

Jiřina Slavík ová:

Rekonstruktion des Eiben-Buchenwaldes (*Taxeto-Fagetum* ETTER 1947) an der mittleren Moldau (Vltava)

Eine Feststellung der ursprünglichen oder doch wenigstens natürlichen*) Waldbestände ist nicht nur eine interessante theoretische Frage, sondern auch ein wichtiges Problem für die praktische Waldwirtschaft.

Eine durch Rekonstruktion bestimmte ursprüngliche oder natürliche Zusammensetzung der Waldbestände dient als wichtige Grundlage und als Leitfaden bei der Wahl der Holzarten für das Anlegen neuer Bestände. Die phytogeographische Bedeutung einer solchen Rekonstruktion besteht darin, dass man die Möglichkeit hat, auch solche Holzarten zu verzeichnen, die in den bestehenden Beständen nicht mehr vorkommen, und auf diese Weise eine Artverarmung gegenüber den ursprünglichen Wäldern zu bestimmen. Auf Grund der Kenntnisse der Autoökologie der einzelnen Holzarten des rekonstruierten Bestandes können wir auch die Standortsbedingungen des ursprünglichen Waldes wenigstens annähernd bestimmen und durch einen Vergleich mit den rezenten Standortsbedingungen einer solchen Lokalität auch ein Abweichen vom Standort des ursprünglichen Bestandes sicherstellen. (Veränderungen des Mikroklimas, Bodendegradation u. a.).

Zur Rekonstruktion der ursprünglichen Bestände gelangen wir mittels verschiedener Methoden, von denen eine jede — abgesehen von ihren spezifischen Vorzügen — auf der anderen Seite durch spezifische Mängel in ihrer Verwendungsbreite eingeschränkt ist, die im Wesen der Methode selbst liegen.

In der vorliegenden Arbeit versuchte ich auf Grund des Holzkohlenmaterials, das bei archäologischen Ausgrabungen aufgefunden worden ist, eine Rekonstruktion und eine Bewertung der ursprünglichen Bestände und reihte den Reliktbestand in eine ursprüngliche Phytocönose ein, wodurch ihr Ursprung auch zeitlich festgelegt werden konnte.

Bewertung der Holzkohlenmethode für eine Rekonstruktion der Bestände

Eine Rekonstruktion der Bestände auf Grund einer Bestimmung von verkohlten Holzresten hat gegenüber anderen Rekonstruktionsmethoden den Hauptvorteil, dass wir bei ihren Ergebnissen voraussetzen können, dass die bestimmten Holzarten aus der allernächsten Nähe des Fundortes kommen, im Gegensatz zur Methode der Pollenanalyse, bei welcher die Grösse und Entfernung des Pollentransportes zur Lokalität verschieden sein kann und sich

*) Unter ursprünglichen Waldbeständen verstehe ich solche Bestände, die am Standort von Ursprung an ohne menschliche Eingriffe wachsen; als natürliche Bestände bezeichne ich diejenige Bestände, welche durch Holzarten, deren ökologische Anforderungen den Standortsbedingungen entsprechen, gebildet sind (sensu KLÁŠTERSKÝ 1951/52).

nicht genau bestimmen lässt. Ein weiterer wichtiger Vorteil der Holzkohlenmethode ist die Tatsache, dass das aufgefundene archäologische Material gewöhnlich gut datiert ist.

Wenn wir voraussetzen dürfen, dass die Funde verkohlter Holzstücke von Holzarten stammen, die in der allernächsten Nähe des Fundortes gewachsen waren, können wir auf Grund ihrer autoökologischen Anforderungen (vorausgesetzt, dass sich die ökologische Amplitude der Holzarten im Laufe der Zeit nicht wesentlich geändert hat) auch die Standortsbedingungen der Lokalität in jener bestimmten Zeit rekonstruieren. Da wir mittels der Holzkohlenmethode oft auch Holzarten festlegen können, die ursprünglich vereinzelt oder seltener vorkamen, (aber gerade besonders für die Ökologie des Standortes und für die Frage nach etwaigen Refugien wichtig sind), und nicht nur die Dominanten der Gegend bzw. Holzarten, die in jener Zeit in der Gegend häufig vorkamen, (wie es bei Pollenanalysen für Bestimmungen im Verlaufe der postglacialen Zeit vorkommt), können wir eine feine ökologische Differentiation der Standorte nach dem Mikrorelief der Gegend bestimmen, die häufig von ihrem Makroklima stark abweicht.

Bei der Holzkohlenmethode müssen wir uns jedoch vergegenwärtigen, dass das Fehlen der Feststellung einer bestimmten Holzart noch nicht bedeutet, dass diese in den Beständen nicht vorkam, weil sich hier stets die zufällige später aber bewusste Auswahl eines bestimmten Holzes durch den Menschen geltend macht. Es ist also wenig wahrscheinlich, dass sich im verkohlten Materiale eines Fundortes stets *alle* in seiner Umgebung wachsenden Holzarten befinden.

Sehr kritisch müssen wir die vertretenen Mengen bestimmter Holzarten im Holzkohlenmateriale werten, weil sich die verkohlten Holzstückchen leicht brechen (spalten) und in kleinere Bruchstücke zerfallen. Ich bemühte mich darum um eine quantitative Wertung nach der Frequenz (dem Vorkommen) bestimmter Holzarten in den einschlägigen, von einander getrennten archäologischen Sonden und lokalen Abdeckungen der Schichten eines und desselben Fundortes. Der Prozentsatz der Frequenz einer bestimmten Art unterscheidet sich grösstenteils von seiner Anzahl, denn eine zahlreich vertretene Art kann eine schwache Frequenz haben. Aber nicht einmal der Prozentsatz der Frequenz muss der prozentuellen Zusammensetzung der untersuchten Holzart als Folge einer möglichen Auswahl durch den Menschen entsprechen, sondern er ist uns ein grober Leitfaden für die Bildung der Vorstellung einer annähernden Zusammensetzung der Wälder der Vergangenheit. Vom Fundort bei Hrazany erlangte ich Kohlenstückchen aus 78 Sonden des Fundortes. In einem solchen Falle kann man das Material wohl nach der Frequenz auswerten.

Im Ganzen ist es notwendig darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse der Holzkohlenanalysen weder qualitativ noch quantitativ phytocönologischen Aufnahmen analog sind, sondern nur das Vorkommen bestimmter Holzarten in bestimmten, genau datierten Zeiten in der allernächsten Umgebung einer Lokalität feststellen.

Beschreibung der Lokalität

Die verkohlten Holzreste, die ich zur Bestimmung erhielt, sind bei archäologischen Ausgrabungen bei der Gemeinde Hrazany (Bezirk Sedlčany, Mittelböhmen), gefunden worden. Sie stammen aus einem sogenannten keltischen

Oppidum, das auf Grund zahlreicher archäologischer Funde durch die spätlatenische Periode datiert erscheint (d. h. 100 Jahre vor der Zeitrechnung — HORÁKOVÁ-JANSOVÁ 1952). Klimatisch fällt diese Zeit in den subatlantischen Zeitabschnitt, der sich von unserem Klima nicht wesentlich unterschied.

Das keltische Oppidum liegt am rechten Vltava (Moldau)-Ufer etwa 300 Meter nordöstlich von der Gemeinde Hrazany. Es liegt auf einem felsigen Ausläufer, im Westen durch die steilen Moldauhänge begrenzt; die östliche und nördliche Begrenzung bildeten die Hänge des Mastník-Baches, der im Norden in die Vltava (Moldau) mündet. Der höchste Punkt des Oppidums beträgt 431 m ü. d. M. Der Höhenunterschied zwischen diesem Oppidum-Gipfelpunkt und der Vltava-Fläche betrug vor deren kürzlich erfolgter Erhöhung durch den Slaper Staudamm etwa 200 m.

Die geologische Unterlage bildet der durchwärmte Gürtelstreifen von Jilové. Der Boden ist grösstenteils seicht, auf dem Hochplateau skelettmässig, an den Hängen und Hangvertiefungen stellenweise tiefer. Das Gebiet weist jährlich 500 mm Niederschläge auf.

Die Lokalität des Fundortes und seine allernächste Umgebung, wie grösstenteils im ganzen Sedlčaner Gebiet, ist mit Kulturbeständen künstlich bewaldet. Das Hochplateau des Ausläufers ist am Orte des ursprünglichen Oppidums teilweise mit einem Kulturbestand von Kiefern mit vereinzelt zugemischten Eichen, teilweise mit Feldkulturen bedeckt. Die steilen Hänge am rechten Vltava-Ufer mit einer Exposition gegen Nordwesten bis Norden und Westen und ebenso die östlichen und südöstlichen Hänge am Mastník-Bach sind vorwiegend mit reinen Fichten-Kulturbeständen bewachsen. Lediglich an den Nordhängen des rechten Vltava-Ufers in ihrer tiefen Biegung, ist die einheitliche Fichten-Monokultur durch einen kleineren Buchen-Tannenbestand mit reichlichem Tannenanwuchs unterbrochen.

Methodik

Die Holzkohlenstücke wurden mikroskopisch bei auffallendem Lichte untersucht und nach dem anatomischen Bau der frischen Bruchflächen bestimmt. Auf diese Weise habe ich sowohl Quer- wie Längsflächen mikroskopiert, und zwar sowohl in radialer, wie in tangentialer Richtung. Eine ähnliche Beschreibung der Methodik und ihrer Wertung findet sich in einer vorhergehenden Arbeit (SLAVÍKOVÁ 1950).

Das bestimmte Material habe ich einmal nach der Zahl der vorkommenden Holzkohlenstücke einer bestimmten Holzart in allen Sonden insgesamt zusammengestellt, das anderemal nach der Frequenz, welche darstellt, in wievielen der 78 Sonden eine bestimmte Holzart auftritt.

Ergebnisse der Bestimmung

Im Ganzen wurden 657 Kohlenstücke aus 78 Ausgrabungssonden und Schichten des Hrazaner Fundstelle bestimmt*. Die Kohlenstücke stammten von 13 Holzarten. Eine Zusammenstellung aller bestimmten Holzarten, ihre Anzahl und Frequenz sind in folgender Tabelle angeführt:

*) Die Holzkohlenstücke des Hrazaner Fundortes sind als Beweismaterial bei der Verfasserin hinterlegt.

Nach der Anzahl in Stücken:

<i>Quercus</i> sp.	319
<i>Fagus silvatica</i> L.	95
<i>Abies alba</i> MILL.	62
<i>Carpinus betulus</i> L.	31
<i>Acer</i> sp.	31
<i>Taxus baccata</i> L.	29
<i>Ulmus</i> sp.	25
<i>Corylus avellans</i> L.	21
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	18
<i>Alnus</i> sp.	10
<i>Pinus silvestris</i> L.	7
<i>Betula</i> sp.	6
<i>Populus</i> sp.	3

Nach der Frequenz in Prozent:

<i>Quercus</i> sp. . . . .	.60
<i>Fagus silvatica</i> L. . . . .	.26
<i>Abies alba</i> MILL. . . . .	.18
<i>Carpinus betulus</i> L. . . . .	.14
<i>Corylus avellana</i> L. . . . .	.14
<i>Acer</i> sp. . . . .	.12,6
<i>Pinus silvestris</i> L. . . . .	.5,1
<i>Fraxinus excelsior</i> L. . . . .	.3,8
<i>Ulmus</i> sp. . . . .	.3,8
<i>Taxus baccata</i> L. . . . .	.2,5
<i>Alnus</i> sp. . . . .	.0,3
<i>Betula</i> sp. . . . .	.0,3
<i>Populus</i> sp. . . . .	.0,3

Die Einreihung der Holzarten entsprechend der Frequenz, die das Vorkommen in den einzelnen Sonden berücksichtigt, ist im Wesen (insbesondere bei den dominierenden Holzarten) die gleiche, wie die Einreihung nach der Anzahl. Bei *Corylus avellana* und *Pinus silvestris* liegt die Frequenz in Prozenten höher als die Anzahl, bei *Taxus baccata*, *Ulmus* sp. und *Fraxinus excelsior* ist sie im Gegensatz dazu niedriger.

Diskussion

Auf Grund der oben angeführten Voraussetzungen stammt die Zusammenstellung der 13 Holzarten aus der allernächsten Umgebung des ehemaligen Oppidums; es handelt sich also um Holzreste, die sowohl auf dem Hochplateau des Ausläufers wuchsen, als auch an den steilen Hängen des Vlatava-Flusses und des Mastnik-Baches. Infolge der ausgesprochenen Gliederung der Gegend und der kleinen Ausdehnung unterscheiden sich diese Standorte mikroklimatisch ausserordentlich von einander. Von den angegebenen Standorten ist das Hochplateau das wärmste und trockenste, die Hänge im tiefen Moldautale mit nördlicher und nordwestlicher Exposition sind wärmemässig am wenigsten günstig, haben aber dafür eine ausreichende Boden- und Luftfeuchtigkeit. Der Hang im offenen Tale des Mastnikbaches liegt in bezug auf die Standortverhältnisse etwa in der Mitte der beiden vorhergehenden. Da dieses Gegendrelief schon zur Zeit des Oppidums selbstverständlich dasselbe war, erschienen diese Standorte damals gleicherweise ökologisch differenziert. Dafür spricht auch die bunte Mischung der aufgefundenen verkohlten Holzreste mit verschiedenen ökologischen Anforderungen. Diese ökologische Unterschiedlichkeit weist darauf hin, dass auch in jener sog. subatlantischen Periode als Folge des Reliefs der Gegend die ökologische Differentierung auch im verhältnismässig kleinen Raume etwa gleich stark war, wie die Differentierung dieser Standorte heute ist und dass die bunte Zusammensetzung der Arten der Bestände den damaligen mikroklimatischen Bedingungen der Standorte entsprach. Das Hochplateau des Ausläufers des Hrazaner Oppidums hat ein wärmemässig günstiges und trockeneres Klima, das die Verbreitung der Eichen-Weissbuchenhaine (*Querceto-Carpinetum*) mit vorherrschender Eiche förderte. Wir können die Voraussetzung machen, dass die Trockenheit und Wärme liebenden Arten aus der Gesamtheit der bestimmten Holzkohlen von dieser Lokalität stammen. Es sind dies: *Quercus* sp., *Carpinus betulus*, *Acer campestre* und an einigen edaphisch bedingten Orten kamen *Pinus silvestris*, *Populus tremula* und *Betula*

sp. hinzu. Die Rekonstruktion des Eichenwaldes unterstützt gleichfalls die Ortsbezeichnung des Südteiles des Ausläufers „Doubí“ (Eichengestrüpp) und vereinzelte strauchartige Eichenindividuen in den rezenten Kiefern-Monokulturen.

Die Holzkohlen von Schuttholzcharakter (*Acer* sp., *Ulmus* sp., *Fraxinus excelsior*), weiter *Carpinus betulus*, *Quercus* sp. und *Corylus avellana* stammen aus den Hangbeständen über dem Mastníkbach, der vorwiegend die Ostseite des Ausläufers einfasst. Sie bildeten hier höchstwahrscheinlich die Gesellschaften des Verbandes *Tilieto-Acerion*, und zwar Hainbuchen-Ahornwälder (*Acereto-Carpinetum*) oder gegenbenenfalls Eschen-Ahornwälder (*Acereto-Fraxinetum*).

Die Holzkohlen der Birke (*Betula* sp.) und Pappeln (*Populus* sp.) stammen von Hölzern, die auf Grund ihrer breiteren ökologischen Amplitude sowohl auf dem Hochplateau in der Gesellschaft *Querceto-Carpinetum*, als auch in den Schuttgesellschaften auf den Abhängen des Mastníkbaches oder der Vltava vorkommen konnten.

Die Abhänge mit nordwestlicher bis nördlicher Exposition im tiefen Einschnitt des Vltava-Flusses hatten infolge günstiger Boden- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse in bezug auf die Arten die interessantesten Bestände. Aus der Sammlung der aufgefundenen Holzarten konnte dieser Standort folgenden Holzarten entsprechen: *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Taxus baccata*, *Acer* sp., *Ulmus* sp., *Fraxinus excelsior*, *Coryllus avellana*, gegebenenfalls Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Erle (*Alnus glutinosa*). Diese Hölzer gruppieren sich im Buchen-Tannenbestand mit Eibe von schuttartigem, ozeanischem Charakter. In den niedrigsten Teilen trat *Alnus glutinosa* (Erle) hinzu, die dann wahrscheinlich in den Uferbeständen der Vltava überhand nahm.

Wenn wir die rekonstruierte Hrazaner Buchen-Tannengesellschaft mit Eibe und die rezenten Bestände mit Eibe vergleichen, die aus Böhmen bekannt sind, sehen wir, dass in allen Eiben-Lokalitäten im Bestand *Tilia* sp. und *Carpinus betulus* mit beigemischten Schuttelelementen dominieren (beide Ahorn-Arten, Ulme), manchmal auch *Abies alba* und *Quercus petraea*, während *Fagus sylvatica* in diesen Beständen nur in kleinerer Menge auftritt. Häufiger tritt sie im Krivoklater (Pürglitzer) Gebiete auf (SVOBODA 1941), während im Gebiete der mittleren Moldau Buche mit Eibe nur an zwei Lokalitäten wächst (Bojover Bach, Hvozdnice) (PROCHÁZKA-PILÁT 1927, SVOBODA 1941, HOFMANN 1948). An der Netřeber Lokalität ist die Zusammensetzung des Bestandes wahrscheinlich durch menschlichen Eingriff verändert, weil nach DOMIN (1940) Buche in diesen Beständen nicht auftritt, obwohl die Krautschichtarten Buchencharakter aufweisen. In der Holzstufe dominiert die Linde. Das reichliche Auftreten von Linde und Hainbuche in allen diesen erhaltenen rezenten Wäldern an den Eiben-Lokalitäten ist vornehmlich edaphisch bedingt, denn alle diese Standorte haben eine skelettmässige, blockige Bodenunterlage. Diese Eibenbestände in Böhmen wurden unter die Hainbuchen-Ahornbestände eingereiht (*Acereto-Carpinetum* subas. *Taxus baccata* KLIKA 1942), also in den Verband *Tilieto-Acerion* (KLIKA 1955). Diese Assoziation wurde für den einzigen ursprünglichen Bestandestyp gehalten, in denen die Eibe ursprünglich in Böhmen wuchs (SAMEK 1957).

Die edaphischen und mikroklimatischen Verhältnisse am nordwestlichen bis nördlichen Abhänge des Vltava-Flusses, wo auch jetzt noch eine Buchen-Tannenwald-Enklave in Fichten-Monokultur wächst, unterstützen die Ansicht,

dass in den ursprünglichen Beständen auf diesem Hange *Carpinus betulus* nicht allzustark vetreten war. *Carpinus betulus*-Kohlenstücke, die in der gesamten Zusammensetzung der aufgefundenen verkohlten Holzarten bestimmt worden waren, stammten vorwiegend von anderen Hrazaner Fundstätten, wie bereits angeführt worden ist (Hochplateau des Ausläufers, Mastník-Bach-Hänge). Holzkohlenstücke von Linde sind an der Hrazaner Fundstelle überhaupt nicht festgestellt worden. Abgesehen davon, dass eine Abwesenheit von Holzkohlen keineswegs zugleich schon das Fehlen der betreffenden Holzart im Bestande bedeutet, ist es in diesem Falle in Anlehnung an die Standortverhältnisse der Lokalität wenig wahrscheinlich, dass Linde in diesem Bestande vorkam. Den Gesamtcharakter dieses Bestandes bestimmen zwei ausgeprägte Dominanten, und zwar *Fagus sylvatica* und *Abies alba*, die allein als Grundlage einer ökologischen Charakteristik der Lokalität im Wesen genügen.

Unterschiede in der Zusammensetzung der Holzschicht bestehen zwischen den rezenten Beständen mit *Taxus baccata* in Böhmen, eingereiht in die Gesellschaft *Acereto-Carpinetum*, und dem hier rekonstruierten Bestand vor allem in der Abwesenheit von *Tilia* sp. und im dominanten Auftreten von *Fagus sylvatica* und *Abies alba* und auch in einem geringfügigeren Vorkommen von *Carpinus betulus* im rekonstruierten Ursprungswald.

In den umgebenden ausserböhmisches Gebieten dort, wo es ausgedehntere Eiben-Lokalitäten gibt, wächst *Taxus baccata* vorwiegend in Phytocönosen mit dominierender Buche und Tanne in der Baumschicht.

In der Tschechoslovakischen Republik sind es z. B.: der Mährische Karst (HOFMAN 1950); in der Slowakei beschreibt SVOBODA 1947 aus der Grossen Fatra und aus der Umgebung von Harmanec einen artreichen Eibenbestand (*Taxeto-Fagetum*), in dem *Acer pseudoplatanus* und *Picea excelsa* zugemischt sind, vereinzelt *Ulmus* sp. und *Fraxinus excelsior*.

Ähnlich wie die Harmanecer Bestände sind auch die Bestände in den Kleinen Karpathen (LOŽEK 1949, 1950), in der Kleinen Fatra (MARTINEC 1937), in der Grossen Fatra (FUTÁK 1943) und in der Belaner Tatra (SOMORA 1959) zusammengesetzt.

Buchen-Tannen-Charakter haben auch Bestände mit *Taxus baccata*, die beispielsweise CONWENTZ (1912) aus Bayern, KAISER (1926) aus Deutschland anführen. RUBNER (1953, S. 550) beschreibt *Taxeto-Fagetum* aus den nördlichen Kalkalpen. Eine phytocönologische systematische Bearbeitung sowie eine Einreihung von Beständen der mittleren Schweiz führte 1947 ETTER und KUOCH 1954 durch, die von *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Taxus baccata*, *Picea excelsa*, *Ulmus scabra* und vereinzelt von *Sorbus aria* gebildet werden.

Alle diese angeführten Bestände der obgenannten Gebiete sind auf Kalksteingrundlage ausgedehnt, sehr zum Unterschiede vom rekonstruierten Bestande. Eine solche Kalksteingrundlage macht sich selbstverständlich nicht nur bei der Struktur und Zusammensetzung der Krautschicht, sondern auch bei der Holzschicht geltend (beispielsweise durch die Anwesenheit der wärme liebenden Holzart *Sorbus aria*, die fast ausnahmslos in allen Beständen auf Kalksteingrundlage angeführt wird). Eine Ausdehnung in höhere Lagen über dem Meere bedingt eine Beimischung von *Picea excelsa* an einigen Lokalitäten. Alle diese hier angegebenen Bestände stimmen jedoch in der Dominanz von *Fagus sylvatica* und *Abies alba* ohne die Anwesenheit von *Carpinus betulus* überein, so dass sie sich in den Verband *Fagion* einreihen.

Da wir beim Vergleich von Beständen, die auf Grund von Holzkohlen rekonstruiert worden sind, und von rezenten Beständen ausschliesslich auf die Holzschicht beschränkt sind, ist es schwierig, die rekonstruierten Bestände im einzelnen phytocönologisch systematisch einzureihen. Nach den wesentlichen, hervorstehenden Dominanten der Holzschicht (*Fagus sylvatica*, *Abies alba*) und der vorhergehenden Analyse der übrigen Standortbedingungen können wir jedoch den rekonstruierten, ursprünglichen Bestand bei Hrazan verhältnismässig zuverlässig im Verbände *Fagion* in die Assoziation *Taxeto-Fagetum* einreihen.

Soweit es sich um die ökologischen Beziehungen handelt, beschreibt ETTER (1947) den Übergang von *Taxeto-Fagetum* in Schuttphytocönosen, während KLIKAS *Acereto-Carpinetum* ihre kontinentale Abweichung bezeichnet. Damit ist klar auf die ökologische Beziehung dieser Gesellschaften (*Taxeto-Fagetum* und Schuttgesellschaften) und auf ihren gegenseitigen Übergang unter dem Einfluss des Standortes hingewiesen. Gleichzeitig ist auch die ökologische Verwandtschaft der Gesellschaften der Verbände *Fagion* (PAWL. 1928) und *Tilieto-Acerion* (KLIKA 1955) hervorgehoben.

Nach der Rekonstruktion des Bestandes auf Grund der Holzkohlenanalyse vermögen wir zu entscheiden, dass sich auch in Böhmen ursprünglich Waldbestände mit *Taxus baccata* nicht nur von Schuttcharakter, eher von kontinentalem Hainbuchen-Ahorncharakter befanden, wie sie heute in der Gegenwart sind, sondern auch von atlantischem Buchen-Tannencharakter der Ass. *Taxeto-Fagetum* ETTER 1947. Die Einschränkung des Auftretens von Beständen mit Eibe in Böhmen ist an Schuttstandorten sekundär durch waldwirtschaftliche Eingriffe verursacht.

Die Enklave des Buchen-Tannenwaldes in einer Fichtenmonokultur, die derzeit auf dem Nordhang des rechten Moldau-Ufers auftritt, können wir als Restbestand eines artreichen Waldes mit Eibe ansehen, der an dieser Lokalität ursprünglich wuchs; er hat also einen Ursprung mindestens schon in der subatlantischen Zeit. Weil das Makroklima in der subatlantischen Periode sich vom heutigen nicht wesentlich unterschied, ist diese Gesellschaft an diesem Standorte nicht nur natürlich, sondern auch ursprünglich. Ein häufiges Auftreten jüngerer Tannen in unserer Zeit ist der Beweis dafür, dass das Mikroklima der Lokalität diesen Holzarten entspricht und dass es im Prinzip seit der subatlantischen Periode unverändert blieb. Dass *Taxus baccata*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* und *Ulmus scabra* derzeit in diesem Reliktbestande nicht auftreten, ist nicht dadurch bedingt, dass ihnen der Standort mikroklimatisch und edaphisch nicht mehr entsprach, sondern wiederum durch den Einfluss sekundärer, wirtschaftlicher Eingriffe des Menschen in den Bestand.

Die aufgefundenen Holzkohlen der Eibe an der Lokalität bei Hrazan stellen eine weitere ursprüngliche, heute verschwundene Lokalität von *Taxus baccata* am Mittellauf der Vltava (Moldau) vor. Zeitlich datieren sie den Ursprung rezenter Eiben-Lokalitäten mindestens in die subatlantische Periode.

Z u s a m m e n f a s s u n g

1. Auf Grund des Holzkohlen-Materials aus dem keltischen Oppidum aus der subatlantischen Periode (datiert 100 Jahre v. d. Zeitrechnung) wurde eine Rekonstruktion der ursprünglichen Waldbestände am rechten Vltava-Ufer

nördlich von der Gemeinde Hrazany in Mittelböhmen vorgenommen. Im ganzen wurden mikroskopisch unter einfallendem Lichte 657 Kohlenstücke aus 78 Sonden und Schichten bestimmt. Die Holzkohlen stammen von 13 Holzarten. Die quantitative Wertung des Materials wurde aus der Frequenz bestimmt.

In der Zusammenstellung der bestimmten Holzarten stammen die Trockenheit und Wärme liebenden Arten wahrscheinlich vom Hochplateau, auf dem sie Eichen-Hainbuchenwälder bildeten. Die Kohlenstücke der Holzarten von Schuttcharakter haben ihren Ursprung in den Hangbeständen des Verbandes *Tilieto-Acerion* KLIKA 1955 (*Acereto-Carpinetum* oder gegebenenfalls *Acereto-Fraxinetum*) über dem Mastník-Bach. Die steilen Hänge über dem Vltava-Flusse wurden offenbar von artreichen und interessanten Buchen-Tannenbeständen mit *Taxus baccata* bedeckt.

2. Es ist bewiesen worden, dass *Taxus baccata* ursprünglich in Böhmen auch in der Gesellschaft des Verbandes *Fagion* mit überwiegender *Fagus sylvatica* und *Abies alba* in der As. *Taxeto-Fagetum* ETTER 1947 und nicht nur in Schuttbeständen der Gesellschaft *Acereto-Carpinetum* wuchs, wie nach dem Vorkommen in Böhmen in der gegenwärtigen Zeit vorausgesetzt worden war.

3. Die Enklave des rezenten Buchen-Tannen-Bestandes in Fichten-Monokultur an dieser Lokalität ist ein Relikt dieses ursprünglichen, artreichen Eiben-Buchenbestandes und stammt mindestens aus der subatlantischen Zeit. Es ist dies also nicht nur ein natürlicher Bestand an dieser Lokalität, sondern auch ein ursprünglicher. Damit ist auch erwiesen worden, dass das Mikroklima der Lokalität der Hangbestände von der subatlantischen bis in die rezente Periode nicht wesentlich verändert worden ist.

4. Die ökologische Differenzierung der Standorte unter denselben makroklimatischen Bedingungen war in der subatlantischen Zeit die gleiche, wie in der Gegenwart.

5. Die aufgefundenen Holzkohlen der Eibe stellen eine weitere, heute verschwundene Lokalität am Mittellauf der Vltava (Moldau) dar und datieren zeitlich den Ursprung der rezenten Eiben-Lokalitäten mindestens in die subatlantische Periode.

Literatur

- CONWENTZ H. (1912): Mitteilungen über die Eibe, besonders über die Dichtigkeit ihres Auftretens. — Englers Bot. Jahrbücher 46 : 46—50.
- DOMIN K. (1940): O proměnlivosti tisů (*Taxus baccata* L.) a o tzv. Netřebském tisovém háji. — Lesnická práce 19 : 117—146, 246—284, 293—318.
- ETTER H. (1943): Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. — Mitt. d. Schweiz. Anst. f. d. forst. Versuchsw. 25 : 141—206.
- FUTÁK J. (1943): Kremnické hory. — Turč. sv. Martin.
- HILITZER A. (1927): Tisový háj na Netřebu. — Věda přírodní 8 : 240—245.
- HOFMAN J. (1948): O tisech v středních Čechách III. — Krása naš. domova 41—53. (1950): Tisy v Moravském Krasu. — Krása naš. domova 41 : 19—28, 39—47.
- HORÁKOVÁ-JANSOVÁ L. (1952): Keltské oppidum u Hrazan na Vltavě. — Archeologické rozhledy 4 : 102—106.
- KAISER E. (1926): Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. — Repert. spec. nov. r. veget. Beih. 44 : 1—280.
- KLÁŠTERSKÝ I. (1951/52): „Původní“ a „přirozené“. Poznámka terminologická. — Botanické listy 4 : 115—116.
- KLIKA J. (1942): Rostlinosociologická studie křivoklátských lesů. — Věstník KČSN, tř. II. : 1—46.
- KUOCH R. (1954): Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. — Mitt. d. Schweiz. Anst. f. d. forst. Versuchsw. 30 : 133—314.

- LOŽEK V. (1949/50): Nález tisu v Malých Karpatech. — *Botanické listy* 2 : 121—122.
- MARTINEC T. (1937): Rozšíření tisu (*Taxus baccata*) na Malé Fatře. — *Věda přírodní* 18 : 241—242.
- PROCHÁZKA J. S. et PILÁT, A. (1927): O tisu, zvláště vzhledem k zemím československým. — *Sborník ČAZ* 2 : 299—383.
- RUBNER K. (1953): Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. — Berlin, pp. 583.
- SAMEK V. (1957): Lesy středního povltaví. I. část. — *Práce výzk. úst. les.* 12 : 7—63.
- SLAVÍKOVÁ J. (1950): Reconstruction of the Succession of Forest Trees in Czechoslovakia on the Basis of an Analysis of Charcoals from Prehistoric Settlements. — *Studie Botanica Českoslovaca* 11 : 198—225.
- SOMORA J. (1959): O rozšíření borovice limby — *Pinus cembra* L. a tisu obyčejného — *Taxus baccata* L. v Belanských Tatrách. — *Tanap* — *Sborník prác o Tatranskom nár. parku* 3.
- SVOBODA P. (1941): O tisech v středních Čechách I. a II. — *Krásy našeho domova* 33 : 41—49, 134—139, 156—175.
- SVOBODA P. (1947): Největší evropské naleziště tisů. — *Ochrana přírody* 2 : 65—71.

Anschrift der Verfasserin: Dr. J. Slavíková, Praha 2., Benátská 2.

Jiřina Slavíková:

Rekonstrukce tisové bučiny (*Taxeto-Fagetum* ETTER 1947) na střední Vltavě

Na základě uhlíkového materiálu z keltského oppida z doby subatlantské (datován 100 let př. n. l.) byla provedena rekonstrukce původních porostů na pravém břehu řeky Vltavy severně od obce Hrazany. Celkem bylo mikroskopicky v dopadajícím světle určeno 657 kusů uhlíků ze 78 sond a vrstev. Uhlíky pocházely ze 13 ekologicky se lišících dřevin. Kvantitativní vyhodnocení uhlíkového materiálu bylo provedeno podle frekvence.

Ze souboru určených dřevin pocházejí pravděpodobně sucho a teplomilnější druhy z náhorní planiny, kde vytvářely habrové doubravy, uhlíky dřevin suťového charakteru mají svůj původ ve svahových porostech svazu *Tilieto-Acerion* KLIKA 1955 (as. *Acereto-Carpinetum* nebo popřípadě *Acereto-Fraxinetum*) nad potokem Mastníkem. Prudké svahy nad řekou Vltavou pokrývaly zřejmě druhově bohaté a zajímavé bukojedlové porosty s tisem.

Bylo dokázáno, že tis rostl původně v Čechách také ve společenstvu svazu *Fagion* s převládajícím bukem a jedlí as. *Taxeto-Fagetum* ETTER 1947 a nejenom v suťových porostech společenstva *Acereto-Carpinetum*, jak se v Čechách podle výskytu v současné době předpokládalo.

Enkláva recentního bukojedlového porostu ve smrkové monokultuře na této lokalitě je reliktem této původní druhově bohaté tisové bučiny, pocházející nejméně z doby subatlantské. Jest to tedy porost nejen přirozený na této lokalitě, ale i původní. Tím bylo také ukázáno, že mikroklima lokality uvedených svahových porostů zůstává od doby subatlantské do recentní v podstatě nezměněno.

Ekologická diferenciacie stanovišť za týchž makroklimatických podmínek byla v době subatlantské stejná jako v současné době.

Nalezené uhlíky tisu představují další původní, dnes vymizelou lokalitu na středním toku Vltavy a časově ohraničují původ recentních tisových lokalit nejméně do doby subatlantské.