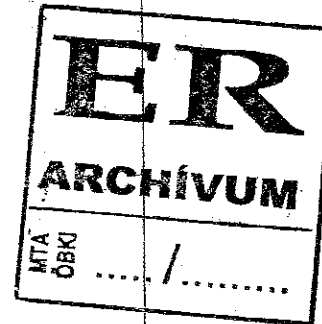


Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.E. 16	3/4	487-526	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------



Wald und Köhlerei im nördlichen Feldberggebiet/Südschwarzwald*

VON

THOMAS LUDEMANN & TILLMANN BRITSCH**
Freiburg i. Br.

Zusammenfassung: Untersucht wurden Rückstände der spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Holzkohleherstellung von Meilerplätzen in den Hochlagen des Südschwarzwaldes. Parallel dazu wurde die heutige Waldvegetation in der Umgebung der historischen Meilerplätze pflanzensoziologisch kartiert. Die gefundenen Holzkohlespektren werden mit der aktuellen Vegetation verglichen und pollenanalytischen Angaben zur ursprünglichen Vegetation gegenübergestellt; schriftliche Quellen zur Siedlungs- und Nutzungsgeschichte werden ebenfalls in die Auswertung einbezogen. Dabei werden Aussagemöglichkeiten geprüft

- zu den Auswahlkriterien der Köhler,
- zum mittelalterlichen Wald und seiner Veränderung durch den Menschen sowie
- zur natürlichen Baumartenkombination der verschiedenen Standorte und Waldgesellschaften, insbesondere
- zum Fichtenanteil in den höchsten Lagen des Schwarzwaldes.

Die bearbeiteten Holzkohleproben stammen von 45 Meilerplätzen aus zwei standörtlich vielfältigen Gebieten nördlich des Feldbergs. Die Wälder werden dort heute vor allem vom Bergahorn- und vom Waldmeister-Buchenwald (Aceri- u. Galio-Fagetum) sowie von Fichten-reichen Beständen des Hainsimsen- und des Labkraut-Tannenwaldes (Luzulo- u. Galio-Abietetum) aufgebaut.

In den untersuchten Holzkohleproben wurden im ganzen 11 Baumarten nachgewiesen, vor allem die Hauptbaumarten Fichte (42%), Buche (31%), Tanne (16%) und Ahorn (8%), ferner die Pioniergehölze Eberesche, Birke, Weide und Pappel sowie die Nebenbaumarten Ulme, Esche und Erle.

Der Anteil der genannten Holzarten ist an den einzelnen Meilerplätzen sehr verschieden. Bei der Zusammenstellung der Ergebnisse nach topographisch-standörtlichen Gesichtspunkten zeigen sich klare Gesetzmäßigkeiten in Form von fein abgestuften Unterschieden und Ähnlichkeiten benachbarter Fundplätze. Bestimmte, ± einheitliche Selektionskriterien sind nicht zu erkennen. Zugleich erscheint der Transport von Holz über größere Entfernung zu den untersuchten Meilerplätzen ausgeschlossen.

Es kann also davon ausgegangen werden, daß jeweils Holz aus der nahen Umgebung der Meilerplätze verkohlt und dabei das vorhandene Artenspektrum vollständig genutzt wurde, so daß in der Holzkohle vor allem Bestockungsunterschiede dokumentiert sind. Folglich können wir die in den Holzkohleproben ermittelten Mengenverhältnisse der Baumarten unmittelbar auf die Waldbestände übertragen:

Während des Mittelalters wuchs demnach im Zastlertal an den Steilhängen und im Talgrund ein Mischwald, der vor allem von Buche aufgebaut wurde unter Beteiligung von Ahorn, Fichte und Tanne; auf den angrenzenden, flachen Kämmen stockte dagegen großflächig Fichtenwald. Im Bisten-Windeck-Gebiet muß es sich überwiegend um Mischwälder gehandelt haben, in denen teils Fichte, teils Tanne oder Buche vorherrschte.

Verkohlt wurden vor allem die auch im natürlichen Wald zu erwartenden Hauptbaumarten. In den Holzkohleproben der einzelnen Meilerplätze und in der davon abgeleiteten Bestockung kommen natür-

* gefördert durch die Volkswagen-Stiftung

** Anschrift der Verfasser: T. BRITSCH, Dr. TH. LUDEMANN, Institut für Biologie II (Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Schänzlestr. 1, D-79104 Freiburg i. Br.

liche Unterschiede der Standorte und der Waldvegetation deutlich zum Ausdruck. Die in der Holzkohle dokumentierten Bestockungsverhältnisse des mittelalterlichen Waldes dürften den ursprünglichen also recht nahe kommen. Damit belegen die holzkohleanalytischen Ergebnisse auch die Existenz einer natürlichen Fichtenstufe in den höchsten Lagen des Südschwarzwaldes. Im tiefer liegenden Bisten-Windeck-Gebiet scheint der hohe Fichtenanteil dagegen nicht alleine mit natürlichen Standortgegebenheiten erklärbar. Hier hatte der Mensch möglicherweise bereits zur Anreicherung der Fichte beigetragen, bevor die Köhler ans Werk gingen.

Abstract: We have analyzed medieval charcoal remains from 45 places of charcoal burning in the northern Feldberg area (Black Forest/SW Germany). At the same time the present forest vegetation of this area was also recorded by phytosociological large-scale vegetation maps. The results of charcoal analysis and vegetation science were compared with results from pollen analysis and archive studies (history of settlement and landuse) to obtain information

- on past human influence and especially on the selectivity of charcoal burning,
- on the former vegetation and the changes therein as well as
- on the natural offering of wood in different sites and forest communities and especially on the natural frequency of spruce.

The material investigated, altogether more than 5000 pieces of charcoal, originates from charcoal production in upright circular piles at the end of the Middle Ages or at the beginning of Modern Times.

Today the forests of the study area are mainly comprised of Galio- and Aceri-Fagetum as well as Luzulo- and Galio-Abietetum. However in many stands the tree layer is dominated by spruce (*Picea abies*).

In the historical charcoal we found all of the tree species to be expected for the natural conditions in the area investigated:

- the main tree species were spruce (*Picea*), beech (*Fagus*), silver fir (*Abies*) and maple (*Acer*),
- additional tree species included alder (*Alnus*), elm (*Ulmus*) and ash (*Fraxinus*) and
- the pioneer species mountain ash (*Sorbus*), willow (*Salix*), aspen (*Populus*) and birch (*Betula*).

The frequency of the species identified in the charcoal also mirrors a near natural situation: spruce 42%, beech 31%, silver fir 16% and maple 8%. The other species were quantitatively unimportant, together representing only 3%.

Indications for selection of distinct tree species or diameters of wood could not be found. Moreover, there are no indications of import of wood or charcoal into the investigation area, of shortages of wood or of serious forest degradation. In the study area there must have been vast stands rich in large trees of the natural species still extant at the end of the Late Middle Ages.

Looking at the results from the individual places of charcoal-burning, we find many differences in the combinations of tree species which were exploited. Most of them can be explained by natural differences in the site conditions and the forest communities in the vicinity of the individual places studied. A very pronounced dependency of wood exploitation on the local natural offering is discernible. In conclusion, also under natural conditions the highest altitudes of Southern Black Forest would be covered by spruce forests.

Einleitung

Im Südschwarzwald finden sich vielenorts alte Meilerplätze, die von der Tätigkeit der Köhler zeugen. Diese historischen Kohlplätze mit ihren Holzkohleanreicherungen halten für uns wertvolle Informationen bereit, denn der Prozeß der Verkohlung konserviert wichtige Merkmale des Holzes. So kann unter anderem festgestellt werden, welche Baumarten und Holzstärken für die Meiler verwendet wurden.

Eine erste orientierende Untersuchung zum Laub- und Nadelholzanteil der Wälder im Feldberggebiet wurde bereits vor über 50 Jahren durchgeführt (MÜLLER 1939/40). Bei der vorliegenden Bearbeitung sollte nun der Informationsgehalt der historischen Holzkohle genutzt werden, um Aussagen zu erzielen

- zur früheren Vegetation und ihrer Veränderung durch den Menschen sowie
- zum natürlichen Holzangebot und damit zur natürlichen Baumartenkombination der verschiedenen Standorte und Waldgesellschaften.

Dazu wurden zwei standörtlich vielfältige Gebiete mit besonders hoher Meilerplatzdichte im Norden des Feldbergmassivs ausgewählt, nachdem vergleichbare Untersuchungen bereits vom Südabfall vorliegen (LUDEMANN 1994): das obere Zastlertal und das Bistenkar mit ihren Steilhängen verschiedener Exposition und den angrenzenden flachen Kammlagen.

Neben der Analyse der Holzkohleproben wurden für beide Gebiete die aktuelle Vegetation mit den pflanzensoziologischen Methoden erfaßt sowie schriftliche Quellen über die Nutzungsgeschichte ausgewertet, um die Ergebnisse in den historischen und aktuellen Zusammenhang einordnen und besser interpretieren zu können. Die holzkohleanalytischen Befunde wurden schließlich mit pollenanalytischen Ergebnissen verglichen.

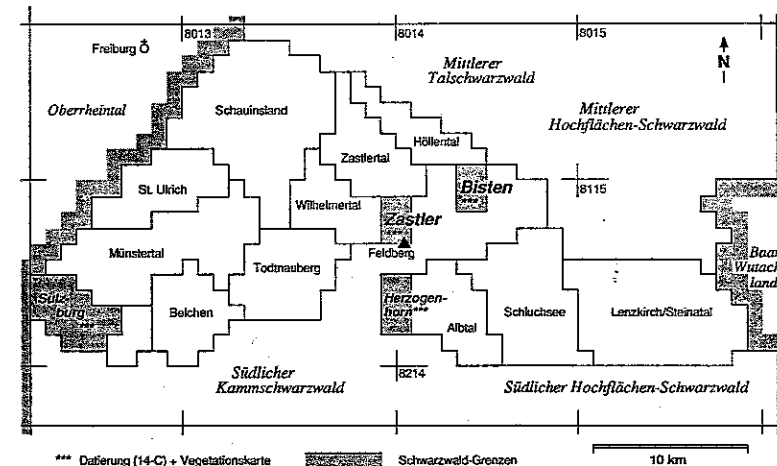


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete Zastler und Bisten im Südschwarzwald im Übergangsbereich der verschiedenen Naturräume: im Westen Mittlerer Tal- und Südlicher Kamm-Schwarzwald (rhenanisch), im Osten Mittlerer und Südlicher Hochflächen-Schwarzwald (danubisch). Gezeichnet sind weitere Untersuchungsgebiete sowie die Ausschnitte der Topographischen Karten 1:25000 mit ihren Nr. (vierstellige Ziffern). Vom Südabfall des Feldbergs (Herzogenhorngebiet) und aus dem alten Bergbaurevier Sulzburg am Schwarzwald-Westrand liegen ebenfalls holzkohleanalytische Untersuchungen an Meilerplätzen vor (LUDEMANN 1994b, 1996).

1. Untersuchungsgebiete und Fundplätze

1.1 Topographie

Das Untersuchungsgebiet „Zastler“ erstreckt sich unmittelbar nördlich der höchsten Erhebung des Schwarzwaldes (Feldberg 1493 m) über einen flachen Höhenrücken der danubischen Altlandschaft hinab in das tief eingeschnittene Zastlertal mit seinen vom rhenanischen Flußsystem ausgestalteten Steilhängen – bis in eine Höhenlage um 1000 m (Abb. 2 u. 3).

Das Bisten-Windeck-Gebiet liegt etwas niedriger und etwas weiter östlich am Rand des Höllentals in einer Höhenlage zwischen 900 und 1200 m (Abb. 4 u. 11).

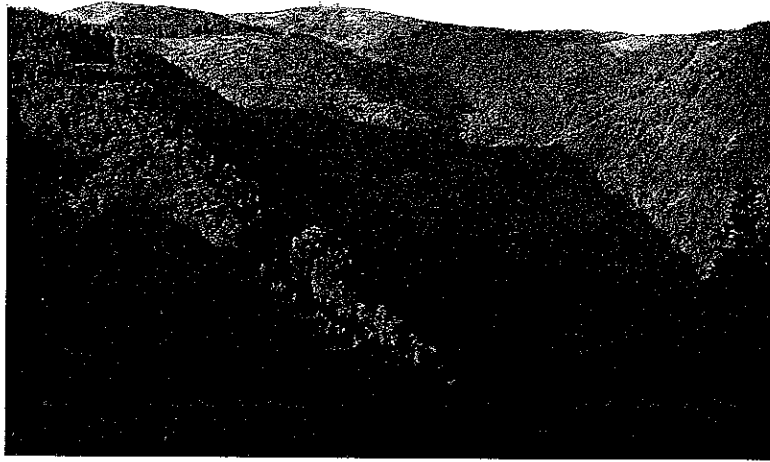


Abb. 2: Das tief eingeschnittene Zastlertal und die flacheren Kamm- und Kuppenlagen unmittelbar nördlich des Feldbergs im Südschwarzwald: im Hintergrund links mit Schneeflecken und Gebäuden der Hauptgipfel (1493 m), ganz links der Baldenweger Buck (1461 m), rechts der teilweise bewaldete Immisberg (1373 m) mit seinem waldfreien, von Weideland bedeckten Nordhang. Hier liegen die höchsten bearbeiteten Meilerplätze (1350 m); die tiefsten befinden sich ziemlich genau in der Bildmitte im Talgrund nahe der Schattengrenze auf gut 1000 m. Die Kartierungsfläche „Schonwald Zastler Loch“ erstreckt sich von dort zum Baldenweger Buck hinauf. 29.6.1988.

Den Kern dieses Gebietes bildet der Talschluß des Bistenkars, dessen Hänge 100 bis 150 Höhenmeter steil hinaufziehen und sich dann zum Fürsatz und Windeck hin deutlich abflachen. Sie weisen verschiedene Expositionen auf, wobei die nord- und nordwestexponierten Hänge besonders steil und skelettreich sind, von Felsen und Blockhalden durchsetzt. Dieser Talschluß gehörte früher zu einem Seitental der oberen Gutach, das inzwischen durch das tief eingeschnittene Höllental vom Donausystem abgetrennt wurde. Er täuscht ein Großkar vor, wurde tatsächlich aber nur wenig glazial überformt (MEINIG 1977, LIEHL 1982). Der vermoorte Karboden liegt in einer Höhe von 1000 m. Beide Talschlüsse, Zastler und Bisten, sind nach Norden geöffnet.

1.2 Klima

Das obere Zastlertal gehört zu den kältesten und niederschlagsreichsten, insbesondere schneereichsten, Gebieten des Schwarzwaldes. Im Bisten-Windeck-Gebiet sind die Klimaverhältnisse weniger extrem; aber auch dort ist mit höheren Niederschlägen und tieferen Temperaturen zu rechnen, als der Höhenlage entspricht, da nordexponierte, tiefeingeschnittene Tal- und Karlagen allgemein kälter und nahe des Hauptkammes zudem besonders niederschlagsreich sind.

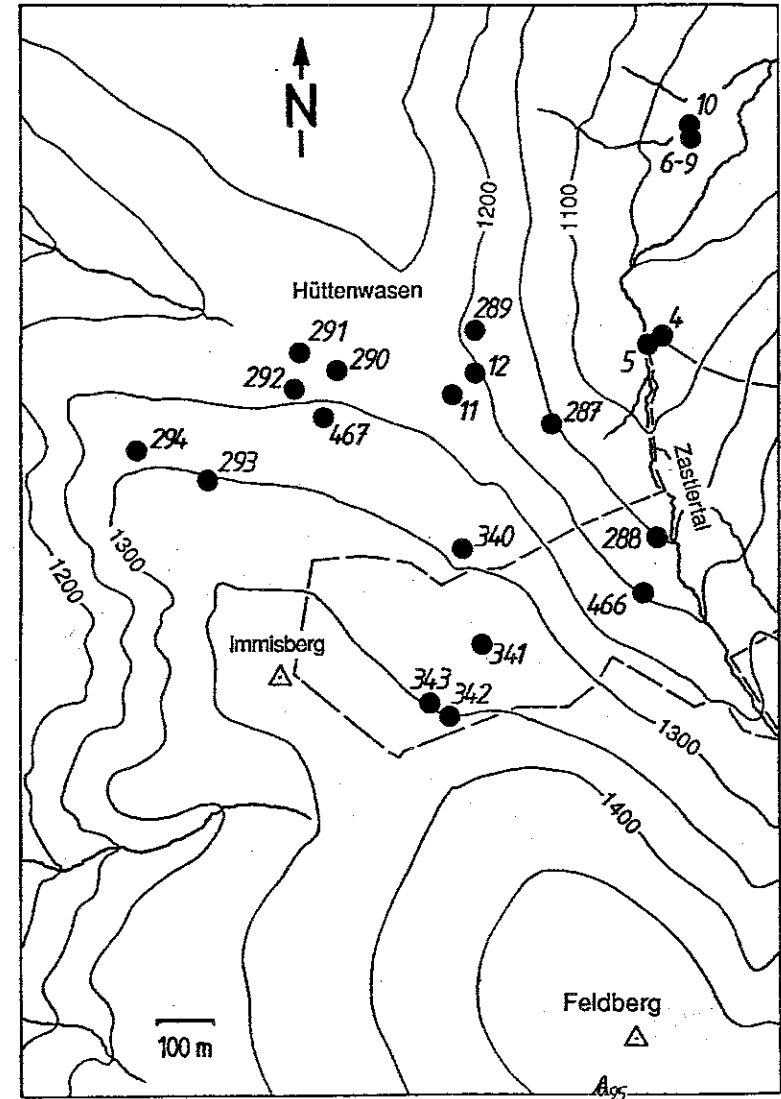


Abb. 3: Untersuchungsgebiet Zastler/Südschwarzwald unmittelbar nördlich des Feldbergs (1493 m). Die 23 bearbeiteten Meilerplätze liegen auf einem flachen Höhenrücken der danubischen Altlandschaft und im tief eingeschnittenen Zastlertal. Gestrichelt: Westteil der Kartierungsfläche (Vegetationskarte Schonwald „Zastler Loch“, Abb. 13)

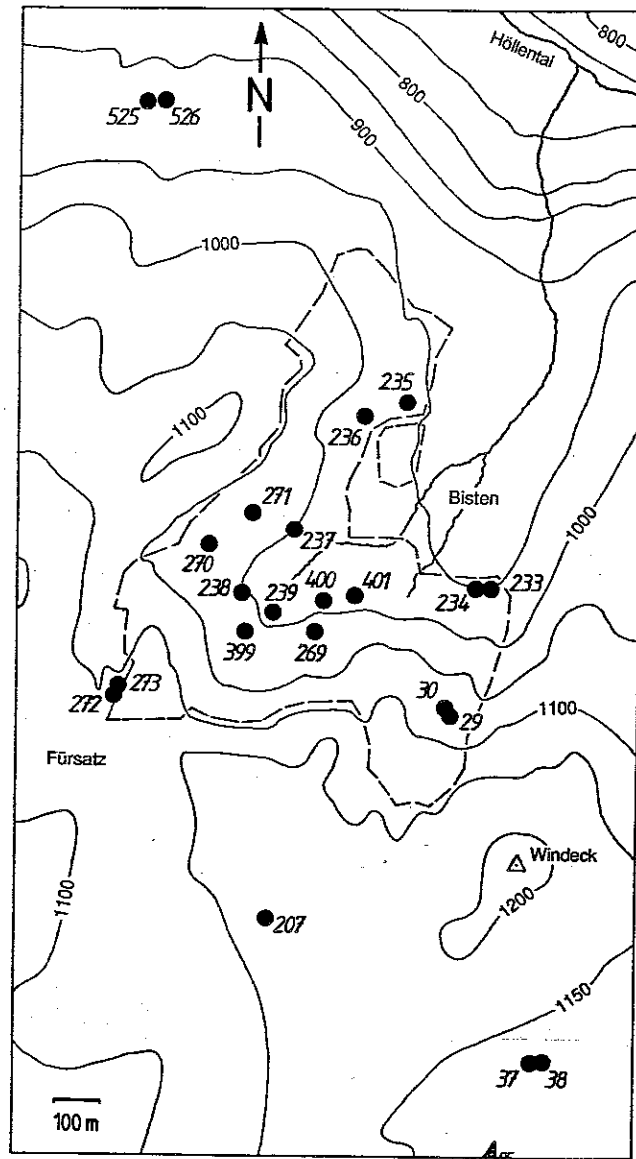


Abb. 4: Untersuchungsgebiet Bisten-Windeck am Rande des Höllentales. Die 22 bearbeiteten Meilerplätze liegen im Bistenkar, an den steilen Karwänden und auf den angrenzenden Hochflächen. Gestrichelt: Kartierungsfläche (Vegetationskarte Bistenkar, Abb. 14).

Gemessen wurden an den nächstgelegenen Klimastationen Jahresmittelwerte für Lufttemperatur und Niederschlag von 3,2 °C bzw. 1732 mm am Feldberggipfel (1486 m ü. M.) sowie 5,9 °C bzw. 1265 mm in Hinterzarten (883 m ü. M.; TRENKLE & v. RUDLOFF 1981).

1.3 Lage der Fundplätze

Die bearbeiteten Meilerplätze finden sich weit über die Untersuchungsgebiete verteilt in verschiedenen Hang- und Höhenlagen; dementsprechend verschieden sind die Standorte und Waldgesellschaften in ihrem Einzugsbereich.

Am Feldberggipfel liegen sie je zur Hälfte auf dem flachen danubischen Höhenrücken einerseits sowie an den Steilhängen und im Talgrund des Zastlerbaches andererseits (Abb. 3) – größtenteils auf der ehemaligen Feldberger Weide der Gemeinden Zastler und St. Wilhelm. Vier der untersuchten Meilerplätze wurden in einer Höhenlage über 1300 m betrieben und gehören damit zu den höchsten Kohlplätzen des Schwarzwaldes.

Im Bistenkar wurden die meisten Plätze am Fuß der Steilhänge und auch direkt am vermoorten Karboden in einer Höhe um 1000 m angelegt (Abb. 4). Drei Plätze liegen auf der Hochfläche südlich bzw. westlich des Windecks und schließlich je zwei weitere dicht nebeneinander, eine sogenannte Doppelplatte bildend (Abb. 7), am Fürsatzpaß und nördlich des Windeck sowie nordwestlich wenig unterhalb des Bistenkars am flach geneigten Hang über dem Höllental. Die Fundplätze im Bisten-Windeck-Gebiet wurden auf Flächen verschiedener landwirtschaftlicher Güter gefunden, die Mehrzahl auf dem Gebiet des ehemaligen Bistenhofs.

Bei den untersuchten Meilerplätzen handelt es sich um kreisrunde bis ovale Verebnungen, die durch bergseitige Abtragung und talseitige Auffüllung von Erdmaterial angelegt wurden (Abb. 5–7). Die Ansprache erfolgte anhand der typischen, im Kleinrelief meist gut erkennbaren Geländeform und der ± gut ausgebildeten, Holzkohle-haltigen Bodenschicht.

2. Material und Methode

2.1 Probenahme

Aus der Holzkohle-haltigen Bodenschicht wurden Stücke aller gut greifbaren Größen, ab etwa 0,25 cm³, von Hand entnommen. Dabei wurde versucht, mindestens 100 Holzkohlenstücke von jeder Lokalität zu erhalten und eine möglichst große Streuung der Herkunft des Fundgutes innerhalb der jeweiligen Fundschicht zu erzielen. Auf diese Weise sollte die Erfassung von mehreren Bruchstücken eines Holzkohlestücks und von kleinräumigen Anreicherungen einer Gehölzart an einzelnen Stellen innerhalb der Fundschicht vermieden werden (zur Probenahme u. Auswertung vgl. auch LUDEMANN 1996: 28ff).

Im ganzen standen für die Untersuchungen gut 5000 Holzkohlenstücke von 34 Lokalitäten zur Verfügung – darunter 7 Doppelplatten, sowie die „Holzkohlefabrik“ im Zastlertal (K 6–10; Abb. 3, rechts oben), zusammen also von 45 Meilerplätzen.

2.2 Holzkohlenanalyse

Die Analyse der Holzkohlenstücke erfolgte mittels Stereolupe und Auflichtmikroskop an Quer-, Radial- und Tangential-Brüchen (SCHWEINGRUBER 1976, 1982; SCHOCH 1986). Bestimmt wurden die Gehölzart bzw. -gattung, die Qualität der Holzkohle sowie Mindeststärke (Durchmesser), Mindestalter, Schlagzeit und durchschnittlicher Zuwachs des genutzten Holzes. Der Anteil der Arten an den verschiedenen Fundplätzen wurde sowohl nach Stückzahl als auch nach Gewicht ermittelt.



Abb. 5: Les charbonniers („Die Köhler“). Frühneuzeitliche Darstellung der Holzkohleherstellung in stehenden Rundmeilern. Das geschlagene und zerkleinerte Holz (links) wird kreis- bzw. halbkugelförmig aufrecht zusammengestellt (rechts vorne) und nach dem Abdecken mit einer Dichtungsschicht aus Zweigen, Blättern und Erdmaterial in dem so aufgebauten Rundmeller verkohlt (Mitte, hinten). Rechts eine Köhlerhütte und geschlägene Waldflächen. Aus der Bildfolge: La Rouge Myne de Sainet Nicolas de la Croix (Vogesen) von H. Gross. Um 1550.

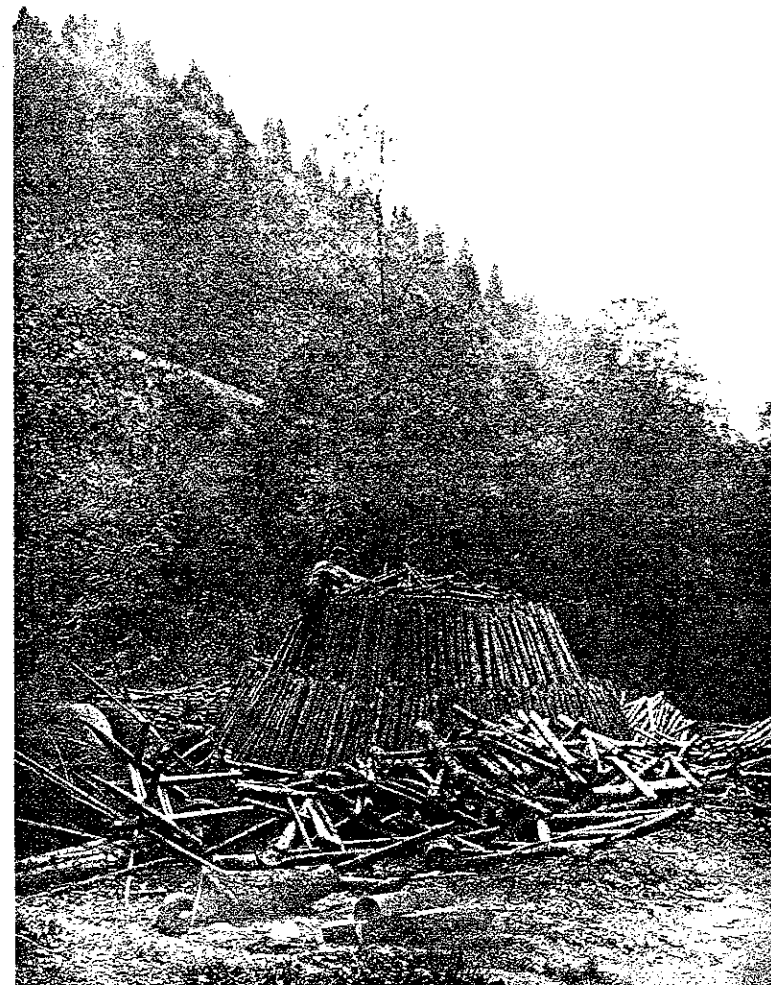


Abb. 6: „Bau eines Köhlermeilers im Zastler Tal. Nach einer Photographie von M. Ferrats in Freiburg“.
(aus NEUMANN 1911)

Der Durchmesser, den die genutzten Holzstücke mindestens gehabt haben müssen, wurde durch Einpassen der Holzkohlenstücke auf einer Kreisschablone mit Radialeinteilung ermittelt - mit Hilfe der erkennbaren Jahringkrümmung und des Winkels der Markstrahlen zueinander. Es wurden 5 Größenklassen gebildet: bis 2 cm, bis 3 cm, bis 5 cm, bis 10 cm und größer 10 cm Durchmesser. Die Schrumpfung des Holzes beim Verkohlungsprozeß liegt radial in der Größenordnung von 15 bis 20 % (SCHLÄPFER & BROWN 1948: 121), so daß der Durchmesser des genutzten Holzes dementsprechend größer gewesen sein muß.

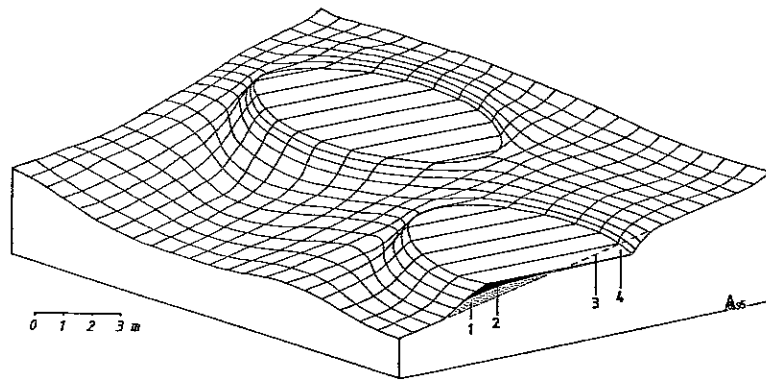


Abb. 7: Kohlenmeilerplatz, Doppelplatte. Schematische Darstellung der typischen Geländesituation in Hanglage mit runder Verebnung von etwa 8 m Durchmesser, talseitiger Auffüllung (1), holzkohlereicher Schicht (2), ehemaligem Hangverlauf (3, gestrichelt) und bergseitiger Abgrabung (4).

Das Alter, das die zur Kohleherstellung verwendeten Gehölze mindestens gehabt haben müssen, läßt sich anhand der Jahrringanzahl der Holzkohlenstücke feststellen. Die Jahreszeit des Holzeinschlages (Schlagzeit) kann nur an Stücken ermittelt werden, bei denen der letzte Jahring vorhanden ist. Die Qualität der Holzkohle wurde in Anlehnung an die in der alten Literatur formulierten Kriterien, wie Festigkeit, Färbung, Brechbarkeit, Klang u. a. (LAUROF 1810, BERG 1830) beurteilt.

Zur Erfassung des Radialzuwachses wurde die durchschnittliche Jahrringbreite der Holzkohlenstücke aufgezeichnet. Die weitere Auswertung erfolgte unter Bildung von 5 Zuwachsklassen sowie unter Berechnung der Mittelwerte (Summe der Jahrringbreiten aller gemessenen Stücke durch die Summe aller gezählten Jahringe) und Angabe von Minimal- und Maximalwerten. Es wurden unterschieden: Stücke mit einer durchschnittlichen Jahrringbreite bis 0,3 mm, bis 0,6 mm, bis 1,2 mm, bis 2 mm und größer 2 mm.

2.3 Schriftliche Quellen

Für den siedlungs- und nutzungsgeschichtlichen Teil der Arbeit wurden die folgenden Archivalien verwendet:

- Gemarkungsplan Hinterzarten von 1772 mit Beschreibung von 1773 (Generallandesarchiv Karlsruhe),
- Plan über den Gemeindewald von Zastler von 1848 aus dem Gemarkungsatlas der Gemeinde Zastler (Staatliches Vermessungsamt Freiburg),
- Plan über den großherzoglichen Domänenwald „Büsten“ von 1846 (Staatliche Forstdirektion Freiburg),
- Forsteinrichtungswerke von 1903, 1923 und 1930 (Staatliches Forstamt Titisee-Neustadt).

2.4 Datierung

Neben der Prüfung schriftlicher Quellen wurden zur zeitlichen Einordnung der untersuchten Holznutzungen Holzkohleproben von 13 der 34 bearbeiteten Lokalitäten durch das Isotopendatierungslabor Hamburg (Institut für Bodenkunde der Universität) ¹⁴C-datiert. Die Ergebnisse sind in Kapitel 5.1 zusammengestellt.

2.5 Vegetationserfassung

Als Grundlage für die Erfassung der heutigen Waldvegetation im Zastler- und Bisten-Gebiet diente die aus dem weiteren Feldberggebiet vorliegende pflanzensoziologische Bearbeitung (LUDEMANN 1994a). Insbesondere wurden die dort ausführlich dargestellte Gliederung und Abgrenzung der Vegetationseinheiten sowie das entsprechende Kartierschema verwendet.

Der Kartierung liegt eine flächendeckende Geländebegehung zugrunde. Erfasst wurden dabei die jeweils im Schlüssel (Abb. 13 u. 14) zusammengestellten Vegetationseinheiten:

- Die Zuordnung der zu kartierenden Waldbestände erfolgte vor allem anhand der in der Krautschicht angetroffenen Kenn- und Differentialarten. Die kartierten Waldgesellschaften wurden mit durchgezogenen Linien abgegrenzt und zur Schwarzweiß-Lesbarkeit die entsprechenden Ziffern vermerkt.
- Innerhalb der kartierten Vegetationseinheiten auftretende Arten(gruppen), die den Übergang zu anderen Waldgesellschaften anzeigen, wurden durch Aufsichtskreise gekennzeichnet (Kreise mit der entsprechenden Ziffer).
- Weicht die Baumschicht deutlich von derjenigen ab, die in naturnahen Beständen erwartet wird, so wurde dies mit den entsprechenden Signaturen bzw. Kürzeln gesondert eingetragen.
- Mit der Größe der Ziffern und Signaturen sowie mit Klammern wurde die mehr oder weniger große Bedeutung der Vegetationseinheiten und Baumarten in den einzelnen Beständen zum Ausdruck gebracht.

3. Vegetation

3.1 Pollenanalyse, natürliche Vegetation

„Zwar liegen aus dem südlichen Schwarzwald eine ganze Reihe pollenanalytischer Untersuchungen vor, doch fehlen genaue Kenntnisse über den zeitlichen Verlauf der holozänen Vegetationsentwicklung, weil bisher lediglich ein einziges Profil mit gerade zwei Radiocarbonatierungen vorlag“ (RÖSCH 1989: 15).

Für unsere Fragestellung hat sich an dieser Situation auch nach der Arbeit von RÖSCH wenig geändert, da er selbst nur eine einzige Datierung für die letzten im Schwarzwald so entscheidenden 3000 Jahre sowie keine genauen Angaben zum Anteil der Hauptbaumarten Buche, Tanne und Fichte für das Subatlantikum liefert; die letzten 1500 Jahre fehlen in seinem Profil ganz.

Trotz unsicherer Datierung wollen wir im folgenden auf Ergebnisse der vorliegenden Pollenanalysen zurückgreifen (DIETERICH 1981, RÖSCH 1989; Tab. 1) und die Bedeutung der bestandsbildenden Baumarten bei der Pollenproduktion während des älteren Subatlantikum betrachten. Dieser Zeitabschnitt ist für uns von besonderem Interesse, denn damals herrschte bereits ein ähnliches Klima wie heute, aber nach dem aktuellen Kenntnisstand hatte der Mensch die Vegetation im Schwarzwald noch nicht großflächig verändert. In den entsprechenden Proben herrschen Tannen- und Buchenpollen mit zusammen etwa 80% vor. Die Fichte erreicht in den Profilen unter 1000 m 12%, in den höheren Mooren dagegen fast 20%. In einigen Profilen nähert sich der Anteil von Fichtenpollen demjenigen von Buche oder Tanne, ja übertrifft ihn vereinzelt.

Als natürlich werden daher im Feldberggebiet montane Buchen-Tannenwälder mit Fichtenvorkommen sowie in der hochmontanen Stufe neben den Bergmischwäldern Tannen-Fichten-Buchenwälder betrachtet (SCHLENKER & MÜLLER 1978, HÜBNER & MÜHLHAUSER 1987). MÜLLER et al. (1974) weisen als potentielle natürliche Vegetation einen Komplex aus subalpinen Ahorn-Buchenwäldern

Tab. 1: Pollenprofile im Feldberggebiet. Angegeben sind die Pollenprozentwerte von den bestandsbildenden Hauptbaumarten Buche, Tanne und Fichte sowie Hainbuche (HBu) und den Arten des Eichenmischwaldes (EMW: Eiche, Linde, Ahorn, Esche, Ulme) für das Ältere Subatlantikum nach DIETERICH (1981; Breitnau-Neuhof aus RÖSCH 1989 ermittelt). Aus dem Anteil der angegebenen Arten wird die Grundsumme (= 100%) gebildet. Tanne und Buche herrschen dabei mit zusammen etwa 80% vor. Die Fichte erreicht in den Profilen unter 1000 m 12%, in den höheren Mooren dagegen fast 20 %. In einigen Profilen nähert sich der Anteil von Fichte demjenigen von Buche oder Tanne, ja übertrifft ihn vereinzelt.

Pollenprofil	Höhe m ü. NN	Tanne %	Buche %	Fichte %	EMW %	HBu %
1 Hinterarten	875	52	34	11	3	
2 Dreherhofmoor	880	18	58	16	8	
3 Hirschenmoor	880	50	36	8	6	
4 Schluchsee	900	26	50	13	9	2
5 Schluchsee	900	46	40	12	2	
6 Erlenbruck II	930	45	32	16	6	1
7 Breitnau Süd	935	63	19	13	5	
8 Breitnau Tiefen	974	64	23	6	7	
9 Breitnau West	975	46	24	15	15	
10 Breitnau Neuhof	985	31	49	9	11	
1-10	923	44	37	12	7	0
11 Scheibenlechten	1100	43	37	18	2	
12 Bernau Eck	1130	48	41	7	4	
13 Notschrei	1130	31	37	29	3	
14 Notschrei	1130	47	34	15	4	
15 Heitermoos	1160	44	24	30	2	
16 Rossrücken	1200	46	41	9	4	
17 Zweiseenblick	1280	42	27	26	5	
18 Grafenmatte	1360	48	22	27	3	
19 Baldenweger	1440	33	39	14	13	1
11-19	1214	42	34	19	4	0
1-19	1061	43	35	15	6	0

(Aceri-Fagetum) sowie Hainsimsen-Buchenwäldern mit Fichte und Tanne aus (hochmontan-subalpines Luzulo-Fagetum). Nach allgemein akzeptierter Einschätzung tritt die Fichte im Feldberggebiet mit zunehmender Höhe immer stärker in Erscheinung; umstritten ist aber, ob und gegebenenfalls in welcher Ausdehnung dort eine natürliche Fichtenstufe ausgebildet wäre (vgl. LANG 1973: 48).

3.2 Heutige Waldvegetation

Die Untersuchungsgebiete liegen in den höchsten, zentralen Lagen des Südschwarzwaldes zwischen dem Laubwaldgebiet des rhenanischen Westschwarzwaldes, mit Hainsimsen- und Waldmeister-Buchenwäldern (Luzulo- u. Galio-Fagetum) als regionalen Waldgesellschaften, und dem Nadelwaldgebiet des

Ostschwarzwaldes mit seinen Tannenwaldgesellschaften (Galio- und Vaccinio-Abietetum). Der Zentralbereich wird durch eigene regionale Waldgesellschaften geprägt: auf den nährstoffreichen, subalpin getönten Standorten der Berghorn-Buchenwald (Aceri-Fagetum), auf den nährstoffarmen, versauerten der Hainsimsen-Tannenwald (Luzulo-Abietetum), der zwischen hochmontanem Luzulo-Fagetum und Vaccinio-Abietetum vermittelt.

„Hauptholzart des Aceri-Fagetum ist die Buche, nur ördlich ... hat der Berghorn (*Acer pseudoplatanus*) einen höheren Anteil am Kronendach. Stets sind auch Tannen (*Abies alba*) oder Fichten (*Picea abies*) beigemischt.“

Beim Galio-Abietetum und Luzulo-Abietetum bestimmen dagegen die Nadelhölzer das Bild. Im Galio-Abietetum steht die Buche noch „reichlicher und besserwüchsiger“, wird aber bereits „von dicht schließenden Fichten oder Tannen überragt“. Im Luzulo-Abietetum ist sie dann „oft schlecht geformt und bleibt im Altholz immer im Unterstand der herrschenden Nadelhölzer zurück.“ Der Autor nimmt an „daß die rannenreichen Waldbilder eher einem naturnahen Zustand entsprechen, als die vorherrschend verbreiteten fichtenreichen Waldgesellschaften.“

Einzig im Bazzanio-Piceetum herrscht im Feldberggebiet die Fichte von Natur aus eindeutig vor, die Tanne ist nur noch eingestreut. (OBERDORFER 1982b: 12ff)



Abb. 8: Lichter Bestand des Berghorn-Buchenwaldes (Aceri-Fagetum) am Feldberg/Südschwarzwald. In der Baumschicht herrscht hier der Berghorn vor. Die üppige, über ein Meter hohe Krautschicht wird sehr stark von subalpinen Hochstauden bestimmt. 7.1985.



Abb. 9: Charakteristischer Krautschicht-Aspekt des Bergahorn-Buchenwaldes (Aceri-Fagetum) am Rande einer Lawinenrinne am Feldberg/Südschwarzwald mit Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Milchlattich (*Cicerbita alpina*), Hahnenfuß (*Ranunculus acuminifolius* s.l.), Hain-Greiskraut (*Senecio nemorensis*), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Schlucht-Weide (*Salix appendiculata*). 7.1985.

Das Aceri-Fagetum wird durch die subalpinen Hochstauden Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Alpen-Milchlattich (*Cicerbita alpina*), Platanenblättriger Hahnenfuß (*Ranunculus platanifolius*) und Bergampfer (*Rumex arifolius*) sowie den Alpen-Frauenfarn (*Athyrium distentifolium*) charakterisiert (Abb. 8 u. 9). Neben den subalpinen Hochstauden sowie Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*) und Goldnessel (*Lamium galeobdolon*) treten vor allem Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*) – zum Teil alleine den Aspekt bestimmend - sowie weitere Arten der *Oxalis*-Gruppe in der Krautschicht hervor: der namensgebende Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Gewöhnlicher Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Greiskraut (*Senecio nemorensis* u. *fuchsii*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*) und Goldrute (*Solidago virgaurea*). Im Gegensatz zu den anderen Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte (Galio-Fagetum u. -Abietetum) treten Waldschwengel (*Festuca altissima*), Waldmeister (*Galium odoratum*) und Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) im Aceri-Fagetum deutlich zurück. Außerhalb des Alpenraums können sich nur an den höchsten Mittelgebirgsgipfeln hochmontan-subalpine Einflüsse auswirken und zur Ausbildung dieser Waldgesellschaft führen. Am Feldberg im Südschwarzwald ist die entsprechende Standortssituation besonders deutlich ausgeprägt.

Das Galio-Fagetum (Abb. 10) ist - als Zentralassoziation - vor allem durch diejenigen Arten gekennzeichnet, die allgemein in Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte verbreitet sind, durch *Dryopteris filix-mas*, *Lamium galeobdolon*, *Galium*



Abb. 10: Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagetum) im Feldberggebiet/Südschwarzwald. Die Baumschicht wird in diesem Bestand von Buche aufgebaut, in der Krautschicht herrschen Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*) und Springkraut (*Impatiens noli-tangere*; feuchte Ausbildung) vor. In den dichten Herden sind die ebenfalls sehr charakteristischen und in diesem Bestand auch vorhandenen Arten *Lamium galeobdolon* (Goldnessel) und *Galium odoratum* (Waldmeister) nicht zu erkennen. 12.8.1988.

odoratum, *Festuca altissima* und *Viola reichenbachiana* (Wald-Veilchen). Im übrigen wird die Krautschicht auch hier von den typischen Begleitern der montanen Buchen-Tannenwälder aufgebaut, von den genannten Arten der *Oxalis*-Gruppe.

Das Galio-Abietetum ist eine besonders artenreiche Waldgesellschaft, da es sowohl Pflanzen von nährstoffreichen als auch von nährstoffarmen Standorten beherbergt und zusätzlich durch eine weitere Gruppe von Differentialarten gekennzeichnet ist. Diese Artengruppe besteht aus Labkraut (*Galium rotundifolium*), Mauerlattich (*Myelis muralis*), Echtem Ehrenpreis (*Veronica officinalis*) und Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*); hinzu treten mit geringerer Stetigkeit einige Arten lichter Standorte, vor allem des Grünlands, die wahrscheinlich als Relikte auf früherer Nutzungen hindeuten.

Von den Arten nährstoffreicher Standorte treten *Viola reichenbachiana* und *Dryopteris filix-mas* hervor, sowie als typische Begleiter Günsel (*Ajuga reptans*) und wieder die Arten der *Oxalis*-Gruppe. Sehr charakteristisch sind ferner azidophytische Arten, die vor allem in bodensauren Wäldern vorkommen, wie Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und die Moose *Rhytidiadelphus loreus*, *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium*.

Das Luzulo-Abietetum vermittelt zu von Natur aus nadelbaumreichen Waldgesellschaften und somit konkret im Schwarzwald zwischen dem Luzulo-Fagetum mit Schwerpunkt im Westen einerseits und dem Vaccinio-Abietetum im Osten andererseits.



Abb. 11: Hochlagen-Fichtenbestand (Luzulo-Abietetum) an der heutigen Waldgrenze am Feldberggipfel. Der Aspekt am Boden wird hier sehr stark durch die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) bestimmt, anderenorts auch von der Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) oder der Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*). In derartigen Beständen liegen die höchsten Meilerplätze des Schwarzwaldes – einer ist sichelförmig besonnt rechts im Vordergrund zu erkennen. Hinter dem bewaldeten Höhenrücken im Bildmittelgrund verläuft das Höllental, an dem das Untersuchungsgebiet Bisten liegt, dahinter die landwirtschaftlich genutzte Hochfläche um die Ortschaft Breinau. 14.10.1988.

Zu den auch fürs Luzulo-Fagetum charakteristischen, azidophytischen Kräutern und Moosen (*Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*) gesellen sich im Luzulo-Abietetum Arten der Nadelwälder: Rippenfarn (*Blechnum spicant*) und *Rhytiadelphus loreus* sowie mit geringer Stetigkeit *Plagiothecium undulatum* und Bärlappe (*Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*). Die Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*) tritt gegenüber dem Luzulo-Fagetum zurück, während die Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*) die gleiche Stetigkeit erreicht und in bestimmten Ausbildungen des Luzulo-Abietetum höchste Vitalität und Deckung erzielt. *Polytrichum formosum* und vor allem *Dicranum scoparium* sind deutlich häufiger als im Luzulo-Fagetum; in stärkerem Maße als dort treten auch *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa* aspektbestimmend auf (Abb. 11 u. 12).

Das Luzulo-Fagetum ist vor allem negativ differenziert: einerseits fehlen anspruchsvolle Arten der Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte, andererseits typische Arten der bodensauren Nadelwälder. Letzteres ist insbesondere im Hinblick auf die Abgrenzung zum Luzulo-Abietetum von entscheidender Bedeutung, da die Baumschicht für diesen Zweck nur sehr eingeschränkt herangezogen werden kann.

Im standörtlich reicheren Flügel beider Waldgesellschaften (Luzulo-Fagetum u. Luzulo-Abietetum oxalidetosum) kommen die Arten der *Oxalis*-Gruppe (s.o.) noch vor und zeigen damit eine Annäherung an die besprochenen Gesellschaften nährstoffreicher Standorte an.



Abb. 12: Der Rippenfarn (*Blechnum spicant*) ist neben Bärlapp-Arten und verschiedenen Moosen der Nadelwälder, wie *Rhytiadelphus loreus*, *Hylacomium splendens* und *Plagiothecium undulatum* charakteristisch für die Hainsimsen-Tannenwälder (Luzulo-Abietetum) im Feldberggebiet. In den Untersuchungsgebieten wird die Baumschicht derartiger Bestände meist von Fichte aufgebaut. Ebenfalls im Bild zu erkennen: die Blätter des Sauerklees (*Oxalis acetosella*). 7.1985.

Die im folgenden in Klammern gesetzten Ziffern beziehen sich auf die beiden Vegetationskarten (Abb. 13 u. 14; zur Vegetationserfassung und kartographischen Darstellung vgl. Kap. 2.5).

Oberes Zastlertal

Aufgrund seiner hohen, nordexponierten Lage gehört das obere Zastlertal zu den am stärksten hochmontan-subalpin geprägten Gebieten des Schwarzwaldes. Daher werden die Wälder dort sehr weitgehend von den im zentralen Teil des Südschwarzwaldes typischen Waldgesellschaften aufgebaut (Abb. 13): Das Aceri-Fagetum (2) kommt vor allem an den feuchten, nährstoffreichen Anreicherungsstandorten der steilen Unter- und Mittelhänge sowie im Talgrund des Zastlerbaches vor. An flacheren Mittel- und Oberhängen sowie in Kamm- und Kuppenlagen ist es das Luzulo-Abietetum in der Typischen (8) und der Sauerklee-reichen Ausbildung (7), wobei letztere zum Aceri-Fagetum hin vermittelt. Den großen standörtlichen Unterschieden zwischen den steilen Hängen des Zastlertales und den flachen Höhenrücken am Immisberg und am Baldenweger Buck entspricht der Gegensatz von kraut- und hochstaudenreichen Aceri-Fageten zu zwergstrauch- und moosreichen Luzulo-Abieteten.

Während es sich bei den Aceri-Fageten oft um laubbaumreiche Mischbestände von Buche, Ahorn, Fichte und Tanne handelt, wird die Baumschicht der Luzulo-Abieteten meist von Fichte aufgebaut. Nur kleinflächig und fragmentarisch gibt es

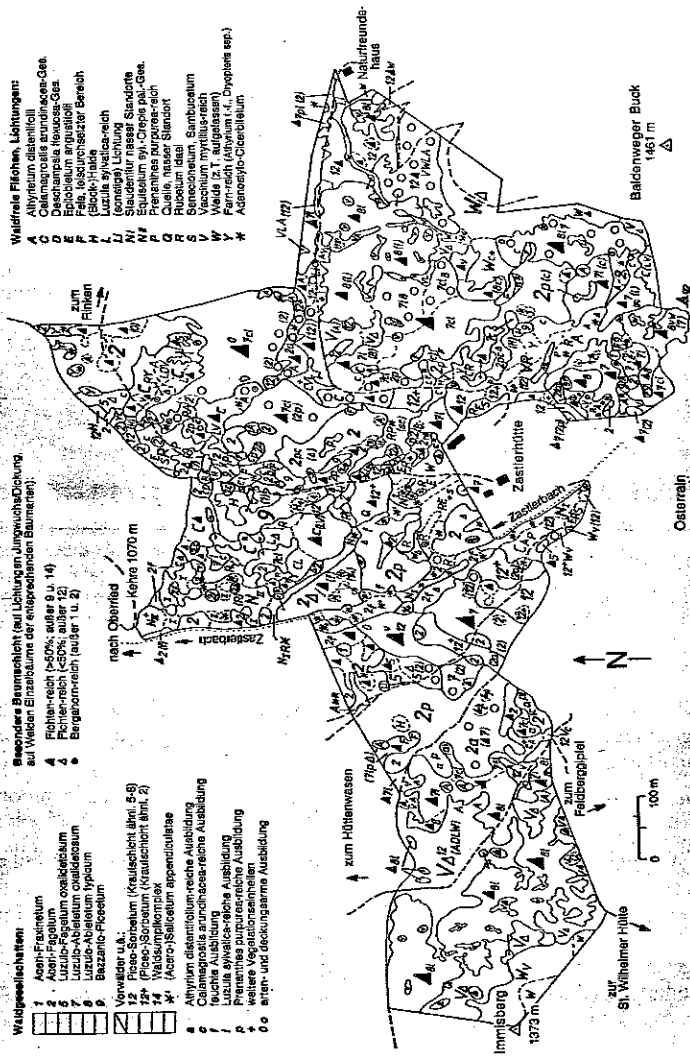


Abb. 13: Vegetationskarte Schonwald „Zastler Loch“ (aus LUDEMANN 1992b). Die 60 ha große Kartierungsfläche erstreckt sich über 350 Höhenmeter zwischen 1070 m im Norden am Zasterbach und 1420 m im Südosten beim Baldenweger Buck. An den steilen Hängen und im Talgrund des Zasterbaches herrschen kraut- und hochstaudenreiche Bergahorn-Buchenwälder vor (2, Aceri-Fagetum). Die flachen Höhenrücken am Immisberg und am Baldenweger Buck (linker und rechter Teil der Karte) werden von Fichtenbeständen besiedelt, die nach der Bodenvegetation dem Luzulo-Abietetum (7, 8) zuzuordnen sind. (Lage der Kartierungsfläche vgl. Abb. 3; weitere Erläuterungen in Kap. 2.5 u. 3.2)

auch Luzulo-Abieteteten mit gemischter Baumschicht aus Fichte, Buche, Tanne oder Ahorn. Im Schonwald „Zastler Loch“ sind derartige Bestände auf die tieferen Hanglagen beschränkt; dort beherbergen sie lediglich einzelne Tannen und in der Krautschicht sind Nadelwaldarten spärlich vertreten. Auf diese Weise kommt die Grenzlage zum Luzulo-Fagetum-Gebiet zum Ausdruck. Einzelne Teilbestände, in denen Nadelwaldarten fehlen, wurden auch dem Luzulo-Fagetum (5) zugeordnet, das in tieferen Lagen des Zastlertals große Flächen einnimmt.

Als Waldgesellschaft der Sonderstandorte hat sich unterhalb des Zastlerhüttenweges im Bergsturz- und Blockhaldengebiet – vor allem an seinem Fuß – ein Peitschenmoos-Fichtenwald (Bazzanio-Piceetum, 9) angesiedelt. Sehr kleinflächig sind zudem Anklänge an Schluchtwälder (1) erkennbar. Die Baumschicht wird hier, wie zum Teil im Aceri-Fagetum, vom Berg-Ahorn aufgebaut; allerdings fehlen die für das Aceri-Fagetum typischen subalpinen Hochstauden. Ansonsten werden Schluchtwaldstandorte von der feuchten Ausbildung des Aceri-Fagetum besiedelt (2f).

Als Vorwaldgesellschaft tritt vielenorts kleinflächig eingesprengt, zum Teil aber auch in größeren Beständen das Piceo-Sorbetum auf (12). Ebereschen- und Fichtenreiche Vorwaldbestände nehmen im kartierten Gebiet verhältnismäßig große Flächen ein:

- Sie besiedeln durch Windwurf oder Schlag entstandene Lichtungen verschiedener Waldgesellschaften,
- stellen sich auf aufgelassenem Weideland ein und
- gedeihen in Lawinenrinnen sowie am Rande von Felsen und Blockhalden,
- sowohl an nährstoffarmen, als auch an nährstoffreichen Standorten.

An letzteren treten Weiden, *Salix caprea* und vor allem *Salix appendiculata*, in starkem Maße hinzu oder herrschen sogar vor und bauen dann die charakteristischen Schluchtwälder-Gebüsche (*Salicetum appendiculatae*) auf. Im ganzen kommen Weiden ebenso wie Birke, Pappel und Hasel selten vor. Von den Pionier- und Vorwaldgehölzen erzielt nur die Eberesche einen nennenswerten Anteil am Waldaufbau; sie ist als fünfte, wichtige Baumart neben Fichte, Buche, Ahorn und Tanne zu stellen.

Bisten

Das Bistenkar wird überwiegend von Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte besiedelt (Abb. 14). Aufgrund der standörtlichen Vielfalt und der räumlichen Übergangsstellung treten dabei charakteristische Vegetationsbausteine aus den drei regionalen Waldkomplexen dicht nebeneinander auf, aus dem westlichen, dem zentralen und dem östlichen (vgl. OBERDORFER 1982a: 317f, 1982b; LUDEMANN 1994: 43f):

- Die größte Fläche wird von Galio- und Abieti-Fageten (3, 4) eingenommen. Diese Waldgesellschaften sind vor allem an den Unter- und Mittelhängen der Karwände zu finden.
- Bevorzugt an konkaven Geländepartien der mittleren und oberen nordexponierten Hanglagen, also im Südtal der Kartierungsfläche kommen im Waldunterwuchs subalpine Elemente des Aceri-Fagetum (2) vor.
- An flachen Anreicherungsstandorten des Hangfußes und des Karbodens, meist unmittelbar an Grünlandflächen angrenzend, sind es schließlich Galio-Abieteteten (*4).

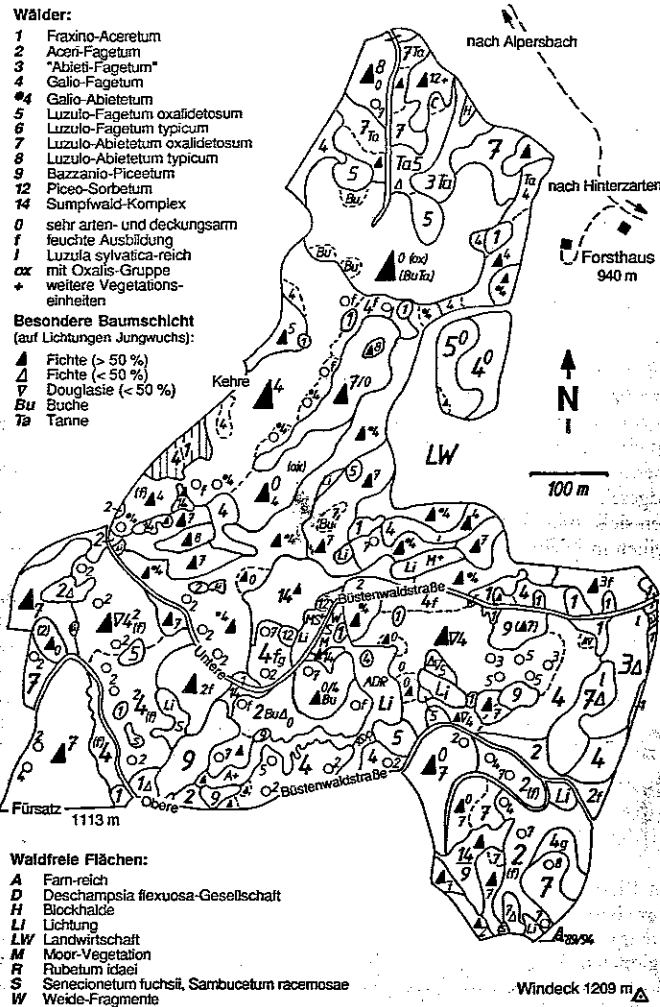


Abb. 14: Vegetationskarte Bistenkar. Die 48 ha große Kartierungsfläche im Bistenkar erstreckt sich über 200 Höhenmeter vom Karboden bei 950 m auf etwa 1150 m am Windeck. Die Wälder werden hier überwiegend von Fichten-dominierten Beständen aufgebaut, die nach der Bodenvegetation verschiedenen Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte zugeordnet wurden (2, 4, 7, 8), an Aushagerungsstandorten auch dem Luzulo-Abietetum (7, 8). (Lage der Kartierungsfläche vgl. Abb. 4; weitere Erläuterungen in Kap. 2.5 u. 3.2)

Die Aceri-Fageten weisen auch im Bistenkar vielfach eine naturnahe Baumschicht auf, ebenso die Abieti-Fageten. In den Beständen des Galio-Abietetum wird die Baumschicht dagegen ausschließlich, in denjenigen des Galio-Fagetum überwiegend von der Fichte aufgebaut. Zusätzlich wurde im Galio-Fagetum Douglasie eingebracht. Es finden sich aber auch naturnahe Buchen-(Tannen-)reiche Bestände des Galio-Fagetum, insbesondere im Osten und Süden der Kartierungsfläche.

Aushagerungsstandorte an den flacheren Oberhängen oder in Kuppenlage werden von Luzulo-Abieteten eingenommen, in denen die Baumschicht von Fichte beherrscht wird, selten auch von Tanne und dann zum Teil untermischt mit Buche. Es handelt sich hier in der Regel um die „reiche“ Ausbildung, das Luzulo-Abietetum oxalidetosum (7); nur vereinzelt im Zentrum solcher Bestände sind Luzulo-Abieteten der Typischen Subassoziation (8) anzutreffen. In tiefen Lagen und an besonders steilen Hangpartien wurden zudem kleine Flächen mit Luzulo-Fageten (5) gefunden.

Auf nordexponierten Blockfeldern und Vermoorungen treten des weiteren Bazzanio-Piceeten (9) auf. Im vermoorten Kernbereich des Karbodens findet sich ein Fichten-beherrschter Sumpfwaldkomplex (14), der sehr artenreich aus verschiedenen Vegetationseinheiten aufgebaut wird. An steileren, ebenfalls feucht-nassen, aber nicht staunassen Standorten, in Rinnen, Bachtälchen oder Quellnischen, sind im Bistenkar schließlich Schluchtwälder (1) ausgebildet, die von Esche und Bergahorn aufgebaut werden.

4. Siedlungs- und Nutzungsgeschichte

Nach dem heutigen Kenntnisstand wurde der Hochschwarzwald vom 9./10. Jahrhundert an allmählich vom Gebirgsrand aus besiedelt (vgl. STEUER 1991: 73ff). Die Rodungen im Inneren des Gebirges dürften im wesentlichen erst seit dem 12./13. Jahrhundert stattgefunden haben (STOLL 1948: 439, EGGERS 1964: 81f, BRÜCKNER 1970: 39). Die Besiedlung erfolgte zunächst entlang der breiten Täler und wurde dann auf die Hochflächen ausgeweitet, die vor allem als Sommerweiden genutzt wurden. Die engen Schluchten und die steilen Hänge wurden dabei ausgespart.

Eine zweite Phase der Rodung und Siedlung setzte gegen Ende des 16. Jahrhunderts ein, mit dem zunehmenden Holzbedarf der Eisenwerke und Glashütten. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts entstand das Eisenwerk Eberfingen, 1686 das von Albrück.

Den Höfen diente der Wald zur Deckung ihres Bau- und Brennholz-Bedarfs und als Weideland. Am Ende des 18. Jahrhunderts ist die Entwaldung des Schwarzwaldes sehr weit fortgeschritten: im Hochschwarzwald sind zu dieser Zeit 37% der Fläche Wald; 27% sind als Reut- und Weidfeld ausgewiesen (SCHMIDT 1989: 110). Die Trennung von Wald und Weide erfolgte erst im vergangenen Jahrhundert (1833 Badisches Forstgesetz). Im Verlaufe des 19. Jahrhunderts wuchs der Anteil des Waldes stark an: Viele Höfe wurden aufgeben und die Landwirtschaftsflächen wieder zu Wald. Nur ein Teil wurde aufgeforstet, „über vier Fünftel hat die Natur selbst wieder zu Wald werden lassen“ (HAUSRATH 1938: 11).

4.1 Zastler und St. Wilhelmer Tal

Am Anfang des 13. Jahrhunderts bestanden in der „unbetretenen Einöde“ des St. Wilhelmer Tales ein „Meyerhof mit Wald und Feld“ sowie eine Burg. An drei Orten sollen in demselben Jahrhundert auch bereits erste bergbauliche Aktivitäten stattgefunden haben (BÜHRER 1924). Erst nach zwei vergeblichen Versuchen, 1237/38 und 1252, wurde das Kloster im St. Wilhelmer Tal seit dem Jahre 1266 langfristig aufgebaut (GIESSLER 1912).

Das Zastlertal war im Hochmittelalter wie Hinterzarten in Falkensteinischem Besitz, wobei über die mittelalterliche Besiedlung und ihre Anfänge keine Angaben vorliegen. WALLNER (1953: 29f) nimmt an - auch im Hinblick auf die Besiedlung im St. Wilhelmer Tal -, daß im Zastlertal seit dem 13./14. Jahrhundert „nach und nach einzelne Höfe ... auf ritterlich-grundherrlichem Boden im Zuge des Landesausbaus als Waldbauernhöfe entstanden sind“. Dabei wurde das Tal aufgrund seines kargen Bodens und rauen Klimas eher spät besiedelt.

Erst für das 17. Jahrhundert läßt sich belegen, daß Zastler eine eigenständige Vogtei mit 9 oder 10 Hofgütern und mindestens 100 Einwohnern war (WALLNER 1953: 27ff). 1786 hatte Zastler dann etwa 200 Einwohner, was sich bis an den Anfang unseres Jahrhunderts nicht wesentlich geändert hat.

Die Feldberger Weide, auf der die untersuchten Kohlplätze liegen, wird 1651 erwähnt. Ihr Ostteil gehörte den vier hintersten Höfen des Tals, dem Schweizer-, Adams-, Mederle- und Säghof; der westliche Teil gehört zur Gemarkung St. Wilhelm. Für dieselbe Zeit ist für das Zastlertal außerdem das Vorhandensein von privatem Bauernwald wie auch des Gemeindewaldes belegt (WALLNER 1953: 31ff, HABBE 1960).

Mit Hilfe aufwendiger Floßwege, die oberhalb des Schweizerhofes begannen, wurde im 18. Jahrhundert Holz nach Freiburg getriftet. Vor allem um die Mitte des Jahrhunderts soll Freiburg hauptsächlich mit Brennholz aus Oberrieder und Zastler Waldungen versorgt worden sein. Das Holz wurde sowohl aus dem Gemeindewald als auch aus dem bäuerlichen Privatwald geliefert. Unklar ist, ob auch Holz aus dem Neveu'schen Herrschaftswald kam (SCHAAL 1989).

Die Waldfläche der einzelnen Hofgüter liegt Mitte des 19. Jahrhunderts zwischen 12% (Kleislehof) und 86% (Schweizerhof). Von 1840 an wurden die Höfe im Zastlertal verkauft und gelangten zuletzt alle in staatlichen Besitz. Die Waldfläche der Gemarkung nahm zwischen 1873 und 1949 um 19% zu, die Weidefläche um 44% ab, das Ackerland um 33% (WALLNER 1953).

4.2 Gemarkung Hinterzarten mit dem Bisten-Windeck-Gebiet

Im 12. Jahrhundert bestanden im Höllental die ersten Lehenhöfe und es wurde dort im Jahre 1148 die Pfarrkirche St. Oswald eingeweiht. Schon bald danach wird aber die Besiedlung auf der Hochfläche bedeutender als im Höllental geworden sein, denn um 1200 wurde die Pfarrei nach Breitnau verlegt. Für das 14. Jahrhundert sind im Höllental 5 Hofbesitzer nachweisbar (LIEHL 1986). Auf der Hochfläche wurde 1416 der Grundstein für die Wallfahrtskapelle Maria in der Zarten gelegt.

Die Hofgüter von Breitnau und Hinterzarten sind in einem Zinsrodel von 1446 sicher belegt, dürften aber bereits lange zuvor bestanden haben (ZAHN 1810). Die Höfe am Windeck, die Untersteiger und die untern Alpersbacher gehören zu den

ältesten, während diejenigen im obern Alpersbach und in Oberzarten später erbaut wurden und große Waldungen enthielten. Auch der Groß- und Kleinfürsater sollen nach ZAHN erst in neuerer Zeit entstanden sein. Das Hofgut „in der Bisten“ gehört dagegen ebenfalls zu den ganz alten. Zunächst als Viehweide genutzt, entstand dort „spätestens im 13. Jahrhundert“ ein selbständiger Hof (LIEHL 1994).

Lange bestand Hinterzarten aus diesen verstreut liegenden, ± großen Einzelhöfen. Am Anfang des 17. Jahrhunderts kamen die ersten „Häusle“ hinzu, die zunächst noch zu den Höfen gehörten. Im Bisten waren es das 1608 erbaute Hofhäuslein, das Isaakenhäusle von 1683, das 1774 errichtete Büstenweberhäusle, sowie die 1797 aufgestellte Büstenmühle. Im Bezirk Windeck östlich des Bistenkars standen Anfang des 19. Jahrhunderts sechs Höfe und 11 Häusle, auf dem nordwestlich des Kares liegenden Fürsater zwei Höfe und vier Häusle und in Hinterzarten wurden zu dieser Zeit sechs Sägen und sieben Schmieden betrieben (ZAHN 1810).

Am Ende des 18. Jahrhunderts wurden 49% der Gemeindefläche von Hinterzarten als Weide genutzt, 17% entfielen auf Äcker und Matten, 12% wurden als Gestrüpp kartiert und 22% als Wald. Es gab damals weder eine Gemeindefläche noch einen Gemeindewald. Der größte Teil der Fläche verteilt sich auf die Hofgüter, etwa 10% sind herrschaftlicher Wald (KELLER 1772/73).

Die Waldwirtschaft und insbesondere der Holzverkauf war eine wichtige zusätzliche Einnahmequelle für die landwirtschaftlichen Güter in Hinterzarten. So wurde im 18. Jahrhundert aus den Hinterzartener Waldungen „sehr viel Holz ins Eberfinger Eisenwerk geliefert ... Einige Waldungen haben sich von den damaligen Niederlagen bis heute noch nicht ganz erholet.“ Aber auch von großen Herrschaftswaldungen am Feldberg wird für dieselbe Zeit berichtet, „woraus aber der Entlegenheit wegen geringer Nutzen gezogen werden kann“ (ZAHN 1810: 139ff, vgl. auch STOLL 1954).

Damit deutet sich auch hier der typische historische Gegensatz an: zur gleichen Zeit „Holzmangel im aufgeschlossenen, Holzüberfluß im unaufgeschlossenen Wald“ (SCHILLINGER 1954: 299, LUDEMANN 1992: 41).

Jährlich verkauften die Hinterzartener Bauern nach ZAHN'S Angaben

- 800 Sägbäume, allein 500 davon aus dem walddreichen Höllental,
- Holzkohle aus 20 Meilern, wobei insgesamt etwa 700 Klafter Holz verkohlt wurden, also rund 2000 Festmeter,
- 100 Fuhrn Rebstecken und
- 700 Klafter Brennholz.

Die Verhältnisse im Bisten

Im 18. Jahrhundert besaß der Bistenbauer 136 ha Grund, davon je 5% Acker und Matten, knapp die Hälfte Weide, 12% Gestrüpp und 29% (= 39 ha) Wald (KELLER 1773). Der Bistenhof wird sowohl unter den holzreichen Gütern als auch bei den größeren Höfen mit 30 bis 60 Stück Vieh genannt (ZAHN 1810: 133, 139). 1844 wird er vom Staat aufgekauft, das alte Hofgebäude abgerissen und der größte Teil des Guts dem großherzoglichen Wald einverleibt.

Für den 57 ha großen Vorderen Bistenwald (Nordwest- und Nordhang) wird im Forsteinrichtungswerk von 1903 angegeben: auf 40 ha 70- bis 100-jährige Fichten mit Tannen und Buchen, auf 17,4 ha (mittlerer Waldteil) 100- bis 140-jährige Bäume gleicher Mischung sowie 20- bis 60-jähriger Jungwuchs. Ein großer Teil dieses Bestandes muß bald nach der Vermessung von 1773 aufgewachsen sein, da damals der gesamte Wald des Bistenhofes lediglich 39 ha einnahm.

5. Alter und Nutzungsdauer der Meilerplätze

5.1 Datierung

Nach den vorliegenden Radiocarbonaten (Tab. 2) wurden die Meilerplätze in beiden Untersuchungsgebieten im gleichen, klar eingegrenzten Zeitabschnitt betrieben. Mit einer Ausnahme liegen alle Meßwerte gut 400-500 Jahre vor heute (vor 1950 n. Chr.), kalibriert - nach STUIVER & PEARSON 1993 - also im 15. Jahrhundert. Das meiste verkohlte Holz muß also in diesem Zeitraum gewachsen sein. - Die Kalibrierung ist notwendig, weil die Konzentration des radioaktiven Kohlenstoffs im Verlaufe der Zeit nicht konstant geblieben ist (vgl. LANG 1994).

Eine einzige Probe ist gut 100 Jahre älter, datiert also ins 14. Jahrhundert. Interessanterweise stammt sie vom tiefsten, gut erreichbaren Fundplatz des Bistenkars, der siedlungsnah an der Grenze zwischen heute noch offenem, landwirtschaftlich gut nutzbarem Wiesengelände und altem, steilen Waldland liegt. Es ist gut denkbar, daß an dieser relativ leicht zugänglichen Lokalität mit der Holzkohleherstellung im Bistenkar begonnen wurde, ehe abgelegene Plätze eingerichtet und betrieben wurden.

Fundplatz	Labor-Nr.	a BP conv*	AD (cal)**
Zastler	K 289 HAM 3426	520 ±45	15. Jh. (14. Jh.)
	K 291 HAM 3427	515 ±45	15. Jh. (14. Jh.)
	K 466 HAM 3439	475 ±45	15. Jh.
	K 4 HAM 3413	455 ±45	15. Jh.
	K 343 HAM 3429	455 ±50	15. Jh. (16. Jh.)
	K 294 HAM 3428	430 ±45	15. Jh. (16. Jh.)
Bisten	K 233 HAM 3421	640 ±45	14. Jh.
	K 239 HAM 3423	515 ±45	15. Jh. (14. Jh.)
	K 37 HAM 3415	505 ±45	15. Jh.
	K 272 HAM 3425	495 ±45	15. Jh.
	K 29 HAM 3414	470 ±70	15. Jh. (16. Jh.)
	K 236 HAM 3422	465 ±45	15. Jh.
	K 525 HAM 3443	455 ±45	15. Jh.

*Jahre vor heute (vor 1950) **Alter n. Chr. (kalibriert n. Stuiver et al. 1993)

Tab. 2:

Ergebnisse der Radiocarbon-datierung an Holzkohleproben von 13 Meilerplätzen der Untersuchungsgebiete Zastler und Bisten/Südschwarzwald. Das verkohlte Holz muß vor allem im 15. Jahrhundert herangewachsen sein. (Lage der Plätze s. Abb. 3 u. 4)

5.2 Dauer der Holzkohleherstellung

In einem Meiler wurden im Hinterzartener Gebiet gewöhnlich zwischen 25 und 50 Klafter (70-140 fm = Festmeter) Holz verkohlt, durchschnittlich etwa 35 Klafter (ZAHN 1810: 142), also etwa 100 fm. Im Forsteinrichtungswerk von 1923 wurde der Holzvorrat des Bistenwaldes, der damals zum größten Teil aus 90- bis 150-jährigen Bäumen bestand, mit knapp 50.000 fm angegeben. Um diese Holzmenge zu verkohlen, müßten etwa 500 Meiler gebrannt werden, d.h. an den 17 im Bistenkar bekannten Kohlplätzen müßten jeweils 30 Meiler gesetzt werden.

Für die Holzkohleherstellung stand aber sicher weniger Holz zur Verfügung, da Waldfläche - 1773 betrug sie 39 ha - und Holzvorrat zur Zeit der Köhlererei eher geringer waren als 1923 und zudem aus dem Bistenwald der Brenn- und Bauholzbedarf des Hofes zu decken war.

Wenn nur die Hälfte des Vorrats von 1923 verkohlt werden konnte, dann

mußten rund 15 Meiler pro Platz gesetzt werden. Geht man des weiteren - den Angaben ZAHNS (1810: 142, 151) für den Anfang des vorigen Jahrhunderts folgend - von vier Köhlern und 20 Meilern jährlich in der Gemeinde Hinterzarten aus, also von einem Schnitt von 5 Plätzen pro Jahr und Köhler, so hätte im Bistenkar an jedem Platz 3 Jahre lang gekohlt werden müssen. 4 Köhler hätten gut 10 Jahre zu tun gehabt, ein einziger Köhler müßte dort 50 Jahre lang Meiler gesetzt haben.

6. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse

6.1 Die nachgewiesenen Holzarten

An den 45 bearbeiteten Fundplätzen wurden im ganzen 11 Holzarten nachgewiesen (Tab. 3): die Hauptbaumarten Fichte, Buche, Tanne und Ahorn, ferner die Nebenbaumarten Ulme, Esche und Erle, sowie die Pioniergehölze Eberesche, Birke, Weide und Pappel.

Untersuchungsgebiet		Zastler		Bisten	
- Meilerplätze		23		22	
- mittlere Meereshöhe		1184 m		1022 m	
		N	%	N	%
Picea	Fichte	1167	43,2	961	40,9
Fagus	Buche	881	32,6	670	28,5
Abies	Tanne	191	7,1	573	24,4
Acer	Ahorn	376	13,9	50	2,1
Sorbus	Vogelbeere	80	3,0	26	1,1
Salix	Weide	5	0,2	6	0,3
Alnus	Erle			34	1,4
Fraxinus	Esche			13	0,5
Betula	Birke			9	0,4
Ulmus	Ulme			3	0,1
Populus	Pappel			2	0,1
Summe (Stückzahl)		2700		2347	

Tab. 3:

Ergebnisübersicht der Holzkohlenanalyse für die Untersuchungsgebiete Zastler und Bisten im nördlichen Feldberggebiet/Südschwarzwald. Die nachgewiesenen Holzarten und ihr Anteil in den Holzkohleproben von 45 spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Meilerplätzen nach Stückzahl (N).

Bei den Pioniergehölzen sowie Ahorn, Ulme und Erle konnten nach holzanatomischen Merkmalen lediglich die Gattungen unterschieden werden: Aufgrund der Höhenlage und der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Standorte dürfte es sich aber ausschließlich um Berg-Ahorn, Berg-Ulme und Zitter-Pappel sowie weit überwiegend um Eberesche, Sal-Weide, Hänge-Birke und Schwarz-Erle handeln. Darüber hinaus können auch Mehlbeere (*Sorbus aria*) und weitere Weidenarten, wie *Salix appendiculata*, *Salix aurita* und *Salix pentandra* vorgekommen sein, ferner Moor-Birke (*Betula pubescens*) und Grau-Erle (*Alnus incana*).

Im oberen Zastlertal wurden nur 6 Holzarten gefunden, außer den Hauptbaumarten lediglich *Sorbus* und *Salix*, die übrigen Arten dementsprechend nur im Bisten-Windeck-Gebiet. Fichte, Tanne und Buche wurde an fast allen Meilerplätzen nachgewiesen - nur Buche fehlt an 6 Fichten-reichen Plätzen. An zahl-

reichen Plätzen, insbesondere im Untersuchungsgebiet Zastler, kommen auch Ahorn und Vogelbeere vor, während die übrigen Arten höchstens an drei Fundplätzen eines Gebietes auftreten.

6.2 Die Mengenanteile der Holzarten

Am häufigsten wurden in beiden Untersuchungsgebieten Holzkohlenstücke von Fichte mit gut 40% und von Buche um 30% gefunden (Abb. 15 u. 16). Den 3. und 4. Platz nehmen Tanne und Ahorn ein, wobei die Tanne mit 24% im Bisten-Windeck-Gebiet eine weit größere Bedeutung erzielt – gegenüber 7% im Zastler –, der Ahorn dagegen im oberen Zastlertal mit 14% – gegenüber 2% im Bisten. Auf die übrigen Arten entfallen zusammen lediglich 3 bzw. 4%.

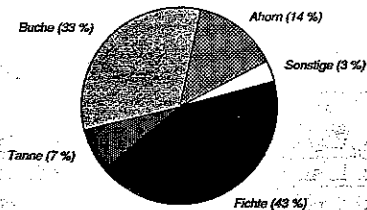


Abb. 15: Untersuchungsgebiet Zastler/Südschwarzwald. Anteil der nachgewiesenen Arten in der Holzkohle von 23 spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Meilerplätzen. Als Sonstige wurden 80 Stücke von Eberesche (Pomoideae) und 5 von Weide zusammengefaßt. Datenbasis: 2700 Stücke = 100%. Die Plätze liegen zwischen 1030 und 1350 m ü. NN, durchschnittlich knapp 1200 m hoch.

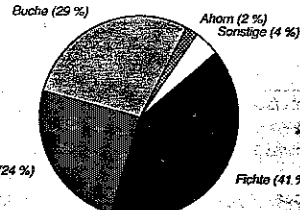


Abb. 16: Untersuchungsgebiet Bisten/Südschwarzwald. Anteil der nachgewiesenen Arten in der Holzkohle von 22 spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Meilerplätzen. Als Sonstige wurden Erle, Eberesche (Pomoideae), Esche, Birke, Weide, Ulme und Pappel zusammengefaßt. Datenbasis: 2347 Stücke = 100%. Die Plätze liegen zwischen 910 und 1150 m ü. NN, durchschnittlich gut 1000 m hoch.

Der Anteil der genannten Arten ist an den einzelnen Meilerplätzen sehr verschieden. Dies gilt sowohl für das Untersuchungsgebiet Zastler als auch für das Bisten-Windeck-Gebiet. Bei der Zusammenstellung nach topographisch-standörtlichen Gesichtspunkten – räumliche Nachbarschaft, ähnliche Lage im Gelände – kommen diese Unterschiede und die fein abgestufte Ähnlichkeit benachbarter Plätze zum Ausdruck (Abb. 18 u. 19):

Die Fundplätze im Zastler (Abb. 17 u. 18)

- Fichten-reiche Plätze, teils ohne, teils mit größerem Ahornanteil, liegen auf der Hochfläche am Immisberg (293-291).
- Ihnen stehen Buchen-reiche Plätze im Zastlertal gegenüber (11-6), wobei auch hier eine weitere Differenzierung aufgrund des unterschiedlich großen Ahornanteils möglich ist.



Abb. 17: Blick über den Nordhang des Immisberges zum Huttenwasen (Untersuchungsgebiet Zastler). Der Hochsitz links im Vordergrund wurde am Rande eines alten Kohlplatzes aufgestellt (ovale dunklere Fläche mit schwarzem Schattendreieck; K 293). Dieser Platz gehört zu den höchsten des Schwarzwaldes. Hier wurde fast ausschließlich Fichtenholz verkohlt. Zwei weitere Meilerplätze liegen weiter unten in Muldenlage bei der auffällenden Baumzeile (K 291/292). Sie sind nur andeutungsweise zu erkennen. Dort wurde bereits erheblich mehr Ahorn- und Buchenholzkohle gefunden, bei noch vorherrschender Fichte. 9.10.1988.

- Eine vermittelnde Stellung zwischen den beiden genannten Fundplatzgruppen, gemäß ihrem Holzkohleinventar und ihrer Geländelage, nehmen K 290, 291, 11 und 288 ein.
- Drei Plätze im Talgrund des Zastlerbaches weisen ein besonders ausgeglichenes Verhältnis der vier Hauptbaumarten auf (4, 5, 9). D.h. zum Talgrund hin nimmt der Nadelholzanteil wieder zu; Tanne erzielt hier die höchsten Werte, bis über 20%, während sie sonst meist deutlich unter 10% bleibt.

Die Fundplätze im Bisten (Abb. 19)

- Die höchsten Werte erzielt Fichte auf bzw. am Rand der danubischen Hochfläche am Fürsatz westlich des Windeck (272-207).
- Bei den angrenzenden Plätzen am Fuß des Ost- und Südosthangs überwiegt zwar die Fichte ebenfalls, daneben gewinnt hier aber die Buche zunehmend an Bedeutung, während Tanne noch schwach vertreten ist (399-237).
- Die Plätze im Bereich des vermoorten Karbodens, am Fuß des Nordhangs und nordwestlich außerhalb des Kares weisen dagegen einen hohen Tannenanteil bei deutlich zurücktretender Fichte auf (239-233). Oft herrscht die Tanne vor, zum Teil auch die Buche. Zu dieser Gruppe gehören die tiefsten Fundplätze, die Doppelplatte am Fuß des Nordhangs und jene nordwestlich außerhalb des Kares.

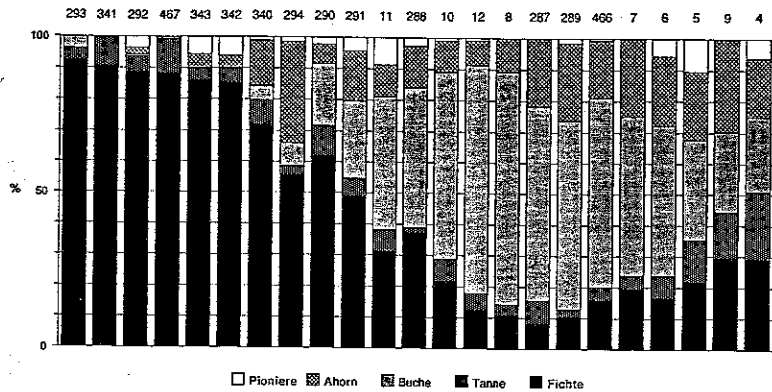


Abb. 18: Untersuchungsgebiet Zastler/Südschwarzwald. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse von 23 Meilerplätzen, angeordnet nach benachbarter/standörtlich-topographisch ähnlicher Lage im Gelände, links bei den hohen Kammlagen über 1300 m beginnend, über die Steilhänge des Zastlertales nach rechts zum Talgrund hin (unter 1100 m; vgl. Abb. 3). Als Pioniere wurden Eberesche (Pomoideae) und Weide zusammengefaßt. Die in der Holzkohle angetroffene Artenkombination verändert sich fein abgestuft von den Fichten-beherrschten Proben, ohne und mit deutlicher Ahornberei-tigung, über Buchen-dominierte und Ahorn-reiche hin zu Proben mit ziemlich ausgeglichenem Verhältnis der vier Hauptbaumarten und den höchsten Tannenwerten bei wieder ansteigendem Nadel-baumanteil.

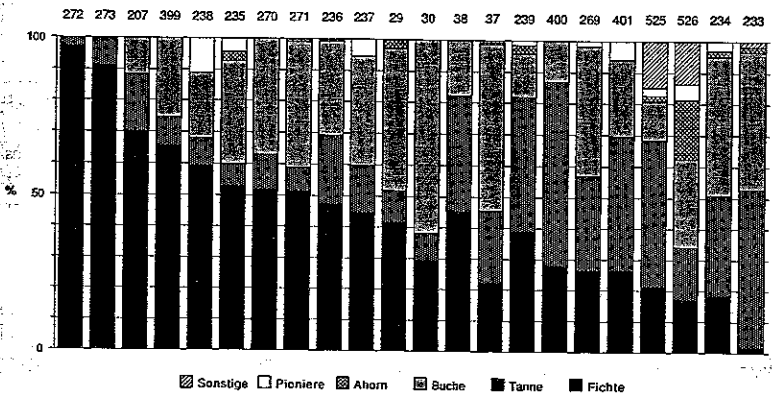


Abb. 19: Untersuchungsgebiet Bisten/Südschwarzwald. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse von 22 Meilerplätzen, angeordnet nach benachbarter/standörtlich-topographisch ähnlicher Lage im Gelände, links auf der Hochfläche über 1100 m beginnend hinab ins westliche Bistenkar und von dort über die zentralen zu den östlichen und tiefsten Plätzen hin (unter 1000 m; vgl. Abb. 4). Als Pioniere wurden Eberesche (Pomoideae), Birke, Weide und Pappel zusammengefaßt, als Sonstige Erle, Esche und Ulme. Die in der Holzkohle angetroffene Artenkombination verändert sich ± fein abgestuft von Fichten-beherrschten Proben zu Buchen- oder Tannen-dominierten mit den niedrigsten Fichtenwerten.

- Dabei nehmen die beiden Plätze nordwestlich des Kares (525, 526) mit ihrem hohen Anteil an Erle, Ahorn und Esche wiederum eine Sonderstellung ein. Erle- und Eschen-Holzkohle tritt im gesamten Fundgut der 45 bearbeiteten Meilerplätze nur an dieser einen Doppelplatte auf.
- Eine vermittelnde Stellung nehmen hier, auch standörtlich bzw. räumlich zwischen den beiden genannten Gruppen liegend, zwei weitere Doppelplatten ein: K 37/38 am südexponierten Hang des Windeck und K 29/30 am Mittelhang zwischen Fichten-reichen Plätzen westlich oberhalb und Tannen-Buchen-reichen am Hangfuß.
- Die Pioniergehölze kommen im Bistenkar nur an den tiefer liegenden Fundplätzen vor.
- Bei den Doppelplatten treten zum Teil deutliche Unterschiede auf. So wurde im Extrem bei K 37 und K 526 etwa dreimal soviel Holzkohle von Laubhartholz (Buche, Ahorn, Esche, Ulme) gefunden wie an dem jeweils benachbarten Platz, wo entsprechend größere Mengen Nadel- und Weichholz (Tanne, Fichte, Erle) verkohlt wurden.

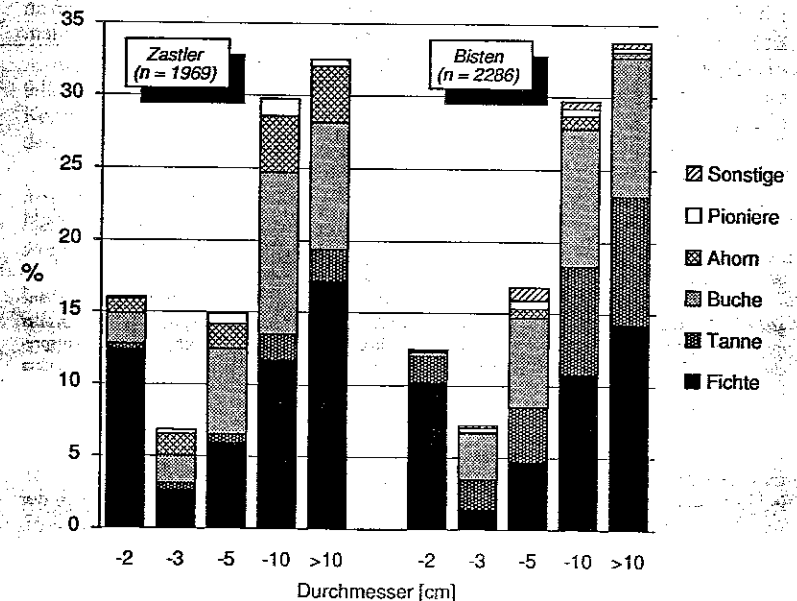


Abb. 20: Verteilung der Holzkohlenstücke auf Durchmesserklassen für das Gesamtmaterial der Untersuchungsgebiete Zastler und Bisten im Südschwarzwald. n Stückzahl/Datenbasis (= 100%). Als Pioniere wurden Eberesche (Pomoideae), Birke, Weide und Pappel zusammengefaßt, als Sonstige Erle, Esche und Ulme. Zum größten Teil wurde starkes Holz (> 5 cm Durchmesser) verwendet. Ein zweites, niedriger „Gipfel“ zeigt sich für Fichte beim schwächsten Holz, worin die Nutzung von Fichtenzweigen als Abdeckmaterial der Meiler zum Ausdruck kommt.

6.3 Weitere Merkmale

Genutzte Holzstärken, Verteilung auf Durchmesserklassen

Insgesamt wurde vor allem Holz der großen Durchmesserklassen verkohlt (> 5 u. > 10 cm; Abb. 20). Ein zweiter Schwerpunkt zeigt sich für die Fichte in der Klasse des schwächsten Holzes (≤ 2 cm Durchmesser). Bei K 233, der sehr wenig Fichte aufweist, wird der entsprechende Gipfel durch Tanne gebildet. Lediglich bei K 234 und 287 wurden die meisten Stücke mit mittlerem Durchmesser (Klasse III) gefunden, bei K 207, 293 und 294 die meisten Stücke - fast nur Fichte - vom schwächsten Holz (Durchmesserklasse I).

Bei den Doppelplatten K 525/526, K 233/234 und K 37/38 wurden jeweils an einem der beiden Meilerplätze größere Mengen von Holzkohle der dritten oder vierten Durchmesserklasse (3-10 cm), am benachbarten dagegen von Klasse V (> 10 cm) nachgewiesen.

Alter des verkohlten Holzes

Hohe Jahrringzahlen konnten nur an Holzkohlestücken mit sehr engen Jahrringen nachgewiesen werden. Trotz der allgemein kleinen Stückgröße wurden an vielen Meilerplätzen Holzkohle-Bruchstücke mit mehr als 40 Jahrringen gefunden. Maximal wurden 98 Jahrringe gezählt, bei einem Buchenstück von K 526.

Schlagzeit

An 9% der untersuchten Holzkohlenstücke aus dem Zastlergebiet, im Bisten an 6%, konnte die Schlagzeit des Kohlholzes ermittelt werden. Jeweils über 90% dieses Materials wurden außerhalb der Vegetationsperiode in der Ruhephase der Bäume geschlagen.

Mit dieser Bestimmung kann allerdings anhand des zur Verfügung stehenden Materials nur eine grobe Tendenz angegeben werden; denn bei zu vielen Stücken ist der letzte Jahrring nicht vorhanden oder nicht sicher erkennbar. Ferner ist es einfacher, abgeschlossene Jahrringe anzusprechen und eine entsprechende Zuordnung vorzunehmen als unvollständig ausgebildete, so daß zwangsläufig für erstere eher ein höherer Wert erzielt wird.

Qualität der Holzkohle

Die Qualität der analysierten Holzkohle war meist gut, bei Nadelholzkohle in der Regel etwas schlechter als bei Buchenkohle (zu den Qualitätskriterien vgl. Kap. 2.2). Wesentliche Unterschiede zwischen den Kohlplätzen konnten nicht ermittelt werden.

Jahrringbreite

An jeweils über 300 Holzkohlestücken von Buche, Tanne und Fichte aus dem Bistenkar wurde die Jahrringbreite gemessen. Dabei erzielten Buche und Tanne durchschnittlich knapp 0,7 mm Jahreszuwachs, Fichte dagegen durchschnittlich knapp 0,9 mm.

Eine weiter gehende Auswertung steht noch aus; hier zeichnet sich aber die Notwendigkeit einer differenzierteren Datenerhebung ab. Insbesondere sollte der Bezug zur Holzstärke hergestellt werden können, um tatsächlich Aussagen für den Stammzuwachs zu erzielen - durch gesonderte Auswertung der Jahrringbreiten in Holzkohlestücken der größten Durchmesserklasse.

Erfassung nach Stückzahl und nach Gewicht

Die Abweichung der nach Gewicht ermittelten Werte von den nach Stückzahl ermittelten beträgt meist unter 10% für die Hauptbaumarten und ist somit in aller Regel bedeutungslos. Die Buche erzielt bei der Erfassung nach Gewicht meist etwas höhere Werte. Das Umgekehrte gilt für Fichte und Tanne.

7. Diskussion

7.1 Auswahl von bestimmtem Holz durch die Köhler

Für die erfaßte Holzkohleherstellung ist keine Selektion nachweisbar. Die Auswahlkriterien der Köhler können nicht einheitlich gewesen sein und haben allenfalls eine weit untergeordnete Rolle gespielt; denn in sehr verschiedener Kombination treten alle wichtigen, von Natur aus vorkommenden Baumarten in den Holzkohleproben auf.

Es kann sogar von einer vollständigen Nutzung des im Einzugsbereich der Meilerplätze vorhandenen Artenspektrums ausgegangen werden, so daß in der Holzkohle Bestockungsunterschiede dokumentiert sind. Dafür spricht eindeutig, daß sich die Unterschiede der Holzkohlespektren, die an den Meilerplätzen festgestellt wurden, hervorragend mit (kleinräumigen) topographisch-standörtlichen Unterschieden zur Deckung bringen und so erklären lassen. Fundplätze mit „vermittelnden“ Artenkombinationen und zugleich in entsprechender Geländelage sowie die fein abgestufte Ähnlichkeit benachbarter Fundplätze bekräftigen diese Einschätzung (vgl. Kap. 6.2 u. 7.6).

Darüber hinaus wurden alle unterscheidbaren Holzstärken genutzt. Dabei scheidet allerdings das schwächste Holz (Durchmesserklasse I), von Zweigen und kleinen Ästen mit Durchmessern oft unter 1 cm, als Kohlholz aus. Daß ein zweiter Schwerpunkt für Fichte bei den kleinsten Durchmessern in vielen Proben gefunden wurde (Abb. 20), kann auf die Abdeckschicht der Meiler zurückgeführt werden, bei der üblicherweise Fichten- oder Tannenzweige verwendet wurden (SCHÖCH 1976: 120), teilweise auch auf Anzündmaterial.

Ob die Köhler tatsächlich das gesamte vorhandene Spektrum der Holzstärken genutzt oder aber vom starken Holz (> 10 cm Durchmesser), das nicht weiter aufgeschlüsselt wurde, wiederum das schwache Holz bevorzugt haben, läßt sich vorläufig nicht sicher entscheiden. Würde ersteres zutreffen, wären möglicherweise klarere Schwerpunkte bei der größten Durchmesserklasse ermittelt worden, wie dies zum Beispiel bei Meilerplätzen im Sulzbachtal (LUDEMANN 1996: 41) und besonders markant beim Kohlplatz Bildstock im Mittleren Schwarzwald (LUDEMANN 1995: 327) der Fall ist.

Die Nutzung von schwachem Holz würde den Vorschriften in verschiedenen Waldordnungen entsprechen (ENDRES 1888: 47ff.), wobei deren Einhaltung wiederum fraglich ist. Auch ZAHN (1810: 142) formuliert in seiner Chronik von Hinterzarten: „Das Scheiterholz wird am vorteilhaftesten zum Kohl ver-

wender" und HILLEBRECHT (1982: 33) weist ebenfalls schwächeres Holz nach, das sie als „leicht zu handhabendes Holz, dessen Zurichtung wenig Arbeitsaufwand erforderte“ beschreibt.

Trennung von Arten und Stärken beim Betrieb von Doppelplatten

An einigen unmittelbar benachbarten Meilerplätzen, den Doppelplatten K 525/526, K 233/234 und K 37/38 ist zu erkennen, daß dort bei der Holzkohleherstellung nach bestimmten Holzmerkmalen differenziert wurde: Dort wurden jeweils an einem Meilerplatz größere Mengen von schwächerem Holz, zwischen 3 und 10 cm Durchmesser, am benachbarten dagegen von stärkerem (> 10 cm) verkohlt. Bei K 525/526 und K 37/38 ist außerdem erkennbar, daß zusätzlich nach weichem Holz (Nadelholz, Erle) einerseits und hartem Laubholz (Buche, Ahorn, Esche, Ulme) andererseits sortiert wurde. Entsprechendes stellt auch MÜLLER (1939/40: 155) fest. Werden die Ergebnisse der Doppelplatten jeweils zusammengefaßt, fügen sie sich gut in das Gesamtbild ein.

7.2 Alter und Struktur der genutzten Bestände

Die geringe Größe der Fundstücke erlaubt es nicht, Jahrringzahlen zu ermitteln, die auch nur annähernd dem Alter der genutzten Bäume entsprechen. Wenn Alter von über 40 Jahren nachgewiesen werden konnten, dann geschah dies in den meisten Fällen an verkohlten Aststücken mit extrem engen Jahrringen. Die genutzten Bäume müssen also mindestens einige Jahrzehnte älter gewesen sein als nachgewiesen werden konnte, also vielfach weit über 50 Jahre, zum Teil deutlich über 100. Eine Niederwaldnutzung mit den üblichen kurzen Umtriebszeiten von maximal wenigen Jahrzehnten ist also auszuschließen. Zusammen mit dem gefundenen Spektrum an genutzten Holzarten und Holzstärken sprechen die ermittelten Jahrringzahlen vielmehr für die Nutzung alter, naturnaher Bestände - ebenso wie der frühe Zeitpunkt der Holzkohleherstellung im Besiedlungsgang (vgl. Kap. 4 u. 5).

7.3 Nutzung autochthoner Bestände, Holztransport

Hinweise auf den Transport von Holz aus größerer Entfernung zu den untersuchten Meilerplätzen ließen sich nicht finden. Alleine aufgrund der abgelegenen Lage im Gelände und der hohen Dichte der Meilerplätze kann davon ausgegangen werden, daß jeweils Holz aus der unmittelbaren Umgebung der einzelnen Meilerplätze verkohlt wurde. Im übrigen sind auch nur unter dieser Voraussetzung die holzkohleanalytischen Ergebnisse, die fein abgestuften Unterschiede und Ähnlichkeiten, erklärbar (Kap. 6.2).

7.4 Die Bestockungsverhältnisse im mittelalterlichen Wald

Nach den vorangegangenen Überlegungen müssen die in den Holzkohleproben ermittelten Mengenverhältnisse der Baumarten vor allem Bestockungsunterschiede widerspiegeln und können folglich unmittelbar auf die Waldbestände übertragen werden:

Im Zastlertal wuchs demnach an den Steilhängen und im Talgrund ein Mischwald, der vor allem von Buche aufgebaut wurde, unter Beteiligung von Ahorn, Fichte und Tanne sowie etwas Eberesche und Weide. Auf den Kuppen und Kämmen der angrenzenden Hochfläche wuchs dagegen großflächig Fichtenwald. Mit geringem Mengenanteil begleiteten Tanne, Ahorn und Eberesche die Fichte bis in die höchsten Lagen; Buche fiel etwas früher aus.

In den unteren Fichtenbeständen und ausgeprägter noch in den Mischwäldern gewann Ahorn in Muldenlagen, Dobeln und Tälchen hin zum Talgrund immer mehr an Bedeutung. Im Talgrund stieg zugleich der Nadelholzanteil wieder etwas an; insbesondere erzielte die Tanne hier ihre höchsten Werte. So wies dieser Waldteil das ausgeglichene Verhältnis der vier Hauptbaumarten auf. Der größte Buchenreichtum war folglich an den steilen Mittelhängen zu finden.

Im Bisten-Windeck-Gebiet muß es sich überwiegend um Mischwälder gehandelt haben, in denen teils Fichte, teils Tanne oder Buche vorherrschten. Dabei lag der Schwerpunkt von Tanne am Fuß des Nordhanges und im Bereich des vermoorten Karbodens, derjenige von Buche etwas höher am steilen Mittelhang der nordexponierten Karwand. Am Osthang war dieser Mischwald von Fichten dominiert. Beim Fürsatz stockte fast reiner Fichtenwald. Von hier nahm der Fichtenanteil ins Bistenkar hinab deutlich ab, ebenso über den West- zum Südhang des Windecks hin, wo wiederum Buchen-Tannen-Fichten-Mischwälder wuchsen. Ähnliche Verhältnisse lagen nordwestlich unterhalb des Kares vor; dort beteiligten sich aber am Waldaufbau neben Buche, Tanne und wenig Fichte zusätzlich Ahorn, Erle und Esche. In den tiefsten erfaßten Wäldern erzielte die Fichte ihren geringsten Anteil. Die Pioniergehölze Birke, Eberesche und Weide kamen dagegen vor allem in den tiefer liegenden Beständen vor.

7.5 Anthropogene Veränderung, Walddegradation, Fichtenreichtum

Bei den beschriebenen Bestockungsverhältnissen stellt sich nun die Frage, inwieweit diese die ursprünglichen Verhältnisse wiedergeben und Aussagen zur natürlichen Baumartenkombination der verschiedenen Standorte und Waldgesellschaften zulassen.

Hinweise darauf, daß die von den Köhlern genutzten Waldbestände bereits degradiert oder in starkem Maße verändert waren, lassen sich weder aus der Artenkombination noch aus dem ermittelten Alter oder der Durchmesserklassenverteilung und auch nicht aus den schriftlichen Quellen ableiten. Pioniergehölze wurden nur in geringer Zahl nachgewiesen; altes und starkes Holz der von Natur aus zu erwartenden Hauptbaumarten des Endwaldes wurde dagegen an vielen Plätzen verkohlt.

Bei ähnlichem Buchenanteil von gut 30% unterscheiden sich aber pollen- und holzkohleanalytische Ergebnisse in einem wesentlichen Punkt: Tannen- und Fichtenanteil sind quasi genau vertauscht; faßt man die 45 Meilerplätze zusammen, so erreicht Fichte 42%, Tanne 15%, in den 19 Pollenprofilen sind es 43% Tanne und 15% Fichte. Dabei liegen gerade die pollenanalytisch untersuchten Moore in danubischen Gebieten, wo ein höherer natürlicher Fichtenanteil zu erwarten ist als in den rhenanischen Steillagen des Zastler- und Bistenkares, die wiederum von der Holzkohleanalyse mit erfaßt werden. Lügen auch Pollenprofile aus den Buchen- und Tannen-reichen Wäldern der montan-hochmontanen Steillagen vor, so wären in ihnen also noch höhere Tannen- und auch Buchenanteile zu erwarten.

In dieselbe Richtung – höherer Tannenanteil, teilweise auch höherer Buchenanteil – deutet die heutige Waldbodenvegetation, wenn die floristische Charakterisierung und Abgrenzung der Waldgesellschaften nach OBERDORFER (1982a u. b) zugrundegelegt wird, wie bei der vorliegenden pflanzensoziologischen Kartierung geschehen (vgl. Abb. 13 u. 14).

Zu diskutieren sind also mögliche Ursachen für den hohen Fichtenanteil in der Holzkohle. Es liegt nahe, die aufgezeigten Unterschiede damit zu erklären, daß hier vom Menschen bereits veränderte Waldbestände erfaßt wurden. Jedoch ist zu bedenken, daß die Pollenspektren zumindest zum Teil einen viel größeren Landschaftsausschnitt repräsentieren und folglich die ursprüngliche Vegetation von kleinen, exakt abgegrenzten Gebieten, wie dem Bisten- und Zastlerkar, oder für die bearbeiteten hohen Kammlagen nicht genau und differenziert genug wiedergeben können (LANG 1973: 48; GROSSE-BRAUCKMANN 1978; GROSSE-BRAUCKMANN & STIX 1979). Ferner ist davon auszugehen, daß die natürliche Ausbreitung der Fichte im jüngeren Subatlantikum auch ohne den Einfluß des Menschen weiter voranschritten ist bzw. wäre, was mit den angeführten Pollenwerten nicht erfaßt sein kann.

Zwei Kerngebiete mit besonders hohem Anteil an Fichtenholzkohle lassen sich innerhalb der Untersuchungsgebiete unterscheiden:

- die höchsten Lagen nördlich des Feldberggipfels sowie
- der Westteil des Bisten-Windeck-Gebietes.

Standorte, Besiedlungsgang und Nutzung sind in diesen beiden Gebieten verschieden, so daß die weitere Erörterung zur Rolle der Fichte getrennt erfolgt:

Die Fichte in den höchsten Lagen am Feldberg

Die vorliegenden holzkohleanalytischen Ergebnisse stützen ebenso wie Holzkohleuntersuchungen im Herzogenhorngebiet (LUDEMANN 1994: 35) die Überlegungen LANGS (1973: 48),

„daß der Oberen Buchenstufe (mit Buche, Tanne, Fichte) ... eine durch die Vorherrschaft der Fichte ausgezeichnete oberste Waldstufe aufgesetzt war“ und

„daß ein Fichtengebiet verhältnismäßig geringer Ausdehnung ... sich gegenüber einem riesigen Buchen-Tannen-Gebiet im Pollenniederschlag wohl nicht mit absoluter Fichtendominanz abzeichnen wird.“

Die Existenz dieser Fichtenstufe geht also nicht auf forstwirtschaftliche Maßnahmen oder die Weidewirtschaft zurück, sondern hat im wesentlichen natürliche standörtliche und vegetationsgeschichtliche Ursachen. Daß in den Holzkohleproben eine indirekte Förderung der Fichte durch extensive Weidewirtschaft zum Ausdruck kommt, kann zwar nicht ausgeschlossen werden, dürfte aber allenfalls von untergeordneter Bedeutung sein, da es in ähnlicher Weise genutzte Gebiete gibt, für die weit geringere Fichtenanteile nachgewiesen wurden. Darüber hinaus sprechen das hohe Alter der Holzkohle – das verkohlte Holz muß um die Zeit der frühen Erschließungen und Rodungen oder zumindest nicht lange danach gewachsen sein – und der Anteil an starkem Holz, der an den Fichten-reichen Plätzen ermittelt wurde, dafür, daß ursprüngliche Waldbestände genutzt wurden und damit natürliche Mengenverhältnisse der Baumarten dokumentiert sind.

Aus pflanzensoziologischer Sicht ergibt sich daraus aber auch, daß die kartierten Luzulo-Abietetum-Fichtenbestände der höchsten Kammlagen zu einer natürlichen Fichtenwaldgesellschaft gehören müssen. Dies ist im übrigen auch aus der allgemein

akzeptierten Einschätzung zu folgern, daß die Tanne natürlicherweise in den höchsten Lagen des Südschwarzwaldes ausklingt; denn dann bleibt nur die Fichte zum Aufbau der Waldbestände, da Buche und Ahorn an diesen Standorten wohl auch von Natur aus nicht vorherrschen würden.

Der floristisch-soziologische Anschluß für diese Bestände ist in den höchsten Lagen östlicherer Mittelgebirge und in der hochmontan-subalpinen Höhenstufe der Nordalpen zu suchen, wo die Buchen-Tannen-Fichtenwälder mit zunehmender Höhe und unter ähnlichen Standortbedingungen ebenfalls von Fichtenwäldern abgelöst werden. Man könnte diese Hochlagen-Fichtenbestände des Südschwarzwaldes aber auch als verarmte, klimatisch, nicht edaphisch, bedingte Ausbildung unserer Bazzanio-Piceeten fassen.

Die Fichte im Bisten-Windeck-Gebiet

Im tiefer liegenden Bisten-Windeck-Gebiet stellt sich die Situation weniger eindeutig dar: Eine Zunahme des Fichtenanteils mit zunehmender Meereshöhe und zur danubischen Hochfläche hin ist hier zwar ebenfalls zu erwarten, aber nicht in der Größenordnung bzw. auf dem hohen Niveau, wie vorgefunden. Zudem ziehen sich Plätze mit hohem Fichtenanteil am Fuß des Ost-/Südosthanges relativ weit hinab. Alleine mit natürlichen Standortgegebenheiten erscheint dies hier nicht erklärbar; wenn auch zu bedenken bleibt, daß wir uns an den Fichten-reichsten Meilerplätzen in der Nähe der südlich angrenzenden, danubischen Muldenlagen befinden, wo OBERDORFER (1982b) großflächig natürliche Fichtenwälder kartierte. Zur weiteren Klärung der Frage könnte die Untersuchung der dort liegenden Meilerplätze beitragen.

Vorläufig müssen aber mehrere Gründe dafür angeführt werden, daß natürliche Waldbestände hier einen geringeren Fichtenanteil aufweisen würden, als in den Holzkohleproben gefunden wurde und daß die Wälder hier bereits anthropogen verändert und mit Fichte angereichert waren, noch bevor die Köhler ans Werk gingen:

- der besonders deutliche Widerspruch zur heutigen Waldbodenvegetation, die auf Buchen-Tannen- oder Tannenwälder als natürliche Vegetation hindeutet, und
- die Tatsache, daß im Bistenkar unter eher Fichten-günstigeren Bedingungen (Nordexposition) erheblich Buchen- und Tannen-reichere und entsprechend Fichten-ärmere Meilerplätze nachgewiesen wurden.
- Die schriftlichen Quellen belegen, daß das Bistenkar besonders früh besiedelt war. Wahrscheinlich stand dort schon im 13. Jahrhundert ein Hof, so daß das Gebiet bereits einige Generationen lang landwirtschaftlich genutzt worden sein könnte, als die Holzkohle hergestellt wurde.

7.6 Natürliche Baumartenkombination

Die hauptsächlich genutzten Arten sind genau diejenigen, die auch von Natur aus als Hauptbaumarten zu erwarten sind: Buche, Tanne und Fichte, im oberen Zastlertal zudem Ahorn, an fünfter Stelle Vogelbeere. Natürliche Unterschiede des Standortes und der Waldvegetation kommen in den Artenspektren der einzelnen Fundplätze und den davon abgeleiteten Bestockungsunterschieden in vielfacher Weise und fein differenziert zum Ausdruck (s. auch Abb. 21):

Zastler

Standort	Waldgesellschaften (n. pflanzensoziologischer Kartierung)	Baumschicht (n. Holzkohlenanalyse)
höchste, flache Lagen	Luzulo-Abietetum typicum	Schwerpunkt Fichte
- dort in Mulden	Luzulo-Abietetum oxalidetosum / Aceri-Fagetum	Fichte mit Ahorn
steile (Mittel-)Hänge	Aceri-Fagetum typicum	Schwerpunkt Buche
- dort in Mulden	Aceri-Fagetum feuchte Ausbildung	Buche mit Ahorn
Talgrund	Aceri-Fagetum feuchte Ausbildung / Sumpfwaldkomplex / Bazzanio-Piceetum	ausgeglichenste Mischung Buche / Fichte / Ahorn / Tanne, Schwerpunkt Tanne und Ahorn
Bisten		
Standort	Waldgesellschaften (n. pflanzensoziologischer Kartierung)	Baumschicht (n. Holzkohlenanalyse)
flache, hohe Lagen	Luzulo-Abietetum oxalidetosum	Schwerpunkt Fichte (anthropogen?)
mittlere Lagen, Ost-/Südosthang	hochmontanes Galio-Fagetum	Fichte / Buche (anthropogen?)
nordexponierter, steiler Mittelhang	Aceri-Fagetum / hochmontanes Galio-Fagetum	Schwerpunkt Buche
unterer Steilhang / Karboden (± vermoort)	Abieti-Fagetum / Galio-Abietetum / Sumpfwaldkomplex	Schwerpunkt Tanne
tieftste Lagen/Steil-lagen	(hoch)montanes Galio-Fagetum	Buche / Tanne (Fichte)
- dort mit Bachlauf	Stellario-Alnetum / Carici-Fraxinetum	zusätzlich Erle / Esche / Ahorn

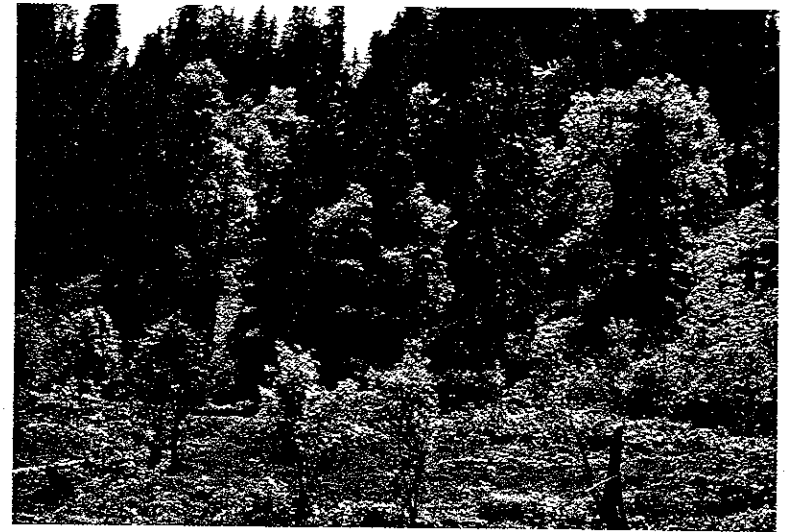


Abb. 21: In den Hochlagen-Fichtenbeständen in feuchten, nährstoffreichen Mulden ausklingender Bergahorn-Buchenwald (Aceri-Fagetum) am Feldberg/Südschwarzwald. Diese Bestandes-Situation wird durch die Meilerplätze K 294 und K 340 dokumentiert (Abb. 18), die mit deutlicher Beteiligung von Ahorn bei vorherrschender Fichte eine vermittelnde Stellung zwischen den Laubholz-reichen Plätzen der tiefer liegenden Steilhänge und den Fichten-reichsten Plätzen der höchsten Kammlagen einnehmen. 6.1985.

Ähnlich wie im Herzogshornkar (LUDEMANN 1994) läßt sich auch im Bistenkar eine Bevorzugung bestimmter kühl-schattiger Lagen durch die Tanne erkennen: Der vermoorte Kernbereich des Kares und der nordexponierte Unterhang sind hier besonders Tannen-reich; ebenso werden die höchsten Tannenwerte innerhalb des Untersuchungsgebietes Zastler im Talgrund erreicht. Erle und Esche kommen nur an den beiden tiefsten Meilerplätzen, bis gut 900 m ü. M., vor.

In vielen Fällen entspricht die Baumartenkombination der Holzkohleproben also derjenigen, die als Baumartenmischung natürlicher Bestände erwartet werden kann. - Die Natürlichkeit des Fichtenanteils wurde bereits im vorangegangenen Kapitel erörtert.

Dank: Herrn Prof. Dr. E. LIEHL, Hinterzarten, und allen anderen, die uns Materialien zur Geschichte der Untersuchungsgebiete zur Verfügung gestellt haben (vgl. insb. Kap. 2.3), danken wir ganz herzlich, ebenso Herrn Prof. Dr. A. BOGENRIEDER, Freiburg, für kritische Anregungen zum Manuskript.

Schrifttum

- BERG, C. H. E. (1830): Anleitung zum Verkohlen des Holzes: Ein Handbuch für Forstmänner, Hüttenbeamte, Technologen & Cameralisten. – Darmstadt.
- BRITSCH, T. (1995): Historische Meilerplätze im nördlichen Feldberggebiet/Südschwarzwald. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse – Vergleich mit der Waldgeschichte. – Staatsex. arb. Fak. Biologie Univ. Freiburg i. Br., 60 S. + Anh.
- BRÜCKNER, J. (1970): Der Wald im Feldberggebiet. Eine wald- und forstgeschichtliche Untersuchung des Südschwarzwaldes. – Veröff. Alemannisches Inst. Freiburg i. Br. 28, 128 S., Bühl/Baden.
- BÜHNER, H. (1924): Sankt Wilhelm. Die Geschichte eines Schwarzwaldtales. – 41 S., Freiburg i. Br.
- DIETERICH, H. (1981): Nachwürmezeitliche Pollenprofile in Baden-Württemberg (Tabelle und Karte). – Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 29, 21–29, Stuttgart.
- EGGERS, H. (1964): Schwarzwald und Vogesen: ein vergleichender Überblick. – 144 S., Braunschweig (Westermann).
- ENDRES, M. (1888): Die Waldbenutzung vom 13. bis Ende des 18. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Geschichte der Forstpolitik. – Tübingen.
- GISSLER, F. (1912): Die Geschichte des Wilhelmiterklösters in Oberried bei Freiburg im Breisgau. – 160 S., Freiburg i. Br. (Selbstverlag).
- GROSS, H. (um 1550): La Rouge Myne de Saint Nicolas de la Croix (Vogesen). – Aus: WINKELMANN, H. (1962): Bergbuch des Lebertals. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia: 25 Federzeichnungen vom Lothringer Bergbau, Wethmar.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1978): Absolute jährliche Pollenniederschlagsmengen an verschiedenen Beobachtungsstellen in der Bundesrepublik Deutschland. – Flora 167, 209–247, Jena.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. & STIX, E. (1979): Beziehungen zwischen Pollenkonzentrationen in der Luft und Pollenniederschlagswerten. – Flora 168, 53–84, Jena.
- HABBE, K. A. (1960): Das Flurbild des Hofiedlungsgebietes im Mittleren Schwarzwald am Ende des 18. Jahrhunderts. – Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, 65 S. u. Karten, Bad Godesberg.
- HAUSRATH, H. (1938): Aus der Waldgeschichte des Schwarzwalds. – Freiburger Universitätsreden 26, Freiburg i. Br.
- HILBRECHT, M.-L. (1982): Die Relikte der Holzkohlewirtschaft als Indikatoren für Waldnutzung und Waldentwicklung. Untersuchungen an Beispielen aus Südniedersachsen. – Göttinger geograph. Abh. 79, 157 S., Göttingen.
- HÜBNER, W. & MÜHLHAUSER, G. (1987): Fortschritte in der regionalen und vertikal-zonalen Gliederung im Wuchsgebiet Schwarzwald. – Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 33, 27–35, Stuttgart.
- KELLER (1772/73): Gemarkungsplan Hinterzarten. – Karte mit Erläuterung (Generallandesarchiv Karlsruhe).
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg., 1982): Der Feldberg im Schwarzwald. Subalpine Insel im Mittelgebirge. – Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 12, 526 S., Karlsruhe.
- LANG, G. (1973): Neue Untersuchungen über die spät- und nachweiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. IV. Das Baldenwegermoor und das einstige Waldbild am Feldberg. – Beitr. naturkundl. Forschung SW-Dtl. 32, 31–51, Karlsruhe.
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas: Methoden und Ergebnisse. – 462 S., Jena, Stuttgart, New York (Fischer).
- LAUROF, C. P. (1810): Grundsätze über Forstbenutzung und Forsttechnologie. – Heidelberg.
- LIEHL, E. (1982): Landschaftsgeschichte des Feldberggebietes. – In: Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ. (Hrsg.): Der Feldberg im Schwarzwald, 13–147, Karlsruhe.
- LIEHL, E. (1986): Hinterzarten. Gesicht und Geschichte einer Schwarzwaldlandschaft. – 2. Aufl., Konstanz.
- LIEHL, E. (1994): Bistenhof. – 6 S. (unveröff. Mskr.), Hinterzarten.
- LIEHL, E. & SICK, W. D. (Hrsg., 1981): Der Schwarzwald. Beiträge zur Landeskunde. – Veröff. Alemannisches Inst. Freiburg i. Br. 47, 576 S., Bühl/Baden.
- LUDEMANN, Th. (1992a): Im Zweribach – Vom nachweiszeitlichen Urwald zum „Urwald von morgen“. Die Vegetation einer Tallandschaft im Mittleren Schwarzwald und ihr Wandel im Lauf der Jahreszeiten und der Jahrhunderte. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63, 268 S., Karlsruhe.
- LUDEMANN, Th. (1992b): Die Vegetation des geplanten Schonwaldes „Zaster Loch“. Bestandsaufnahme und Vorschläge zur Bewirtschaftung. – Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg i. Br., 43 S. (unveröff.).
- LUDEMANN, Th. (1994a): Die Wälder im Feldberggebiet heute. Zur Pflanzensoziologischen Typisierung der aktuellen Vegetation. – Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 37, 23–47, Freiburg.
- LUDEMANN, Th. (1994b): Vegetations- und Landschaftswandel im Schwarzwald unter anthropogenem Einfluß. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 6, 7–39, Hannover.
- LUDEMANN, Th. (1995): Zwei Kohlplätze im Mittleren Schwarzwald. – Mitt. bad. Landesverein Naturkunde Naturschutz N.F. 16, 319–334, Freiburg i. Br.
- LUDEMANN, Th. (1996): Die Wälder im Sulzbachtal (Südwest-Schwarzwald) und ihre Nutzung durch Bergbau und Köhlerei. – Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 38, 21–53, Freiburg i. Br.
- MEINIG, R. (1977): Die würmeiszeitlichen Moränen in Alpersbach und im Bistental westlich von Hinterzarten/Südschwarzwald. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 67, 189–203, Freiburg i. Br.
- MÜLLER, K. (1939/40): Das Waldbild am Feldberg jetzt und einst. Dargestellt auf Grund neuer Untersuchungen. Mitt. bad. Landesverein Naturkunde Naturschutz N.F. Bd. 4, Heft 3 u. 4, 143–156.
- MÜLLER, T., OBERDORFER, E. & PHILIPPI, G. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. – Beih. Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 6, 46 S., Ludwigsburg.
- NEUMANN, L. (1911): Der Schwarzwald. – Land und Leute. Monographien zur Erdkunde 13, 178 S., Bielefeld/Leipzig (Velhagen & Klasing).
- OBERDORFER, E. (1982a): Die hochmontanen Wälder und subalpinen Gebüsche. – In: Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ. (Hrsg.): Der Feldberg im Schwarzwald, 317–364, Karlsruhe.
- OBERDORFER, E. (1982b): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte Feldberg 1:25000. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 27, 83 S., Karlsruhe.
- RÖSCH, M. (1989): Pollenprofil Breitnau-Neuhof: Zum zeitlichen Verlauf der holozänen Vegetationsentwicklung im südlichen Schwarzwald. – Carolinea 47, 15–24, Karlsruhe.
- SCHAAL, R. (1989): Brennholzversorgung von Festung und Stadt Freiburg durch das Kloster Oberried im 18. Jahrhundert. – Dipl. arb. Univ. Freiburg. Forstwissenschaftl. Fakultät.
- SCHILLINGER, E. (1954): Kollnau ein vorderösterreichisches Eisenwerk des 18. Jahrhunderts. – Alemannisches Jahrbuch 1954, 279–340, Lahr/Schwarzwald.
- SCHLÄPFER, P. & BROWN, R. (1948): Über die Struktur der Holzkohle. – EMPA-Bericht (Eidg. Materialprüfungsanstalt f. Industrie, Bauwesen u. Gewerbe) 153, 121 S., Zürich.
- SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. (1978): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg III. Teil (Wuchsgebiet Schwarzwald). – Mitt. Verein f. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 26, 3–52, Stuttgart.
- SCHMIDT, U. E. (1989): Entwicklungen in der Bodennutzung im mittleren und südlichen Schwarzwald seit 1780. – Mitt. forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Bad.-Württ., Heft 146, 2 Bde, 206 u. 109 S., Freiburg i. Br.
- SCHOCH, O. (1976): Köhlerei im Nordschwarzwald. Ein geschichtlicher Bildbericht aus dem Oberen Enzthal. – Der Schwarzwald Jg. 1976/3, 119–121.
- SCHOCH, W. (1986): Wood and charcoal analysis. – In: BERGLUND, B. E. (Hrsg.): Handbook of holocene palaeoecology and palaeohydrology, 619–628, Chichester (Wiley & Sons).
- SCHWEINGRUBER, F. H. (1976): Prähistorisches Holz. Die Bedeutung von Holzfinden aus Mitteleuropa für die Lösung archäologischer und vegetationskundlicher Probleme. – Acta Helvetica 2, 106 u. 25 S., Bern/Stuttgart.
- SCHWEINGRUBER, F. H. (1982): Mikroskopische Holzanatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- und Zweighölzer zur Bestimmung von rezentem und subfossilem Material. – Eidg. Anstalt forstl. Versuchswesen, 2. Aufl., 226 S., Birmensdorf/Schweiz.
- STEUER, H. (1991): Erzbergbau im Schwarzwald zur Salierzeit. – In: BÖHME, H. W. (Hrsg.): Siedlungen und Landesausbau zur Salierzeit. Teil 2: In den südlichen Landschaften des Reiches, 67–96, Sigmaringen.
- STOLL, H. (1948): Wald und Waldnutzung im Feldberggebiet. – In: MÜLLER, K. (Hrsg.): Der Feldberg im Schwarzwald, 423–492, Freiburg i. Br.
- STOLL, H. (1954): Das Eisenwerk Eberfingen und dessen Holzversorgung. – Alemannisches Jahrbuch 1954, 238–278, Lahr/Schwarzwald.

- STUIVER, M. & PEARSON, G.W. (1993): High-precision bidecadal calibration of the radiocarbon time scale, AD 1950-500 BC and 2500-6000 BC. - Radiocarbon 35, 1-23.
- THOMMES, P. (1993): Holzkohle als archäologisch-biologische Quelle zur Waldgeschichte. - Magisterarb. Inst. f. Ur- u. Frühgeschichte Univ. Freiburg, 107 S., Freiburg i. Br.
- TRENKLE, H. & RUDLOFF, H. v. (1981): Das Klima im Schwarzwald. - In: LIEHL & SICK (Hrsg.): Der Schwarzwald. - Veröff. Alemannisches Inst. Freiburg 47, 59-100, Bühl/Baden.
- WALLNER, E.M. (1953): Zastler - Eine Holzhauergemeinde im Schwarzwald. - Veröff. Alemannisches Inst., 91 S., Freiburg i. Br.
- ZAHN, V. (1810): Beschreibung der Pfarrey Hinterzarten. - In: BROMMER, H. (Hrsg., 1993): Hinterzarten und der Hochschwarzwald vor zwei Jahrhunderten. Die Chronik des Pfarrers Vincenz Zahn, 523 S., Hinterzarten.

(Am 17. Februar 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)