©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 15: 109–129. Göttingen 1995.

Die Vorwälder auf dem Hartmannswillerkopf im Elsaß, Frankreich

– Richard Fischer und Albert Reif –

Zusammenfassung

Im montanen Gipfelbereich des Hartmannswillerkopfes in den Vogesen wurde durch Kriegsereignisse und Feuer vor 60 bzw. 80 Jahren die gesamte Waldvegetation zerstört. Die sich einstellende Sukzession konnte über mehrere Jahrzehnte – bis heute – fast ungestört ablaufen. Aufgrund standörtlicher Unterschiede haben sich mehrere Vorwaldgesellschaften herausgebildet. Auf reichen, gut mit Wasser versorgten Braunerden löste ein Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald (*Fraxino-Aceretum typicum*) den vorangegangenen salweiden-reichen Vorwald ab. Auf mittleren und ärmeren Standorten hielt sich die Salweide bis heute als die wichtigste Baumart, vergesellschaftet mit Edellaubhölzern (mittlere Standorte) bzw. Hasel (ärmere Standorte). Die Sukzessionsstadien azonaler Standorte sind heute als eschenreicher Quellwald (*Carici remotae-Fraxinetum* bzw. *Stellario-Alnetum*), als Bergahorn-Eschen-Schluchtwald mit Silberblatt (*Fraxino-Aceretum lunarietosum*; schattige Blockhänge), als Haselgebüsch (sonnige Blockhänge), und als Traubeneichen-Wald (*Betulo-Quercetum petraeae*; sonnige Felshänge) anzusprechen. Die Bedeutung der Vorwälder im Hinblick auf Waldbau, Vegetationskunde und Naturschutz wird diskutiert.

Abstract: Pioneer forests of the mountain "Hartmannswillerkopf" in Alsace, France

60 to 80 years ago, the forest vegetation of the montane belt near the summit of the "Hartmannswillerkopf" (Vosges mountains, Alsace, France) was completely destroyed during and after the First World War. Until today, the ongoing succession has not been disturbed by man. Because of site differences, several pioneer forest types could establish. On nutrient-rich, moist sites, a goat willow (*Salix caprea*) forest was succeeded by a maple (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*) ash (*Fraxinus excelsior*) forest. On "average" sites, *Salix caprea* remained dominant in the canopy, associated with maples (richer sites) or hazel (*Corylus avellana*) on poorer sites. Azonal vegetation near springs was formed by ash (*Fraxinus excelsior*) forests, on humid boulder slopes by maple-ash forests with *Lunaria rediviva*, on dry boulder slopes by hazel, on sunny, dry rocks by sessile oak (*Quercus petraea*). The importance of these pioneer forests for silviculture, phytosociology, and nature conservation is discussed.

Einleitung

Diese Arbeit befaßt sich mit einer über 60 Jahre ungestörten Waldentwicklung in Mitteleuropa, nämlich mit der Waldsukzession auf dem Schlachtfeld des ersten Weltkrieges auf dem „Hartmannswillerkopf" im Elsaß. Es ist eine seltsame Diskrepanz, nach den ungeheueren Gemetzeln der vergangenen Kriege das Schlachtfeld als naturwissenschaftlichen Untersuchungsgegenstand zu entdecken und im Rahmen der „objektiven", daher emotionslosen Wissenschaft zu erforschen. Bei Betrachtung dieser zerstörten und wieder regenerierenden Wälder sollten wir den Krieg, das Ausmaß der Vernichtung und seine Ursachen, nämlich Konkurrenz der Staaten und Nationalismus, stets vor Augen haben.

Urwälder sowie über lange Zeit ungestörte Waldentwicklungen finden sich in Mitteleuropa praktisch nirgends mehr. Aus diesem Grund ist unsere Kenntnis über natürliche Waldentwicklungsprozesse sowie Naturwaldstrukturen sehr lückenhaft. Gerade nach den großen Katastrophen im Bereich des Waldes, nach dem Beginn einer Neuorientierung hin zu weniger arbeitsintensiven, kostengünstigeren Verfahren im Waldbau verstärkt sich die Suche nach Hinweisen über einen Verlauf naturbelassener Waldentwicklungen. Ein Beispiel hierfür bieten uns die Vorwälder im Gipfelbereich des Hartmannswillerkopfes im Elsaß.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Das Untersuchungsgebiet

1. Lage, Geologie und Böden

Der Hartmannswillerkopf ist ein exponierter Bergrücken am Ostrand der Vogesen im Bereich des Departement Haut Rhin (Frankreich). Das Untersuchungsgebiet liegt nördlich des Gipfelkreuzes auf 800–900 m NN. Vorderste französische wie deutsche Frontabschnitte des Stellungskrieges im ersten Weltkrieg verlaufen quer über den Berg und das Gebiet (Abb. 1a, b).

Das Ausgangsgestein ist ein ignimbritischer Rhyolith, aufgrund seines hohen Plagioklasanteils auch als Rhyodacit bezeichnet (MINISTERE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE ET DE L ARTISANAT 1984). Hieraus entstanden durch Verwitterung mittel- bis tiefgründige Braunerden mit einem breiten Bv-Cv-Übergangshorizont, Mull-Humusformen, einem pH-Wert in allen Bodenhorizonten zwischen 4,5 und 5, sowie auf den „mittleren Standorten" einer nutzbaren errechneten Feldkapazität zwischen 98 und 132 mm. Lokal im Bereich der „Silberlochrunz" führen mehrere Quellaustritte in einer Hangmulde zu vernässten Böden (Quellgley). Am steilen Westteil treten flachgründige Felsrücken auf. Stellenweise sind sie zu mächtigen Blockhalden verwittert.

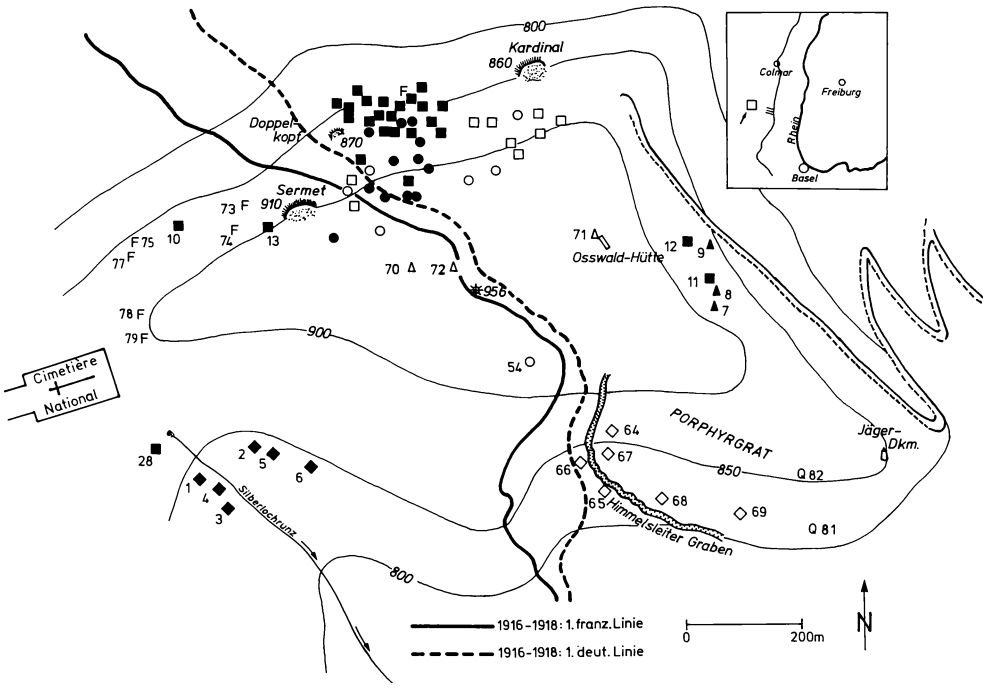
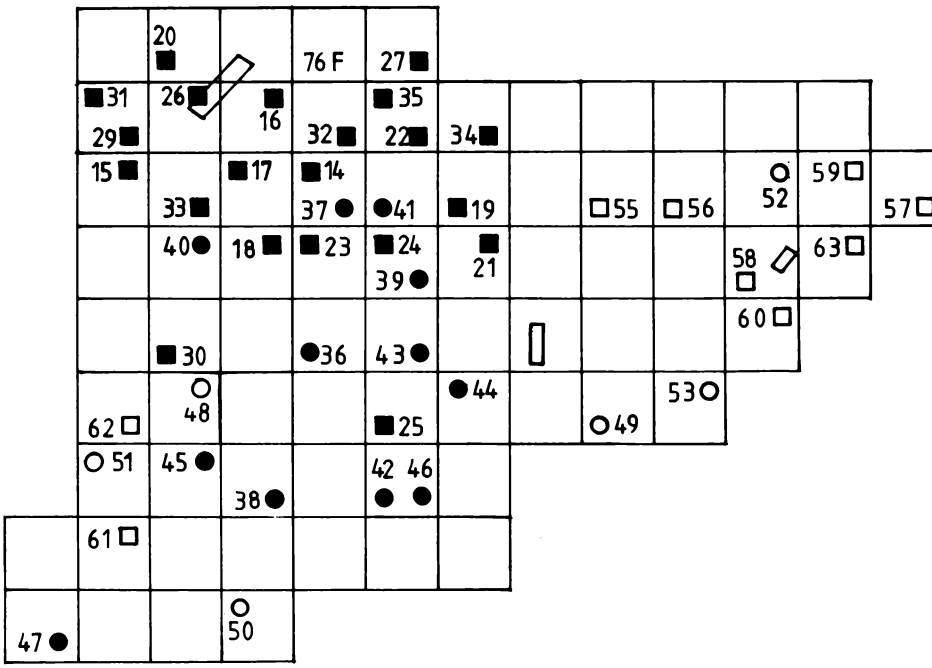


Abb. 1a: Lage der Aufnahmeflächen im Gipfelbereich des Hartmannswillerkopfes (956 m NN). Die Frontlinien verliefen über mehrere Jahre quer durch das Untersuchungsgebiet. Das Hauptuntersuchungsgebiet befand sich zwischen den Stellungen des Doppelkopf, Roche Sermet, und Kardinal (vgl. Detailzeichnung in Abb. 1b = rechte Seite).

2. Klima

Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt bei etwa 1200 mm. Der April gilt mit 70 mm als der trockenste, der Januar mit 115 mm als der niederschlagsreichste Monat. Die Jahresdurchschnittstemperatur dürfte 6,5 ° C betragen. Das Januarmittel lieght bei 1,5 °C, das Julimittel bei 14,9 °C (ONF 1989; DIRECTION DE LA METEOROLOGIE 1931–1960).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



○ Salweiden-Mischwald, Bergahorn-Ausbildung
□ Salweiden-Hasel-Buschwald
◇ Hasel-Buschwald (Corylus avellana-Fagion-Gesellschaft)
△ Vogelkirschen-Bestände
F Buchen-Tannen-Wald (Galio-Fagetum)
Q Traubeneichen-Wald (Betulo-Quercetum)
◆ Quelleschen-Wald (Carici remotae-Fraxinetum) und Hainmieren-Schwarzerlen-Wald (Stellario-Alnetum)
▲ Eschen-Bergahorn-Blockwald mit Silberblatt (Fraxino-Aceretum lunarietosum)
■ Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald, hochstaudenreich (Fraxino-Aceretum typicum, Adenostyles-Variante)
● Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald (Fraxino-Aceretum typicum)

3. Wild und Verbißbelastung

Nach übereinstimmenden Aussagen des Forstpersonals kommen Gamswild (*Rupicapra rupicapra*), Rotwild (*Cerphus elaphus*) sowie Rehwild (*Capreolus capreolus*) vor. Aufgrund von Sichtbeobachtungen und Verbißauswertungen kann ein relativ hoher Wildstand angenommen werden. Weißtanne und Rotbuche sind dabei die am stärksten verbissenen Baumarten: 29% der Individuen, welche kleiner als 10 cm sind, sind bei diesen Arten bereits verbissen; in der Größenklasse zwischen 11 und 50 cm beträgt der Verbiß 75%. Bei Berg- und Spitzahorn sowie der Esche beträgt der Verbiß in der Klasse unter 50 cm immerhin über 50%. Jagd ist im gesamten Untersuchungsgebiet erlaubt. Ob jedoch der Wildbestand durch die Jagd, sofern sie überhaupt ausgeübt wird (es existieren keinerlei Jagdeinrichtungen!), kontrollierbar ist, scheint bei der dichten Vegetation fraglich. Abschußzahlen waren vom Jagdausübungsberechtigten nicht zu erfahren. Zumindest das Rehwild hat sich an die Menschen gewöhnt und läßt sich nach eigenen Beobachtungen kaum von Besuchern stören.

4. Ursprüngliche potentielle natürliche Vegetation

Für die Höhenstufe zwischen 500 m und 1000 m NN stellt in den Vogesen ein Buchen-Tannenwald die potentielle natürliche Vegetation dar. Vor allem auf Porphyr und Grauwackenschiefer der Südvogesen ist „ein richtiges *Fageto-Abietum* ... zu beobachten"

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

(ISSLER 1942). Den beiden namensgebenden Baumarten sind Berg- und Spitzahorn, Bergulme, Sommerlinde, sowie Birke, Aspe und Esche beigemischt. Auf ärmeren Standorten sei die Weißtanne stärker vertreten. Auf höhergelegenen Standorten sei eine zunehmende Entmischung zugunsten der Buche zu beobachten (ISSLER 1942). Aufgrund der edaphischen Unterschiede ist großflächig ein montanes tannen- und waldschwingelreiches *Galio-Fagetum*, auf ärmeren Standorten ein *Luzulo-Fagetum* als potentiell natürlich anzunehmen (vgl. OBERDORFER 1992).

5. Vegetation vor dem ersten Weltkrieg

Vor dem ersten Weltkrieg entsprach die Baumartenzusammensetzung der Wälder im Untersuchungsgebiet weitgehend der potentiellen natürlichen Vegetation, wie man aus verschiedenen alten Beschreibungen entnehmen kann. Die ersten forstlich interessanten Aussagen zum Untersuchungsgebiet finden sich im „Betriebswerk Wuenheim 1887–1906":

Zur Abteilung 18b: „Weißtanne mit Buche und Ahorn gemischt, größtentheils lichter oder dunklerer Besamungsschlagstellung mit theils vollständigem Tannen-, Buchen- und Ahorn-Jungwuchs und Tannenpflanzung von 10–30 Jahren und 100–140jährigen Tannen und Buchen Althölzern...".

Zu Abteilung 17a: „Weißtannen und Buchen ... erstern südlich und östlich, letztern westlich vorherrschend, mit Ahorn und Linden durchstellt...".

Wichtig ist die Nennung von Weißtanne, Buche, Bergahorn und an einigen Stellen Linden – es dürfte sich wohl um Sommerlinden (*Tilia platyphyllos*) gehandelt haben. Es wird deutlich, daß schon vor dem ersten Weltkrieg eine mehr oder weniger geregelte Forstwirtschaft stattgefunden hatte.

Folgende Beschreibung des Leutnant KILLIAN (1971) bezieht sich auf die Zeit vor dem ersten Weltkrieg: „... genau die höchste Stelle auf dem Hartmannsweilerkopf, die Kuppe bei Punkt 956. Sie liegt mitten im urwaldartigen Gebiet, beschattet von riesigen alten Tannen, und der Sicht durch dichtes Untergehölz völlig entzogen." Diese Beschreibung KILLIANs deckt sich mit vielen Aussagen der einheimischen Bevölkerung, denn man erfährt immer wieder von den alten großen Weißtannen auf der Kuppe (vgl. auch GOES 1930; MÜNDEL 1886).

6. Der erste Weltkrieg und die Zeit bis heute

Als Reaktion auf die großangelegte Offensive der Deutschen im Norden griffen die französischen Truppen von Südwesten kommend im Rheintal an. Während jedoch nach der Marneschlacht, die mit dem 11. September 1914 zu Ende ging, die Nord- und Mittelfront erstarrte, befand sich im Süden zu diesem Zeitpunkt noch alles im Fluß. Die Franzosen versuchten, Sennheim (Cernay) zu erobern, um weiter nach Gebweiler (Guebwiller) und Mülhausen (Mulhouse) vorzustoßen. Dadurch erhielt der Hartmannswillerkopf aufgrund seiner exponierten Lage und der guten Aussicht auf das Rheintal strategische Bedeutung (WIRTH 1988).

Zwischen Dezember 1914 und Januar 1916 hielten wechselweise deutsche und französische Truppen den Gipfel besetzt. Im Jahr 1915 wurde der Gipfel auf beiden Seiten zu einer regelrechten Festung ausgebaut. Die Frontlinien verliefen teilweise in einem Abstand von nur 20 m. Schätzungsweise 20.000 (!) Soldaten verloren in dieser Zeit auf dem Hartmannswillerkopf ihr Leben.

Nach dem Krieg war der Berg völlig verwüstet (Abb. 2, 3). Der Boden war kahl, von Granaten mehrfach umgepflügt und von Festungsanlagen zerfurcht. Vom ehemaligen Wald waren nur noch einzelne, oft mehrere Meter hohe Baumstümpfe übrig. Eine natürliche Wiederbewaldung setzte ein, die von mehreren teilweise wochenlangen Bränden unterbrochen wurde; der letzte war 1934 (VOGT 1968).

Im zweiten Weltkrieg dienten die noch vorhandenen Stellungssysteme der deutschen SS als Truppenübungsplatz. Größere Bedeutung hat der Berg dabei nicht gehabt, weitere Beeinträchtigungen der Vegetation unterblieben.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Abb. 2: Südhang des Hartmannwillerkopfes zu Kriegsende 1918. Zu sehen sind die abgestorbenen Wälder nördlich der sog. „Feste Bamberg“ im Bereich des „Himmelsleitergrabens“.

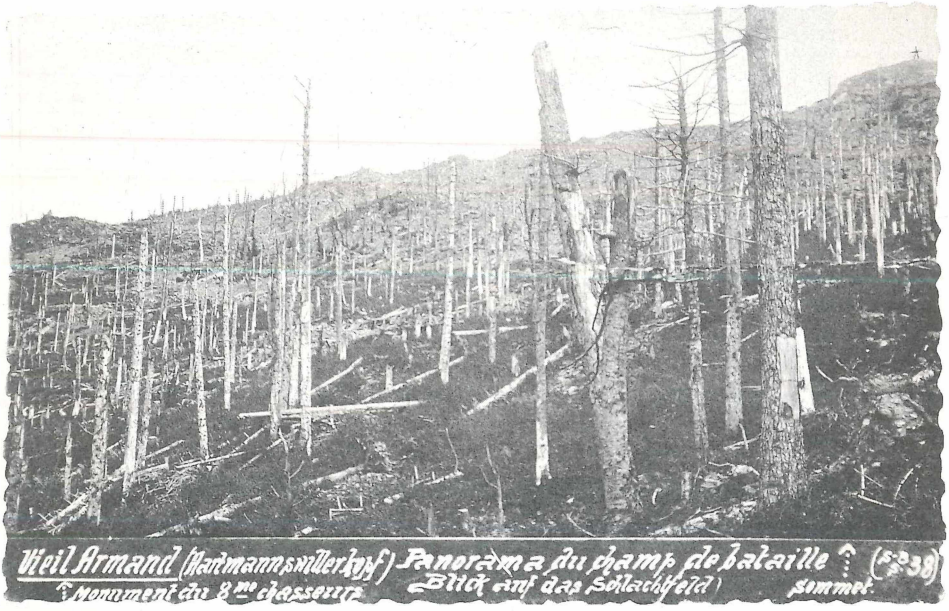


Abb. 3: Blick auf das Schlachtfeld an der Nordostflanke des Hartmannswillerkopfes zwischen „Jägerdenkmal“ (links) und Gipfel (rechts). Die Waldvegetation war vollständig zerstört.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Nach dem zweiten Weltkrieg erklärte die französische Regierung einen großen Teil des ehemaligen Schlachtfeldes zur Gedenkstätte; das Gelände wurde Staatseigentum. Da im Lauf der Jahre jedoch ein großer Teil der Flächen zugewachsen war, die Gräben und Stellungen nur noch schwer erkennbar waren, wurde der Wald 1961 den ehemaligen Eigentümern, den umliegenden Gemeinden, zurückgegeben. Lediglich 20 ha Fläche in unmittelbarer Kuppenlage blieben bis heute Staatseigentum und Gedenkstätte. Dort werden die Stellungen offengehalten, erhalten und sind für Besucher zugänglich. In den angrenzenden oberen Hangbereichen haben sich dichte Pionierwälder (Vorwälder) über Jahrzehnte hinweg natürlich entwickelt (Abb. 4).

An den Flanken des Berges befindet sich eine deutliche Grenze zwischen den Vorwäldern und den Wäldern mit Buche und Tanne, also den „Schlußwaldbaumarten". Jedoch sind diese Bestände an den Flanken des Hartmannswillerkopfes auch heute noch von Stockausschlägen

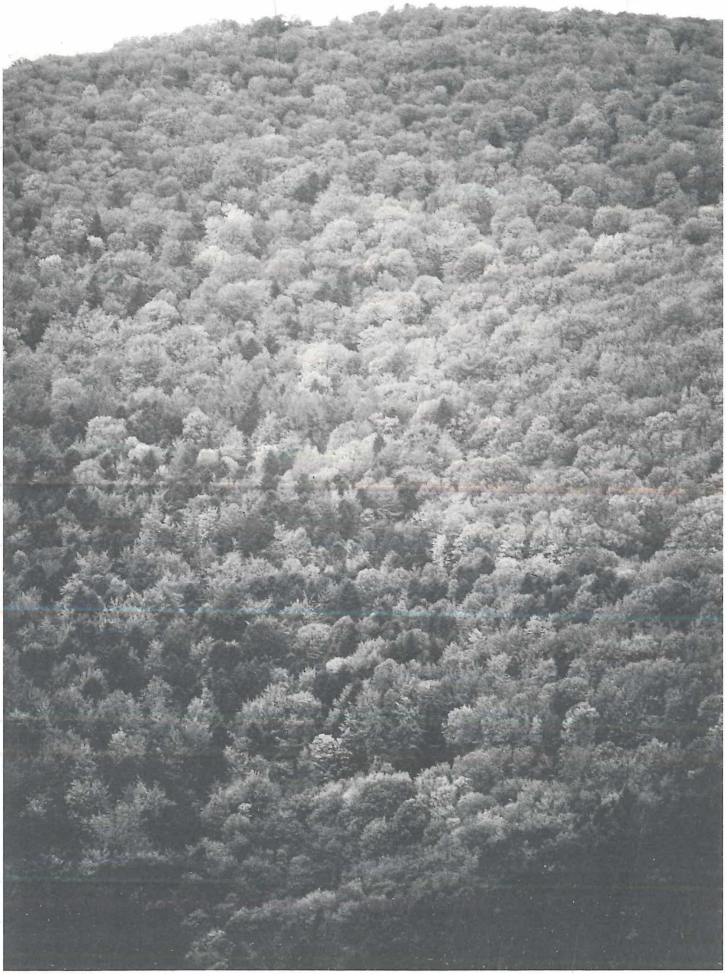


Abb. 4: Heutige Waldvegetation im Gipfelbereich der Nordflanke des Hartmannswillerkopfes. Im oberen Teil des Hanges dominieren Vorwälder mit Salweiden und Edelaubbäumen. Im Bereich des Mittelhanges bilden Tannen und Buchen das Kronendach (*Galio-Fagetum*).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

sowie Pionierbaumarten durchsetzt (Tab. I/70–76). An vielen Orten ist das Holz aufgrund eingewachsener Granatsplitter bis heute nicht verwertbar.

Methodik

Von allen vorkommenden Standorts- bzw. Waldtypen wurden Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt. Aktuell stärker gestörte Partien im Gipfelbereich wurden ausgespart. Näher untersucht wurde ein 11 ha großes Waldstück am Nordhang im Bereich des Gemeindewaldes Wuenheim (Abb. 1b). Dort wurden zunächst im Gelände die Schnittpunkte eines 40 x 40 m Gitternetzes eingemessen. Die dort vorkommenden Bestände wurden anhand der Vegetation in zunächst vier „Straten" eingeteilt. Zwei dieser Straten wurden später dann als Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald wieder vereint.

In jedem Stratum wurde dann innerhalb von 12 zufällig ausgewählten Probeflächen mit einer Fläche von jeweils 64 m^2 die Vegetation nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erhoben. Unterschieden wurden eine Krautschicht (< 1,5 m), eine Strauchschicht (1,5–5 m), eine niedrige Baumschicht (5–15 m) sowie eine höhere Baumschicht (> 15 m). Die Deckungsgrade entsprechen der üblichen BRAUN-BLANQUET-Skala (vgl. DIERSSEN 1990; DIERSCHKE 1994). Der Deckungsgrad „2" wurde demnach aufgespalten in 2 m („M" in Tab. I), 2a („A") und 2b („B"). Die Deckungsgrade der Gehölzschichten wurden in 5%-Stufen geschätzt.

Die Grundflächen der verschiedenen Baumarten wurden an 48 Punkten mit dem Winkelprisma ermittelt, die Verjüngung der Baumarten auf Probeflächen in vier Größenklassen ausgezählt. Oft lagen relativ hohe Standardabweichungen vor. Im folgenden werden nur statistisch gesicherte Aussagen nach dem Mann-Whitney-U-Test angeführt und diskutiert. In den drei wichtigen Bestandestypen wurden Transekte eingemessen und Grund- und Aufrisse graphisch dargestellt. Eine ausführliche Darstellung der Methodik findet sich in FISCHER (1993). Die Nomenklatur der Arten folgt OBERDORFER (1990).

Ergebnisse

1. Bestandesgeschichte

Um Hinweise auf die Bestandesgeschichte zu bekommen, wurden an 14 „möglichst großen" Bäumen Bohrkerne entnommen. Alle beprobten Bäume waren jünger als 70 Jahre. In den meisten Fällen betrug das Alter 60 bis 65 Jahre. Dadurch bestätigt sich, daß durch den Krieg wirklich der gesamte Waldbestand zerstört wurde. Die mündlich und schriftlich überlieferten Brände (z.B. VOGT 1968) konnten nicht direkt datiert werden. Immerhin liegt aber der Schluß nahe, daß sich der heutige Bestand erst nach den letzten Bränden zu Beginn der 30er Jahre etablierte.

2. Überblick über die heutige Waldvegetation
(Tabelle 1 im Anhang)

Die heutige Waldvegetation im Gipfelbereich des Hartmannswillerkopfes ist geprägt durch Pionierwälder von stockausschlagfähigen Baumarten mit der Fähigkeit zur Besiedlung von Freistandorten. Auf nassen bis frischen Standorten haben vor allem am Schatthang Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), daneben Esche (*Fraxinus excelsior*) die Vorherrschaft übernommen (Tab. I/1–35). Lediglich auf mäßig frischen bis mäßig trockenen Standorten konnten sich überalterte Salweiden im Bestand halten (Tab. I/36–63). Weit verbreitet sind hier Waldunterwuchsarten wie Waldmeister (*Galium odoratum*), Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*), Breitblättriger Dornfarn (*Dryopteris dilatata*), Flattergras (*Milium effusum*), Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Waldschwingel (*Festuca altissima*), Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*) und Bingelkraut (*Mercurialis perennis*). Hinzu gesellen sich Nährstoffzeiger wie Brennessel (*Urtica dioica*), Klebkraut (*Galium aparine*), Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*) und Fuchs-Greiskraut (*Senecio fuchsii*).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Bei zunehmender Blockigkeit wird die Hasel am Sonnenhang bestandsbildend (Tab. I/64–69). Eine Kuriosität bilden kleine Kirschenbestände im Gipfelbereich (Tab. I/77–79). Auf sehr flachgründigen Felsrücken haben sich bodensaure Eichenwälder eingestellt (Tab. I/80, 81). Dies ergibt folgende synsystematische Übersicht:

Klasse: *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937
  Ordnung: *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928
    Verband: *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et TX. 1943
      Assoziation: *Carici remotae-Fraxinetum* W.Koch 1926 ex Faber 1936
      Assoziation: *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohm. 1957
    Verband: *Tilio-Acerion* Klika 1955
      Assoziation: *Fraxino-Aceretum pseudoplatani* Rüb. 1930 ex Tx.1937
    Verband: *Fagion sylvaticae* Luquet 1926
      Assoziation: *Galio-Fagetum* Rübel ex Sougnez et Thill 1959
      Gesellschaft: *Salix caprea-Fagion*-Gesellschaft
      Gesellschaft: *Corylus avellana-Fagion*-Gebüschgesellschaft
Ranglos auf Verbandsebene: *Prunus avium*-Bestände
  Ordnung: *Quercetalia robori-petraeae* Tx. 1931
    Verband: *Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 1932
      Assoziation: *Betulo-Quercetum petraeae* Tx. (1929) 1937 em.

Die flächenbezogen häufigsten Vorwaldstadien am Hartmannsweilerkopf sind der (1) Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald; der Salweiden-Mischwald (2) in der Bergahorn-Ausbildung sowie (3) in der Drahtschmielen-Ausbildung.

2.1 Quell-Eschenwald und Hainmieren-Schwarzerlenwald

Im Bereich der „Silberlochrunz" am Südosthang des Hartmannswillerkopfes tritt die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) in einer Hangmulde im Bereich mehrerer Quellaustritte zu Esche und Bergahorn hinzu (Tab. I/1–3). Kleinflächig verzahnen sich hier Quell-Eschenwälder (*Carici remotae-Fraxinetum*) und Hainmieren-Schwarzerlenwald (*Stellario-Alnetum*) (Tab. I/1–6). Die Bestände sind mit einer Baumhöhe von etwa 30 m sehr wüchsig. Die Krautschicht ist geprägt von Nässezeigern wie Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), von Stauden wie Grauer Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) und Nitrophyten.

2.2 Eschen-Bergahorn-Blockwald

Im Bereich blockiger Steilhänge am Nordosthang hat sich lokal ein Eschen-Bergahorn-Blockwald mit einer dichten Krautschicht und reichlich Silberblatt (*Lunaria rediviva*) im Unterwuchs herausgebildet („*Fraxino-Aceretum lunarietosum redivivae*"; Tab. I/7–9).

2.3 Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald

Vegetation: In trockenfallenden Rinnen und an Unterhängen tritt der Spitzahorn (*Acer platanoides*) zu den weiterhin dominierenden Eschen und Bergahornen hinzu („*Fraxino-Aceretum typicum*"; Tab. I/10–35). Derartige Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wälder sind an den Schatthängen nahe des Gipfels verbreitet. Sehr selten treten Sommerlinde und Bergulme hinzu. In der Krautschicht finden sich neben dominanten, doch weiter verbreiteten Arten wie Farnen oder hochwüchsigen Stauden auch Waldgerste (*Hordelymus europaeus*) und Waldziest (*Stachys sylvatica*).

Innerhalb des Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Waldes ist eine feuchte Ausbildung mit Grauem Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) und Quirlblättrigem Salomonsiegel (*Polygonatum verticillatum*) weit verbreitet (Tab. I/10–29). Die weniger häufige reine Ausbildung vermittelt zum Salweiden-Edellaubholzwald (Tab. I/30–35).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Struktur: Der strukturelle Aufbau ist geprägt durch die starke Wüchsigkeit der Edellaubholzarten, deren Stammflächen im Durchschnitt 14 m²/ha Grundfläche einnehmen. Hinzu kommen 5,1 m²/ha Salweidengrundfläche sowie 5,2 m²/ha an weiteren Baumarten (Abb. 5).

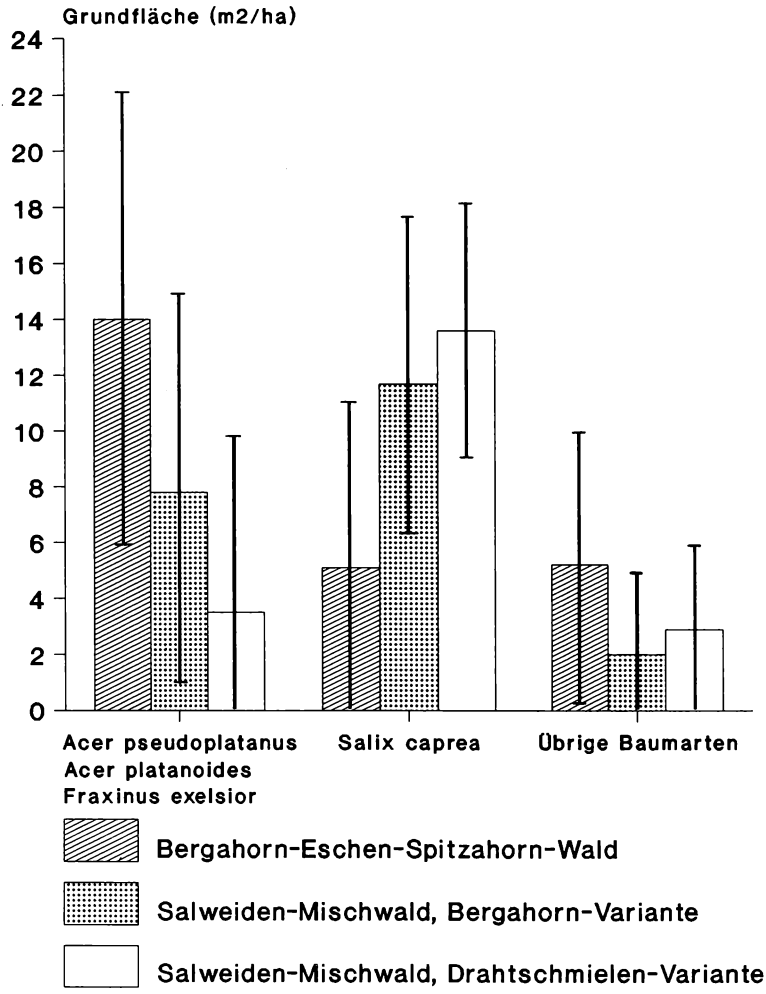


Abb. 5: Vergleich der Grundflächen der wichtigen Baumarten in den drei ausgeschiedenen Vorwaldtypen.

Diese Unterschiede zwischen den Baumarten kommen noch stärker in den jeweiligen Deckungsgraden der Baumschichten zum Ausdruck (Abb. 6). Beide Baumschichten werden eindeutig von den Edellaubbaumarten beherrscht. Die Salweide ist überwachsen und in der oberen Baumschicht fast nirgends mehr vertreten. Die Strauchschicht ist mit etwa 10% Deckung nur sehr schwach entwickelt. Die hochwüchsige Krautschicht ist mit etwa 80% Deckung sehr dicht.

In früheren Jahren waren Sal-Weiden (*Salix caprea*) regelmäßig zu bedeutenden Anteilen im Bestand vertreten. Davon zeugen viele in den letzten Jahren zusammengebrochene alte Weiden, die der großen Wuchsdynamik der Edellaubhölzer weichen mußten. Nur an wenigen Stellen konnten hochgewachsene, „mitherrschende" Weidenbäume bis heute mithalten (z.B. Tab. I/26–29). An anderen Stellen finden sich gekippte, doch noch lebende Individuen mit

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

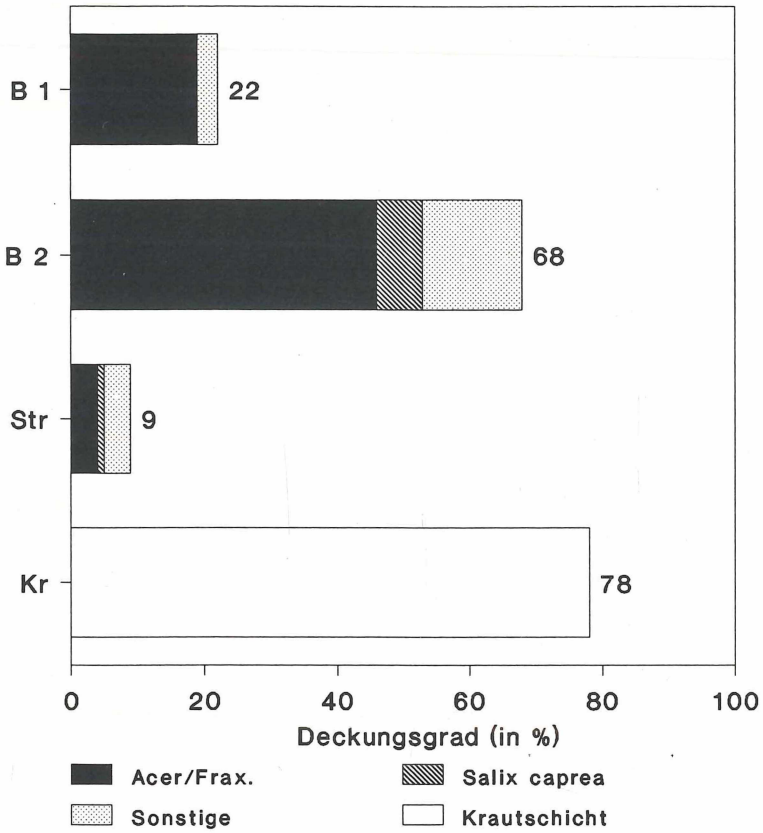


Abb. 6: Deckungsgrad der beiden Baumschichten, der Strauchschicht und der Krautschicht im Bereich des „Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Waldes".

sproßbürtigen Seitentrieben. Der erhöhte Lichteinfall in Lücken wird von bereits vorhandener Eschen- und Bergahornverjüngung „in Lauerstellung" genutzt (Abb. 7, Transekt 1).

2.4 Salweiden-Mischwald

An Mittel- und Oberhängen ist die Wüchsigkeit der Edellaubhölzer geringer, die Oberhöhen der Bestände sind niedriger. Hier ist auch heute noch die Sal-Weide im Konkurrenzkampf der Baumarten der wichtigste Bestandsbildner (Tab. I/36–63) und deutet auf das vorangegangene *Epilobio-Salicetum capreae* hin. Im Unterwuchs profitieren Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*) von der Verhagerung, Behaartes Johanniskraut (*Hypericum hirsutum*) von der Auflichtung der Bestände.

Im Unterwuchs dieser Bestände vollzieht sich im Feuchtegradienten ein drastischer Florenwandel. Dementsprechend können eine Acer pseudoplatanus-Ausbildung (Tab. I/36–54) der reicheren, frischen Standorte von einem haselreichen „Buschwald" auf ärmeren Standorten und mit Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) im Unterwuchs unterschieden werden (Tab. I/55–63).

2.4.1 Bergahorn-Ausbildung des Salweiden-Mischwalds

Vegetation: Im mäßig feuchten bis frischen Bereich klingen mit Bergahorn, etwas Esche und noch reichlich vorkommenden Nitrophyten wie Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*), Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*), Klebkraut (*Galium aparine*), Bären-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

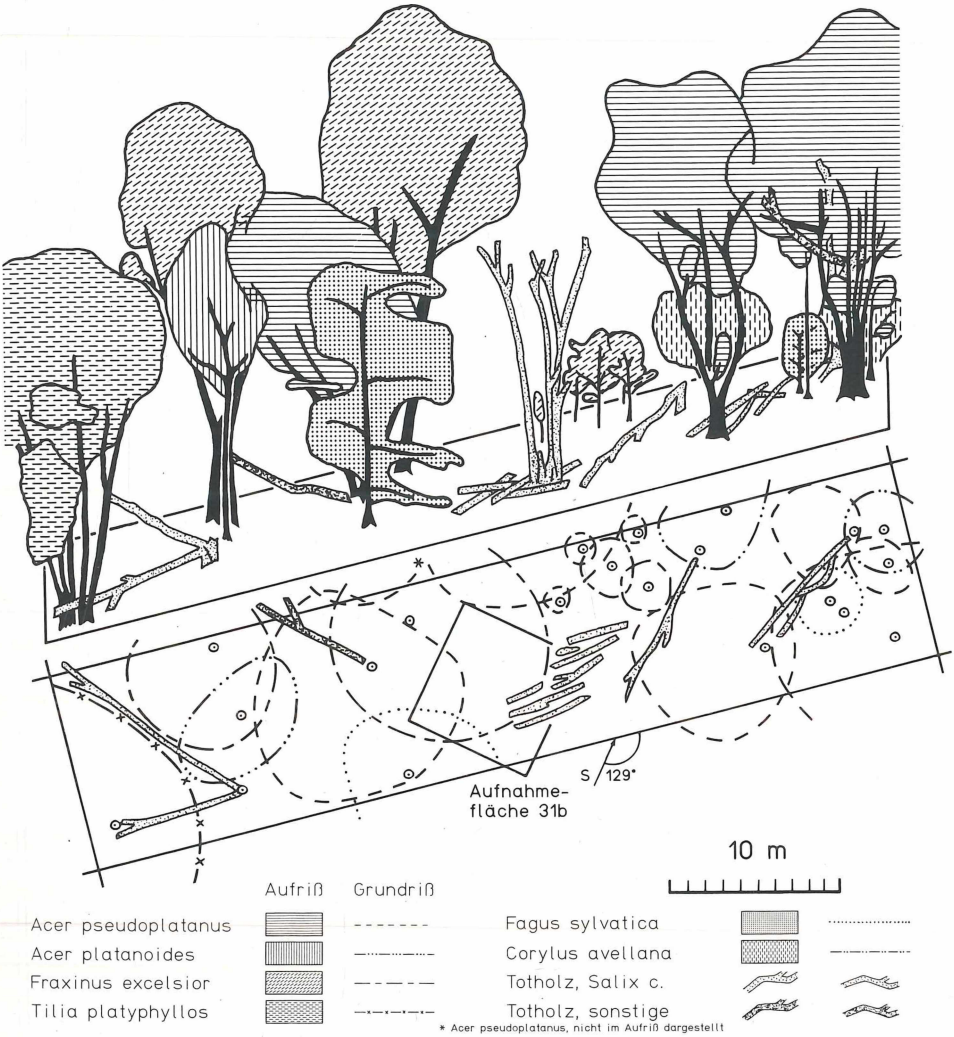


Abb. 7 (Transekt 1): Transekt durch einen wüchsigen Bestand vom Typ des Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Waldes. In der Baumschicht treten Spitz- und Bergahorn, Esche sowie die ansonsten seltene Sommerlinde auf. Die Eschen erreichen Höhen von knapp 30 m und überragen die restlichen Bäume deutlich. Vier abgestorbene und zum Teil umgebrochene Salweiden verweisen auf frühere Sukzessionsstadien, in denen sie erhebliche Anteile gehabt haben dürften. Im Unterstand haben sich vereinzelt Rotbuchen und Ebereschen eingefunden. Ihr Alter dürfte ca. 65–70 Jahre betragen (Jahrringzählung). Über der abgestorbenen und der noch stehenden Salweide in der Bildmitte ist das Kronendach (noch) nicht geschlossen, vermutlich werden junge Eschen dort einwachsen.

klau (*Heracleum sphondylium*), Stadt-Nelkenwurz (*Geum urbanum*) und Brennessel die Arten des Eschen-Bergahorn-Waldes aus (*Acer pseudoplatanus*-Ausbildung; Tab. I/36–54; Abb. 8, 9).

Eine Unterteilung der Bergahorn-Ausbildung ermöglichen die Vorkommen von Grauem Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) und Quirlblättrigem Salomonsiegel (*Polygonatum verticillatum*) auf mäßig feuchten Schatthängen (Bergahorn-Ausbildung; Tab. I/36–47). Derartige Bestände vermitteln zum Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald. Auf steinigeren, mäßig frischen bis mäßig trockenen Lehmböden gewinnt die

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

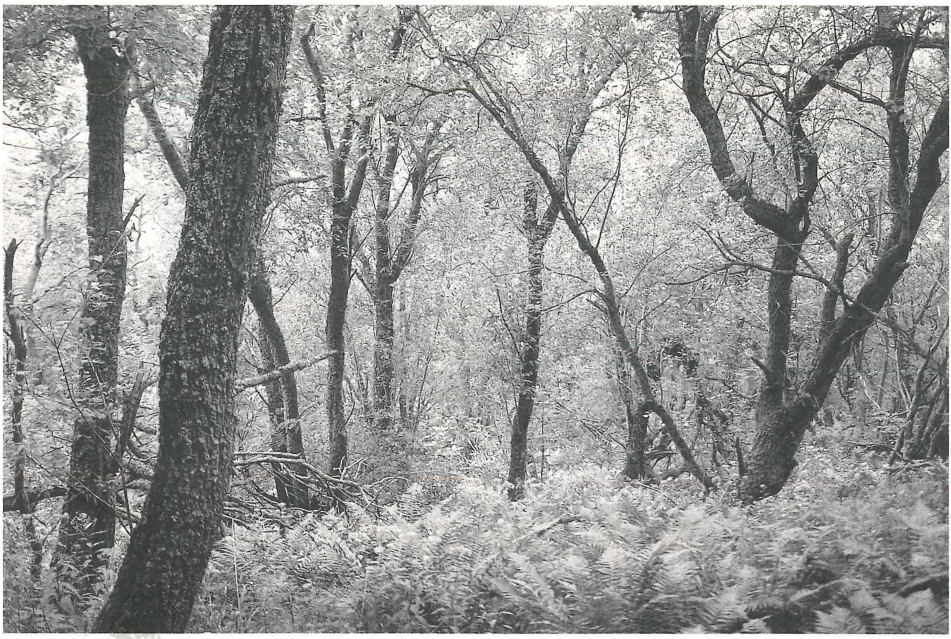


Abb. 8: Geschlossener Bestand eines Salweiden-Bergahorn-Mischwaldes. Die üppige Krautschicht ist durch Farne und Fuchs-Greiskraut geprägt.

Abb. 9: Zusammenbrechende alte Salweiden ermöglichen der Verjüngung von Ahorn-Arten und Esche das Aufkommen. Selten finden sich einzelne verbissene Jungtannen, Buchenverjüngung ist aufgrund fehlender Altbuchen in der Umgebung nicht vorhanden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

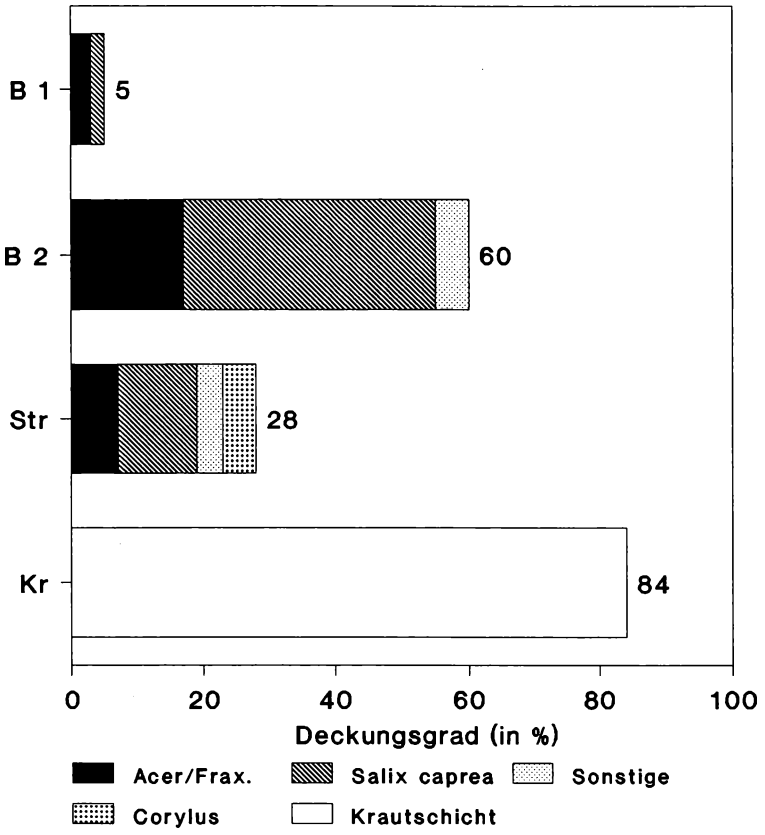


Abb. 10: Deckungsgrad der beiden Baumschichten, der Strauchschicht und der Krautschicht im Bereich des Salweiden-Mischwaldes, Bergahorn-Variante.

Hasel (*Corylus avellana*) an Bedeutung und bildet eine noch lichte Strauchschicht (Hasel-Variante; Tab. I/48–54).

Struktur: Die Bergahorn-Ausbildung des Salweiden-Mischwalds nimmt in vielerlei Hinsicht eine Mittelstellung ein. Die Gesamtgrundfläche liegt bei 21,9 m^2, wobei etwa die Hälfte auf die Salweide entfällt (Abb. 5). Nur wenige Bäume werden hier höher als 15 m. Bezeichnend ist die Bedeutung der zweiten Baumschicht mit einer durchschnittlichen Deckung von fast 60%, in der die Salweide die höchsten Anteile besitzt (Abb. 10). Das in der Struktur weitgehend homogene Kronendach wird an manchen Stellen von Bergahorn und Esche durchbrochen und überragt (Abb. 11; Transekt 2). Die Strauchschicht ist mit etwa 30% durchschnittlicher Deckung deutlich besser ausgeprägt als im Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald.

2.4.2 Salweiden-Hasel-Buschwald mit Drahtschmiele

Im Bereich des mäßig trockenen Flügels ist eine grundlegende floristische Umstellung erfolgt. Nährstoff- und Feuchtezeiger sind verschwunden, Edellaubhölzer kommen nur noch als Jungpflanzen vor. An ihre Stelle treten Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), Wald-Rispengras (*Poa chaixii*) und Seidelbast (*Daphne mezereum*) (*Deschampsia flexuosa*-Ausbildung; Tab. I/55–63). Die Hasel gelangt in der Strauchschicht zur Dominanz.

Struktur: Die Bestandeshöhe des Salweiden-Hasel-Buschwalds endet oftmals bei etwa 10 m. Derartige Wälder weisen mit durchschnittlich 19,8 m^2/ha eine bereits sehr niedrige Grundfläche auf (Abb. 5). Hieran besitzt die Salweide einen Anteil von 69%, wohingegen die

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

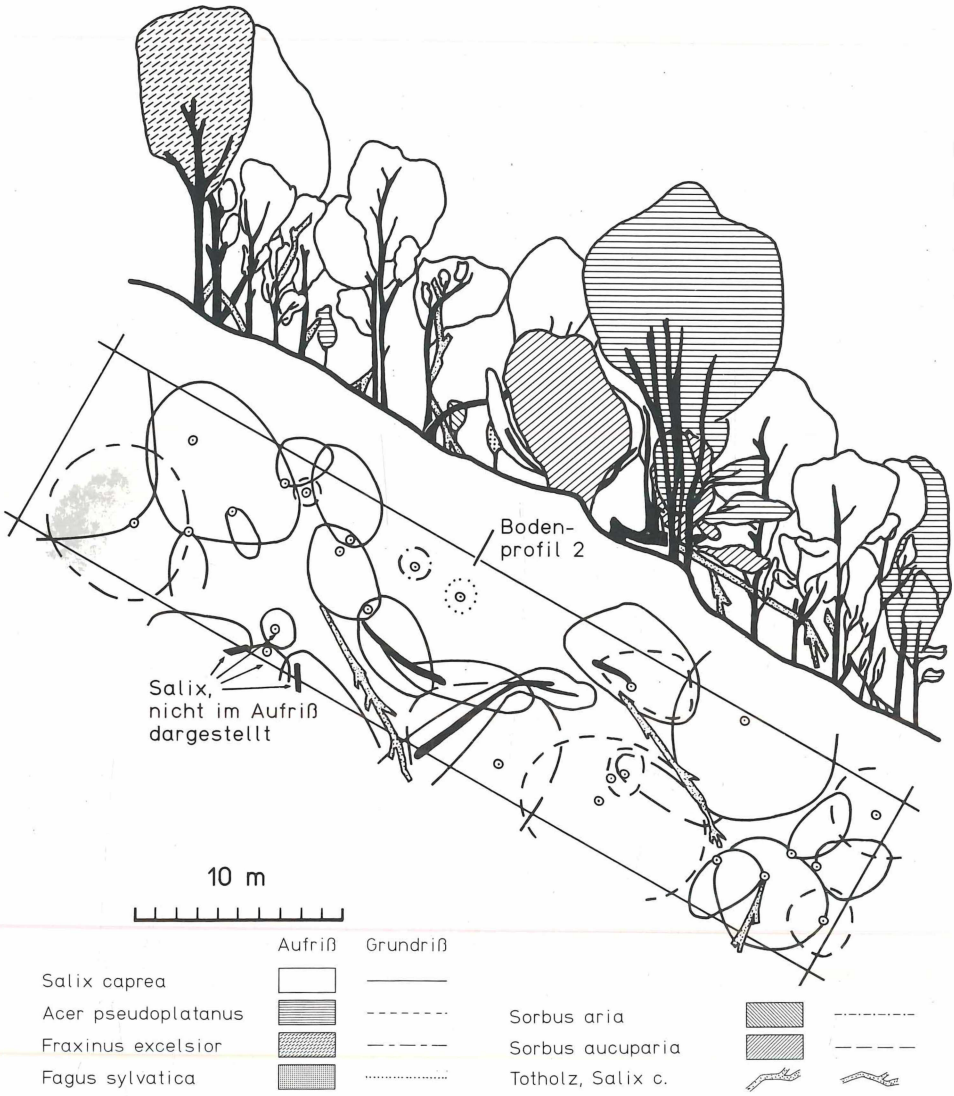


Abb. 11 (Transekt 2): Transekt durch einen typischen Bestand des Salweiden-Mischwaldes in der Bergahorn-Ausbildung, wie er auf den „mittleren" Standorten gedeiht. Der dichte Salweidenbestand wird kaum höher als 15 m, sein Kronendach ist vereinzelt durchbrochen von höherwüchsigen Bergahornen und Eschen. Mehlbeere, Vogelbeere und Rotbuche sind vereinzelt im Unterwuchs zu erkennen. Sämtliches Totholz stammt von zusammengebrochenen Salweiden.

Edellaubbaumarten mit 18% nur mehr schwach vertreten sind. Dieser hohe Weidenanteil führt zu einer durchschnittlichen Deckung von 35% in der niedrigen Baumschicht (Abb. 12). Bestandsprägend ist die mit fast 60% Deckung gut entwickelte Strauchschicht, in der die Hasel mit fast 40% Deckung auftritt (Abb. 12). Mancherorts konnten vereinzelte Buchen und Tannen in die Strauch- und Baumschicht einwachsen (Abb. 13), sie erreichen dort zusammen jeweils etwa 15% Deckung. Die Krautschicht ist mit etwa 60% Deckung relativ licht.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

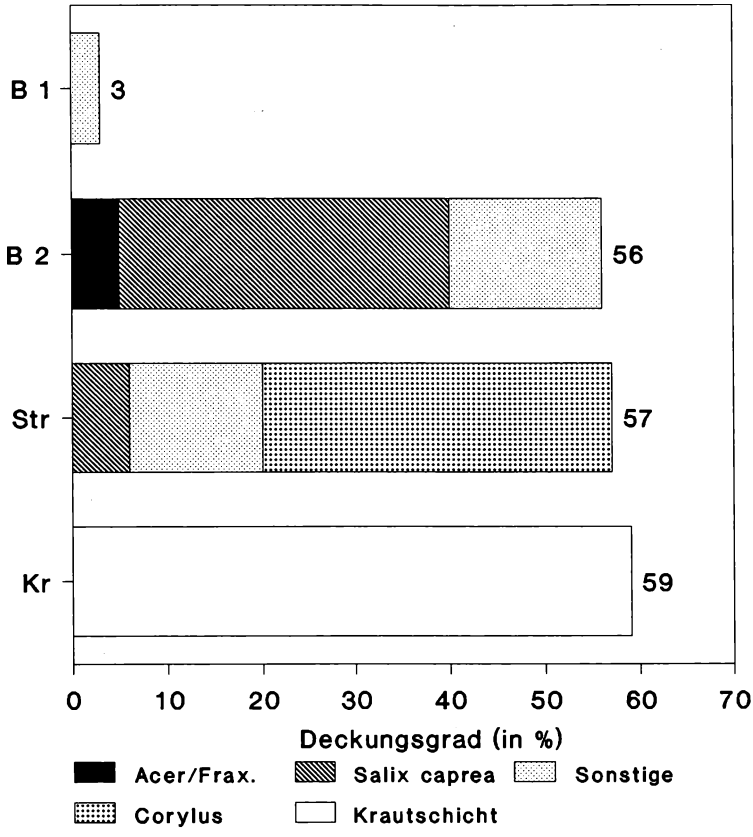


Abb. 12: Deckungsgrad der beiden Baumschichten, der Strauchschicht und der Krautschicht im Bereich des Salweiden-Hasel-Buschwaldes.

2.5 Hasel-Gebüsch

Bei zunehmender Blockigkeit fällt die Salweide am Sonnenhang aus. Am Südhang des „Porphyrgrates" wird die Hasel (*Corylus avellana*) alleinherrschend. Dort bildet sie an steilen, blockigen, feinerdearmen Hängen lichte Haselgebüsche (Tab. I/64–69). In der schwach entwickelten Krautschicht finden sich wenige Verhagerungs- und Magerkeitszeiger.

2.6 Vogelkirschen-Bestände

Nur lokal und kleinflächig finden sich im unmittelbaren Gipfelbereich Bestände, in denen die Vogelkirsche (*Prunus avium*) vorherrscht (Tab. I/77–79). An einer Stelle kommt die Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*) vor. Die Samen dieser Gehölze entstammen vermutlich der „Verpflegung" der Soldaten vor 80 Jahren. Alle Standorte liegen im unmittelbaren Einflußbereich ehemaliger Stellungen und Unterstände. Die Krautschicht ist bis heute geprägt durch die Dominanz von Nitrophyten, insbesondere Brennessel, Klebkraut und Himbeere. Anspruchsvollere Waldarten verweisen auf eine mögliche Weiterentwicklung in Richtung auf das *Galio-Fagetum*.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

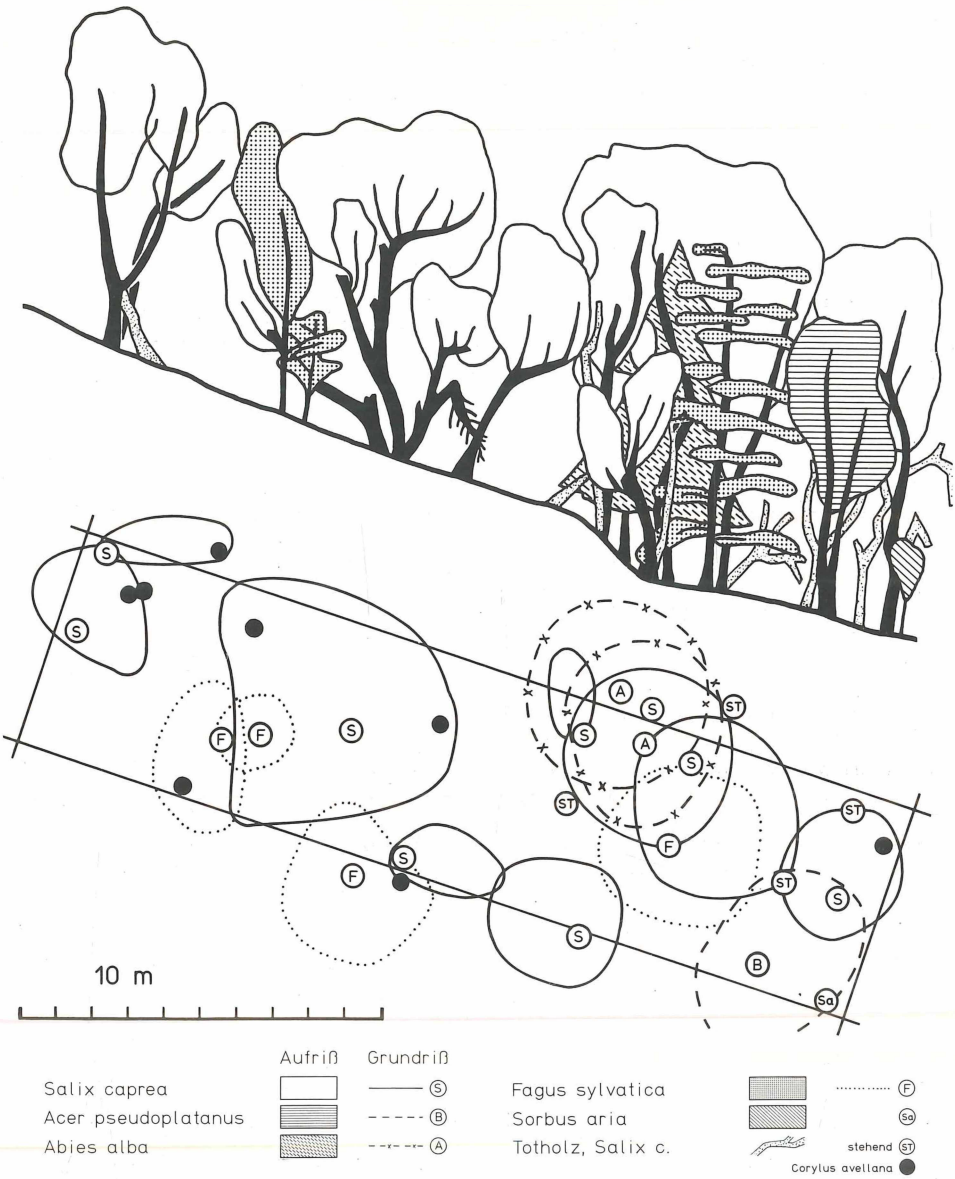


Abb. 13 (Transekt 3): Transekt durch einen typischen Bestand des Salweiden-Hasel-Buschwaldes. Der flachgründige, steinige Standort trägt einen etwa 10 m hohen Salweidenbestand. (Noch) überschirmt von den Weiden wachsen vereinzelte Rotbuchen, Weißtannen, Bergahorn und eine Mehlbeere auf. Die dichte Strauchschicht aus Hasel konnte der Übersicht halber nicht dargestellt werden. Lediglich die Stammfüße der Haselsträucher wurden im Grundriß angedeutet.

2.7 Traubeneichen-Wald

Auf den felsigen, süd- und südostexponierten Rücken des Porphyrgrates behaupten sich die Traubeneichen-Wälder der tieferen Lagen bis in eine Höhe von 850 m NN (*Betulo-Quercetum petraeae*; Tab. I/80, 81). Abweichend von den übrigen Vorwäldern überwiegt hier die Humusform „mullartiger Moder". Die Krautschicht dieser lichten Wälder wird von Azidophyten wie Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), Berg-Platterbse (*Lathyrus linifolius*), Wald-Habichtskraut (*Hieracium sylvaticum*) und anderen Habichtskraut-Arten, Geißblatt

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

(*Lonicera periclymenum*), Nickende Lichtnelke (*Silene nutans*), Flügelginster (*Chamaespartium sagittale*) und Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*) gebildet.

2.8 Galio-Fagetum

Im Kontakt zu den Pionierwäldern des Gipfelbereichs stehen buchen- und tannenreiche Bestände, die zu den höhenzonalen Schlußwaldgesellschaften überleiten und bereits dem *Galio-Fagetum* zuzuordnen sind (Tab. I/70–76).

3. Baumartenverjüngung und Wildverbiß

Die Baumverjüngung wird vor allem durch Rehwild geschädigt. Im gesamten Gebiet ist zumeist Leittriebverbiß, selten nur Seitentriebverbiß feststellbar. Rotbuche und Tanne fallen durch die höchste Verbißbelastung auf. In der Größenklasse 0 (< 10 cm) werden bereits 29% verbissen, in der Größenklasse 1 (11–50 cm) liegt die Belastung bei diesen Arten mit 75% am höchsten. Edellaubbaumarten werden erst ab der Größenklasse 1 vom Wild geschädigt (55% bzw. 67%). Die Verjüngung der übrigen Baumarten ist in deutlich geringerem Umfang betroffen. Aussagen über den Verbiß bei größeren Individuen sind aufgrund der geringen Stückzahl nicht absicherbar.

4. Charakterisierung der wichtigen Baumarten

Salweide (***Salix caprea***): Die Salweide als typische Pionierbaumart trat im Untersuchungsgebiet im heutigen Umfang mit Sicherheit erst nach dem ersten Weltkrieg auf. Sie beherrschte damals wohl die sich entwickelnden Bestände des gesamten Untersuchungsgebiets. Heute verjüngt sie sich praktisch nirgends mehr. An ärmeren Schatthängen hält sie sich – teils über vegetative Vermehrung – etwas länger, bis sie von anderen Baumarten überwachsen wird und abstirbt.

Bergahorn (***Acer pseudoplatanus***): Neben den Berichten in alten Forsteinrichtungswerken deuten häufig anzutreffende etwa 65-jährige Stockausschläge darauf hin, daß der Bergahorn bereits vor den heutigen Beständen auf den Flächen etabliert war. Vor allem auf den nährstoffreichen Standorten gelangte die Art zur Dominanz und verdrängte die Salweide. Der Bergahorn verjüngt sich auf allen Standorten sehr stark, kann aber nur auf den nassen bis mäßig frischen Standorten in die Baumschicht einwachsen. Es ist zu erwarten, daß er auch in Zukunft die Vegetation entscheidend prägen wird.

Esche (***Fraxinus excelsior***): Vor dem ersten Weltkrieg war die Esche vermutlich nur in quelligen Lagen des Sonnenhanges als Art vorhanden. Von dort aus hat sie sich mit ihren windverbreiteten Samen auf den Freiflächen nach dem Krieg bzw. nach den Bränden angesamt. Dank ihrer Pioniereigenschaften konnte sie sich in den ersten Pflanzengesellschaften gut behaupten und erreicht heute auf sickerfeuchten Standorten bereits Höhen von 35 m, obwohl sich das Untersuchungsgebiet nahe ihrer Höhengrenze befindet (MAYER 1984).

Weißtanne (***Abies alba***): In den Jahren 1915 bis 1934 wurde diese Art durch den ersten Weltkrieg und nachfolgende Waldbrände völlig verdrängt. Bis heute konnte sie nur sehr vereinzelt wieder Fuß fassen. Das dürfte zunächst an den Freiflächenbedingungen gelegen haben, unter denen sie den Pionierarten unterlegen war. Als weiterer Grund muß der starke Verbiß betrachtet werden.

Rotbuche (***Fagus sylvatica***): Durch Krieg und Feuer wurde die Rotbuche ebenfalls verdrängt. Sie hat sich bis heute kaum wieder angesiedelt. Als Gründe dafür kommen die Freiflächenbedingungen nach den Bränden, ein Mangel an nahegelegenen Samenbäumen sowie der starke Verbiß in Frage.

Weitere Baumarten sind die seltener auftretenden Vorwaldbaumarten Zitterpappel (*Populus tremula*), Hängebirke (*Betula pendula*) und Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*). Ähnlich zerstreut finden sich Mehlbeere (*Sorbus aria*) und Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*). An nassen Stellen stellt sich Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) ein. Ausgesprochen selten ist die Fichte (*Picea abies*); von ihr findet sich aufgrund des reichen Standortes kaum Verjüngung.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Diskussion

Die Vorwälder am Hartmannswillerkopf haben sich vor 1961 weitestgehend ohne menschliche Beeinflussung entwickelt. Nach 1961 wurden überhaupt keine forstlichen Maßnahmen durchgeführt. So entstanden Bestände, die als Forschungs-, Anschauungs- und Lehrobjekt für forstliche Sukzessionsdynamik im montanen Bereich hervorragend geeignet sowie im Hinblick auf den Schutz natürlicher Prozesse äußerst wertvoll sind (SCHÖNENBERGER et al. 1992).

1. Bestandesdynamik

Über die Wiederbesiedlung nach dem ersten Weltkrieg bzw. nach den Bränden liegen keine Unterlagen vor. Es ist anzunehmen, daß damals das Freiflächenklima die standörtlichen Unterschiede stärker als heute überprägen konnte. Dennoch wird im folgenden davon ausgegangen, daß mehrere verschiedene Schlaggesellschafen vorkamen:

– Auf den frischeren und reicheren Standorten bildete sich vermutlich unmittelbar nach dem ersten Weltkrieg großflächig ein Weidenröschen-Schlag (*Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii* sensu OBERDORFER 1978) heraus. Augenzeugen berichten über eine Dominanz des Wald-Weidenröschens (*Epilobium angustifolium*), der Berg sei rot davon gewesen.

– Auch die Himbeere (*Rubus idaeus*) scheint weit verbreitet gewesen zu sein, so daß die Frauen sie eimerweise gepflückt und auf dem Markt von Wattwiller verkauft hätten (MÜLLER 1992, pers. Mitt.; ISSLER 1929). Noch heute ist sie im Unterwuchs der Bergahorn-Ausbildung des Salweiden-Mischwaldes, also den „mittleren" Standorten, hochstet vertreten.

– Das Fuchs-Greiskraut (*Senecio fuchsii*) ist heute als Unterwuchsart noch weit verbreitet. Vermutlich hatte es in einem früheren Staudenstadium auf den feuchteren Schatthängen im „*Senecionetum fuchsii*" nach einigen Jahren die Vorherrschaft über das Weidenröschen gewonnen (vgl. OBERDORFER 1978).

– Am Südhang verweisen heutige Vorkommen des Großblütigen Fingerhuts (*Digitalis grandiflora*) auf die zunehmende Sommerwärme im Leebereich der Vogesen (Übergang zum *Calamagrostio arundinaceae-Digitalietum grandiflorae* sensu OBERDORFER 1978).

– Auf den armen, steinig-felsigen Standorten ist eine „Vergrasung" mit Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) als Sukzessionsstadium anzunehmen. Hieraus entwickelten sich in der Folgezeit Salweiden-Buschwälder und Traubeneichenbestände am Südosthang.

In den Anfangsstadien der Sukzession besaß die Salweide als Rohbodenpionier auf allen Standorten erhebliche Anteile. Darauf weisen die noch heute vorhandenen zusammengebrochenen Totholzanteile selbst auf den reichen Standorten hin. Bereits damals waren die Bestände auf den reichen Standorten vermutlich durchsetzt mit angeflogenen Edellaubhölzern (*Epilobio-Salicetum capreae „aceretosum pseudoplatani"*). Auch die Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) war auf allen Standorten am Bestandsaufbau etwas beteiligt; sie konnte sich bis heute sogar an reichen Standorten in Einzelexemplaren in der Baumschicht halten. Zitterpappel (*Populus tremula*) und Birke (*Betula pendula*) sind noch heute spärlich im Gebiet vorhanden; auch früher spielten sie vermutlich keine große Rolle.

Berg- und Spitzahorn, Esche und Salweide sind heute die nach Grundfläche und Deckungsgraden am stärksten vertretenen Baumarten. All diese Arten sind in der Lage, Freiflächen zu besiedeln. Die Salweide dominiert bis heute an ärmeren Standorten der Schatthänge. Auf den reicheren Standorten wird sie jedoch von Esche und Ahorn überwachsen, hält noch mehrere Jahrzehnte mit, bis sie zusammenbricht und abstirbt (vgl. Abb. 7, Transekt 1). Alle heutigen Bestände sind nach wie vor in Sukzession begriffen.

Überraschend ist der bis heute geringe Anteil von Rotbuche und Tanne in der Verjüngung. Die Verwüstungen durch den Krieg und die anschließenden Brände waren so tiefgreifend, daß wohl keine Verjüngungsvorräte mehr existierten. Auf den Freiflächen konnten sich die „Schlußwaldarten" Rotbuche und Weißtanne kaum ansamen, es bildete sich eine ausgesprochen langlebige Pioniervegetation heraus (vgl. KENK 1991). Auf den reicheren Standorten erschwert heute eine dichte Krautschicht das Ankommen von Buche und Tanne, hinzu

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

kommt der starke Wildverbiß. Aus diesem Grund konnten Buche wie Tanne bislang nur auf den ärmeren Standorten des „Salweiden-Buschwaldes in der Drahtschmielen-Ausbildung" über eine Größe von 50 cm bzw. 100 cm in nennenswerten Stückzahlen hinauskommen (FISCHER 1993).

2. Welche Hinweise geben die natürlichen Vorwälder im Hinblick auf waldbauliche Möglichkeiten?

Vor allem seit den großen Windwurfereignissen im Frühjahr 1990 wird die natürliche Wiederbewaldung als Methode der Bestandesbegründung verstärkt diskutiert (z.B. KENK 1991). In diesem Zusammenhang ist die Untersuchungsfläche auf dem Hartmannswillerkopf von Interesse, da es sich bei der Vegetation dort um relativ alte Sukzessionstadien handelt, deren „Entwicklungserfolg" jetzt untersucht werden kann.

KENK (1991) geht anhand von Windwurfuntersuchungen zwei wichtigen Fragen bei der Wiederbewaldung nach, der benötigten Zeit und der zu erwartenden Artenzusammensetzung. Demnach spielen der Standort und die Lückengröße wichtige Rollen für die natürliche Wiederbewaldung. Auf großen Lücken ist der Pioniercharakter der Vegetation stärker ausgeprägt, in kleinen Lücken sind schattentolerante Arten begünstigt. Mit entscheidend sind die vorhandenen Verjüngungsvorräte, die auf die Freistellung schnell reagieren können. Bei genügend großem Verjüngungsvorrat und entsprechendem Einfluß des noch stehenden Nachbarbestandes ist nach KENK (1991) die natürliche Wiederbewaldung eine wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Methode; ansonsten werden Mischformen empfohlen, die zusätzliche Pflanzung beinhalten.

Im Hinblick auf die Flächen des Hartmannswillerkopfes muß angenommen werden, daß die Verwüstungen durch 3 Jahre Stellungskrieg und die anschließenden Brände so tiefgreifend waren, daß überhaupt keine Verjüngungsvorräte mehr existierten. Nach Etablierung der Pioniervegetation und der Vorwälder haben die „Schlußwaldarten" trotz ihrer Schattentoleranz große Schwierigkeiten einzuwandern. Es handelt sich also um Flächen, die für eine „wirtschaftlich interessante" natürliche Wiederbewaldung ungünstige Voraussetzungen boten.

Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen sind die Ergebnisse nach 60 Jahren natürlicher Wiederbewaldung nur teilweise befriedigend. Nur im Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald auf den reichsten Standorten wurden Grundflächenwerte erreicht, die im Vergleich mit den Grundflächen der Ertragstafel nach SCHOBER (1987) wirtschaftlich interessant erscheinen, nämlich 14 m^2/ha bei Ahorn und Esche sowie 5 m^2/ha bei „sonstigen" Baumarten. Das würde der Grundfläche eines verbleibenden Eschenbestandes nach 60 Jahren bei mäßiger Durchforstung in der II. Ertragsklasse entsprechen (19 m^2/ha). Allerdings sind die vielen Stockausschläge stark qualitätsmindernd. Hierbei nicht berücksichtigt und unklar bleibt der Einfluß des Wildverbisses.

Aus diesen Überlegungen läßt sich ableiten, daß auf großen Freiflächen ohne vorhandene Verjüngungsvorräte die natürliche Wiederbewaldung zwar auch zu den gewünschten Baumarten und Dimensionen führen kann, jedoch lange Zeiträume benötigt. Aus forstwirtschaftlicher Sicht bietet sich daher für solche Flächen ein kombiniertes Verfahren an, bei dem der Schutz der Pioniervegetation für die forstwirtschaftlich erwünschten Pflanzen zwar zunächst ausgenutzt wird, diese durch (Unter-)Planzung und Pflege aber künstlich gefördert werden.

3. Die Bedeutung der Vorwälder für Vegetationskunde und Naturschutz

Besondere Bedeutung erhalten die Flächen durch ihre Einmaligkeit, sind doch derart alte Sukzessionsstadien auf vergleichbaren Standorten in Mitteleuropa nicht vorhanden. Der Ablauf natürlicher Prozesse führte zu einem standörtlich bedingten Mosaik vieler verschiedener Vorwaldgesellschaften, die oftmals nur schwer in das pflanzensoziologische System „hineinpassen".

Von der Artenzusammensetzung entsprechen die Vorwälder der reicheren Standorte einem montanen *Fraxino-Aceretum typicum* (vgl. MÜLLER 1990 in OBERDORFER 1992).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Allerdings ist dieser Waldtyp bislang nur als „stabilisierte" azonale Schlußwaldgesellschaft (OBERDORFER et al. 1992) bzw. Gebüschgesellschaft (SCHNEIDER 1981; REIF 1985) beschrieben worden. Am Beispiel der Vorwälder des Hartmannswillerkopfes zeigt sich jedoch, daß auf frischen, nährstoffreichen Standorten die Sukzession über ein „reiches" *Epilobio-Salicetum capreae* hin zu einem weiteren Zwischenstadium verläuft, in dem die Edellaubbaumarten dominieren und insbesondere der Spitzahorn bei mittleren Stetigkeiten erhebliche Anteile besitzen kann.

Dieser Befund stimmt gut überein mit Beobachtungen über Waldsukzessionen auf basenreichen, nicht zu trockenen Standorten. Dies zeigt sich auch bei Betrachtung der Stetigkeiten der Baumartenverjüngung in der Schlagvegetation reicher Standorte (*Atropion belladonnae*), in denen Salweide, Birke, Zitterpappel oder Vogelbeere sich kaum ansiedeln können (vgl. OBERDORFER 1978). Allerdings fehlen diesen „historischen" Vegetationsaufnahmen reicher Standorte auch die Edellaubholzarten – möglicherweise ein Hinweis auf damals weniger eutrophe Standorte, möglicherweise jedoch ein Resultat der Probeflächenwahl. Edellaubholzreiche Vorwälder jedenfalls sind weiter verbreitet. So entwickelten sich auf basenreichen Lehmböden bei Göttingen auf einer Kahlfläche eines *Galio-Fagetum* nach acht Jahren eschenreiche Waldstadien (DIERSCHKE 1988).

Bezüglich der „ärmeren" Standorte zeigt sich, daß auf Kahlflächen ohne Verjüngungsvorrat die einmal etablierte Vorwald-Baumschicht sich über Jahrzehnte halten kann, während der Unterwuchs kaum mehr Beziehungen zur Schlagvegetation aufweist. Aus diesem Grunde wurden die von der Salweide beherrschten Stadien als „*Salix caprea*-Gesellschaft" hier zum Fagion gestellt.

Neben der waldbaulichen und vegetationskundlichen Bedeutung tritt der hohe Naturschutzwert in Form der Möglichkeit eines ungestörten Ablaufs natürlicher Prozesse. Diese zeitliche Dynamik verläuft auf den unterschiedlichen Standorten mit verschiedener Geschwindigkeit. Das Mosaik unterschiedlicher Habitate wird auch in den nächsten Jahren erhalten bleiben. Die auch in den nächsten Jahren andauernde Bestandesdynamik wird die Totholzanteile weiter erhöhen. Zu wünschen wäre dem Gebiet eine starke Reduktion des Wildbestandes.

Ausblick

Mit der vorliegenden Arbeit wurde erstmals ein aktueller Zustand, eine Momentaufnahme, erfaßt. Aus einer solchen punktuellen Aufnahme heraus sind nur begrenzte Aussagen über die Syndynamik möglich. Vorrausetzung hierfür wären zukünftige Wiederholungsaufnahmen, wäre auch in Zukunft ein Verzicht auf forstwirtschaftliche Eingriffe. Die Gemeinde Wuenheim hat zugestimmt, die Flächen auch weiterhin der natürlichen Sukzession zu überlassen.

Danksagung

Wir danken der Gemeinde Wuenheim (Bürgermeister G. BRUCKER), dem Office National des Forets Guebwiller (Mdm. M.-R. FLEISCH), sowie „Les amies du Hartmannswillerkopf" (G. SCHULTZ) für ihre Hilfe und Unterstützung. Wir danken Herrn MARX und Herrn ZÄHRINGER vom Institut für Landespflege für die guten Zeichnungen.

Literatur

ANONYMUS (1887–1906): Betriebswerk Wuenheim 1887–1906. Einzusehen im „Office National des Forets", Guebwiller.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Springer Verlag, Wien-New York: 865 S.

DIERSCHKE, H. (1988): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. IV. Vegetationsentwicklung auf langfristigen Dauerflächen von Buchenwald-Kahlschlägen. – Tüxenia 8: 307–326. Göttingen.

– (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Ulmer Verlag, Stuttgart: 683 S.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. Darmstadt: 241 S.
DIRECTION DE LA MÉTÉOROLOGIE (1931–1960): Unveröffentlichte Klimadaten. F-67403 Illkirch Cedex, Frankreich.
FISCHER, R. (1993): Vegetation, Struktur und Dynamik der Vorwälder auf dem Hartmannswillerkopf im Elsaß. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Freiburg: 70 S.
GOES, G. (1930): H.K. – Das Schicksal eines Berges im Weltkriege. – Berlin.
ISSLER, E. (1929): Essai sur l'Influence de la Grande Guerre sur la Flore des Vosges. – Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, N.S. 21: 159–167. Colmar.
– (1942): Vegetationskunde der Vogesen. – Fischer Verlag, Jena: 186 S.
KENK, G. et al. (1991): Natürliche Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen? – AFZ 2/1991: 96–100. Stuttgart.
KILLIAN, H. (1971): Totentanz auf dem Hartmannsweilerkopf 1914–1917. – Vohwinckel, Neckargmünd: 342 S.
MINISTERE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE ET DE L'ARTISANAT (Hrsg.) (1984): Carte Géologique de la France A 1/50.000. Mulhouse. – Orléans Cedex, Frankreich.
MÜNDEL, C. (1886): Die Vogesen. Ein Handbuch für Touristen. – Straßburg: 189 S.
OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. – Fischer Verlag, Stuttgart – New York: 355 S.
– (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. – Ulmer Verlag, Stuttgart: 1050 S.
– (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche. Tabellenband 580 S., Textband 282 S. – Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
OFFICE NATIONAL DE FORETS (1989): Orientations et Directives Locales D'ammenagement. Vosges cristallines – Partie Haut-Rhin. Unveröffentlicht.
REIF, A. (1985): Flora und Vegetation der Hecken des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – Hoppea 44: 179–276. Regensburg.
SACHSE, U. (1989): Die anthropogene Ausbreitung von Berg- und Spitzahorn. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 63: 119 S. Berlin.
SCHNEIDER, G. (1981): Pflanzensoziologische Untersuchung der Haggesellschaften in der montanen Egarten-Landschaft zwischen Isar und Inn. – Ber. ANL 5: 138–155. Laufen/S.
SCHOBER, R. (1987): Ertragstafeln wichtiger Baumarten. 3. Aufl. – Frankfurt: 166 S.
SCHÖNENBERGER, W., KASPER, H., LÄSSIG, R. (1992): Forschungsprojekte zur Wiederbewaldung von Sturmschadenflächen. – Schweiz. Z. Forstwes. 143: 829–847. Zürich.
SCHULTZ, G. (1987): Hartmannswillerkopf – Vieil Armand. Wanderkarte und ausführliches Verzeichnis der Ausflugsziele, Gedenkstätten und Kriegsstellungen. 4. Ausgabe. – Les amies du Hartmannswillerkopf, Mulhouse.
VOGT, L. (1968): Le Hartmannswillerkpf (Vieil-Armand). – Collection de poche du Club Vosgien: 63 S.
Wirth, A. (1988): Der Kampf um den Hartmannswillerkopf 1914–1918. Comité des Hartmannswillerkopf, Mulhouse: 44 S.

Dipl.-Forstwirt Richard Fischer
Prof. Dr. Albert Reif
Universität Freiburg, Forstwissenschaftliche Fakultät
Waldbau-Institut, Standorts- und Vegetationskunde
Bertoldstr. 17
79085 Freiburg

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zu FISCHER und REIF:

Tab. I: Vorwaldgesellschaften am Hartmannswillerkopf, Elsaß

1-6: Hainmieren-Schwarzerlen-Wald (Stellario-Alnetum) und Quelleschen-Wald (Carici remotae-Fraxinetum)
7-9: Eschen-Bergahorn-Blockwald (Fraxino-Aceretum lunarietosum)
10-29: Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald (Fraxino-Aceretum typicum, Adenostyles-Variante)
30-35: Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald (Fraxino-Aceretum typicum)
36-47: Salweiden-Mischwald, Bergahorn-Ausbildung
48-54: Salweiden-Mischwald, Bergahorn-Ausbildung mit Hasel
55-63: Salweiden-Mischwald, Drahtschmielen-Ausbildung, haselreich
64-69: Hasel-Buschwald (Corylus avellana-Fagion-Gesellschaft)
70-72: Vogelkirschen-Bestände
73-79: Buchen-Tannen-Wald (Galio-Fagetum)
80-81: Traubeneichen-Wald (Betulo-Quercetum)

Spalte		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
Aufnahmenummer	9	9	9	9	9	9	9	7	7	3	1	8	7	6	1	3	9	7	2	7	3	7	6	7	3	2	7	8	6	7	1	4	4	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	8	0	6	4	9	5	5	2	7	5	8	7	0	6	9	2	2	2	2	2	0	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	8	1	0	9	2	3	4	1	3	2	4	1	1	2	4	9	2	1	1	4	6	1	2	9	4	0	5	1	1	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4
Meereshöhe (m über NN)	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9
	5	5	5	5	5	5	1	0	0	7	9	7	3	9	1	2	4	5	9	6	0	2	3	3	1	6	2	5	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition (in Grad)	1	1	1	1	1	1		3		3	3	3	3	3	3		3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
	3	3	3	3	4	4	3	4	4	5	1	4	5	2	5	1	5	2	5	4	5	2	4	6	5	2	4	8	8	8	3	3	3	3	2	9	9	9	9	3	3	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hangneigung (in Grad)		2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D Hainmieren-Schwarzerlen-Wald und Quelleschen-Wald																																																						
Alnus glutinosa B1	4B4...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Alnus glutinosa B2	1+A...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Alnus glutinosa S	1+1...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Filipendula ulmaria	R+1+++	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Deschampsia cespitosa	.R1A4+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Glechoma hederacea	1A+AA1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Carex sylvatica	.++1++	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rubus fruticosus agg.	1+111+	...	...	+..	+...	...	...	...	++	...	...	...	...	...	...	.R....	1...	...	...	...	3	...	...	...	...	...	...	...	...	R+	+...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ranunculus ficaria	3B.4A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Geum rivale	.++.+.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Chaerophyllum hirsutum	.++...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Crepis paludosa	R.+1..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Stellaria nemorum	.+.A..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Festuca gigantea	.A....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Corydalis cava	.+....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Lysimachia nemorum	..R+..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ranunculus repens	....+.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Vicia sepium	.....	.RR	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	R+
Phalaris arundinacea	.....	.B	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
D Eschen-Bergahorn-Blockwald (Fraxino-Aceretum lunarietosum)																																																						
Lunaria rediviva	.....	43+.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
D Bergahorn-Eschen-Spitzahorn-Wald (Fraxino-Aceretum "typicum")																																																						
Acer platanoides b1	.....	...	.BBA.	BB313.	3A...	...	...	.B1...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3..	A..	A	...	...	3..	+	...	...	...	...	1...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Acer platanoides b2	.1....	...	.AA.	33443	4143	...	...	BBB...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3..	A..	A	...	...	3..	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Acer platanoides s	.....	...	...	A...	1A..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3..	+.	...	...	...	+.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Acer platanoides	...+..	..+	1	..1.	+.11	...	.R.	1.1..	+.	...	...	...	...	...	...	.1..1R1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+.	111	..1++1	..+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Alliaria petiolata	.....	...	1	.MM1B	..1AA1	+..	M.	1+M1	...	...	...	...	...	...	...	.1+AM...	...	...	...	...	...	1...	...	...	...	...	...	...	...	...	.M.	...	1...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
D Tilio-Acerion																																																						
Fraxinus excelsior b1	4ABA4B	333	A3B.B	..A.A	...1	..B.A.	..B.B.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fraxinus excelsior b2	1+1.1.	111	AA..B	..A.B	...B	.3B.+.	..3.3.	...	...	...	...	...	...	...	...	.A...	B+..	1A	+..	A...	...	A.A	...	...	...	A...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fraxinus excelsior s	+.++..	+..	+....	+.....	A+A...	...	.R..1.	...	...	...	...	...	...	...	...	.++++.	1...	11+	+.+.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fraxinus excelsior	1.MM11	1+M	..++1	+11M	111A	M1.MM+1	1M11MM	...	...	...	...	...	...	...	...	1M1.1A	1111B1	1.1M1+.	11A+	111M.	++.R.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Acer pseudoplatanus b1	B..4A4	3B.	3434.A	.AB.4	..AA	.AB4B	.B.A..	...	...	...	...	...	...	...	...	..B...	...	A	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A..	All	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Acer pseudoplatanus b2	.1.1+1	11.	.A1+.B	+BBB3	..B4	.B4L4	4B.4..	...	...	...	...	...	...	...	...	AB..3A	+.B1A.	...	+3BB	...	...	...	...	...	A.	1..	.1..	.A	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Acer pseudoplatanus s	.1.1+.	+..	+...	.1.1	1111	..1.1+	.1..R1	...	...	...	...	...	...	...	...	++.++.	R.B.11	+.+A.B.	...	...	...	...	...	...	A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Acer pseudoplatanus	+.1.+?	.+	.R.MM1	.MMM1	MA1M	11+1	11M111	...	...	...	...	...	...	...	...	1M.MMM	.MM111	M1M.	.1R	1111111	MM1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Arten mit Schwerpunkt auf reichen, feuchten Waldstandorten																																																						
Athyrium filix-femina	11A1.+	+.+	B+..	A+1+	1A1A	BM1A1A	+1	..1AA1	AAAB.	11AA	+M.	A1..	11.	1...	A++1	.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Oxalis acetosella	...A..	.++	A1.MM.	1+M1.	AMM1M.	M.1	M.MMMM	MMMM1A	M.	.M..	1..	MM..	1..11	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1..	+M1..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Mercurialis perennis	.....	MAA	1B3..	4311.	BM.M1	.MA.B	.3141A	.1...	AMB11.	M.	.M.	AA1+	...B.A.	B1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	+1+	...3+.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Melandrium rubrum	+3A111	.+1	..++.	...1.1	1111.	1+.	..M1.1	1+111MM	+1.11	R11.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	.11	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Stachys sylvatica	.++...	...	+...	.1111.	.1..1+	.1..R1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Hordelymus europaeus	.1...1A	..+	.R1...	...+.R	.....	11..+.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Scrophularia nodosa	.....	...	.+....	+...R	.....	+.	R..R..	.R.R+.	+..+..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
D Salweiden-Mischwald																																																						
Salix caprea b1	.....	.1.	...	...	...1	...B.	.....	.1...	1.....	3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	A..	...	1...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Salix caprea b2	.....	...	...	...	AAB.3	...	...	3.3	33443133	B344	344.	B33	433433333	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	..A	...A.A.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Salix caprea s	.....	...	...	...	...B.	...	.R1...	+.A+..	3BA33A	BB3.	.B1	3...	ABAA.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Salix caprea	.....	...	...	.R...	+.R...	...	..+...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Poa nemoralis	.+..A.	+13	+.+1..	11.+.	M+...	1+.	M1.+..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.
Rubus idaeus	..1+1.	.+R	...	...	...	...	..11.+	B111.1MM	+1AA	1MB+	.1.	11.+	.1++.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Fragaria vesca	...+..	..A	...	.R...	...	...	..1.M1	+1.1+1.	1.1MM	..M.	RM+	MM1+	.+.+.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Hypericum hirsutum	....R+	..+	..+	...1.	.+...	1..+...	+1.+1	.11A111	M111+	.11+11.	A1.+11.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Luzula luzuloides	....R	...	...	...1	...1.	.1+...	.1R.11	..A.111M.	+MM	.1.1.1.	11.1.1.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	.R
Paris quadrifolia	...R..	+R	+++.	...	...+	...	...11	+.R.1.+++	...	+.1...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Valeriana officinalis	.....	...	...	...	...	...	...	...1	...	1+	...	.M.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Myosotis sylvatica	....R.	...	...	...	...	...	...	...+11.1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
D Haselreicher Salweiden-Mischwald und Hasel-Buschwald																																																						
Corylus avellana b2	..1+..	...	...	...	...	+.	...	...	...	BA..1+A	.....	A..	.AB.4A	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Corylus avellana s	1.AA..	.1.	++.	...	...	A.	...	...	1...	B3A+BB3	.3A3B3441	4333A3	.+.	...	13+	B.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Corylus avellana	..+..+	.+.	...	.+R...	...	RR	...	...	...	1A1++A.	RA+11A1.	+	+.+1+	...	++.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Arten verhagerter und magerer Standorte																																																						
Deschampsia flexuosa	.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Solidago virgaurea	.....	...	...	...	...	+...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Hieracium sylvaticum	.....	..+	+....	.R...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Daphne mezereum s	.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Daphne mezereum	.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Sorbus aria b2	.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Sorbus aria s	.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: NS_15

Autor(en)/Author(s): Fischer Richard

Artikel/Article: Die Vorwälder auf dem Hartmannswillerkopf im Elsaß, Frankreich 109-129