehe Tab. 1).

Wie die Korrelationsergebnisse zeigen, sind vor allem Chronologien aus Bayern⁸ für Datierungen von Stämmen aus der Marchaue geeignet (Tab. 2).

Zwei weitere Stämme aus diesem Fundkontext lieferten ^{14}C -Datierungen in prähistorische Zeit. Bisher gelang es jedoch nicht, Deckungslagen dieser Kurven mit den süddeutschen Referenzen zu finden.

Die analysierten Stämme gehören zwei Perioden an – dem Übergang des 6. zum 5. Jahrtausends v. Chr. (2 Proben) und dem 6.-7. Jahrhundert n. Chr. (3 Proben). Ältere Stämme waren somit gemeinsam mit jüngeren deponiert, sie befinden sich also nicht in ursprünglicher Lage. Es handelt sich wohl um das Ergebnis mehrerer Überschwemmungsereignisse, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, daß die Stämme erst durch Überschwemmungen nach dem 7. Jahrhundert n. Ch. in dieses Gebiet transportiert wurden. Die Schlußfolgerungen entsprechen den Ergebnissen neuer Forschungen, die belegen, daß obere Schichten der Schottersandakkumulationen an der March, der unteren Bečva und der Oder noch im mittleren Holozän und ortsweise erst im Subrezent abgelagert, bzw. resedimentiert wurden (CZUDEK 1997, 130 mit Lit., 151). Die Kollektion stellt dank der absoluten Daten einen bedeutenden Quartärbefund in der Talaue der March dar (näher siehe den Artikel von J. Vít und J. Vrbová-Dvorská in diesem Band).

Tab. 1. Mohelnice, Schottergrube. Übersicht der entnommenen dendrochronologischen Proben.

Proben Nr.	DC-Labor Nr.	Holzart	Anzahl der Splintringe	Waldkante	Anzahl der Jahrringe	Anfangsjahr n. Chr.	Endjahr n. Chr.	^{14}C - Datierung BP	^{14}C - Datierung cal. 2 σ ⁹
1	vitmoh4	Eiche	0	-	143	370	512	1330 ± 45	620-780 AD
2	vitmoh6	Eiche	0	-	118	447	564	1380 ± 45	560-770 AD
3	vitmoh8	Eiche	0	-	72	-	-	6170, 6210 ± 50	5310-4950 BC
4	vitmoh3	Esche	0	-	99	-	-		
5	vitmoh10	Eiche	0	-	181	370	550	1580 ± 45	390-600 AD
6	vitmoh9	Eiche	11	-	109	-	-	6170 ± 50	5280-4950 BC
7	vitmoh2	Esche	0	-	79	-	-		
8	vitmoh 1	Esche	0	-	ca. 35	-	-		
9	vitmoh 5	Erle	0	-	ca. 60	-	-		
10	vitmoh 7	Eiche	0	-	ca. 45	-	-		

⁷ Radiokarbonlabor des Instituts für Physik der Schlesischen technischen Universität in Gliwice.

⁸ Nach mündlicher Auskunft von F. Herzig (Landesamt für Denkmalpflege, Bayern) reicht die bayrische Standardchronologie zum jetzigen Zeitpunkt bis zum Beginn der Hallstattzeit zurück.

⁹ Sämtlich Kalibrationen nach STUIVER et al. 1986.

Tab. 2. Korrelationsergebnisse der Fundortchronologie aus Mohelnice mit Süd- und Westdeutschen Referenzchronologien. Abkürzungen: GL: Gleichläufigkeit in %; WJ: Prozentangaben an gemeinsamen, nach dem Intervalltrend ermittelten Weiserjahren; t-TH: t-Test nach Transformierung der rohen Wertserien nach E. Hollstein¹⁰; t-TB: t-Test nach Transformierung der rohen Wertserien nach M.G. Baillie und J.R. Pilcher.¹¹

Referenzchronologien	Überlappung	GL %	WJ %	t – TH	t – TB
Bayern (F. Herzig, Amt für Denkmalpflege Bayern)	194	59,2	73,1	6,4	4,9
Westdeutschland (E. Hollstein, Rheinisches Landesmuseums Trier)	194	66,7	-	5,8	4,4
Süddeutschland (B. Becker, Univ. Hohenheim)	194	62,3	68,8	5,2	3,7



Abb. 3. Horka nad Moravou. Subfossiler Baumstamm in Sekundärlage.



Abb. 4. Horka nad Moravou. Probeentnahme (J. Škojec).

¹⁰ HOLLSTEIN 1980.

¹¹ BAILLIE – PILCHER 1973.

3.2. Horka nad Moravou - "Sluňákov", Bez. Olomouc, Kreis Olomouc (Abb. 3-4)

Das Areal des neu errichteten Zentrums für ökologische Erziehung „Sluňákov“, als Bestandteil des Naturschutzgebiets "Litovel-Marchgebiet" *Litovelské Pomoraví* liegt am Rande der Talau der March auf dem rechten Flußufer, in dichter Nachbarschaft zum Nordzipfels des bebauten Gemeindeteils. Beim Abteufen eines neuen Teichs wurde aus den sandigen Sedimenten, die mit Auelehmen überdeckt waren, aus einer Tiefe von ca. 2 m ein subfossiler Eichenbaum mit Wurzelansätzen geborgen (Länge ca. 5 m, Durchmesser ca. 110 cm, Abb. 3, 4). Im Juli 2002, kurz nach der Bergung des Stamms, wurde davon die Probe Nr. 1679 mit 141 Jahrringen entnommen (Messung d 2545-2546). Die ^{14}C -Datierung der Probe gibt das Alter mit 2145 ± 111 BP an.¹² Die Jahrringfolge ließ sich bisher mit keiner Referenzchronologie zur Deckung bringen.

3.3. Troubky - Schottergrube, Bez. Přerov, Kreis Olomouc (Abb. 5-7)

Die Schottergrube liegt in der Talau der March am Zusammenfluß mit der Bečva, 2 km südwestlich des Zentrums von Troubky (Abb. 5). Aus subfossilen Stämmen, die 2001 in Sekundärlage auf dem Ufer der Schottergrube festgestellt worden waren, wurde nur eine Probe entnommen. Die restlichen Stämme befanden sich in schlechtem Zustand, daher wurden sie nicht weiter untersucht (Abb. 6, 7). In der Schottergrube wird kontinuierlich weiter abgebaut, deshalb sind weitere Funde subfossiler Stämme zu erwarten (VRBOVÁ-DVORSKÁ – JANÁL 2002c; VRBOVÁ-DVORSKÁ – JANÁL – ŠKOJEC, 2002b).

Die gewonnene Probe Nr. 1586 stammt aus einer Eiche mit 56 Jahrringen (Messung d 2443-2446, Durchmesser des Stamms 27 cm). Diese schnellwüchsige, jahrringarme Eiche konnte bisher dendrochronologisch nicht datiert werden.

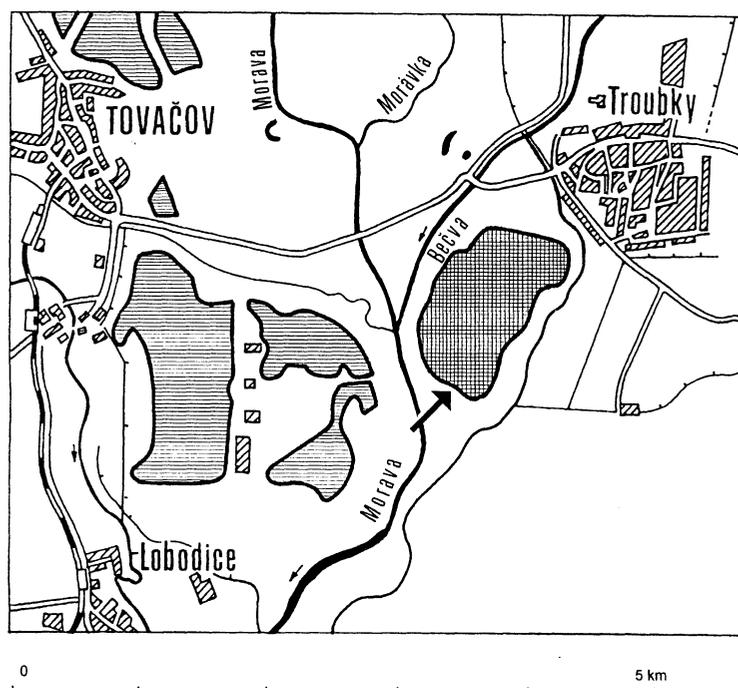


Abb. 5. Lage der Schottergrube in Troubky.

¹² Labor des Lehrstuhls für Hydrogeologie an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karlsuniversität Prag.



Abb. 6. Troubky, Schottergrube. Subfossiler Baumstamm in Sekundärlage.



Abb. 7. Troubky, Schottergrube. Subfossile Baumstämme in Sekundärlage.

3.4. Kroměříž - "Dolní zahrady", Bez. Kroměříž, Kreis Zlín (Abb. 8-10)

Das Areal der Wasserkläranlage in der Flur "Dolní zahrady" befindet sich in der Talaue auf dem linken Ufer des regulierten Laufs der March, am Südostrand des bebauten Teils von Kroměříž (Abb. 8). Subfossile Baumstämme wurden in einer Tiefe von ca. 8 m in Sekundärlage an den verfestigten Wänden der Baugrube eines neuen Gebäudes im Areal der Kläranlage entdeckt (Abb. 9, 10). Sie stammen aus Sedimenten, die beim Abteufen der Grube abgebaut wurden. Zumindest ein Stamm war am Übergang zur Wurzel abgebrochen. Aus den Baumstämmen wurden im Oktober 2001 ca. 15 Eichenproben genommen, heute sind sie leider alle verschollen (VRBOVÁ-DVORSKÁ – JANÁL – ŠKOJEC 2002a; 2002b).

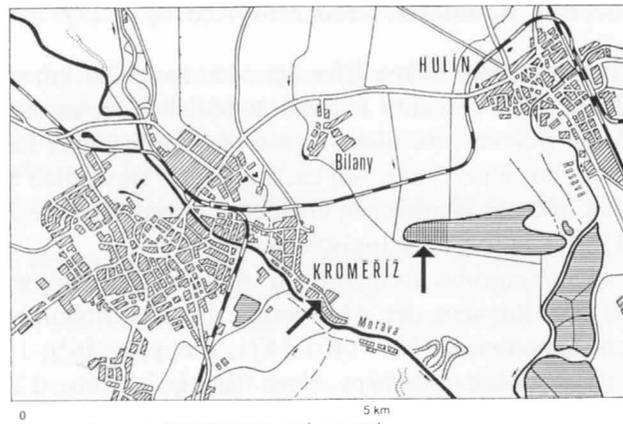


Abb. 8. Lage des Stadtteiles "Dolní Zahrady" in Kroměříž und der Schottergrube in Hulín.



Abb. 9. Kroměříž, „Dolní Zahrady“. Baugrube für AnZubau der Wasserkläranlage.



Abb. 10. Kroměříž, „Dolní Zahrady“. Probenentnahme aus den sekundär gelagerten subfossilen Baumstämmen (J. Janál, J. Škojec).

3.5. Hulín - Schottergrube, Bez. Kroměříž, Kreis Zlín (Abb. 8, 11-17)

Die Schottergrube liegt auf dem linken Ufer der Marchaue, 2,5 km südwestlich des Zentrums von Hulín (Abb. 8). Im Jahre 2000 entnahm J. Janál anlässlich eines neuen abbaubedingten Bodenabtrages 13 Proben subfossiler Stämme, die überwiegend in ursprünglicher Lage dokumentiert wurden. Die meisten Hölzer stammten aus einer Tiefe von ca. 2,5 m, aus fluviatilen Sanden, die auf der Basis sandiger Schotter abgelagert und mit Auelehmen überdeckt waren. Aus diesem Kontext wurden zehn Eichenproben (Nr. 1337-1349) dendrochronologisch analysiert.

Durch den in der Schottergrube fortgesetzten Abbau freigelegt wurden im Juni 2001 in Sekundärlage, d.h. frei an den Rändern der Abbaugrube liegend, dokumentiert (Abb. 11). Daraus wurden 14 Eichenproben genommen (Nr. 1461-1471; doppelt 1656-1669). Ein Stamm wies Bearbeitungsspuren auf (Konstruktionselement einer Brücke?; Abb. 12). Im Nordwestteil der freigelegten Fläche, unter dem Wasserspiegel, wurde eine Kumulation von Baumstämmen beobachtet, die aus den ursprünglichen Sedimenten der fluviatilen Sande herausragten (Abb. 13).

Tab. 3. Hulín, Schottergrube. Übersicht der entnommenen dendrochronologischen Proben.

Proben Nr.	DC-Labor Nr.	Holzart	Waldkante	Anzahl der Jahrringe	Anfangsjahr v. Chr.	Endjahr v. Chr.	¹⁴ C – Datierung BP	¹⁴ C – Datierung cal. 2σ	Durchmesser in cm
1/00	d 1950-1951	Eiche		48					28
2/00	d 1952	Eiche		20					11
3/00	d 1953	Eiche		42					22
4/00	d 1954-1955	Eiche		78					14
5/00	d 1956-1957	Eiche		54					14
6/00	d 1958	Eiche	wk?	47					14
7/00	d 1959-1960	Eiche		47					
8/00	d 1961	Eiche		17					16
9/00	d 1962	Eiche		16					15
10/00	d 1963	Eiche	wk	50					26
11/00	nicht gemessen	Eiche							18
12/00	nicht gemessen	Eiche							16
13/00	nicht gemessen	Eiche							19
1a/01	d 2289-2290	Eiche		218	-1567	-1350			über 50
1b/01	d 2291-2292	Eiche		218	-1569	-1352			über 50
2/01	d 2293-2295	Eiche		205	-1584	-1380			37
3/01	d 2296-2298	Eiche		120	-1652	-1533			über 33
4/01	d 2299-2303	Eiche		80					30
5/01	d 2304-2305	Eiche		201	-1590	-1390			40
6/01	d 2306-2307	Eiche		213					40
7/01	d 2308-2309	Eiche		260	-1790	-1531			über 67
8/01	d 2310-2311	Eiche		153	-1721	-1569			
9/01	d 2312-2313	Eiche		134	-1652	-1519			
10/01	d 2314-2315	Eiche		113	-1648	-1536			
11/01	d 2316-2317	Eiche		164	-1710	-1547			66
12/01	d 2318-2319	Eiche		144					
13/01	d 2320-2321	Eiche		163	-1788	-1626			über 44
14/01	d 2282-2288	Eiche		392	-1668	-1277	3856 ± 147	2900-1850 BC	110

Im Jahre 2001 wurde aus dem See ein weiterer subfossiler Eichenstamm von ca. 15 m Länge und ca. 110 cm Durchmesser geborgen, der im Wurzelübergang abgebrochen war (Abb. 15-17). Seine näheren Fundumstände sind nicht bekannt (VRBOVÁ-DVORSKÁ – JANÁL 2002a; VRBOVÁ-DVORSKÁ – JANÁL – ŠKOJEC 2002b).

Insgesamt konnten 25 Eichen analysiert werden. Die zehn Stämme aus der ersten Beprobung hatten relativ geringe Durchmesser und nur wenig Jahrringe. Diese sehr kurzen Jahrringfolgen sind für die Untersuchungen, deren Schwerpunkt beim Aufbau einer Referenzchronologie liegt, kaum geeignet und wurden deshalb nicht weiter berücksichtigt. Hingegen konnten die beachtlich langen Jahrringfolgen der im darauf folgenden Jahr beprobten Stämme fast alle synchronisiert werden. Eine



Abb. 11. Hulín, Schottergrube. Subfossile Baumstämme in Sekundärlage.



Abb. 12. Hulín, Schottergrube. Subfossiler Baumstamm mit Bearbeitungsspuren.



Abb. 13. Hulín, Schottergrube. Subfossile Baumstämme in ursprünglicher Lage.

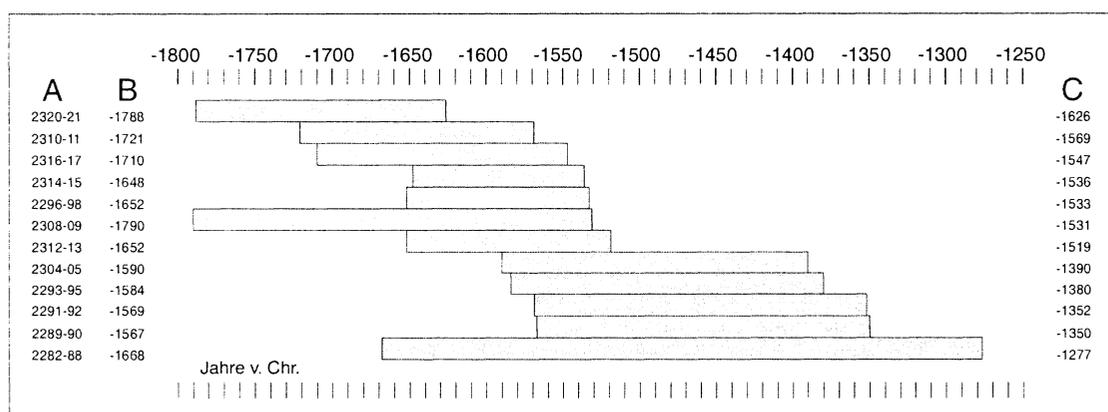


Abb. 14. Hulín, Schottergrube. Die Jahrringsequenzen im Blockdiagramm. A: Dendrochronologische Baumnummer. B: Anfangsjahr der Jahrringfolge. C: Endjahr der Jahrringfolge.

Ausnahme bildeten lediglich drei dieser 15 Stämme, deren Jahrringmuster sich von den restlichen Hölzern unterschied. Sie wurden deshalb der erstellten Fundortchronologie nicht zugeordnet. Gewisse Ähnlichkeiten der Jahrringkurven lassen aber vermuten, daß sie dennoch zeitgleich mit den anderen Bäumen wuchsen. Sehr individuelles Wuchsverhalten, bedingt durch biotische und abiotische Einflüsse, wie beispielsweise Insektenbefall oder starke Grundwasserspiegelschwankungen, kann zu einem kaum vergleichbaren, stark durch den Standort geprägten Jahrringmuster führen.

Die Fundortchronologie von Hulín ist somit durch 12 Stämme belegt und repräsentiert die jährlichen Zuwächse von 514 Jahren. Bei den Korrelationen der Mittelkurve mit den süddeutschen Referenzen zeigte sich, daß die durch statistische Rechnungen ermittelten Ergebnisse zwischen 1790 und 1277 v. Chr. besonders gut sind (siehe Tab. 4). Diese dendrochronologische Altersbestimmung steht jedoch im Widerspruch zu einer ^{14}C -Datierung der Probe Nr. 2282-88, die eine Datierung um 3856 ± 147 BP (2900-1850 cal. BC 2σ) lieferte.¹³ Aus diesem Grund sollten beide Datierungen unter Vorbehalt betrachtet werden.

Sowohl für das ausgehende Endneolithikum als auch für die Bronzezeit bestehen die süddeutschen Referenzchronologien fast ausschließlich aus subfossilen Auwaldeichen, da es in diesen Zeiträumen relativ wenige Hölzer aus archäologischen Fundstellen gibt. Erfahrungsgemäß sind dendrochronologische Referenzen, die mit archäologischen oder bauhistorischen Probenserien erstellt werden jedoch für Datierungen besser geeignet. Durch die gute Wasserversorgung und die nährstoffreichen Böden, finden die Bäume der Auen zumeist sehr gute Wachstumsbedingungen vor. Die spezifische witterungsklimatische Prägung ist deshalb durch die standortbedingten positiven Wachstumsfaktoren im Jahrringmuster der Bäume teilweise überlagert. Dieser Umstand wird durch einen eher ausgeglichenen Kurvenverlauf mit geringer Variabilität der Jahrringbreiten deutlich. Hingegen repräsentieren die für Bauhölzer genutzten Bäume sehr unterschiedliche Standortverhältnisse. Mit diesem Material erstellte Chronologien beinhalten mehr sensitive, durch Witterung geprägte Jahrringfolgen.

Da es sich bei der Mittelkurve von Hulín um eine ausgesprochen lange, über 500jährige Chronologie handelt, ist trotz mangelnder Referenzen eine Zufallsposition eher unwahrscheinlich. Dagegen spricht auch, daß sich diese Synchronlage auf allen Referenzen mehr oder weniger gut abzeichnet (Tab. 4). Weitere ^{14}C -Datierungen könnten in Zukunft jedoch Klarheit bringen.

Tab. 4. Korrelationsergebnisse der Fundortchronologie aus Hulín mit Referenzen aus subfossilen Auwaldstämmen der süddeutschen Flüsse (BECKER 1982). Abkürzungen: siehe Tab. 2

Referenzchronologien	Überlappung	GL %	WJ %	t – TH	t – TB
Süddeutschland (B. Becker, Univ. Hohenheim)	513	62	69,3	6,6	5,5
Donau (B. Becker, Univ. Hohenheim)	513	58,7	63	6,3	5,5
Rhein (B. Becker, Univ. Hohenheim)	513	58,3	63,5	3,8	4,4

¹³ Labor des Lehrstuhls für Hydrogeologie an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karlsuniversität Prag.



Abb. 15. Hulin, Schottergrube. Der im Jahr 2001 ausgehobene mächtige Baumstamm (Probe-Nr. 1674).



Abb. 16. Hulin, Schottergrube. Der im Jahr 2001 ausgehobene mächtige Baumstamm (Probe-Nr. 1674).



Abb. 17. Hulin, Schottergrube. Probeentnahme aus dem mächtigen Baumstamm.

3.6. Strážnice und Petrov - Fluß March ("Strážnicer Marchgebiet"), Bez. Hodonín, Kreis Südmähren

Im Rahmen der Untersuchungen subfossiler Baumstämme im Naturschutzgebiet "Strážnicer Marchgebiet" *Strážnické Pomoraví*, dem einzigen nicht regulierten Abschnitt des Mittellaufs der March, konnten in den Jahren 1999 und 2000 von 74, meistens stratifizierten Stämmen (DVORSKÁ – POLÁČEK – ŠKOJEC – VACHEK 2001; siehe auch den Beitrag in diesem Band) Proben entnommen werden. In dem untersuchten Flußabschnitt konnten umfangreiche, bis zu einigen hundert Meter lange, durch Erosion freigelegte Abschnitte des Flußbetts geologisch detailliert dokumentiert werden. (VACHEK 1999). Baumstämme wurden an 14 Stellen vorgefunden, die teilweise mit den schon früher durch Z. PRUDIČ (1978) festgestellten Fundstellen identisch sind.

Die subfossilen Stämme befanden sich in einer Tiefe von 5,5–4,0 m, meistens in den an organischem Material reichen Sedimenten (Faulschlamm) auf der Basis der oft sandigen Tone oder in Schichten der fluviatilen Sande, seltener an der Oberfläche fluviatiler sandiger Schotter. Der Durchmesser der dokumentierten Baumstämme bewegte sich zwischen 15 und 85 cm, das biologische Alter der Bäume war höchstens 170 Jahre. Die Bäume hatten zumeist weder Rinde noch Splint, das Kernholz war jedoch noch sehr gut erhalten.

Von 74 entnommenen Eichenproben wurden 70 gemessen. Davon ließen sich 22 Jahrringserien synchronisieren, und ermöglichten den Aufbau einer 339jährigen Lokalchronologie. Für diese Mittelkurve konnte in den Zeitraum von 1320-1658 AD mit den Referenzchronologien von Tschechien, Bayern und Süddeutschland eine Deckungslage gefunden werden. Somit war eine zweifelsfreie, dendrochronologische Datierung von 22 Stämmen möglich (Tab. 5). Alle fünf mit ^{14}C datierten Proben gehören dem jüngeren Subatlantik und dem Subrezent an.¹⁴ Bisher ist jedoch unklar, warum die Datierungsergebnisse der ^{14}C -Analyse in zwei Fällen erheblich von den dendrochronologisch ermittelten Datierungen abweichen.

Dank der neuen Resultate muß das Bild der "Strážnicer Aue" in der Auffassung von Z. PRUDIČ (1978) korrigiert werden. Es wird deutlich, daß die Stämme nicht zeitgleich abstarben. Die These, ihrer ausschließlich autochtonen Herkunft sowie die angenommene Verknüpfung mit dem lokalen Auenwald der 2. Hälfte des 1. Jahrtausends, der im 12.-13. Jahrhundert als Folge der Veränderung der Bodenbedingungen und des Wasserregimes (nicht als Folge der Seitenerosion) abstarb, ist nicht mehr haltbar (näheres, siehe Artikel in diesem Band).

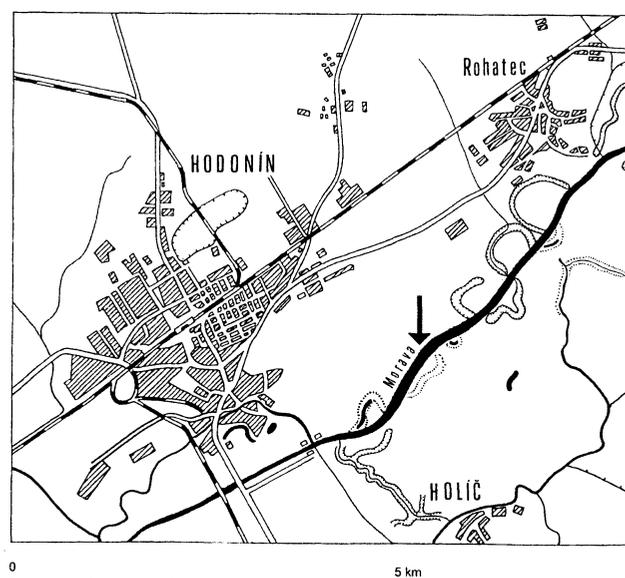


Abb. 18. Lage des verfolgten Flußlaufabschnittes der March bei Hodonín.

¹⁴ Radiokarbonlabor des Instituts für Physik der Schlesischen technischen Universität in Gliwice.

Tab. 5. Strážnicer Marchgebiet. Übersicht der in den Jahren 1999-2000 entnommenen Proben für die dendrochronologischen Untersuchungen.

Proben Nr.	DC-Labor Nr.	Anzahl der Splintringe	Waldkante	Anzahl der Jahrringe	Anfangsjahr n. Chr.	Endjahr n. Chr.	¹⁴ C - Datierung BP	¹⁴ C - Dat.cal. AD prob. 95,4%
2/1a	890	0	---	112	1475	1586		
2/1b	891	0	---	85	1502	1586	540 ± 50	1300-1450
2/1c	892A	0	---	72	-	-	674 ± 123	1030-1460
2/1d	892B	0	---	53	-	-		
2/1e	893	0	---	69	-	-		
2/1f	894	0	---	77	-	-		
2/1g	895	0	---	74	-	-		
2/1i	897	?	WK?	37	-	-		
2/1j	1242	0	---	36	-	-		
2/2a	901	0	---	35	1522	1556		
2/2b	902	0	---	37	-	-		
2/3	903	0	---	108	1453	1560		
2/4	911	0	---	47	-	-		
2/5	912	0	---	77	-	-	430 ± 30	1420-1620
2/7	1240	0	---	149	1448	1596		
3/10	906	0	---	136	1523	1658		
3/11	907	0	---	76	-	-		
3/12	898	0	---	91	-	-		
3/13	899	0	---	143	-	-		
3/14	900	0	---	36	-	-		
3/2	908	0	---	83	1412	1494		
3/3	909	0	---	95	-	-		
3/4	910	0	---	93	1374	1466		
3/8	904	?	WK	170	1347	1516		
3/9	905	?	WK?	114	1384	1497		
7/1	917	0	---	91	-	-		
7/2	918	1	---	102	-	-		
7/3	919	1	---	34	-	-		
7/4	920	0	---	45	-	-		
7/5	921	0	---	51	-	-		
7/6	922	0	---	67	-	-		
7/8	1246	0	---	91	-	-		
7/9	1241	0	WK	55	-	-		
8/1	876	0	---	61	-	-		
8/2	877	0	---	69	1514	1582		
8/3	878	0	---	43	-	-		
8/4	879	3	---	76	-	-		
9/1	880	?	WK?	77	1540	1616		
10/1	923	0	---	112	-	-		
10/2	924	0	---	66	1488	1553		
10/4	1245	0	---	137	-	-		
11/1	888	?	WK?	47	-	-		
11/2	889	0	---	79	-	-		
12/2	869	0	---	47	-	-		
12/3a	865	0	---	46	-	-		
12/3b	866	0	---	100	-	-	1000 ± 40	970-1160
12/4	870	1	---	77	-	-		
12/6	868	11	---	136	-	-		
12/7	871	0	---	110	1451	1560		
12/8	872	0	---	72	1477	1548		
12/9	873	0	---	40	-	-		
13/1	874	0	---	120	-	-		
13/2	875	0	---	116	-	-		
13/3	881	?	WK?	54	-	-		
13/4	882	18	WK?	106	-	-		
13/5a	884	0	---	67	1335	1401	1100 ± 30	880-1020

13/5b	883A	0	---	108	1321	1428		
13/5c	883B	0	---	114	1320	1433		
13/6	885	0	---	53	-	-		
13/7	886	0	---	68	-	-		
13/8	887	0	---	58	-	-		
14/1	926	0	---	121	-	-		
14/2	927	0	---	107	1418	1524		
14/3	928	0	---	146	1414	1559		
15/1	925	0	---	87	-	-	210 ± 40	1630-1960
16/1	913	0	---	164	-	-		
16/2	914	0	---	93	-	-		
16/3	915	0	---	92	-	-		
16/4a	916A	0	---	75	1490	1564		
16/4b	916B	0	---	93	1475	1567		

3.7. Hodonín - Fluß March, Bez. Hodonín, Kreis Südmähren (Abb. 18-21)

Im Abschnitt der March zwischen Rohatec und Hodonín wurde im Herbst 1999 infolge der Reparatur des Wehrs in Hodonín der Wasserspiegel stark gesenkt. Im Zuge diese Baumaßnahmen kamen zahlreiche subfossile Stämme zum Vorschein. Alle Stämme waren sekundär umgelagert, und befanden sich auf dem Grund des Flusses (Abb. 19, 20). Insgesamt konnten 18 Eichenstämme und ein Buchenstamm (DC Nr. 1070) beprobt werden (Tab. 6). Leider gelang es zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht die Jahrringserien zu synchronisieren bzw. gute Korrelationsergebnisse mit den Referenzchronologien zu ermitteln.

Unter dem Ostufer wurde ein Fragment eines Einbaums (Abb. 21) geborgen. Trotz dem schlechten Erhaltungsstand wurde er dendrochronologisch mit Hilfe der tschechischen Eichenreferenzchronologie in den Beginn des 13. Jahrhundert n. Chr. datiert.

Tab. 6. Hodonín, Fluß March. Liste der dendrochronologischen Proben.

Proben Nr.	DC Nr.	Anzahl der Splintringe	Waldkante	Anzahl der Jahrringe	Anfangsjahr n. Chr.	Endjahr n. Chr.	Durchmesser (cm)
1	1062	0	---	81	-	-	18
2	1063	0	---	93	-	-	10
3	1064	0	---	64	-	-	15,5
4	1065	0	---	122	-	-	12
5	1066	0	---	100	-	-	12
6	1067	0	---	69	-	-	24
7	1068	0	---	30	-	-	8
8	1069	0	---	59	-	-	10
9	1070	0	---	86	-	-	23
10	1071	0	---	52	-	-	10
11	1072	0	---	72	-	-	
12	1073	0	---	65	-	-	9
13	1074	0	---	28	-	-	9
14	1075	0	---	60	-	-	22
15	1076	0	---	27	-	-	13
16	1077	0	---	106	-	-	33
17	1078	0	---	76	-	-	22
18	1079	0	---	34	-	-	20
19	1081	0	---	61	-	-	8

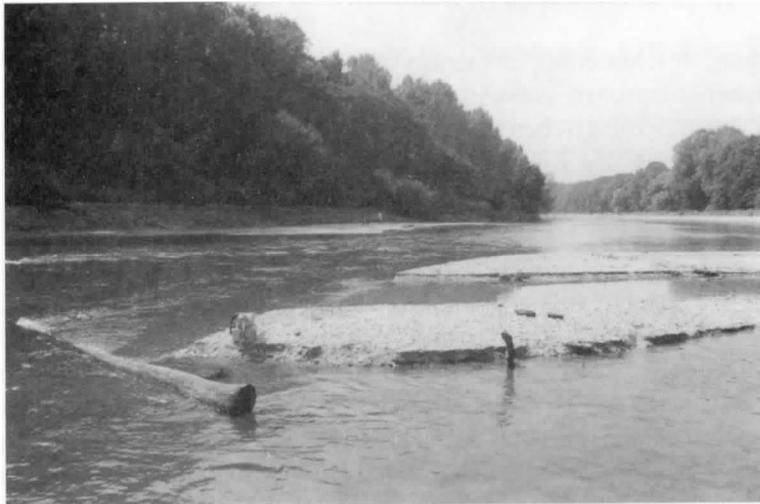


Abb. 19. Hodonin, Fluß March. Die Sandbanken mit angeschwemmten subfossilen Baumstämmen auf der Sohle des Flußbettes.



Abb. 20. Hodonin, Fluß March. Ufer des Flußsbettes mit angeschwemmtem subfossilem Baumstamm und dem Überrest eines Einbaums.



Abb. 21. Hodonin. Fluß March. Probenentnahme aus angeschwemmten Hölzern (J. Vrbová-Dvorská, M. Vachek, J. Škojec).

3.8. Mikulčice - "Valy", Bez. Hodonín, Kreis Südmähren (Abb. 22-23)

Bei der Bearbeitung des Materials aus dem slawischen Burgwall Valy bei Mikulčice wurden fünf unbezeichnete Eichenholzproben geborgen. Es handelt sich wohl um Proben aus subfossilen Baumstämmen, die bei der archäologischen Untersuchung der ehemaligen Flußarme entdeckt worden waren, die zur Zeit der Existenz des Burgwalls, d.h. im 8.-10. Jahrhundert seinen befestigten Kern umgeben hatten. Es ist bekannt, daß aus diesen Stämmen Proben für dendrochronologische Analysen entnommen worden waren, leider waren sie weder bezeichnet noch in die Grabungsevidenz eingetragen worden (Abb. 22).

Angeblich waren aus diesem subfossilen Holzmaterial einige Gegenstände des Inventars der Mariä Himmelfahrtskirche im Dorf Mikulčice hergestellt worden (Abb. 23). Diese Objekte wurden dendrochronologisch analysiert. Sie konnten mit den unten angeführten, bisher nicht bezeichneten subfossilen Proben 1-5 (DOBROTKA 2000) synchronisiert werden. Auf diese Weise war indirekt nachzuweisen, daß es sich bei den Proben tatsächlich um Proben der Stämme handelte, die im ehemaligen Flußbett um die Burg von Mikulčice gefunden worden waren. Eine absolute Datierung gelang bisher jedoch nicht.



Abb. 22. Mikulčice, Burgwall „Valy“. Probeentnahme aus einer der subfossilen Baumstämmen im ehemaligen Nebenflußarm der March (Grabungsfläche K 1966-68).



Abb. 23. Mikulčice, Mariä Himmelfahrtskirche. Die aus den im Burgwall „Valy“ ergrabenen subfossilen Baumstämmen hergestellte Altarmensa.

Tab. 7. Mikulčice, ehemalige Flußarme um die Burg. Liste der dendrochronologischen Proben.

Proben Nr.	DC Nr.	Anzahl der Splintringe	Waldkante	Anzahl der Jahrringe	Anfangsjahr n. Chr.	Endjahr n. Chr.	Durchmesser (cm)
1	0208-0209	-	WK?	117	-	-	ca. 57
2	0210-0211	-	WK?	166	-	-	ca. 60
3	0212-0213	-	WK?	134	-	-	über 38
4	0214-0215	-	WK	169	-	-	ca. 53
5	0206-0207	-	WK?	122	-	-	ca. 40

3.9. Břeclav - "Pohansko", Bez. Břeclav, Kreis Südmähren

In dem Nebenarm der March, der die sog. nordöstliche Vorburg des Burgwalls von Pohansko umgibt, wurde in den 80er und 90er Jahren des 20. Jahrhundert beim Vertiefen des Flußbetts ein subfossiler Stamm von ca. 35 cm Durchmesser entdeckt. Er befand sich in Sandsedimenten, die mit Auelehmen überdeckt waren. Der Stamm wurde an Ort und Stelle belassen, erst im Februar 2001 konnte eine Probe entnommen werden. Es handelte sich um eine relativ schnellgewachsene, 62jährige Eiche, bei der Kernholz, Splint und Waldkante noch erhalten war. Bisher konnte der Stamm noch nicht datiert werden.

4. Fundstätten in der Talaue der Bečva

4.1. Hustopeče nad Bečvou - Schottergrube, Bez. Přerov, Kreis Olomouc (Abb. 24-26)

Die Schottergrube liegt am rechten Ufer in der Talaue der Bečva, 1,5 km südlich von Hustopeče n. Bečvou (Abb. 24). Subfossile Baumstämmen befanden sich in Sekundärlage entlang dem Zugangsweg von der Straße Hustopeče-Kelč. Im Juli 2001 wurden dort 11 Eichenproben entnommen (Abb. 25).

Weitere Stämme lagen auf einem Haufen in einer Schlucht in der Nordostecke des Abbauraums. Da das Kernholz bereits stark abgebaut war, wurde auf eine Probenentnahme verzichtet (Abb. 26). Die Schottergrube ist noch im Betrieb, so daß weitere Funde subfossiler Baumstämmen zu erwarten sind (VRBOVÁ-DVORSKÁ – JANÁL 2002b; VRBOVÁ-DVORSKÁ – JANÁL – ŠKOJEC 2002b). Zum jetzigen Zeitpunkt wurden nur die Jahrringbreiten dokumentiert, weitere dendrochronologische Analysen stehen noch aus.

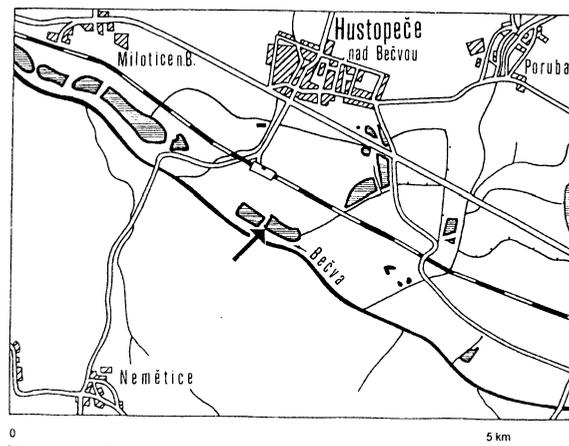


Abb. 24. Lage der Schottergrube in Hustopeče nad Bečvou.

Tab. 8. Hustopeče n. Bečvou, Schottergrube. Liste der dendrochronologischen Proben.

Proben Nr.	DC Nr.	Anzahl der Splintringe	Waldkante	Anzahl der Jahrringe	Anfangsjahr n. Chr.	Endjahr n. Chr.	Durchmesser (cm)
1	1592	0	---	98	-	-	29
2	1593	0	---	99	-	-	35
3	1594	0	WK?	173	-	-	
4	1595	0	---	211	-	-	über 60
5	1596	0	---	151	-	-	42
6	1597	0	---	72	-	-	
7	1598	0	---	nicht gemessen	-	-	34
8	1599	0	---	123	-	-	60
9	1600	0	---	142	-	-	40
10	1601	0	---	89	-	-	
11	1602	0	---	160	-	-	50



Abb. 25. Hustopeče nad Bečvou, Schottergrube. Subfossiler Baumstamm in Sekundärlage.



Abb. 26. Hustopeče nad Bečvou, Schottergrube. Sekundäre Anhäufung der Baumstämme im Nordostteil der Schottergrube.

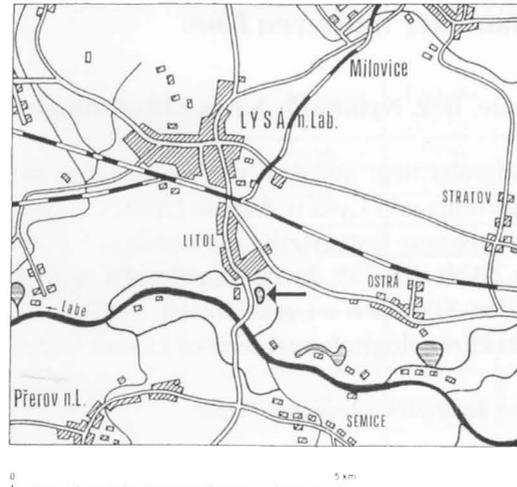


Abb. 27. Lage der Sandgrube in Lysá nad Labem.



Abb. 28. Lysá nad Labem, Sandgrube. Probenahme aus einem Baumstamm (T. Kyncl. ?).



Abb. 29. Lysá nad Labem, Sandgrube. Sekundär gelagerte subfossile Baumstämme.

5. Fundstätten in der Talaue der mittleren Elbe

5.1. Lysá n. Labem - Sandgrube, Bez. Nymburk, Kreis Mittelböhmen (Abb. 27-29)

Die bisher genutzte Sandgrube liegt auf dem rechten Elbufer, östlich der Straße Lysá - Starý Vestec, ca. 2,5 km SSO des Zentrums von Lysá n. Labem (Abb. 27). Im Areal der Sandgrube wurden in Sekundärlage mehrere Eichenstämme festgestellt, aus welchen 5 Proben für dendrochronologische Analysen entnommen wurden (Abb. 28-29). In der Sandgrube wird weiter abgebaut, so daß mit weiteren Funden von subfossilen Stämmen zu rechnen ist (VRBOVÁ-DVORSKÁ – KYNCL 2002b). Datierungsergebnisse der dendrochronologisch analysierten Hölzer liegen bisher noch nicht vor.

Tab. 9. Lysá n. L., Sandgrube. Liste der dendrochronologischen Proben.

Proben Nr.	DC Nr.	Anzahl der Splintringe	Waldkante	Anzahl der Jahrringe	Anfangsjahr n. Chr.	Endjahr n. Chr.	Durchmesser (cm)
1	1570	-	---	75	-	-	40
2	1575	-	---	141	-	-	86
3	1576	-	---	162	-	-	72
4	1577	-	WK	92	-	-	44
5	1578	-	WK?	77	-	-	-

5.2. Lázně Toušeň - Sandgrube, Bez. Praha-Ost, Kreis Mittelböhmen (Abb. 30-32)

Die ehemalige Sandgrube liegt auf dem linken Elbufer zwischen Čelákovice und Lázně Toušeň (Abb. 30). Subfossile Stämme, die während des Betriebs der Sandgrube und der anschließenden Rekultivierung zum Vorschein kamen, wurden damals auf einer Deponie im Südostteil des Areals gelagert (Abb. 31-32). Aus diesem Komplex konnten insgesamt 87 Proben entnommen werden. Eine Probe wurde als Bauteil einer "Brücke" bezeichnet. Gegenwärtig ist die Fundstelle rekultiviert und in ein Fischfangareal umgewandelt, so daß kein weiteres Vorkommen von Subfossilstämmen zu erwarten ist (VRBOVÁ-DVORSKÁ – KYNCL 2002a). Aus diesem relativ großen Fundkomplex konnten die Jahrringbreiten von 73 Proben vermessen werden. Die Synchronisation der Jahrringfolgen und Korrelationen mit Referenzchronologien haben bisher noch zu keinem Ergebnis geführt.

Tab. 10. Lázně Toušeň, ehemalige Sandgrube. Liste der dendrochronologischen Proben.

Proben Nr.	DC Nr.	Anzahl der Splintringe	Waldkante	Anzahl der Jahrringe	Anfangsjahr n. Chr.	Endjahr n. Chr.	Durchmesser (cm)
15a	1472	-	---	156	-	-	über 43
10a	1473	-	---	153	-	-	60
13a	1774	-	---	107	-	-	42
Brücke a	1475	-	---	110	-	-	76
7a	1476	-	---	171	-	-	60
11a	1477	-	---	133	-	-	48
4a	1478	-	---	153	-	-	58
6a	1479	-	---	160	-	-	40
1a	1480	-	---	129	-	-	46
8a	1481	-	---	103	-	-	50
9a	1482	-	---	88	-	-	66
3a	1483	-	---	106	-	-	40
20a	1484	-	---	141	-	-	30
38a	1485	-	---	131	-	-	38
31a	1486	-	---	63	-	-	42
27a	1487	-	---	146	-	-	60
26a	1488	-	---	67	-	-	34
22a	1489	-	---	73	-	-	44

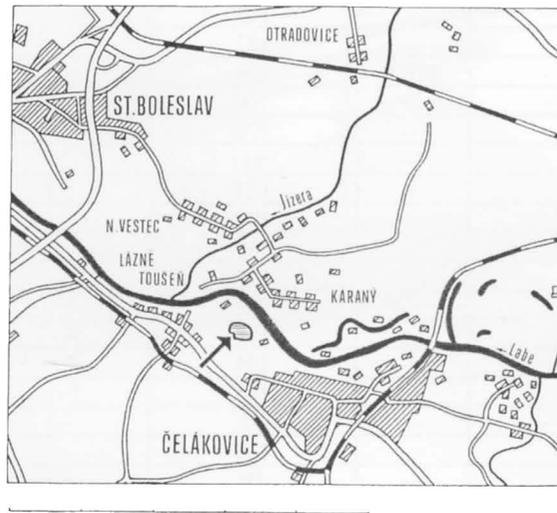


Abb. 30. Lage der Sandgrube in Lázně Toušeň.



Abb. 31. Lázně Toušeň, Sandgrube. Sekundär gelagerte subfossile Baumstämme.



Abb. 32. Lázně Toušeň, Sandgrube. Sekundär gelagerte subfossile Baumstämme.

30a	1490	-	---	163	-	-	41
19a	1491	-	---	127	-	-	46
39a	1492	-	WK?	138	-	-	65
23a	1493	-	---	89	-	-	43
24a	1494	-	---	126	-	-	über 46
18a	1495	-	---	81	-	-	46
17a	1496	-	---	124	-	-	54
47a	1497	-	---	109	-	-	66
40a	1498	-	---	147	-	-	über 50
42a	1499	-	---	129	-	-	48
43a	1500	-	---	153	-	-	54
44a	1501	-	---	133	-	-	64
45a	1502	-	---	134	-	-	57
41a	1503	-	---	143	-	-	52
35a	1504	-	---	97	-	-	51
1	1603	-	---	133	-	-	42
2	1604	-	---	80	-	-	36
3	1605	-	---	113	-	-	60
4	1606	-	---	168	-	-	46
5	1607	-	---	180	-	-	über 46
6	1608	-	---	150	-	-	40
7	1609	-	---	149	-	-	70
8	1610	-	---	35	-	-	über 22
9	1611	-	---	98	-	-	62
10	1612	-	---	159	-	-	70
11	1613	-	---	154	-	-	42
12	1614	-	---	132	-	-	32
13	1615	-	---	122	-	-	36
14	1616	-	---	151	-	-	23
15	1617	-	---	166	-	-	50
16	1618	-	---	131	-	-	68
17	1619	-	---	102	-	-	48
18	1620	-	---	105	-	-	44
19	1621	-	---	137	-	-	60
20	1622	-	---	188	-	-	37
21	1623	-	---	187	-	-	35
22	1624	-	---	80	-	-	44
23	1625	-	---	91	-	-	44
24	1626	-	---	113	-	-	46
25	1627	-	---	178	-	-	33
26	1628	-	---	70	-	-	36
27	1629	-	---	nicht gemessen	-	-	
28	1630	-	---	80	-	-	über 38
29	1631	-	---	73	-	-	30
30	1632	-	---	nicht gemessen	-	-	über 36
31	1633	-	---	nicht gemessen	-	-	48
32	1634	-	---	78	-	-	43
33	1635	-	---	98	-	-	20
34	1636	-	---	151	-	-	über 32
35	1637	-	---	nicht gemessen	-	-	47
36	1638	-	---	68	-	-	über 30
37	1639	-	---	73	-	-	40
38	1640	-	---	nicht gemessen	-	-	über 45
39	1641	-	---	nicht gemessen	-	-	33
40	1642	-	---	nicht gemessen	-	-	über 48
41	1643	-	---	nicht gemessen	-	-	56
42	1644	-	---	nicht gemessen	-	-	über 46
43	1645	-	---	nicht gemessen	-	-	63
44	1646	-	---	nicht gemessen	-	-	20
45	1647	-	---	nicht gemessen	-	-	65
46	1648	-	---	160	-	-	51

47	1649	-	---	nicht gemessen	-	-	76
Brücke	1650	-	---	nicht gemessen	-	-	76
48	1580	-	---	57	-	-	41
49	1581	-	---	37	-	-	25
50	1582	-	---	82	-	-	29
51	1583	-	---	135	-	-	60
52	1584	-	---	103	-	-	30
53	1585	-	---	101	-	-	34

6. Schluß

Von den oben angeführten 12 Fundstellen konnten 221 subfossile Stämme beprobt und dendrochronologisch untersucht werden. Vier Fundstellen (Mohelnice, Hulín, Strážnicer Marchgebiet, Břeclav-Pohansko) lieferten stratifizierte und in ihrer Fundlage gut dokumentierte Stämme. Aus den weiteren Fundstellen wurden meist nur Proben von sich nicht mehr "in situ" befindenden Stämmen aus Sand- oder Schottergruben, oder freiliegend auf dem Flußgrund, entnommen.

Die Baumstämme aus Mohelnice stammen aus Schichten mit fluviatilen sandigen Schottern, die Funde aus Hulín aus fluviatilen Sanden. Im Flußabschnitt der March bei "Strážnické Pomoraví" weist nur eine einzige Fundstelle Stammakkumulationen im oberen Bereich der sandigen Schotter auf, ansonsten befinden sie sich in Sedimenten, die reich an organischem Material (Faulschlamm) sind und auf der Basis von sandigen Tonen liegen. Lediglich ein Stamm aus Břeclav-Pohansko war in fluviatilen Sanden eingebettet waren. Die Datierungsergebnisse aus Mohelnice und Strážnicer Marchgebiet (Fundstelle 2) belegen die Resedimentation sandhaltiger Schotter noch im jüngeren Subatlantikum und im Subrezent.

Von den dokumentierten subfossilen Baumstämmen stehen insgesamt dreizehn ^{14}C -Daten zur Verfügung: 6 aus Mohelnice, 1 aus Horka n. Moravou, 1 aus Hulín und 5 aus Strážnické Pomoraví. Zum Unterschied von einigen Daten aus Mohelnice sowie zwei weiteren Daten aus Horka und Hulín, die noch in das Epiatlantikum bis Subboreal fallen, alle fünf Datierungen aus Strážnické Pomoraví weisen auf Stammablagerungen im jüngeren Subatlantikum und Subrezent hin. Das entspricht in den groben Zügen den bisherigen Untersuchungen über die Entwicklung der tschechischen Flußtäler, deren Ergebnisse auf umfangreichen Veränderungen der Flußdynamik seit dem Neolithikum, verstärkt seit der jüngerer Bronzezeit und im größten Umfang seit Ende des Frühmittelalters hinweisen (OPRAVIL 1983).

Die dendrochronologischen Untersuchungen beschränkten sich bis zum jetzigen Zeitpunkt in erster Linie auf eine erste Sichtung des Probenmaterials und den Jahrringmessungen. Einer näheren Betrachtung wurden nur die Stämme aus den Fundstellen Mohelnice, Hulín und Strážnicer Marchgebiet unterzogen, da für diese Fundkomplexe bereits ^{14}C -Datierungen vorliegen und umfangreiche, begleitende sedimentologische Untersuchungen durchgeführt wurden. Es zeigte sich, daß ein beträchtlicher Teil der Stämme datiert werden konnte, und die Ergebnisse wertvolle Information über die Entwicklung der Talauen lieferten.

Dem Ziel des Projektes, die tschechischen Referenzchronologien, mit Hilfe der subfossilen Stämme, bis in die prähistorische Zeit zu erweitern, konnte ein Schritt näher gekommen werden. Mit den Proben aus Hulín gelang es erstmals Jahrringchronologien zu erstellen, die 514 Jahre (zwischen 1790 und 1277 v. Chr.) der Bronzezeit abdecken. Die Stämme aus Mohelnice ermöglichten es, die bereits mit archäologischen Holzfunden erstellten Referenzen um fast 200 Jahre (zwischen 370 und 564 n. Chr.) bis in die Spätantike zu verlängern.

Dennoch befindet sich die tschechische Dendrochronologie subfossiler Stämme noch immer in ihren Anfängen; der weitere Fortschritt ist von der intensiven Sammlung aller zugänglichen Proben abhängig. Es sollte auch bedacht werden, daß die süddeutsche Eichenstandardchronologie systematisch im Verlauf der letzten 30 Jahre in mehreren Labors erarbeitet wurde; es wurden Tausende Hölzer zusammengebracht, deren Datierung Hunderte Radiocarbonuntersuchungen vorangegangen

waren. Trotz der gegenwärtigen bescheidenen Datierungsmöglichkeiten ist es sicher, daß der Name von Jitka Vrbová-Dvorská immer mit den Anfängen der dendrochronologisch orientierten Analyse subfossiler Baumstämme in Tschechien verbunden bleiben wird.

7. Quellen- und Literaturverzeichnis

BAILLIE, M.G.L. – PILCHER, J.R.

- 1973: A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-ring bulletin* 33, 7-14.

BECKER, B.

- 1982: Dendrochronologie und Paläoökologie subfossiler Baumstämme aus Flussablagerungen. Ein Beitrag zur nacheiszeitlichen Auenentwicklung im südlichen Mitteleuropa. *Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften*, Band 5. Wien.

CZUDEK, T.

- 1997: Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru [Das Relief Mährens und Tschechischen Schlesiens im Quartär]. Tišnov.

DOBROTKA, P.

- 2000: Dendrochronologická analýza historického kulturního objektu. Diplomarbeit. Institut für Holzlehre der Forstwirtschaftlichen Fakultät der Mendelsuniversität für Land- und Forstwirtschaft Brno.

DVORSKÁ, J.

- 2000a: Dendrochronologické pracoviště v Mikulčicích v letech 1998-1999 [Das dendrochronologische Labor in Mikulčice in den Jahren 1998-1999]. *Zprávy památkové péče* 60/5, příloha, 53-55.

- 2000b: Mohelnice – šterkovna. Dendrochronologická analýza – předběžná zpráva. 30.11.2000. Bericht im Archiv AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.

- 2002: Dendrochronologická pracoviště při Archeologickém ústavu AV ČR v Brně a MZLU v Brně v roce 2000 [Dendrochronologische Labors beim Archäologischen Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Brno und dem MZLU in Brno im Jahr 2000]. *Zprávy památkové péče* 62/5, příloha, 5-6.

DVORSKÁ, J. – BOHÁČOVÁ, I.

- 1999: Das historische Holz im Kontext der archäologischen Untersuchungen der Prager Burg. In: Poláček, L. – Dvorská, J. (Hrsg.): *Probleme der mitteleuropäischen Dendrochronologie und naturwissenschaftliche Beiträge zur Talaue der March. Internationale Tagungen in Mikulčice V. Brno*, 55-64.

DVORSKÁ, J. – HEUBNER, K.-U. – POLÁČEK, L. – WESTPHAL, T.

- 1999: Zum Stand der Dendrochronologie in Mikulčice (Mähren, Tschechien). In: Poláček, L. – Dvorská, J. (Hrsg.): *Probleme der mitteleuropäischen Dendrochronologie und naturwissenschaftliche Beiträge zur Talaue der March. Internationale Tagungen in Mikulčice V. Brno*, 69-76.

DVORSKÁ, J. – POLÁČEK, L.

- 1998: Nové dendrochronologické pracoviště v Mikulčicích. *Zprávy památkové péče* 58/4, příloha, 33-34.

- 1999: Dendrochronologické pracoviště v Mikulčicích v roce 1997 [Die dendrochronologische Arbeitstätte in Mikulčice – 1997]. *Zprávy památkové péče* 59/2, příloha, 7-8.

DVORSKÁ, J. – POLÁČEK, L. – ŠKOJEC, J. – VACHEK, M.

- 2001: Průzkum údolní nivy řeky Moravy u Strážnice. In: Řehořek, V. – Květ, R. (edit.): *Niva z multidisciplinárního pohledu IV. Brno*, 109-112.

KYNCL, J. – DOBRÝ, J.

- 1993: Dendrochronological methods in the research of river sediments. In: Růžičková, E. – Zeman, A. – Mirecki, J. (ed.): *Application of direct and indirect data for the reconstruction of climate during the last two Millenia. Praha*, 75-77.

- 1995: Dendrochronologie kmenů z fluvigenních sedimentů niv velkých řek jako metoda datování a rekonstrukce klimatu. In: *Niva z multidisciplinárního pohledu I. Brno*, 57-58.

HOLLSTEIN, E.

- 1980: *Mitteleuropäische Eichenchronologie. Trierer Grabungen und Forschungen*, Band XI. Mainz.

LEUSCHNER, H.H. – KYNCL, J.

- 1994: Dendrochronologische Untersuchungen an subfossilen Eichen aus Labe-Schottern. In: Růžičková, E. – Zeman, A. (eds.): *Holocene flood plain of the Labe river. Praha*, 35-38.

OPRAVIL, E.

- 1983: Údolní niva v době hradištní. ČSSR – povodí Moravy a Poodří. Studie AÚ ČSAV v Brně XI/2. Praha.

PRUDIČ, Z.

- 1978: Strážnický luh ve druhé polovině 1. tisíciletí n.l. Lesnictví 24 (51), 1019-1036.

RŮŽIČKOVÁ, E. – ZEMAN, A.

- 1994: Trunks in holocene fluvial sediments of the Labe river. In: Růžičková, E. – Zeman, A. (eds.): Holocene flood plain of the Labe river. Praha, 31-33.

STUIVER, M. – KROMER, B. – BECKER, B. – FERGUSON, C.W.

- 1986: Radiocarbon age calibration back to 13 300 years BP and the 14C age matching of the german oak and US Bristlecone pine chronologies. Radiocarbon 28, 969-979.

ŠILAR, J. – JÍLEK, P. – MELKOVÁ, J.

- 1994: Radiocarbon dating of samples of wood. In: Růžičková, E. – Zeman, A. (eds.): Holocene flood plain of the Labe river. Praha, 39-42.

VACHEK, M.

- 1999: Dílčí zpráva z výzkumu údolní nivy řeky Moravy na k.ú. Strážnice a Petrov v roce 1999. Manuskript im Archiv der Arbeitstätte AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.

VRBOVÁ, J. – POKORNÝ, P.

- (2001): Mrtvý les u Třeboně – netradiční doklad krajinných procesů na počátku středověké kolonizace jihočeských pánví (Extinct wood near Třeboň – the application of dendrochronology to a palaeoenvironmental reconstruction of the area in the Early and High Middle Ages). Arch. Rozhledy 53, 704-716.

VRBOVÁ-DVORSKÁ, J. – JANÁL, J.

- 2002a: Hulín – šterkovna (okr. Kroměříž, kraj Zlín). Nálezy subfossilních kmenů. Bericht im Archiv AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.

- 2002b: Hustopeče n./Beč. – šterkovna (okr. Přerov, kraj Olomouc). Nálezy subfossilních kmenů. Bericht im Archiv AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.

- 2002c: Troubky – šterkovna (okr. Přerov, kraj Olomouc). Nálezy subfossilních kmenů. Bericht im Archiv AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.

VRBOVÁ-DVORSKÁ, J. – JANÁL, J. – ŠKOJEC, J.

- 2002a: Kroměříž – "Dolní Zahrady" (okr. Kroměříž, kraj Zlín). Nálezy subfossilních kmenů. Bericht im Archiv AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.

- 2002b: Zpráva o odběru vzorků ze subfossilních kmenů pro dendrochronologickou analýzu v povodí řeky Moravy. Přehled výzkumů 2001.

VRBOVÁ-DVORSKÁ, J. – KYNCL, T.

- 2002a: Lázně Toušeň – bývalá pískovna (okr. Praha-východ). Nálezy subfossilních kmenů. Bericht im Archiv AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.

- 2002b: Lysá n./Labem – pískovna (okr. Nymburk). Nálezy subfossilních kmenů. Bericht im Archiv AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.