

Florensgeschichtliche Beobachtungen im Nordschwarzwald (Südwestdeutschland)

Manfred RÖSCH und Gegeensud TSERENDORJ

5 Abbildungen und 3 Tabellen

Abstract

RÖSCH, M.; TSERENDORJ, G.: A natural history study of the flora of the northern Schwarzwald region, southwestern Germany. - *Hercynia N. F.* 44 (2011): 53 – 71.

In a five-year research project supported by the German Research Council (DFG), the eight still existing cirque lakes of the Schwarzwald (Black Forest) were investigated by pollen analysis to study the human impact in this region from the late Neolithic Age to modern ages. In the present paper, a radiocarbon dated high-resolution Holocene pollen profile from the Huzenbacher See (8°20'58" E, 48°34'32" N, 747 m a. s. l.) is discussed. It shows the typical vegetation history of the region. The expansion of *Abies alba* and *Fagus sylvatica* coincides with first weak traces of human impact. The human impact intensifies in the second and particularly in the first Millennium B. C. cal. The Iron Age deforestation is remarkable. The human impact decreases after the Roman Period, during the expansion of *Carpinus betulus*, and increases again in the early and high Medieval Period. The medieval deforestation maximum in the region is about twofold of the Iron Age and much more extended than modern deforestation. According to the pollen profiles of the Huzenbacher See and other cirque lakes, *Taxus baccata* was a rather important forest component in the Atlantic. Later, it was suppressed by *Abies alba* and afterwards by human impact. *Buxus sempervirens* occurs more or less regularly in the second half of the Holocene as long-distance transported pollen grains. *Hedera helix* and *Viscum album* occur in the early Holocene but became more seldom after the expansion of *Abies*. *Vitis vinifera* occurs already in the early Holocene, but becomes more frequent after the *Abies* expansion and especially in historical times. Possible pollen sources are *Vitis vinifera* var. *sylvestris* in the Upper Rhein valley, and later *Vitis vinifera* var. *sativa* from vineyards at the western foothills of the Black Forest. The pollen grains were perhaps carried by birds. *Castanea sativa* occurs not before the Roman period, but from *Juglans regia* a single pollen grain from the early Latène period was found. Microspores of *Isoëtes lacustris* and *Isoëtes echinospora* are rather common before the *Abies* expansion and became afterwards noticeably rarer.

Key words: vegetation history, Black Forest, high-resolution pollen diagrams, Holocene, rare tree species

1 Einleitung

Seit ihrer Einführung in den ersten Dekaden des vergangenen Jahrhunderts hat sich die Pollenanalyse zur wichtigsten Methode der historischen Geobotanik entwickelt, zumindest, was das Quartär betrifft (WEBER 1893, VON POST 1916, vgl. LANG 1994). Nach einer stürmischen Entwicklung in der ersten Jahrhunderthälfte fasste FRANZ FIRBAS (1949 und 1952) den damaligen Forschungsstand für Mitteleuropa, an dessen Erreichen er selbst maßgeblich beteiligt gewesen war, zusammen und setzte damit einen bis heute gültigen Markstein. In der Folge verlagerten sich die Schwerpunkte in der Botanik zusehends auf andere Fragestellungen und Methoden, und die Vegetationsgeschichte wurde innerhalb der Biologie marginalisiert. Wachsende Bedeutung gewann sie in den Geowissenschaften und in der Vor- und Frühgeschichte, im Idealfall in multidisziplinären Forschungsverbänden mit paläoökologischer Fragestellung, im ungünstigeren Fall als „historische Hilfswissenschaft“. In der gleichen Zeit wurde die Methode ständig weiterentwickelt und ermöglichte ganz neue Ansätze zum Verständnis vergangener Lebewelten. Ein Teil des methodischen Fortschritts besteht in der Analyse von umfangreicheren Stichproben mit Auszählsummen von wenigstens 500 bis 1000 sowie in einer dichteren Beprobung der Sedimente, was zu besser belastbaren Datensätzen führt.

Im Gegensatz zu anderen, vorwiegend in den Geowissenschaften angesiedelten Methoden physikalisch-chemischer Natur kann die Pollenanalyse bisher nicht automatisiert werden, sondern erfordert hoch qualifizierte menschliche Arbeitskraft. Das wird heutzutage aus wirtschaftlichen und forschungspolitischen Gründen zum Problem und behindert den weiteren wissenschaftlichen Fortschritt, weil nur noch wenige Leute in einer Position sind, in der sie ein Jahr Lebensarbeitszeit der Bearbeitung eines einzigen Pollenprofils widmen können, mit dem sie sich vielleicht nicht einmal in einer renommierten internationalen Zeitschrift präsentieren können.

In Forschungsprojekten am Bodensee, in Oberschwaben und im Nordschwarzwald versuchen wir mit Unterstützung der DFG diesbezüglich „gegen den Strom zu schwimmen“. Hoher methodischer Aufwand lohnt sich nur an optimalem Material, wie es vor allem die im Profundal erbohrten Sedimente kleiner Seen darstellen. In Südwestdeutschland findet man solches Material nur in den einst vergletscherten Gebieten des Alpenvorlands und des Schwarzwaldes. Ausgangspunkt dieses Forschungsvorhabens im Nordschwarzwald waren montanarchäologische Befunde zur eisenzeitlichen Eisenverhüttung im Gebiet (GASSMANN et al. 2006, RÖSCH et al. 2005, 2009, RÖSCH & HEUMÜLLER 2008, RÖSCH 2009a, b), die im Widerspruch zur alten Lehrmeinung stehen, wonach der Schwarzwald erst im Mittelalter genutzt und besiedelt wurde (z.B. WILMANN 2001, 2009, HÖLZER & HÖLZER 2003, vgl. aber auch FRENZEL 1982).

2 Material und Methoden

Im Rahmen eines auf fünf Jahre angelegten DFG-Projekts werden seit 2006 Profundalkerne aus acht Karseen des Nordschwarzwaldes hoch auflösend pollenanalytisch bearbeitet.

Sie liegen am Hauptkamm westlich des Murgtals in Höhen zwischen 747 und 1028 m, sind zwischen 1,2 und 3,3 ha groß, bei maximalen Wassertiefen zwischen 2 und 17 m (Abb. 1, Tab. 1) und decken ein Gebiet von etwa 300 km² ab. Ihr hydrologisches Einzugsgebiet ist jeweils klein und auf die Karwand und die umgebenden Höhen beschränkt.

Für die Untersuchung wurde möglichst an zentraler Stelle bei größter Wassertiefe mit einem Stechrohr-Kolbenbohrer (MERKT & STREIF 1970) jeweils ein Kern von 8 oder 5 cm Durchmesser, zusammengesetzt aus Teilkernen von jeweils einem Meter Länge, entnommen, dazu ein Parallelkern mit tiefenversetzten Kernen. Das geschah von einem Bohrfloß aus, nur beim Huzenbacher See, dessen Zentrum wegen eines konzentrischen Schwingrasen-Rings nicht auf dem Wasserwege erreichbar ist, vom Eis aus. Die Bohrungen wurden bis in den basalen Sand, mindestens aber bis in den glazialen Beckenton abgeteuft. Die Mächtigkeit der holozänen Ablagerungen variiert zwischen 1,5 und 6,5 m (Tab. 1). Es handelt sich durchweg um kalkfreie Mudden (Dy), streckenweise durch feine Turbiditlagen laminiert, aber ohne jahreszeitliche Schichtung. Aufgrund der Kalkfreiheit gibt es keinen Hartwassereffekt, weshalb die Sedimente an sich (Bulkproben) mit der Radiocarbonmethode datiert werden konnten. In jedem Profil wurden etwa 20 Tiefenstufen datiert. Die Aufbereitung der Proben zur Pollenanalyse erfolgte in der laborüblichen Weise (RÖSCH 1985, vgl. BERGLUND & RALSKA-JASIEWICZOWA 1986).

Die pollenanalytische Untersuchung erfolgte in den Zeitabschnitten bis zum Beginn der holozänen Schattholzeinwanderung mit Probenabständen von 5 oder 10 cm, danach bis zur Sedimentoberkante hoch auflösend, d. h. mit lückenlos entnommenen Proben von jeweils 1 cm Dicke. In jeder Probe wurden mindestens 1000 Gehölzpollen ausgezählt. Die Berechnung der Prozentwerte erfolgte aufgrund der Pollensumme der Landpflanzen (ohne Wasser- und Moorpflanzen, sowie Sporen). Parallel zu den Pollenproben wurde an den Sedimenten der Glühverlust ermittelt.

Geochemische Untersuchungen der Kerne durch die TU Braunschweig, Institut für Umweltgeologie (Prof. Dr. Harald Biester), die TU Dresden, Institut für forstliche Bodenkunde und Standortslehre (Prof. Dr. Karl-Heinz Feger) und die TU Darmstadt, Geologisches Institut (Dr. Thomas Schiedeck), sind im Gange.

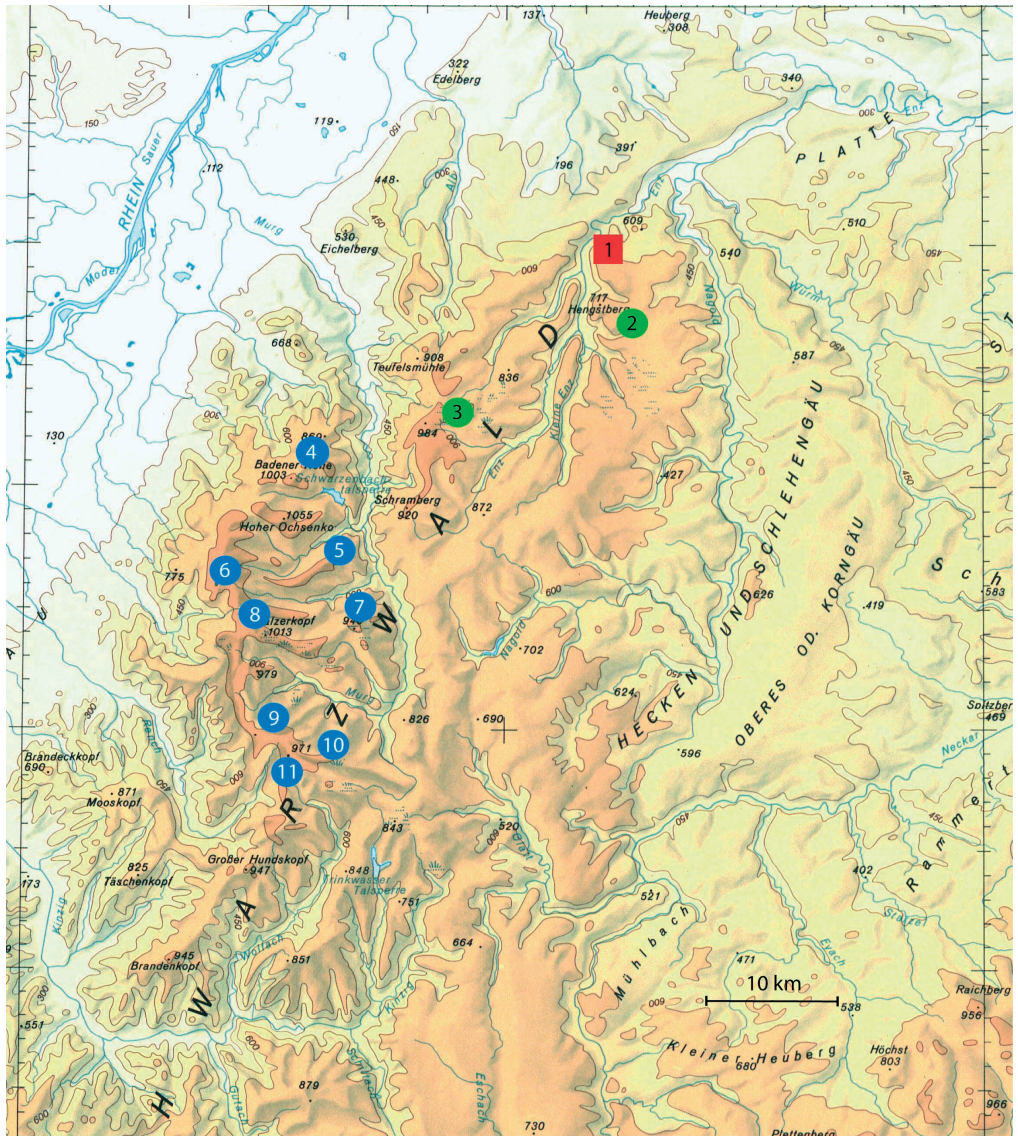


Abb. 1 Die Karsen des Nordschwarzwaldes (blaue Punkte), Moore mit neuen Pollenprofilen (grüne Punkte) und der archäologische Fundplatz Neuenbürg (rotes Quadrat).

Fig. 1 The cirque lakes of the northern Black Forest (blue dots), mires with freshly elaborated pollen profiles (green dots), and the archaeological site of Neuenbürg (red quadrat). 1 Neuenbürg, 2 Bruckmisse bei Oberreichenbach, 3 Wildseemoor bei Kaltenbronn, 4 Herrenwieser See, 5 Schurmsee, 6 Mummelsee, 7 Huzenbacher See, 8 Wilder See am Ruhstein, 9 Buhlbachsee, 10 Ellbachsee, 11 Glaswaldsee.

Tab. 1 Karseen des Nordschwarzwaldes.

Table 1 The cirque lakes of the northern Black Forest.

Name	Koordinaten		Höhe m über NN	Wasser- tiefe max. (m)	Wasser- fläche (ha)	Proben	Bearbeiter	Literatur
	Breite	Länge						
Herren- wieser See	8°17'47"E	48°40'09"N	830	9.5	1.2	369	M. Rösch	
Glaswaldsee	8°15'46"E	48°25'37"N	839	11	2.9	153	M. Rösch	RÖSCH & HEUMÜL- LER 2008
Mummelsee	8°12'06"E	48°35'56"N	1028	17	3.3	193	Rösch/ Tserendorj	
Schurmsee	8°19'13"E	48°36'51"N	795	13	1.6	244	Rösch/ Tserendorj	
Wilder See am Ruhe- stein	8°14'25"E	48°34'14"N	910	11.5	2.1	259	M. Rösch	RÖSCH 2009 a, b
Huzen- bacher See	8°20'58"E	48°34'32"N	747	7.5	2.5	364	M. Rösch	
Buhlbach- see	8°14'45"E	48°30'06"N	790	4.5	2.2	318	G. Tseren- dorj	
Ellbachsee	8°18'21"E	48°29'03"N	770	2	2.9	85	M. Rösch	

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Zur Vegetationsgeschichte des Nordschwarzwaldes

Die Grundzüge der spätglazialen und holozänen Vegetationsentwicklung stellen sich in allen Karseen des Nordschwarzwaldes sehr ähnlich dar, insbesondere im älteren Teil bis etwa 2000 v. Chr. Bis dahin waren großräumig weitgehend homogene Faktoren wie Klima, Geologie und Bodenentwicklung, sowie biotische Faktoren wie Arealverschiebungen oder interspezifische Konkurrenz die Triebkräfte der Vegetationsveränderung. Anschließend wurde das Geschehen zusehends vom Menschen geprägt, und es entwickelten sich lokal und regional sehr unterschiedliche Vegetationsmuster, die dennoch einen allgemeinen Trend erkennen lassen (Abb. 2). Die Waldgeschichte des Nordschwarzwaldes lässt sich im Detail am Pollenprofil aus dem Huzenbacher See verfolgen (Abb. 3, Zeitangaben in Jahren c./n. Chr., Vergleich der Zeitangaben siehe Tab. 2).

An der Basis ist die zweite Hälfte des 9. Jahrtausends v. Chr. erfasst, was dem ausgehenden Präboreal entspricht (Chronozonen sensu MANGERUD et al. 1974, vgl. Tab. 2). Das Gebiet war damals bereits vollständig bewaldet. Kiefer und Birken herrschten vor.

Im achten Jahrtausend v. Chr., im Boreal, wurden Kiefern und Birken von der Hasel zurückdrängt; in der Folge wanderten Ulmen und Eichen ein. Im Boreal hatte die Hasel die weiteste Verbreitung.

Im siebten Jahrtausend v. Chr., im frühen Atlantikum, breiteten sich Ulmen und Eichen, auch Linden und Eschen aus. Die Hasel war weiterhin stark vertreten. Einzelne Pollenkörner von Fichte, Weißtanne und Rotbuche tauchen nunmehr auf.

Im sechsten Jahrtausend v. Chr., was ungefähr dem Mittleren Atlantikum gleichkommt, geht die Hasel zwar von ihren Maximalwerten von 60% auf etwa 40% zurück, bleibt jedoch dominierend. Die Eichen

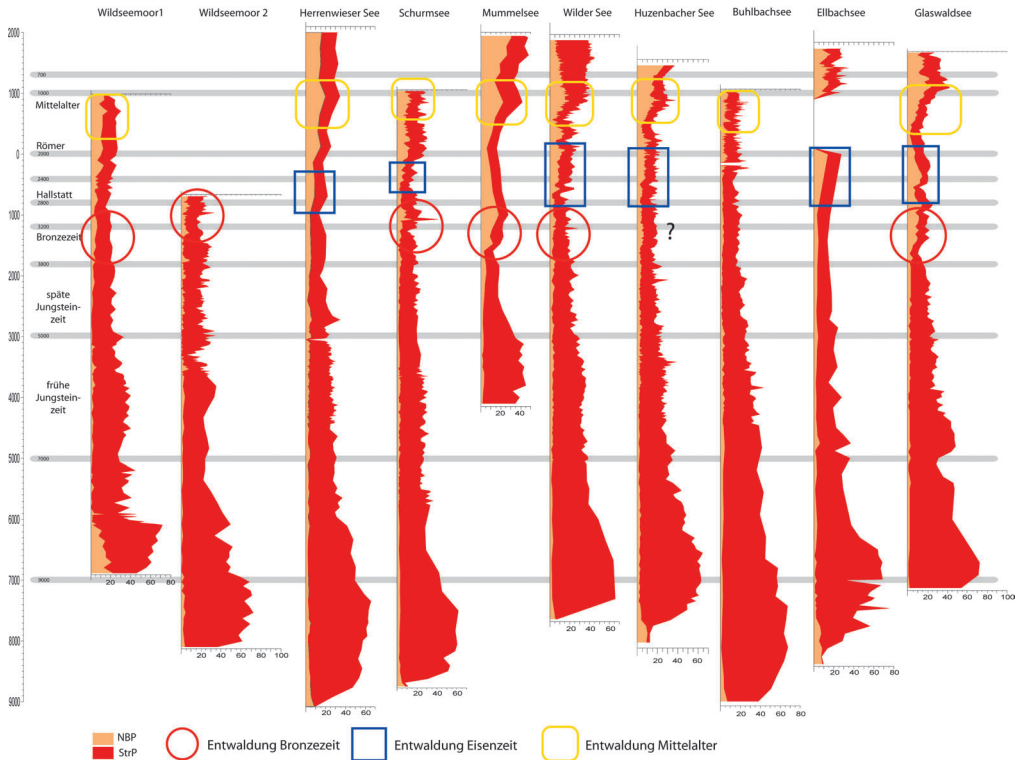


Abb. 2 Vergleich der Pollenprofile aus dem Nordschwarzwald, zeitlineare Darstellung in Jahren BC/AD sowie B.P. cal., nur Kurven der Nichtbaumpollen (orange) und der Strauchpollen (rot, vorwiegend *Corylus*) mit Endwaldungsphasen Bronzezeit, vorrömische Eisenzeit sowie Mittelalter.

Fig. 2 A synopsis of the vegetation history of the northern Black Forest. Main diagrams of nine sites according to calibrated time. Presented are NBP (non-arboreal pollen; orange), StrP (= shrub pollen; red), and clearing phases of the Bronze Age, Iron Age and Medieval.

nahmen weiter kräftig zu, die Ulmen dagegen etwas schwächer. Im so genannten Eichenmischwald waren nun auch Linden, Eschen und Ahorne vertreten.

Das fünfte Jahrtausend v. Chr. kann in grober Näherung mit dem Späten Atlantikum gleichgesetzt werden. Die Hasel geht weiter zurück, auf etwa 30%. Die Eiche erreicht mit rund 30% ihre Maximalwerte, ebenso die Esche mit etwa 8%. Ulmen und Linden haben nunmehr ihr Maximum von 10% bzw. 5% bereits überschritten und gehen dann langsam zurück. Die Kurven von Rotbuche und Weißtanne werden zuerst subkontinuierlich, dann kontinuierlich, bleiben zunächst unter 1% der Pollensumme. Die rationelle Pollengrenze von Weißtanne wird im Huzenbacher See bereits um 4000 v. Chr. erreicht, die Rotbuche folgt mehrere Jahrhunderte später.

Das vierte Jahrtausend v. Chr. entspricht den älteren beiden Dritteln des Frühen Subboreals. Es ist geprägt durch den finalen Ulmenfall, bei dem der Ulmenpollen-Anteil abrupt von gut 5% auf weniger als 2% absinkt, und die dann folgende Massenausbreitung von Weißtanne, später der Rotbuche bei gleichzeitigem Rückgang von Eichen und Linden. Hasel und Esche behalten weiterhin ihre Bedeutung. Die Anteile der Erle nehmen zu.

Im dritten Jahrtausend v. Chr., dem letzten Drittel des Frühen und der ersten Hälfte des Mittleren Subboreals entsprechend, fällt die Eiche auf Werte um 10% ab, die Hasel auf Werte um 20%, und auch Esche, Ulme und Linde gehen weiter zurück. Die Weißtanne bleibt konstant bei stark oszillierender Kurve, während die Rotbuche weiter zunimmt und allmählich zur Tanne aufschließt. Eine deutliche Zunahme ist phasenweise auch bei den Birken zu verzeichnen.

Im zweiten Jahrtausend v. Chr., der zweiten Hälfte des Mittleren und der ersten Hälfte des späten Subboreals entsprechend, fällt zuerst die Weißtanne, danach auch die Rotbuche ab. Zunächst nehmen die Birken deutlich, dann die Eichen schwächer zu. Die Hainbuche, anfangs subkontinuierlich mit Einzelfunden, hat gegen Ende eine geschlossene Kurve, bleibt aber unter 2%. Linden, Ulmen und Esche gehen weiter zurück.

Das erste Jahrtausend v. Chr., dem jüngeren Teil des späten Subboreals und dem frühen Subatlantikum gleichzusetzen, zeigt außer einem leichten Rückgang von Rotbuche und Hasel wenig Veränderungen in der Zusammensetzung der Wälder.

Im ersten nachchristlichen Jahrtausend, dem Mittleren Subatlantikum entsprechend, nimmt die Rotbuche etwas zu und die Weißtanne ab, doch sind die Werte beider Gehölze sehr wechselhaft. Auch die Birke geht etwas zurück, während die Esche leicht zunimmt. Die Hainbuche steigt auf ihr Maximum von knapp 10% und geht dann wieder zurück.

Im zweiten nachchristlichen Jahrtausend nehmen die Nichtbaumpollen deutlich zu Lasten aller Gehölze mit Ausnahme von Birken und Hasel zu.

3.2 Ursachen für Vegetationswandel, Eingriffe des Menschen

Der Huzenbacher See ist mit 747 m über NN der tiefstgelegene der Nordschwarzwälder Karseen. Er liegt 8 km östlich des Wilden Sees am Ruhestein. Dieser ist wiederum nur 6 km Luftlinie von der Vorbergzone, also der collinen Stufe, entfernt. Die umgebenden Höhen im Westen, Südwesten und Nordwesten des Huzenbacher Sees erreichen knapp 1100 m. Von der in ca. 15 km Entfernung im Westen vorgelagerten, nur 180 m über NN gelegenen Oberrheinebene und der Vorbergzone ist der See durch die genannten Höhen abgeschildert. In 3 km Entfernung wird im östlich gelegenen Murgtal eine Seehöhe von 500 m unterschritten.

Aufgrund seiner geringen Größe von 2,5 ha und abgeschilderten Lage im Karkessel dürfte der Fernfluganteil im Pollenniederschlag der Sedimente des Huzenbacher Sees vergleichsweise gering sein. Da im Umkreis von 5 km Höhenstufen von der unteren montanen bis zur hochmontanen Stufe vertreten sind, erhebt sich dennoch die Frage, was davon im Pollenniederschlag des Sees präsentiert ist. Sie ist allenfalls näherungsweise zu beantworten.

Während die holozäne Vegetationsentwicklung bis zur Schattholzausbreitung im vierten Jahrtausend v. Chr. als natürlicher Prozess aufgrund der Klimaverbesserung nach dem Abklingen der letzten Eiszeit, also als eine Abfolge von Waldsukzessionen aufgefasst werden kann, sind die nachfolgenden Ereignisse komplexer und nicht monokausal zu erklären. Mit dem Entstehen erster bäuerlicher Kulturen mit Viehwirtschaft kam es zunehmend zu anthropogenen Störungen und Veränderungen der natürlichen Pflanzendecke.

Während in den benachbarten Tieflagen der Beginn dieser Entwicklung im späten sechsten Jahrtausend v. Chr. unumstritten ist, war man für den Schwarzwald bisher davon ausgegangen, dass vor dem Mittelalter keine größeren menschlichen Eingriffe in den Hochlagen des Gebirges stattgefunden hatten (z.B. WILMANN 2001, 2009, HÖLZER & HÖLZER 2003). Die deutlichen archäologischen Spuren eisenzeitlicher Montanindustrie (GASSMANN et al. 2006) lassen nun die bisher meist als Fernflug interpretierten Hinweise auf frühe menschliche Eingriffe in den Pollenspektren des Hochschwarzwaldes in einem neuen Licht erscheinen.

Tab. 2 Chronostratigrafie des Holozäns in Anlehnung an MANGERUD et al. (1974), Kulturstufen und Kulturen in Südwestdeutschland. YD = Jüngere Dryaszeit (Younger Dryas), PB = Präboreal, BO = Boreal, AT = Atlantikum, SB = Subboreal, SA = Subatlantikum, e = early, m = middle, l = late, A.D. = Anno Domini, B.C. = Before Christ.

Table 2 Chronostratigraphy of the Holocene (modified from MANGERUD et al. 1974), level of civilisations and cultures in southwestern Germany. YD = Younger Dryas, PB = Präboreal, BO = Boreal, AT = Atlantikum, SB = Subboreal, SA = Subatlantikum, e = early, m = middle, l = late, A.D. = Anno Domini, B.C. = Before Christ.

Jahrtausend	Zeit (Jahre) B.C./A.D. cal.	Zeit (Jahre) B.P. cal.	Zeit B.P. konv.	Chronozone	Kulturstufen	Kulturen
2.	1500	500	1000	ISA	Frühe Neuzeit	staufisch salisch ottonisch karolingisch merowingisch
	1400	600			Spätmittelalter	
	1300	700		Hochmittelalter		
	1200	800				
	1100	900				
	1000	1000		mSA	Frühmittelalter	
	900	1100				
	800	1200				
	700	1300				
	600	1400				
500	1500	Völkerwanderungszeit				
400	1600					
1.	300	1700	2000	ISA	Römische Kaiserzeit	
	200	1800				
n. Chr.	100	1900	2500	ISA	Latene D Latene C Latene B Latene A Hallstatt D Hallstatt C Hallstatt B Hallstatt A Hügelgräber Arbon Singen Glockenbecher Schnurkeramik Goldberg III Horgen Altheim Pfyn/Altheim Michelsberg	
v. Chr.	0	2000				
	-100	2100		Hallstattzeit		
-200	2200					
1.	-300	2300		3000		ISB
	-400	2400				
	-500	2500		Urnenfelderkultur		
	-600	2600				
	-700	2700				
	-800	2800		Bronze D Bronze C Bronze B		
	-900	2900				
	-1000	3000	Bronze A2			
	-1100	3100				
	2.	-1200	3200	4000	mSB	
-1300		3300				
-1400		3400	Früheste Bronzezeit			
-1500		3500				
-1600		3600	Endneolithikum			
-1700		3700				
-1800		3800	Spätneolithikum			
-1900		3900				
3.		-2000	4000		eSB	Jungneolithikum
		-2100	4100			
	-2200	4200				
	-2300	4300				
	-2400	4400				
	-2500	4500				
	-2600	4600				
	-2700	4700				
	-2800	4800				
	-2900	4900				
-3000	5000					
-3100	5100					
-3200	5200					
-3300	5300					
-3400	5400					
-3500	5500					
-3600	5600					
-3700	5700					

Jahrtausend	Zeit (Jahre) B.C./A.D. cal.	Zeit (Jahre) B.P. cal.	Zeit B.P. konv.	Chronozone	Kulturstufen	Kulturen
4.	-3800	5800	6000	IAT	Mittelneolithikum	Schussenried Bischheim/Aichbühl
	-3900	5900				
	-4000	6000				
	-4100	6100				
	-4200	6200				
	-4300	6300				
	-4400	6400				
	-4500	6500				
	-4600	6600				
	-4700	6700				
-4800	6800					
-4900	6900					
5.	-5000	7000	7000	mAT	Altneolithikum	Schwieberdingen Rössen Stichbandbandkeramik Großgartach Hinkelstein
	-5100	7100				
	-5200	7200				
	-5300	7300				
	-5400	7400				
	-5500	7500				
	-5600	7600				
	-5700	7700				
	-5800	7800				
	-5900	7900				
6.	-6000	8000	8000	eAT	Mesolithikum	Linearbandkeramik
	-6100	8100				
	-6200	8200				
	-6300	8300				
	-6400	8400				
	-6500	8500				
	-6600	8600				
	-6700	8700				
	-6800	8800				
	-6900	8900				
7.	-7000	9000	9000	BO	Mesolithikum	Linearbandkeramik
	-7100	9100				
	-7200	9200				
	-7300	9300				
	-7400	9400				
	-7500	9500				
	-7600	9600				
	-7700	9700				
	-7800	9800				
	-7900	9900				
8.	-8000	10000	10000	PB	Mesolithikum	Linearbandkeramik
	-8100	10100				
	-8200	10200				
	-8300	10300				
	-8400	10400				
	-8500	10500				
	-8600	10600				
	-8700	10700				
	-8800	10800				
	-8900	10900				
9.	-9000	11000	10000	YD	Spätpaläolithikum	Linearbandkeramik
	-9100	11100				
	-9200	11200				
	-9300	11300				
	-9400	11400				
	-9500	11500				
	-9600	11600				
	-9700	11700				
	-9800	11800				
	-9900	11900				
10.	-10000	12000				

Solche Indizien sind die Zunahme der Nichtbaumpollen von terrestrischen Pflanzen als Anzeichen für Entwaldung, die Zunahme der über die Luft in den See eingebrachten mikroskopisch kleinen Holzkohlen als Anzeiger für anthropogene Brände und das Auftreten von Apophyten und Anthropochoren, wie Spitz-Wegerich und Pollen vom Getreide-Typ. Ob diese Erscheinungen lokale Ereignisse im Schwarzwald widerspiegeln oder als Fernflug von außerhalb zu betrachten sind, wird seit langem kontrovers diskutiert (FRENZEL 1982, KALIS 1985, JANSSEN 1996, RÖSCH 2000, HÖLZER & HÖLZER 2003).

Wie die neueren Pollendiagramme des Nordschwarzwaldes zeigen, sind die zeitliche Ungleichheit und die unterschiedliche Stärke dieser anthropogenen Signale in den einzelnen Karseen starke Argumente für ein regional unterschiedliches Geschehen (Abb. 2). Auch die regelmäßig ab der Bronzezeit im zweiten vorchristlichen Jahrtausend in den Sedimenten auftretenden Turbidite sind Hinweise auf Bodenerosion im hydrologischen Einzugsgebiet der Seen. Sie weisen auf menschliche Eingriffe in der Umgebung des Sees und in den angrenzenden Höhenlagen hin. Diese mineralischen Einschwemmungen sind visuell am Sediment erkennbar, aber auch im Glühverlust dokumentiert.

Chronologisch stellt sich die Geschichte menschlicher Eingriffe am Huzenbacher See folgendermaßen dar. Schwache Spuren von Apophyten und Anthropochoren während der Jungsteinzeit (fünftes bis drittes Jahrtausend v. Chr.) sind schwer zu deuten und möglicherweise auf Fernflug zurückzuführen. Auffälligerweise sind aber ab dieser Zeit auch die Holzkohlewerte erhöht, im vierten und dritten Jahrtausend v. Chr. auch der Nichtbaumpollenanteil insgesamt. Spitz-Wegerich wird ab 2500 v. Chr. diskontinuierlich nachgewiesen.

Ein deutlicher Anstieg des Nichtbaumpollens erfolgt etwa 1800 v. Chr., dem Beginn der Frühbronzezeit. Die Spitzwegerichkurve ist nun kontinuierlich, die Getreidekurve diskontinuierlich. Ein Zusammenhang mit dem Rückgang von Weißtanne und Rotbuche und der Zunahme der Birken ist evident (ELLENBERG 1996, KALIS et al. 2003). Die Schwankungen des Nichtbaumpollens zeigen demnach wechselnde Landnutzungsintensität an (Abb. 2, vgl. BEHRE 1981).

Um 800 v. Chr., dem Beginn der Hallstattzeit, steigt der Nichtbaumpollen erneut deutlich an. Ein Anteil von gut 10 % am gesamten terrestrischen Pollenniederschlag kann mit der gebotenen Vorsicht als etwa 20 – 30 %ige Entwaldung interpretiert werden (RÖSCH 1994), was eine geringere Bewaldung im Gebiet als heute bedeutet. Die menschlichen Eingriffe scheinen eher die Rotbuchen- als die Tannenstandorte erfasst zu haben. Um die Zeitenwende nimmt die Bewaldung wieder deutlich zu.

Ab 500 n. Chr. wird dann der Wald nach und nach immer mehr zurückgedrängt, was sich im Anstieg der Nichtbaumpollen auf Maximalwerte von mehr als 20 % äußert. Die verbleibenden Waldbestände waren Wirtschaftswälder, Nieder- oder Mittelwälder, bestockt vor allem mit Birke und Eiche.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass der Rückgang von Weißtanne und Rotbuche ab dem zweiten Jahrtausend v. Chr. zugunsten der Birke und anderer Pioniergehölze menschlichen Eingriffen zuzuschreiben ist. Diese Eingriffe führten auch zu wachsender Versauerung der ohnehin basenarmen Böden, beginnend ebenfalls ab der Bronzezeit und sich verstärkend im Mittelalter, was sich in der Zunahme der Zwergsträucher (vornehmlich *Calluna* und *Vaccinium*-Typ) äußert (Abb. 3). Die Zunahme des Nichtbaumpollens in allen Profilen signalisiert wachsende Entwaldung durch zunehmende Holz- und Waldweidenutzung im gesamten Nordschwarzwald wahrscheinlich ab der Bronzezeit, spätestens ab der vorrömischen Eisenzeit (Abb. 2).

Aufgrund des Klimas und der nährstoffarmen Böden findet heute im Nordschwarzwald praktisch kein Ackerbau mehr statt. Das war im Mittelalter anders und dürfte auch in der Bronze- und Eisenzeit anders gewesen sein. Hauptmotiv für die Erschließung und Besiedelung war in erster Linie sicherlich nicht die landwirtschaftliche Nutzung, sondern der Bergbau. Vergleicht man ab der Bronzezeit durch alle Perioden das Verhältnis von Getreidepollen zu Spitz-Wegerich, so ist es hier im Vergleich zu ackerbaulichen Gunsträumen zum Spitzwegerich hin verschoben (LANGE 1976, FISCHER et al. 2010). Viehhaltung war also hier stets wichtiger als in den Lößgebieten, wohl auch, weil Ackerbau in den Hochlagen nur mit intensiver Düngung und längeren Brachen möglich war.

Huzenbacher See

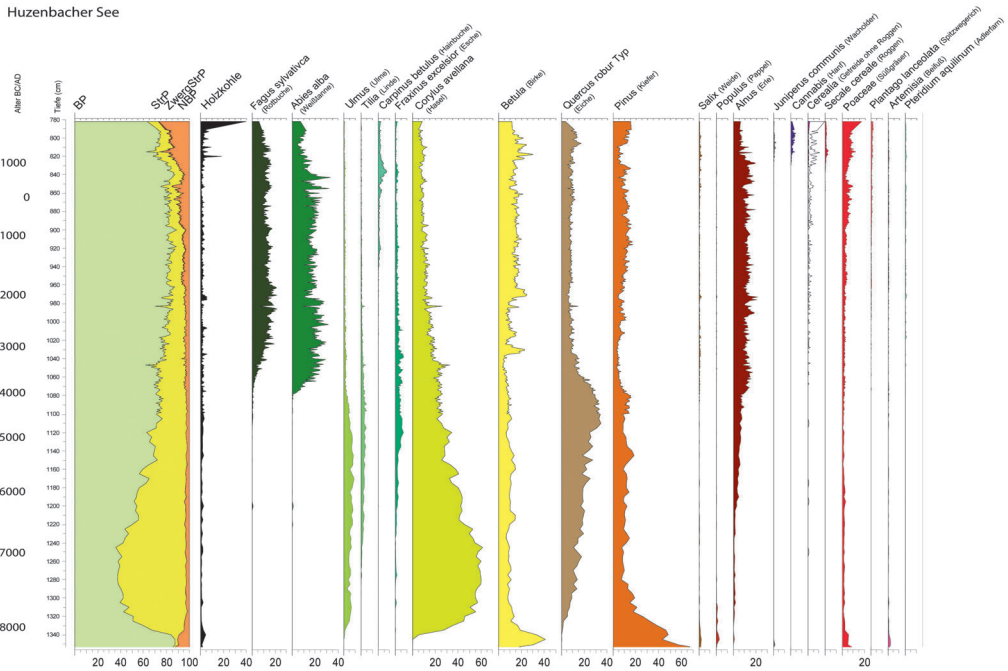


Abb. 3 Pollendiagramm Huzenbacher See, 747 m ü. NN, Bohrung 2, tiefenlinear mit Zeitskala BC/AD, ausgewählte Taxa: Hauptdiagramm mit Summenkurven, Einzeldiagramme von Holzkohle, Gehölzen und Siedlungszeigern.

Fig. 3 Pollen diagram Huzenbacher See, 747 m a. s. l., core 2, according to depth, with time scale in calibrated age, selected taxa, main diagram with sum curves, single curve for charcoal, trees/shrubs, and anthropogenic indicators.

3.3 Geschichte einiger Gehölze sowie von *Isoëtes* und deren Rolle im Gebiet (Abb. 4 und 5, Tab. 3)

Eibe

Aufgrund der vorzüglichen Pollenerhaltung in den Sedimenten und der intensiven pollenanalytischen Bearbeitung werden auch seltene und oft übersehene Pollentypen zuverlässig erfasst. Dazu zählt die Eibe (*Taxus baccata* L.). Ihr Areal ist mitteleuropäisch-montan-submediterranean-(sub)atlantisch (MEUSEL et al. 1943 – 1992). Sie kommt vor allem im Carici-Fagetum und in anderen Fagion-Gesellschaften vor, auch im Tilio-Acerion und Quercion pubescentis (Buxo-Quercetum) (OBERDORFER 2001). Das aktuelle Areal ist sehr disjunkt, die Art heute selten und im Bestand bedroht (LOHRMANN 1939, 1949, HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988). In Baden-Württemberg gibt es aktuelle natürliche Vorkommen im Alpenvorland, Südschwarzwald und auf der Schwäbischen Alb (Albrauf), nicht aber im Nordschwarzwald (SEBALD et al. 1990). Ökologisch hat die Eibe viel mit den Schatthölzern Rotbuche und Weißtanne gemein, insbesondere sehr hohe Lebenserwartung, dichten Schattenwurf und sehr hohe Schattentoleranz im adulten Zustand. Im Gegensatz zu diesen ist sie aber niederwüchsig und hat in der Jugend einen recht großen Lichtbedarf (ELLENBERG 1996, RÖSCH 1979).

In vielen Interglazialen, besonders im Eem-Interglazial, lässt sich gegen Ende der mesokratischen Phase zu Beginn der Schattholzausbreitung eine kurze Phase mit sehr hohen *Taxus*-Werten (bis zu 65%) beobachten (LANG 1994). Aus dem Holozän kennt man nichts Vergleichbares, nicht einmal dort, wo die Eibe heute noch vergleichsweise häufig ist (RÖSCH 1979). Die Eibenbestände wurden in prähistorischer und vor allem historischer Zeit durch Übernutzung und waldwirtschaftliche Maßnahmen sehr stark dezimiert (WILLERDING 1968, OBLINGER 1969). Im Nordschwarzwald erscheint die Eibe etwa im siebten Jahrtausend

send v. Chr., also zu Beginn des Atlantikums. Erst gegen Ende des Atlantikums (zweite Hälfte des fünften Jt. v. Chr.) wird sie häufiger. Das Maximum wird wenig später erreicht und ist in allen Profilen einigermaßen gleichzeitig. Die Maximalwerte sind aber unterschiedlich (Tab. 3, Abb. 4, 5): Beispielsweise werden am Huzenbacher See 5 % erreicht, am Wilden See nur 2 %. Ein erster deutlicher Rückgang fällt mit der Ausbreitung der Weißtanne nach 4000 v. Chr. zusammen. Die Eibe bleibt aber bis 2000 v. Chr. kontinuierlich präsent mit Werten bis zu 1 %. Erst in der Bronzezeit werden die Kurven sub- bis diskontinuierlich. Im bis zur Gegenwart reichenden Kurzkern aus dem Herrenwieser See gibt es noch ganz oben vereinzelt Pollenkörner von *Taxus*, die möglicherweise auf Anpflanzungen zurückzuführen sind. Dennoch sprechen die Kurvenverläufe dafür, dass die letzten natürlichen Vorkommen der Eibe im Nordschwarzwald wohl erst in der Neuzeit erloschen sind.

Wilder See am Ruhestein (WIL_A29)

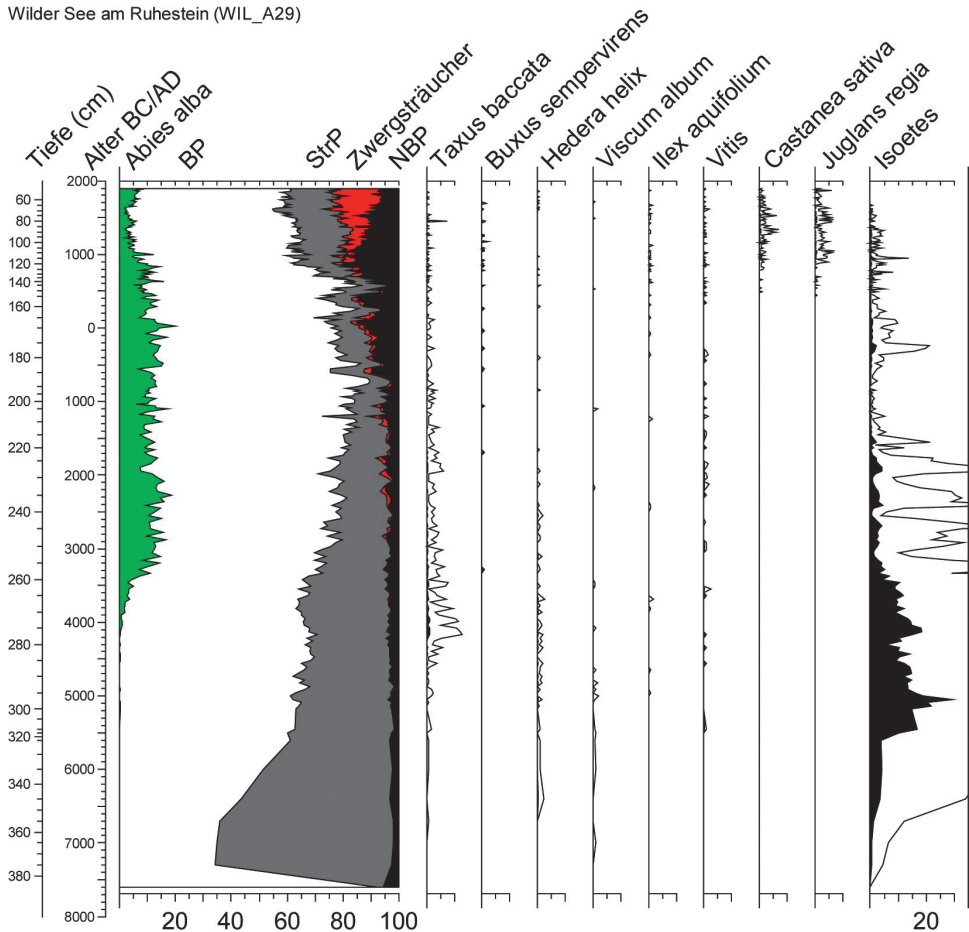


Abb. 4 Pollendiagramm Wilder See am Ruhestein, 910 m ü. NN, zeitlinear mit Zeitskala BC/AD, Auswahl: Hauptdiagramm mit *Abies* und Summenkurven; Einzeldiagramme von seltenen Gehölzen und *Isoëtes*, zweite Kurve zehnfach überhöht.

Fig. 4 Pollen diagram Wilder See am Ruhestein, 910 m a. s. l., according to calibrated time B.C./A.D. cal., main diagram with *Abies*, and sum curves of trees, shrubs, dwarf shrubs, herbs and grasses, single curves of rare trees and shrubs, and *Isoëtes*.

Tab. 3 Zeitliche Verbreitungsmuster seltener Gehölze in den Karseen des Nordschwarzwaldes; Zeitangaben in Jahren B.C./A.D. Definitionen der Verbreitung nach BASTIN (1979) und FIRBAS (1949). Absolut: erstmaliges Auftreten; empirisch: geschlossene Kurve, Werte < 1 %; subkontinuierlich: Kurve lückenhaft, Nachweis in $\geq 50\%$ der Proben; diskontinuierlich: Kurve lückenhaft, Nachweis in < 50 % der Proben; rationell: geschlossene Kurve, > 5 % Anteil.

Table 3 Holocene distribution patterns of rare trees and shrubs in the northern Black Forest, according to pollen analyses from cirque lakes; calibrated ages, a B.C./A.D. occurrence classes according to BASTIN (1979) and FIRBAS (1949). Absolute: first occurrence; empiric: 100% constancy, low values; subcontinuous: constancy $\geq 50\%$; discontinuous: constancy < 50%; rational: constancy 100%, frequency > 5%.

	Huzenbacher				
	See	Glaswaldsee	Ellbachsee	Buhlbachsee	Wilder See
Höhe ü. NN. (m)	747	839	770	790	910
Taxus					
absolut	7500	6500	7500	2700	5600
empirisch	5500	4500	5000		4500
Maximum	3800-3400	4000	4000-3500		4300-3900
Maximalwert (%)	5	3	4	1	2
Rückgang	3400	3900	3500	300 A.D.	3900
subkontinuierlich	2000	2000	2000		2000
Buxus					
absolut	4000	4700			3400
Hedera					
absolut	7300	6900	8000	8000	6500
subkontinuierlich	6500	5600			4700
diskontinuierlich	1500	4800			4100
Viscum					
absolut	7000	6500		4300	5000
subkontinuierlich	5500				
diskontinuierlich	3500	5500			
Ilex					
absolut	9300	5700	7000	4000	5000
subkontinuierlich	3000	500	2000		500 A.D.
diskontinuierlich	1000 A.D.				1600 A.D.
Vitis					
absolut	7000	6700	5000	4600	5500
subkontinuierlich	3500	3400			2300
diskontinuierlich		1300			
Castanea					
absolut	500 A.D.	200 A.D.	500 A.D.		700 A.D.
subkontinuierlich	500 A.D.	1000 A.D.	1200 A.D.		700 A.D.
Maximum	1500 A.D.	1300 A.D.			1200 A.D.
Juglans					
absolut	500	1000 A.D.	500 A.D.	0	800 A.D.
subkontinuierlich	1000 A.D.	1000 A.D.			800 A.D.
Isoëtes					
absolut	>9000	6900	9000	9000	>7500
empirisch	>9000	6300		8800	6500
rational	>9000	5500		8600	6400
Maximum	9000	5200-3200		7600	5000
Abfall	5500	3000		7400	3500
diskontinuierlich	1500 A.D.	2500		500	1200

Buchsbaum

Der ebenfalls immergrüne Buchsbaum (*Buxus sempervirens* L.) gehört zum subozeanisch-submediterranen Arealtyp (MEUSEL et al. 1943 – 1992). Er kommt im Quercion pubescentis-petraeae (Buxo-Quercetum bzw. Aceri-Quercetum), im Berberidion und in Cephalanthero-Fagenion-Gesellschaften vor (OBERDORFER 2001). Heutige natürliche Vorkommen gibt es in Deutschland nur an der Mosel und am Hochrhein (Buchswald bei Grenzach), weitere am Südfuß des Schweizer Jura (SEBALD et al. 1992, WELTEN & SUTTER 1982). Er hat sich in der ersten Hälfte des Holozäns von mediterranen Refugien aus bis ins südliche Mitteleuropa ausgebreitet (LANG 1994, WEGMÜLLER 1984).

In den Pollenprofilen des Nordschwarzwalds finden sich sporadische Einzelkörner ab dem 5. Jt. v. Chr. (Spätes Atlantikum). Es muss sich bei diesen Pollenkörnern um Fernflug handeln. Ob diese von Beständen am Hochrhein oder aus dem Schweizer Jura stammen oder ob es früher möglicherweise versprengte Vorkommen vom Buchsbaum in der westlichen Vorbergzone des Nordschwarzwaldes gab, muss offen bleiben.

Efeu

Die immergrüne Liane Efeu (*Hedera helix* L.) gehört zu den Arten, bei denen durch Pollenanalyse erstmals eine Verschiebung der nördlichen und östlichen Arealgrenzen während des Holozäns beobachtet und mit einem Klimawandel in Zusammenhang gebracht wurde (IVERSEN 1944). Das heutige Areal und die Einwanderungsgeschichte sind bei LANG (1994) dargestellt.

Im Nordschwarzwald erscheint der Efeu im achten Jahrtausend v. Chr. (Boreal) und wird im späten fünften Jahrtausend v. Chr. (Spätes Atlantikum) etwas häufiger, doch bleiben die Kurven subkontinuierlich. Im dritten Jahrtausend v. Chr. (Beginn des Mittleren Subboreals) wird der Efeu wieder seltener, ohne völlig zu verschwinden. Der jüngste Fund im Herrenwieser See datiert in die Frühe Neuzeit. Heute kommt der Efeu im Schwarzwald bis über 800 m vor, blüht dort aber kaum (OBERDORFER 2001, HEGI 1936 – 1979).

Mistel

Die Mistel (*Viscum album* L.), ein immergrüner Epiphyt und Halbschmarotzer, hat drei Unterarten mit unterschiedlichen Wirtsbäumen: Die Unterart *Viscum album abietis* (Wiesb.) Janch. wächst auf Tannen, die Unterart *Viscum album austriacum* (Wiesb.) Vollm. auf Kiefern, die am weitesten verbreitete Unterart *Viscum album album* auf verschiedenen Laubbäumen (OBERDORFER 2001, HEGI 1936 – 1979, LANG 1994). Das Areal der Mistel ist an sommerwarme Gebiete mit Julimitteln von mindestens 18 – 19 °C in kontinentalem und mindestens 15,5 °C in ozeanischem Klima gebunden (IVERSEN 1944).

Im Nordschwarzwald zeigt sie ähnliche zeitliche Verbreitungsmuster wie der Efeu, ist aber etwas spärlicher nachgewiesen. Im achten Jahrtausend v. Chr. (Boreal), als sie erscheint, ist die Kiefer längst selten geworden. Es kann sich daher nicht um die Unterart *V. a. austriacum*, sondern es muss sich um die Unterart *V. a. album* handeln. Im späten fünften Jahrtausend v. Chr. (Spätes Atlantikum), mit der Ausbreitung der Weißtanne, wird die Mistelkurve diskontinuierlich. Die Tannenmistel ist heute im natürlichen Wuchsgebiet der Tanne, also auch im Schwarzwald, ziemlich verbreitet und steigt hier bis 1000 m, während die Laubholzmistel auf die unteren und mittleren Lagen im Westteil des Schwarzwalds beschränkt und dort eher selten ist (SEBALD et al. 1992, LANG 2005). Die Seltenheit von Mistel-Pollenkörnern ab 3000 v. Chr. – nach der Tannenausbreitung – bedeutet, dass entweder die Tannenmistel im Pollenniederschlag schlechter repräsentiert ist als die Laubholzmistel, oder aber, dass die Laubholzmistel vor der Tannenausbreitung noch viel häufiger war, als es heute die Tannenmistel ist.

Stechpalme

Die Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.) ist ein immergrüner Strauch oder kleiner Baum mit atlantisch-(sub)mediterranean Areal. Sie ist auf Gebiete mit Januar mitteln nicht unter -0,5 °C beschränkt und während des Holozäns wohl von Westen her kommend nach Mitteleuropa eingewandert (LANG 1994). Sie befindet sich im Schwarzwald an der Ostgrenze ihres Areals und meidet die kontinental getönte Südostabdachung, steigt aber bis 1100 m ü. NN.

Huzenbacher See (HUZ2Neu6)

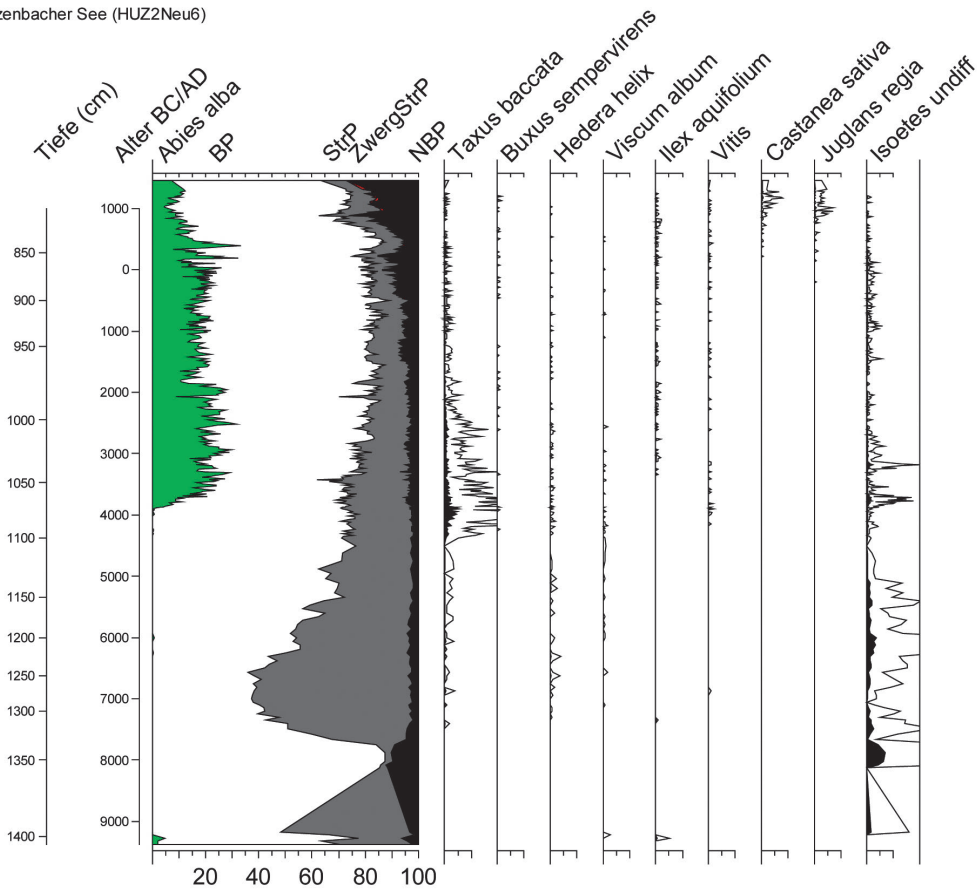


Abb. 5 Pollendiagramm Huzenbacher See, 747 m ü. NN, Bohrung 2, zeitlinear mit Zeitskala BC/AD, Auswahl: Hauptdiagramm mit *Abies* und Summenkurven; Einzeldiagramme von seltenen Gehölzen und *Isoëtes*, zweite Kurve zehnfach überhöht.

Fig. 5 Pollen diagram Huzenbacher See, 747 m a. s. l., core 2, according to calibrated time B.P. cal., main diagram with *Abies*, and sum curves of trees, shrubs, dwarf shrubs, herbs and grasses, single curves of rare trees and shrubs, and *Isoëtes*.

Die Einwanderung erfolgte offenbar bereits im Boreal (spätes achtes Jahrtausend v. Chr.), doch bleiben die Nachweise spärlich, was teilweise, wie bei der Eibe, auf das Vorkommen im Unterstand der Wälder zurückzuführen sein dürfte. Am Huzenbacher See wird die Kurve von *Ilex* mit der Tannenausbreitung subkontinuierlich, am höher gelegenen Wilden See erst in den letzten zwei Jahrtausenden. Eine Zunahme in den jüngeren Jahrtausenden ist allgemein zu beobachten und wohl auf Förderung durch Waldweide zurückzuführen (ELLENBERG 1996, OBERDORFER 2001).

Weinrebe

Die Weinrebe (*Vitis vinifera* L.), eine laubwerfende Liane, hat zwei Varietäten, die europäische Wildrebe *Vitis vinifera* var. *sylvestris* (Gmelin) sensu Alleweldt 1965, und die kultivierte Weinrebe *Vitis vinifera* var. *sativa* (De Candolle) sensu Alleweldt 1965 (SEBALD et al. 1992). Von OBERDORFER (2001) werden die

beiden als getrennte Arten (*Vitis sylvestris* C. Gmel. und *Vitis vinifera* L.) geführt. Die Wildrebe kommt in Auen im Berberidion oder Quercu-Ulmetum vor, in Deutschland aktuell nur noch am Oberrhein, ist aber auch hier vom Aussterben bedroht. Die Weinrebe (*V. v.* var. *sativa*) wurde im vierten Jahrtausend im Vorderen Orient kultiviert und später im gesamten Mittelmeergebiet angebaut (MILLER 1991, RÖSCH 2006). Der Weinbau wurde vermutlich von den Römern nach Mitteleuropa eingeführt. Sichere Belege dafür fehlen aber bislang für die rechtsrheinischen Gebiete. Zwar gibt es rechtsrheinisch zahlreiche Belege von römerzeitlichen Traubenkernen (STIKA 1996), doch fehlen archäologische Belege für Keltern wie im Moselgebiet (KÖNIG 1989). Der Pollen beider Varietäten ist zwar etwas unterschiedlich, aber wohl nicht sicher unterscheidbar (BEUG 2004). Die diözische Weinrebe ist entomogam bis autogam (HEGI 1936 – 1979). Der in großen Mengen erzeugte Blütenstaub bleibt nach der Blüte großenteils an den Fruchtbländen und Beerenhäuten haften und kann noch in allen Stadien der Weinbereitung bis zum unfiltrierten Wein nachgewiesen werden (RÖSCH 2005). Ob die zweihäusige Wildrebe ebenfalls entomogam oder anemogam ist, ist nicht bekannt.

Im Nordschwarzwald setzen Funde von Rebenpollen im siebten und sechsten Jahrtausend v. Chr. (Frühes Atlantikum) ein, mehr oder weniger zeitgleich mit Efeu und Mistel. Ab dem vierten Jahrtausend v. Chr. (Spätes Atlantikum) werden die Kurven subkontinuierlich. Im ersten Jahrtausend v. Chr. geht die Nachweishäufigkeit zurück, steigt aber in historischer Zeit wieder an. Die Nachweisdichte ist jetzt größer als zuvor. Während in prähistorischer Zeit Wildreben in der Oberrheinebene mit Sicherheit als Pollenquellen angenommen werden können, spricht die Zunahme von *Vitis* in historischer Zeit dafür, dass die Weinberge in der Vorbergzone des Schwarzwalds zumindest mit beteiligt sind. Direkter Lufteintrag ist dabei wenig wahrscheinlich, da die Pflanze entomogam ist. Als Überträger kommen Insekten, möglicherweise auch Vögel in Frage (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993). Falls die Wilde Rebe ebenfalls entomogam ist, kommen als Vektoren des Pollens neben Insekten wiederum Vögel in Frage. Hier ist zu bedenken, dass insbesondere in der dicht bewaldeten Landschaft vor der Bronzezeit die Nahrungsquellen für beerenfressende Singvögel sehr zerstreut waren. Möglicherweise wurde der Rebenpollen also im Darmtrakt von Vögeln, die auf der Nahrungssuche zwischen den Rheinauen und Schwarzwaldhöhen wechselten, nach oben getragen. In den höheren Lagen des Schwarzwaldes müssten in der gleichen Zeit, in der die Wildrebe fruchtet, zum Beispiel Heidelbeere und andere *Vaccinium*-Arten, Himbeeren, Brombeeren oder Vogelbeeren reif gewesen sein.

Edelkastanie

Die Edelkastanie (*Castanea sativa* Mill.) ist als Quercu-Fagetea-Klassencharakterart im südwestlichen Mitteleuropa fest eingebürgert (OBERDORFER 2001). An der Westabdachung des Schwarzwalds kommen Bestände bis 700 m, einzelne Exemplare bis 1000 m Höhe vor. Der Baum wurde früher in Weinbaugebieten wegen seines harten und dauerhaften Holzes im Niederwaldbetrieb zur Gewinnung von Rebstecken gezogen. In Übereinstimmung mit der gängigen Ansicht, die Kastanie sei von den Römern zusammen mit dem Weinbau in Mitteleuropa eingeführt worden, gibt es in den Karsen des Nordschwarzwaldes keine vorrömischen Pollenfunde. Die Höchstwerte werden erst im Hoch- und Spätmittelalter erreicht. Mit rund 1 % sind sie aber viel bescheidener als in der Vorbergzone inmitten größerer Bestände. Dort werden 60 % erreicht und sogar überschritten (HÖLZER & HÖLZER 2000).

Walnuss

Auch die frühesten Pollenfunde der Walnuss (*Juglans regia* L.) werden meist mit den Römern in Zusammenhang gebracht (LANG 1994). Wie die Kastanie stammt sie ursprünglich aus dem vorderasiatischen Raum. Zwar halten Alt funde von Samenschalen aus neolithischen Feuchtbodensiedlungen (BERTSCH & BERTSCH 1947) einer kritischen Überprüfung hinsichtlich der Grabungsmethoden kaum Stand, doch gibt es im Nordschwarzwald vereinzelt vorrömische Pollenfunde, vor allem in der vorrömischen Eisenzeit, nicht nur in natürlichen Ablagerungen, sondern auch in einem Bronzegefäß der Frühen Latènezeit vom Glauberg in Hessen (BARBIER & VISET 1997, RÖSCH 1999).

Brachsenkraut

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Gehölzen handelt es sich bei der Gattung *Isoëtes* (Brachsenkraut) um kryptogame Wasserpflanzen in der Uferzone nährstoffarmer Gebirgsseen (OBERDORFER 2001). Rezente Vorkommen der beiden in Mitteleuropa vorkommenden Arten *Isoëtes lacustris* L. und *I. echinospora* Dur. sind auf Feldsee und Titisee im Südschwarzwald beschränkt (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988, SEBALD et al. 1990). Die beiden Arten lassen sich anhand der Mikrosporen grösstenstatistisch trennen (BIRKS 1973). Ihre Florengeschichte im Schwarzwald ist in LANG (2005) dargestellt.

In Abb. 4 und 5 und Tab. 2 ist *Isoëtes* nicht artdifferenziert dargestellt, doch kommen im betrachteten Zeitraum, dem Holozän, überall beide Arten mit wechselnder Häufigkeit vor. Der Verbreitungsschwerpunkt in zeitlicher Hinsicht liegt im Boreal oder Atlantikum (neuntes bis viertes Jahrtausend v. Chr.). Gleichzeitig mit der beginnenden Ausbreitung der Weißtanne (Mitte viertes Jahrtausend v. Chr.) gehen beide Arten stark zurück. Die Ursachen sind ungeklärt. Ein weiterer Rückgang ist am Beginn des zweiten Jahrtausends v. Chr., dem Beginn der Bronzezeit, festzustellen. Die Nachweise werden in historischer Zeit sub- und diskontinuierlich, setzen aber erst im Mittelalter oder gar in der Neuzeit aus. Sowohl im zeitlichen Verlauf der Kurven wie auch in der Menge der abgelagerten Mikrosporen bestehen zwischen den einzelnen Seen deutliche Unterschiede.

4 Zusammenfassung

RÖSCH M., TSERENDORJ, G.: Florengeschichtliche Beobachtungen im Nordschwarzwald (Südwestdeutschland). - *Hercynia* N. F. 44 (2011): 53 – 71.

Im Rahmen eines auf fünf Jahre angelegten und seit 2005 von der DFG geförderten Forschungsprojekts werden zentrale Beckensedimente aus den acht noch bestehenden Karseen des Nordschwarzwaldes pollenanalytisch untersucht, um den menschlichen Einfluss auf die Landschaft vom Spätneolithikum bis zur Neuzeit herauszuarbeiten. Hier wird ein zeitlich hoch aufgelöstes Pollenprofil vom Huzenbacher See (8°20'58" Ost, 48°34'32" Nord, 747 m über NN) vorgestellt und diskutiert. Es zeichnet die typische Vegetationsabfolge der Region während der vergangenen 11000 Jahre nach. Die Ausbreitung von Weißtanne und Rotbuche korrespondiert mit den ersten schwachen Hinweisen auf menschliche Eingriffe. Diese Eingriffe verstärken sich im zweiten und ersten Jahrtausend vor Chr. Besonders die eisenzeitliche Entwaldung ist beachtlich. Nach der Römischen Kaiserzeit, zeitgleich mit der Ausbreitung der Hainbuche, gehen die menschlichen Eingriffe sehr deutlich zurück, nehmen aber im Frühen und Hohen Mittelalter wieder zu. Die hochmittelalterliche Entwaldung ist etwa doppelt so stark wie die eisenzeitliche und viel stärker als die gegenwärtige. Nach Ausweis aller Pollenprofile war die Eibe ein wichtiger Bestandteil des Naturwaldes im Atlantikum und wurde zuerst von der Weißtanne, später auch durch menschlichen Eingriff zurückgedrängt. Einzelne Pollenkörner des Buchsbaums in der zweiten Hälfte des Holozäns sind als Fernflug zu werten. Efeu und Mistel erscheinen im frühen Holozän und werden mit der Ausbreitung der Schatthölzer Weißtanne und Rotbuche selten. Der Pollen der Weinrebe erscheint schon im frühen Holozän, wird aber nach der Ausbreitung der Weißtanne, und besonders in historischer Zeit häufiger. Er stammt von Wildreben-Vorkommen am Oberrhein, später möglicherweise auch von Weinbergen in der Vorbergzone. Ein Pollentransport durch Vögel ist wahrscheinlich. Die Esskastanie taucht erst in der Römischen Kaiserzeit auf, ein Einzelkorn der Walnuss aber schon in der frühen Latènezeit. Mikrosporen der - heute im Nordschwarzwald ausgestorbenen - Brachsenkräuter sind in allen Seen vor der Schattholz Ausbreitung ziemlich häufig und werden danach immer seltener.

5 Danksagung

Willi Tanner (Universität Bern), Dr. Lucia Wick, Fabian Rösch, Stella Tomasi und Maximilian Markert wirkten bei den Bohrungen mit. Roza Schneider, Eva Klimek und Stella Tomasi führten die Laborar-

beiten durch. Tanja Märkle M.A. koordinierte die Laborarbeiten und erstellte die Abbildungen. Hilfreiche Kommentare gaben Dr. Jutta Lechterbeck, Dipl.-Biol. Elske Fischer, Dr. Otto Ehrmann, Dipl.-Biol. Birgit Kury, sowie Dr. Wolfgang Fiedler, Vogelwarte Radolfzell. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützte das Projekt fünf Jahre mit einer Sachbeihilfe (GZ: RO 2282/4). Ihnen allen gilt unser herzlicher Dank.

6 Literatur

- BARBIER, D., VISSET, L. (1997): Logné, a peat bog of European ecological interest in the Massif Armorican, western France: bog development, vegetation and land-use history. - Veg. Hist. Archaeobot. 6: 69 – 77.
- BASTIN, B. (1979): Essai de définition d'une terminologie précise applicable au commentaire des diagrammes polliniques se rapportant au quaternaire. - Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 112: 7 – 12.
- BEHRE, K.-E. (1981): The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. - Pollen et Spores 23: 225 – 245.
- BERGLUND, B. E., RALSKA-JASIEWICZOWA, M. (1986): 22. Pollen analysis and pollen diagrams. - In: BERGLUND, B. E. (eds): Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. - Wiley, Chichester.
- BERTSCH, K., BERTSCH, F. (1947): Geschichte unserer Kulturpflanzen. - Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
- BEUG, H.-J. (2004): Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. - Pfeil, München.
- BIRKS, H. J. B. (1973): Past and present vegetation of the Isle of Skye. A palaeoecological study. - Cambridge University Press, Cambridge.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - Ulmer, Stuttgart.
- FIRBAS, F. (1949 und 1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 2 Bde. - Fischer, Jena.
- FISCHER, E., RÖSCH, M., SILLMANN, M., EHRMANN, O., LIESE-KLEIBER, H., VOIGT, R. (2010): Landnutzung im Umkreis der Zentralorte Asperg, Heuneburg und Ipf. Archäobotanische Untersuchungen und Modellberechnungen zum Ertragspotential des Ackerbaus. - Forsch. u. Ber. z. Vor- u. Frühgeschichte Bad.-Württ. 120.
- FRENZEL, B. (1982): Über eine vormittelalterliche Besiedlung in einigen Teilen des nördlichen Schwarzwaldes. - Pp. 239 – 263. In: WINKLER, H. (Hrsg.): Geschichte und Naturwissenschaften in Hohenheim. Festschrift f. Günther Franz zum 80. Geburtstag. - Thorbecke, Sigmaringen.
- GASSMANN, G., WIELAND, G., RÖSCH, M. (2006): Das Neuenbürger Erzrevier im Nordschwarzwald als Wirtschaftsraum während der Späthallstatt- und Frühlatènezeit. - Germania 84/2: 273 – 306.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., BAUER, K. (1993): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 13/III. - Niethammer, Frankfurt.
- HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. - Ulmer, Stuttgart.
- HEGI (1936–1979): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 7 Bde. - Parey, Berlin, Hamburg.
- HÖLZER, A., HÖLZER, A. (2000): Ein Torfprofil vom Westabfall der Hornisgrinde im Nordschwarzwald mit *Meesia triquetra* Angstr. - Carolea 58: 139 – 148.
- HÖLZER, A., HÖLZER, A. (2003): Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Großen und Kleinen Muhr an der Hornisgrinde (Nordschwarzwald). - Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzenzücht. 42: 31 – 44.
- IVERSEN, J. (1944): *Viscum*, *Hedera* and *Ilex* as climate indicators. - Geol. Fören. Förhandl. 66: 463 – 483.
- JANSSEN, C. R. (1996): Type regions F-h and F-i, the Vosges mountains. - In: BERGLUND, B. E., BIRKS, H. J. B., RALSKA-JASIEWICZOWA, M., WRIGHT, E. E. (eds.): Palaeoecological events during the last 15 000 years. - Wiley, Chichester.
- KALIS, A. J. (1985): Un miroir éloigné: les défrichements anthropogènes dans les zones de basse altitude, réfléchis dans les diagrammes polliniques montagnards. - In: RENAULT- MISOVSKI, J., BUI-THI, M., GIRARD, M. (eds.): Palynologie archéologique, actes de journées du 25 – 27 Janvier 1984. CNRS Centre de recherches Archéologiques. - Notes Monogr. Techniq. 17: 195 – 211.
- KALIS, A. J., MERKT, J., WUNDERLICH, J. (2003): Environmental changes during the Holocene climatic optimum in central Europe - human impact and natural causes. - Quaternary Science Reviews 22: 33 – 79.
- KÖNIG, M. (1989): Ein Fund römerzeitlicher Traubenkerne in Piesport/Mosel. - In: Archäobotanik. (Symposium der Universität Hohenheim (Stuttgart) vom 11.–16. Juli 1988). - Diss. Bot. 133 (J. Cramer, Berlin): pp. 107 – 116.
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. - Fischer, Jena.
- LANG, G. (2005): Seen und Moore des Schwarzwaldes als Zeugen spätglazialen und holozänen Vegetationswandels. - Andrias 16: 1 – 160.

- LANGE, E. (1976): Grundlagen und Entwicklungstendenzen der frühgeschichtlichen Agrarproduktion aus botanischer Sicht. - Z. f. Archäol. 10: 75 – 120.
- LOHRMANN, R. (1939): Die heutige Verbreitung der Eibe (*Taxus baccata* L.) in Württemberg und Hohenzollern. - Veröff. Württ. Landesst. Naturschutz 15: 13 – 34.
- LOHRMANN, R. (1949): Die Eibe, ein aussterbender Baum? - Blätter des Schwäbischen Albvereins 55: 51 – 53.
- MANGERUD, J., ANDERSEN, S. T., BERGLUND, B. E., DONNER, J. J. (1974): Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. - Boreas 3: 109 – 128.
- MERKT, J., STREIF, H. (1970): Stechrohr-Bohrgeräte für limnische und marine Lockersedimente. - Geol. Jb. 88: 137 – 148.
- MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S., WEINERT, E. (1943 – 1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. 6 Bde. - Fischer, Jena.
- MILLER, N. (1991): 7. The Near East. - In: VAN ZEIST, W., WASYLIKOWA, K., BEHRE, K.-E. (eds.); Progress in Old World Palaeoethnobotany. - Balkema, Rotterdam, Brookfield.
- OBBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. - Ulmer, Stuttgart.
- OBLINGER, H. (1969): Die Verbreitung der Eibe (*Taxus baccata*) in Bayerisch-Schwaben. - Ber. Naturw. Ver. Schwaben 73: 63 – 86.
- VON POST, L. (1916): Om skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder (föredragsreferat). - Geol. Fören. Stockholm Förhandl. 38.
- RÖSCH, M. (1979): Nacheiszeitliche Geschichte und ökologische Bedingungen des Eibenwaldes von Paterzell. - Dipl. arbeit, Univ. Hohenheim.
- RÖSCH, M. (1985): Ein Pollenprofil aus dem Feuenried bei Überlingen am Ried: Stratigraphische und landschaftsgeschichtliche Bedeutung für das Holozän im Bodenseegebiet. - In: BECKER, B., DIECKMANN, B., KOKABI, M., KROMER, B., LIESE-KLEIBER, H., RÖSCH, M., SCHICHTHERLE, H., STRAHM, C.: Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands. - 2. Materialh. z. Vor- u. Frühgesch. Bad.-Württ. 7: 43 – 79.
- RÖSCH, M. (1994): Gedanken zur Auswirkung (prä)historischer Holznutzung auf Wälder und Pollendiagramme. - Festschrift Gerhard Lang. - Diss. Bot. 234: 447 – 471.
- RÖSCH, M. (1999): Evaluation of honey residues from Iron Age hill-top sites in south-western Germany: implications for local and regional land use and vegetation dynamics. - Veg. Hist. Archaeobot. 8: 105 – 112.
- RÖSCH, M. (2000): Long-term human impact as registered in an upland pollen profile from the southern Black Forest, south-western Germany. - Veg. Hist. Archaeobot. 9: 205 – 218.
- RÖSCH, M. (2005): Pollen analysis of the contents of excavated vessels – direct archaeobotanical evidence of beverages. - Festschrift Sigmar Bortenschlager. - Veg. Hist. Archaeobot. 14: 179 – 188.
- RÖSCH, M. (2006): Wein und Weinbau. - In: BECK, H., GEUENICH, D., STEUER, H.: Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, begründet von Johannes Hoops. Bd. 33. - De Gruyter, Berlin, New York.
- RÖSCH, M. (2009a): Zur vorgeschichtlichen Besiedlung und Landnutzung im nördlichen Schwarzwald aufgrund vegetationsgeschichtlicher Untersuchungen in zwei Karseen. - Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung 46: 69 – 82.
- RÖSCH, M. (2009b): Botanical evidence for prehistoric and medieval land use in the Black Forest. - In: Medieval Rural Settlement in Marginal Landscapes, Ruralia VII, Turnhout (Belgium): 335 – 343.
- RÖSCH, M., GASSMANN, G., WIELAND, G. (2009): Keltische Montanindustrie im Schwarzwald – eine Spurensuche. - In: Kelten am Rhein. Proceedings of the Thirteenth International Congress of Celtic Studies, erster Teil, Archäologie, Ethnizität und Romanisierung. - Beih. Bonner Jahrb. 58 (1): 263 – 278.
- RÖSCH M., HEUMÜLLER M. (2008): Vom Korn der frühen Jahre - Sieben Jahrtausende Ackerbau und Kulturlandschaft. - Arch. Inf. Bad.-Württ. 55, Landesamt für Denkmalpflege, Esslingen.
- RÖSCH, M., VOLK, H., WIELAND, G. (2005): Frühe Waldnutzung und das Alter des Naturwaldes im Schwarzwald. - AFZ (Allgemeine Forstzeitschrift). - Der Wald 12: 636 – 638.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G., WÖRZ, A. (1990 – 1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. 8 Bde. - Ulmer, Stuttgart.
- STIKA, H.-P. (1996): Römerzeitliche Pflanzenreste aus Baden-Württemberg. - Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 36. - Theiss, Stuttgart.
- WEBER, C. A. (1893): Über die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und ihre Herkunft. - Engl. Bot. Jb. 17, Beiblatt 1.
- WEGMÜLLER, S. (1984): Zur Ausbreitungsgeschichte von *Buxus sempervirens* L. im Spät- und Postglazial in Süd- und Mitteleuropa. - In: LANG, G. (Hrsg.): Festschrift Max Welten. - Diss. Bot. 72: 333 – 344.
- WELTEN, M., SUTTER, R. (1982): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. - Birkhäuser, Basel, Boston, Stuttgart.

- WILLERDING, U. (1968): Beiträge zur Geschichte der Eibe. - Plesse-Archiv 3: 96 – 155.
- WILMANN, O. (2001): Exkursionsführer Schwarzwald - eine Einführung in Landschaft und Vegetation. - Ulmer, Stuttgart.
- WILMANN, O. (2009): Zur Landschaftsökologie des Mittleren Schwarzwaldes - Von der Römerzeit zum Frühmittelalter. - In: KLEIBER, W. (Hrsg.): Tarodunum/Zarten - Brigobannis/Hüfingen. Kelten, Galloromanen und frühe Alemannen im Schwarzwald in interdisziplinärer Sicht. – Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz / Stuttgart. - Franz Steiner Verlag, Wiesbaden.

Manuskript angenommen: 10. Februar 2011

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. Manfred Rösch, Gegeensuvd Tserendorj, M. Sc.
Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart
Fischersteig 9, D-78343 Gaienhofen-Hemmenhofen
E-Mail: manfred.roesch@rps.bwl.de; gegeensuvd.tserendorj@rps.bwl.de

Fortsetzung von S. 26

Die zahlreichen Abbildungen (Karten, Schrägluftbilder, Zeichnungen) illustrieren anschaulich die Texte. Viele Zusatzinformationen lassen sich darüber hinaus den Übersichten im Anhang entnehmen, wie z.B. die Entwicklung der Einwohnerzahlen der einzelnen Orte, eine Pflanzen- und Tierartenliste oder ein Verzeichnis der geschützten Gebiete. Sieben Exkursionsrouten werden für die Erkundung des Gebietes vorgeschlagen. Das umfangreiche Quellenverzeichnis (36 Seiten) eröffnet umfangreiche Möglichkeiten zur Weiterbeschäftigung mit speziellen Detailfragen.

Auch dieser Band der „Landschaften in Deutschland“ ist gewiss nicht nur für interessierte Laien, sondern ebenso für Fachwissenschaftler eine wertvolle Quelle sowohl hinsichtlich eines generellen Überblicks über die Gegend als auch zu speziellen Aspekten. Er kann daher nicht nur zur Vor- und Nachbereitung einer Reise an die Vorpommersche Boddenküste wärmstens empfohlen werden.

Anselm KRUMBIEGEL, Halle (Saale)

FRAHM, J.-P. (2010): Die Laubmoosflora des Baltischen Bernsteinwaldes. – Weissdorn-Verlag, Jena. 104 S., 165 Abb. – ISBN 978-3-936055-59-7. – Preis 19,50 Euro.

Nach dem Erscheinen der Bearbeitung der Lebermoose des Baltischen und Sächsischen tertiären Bernsteins von R. Grolle und K. Meister 2004 liegt nunmehr ein Kompendium der Laubmoose der gleichen Lagerstätten von dem hierfür kompetenten Fachwissenschaftler J.-P. Frahm vor. Wieder ist der (attraktiv ausgestattete) Titel von hohem wissenschaftlichen Wert.

Der Verlag war gut beraten, zum Thema „Laubmoose“ auf den in Fachkreisen bekannten Autor zurückzugreifen und ihn über diese Pflanzengruppe berichten zu lassen.

Dem Vorwort folgen 165 Seiten Abhandlungen über paläobiologisch-paläoökologische Fragestellungen zur Flora der Laubmoose: Die Moore des Tertiärs; Pflanzengeographische Bezüge der tertiären Moosflora; Die Geschichte der Kenntnis der Laubmoose aus Baltischem Bernstein; Besonderheiten der Bernsteinmoose; Die Bedeutung der Moosinkluden in Bernstein; Der Bernsteinwald; Phytogeographische Bezüge der Laubmoosflora des Bernsteinwaldes; Der Kenntnisstand; Taxonomische Neuerungen und Abkürzungen.

Der wichtigste Teil des Titels sind die Seiten 17 – 82. Hier werden eingehend die systematischen Einheiten der Laubmoose abgehandelt. Der Text wird ergänzt durch instruktive farbige Abbildungen und Skizzen. Das Ganze wird erweitert durch ein Verzeichnis der Sammlungsstücke (3 Seiten), ein Literaturverzeichnis (3 Seiten) sowie ein Artenverzeichnis (3 Seiten). Die Übersichten erleichtern wesentlich die praktische Handhabbarkeit des Buches.

Einige kritische Bemerkungen sollen noch genannt werden: Die beiden Bernsteinlagerstätten Samland und Bitterfeld sind nicht gleichaltrig! Sie sind eozänen und oberoligozänen-untermiozänen Alters. Jede Lagerstätte ist genetisch eigenständig (vgl. WIMMER et al. 2009 in Mauritiana [Altenburg] 20; Exk. führer Dtsch. Geol. Ges. [Hannover] 236 [2008]). Neuere Literatur zur Ökologie des Bernsteinwaldes fehlt (WICHERT & WEITSCHAT 2004; WICHARD et al. 2009; RAPPSILBER 2009).

Insgesamt gesehen ist der Titel eine wichtige Ergänzung für jeden Bernsteinforscher. Es ist ihm eine weite Verbreitung zu wünschen, noch dazu bei dem moderaten Preis. Dem Autor kann man zu dieser Veröffentlichung beglückwünschen. Das Buch ist direkt beim Verlag zu beziehen (Weissdorn-Verlag Jena, Wöllnitzer Str. 53, D-07749 Jena, weissdorn-verlag@t-online.de).

Günter KRUMBIEGEL, Halle (Saale)