

Das „Höllental“ im Frankenwald – Flora und Vegetation eines floristisch bemerkenswerten Mittelgebirgstales

– Winfried Türk –

unter Mitarbeit von Werner Gräsle, Lydia Knaus (Kiel) und Erich Spranger (Bayreuth)

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie beginnt mit der Schilderung der Physiogeographie eines Durchbruchstales und analysiert im folgenden Flora und Vegetation des „Höllentales“ im Frankenwald. Das klimatisch montan getönte Mittelgebirgstal wird überwiegend von Wald- und Forstgesellschaften dominiert. Vegetationsprägend sind in der Aue und an den Talhängen montane Phanerogamen und Kryptogamen einschließlich der von ihnen aufgebauten Pflanzengesellschaften. Pflanzengeographisch bemerkenswert ist der reliktsiche Vegetationskomplex am südexponierten Steilhang um „König David“ und „Hirschsprung“. Hier erreicht der zonale Buchenwald seine standörtliche Trockenheitsgrenze. Den felsreichen Steilhang hat *Fagus* wahrscheinlich nie besiedelt. Bodensaure Traubeneichenwälder (*Quercion robori-petraeae*), Winterlinden-Traubeneichenwälder (*Carpinion*) und thermophile Edellaubholzwälder (*Tilio-Acerion*) leiten über zu offenen Vegetationseinheiten auf noch trockeneren bzw. instabileren Böden. Südlichen bis südöstlichen pflanzengeographischen Charakter haben die Gesellschaften des *Berberidion*, *Geranion*, *Alyso-Sedion* und des *Seslerio-Festucion pallescentis*, borealen Charakter die des *Androsacion vandellii* und des *Dicrano-Pinion*. Die besondere Bedeutung des Höllentales hinsichtlich seiner Reste einer anthropogen wenig beeinflussten Naturlandschaft mit zahlreichen Reliktsippen und -pflanzengesellschaften aus den Zeiten vor der Buchendominanz in Mitteleuropa wird betont.

Abstract

This paper summarizes studies about flora (vascular plants, mosses, lichens) and vegetation of the „Höllental“ in the north of the Frankenwald Mts. The valley bottom and the slopes are dominated by montane species and vegetation units. Remarkable is the steep, south-exposed „central xerothermic vegetation complex“ in the middle of the valley. It is characterized on the one hand by a great number of heliophilic species with a southern or a southeastern distribution, on the other hand by boreal species. Both groups can be considered relicts of the Early and Middle Holocene before beech became the dominant tree in Central Europe.

Einleitung und Aufgabenstellung

Das felsreiche, von der Selbitz durchflossene „Höllental“ östlich von Bad Steben (vgl. liegt als ein landschaftlicher Glanzpunkt am Nordrand des Frankenwaldes (Abb. 1, 2). Die besondere floristische und pflanzengeographische Stellung des Gebietes ist seit langem bekannt (HANEMANN 1898–1900, HARZ 1907, VOLLMANN 1914, SCHUBERTH 1935, SCHACK 1941, ZEIDLER 1953, VOLLRATH 1955/57). Das Höllental gehört zu den wenigen Wuchsorten von *Hieracium schmidtii*, *Hieracium saxifragum* und *Dianthus gratianopolitanus* in Nordbayern. Zahlreiche, in den nordostbayerischen Grundgebirgslandschaften seltene und vom Aussterben bedrohte Farn- und Blütenpflanzen der „Roten Listen“ Bayerns (SCHÖNFELDER 1986) und Oberfrankens (MERKEL & WALTER 1988) kommen z.T. nur im Höllental vor.



Abb. 1: Die Topographie des Höllentales und seiner Umgebung.

Die Untersuchungen von KNAPP (1979/80) im hercynischen Mittelgebirgsraum haben die besondere Bedeutung der xerothermen Vegetationskomplexe an Felsen klimatisch subkontinental getönter Flußlandschaften als Reste der Naturlandschaft Mitteleuropas herausgestellt. Eigene Untersuchungen im oberfränkischen Raum lassen die Aussage zu, daß im Höllental das ausgedehnteste und am vollständigsten ausgebildete Vorkommen eines solchen Vegetationskomplexes natürlicher Waldgrenzstandorte der Silikat-Mittelgebirge in Nordostbayern zu finden ist.

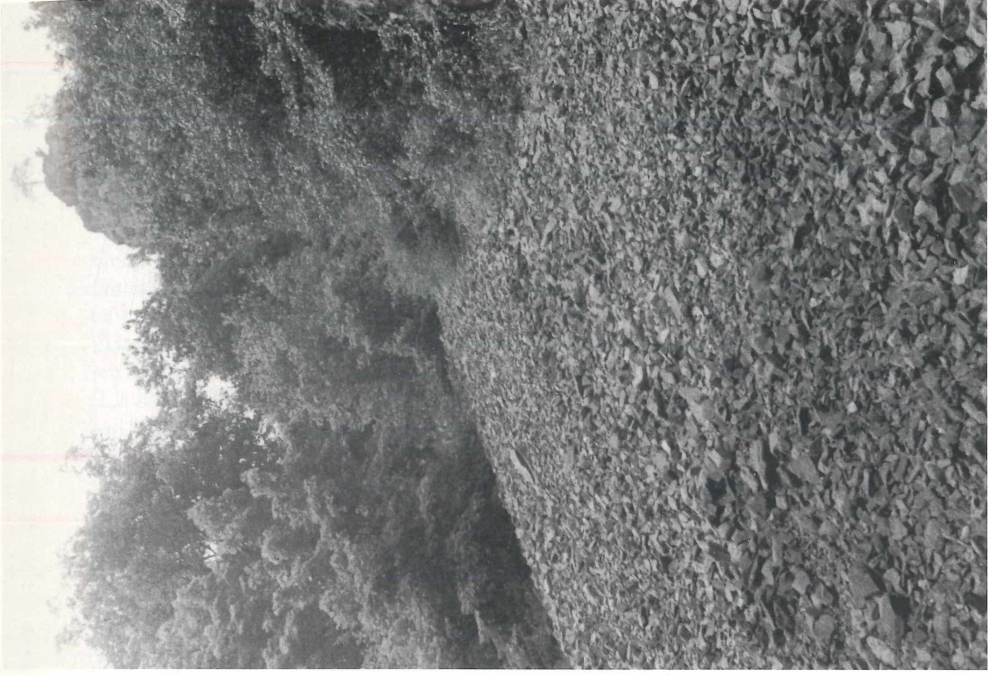
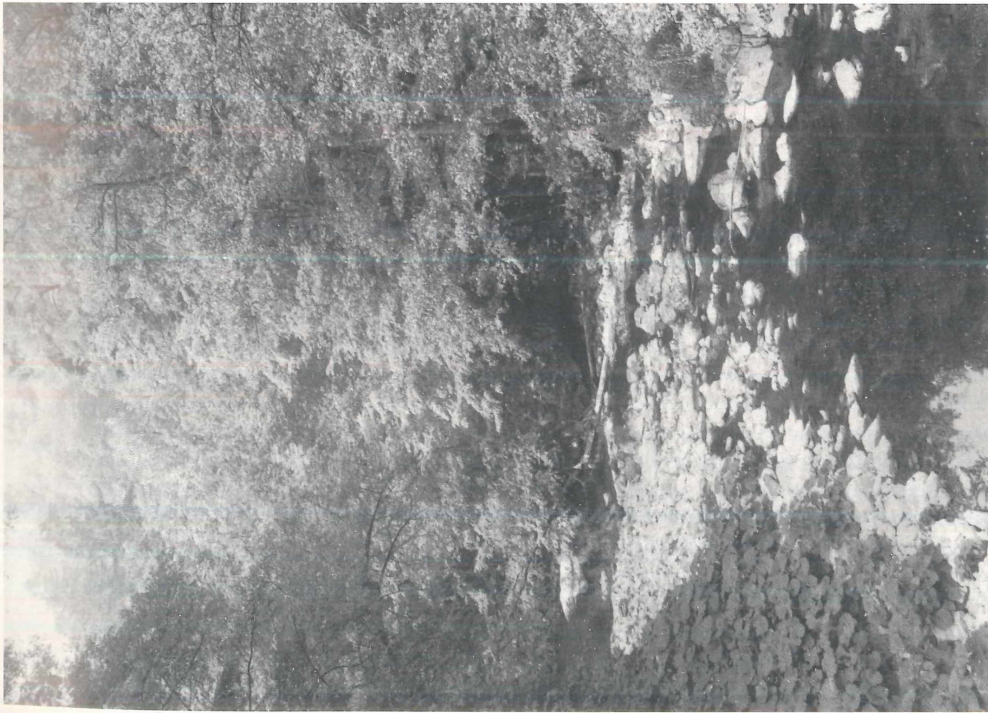


Abb. 2: Das Nebeneinander von kühlfeuchtem Talgrund und trockenheißen Felshängen bestimmt die Lebensraumvielfalt im Höllental. 2a (links): Flußbett bei sommerlichem Niedrigwasserstand. Pestwurzflur auf junger Schotterinsel, bachbegleitendes *Stellario-Alnetum* im Übergang zum *Fraxino-Aceretum* des Unterhanges; am linken Bildrand fließt das bei Hölle abgezweigte Wasser wieder zu. 2b (rechts): Aktive Grobschutthalde unterhalb des „Hürschsprungs“ (Standbild rechts der einzelnen Kiefer); die *Tilia cordata-Quercus-petraea*-Gesellschaft auf stärker konsolidiertem Substrat am Felsfuß; gegen die offene Halde natürliches Mantelgebüsch (*Rhamno-Cornetum*).

Die angrenzenden meso- und hygrophilen Waldgesellschaften enthalten bemerkenswerte naturnahe Bestände heute seltener Waldtypen; dazu zählen die edellaubholzreichen Gehölzgesellschaften der Steilhänge und Unterhänge sowie die montanen Erlenwälder der Selbitzau.

Aufbauend auf die Schilderung der besonderen physiogeographischen Situation dieses Durchbruchtales im nordostbayerischen Grundgebirge, möchte die vorliegende Studie Flora, Farn- und Blütenpflanzen, Moose und Flechten und Vegetation des Höllentales vorstellen. Wesentliches Ziel der Arbeit ist dabei die Dokumentation der naturnahen Makrophyten-Vegetationstypen, insbesondere der Wald- und Saumgesellschaften, sowie des xerothermen Vegetationskomplexes der Waldgrenzstandorte.

Methodologisch wurde nach BRAUN-BLANQUET (1964) vorgegangen. Die Pflanzennamen richten sich nach OBERDORFER (1990). Die Nomenklatur der Vegetationseinheiten folgt bei den Gehölzgesellschaften OBERDORFER (1992), bei den übrigen Pflanzengesellschaften OBERDORFER (1990). Darüber hinaus wurde die vegetationskundliche Literatur über Thüringen und Sachsen herangezogen, da die Vegetationsverhältnisse im Höllental z.T. nur bei einem Vergleich mit dem angrenzenden mitteldeutschen Raum verstanden werden können.

Der Naturraum

Naturräumliche Lage und Abgrenzung

Als „Höllental“ wird das Durchbruchstal der Selbitz durch einen Diabasriegel bezeichnet. Etwa 1,5 km nördlich der Engtalstrecke mündet der Fluß bei Blankenstein in die Sächsische Saale, die hier lange Zeit die innerdeutsche Grenze markierte und jetzt die Grenze zwischen Bayern und Thüringen bildet (Abb. 2). Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf der nördlichen, dem Flußsystem der Elbe tributären Abdachung des Frankenwaldes. Dieser umfaßt die Südostabdachung des Thüringischen Schiefergebirges. Die Talsohle der Selbitz liegt zwischen 430 und 480 m ü. NN, die umgebenden Hochflächen erreichen Höhen von 550–650 m ü. NN.

Im folgenden wird unter „Höllental“ bzw. „Untersuchungsgebiet (= USG)“ der Talabschnitt der Selbitz von den Ortschaften Brand bzw. Hölle bis zur Einmündung der Thüringischen Muschwitz bei Blechschmidtenhammer verstanden (vgl. Abb. 2).

Die Selbitz und das Höllental

Die Selbitz durchfließt das Höllental auf etwa 3350 m von Süd nach Nord. Der kleine Fluß tritt bei Brand bzw. dem auf der anderen Talseite liegenden Ort Hölle in den Engtalabschnitt ein. Das Flußbett besitzt hier den Charakter eines Kerbtales bis Sohlenkerbtales. Nach leicht pendelndem, nach Norden gerichtetem Lauf zwingt der mächtige Felskomplex um „Hirschsprung“ und „König David“ den Fluß, nach Westen auszuweichen. Im folgenden wird dieser etwa 170 m hohe Steilhang als „zentraler Xerothermkomplex“ bezeichnet. Hinter diesem Hindernis nimmt die Selbitz ihre alte Laufrichtung wieder auf. Bald weitet sich das Tal, und eine Aue bildet sich. Mit der Einmündung des „Loh-Baches“, der von Lichtenberg herunterkommt, in die Selbitz endet das felsreiche Engtal.

Der Engtalabschnitt ist, geologisch gesehen, jung; er wurde innerhalb der letzten 2–3 Mio. Jahre von der Selbitz geschaffen. Als Zeugen einer mehrstufigen, jungtertiär-pleistozänen Talbildung sind an den Talflanken in verschiedenen Höhenniveaus Felsterrassen zu erkennen. Die Haupteintiefung dürfte in kaltfeuchten Perioden während des Pleistozäns erfolgt sein. Spaltenfrost und Insulationsverwitterung lockerten das Gestein; die zeitweise fehlende Vegetationsdecke förderte die intensive mechanische Verwitterung an den Hängen. Nach der Schneeschmelze führten wasserreiche Flüsse die ihnen von den Hängen durch Abspülung und Solifluktion zugeführten Schuttmassen ab und erodierten kräftig in die Tiefe. Unterstützt wurde die Talbildung in den Mittelgebirgen durch bis heute anhaltende tektonische Hebungsvorgänge, die sich insbesondere in der Zeit des ausgehenden Tertiärs und frühen Pleistozäns deutlich bemerkbar machten.

Als Ergebnis dieser durch Tektonik und pleistozäne Formungsprozesse hervorgerufenen Vorgänge treten uns die heutigen Mittelgebirgstäler entgegen. Insbesondere dort, wo morphologisch härtere Gesteine – im Höllental der Diabas und seine Abkömmlinge – anstehen, haben sich steilwandige, felsdurchsetzte Engtäler herausgebildet. Mit einer Tiefe, die im Bereich des „König David“ 170 Höhenmeter („Hirschsprung“: 85 m) erreicht und den z.T. sehr steilen, felsdurchsetzten Talflanken stellt das Höllental ein besonders markantes Beispiel für ein solches „Durchbruchstal“ im nordbayerischen Raum dar.

Innerhalb des Höllentals fällt die Selbitz von 480 m auf 427 m ü. NN ab. Dieses sehr hohe Gefälle von 16 Promill wird in Nordbayern nur sehr selten erreicht. Der Fluß überwindet den Gefällsunterschied nicht gleichmäßig, sondern in Form einzelner Stromschnellen („Katarakte“); über den beeindruckendsten Katarakt führt der „Teufelssteg“. Hier lassen harte Diabastuffbrekzien den Fluß im Frühjahr bei der Schneeschmelze zum reißenden Wildwasser werden.

Von der noch heute anhaltenden Tiefenerosion zeugen die großen Felsblöcke, die das Hochwasser bewegt. Teilweise erfolgt die Erosion auch im anstehenden Fels, der in diesen Bereichen glattgeschliffen ist. Deutlich ist das Pendeln des Stromstriches an der Prall- und Gleithangbildung sowie den Schotterinseln zu erkennen. Eine eigentliche Aue ist im Höllental nur andeutungsweise zu erkennen. Während bei hohen Wasserständen im Spätwinter und Frühjahr das gesamte Flußbett durchströmt wird, spaltet sich beim sommerlichen Niedrigwasser das dann insgesamt viel schmalere Gerinne auf; einzelne Geröllinseln und Gesteinsklippen werden dabei umflossen.

Der Charakter des Flußlaufes der Selbitz erscheint noch recht natürlich. Anthropogene Veränderungen sind aber doch zu erkennen. Am gravierendsten wirkt sich bis heute der 1883 erfolgte Eingriff in Wasserführung und Flußbettmorphologie durch das Stauwehr kurz nach dem Eintritt der Selbitz ins Höllental aus. Der Rückstau des Wehres führt zu einer Verringerung der Fließgeschwindigkeit flußaufwärts, die sich noch bei Hölle bemerkbar macht; im Bereich des Wehres liegen untypische Stillwasserbedingungen vor. Lediglich bei Hochwasser wird die Wehrkrone überspült. Im Sommer enthält das Flußbett unterhalb des Wehres nur eine Mindestwassermenge. Erst unterhalb des Wasserkraftwerkes wird das über die Röhren unter dem „Röhrensteig“ abgeführte Wasser der Selbitz wieder zugeleitet.

Durch die drastische Verringerung der Wassermenge auf etwa $\frac{2}{3}$ der Flußbettlänge kommt es zum Absatz von Schlamm, der unter naturnahen Verhältnissen sicher nicht in diesem Ausmaße auftreten würde. Negative Auswirkungen auf Hydrologie und Produktivität der ufernahen Standorte sind sehr wahrscheinlich.

Weniger folgenreich sind die Böschungssicherungen zur Stabilisierung des Damms der ehemaligen Höllentalbahn (Baubeginn 1900) geblieben. Weitere Eingriffe betreffen nach VOGEL (1989) den Bau des Fahrweges durch das Höllental 1866/67 sowie die Errichtung der „Wiede'schen Holzstoff-Fabrik“ (heutiges Wasserkraftwerk) 1885 in einer Talweitung zu Füßen des „König David“, wofür u. a. eine Mauer parallel zur Selbitz errichtet wurde.

Geologische Verhältnisse

Der Auffaltung des Variskischen Gebirges im Oberkarbon, zu dessen saxothuringischer Zone das Alte Gebirge Nordostbayerns (Frankenwald, Münchberger Gneissmasse, Fichtelgebirge und Steinwald) zählt, ging ein Geosynklinalstadium im Devon voraus. Während des Oberdevon drangen basische Laven submarin in noch weiche Schlammbereiche ein oder flossen auf dem Meeresboden aus. Bis zu 1000 m mächtige Diabaslager entstanden. Kennzeichnend für diesen submarinen Vulkanismus ist die kissenförmige Absonderung der Ergußgesteine („Kissen-“ oder „Pillow-Lava“). Diese, aber auch die für tertiäre Basalte kennzeichnenden säulenförmigen Absonderungsformen sind in mehreren natürlichen Aufschlüssen im Höllental eindrucksvoll zu sehen.

Vergesellschaftet kommen zusammen mit den \pm kompakten, sehr verwitterungsbeständigen Diabasen und Diabastuffbrekzien (Verbackungsprodukt von Diabas-Magmabrocken und

-Tuffen) auch Diabastuffe vor. Schalenförmige Absonderungen herrschen hier vielfach vor („Schalensteine“). Diese morphologisch weicheren Gesteine bilden heute weniger steile Hänge und die Runsen zwischen den Diabas-Felsen.

· Schuttbildungen

Charakteristisch für das „Höllental“ sind die zahlreichen großen, oft senkrechten Felsen sowie unterhalb und zwischen diesen ausgedehnte Gesteinsschutthalden aus Grob- und Blockschutt. Aufgrund der hohen Oberflächendynamik sind manche Halden frei von höherer Vegetation. Im Bereich des zentralen Xerothermkomplexes um „Hirschsprung“ und „König David“ führt Insolations- und Frostverwitterung auch heute noch zu einer andauernden Nachlieferung von Grobschuttmaterial bis zur Felsengröße. Beim Herabstürzen der Abwitterungsfragmente reichern sich die größeren Brocken am Haldenfuß an (Abb. 2). Aktive Schuttkegel setzen in den Runsen zwischen und unterhalb der Felsausbisse an. Durch Prallhangerosion der Selbitz kommt es darüberhinaus noch heute zur Untergrabung des Haldenfußes und zu nachfolgenden Rutschungen.

Der Wasser- und Basenhaushalt der rezent weitergebildeten Grobschutthalden darf insgesamt als recht günstig beurteilt werden. Daneben sind im Höllental ± ruhende Blockhalden aus größeren Fragmenten (Durchmesser der Felsfragmente > 30 cm) verbreitet. Sie dürften überwiegend durch pleistozäne Verwitterung und Solifluktion sowie holozäne Ausspülung des Feinerdematerials entstanden sein. Durch fehlende Feinerde und ungünstiges Mikroklima (Kaltluftfluß im Haldenkörper) stellen diese fossilen bis subfossilen Grobschutthalden sehr ungünstige Standorte für höhere Pflanzen dar.

Böden

Die im frischen Bruch oft grünlichen Diabase („Grünsteine“) und deren Abkömmlinge sind basaltähnliche basische Eruptivgesteine, die in verwitterter Form Böden mit guter nachschaffender Kraft liefern können.

Im Bereich der Felsen und der Schutthalden herrschen flachgründige und meist humusarme Böden vor. Deren Wasserhaushalt reicht von mäßig frisch (Schutthalden) über mäßig trocken bis zu trocken im Bereich der besonnten Felsköpfe. Auf anstehenden Felsen finden sich Rohböden, wie Syrosemme und Ranker. Auf noch aktiven Grobschutthalden im Bereich des zentralen Xerothermkomplexes um „König David“ und „Hirschsprung“ sind Lockersyrosemme verbreitet. Die beschatteten, ± ruhenden Blockhalden mit Fichtendominanz prägen Dystrophe Ranker mit Moder- und Rohhumusaufgaben. Felsköpfe mit Rohhumusdecke sind durch Podsol-Ranker ausgezeichnet.

Die Böden der Plateauflächen und Hänge sind sehr skeletthaltig und von mittlerer bis großer Entwicklungstiefe. Sie gingen aus quartären Schuttdecken hervor. Die Bodentypen gehören der Braunerdereihe an und besitzen überwiegend einen mittleren bis hohen Basengehalt. In Plateaulagen und im Bereich konsolidierter, feinerdereicher Schutthalden sind Moder- bis Mull-Braunerden anzutreffen. Basenreiche, durch Hangzugwasser ganzjährig frische Mull-Braunerden finden sich vor allem an den Unterhängen. In der Selbitzau und in größeren Hangrinnen haben sich Braunerde-Gleye und (Auen-)Gleye entwickelt.

Großklima und standortsklimatische Verhältnisse

Im Regenschatten des westlichen Frankenwaldes gelegen, zeigt das Großklima im Bereich des Selbitzunterlaufes bereits schwache subkontinentale Züge. Die mittleren Jahresniederschläge erreichen auf den Hochflächen (ca. 650 m ü. NN) um 750 mm. Am luvseitigen Aufgleithang des Frankenwaldes finden sich dagegen in vergleichbarer Meereshöhe 900–1000 mm. Im tiefeingeschnittenen Saale- und Selbitztal dürften die Niederschläge noch geringer ausfallen. Die Monatsmitteldifferenz von 18,0–18,5 °C zwischen Januar- (–2 bis –3 °C) und Juli-

temperatur (+15 bis +16 °C) unterstreicht die schwache binnenländische Klimatönung des USG (Klimawerte nach KNOCH 1952 für die Periode 1891–1930).

Das reich gegliederte Relief des Höllentales erzeugt vom Regionalklima abweichende Standortsklimata. Die Talsohle und die in 550–600 m ü. NN gelegenen Plateaulagen oberhalb des Taleinschnittes werden bei nächtlicher Ausstrahlung durch Kaltluftansammlungen geprägt. Am Tage verhindern die langandauernde Horizontabschirmung in der engen, Nord-Süd gerichteten Talsohle sowie die eingeschränkte Luftzirkulation eine stärkere Erwärmung und ein stärkeres Absinken der Luftfeuchtigkeit im Bereich des Talgrundes. Durch Kaltluftabfluß bildet sich demgegenüber nachts an den Oberhängen eine „Warme Hangzone“ (GEIGER 1964) heraus. Die sonnenexponierten Felsbereiche am Oberhang empfangen hierdurch und durch die längere Besonnung am Tage im Jahresdurchschnitt höhere Wärmesummen als der Talgrund.

Deutlich fühlbar machen sich am Tage schon im zeitigen Frühjahr (März/April) warme Hangaufwinde im Bereich des 170 m hohen Steilhanges um den „Hirschsprung“ und den „König David“ bemerkbar. Tragen die angrenzenden Plateaulagen und der Talgrund noch eine geschlossene Schneedecke, ist der steile Südhang bereits schneefrei.

Während somit die Plateaulagen und die Talsohle mit den angrenzenden Unterhängen ein kühlfeuchtes, ausgeglichenes „montanes“ Standortsklima haben, führt die starke Erwärmung am Tag und der nächtliche Kaltluftabfluß vor allem an den sonnseitigen Steilhängen zu einem durch größere Wärme geprägten Kleinklima.

Pflanzengeographische Verhältnisse

Charakteristisch für die mitteleuropäische Flora ist das Zusammentreffen von Pflanzensippen unterschiedlicher Verbreitungsschwerpunkte. Nach dem „Gesetz der relativen Standortskonstanz und des Biotopwechsels“ (Heinrich & Erna WALTER 1953) können sich Sippen an ihrem Arealrand immer dort konkurrenzkräftig behaupten, wo das Standortklima dem Großklima ihres Hauptverbreitungsgebietes am nächsten kommt. Während sich boreale und präalpine, in den Mittelgebirgen im Umfeld der Alpen wachsenden Arten meist in den Gebirgen mit ihrem ausgeglichenen, kühl-feuchten Klima häufen, treffen wir die Vertreter mit submediterranean oder subkontinentalem Areal bei uns an trocken-heißen Hängen.

Die zahlreichen, klimatisch und edaphisch differenzierten Kleinstandorte im Höllental ermöglichen es Arten unterschiedlicher ökologischer Ansprüche, geeignete Wuchsbedingungen zu finden. Im folgenden werden typische Beispiele für die Geoelemente im Höllental angeführt. Die Arealangaben folgen in vereinfachter Form OBERDORFER (1990):

präalpine (montane) Arten: Bergulme (*Ulmus glabra*), Tanne (*Abies alba*), Bergjohannisbeere (*Ribes alpinum*), Christophskraut (*Actaea spicata*), Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*), Behaarter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*), Quirlblättrige Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*), Waldgeißbart (*Aruncus dioicus*), Weiße Pestwurz (*Petasites albus*), Akeleiblättrige Wiesenraute (*Thalictrum aquilegifolium*), Blasses Habichtskraut (*Hieracium schmidtii* = *H. pallidum*), Pfingstnelke (*Dianthus gratianopolitanus*), Silberblatt (*Lunaria rediviva*), Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*).

subatlantische Arten: Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Gegenblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium oppositifolium*), Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*, Indignat unsicher!), Traubenholunder (*Sambucus racemosa*), Bergplatterbse (*Lathyrus linifolius*), Haingilbweiderich (*Lysimachia nemorum*), Rote Lichtnelke (*Melandrium rubrum*).

boreale Arten: Nordischer Streifenfarn (*Asplenium septentrionale*), Waldwachtelweizen (*Melampyrum sylvaticum*), Hainsternmiere (*Stellaria nemorum* ssp. *nemorum*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Waldsauerklee (*Oxalis acetosella*).

submediterrane Arten: Esche (*Fraxinus excelsior*), Bärenschote (*Astragalus glycyphyllos*), Bergjohanniskraut (*Hypericum montanum*), Dost (*Origanum vulgare*), Wirbeldost (*Calamintha clinopodium*), Silberfingerkraut (*Potentilla argentea*), Frühlingsfingerkraut (*Potentilla tabernaemontani*), Felsenfetthenne (*Sedum reflexum*), Weiße Fetthenne (*Sedum album*).

subkontinentale Arten: Winterlinde (*Tilia cordata*), Zwergmispel (*Cotoneaster integerrimus*), Schwarzwerdender Geißklee (*Cytisus nigricans*), Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*), Waldreitgras (*Calamagrostis arundinacea*), Großblütiger Fingerhut (*Digitalis grandiflora*), Deutscher Ginster (*Genista germanica*), Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*), Salomonsiegel (*Polygonatum odoratum*), Blasser Schwingel (*Festuca pallens*), Zimterdbeere (*Fragaria moschata*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon* ssp. *galeobdolon*), Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Pechnelke (*Viscaria vulgaris*), Waldplatterbse (*Lathyrus sylvestris*), Türkenbundlilie (*Lilium martagon*), Große Fetthenne (*Sedum maximum*), Seegrassgege (*Carex brizoides*).

Die besondere floristisch-pflanzengeographische Situation des Höllentals veranlaßte VOLLRATH (1955/57), das vom Diabas geprägte Gebiet mit den tief eingeschnittenen Flußstätern der Selbitz und der Saale als besonderen pflanzengeographischen Unterbezirk „Höllentagebiet“ innerhalb des Frankenwaldes herauszustellen. DRÜDE & SCHORLER (1918) sowie MEINUNGER (1992) rechnen den Unterlauf des Selbitz als zum „Kulm- und Diabas-Durchbruch der oberen Saale“ bzw. zum „Oberen Saalegebiet“.

Die Verteilung ausgewählter Sippen von Farn- und Blütenpflanzen an den Einzelstandorten im Höllental

Auffällig ist die Bindung von Pfingstnelke (*Dianthus gratianopolitanus*), Zwergmispel (*Cotoneaster integerrimus*), Blassem Habichtskraut (*Hieracium schmidtii*), Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*), Schwarzwerdendem Geißklee (*Cytisus nigricans*), Hügelweidenröschen (*Epilobium collinum*), Nördlichem Streifenfarn (*Asplenium septentrionale*), Pechnelke (*Viscaria vulgaris*) und Erbsenwicke (*Vicia pisiformis*) an die wärmsten, offenen Felspartien unter Einfluß der angrenzenden Schutthalden. Hier haben auch die Traubeneiche, das Frühlingsfingerkraut (*Potentilla tabernaemontani*) und der Großblütige Fingerhut (*Digitalis grandiflora*) im Höllental ihre Hauptvorkommen.

Nach dem zentralen Xerothermkomplex um „Hirschsprung“ und „König David“ (*Cotoneaster* nur hier) sind die Felsen nordöstlich des „Teufelssteiges“ und – nicht mehr zum engeren Höllental zählend – der steile Felsgrat, der vom „Wiederturm“ zur Saale zieht (einzigster Fundort von *Festuca pallens*), am artenreichsten. Danach sind der „Kanzelfels“, der „Drachenfels“ (einziges Vorkommen des Wacholders), die Felspartie am Bahnhof Lichtenberg (einzigster Fundort des Frühlingspörgels, *Spergula morisonii*) sowie der felsige Rücken westlich des Elektrizitätswerkes anzuführen.

Eine Besonderheit stellt auch die beim Bau der Höllentalbahn entstandene südwestexponierte Diabasschutthalde unterhalb der südlichen Einfahrt in den „Kanzelfelstunnel“ dar. Auf dieser feinerdereichen Schutthalde wurde zusammen mit weiteren Sukkulenten und Therophyten die im Frankenwald sehr seltene Weiße Fetthenne (*Sedum album*) in wenigen Exemplaren gefunden.

Ebenfalls im Bereich der offenen Felsen wachsen Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*) und die Waldwicke (*Vicia sylvatica*). Letztere besitzt ihre natürlichen Vorkommen in thermophilen Saumgesellschaften, die lokal die noch nicht konsolidierten Grobschutthalden unterhalb der Steilfelsen überziehen. Beide Arten konnten jedoch, ausgehend von ihren primären Wuchsorten, die Waldwege und den aufgelassenen Bahndamm erobern. Eine ähnliche Expansion läßt sich bei den Sippen Wirbeldost (*Calamintha clinopodium*), Waldplatterbse (*Lathyrus sylvestris*) und Dost (*Origanum vulgare*) beobachten.

Beispiele für anspruchsvolle präalpine Hochstauden sind Waldgeißbart (*Aruncus dioicus*), Akeleiblättrige Wiesenraute (*Thalictrum aquilegifolium*), Wolfseisenhut (*Aconitum vulparia*), Silberblatt (*Lumaria rediviva*); niederwüchsig ist die ostpräalpine Wiesenschaumkresse (*Cardinaminopsis halleri*). Diese hygrophilen und basenbedürftigen Sippen wachsen bevorzugt in den durch montane Standortverhältnisse geprägten naturnahen Edellaubholzwäldern der Unterhänge und vor allem im Auenwald der Selbitz.

Nutzungsgeschichte

Zum Verständnis des heutigen Vegetationsbildes des Höllentals muß kurz die ehemalige Nutzung dieses Gebietes gestreift werden. Die Selbitz bildete im 16. Jahrhundert die Grenze zwischen der Herrschaft Lichtenberg und dem Rittergut Eichenstein. Flößerei, Bergbau- und Hüttenwesen sowie die Köhlerei boten lange Zeit die einzige Möglichkeit, den Holzreichtum der Gegend zu nutzen. 1628 verfügte die Fürstin Elisabeth Sophie Radziwill, Schwester des Markgrafen Christian von Brandenburg, in ihrem Testament: In den herrschaftlichen Waldungen („Lichtenberger Wald“) wird den Untertanen ihrer Herrschaft die „Gewährung von jährlich 1600 Klafter Brennholz, des benötigten Bau-, Geräte- und Schindelholzes, der notwendigen Streu und des Hutrechtes“ für alle Zeiten zugestanden (JOISTEN 1987: 46 f).

Der Bergbau auf Eisen, Kupfer und Schwefel läßt sich im Gebiet seit dem 15. Jahrhundert nachweisen. „Um 1785 stand der Bergbau in höchster Blüte. Die gewonnenen Eisenerze werden in Hammerwerken geschmolzen und verarbeitet. Die ausgedehnten Waldungen liefern die nötige Holzkohle, die von Köhlern in Meilern gebrannt wird. In Lichtenberg gibt es den ‚Blechschnidtenhammer‘. Er wird so genannt, weil dort ursprünglich nur Eisenbleche angefertigt wurden.“ (JOISTEN 1987: 59 f). Die meisten Gruben wurden Mitte des 19. Jahrhunderts aufgelassen. Die Mundlöcher der Stollen, Abraumhalden und alte Pingenzüge im Wald erinnern noch an diese jahrhundertlang betriebene Industrie. Im und kurz nach dem II. Weltkrieg lebte der Bergbau noch einmal auf, als für einige Jahre Flußspat gefördert wurde (VOGEL 1989).

In dieser Zeit des ausgehenden Bergbaus wird auch eine erste gezielte Aufforstung der devastierten Hangbereiche des Höllentals mit der raschwüchsigen Fichte erfolgt sein (VOGEL 1989).

1866/67 erfolgte der Bau der Fahrstraße durch das Höllental. Für die 1881 errichtete „Wiede'sche Papierfabrik Rosenthal“ an der Mündung der Selbitz in die Saale wurde 1885 mit dem Bau der „Wiede'schen Holzstoff-Fabrik“ in einer Talweitung des Höllentals zu Füßen des „König David“ begonnen. Vom neuerrichteten Stauwehr nahe Hölle gelangt das Wasser in einer Rohrleitung (dem späteren „Röhrensteig“) zum Ausgleichsbehälter am Hang oberhalb des Werkes. Von hier aus trieb das Wasser Turbinen an, mit deren Hilfe aus Holzstämmen der „Holzstoff“ für die Papierherstellung gefertigt wurde. Später wurde die Fabrik zu einem Elektrizitätswerk umgebaut, das bis heute Strom liefert (VOGEL 1989).

Ein weiterer massiver Eingriff in den Landschaftshaushalt des Höllentals war die Errichtung der „Höllentalbahn“. 1900 begonnen, wurde dieses letzte Teilstück der Bahnlinie Hof-Saalfeld 1901 eingeweiht. Beim Bau fielen 100000 m³ Felsausbruch an (JOISTEN 1987). Im April 1945 fuhr auf dieser Strecke der letzte Personenzug; der Güterverkehr wurde im Mai 1971 eingestellt. 1981/82 erfolgte der Abbruch der Gleisanlagen durch die Bundesbahn. Seitdem findet im Bereich der Trasse eine Sukzession in Richtung auf einen Edellaubholzwald statt.

Der kurze Abriß über die Nutzungsgeschichte des Höllentals dokumentiert die lange und intensive Beeinflussung des Gebietes durch den Menschen. Bergbau- und Hüttenwesen sowie die Köhlerei verschlangen große Holzmassen. Streuentnahme und Waldweide degradierten die Waldböden und verhinderten die Naturverjüngung der Laubbäume.

Das Höllental war zu Zeiten des Hammer- und Hüttenwesens und des Bergbaus sicher teilweise entwaldet; die Restwälder dürften viel lichter und oberholzärmer als heute gewesen sein; Weichhölzer – Birke, Eberesche, Salweide, Hasel – bildeten wohl ausgedehnte Vorwälder und Gebüsche. Photographien aus der Zeit um die Jahrhundertwende (z.B. in VOGEL 1989) zeigen einerseits ausgedehnte kahle Felspartien als Folge von Abholzung bzw. Degradation durch Streuentnahme und Waldweide. Andererseits sind an anderen Stellen Aufforstungen mit Fichten zu erkennen.

Zur Flora des Höllentalgebietes

1. Artenliste der Farn- und Blütenpflanzen

Die folgende Liste enthält alle im Beobachtungszeitraum (1990–1992) im USG nachgewiesenen Farn- und Blütenpflanzen, mit Ausnahme von Garten- und Zierpflanzen, in alphabetischer Reihenfolge. Weiterhin ist die relative Häufigkeit im USG angegeben:

Relative Häufigkeit der Sippen im USG: **h** häufig, **z** zerstreut, **s** selten, **ss** sehr selten.

<i>Abies alba</i> s	<i>Callitriche hamulata</i> s	<i>Cytisus nigricans</i> s
<i>Acer campestre</i> s	<i>Calluna vulgaris</i> z	<i>Dactylis glomerata</i> h
<i>Acer platanoides</i> h	<i>Campanula patula</i> z	<i>Dactylis polygama</i> z
<i>Acer pseudoplatanus</i> h	<i>Campanula persicifolia</i> z	<i>Daphne mezereum</i> z
<i>Achillea millefolium</i> h	<i>Campanula rapunculoides</i> z	<i>Daucus carota</i> s
<i>Achillea ptarmica</i> s	<i>Campanula rotundifolia</i> h	<i>Deschampsia cespitosa</i> z
<i>Aconitum vulparia</i> s	<i>Campanula trachelium</i> z	<i>Deschampsia flexuosa</i> h
<i>Actaea spicata</i> z	<i>Capsella bursa-pastoris</i> z	<i>Dianthus gratianopolitanus</i> s
<i>Aegopodium podagraria</i> h	<i>Cardamine amara</i> z	<i>Digitalis grandiflora</i> z
<i>Aesculus hippocastanum</i> (synanthrop!) z	<i>Cardamine flexuosa</i> z	<i>Digitalis purpurea</i> z
<i>Agrostis capillaris</i> h	<i>Cardamine hirsuta</i> z	<i>Dryopteris carthusiana</i> h
<i>Agrostis stolonifera</i> z	<i>Cardamine impatiens</i> z	<i>Dryopteris dilatata</i> h
<i>Ajuga reptans</i> h	<i>Cardamine pratensis</i> coll. h	<i>Dryopteris filix-mas</i> h
<i>Alchemilla monticola</i> z	<i>Cardaminopsis halleri</i> z	<i>Echium vulgare</i> z
<i>Alliaria petiolata</i> h	<i>Carduus nutans</i> s	<i>Elymus caninus</i> h
<i>Alnus glutinosa</i> h	<i>Carex brizoides</i> z	<i>Elymus repens</i> z
<i>Alopecurus pratensis</i> z	<i>Carex echinata</i> s	<i>Epilobium adenocaulon</i> h
<i>Anemone nemorosa</i> z	<i>Carex pendula</i> ss	<i>Epilobium angustifolium</i> h
<i>Angelica sylvestris</i> h	<i>Carex pilulifera</i> s	<i>Epilobium collinum</i> z
<i>Anthriscus sylvestris</i> h	<i>Carex remota</i> s	<i>Epilobium montanum</i> h
<i>Arabidopsis thaliana</i> s	<i>Carex pairei</i> z	<i>Equisetum arvense</i> h
<i>Arabis hirsuta</i> s	<i>Carex sylvatica</i> z	<i>Equisetum sylvaticum</i> z
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s	<i>Carpinus betulus</i> s	<i>Erysimum cheiranthoides</i> z
<i>Arnica montana</i> ss	<i>Centaurea pseudophrygia</i> s	<i>Euphorbia cyparissias</i> z
<i>Arrhenatherum elatius</i> s	<i>Cerastium holosteoides</i> z	<i>Fagus sylvatica</i> h
<i>Artemisia vulgaris</i> z	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> h	<i>Festuca altissima</i> z
<i>Aruncus dioicus</i> z	<i>Chelidonium majus</i> z	<i>Festuca gigantea</i> h
<i>Asplenium ruta-muraria</i> z	<i>Chenopodium hybridum</i> s	<i>Festuca guestfalica</i> z
<i>Asplenium septentrionale</i> z	<i>Chrysanthemum ircutianum</i> z	<i>Festuca ovina</i> z
<i>Asplenium trichomanes</i> h	<i>Chrysanthemum vulgare</i> z	<i>Festuca pallens</i> ss
<i>Asplenium x alternifolium</i> ss	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> z	<i>Festuca pratensis</i> z
<i>Astragalus glycyphyllos</i> z	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> z	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i> h
<i>Athyrium filix-femina</i> z	<i>Circaea intermedia</i> s	<i>Filipendula ulmaria</i> ssp. <i>denudata</i> h
<i>Atriplex hastata</i> s	<i>Circaea lutetiana</i> h	<i>Fragaria moschata</i> z
<i>Atriplex patula</i> s	<i>Cirsium arvense</i> z	<i>Fragaria vesca</i> h
<i>Bellis perennis</i> z	<i>Cirsium helenioides</i> z	<i>Frangula alnus</i> h
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>carpatica</i> (<i>Betula pendula</i> x <i>carpatica</i> ?) z	<i>Cirsium oleraceum</i> z	<i>Fraxinus excelsior</i> h
<i>Betula pendula</i> h	<i>Cirsium palustre</i> z	<i>Galeopsis bifida</i> h
<i>Bidens frondosa</i> s	<i>Cirsium vulgare</i> z	<i>Galeopsis pubescens</i> z
<i>Bidens tripartita</i> s	<i>Convallaria majalis</i> h	<i>Galeopsis speciosa</i> z
<i>Bromus ramosus</i> ssp. <i>benekenii</i> z	<i>Convolvulus arvensis</i> z	<i>Galeopsis tetrahit</i> h
<i>Bromus ramosus</i> ssp. <i>ramosus</i> z	<i>Convolvulus sepium</i> z	<i>Galium album</i> z
<i>Bromus sterilis</i> s	<i>Cornus sanguinea</i> z	<i>Galium aparine</i> h
<i>Calamagrostis arundinacea</i> h	<i>Corylus avellana</i> h	<i>Galium hircynicum</i> z
<i>Calamagrostis epigejos</i> z	<i>Cotoneaster integerrimus</i> s	<i>Galium odoratum</i> h
<i>Calamagrostis villosa</i> z	<i>Crataegus x macrocarpa</i> h	<i>Galium pumilum</i> h
<i>Calamintha clinopodium</i> z	<i>Crepis paludosa</i> z	<i>Galium sylvaticum</i> h
	<i>Cuscuta europaea</i> z	<i>Genista germanica</i> ss
	<i>Cystopteris fragilis</i> z	

Geranium columbinum s
 Geranium palustre s
 Geranium robertianum h
 Geranium sylvaticum z
 Geum rivale z
 Geum urbanum h
 Glechoma hederacea h
 Gnaphalium sylvaticum z
 Gnaphalium uliginosum z
 Gymnocarpium dryopteris s
 Hederia helix s
 Heracleum mantegazzianum z
 Heracleum sphondylium h
 Hesperis matronalis z
 Hieracium glaucinum s
 Hieracium lachenalii h
 Hieracium laevigatum h
 Hieracium murorum h
 Hieracium pilosella z
 Hieracium sabaudum z
 Hieracium saxifragum s
 Hieracium schmidtii s
 Hieracium umbellatum z
 Holcus lanatus z
 Holcus mollis h
 Huperzia selago s
 Hypericum hirsutum z
 Hypericum humifusum s
 Hypericum maculatum z
 Hypericum montanum z
 Hypericum perforatum z
 Hypochaeris radicata h
 Impatiens glandulifera h
 Impatiens noli-tangere h
 Impatiens parviflora h
 Iris pseudacorus s
 Juncus effusus z
 Juniperus communis ss
 Knautia arvensis z
 Lamium album s
 Lamium galeobdolon ssp.
 galeobdolon h
 Lamium galeobdolon ssp.
 montanum s
 Lamium maculatum h
 Lapsana communis h
 Larix decidua (synanthrop!) z
 Lathyrus linifolius z
 Lathyrus pratensis z
 Lathyrus sylvestris z
 Lemna minor s
 Leontodon autumnalis h
 Leontodon hispidus h
 Ligustrum vulgare
 (synanthrop!) ss
 Lilium martagon z
 Linaria vulgaris z
 Lolium perenne h
 Lonicera nigra h
 Lonicera xylosteum h
 Lotus corniculatus ssp.
 corniculatus h
 Lotus uliginosus s
 Lunaria rediviva s
 Lupinus polyphyllus h
 Luzula pilosa z
 Lychnis flos-cuculi z
 Lycopus europaeus z
 Lysimachia nemorum h
 Lysimachia punctata
 (synanthrop!) s
 Lysimachia nummularia z
 Maianthemum bifolium h
 Malva moschata s
 Malva sylvestris s
 Matricaria discoidea z
 Matricaria perforata z
 Medicago lupulina z
 Melampyrum pratense h
 Melampyrum sylvaticum z
 Melandrium album z
 Melica nutans h
 Melica uniflora z
 Melilotus alba s
 Melilotus officinalis s
 Mercurialis perennis h
 Moehringia trinervia h
 Mycelis muralis h
 Myosotis arvensis z
 Myosotis palustris z
 Myosotis sylvatica z
 Myosoton aquaticum z
 Nardus stricta s
 Origanum vulgare h
 Oxalis acetosella h
 Oxalis dillenii s
 Paris quadrifolia z
 Petasites albus z
 Petasites hybridus h
 Phalaris arundinacea h
 Phleum pratense ssp. pratense z
 Phragmites australis z
 Phyteuma spicatum h
 Picea abies h
 Pimpinella saxifraga z
 Pinus sylvestris z
 Plantago lanceolata coll. z
 Plantago major z
 Plantago media s
 Poa annua h
 Poa chaixii ss
 Poa compressa z
 Poa nemoralis h
 Poa nemoralis x compressa z
 Poa pratensis ssp. angustifolia z
 Poa pratensis ssp. pratensis z
 Poa pratensis ssp. subcoerulea s
 Poa trivialis z
 Polygonatum odoratum z
 Polygonatum verticillatum z
 Polygonum amphibium var.
 terrestre s
 Polygonum aviculare coll. z
 Polygonum bistorta z
 Polygonum convolvulus h
 Polygonum dumetorum z
 Polygonum hydropiper z
 Polygonum lapathifolium coll. s
 Polygonum persicaria s
 Polypodium vulgare h
 Polytychum aculeatum s
 Populus tremula z
 Potentilla anglica z
 Potentilla anserina z
 Potentilla argentea z
 Potentilla erecta z
 Potentilla tabernaemontani z
 Prenanthes purpurea z
 Primula elatior z
 Prunella vulgaris z
 Prunus avium h
 Prunus padus s
 Prunus spinosa h
 Pseudotsuga menziesii
 (synanthrop!) z
 Pulmonaria obscura h
 Quercus petraea z
 Quercus robur (synanthrop?) s
 Quercus rubra (synanthrop!) z
 Rhamnus catharticus z
 Ranunculus acris z
 Ranunculus flammula z
 Ranunculus nemorosus ssp.
 nemorosus z
 Ranunculus repens h
 Ribes alpinum h
 Ribes rubrum (synanthrop?) s
 Ribes uva-crispa h
 Rorippa palustris z
 Rosa caesia z
 Rosa canina z
 Rosa vosagiaca z
 Rubus caesius z
 Rubus corylifolius coll. z
 Rubus eufuticosus coll. h
 Rubus idaeus h
 Rumex acetosa z
 Rumex acetosella z
 Rumex conglomeratus s
 Rumex crispus z
 Rumex obtusifolius z

Sagina procumbens z	Sorbus aria coll. (synanthrop?) ss	Turritis glabra z
Salix caprea h	Sorbus aucuparia h	Tussilago farfara h
Salix fragilis z	Spergula morisonii ss	Ulmus glabra z
Salix triandra s	Spergularia rubra s	Ulmus minor (synanthrop?) ss
Salix x rubens z	Stachys sylvatica h	Urtica dioica h
Sambucus nigra z	Stellaria graminea h	Vaccinium myrtillus h
Sambucus racemosa h	Stellaria holostea h	Vaccinium vitis-idaea z
Sanguisorba officinalis z	Stellaria media z	Valeriana procurrrens z
Sarothamnus scoparius s	Stellaria nemorum ssp. nemorum h	Valeriana wallrothii z
Scirpus sylvaticus z	Stellaria uliginosa z	Verbascum densiflorum s
Scrophularia nodosa h	Symphytum officinale z	Verbascum nigrum z
Sedum acre z	Syringa vulgaris (synanthrop!) ss	Verbascum thapsus z
Sedum album ss	Taraxacum officinale coll. h	Veronica beccabunga z
Sedum maximum z	Thalictrum aquilegifolium s	Veronica chamaedrys z
Sedum reflexum h	Thymus pulegioides z	Veronica officinalis h
Sedum telephium z	Tilia cordata h	Vicia cracca z
Senecio fuchsii h	Torilis japonica z	Vicia pisiformis ss
Senecio jacobaea z	Trifolium arvense s	Vicia sepium h
Senecio sylvaticus z	Trifolium aureum z	Vicia sylvatica h
Senecio vulgaris z	Trifolium campestre z	Vicia tetrasperma z
Silene nutans ss	Trifolium dubium z	Vincetoxicum hirundinaria s
Silene vulgaris h	Trifolium medium z	Viola reichenbachiana h
Solidago canadensis s	Trifolium pratense z	Viola riviniana z
Solidago gigantea s	Trifolium repens z	Viola tricolor ssp. tricolor z
Solidago virgaurea h	Trisetum flavescens z	Viscaria vulgaris s .
Sonchus arvensis z		Summe: 383 Sippen

2. „Verluste und Neuzugänge“ in der Flora der Farn- und Blütenpflanzen des Höllentales

Folgende, bei VOLLRATH (1955/57), der das USG intensiv floristisch untersuchte, für das Höllental angegebene Farn- und Blütenpflanzen konnten nicht mehr bestätigt werden. Dabei bedeuten: (V) von VOLLRATH selbst am Standort gesehen, (L) von VOLLRATH ausgewertete Literaturangaben, (L?) von VOLLRATH bezweifelte Literaturangaben (geographische Unschärfe):

Adoxa moschatellina (V)	Montia minor (L)	Rosa rubiginosa (V)
Alchemilla hybrida (V)	Orchis mascula (V)	Rumex aquaticus (L)
Alyssum alyssoides (L)	Orchis militaris (L?)	Sanguisorba minor (V)
Asarum europaeum (L)	Orchis purpurea (L?)	Solanum dulcamara (L)
Blechnum spicant (L)	Pinguicula vulgaris (L)	Thelypteris phegopteris (L)
Carex caryophyllea (V)	Primula veris (V)	Trifolium alpestre (V)
Carex gracilis (V)	Pyrola rotundifolia (L)	Trifolium spadiceum (L)
Centaurea montana (L)	Pyrola uniflora (L)	Tunica prolifera (L)
Coralliorrhiza trifida (L?)	Ranunculus fluitans (V)	Woodsia ilvensis (V)
Elodea canadensis (L)	Rorippa sylvestris (L?)	
Epilobium lanceolatum (L)	Rosa pendulina (L)	

Insgesamt konnten somit 31 der von VOLLRATH (1955/57) angegebenen Farn- und Blütenpflanzen nicht mehr gefunden werden. Davon sind 11 seinerzeit von VOLLRATH selbst im Höllental nachgewiesen worden. Bei den übrigen Sippen ist es nach VOLLRATH (1955/57) z.T. nicht ausgeschlossen, daß die Fundorte außerhalb des eigentlichen Höllentales lagen.

Gegenüber diesen „Verlusten“ ergeben sich aber auch einige „Neuzugänge“. Folgende 16 für den Naturraum bemerkenswerte Sippen seien genannt:

Asplenium x alternifolium	Circaea intermedia	Ranunculus nemorosus ssp.
Betula pubescens ssp. carpatica	Cirsium helenioides	nemorosus
(bzw. B. pendula x carpatica)	Huperzia selago	Rosa caesia
Carduus nutans	Lunaria rediviva	Salix triandra
Carex pendula	Poa chaixii	Spargula morisonii
Centaurea pseudophrygia	Polystichum aculeatum	Thymus pulegioides

3. Wertung der Farn- und Gefäßpflanzenflora

Wie die obige Aufstellung zeigt, zeichnet sich die Flora der Farn- und Blütenpflanzen des Höllentals durch zahlreiche, im oberfränkischen und gesamten bayerischen Raum seltene und gefährdete Sippen aus. Überwiegend handelt es sich um lichtbedürftige, trockenheitsertragende Arten der Xerothermstandorte mit Hauptvorkommen im Bereich des zentralen Xerothermkomplexes um „König David“ und „Hirschsprung“.

Hingewiesen sei besonders auf *Hieracium schmidtii* und *Hieracium saxifragum* ssp. *duftii*, die aus dem benachbarten thüringischen Saaletal hier nach Nordbayern einstrahlen (DRUDE & SCHORLER 1918). Ähnliches gilt für den Blassen Schwingel (*Festuca pallens* = *F. cinerea*), der in Nordostbayern außerhalb der Frankenalb anscheinend keine weiteren Vorkommen besitzt. *Festuca pallens*, ein in der Frankenalb häufiges Gras natürlicher, besonnter Felsrasen (ob derselbe Ökotyp?), konnte im Saaletal auf bayerischer Seite an den zum Fluß abfallenden Felsen gegenüber Blankenberg in unmittelbarer Nachbarschaft des Höllentals nachgewiesen werden.

Im Höllental vorkommende Sippen, die in Nordbayern insgesamt nur eine geringe Verbreitung besitzen, sind Pfingstnelke (*Dianthus gratianopolitanus*), Wiesenschaumkresse (*Cardaminopsis halleri*), Hügelweidenröschen (*Epilobium collinum*) und Deutscher Streifenfarn (*Asplenium x alternifolium*). Der Schwarzwerdende Geißklee (*Cytisus nigricans*) erreicht im Höllental die Westgrenze seiner Verbreitung im nordostbayerischen Grundgebirge.

Seit dem Nachweis des Südlichen Wimpernfarns (*Woodsia ilvensis*) durch VOLLRATH (1955/57) war das Höllental neben dem Rabenstein in der Rhön und dem Wuchsort im Falkensteiner Vorwald als einer der drei außeralpinen Fundorte der arktisch-alpinen Sippe in Bayern bekannt (MILBRADT 1976). Trotz gezielter Nachsuche mit Prof. VOLLRATH (Bad Hersfeld) sowie weiteren Lokalkennern im September 1992 konnte der Wimpernfarn nicht wiedergefunden werden. Wahrscheinlich sind diese Vorkommen, die im Bereich eines steilen Diabasfelsens sowie am Rande einer benachbarten Schutthalde lagen, durch den hier besonders aktiven Hangabtrag (z.B. Felssturz im Winter 1990/91!) vernichtet worden. Ein weiteres Vorkommen in der Umgebung ist aber bei der Vielzahl und Unzugänglichkeit geeigneter Wuchsorte nicht ausgeschlossen.

Nach freundlicher brieflicher Auskunft von Dr. Ludwig MEINUNGER (Ludwigstadt) befindet sich an Felsen am benachbarten thüringischen Saaleufer bei Blankenstein ein größeres Vorkommen von *Woodsia ilvensis*.

Das warme Lokalklima und die basenreichen Diabasböden ermöglichen im Höllental das Gedeihen zahlreicher, im montanen Frankenwald seltener bis sehr seltener thermophiler Sippen. Beispiele hierfür sind Erbsenwicke (*Vicia pisiformis*), Salomonssiegel (*Polygonatum odoratum*), Dost (*Origanum vulgare*), Waldwicke (*Vicia sylvatica*), Zwergmispel (*Cotoneaster integerrimus*), Waldplatterbse (*Lathyrus sylvestris*), Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*), Wirbeldost (*Calamintha clinopodium*) und Wacholder (*Juniperus communis*).

4. Zur Kryptogamenflora des Höllentalgebietes

4.1. Artenliste der Moosippen

Die Nomenklatur der Sippenamen, die Angabe der ökologischen Ansprüche sowie die Bewertung der Häufigkeiten folgen FRAHM & FREY (1983). Die Artenliste ist unvollständig.

<i>Abietinella abietina</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>	<i>Radula complanata</i>
<i>Amphidium mougeotii</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	<i>Rhacomitrium canescens</i>
<i>Andraea rupestris</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	<i>Rhacomitrium heterostichum</i>
<i>Atrichum undulatum</i>	<i>Isoetium myosuroides/alopecuroides</i>	<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>
<i>Aulacomnium palustre</i>	<i>Lejeunea cavifolia</i>	<i>Rhizomnium punctatum</i>
<i>Barbilophozia barbata</i>	<i>Lepidozia reptans</i>	<i>Rhytidiadelphus loreus</i>
<i>Batramia halleriana</i>	<i>Lophocolea bidentata</i>	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
<i>Batramia pomiformis</i>	<i>Lophocolea heterophylla</i>	<i>Rhytidium rugosum</i>
<i>Bazzania triloba</i>	<i>Lophozia ventricosa</i>	<i>Sanionia uncinata</i>
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Scapania undulata</i>
<i>Brachythecium plumosum</i>	<i>Metzgeria furcata</i>	<i>Schistostega pennata</i>
<i>Brachythecium populeum</i>	<i>Mnium hornum</i>	<i>Scleropodium purum</i>
<i>Brachythecium rivulare</i>	<i>Neckera complanata</i>	<i>Sphagnum nemoreum</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Plagiochila asplenioides</i>	<i>Tetraphis pellucida</i>
<i>Brachythecium velutinum</i>	<i>Plagiochila porelloides</i>	<i>Trichocolea tomentella</i>
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>	<i>Plagiomnium affine</i>	<i>Tortella tortuosa</i>
<i>Bryum argenteum</i>	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	Summe: 77 Sippen
<i>Bryum pallescens</i>	<i>Plagiomnium undulatum</i>	
<i>Cynodontium polycarpon</i>	<i>Plagiothecium denticulatum</i>	
<i>Dicranella heteromalla</i>	<i>Plagiothecium nemorale</i>	
<i>Dicranum polysetum</i>	<i>Plagiothecium succulentum</i>	
<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Plagiothecium undulatum</i>	
<i>Encalypta streptocarpa</i>	<i>Pleurozium schreberi</i>	
<i>Eurhynchium angustirete</i>	<i>Pohlia cruda</i>	
<i>Fissidens bryoides</i>	<i>Pohlia nutans</i>	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Polytrichum formosum</i>	
<i>Hedwigia ciliata</i>	<i>Polytrichum piliferum</i>	
<i>Homalia trichomanoides</i>	<i>Porella cordaeana</i>	
<i>Homalothecium lutescens</i>	<i>Ptilidium ciliare</i>	
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>		
<i>Hygrohypnum luridum</i>		
<i>Hylocomium splendens</i>		

4.2. Zur Wertung der Moosflora des Höllentalgebietes

Die Moosflora des Höllentals zeichnet sich insbesondere durch hygrophile Mittelgebirgssippen aus. Das kühl-feuchte „Kellerklima“ der unteren Hangpartien und der Selbitztaue ermöglicht hier das teilweise bestandesbildende Auftreten montaner Sippen bereits in verhältnismäßig geringer Meereshöhe.

Das Vorkommen typischer calciphiler Moose, wie *Neckera complanata*, *Tortella tortuosa*, *Plagiochila porelloides*, *Bryoerythrophyllum recurvirostre* und *Encalypta streptocarpa*, erklärt sich aus dem partienweise hohen Basengehalt (Feldspäte, Carbonateinlagerungen) des Diabasgesteins.

Amphidium mougeotii wird von FRAHM & FREY (1983) als typisches Silikatfelsmoos subalpiner Lagen der Alpen angegeben. Daneben ist die Art nur von wenigen Standorten in den westdeutschen Mittelgebirgen (Harz, Hunsrück, Sauerland) bekannt. MEINUNGER (1992) gibt das Moos für den Thüringer Wald („nicht selten“) und das Schiefergebirge („zerstreut“)

an. Die Sippe wächst an beschatteten Wegrandfelsen zusammen mit dem reliktsichen *Hieracium schmidtii* am Unterhang nahe dem Selbstzufer.

Heliophile, trockenheitsertragende Fels- und Trockenrasenmoose treten insgesamt gegenüber den montanen Sippen zurück. *Andraea rupestris*, *Homalothecium lutescens*, *Rhytidium rugosum*, *Abietinella abietina*, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*, *Rhacomitrium canescens* und *Cynodontium polycarpon* sind vor allem an den Xerothermstandorten vertreten.

Als weitere Besonderheit findet sich in luftfeuchten Felsspalten mehrfach das Leuchtmoos (*Schistostega pennata*).

4.3. Artenliste der Flechtensippen

Die Nomenklatur der Sippennamen sowie die Angabe der ökologischen Ansprüche folgen WIRTH (1980). Nach WIRTH (1980) seltenere Sippen sind durch Sternchen (*) hervorgehoben. Die Artenliste ist unvollständig.

Acorospora fuscata	Diploschistes scruposus	Opegrapha horistica (= zonata)*
Aspicilia caesiocinerea	Huilia (= Porpidia) cinereoatra	Parmelia conspersa*
Baeomyces rufus	Huilia (= Porpidia) crustulata	Parmelia disjuncta*
Buellia sororia*	Huilia (= Porpidia) macrocarpa	Parmelia saxatilis*
Calicium spec.	Huilia (= Porpidia) tuberculosa*	Parmelia verruculifera*
Candelariella vitellina	Hypocnomyce scalaris	Peltigera polydactyla
Cetraria islandica*	Hypogymnia physodes	Peltigera horizontalis*
Chaenotheca spec.	Lasallia pustulata*	Peltigera rufescens
Cladonia arbuscula*	Lecanora atra	Peltigera praetextata
Cladonia ciliata (= tenuis)*	Lecanora badia*	Physcia dubia
Cladonia coniocraea	Lecanora conizaeoides	Placynthium nigrum *
Cladonia deformis*	Lecanora expallens	(kalkliebend!)
Cladonia digitata	Lecanora intricata*	Porina aenea
Cladonia floerkeana	Lecanora oreosthea*	Rhizocarpon distinctum
Cladonia furcata ssp. furcata	Lecanora polytropa	Rhizocarpon geographicum
Cladonia gracilis	Lecanora pulicaris	Sacomorpha icmalea
Cladonia pleurota*	Lecanora sordida	(= Lecidia uliginosa)
Cladonia portentosa	Lecidella stigmatea	Staurothele cf. fissa*
Cladonia pyxidata	Lecidia fuscoatra*	Umbilicaria hirsuta*
Cladonia rangiferina	Lecidia (= Trapelia) granulosa*	Verrucaria laevata (= hydreala)*
Cladonia squamosa	Lecidia (= Psilolechia) lucida*	Summe: 64 Sippen
Cladonia uncialis*	Lepraria incana	
Dermatocarpon weberi*	Lepraria neglecta*	

4.4. Zur Wertung der Flechtenflora des Höllentalgebietes

Weiter verbreitete, hygrophile Flechtensippen mit Verbreitungsschwerpunkt in den montanen Lagen der Gebirge stellen, wie bei den Moosen, den Artengrundstock. Darüber hinaus sind zwei spezialisierte ökologische Gruppen besonders herauszustellen:

(a) „Amphibische Flechten“; wachsen im Spritzwasserbereich von Fließgewässern; zeitweise Überflutung wird vertragen: *Aspicilia caesiocinerea*, *Staurothele* cf. *fissa*, *Dermatocarpon weberi* (= *aquatica*), *Verrucaria laevata*. Alle aufgeführten Sippen benötigen unverbaute Gewässer und sauberes Wasser; sie sind nach WIRTH (1980) als ziemlich selten bis selten einzu-stufen.

(b) Xerophile Silikat-Krustenflechten; wachsen meist vollbesont auf den Köpfen größerer Felsen der Waldgrenzstandorte sowie auf bereits stärker konsolidierten Grobschutthal-den, z.B.: *Acorospora fuscata*, *Buellia sororia*, *Candelariella vitellina*, *Diploschistes scruposus*, *Huilia cinereoatra*, *Lasallia pustulata*, *Lecidia fuscoatra*, *L. fuscoatra*, *L. atra*, *Lecanora badia*, *L. intri-cata*, *Parmelia conspersa*, *P. verruculifera*, *Rhizocarpon distinctum*, *R. geographicum*, *Umbili-caria hirsuta*. Nach WIRTH (1980) handelt es sich bei diesen Sippen um zerstreut vorkommen-de bis seltene Arten insbesondere der Silikat-Mittelgebirge.

S

Geologisch-vegetationskundlicher

Charakteristische Bäume,

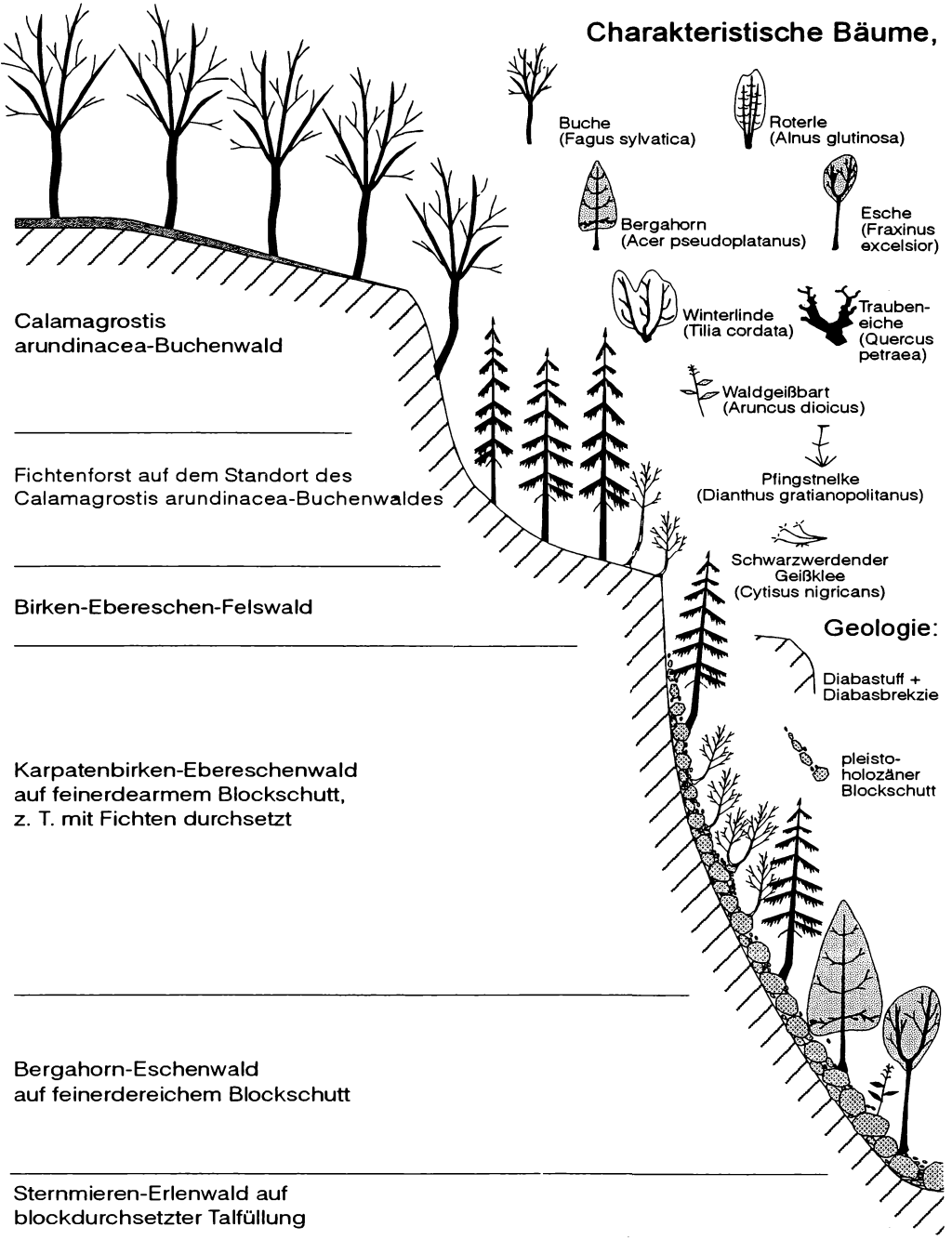
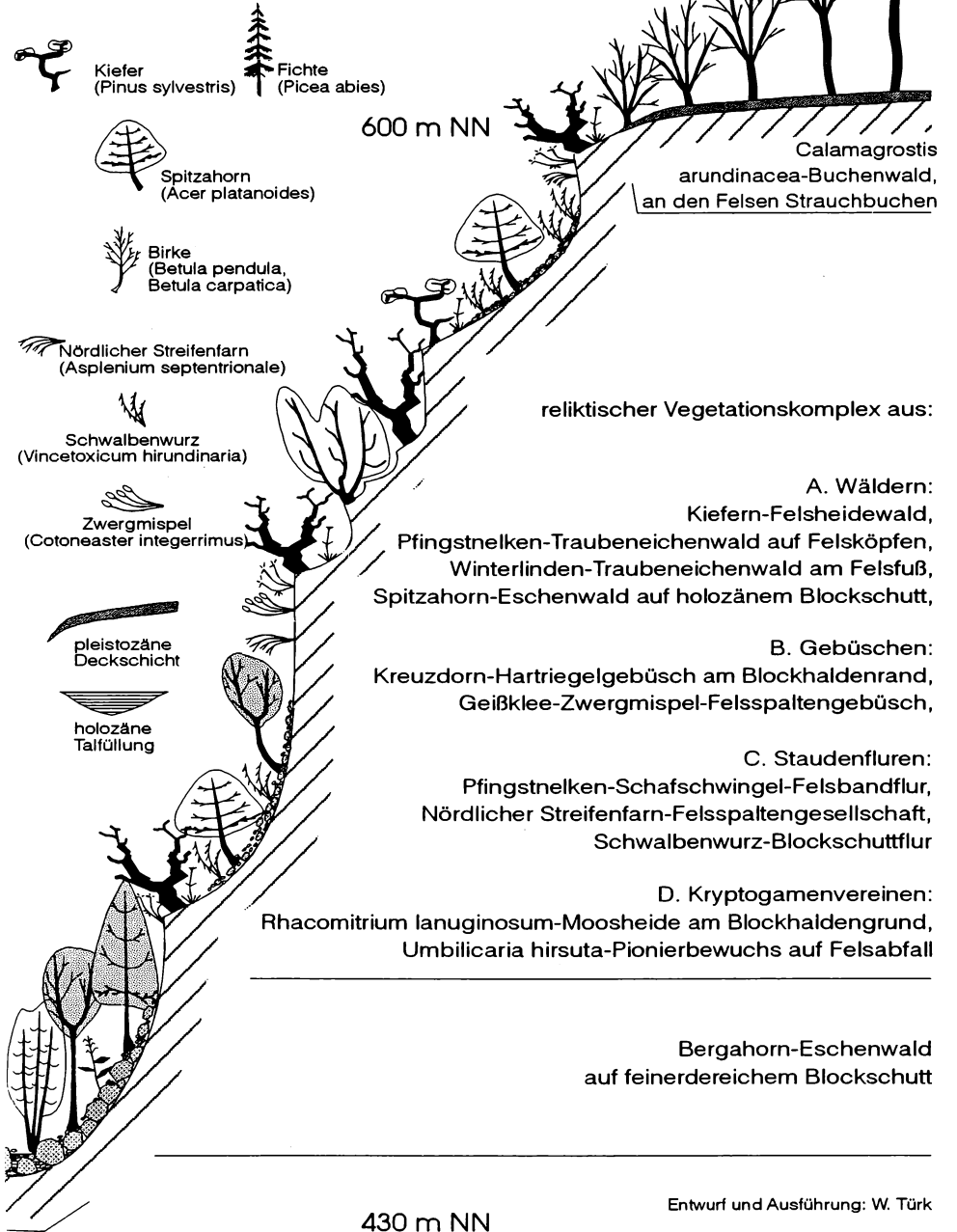


Abb. 3: Standorts- und vegetationskundliches Transekt durch das „Höllental“ (halbschematisch).

Querschnitt durch das „Höllental“

Sträucher und Stauden:



Nach freundlicher Auskunft von Dr. Ludwig MEINUNGER (Ludwigstadt) kann die Kryptogamenflora des Höllentals noch als insgesamt recht artenreich und naturraumtypisch eingestuft werden. Allerdings fehlen auch im Höllental bestimmte epiphytische Flechten- und Moosarten, wie es für immissionsbeeinflusste Räume heute charakteristisch ist. Vermißt werden zum Beispiel charakteristische rindenbewohnende *Usnea*-, *Evermia*- und *Ramalina*-Sippen, die in Reinluftgebieten an ähnlichen Standorten wachsen.

Die Vegetation des Untersuchungsgebietes

Die Vegetation des Höllentals wird zum größten Teil von Wald- und Forstgesellschaften gebildet. Lediglich bei Hölle und schon am Ausgang des Engtals bei der Selbitzmühle (diese liegt knapp südlich der Einmündung des „Lohbachs“) werden die Auenbereiche von Grünland geprägt. Eingebettet in die Gehölzbestände sind die Ruderalgesellschaften der Waldwegränder sowie verschiedene Vorwald- und Schlagstadien, insbesondere aber auch die floristisch reiche, z.T. offene Xerothermvegetation der Waldgrenzstandorte um „Hirschsprung“ und „König David“.

Vegetationskundliche Untersuchungen sind aus dem Höllental nicht bekannt. Lediglich ZEIDLER (1953) analysierte für seinen Überblick über die „Waldgesellschaften des Frankенwaldes“ einige Waldbestände auf sonnenexponierten Blockschutthalden. Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf der Auswertung von 110 vegetationskundlichen Aufnahmen, die der an erster Stelle genannte Verfasser 1990–1992 im Höllental anfertigte.

1. Übersicht über die Vegetationseinheiten

Es folgt eine Übersicht der bisher im Höllentalgebiet nachgewiesenen Pflanzengesellschaften. Nicht alle hier aufgeführten Einheiten werden im nachfolgenden Text näher erläutert.

- ASPLENIETEA TRICHOMANIS* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934 corr. Oberd. 1977
 - Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
 - Cystopteridon fragilis* J. L. Rich. 1972
 - Asplenio-Cystopteridetum* Oberd. 1949
- Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934
 - Androsacion vandellii* Br.-Bl. 1926
 - Woodsio-Asplenietum septentrionalis* Tx. 1937
- SECALINETEA CEREALIS* Br.-Bl. 1951
 - Centauretalia cyani* Tx. 1950
 - Aperion spicae-venti* Tx. 1950
 - Holco-Galeopsietum* Hilbig 1965
- BIDENTETEA TRIPARTITAE* Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 1950
 - Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. et Tx. 1943
 - Bidention tripartitae* Nordh. 1940
 - Bidentetum tripartitae* W. Koch 1926
- ARTEMISIETEA VULGARIS* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950
 - Glechometalia hederaceae* Tx. in Tx. et Brun-H. 1975
 - Aegopodion podagrariae* Tx. 1967
 - Phalarido-Petasitetum hybridi* Schwick. 1933
 - Aruncus dioicus*-Gesellschaft (ob hierher?)
 - Alliarion* Oberd. (1957) 1962 em. Siss. 1973
 - Epilobio-Geraniatum robertiani* Lohm. ex Görs et Müll. 1969
- PHRAGMITETEA* Tx. et Prsg. 1942
 - Phragmitetalia* W. Koch 1926
 - Phragmition australis* W. Koch 1926
 - Phalaridetum arundinaceae* Libb. 1931
- MONTIO-CARDAMINETEA* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Had. 1944
 - Montio-Cardaminetalia* Pawl. 1928

- Cardamino-Montion* Br.-Bl. 1925
Chrysosplenietum oppositifolii Oberd. et Phil. in Oberd. 1977
- MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937
Molinietalia caeruleae W. Koch 1926
Filipendulion Seg. 1966
Filipendulo-Geranietum palustris W. Koch 1926
- Arrhenatheretalia elatioris Pawl. 1928
Polygono-Trisetion Br.-Bl. et Tx. ex Marsch. 1947 n. inv. Tx. et Prsg. 1951
Geranio-Trisetetum Knapp 1951
- SEDO-SCLERANTHETEA Br.-Bl. 1955 em. Th. Müll. 1961
Sedo-Scleranthetalia Br.-Bl. 1955
Seslerio-Festucion pallescentis Klika 1931 em. Korn. 1974
Hieracium schmidtii-Dianthus gratianopolitanus-Gesellschaft
(Hieracio-Dianthetum gratianopolitani Stöcker 1962)
Alysso-Sedion albi Oberd. et Müll. in Th. Müll. 1961
Sedum acre-reflexum-Gesellschaft
- NARDO-CALLUNETEA Prsg. 1949
Vaccinio-Genistetalia Schub. 1960
Genistion pilosae Duv. 1942 em. Schub. 1960
Vaccinium vitis-idaea-Calluna vulgaris-Gesellschaft
- Trifolio-Geranietea sanguinei Th. Müll. 1961
Origanetalia vulgaris Th. Müll. 1961
Trifolion medii Th. Müll. 1961
Vicetium sylvatico-dumetorum Oberd. et Müll. in Th. Müll. 1962
Geranion sanguinei Tx. in Th. Müll. 1961
Silene nutans-Viscaria vulgaris-Gesellschaft
(cf. *Teucrio-Polygonatetum* Korn. 1974)
Vincetoxicum hirundinaria-Gesellschaft
- EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tx. et Prsg. in Tx. 1950
Atropetalia Vlieg. 1937
Epilobion angustifolii (Rüb. 1933) Soó 1933
Calamagrostio-Digitalietum grandiflorae Sill. 1933 em. Oberd. 1957 (ob hierher?)
Atropion Br.-Bl. 1930 em. Oberd. 1957
Atropetum bellae-donnae Br.-Bl. 1930 em. Tx. 1937
Sambuco-Salicion capreae Tx. 1950
Sambucetum racemosae (Noirf. in Lebr. et al. 1949) Oberd. 1973
Rubetum idaei Pfeiff. 1936 em. Oberd. 1973
Epilobio-Salicetum capreae Oberd. 1957
- SALICETEA PURPUREAE Moor 1958
Salicetalia purpureae Moor 1958
Salicion albae Soó 1930 em. Moor 1958
Salicetum fragilis Pass. 1957
Salicetum triandrae (Malc. 1929) Noirf. 1955
- VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
Piceetalia Pawl. in Pawl. et al. 1928
Dicrano-Pinion (Libb. 1933) Matusz. 1962 em. Oberd. 1979
Betula carpatica-Sorbus aucuparia-Gesellschaft
(Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae Lohm. et Bohn 1972)
Betula pendula-Sorbus aucuparia-Gesellschaft
Linnaeo-Piceion Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 1939 corr. Oberd. 1979
Dryopteris dilatata-Fichtenwald
Deschampsia flexuosa-Fichtenforst
- QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937
Prunetalia Tx. 1952
Berberidion Br.-Bl. 1950
Cytisus nigricans-Cotoneaster integerrimus-Gesellschaft
(Lembotropido-Cotoneastretum Rauschert 1969)

Cytisus nigricans-Gesellschaft
Rhamno-Cornetum sanguinei Pass. 1962
Galium sylvaticum-Corylus-Gesellschaft (ob hierher?)
Quercetalia robori-petraeae Br.-Bl. 1932
Quercion robori-petraeae Br.-Bl. 1932
Genisto tinctoriae-Quercetum petraeae Klika 1932
Deschampsio flexuosae-Fagion Soó (1962) 1964 em. Tx. 1979
Calamagrostis arundinacea-Fagus-Gesellschaft
Oxalis acetosella-Fichtenforst
Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928
Alno-Ulmion minoris Br.-Bl. et Tx. 1943
Stellario nemorum-Alnetum glutinosae Lohm. 1957
Carpinion betuli Issl. 1931 em. Oberd. 1953
Quercus petraea-Tilia cordata-Gesellschaft
 (p. p. *Genisto-Quercetum* sensu H.-D. Knapp 1979/80)
Tilio-Acerion Klika 1955
Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli Faber 1936
Fraxino-Aceretum pseudoplatani W. Koch 1926
Fagion sylvaticae Pawl. 1928
Galio odorati-Fagetum Rübél 1930 ex Soug. et Thill 1959

2. Die Waldgesellschaften außerhalb der Xerothermstandorte (Tabelle 1)

Im folgenden werden die im Höllental anzutreffenden Waldgesellschaften beschrieben. Der größte Teil der heute laubholzreichen Bestände dürfte erst ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts im Zuge von Aufforstungsmaßnahmen nach dem Niedergang des Bergbaus begründet worden sein. Die ältesten laubholzreichen Waldbestände haben ein geschätztes Alter von etwa 100–120 Jahren, viele sind aber auch jünger. Auf Forstbetriebskarten aus der Mitte des letzten Jahrhunderts (einzusehen bei der Oberforstdirektion Bayreuth) sind im Höllental überwiegend Fichtenbestände verzeichnet. Im Bereich des zentralen Vegetationskomplexes um „König David“ und „Hirschsprung“ sind in den Karten größere unbestockte Flächen eingetragen.

2.1. Buchenwälder

In dieser submontan-montanen Höhenstufe finden sich als zonale Waldvegetation der konsolidierten Böden außerhalb der Block- und Gleystandorte Buchenwälder, die in Abhängigkeit vom Wasser- und Basenhaushalt der Böden sowie dem Standortklima differenziert sind.

Die Buche dominiert in der meist einschichtigen Baumschicht. Sträucher fehlen bis auf den seltenen Nachwuchs der Buche (Wildverbiß!) in der Regel vollständig.

Auf basenärmeren Moder-Braunerden wächst auf Plateaustandorten sowie am Ober- und Mittelhang ein artenarmer Waldreitgras-Buchenwald (*Calamagrostis arundinacea-Fagus*-Gesellschaft, *Luzulo-Fagion*, Tabelle 1, Spalte 10) mit *Calamagrostis arundinacea*. Weitere stete, säureertragende Sippen sind *Deschampsia flexuosa* sowie die azidophytischen Moose *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium*. Die in bodensauren Buchenwäldern sonst häufige *Luzula luzuloides* fehlt dem Höllentalgebiet und den entsprechenden Wäldern der weiteren Umgebung. *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata* sowie *Oxalis acetosella* differenzieren eine bodenfrische- und luftfeuchtebedürftige *Dryopteris filix-mas*-Ausbildung (Tabelle 1, Spalte 10 b), die auf dem Plateau und an den Oberhängen anzutreffen ist.

Ähnliche artenärmere Buchenwälder ohne *Luzula luzuloides*, aber mit viel *Calamagrostis arundinacea* beschreiben GRÜNEBERG & SCHLÜTER (1957) aus submontanen Lagen des benachbarten Thüringischen Schiefergebirges unter dem Namen *Luzulo-Fagetum*, Waldreitgras-Variante. Nach den Angaben der beiden Autoren schließen sich im Thüringischen Schiefergebirge *Luzula luzuloides* und *Calamagrostis arundinacea* weitgehend aus.

An der südexponierten, warm-trockenen Hangkante am Plateaurand um den „König David“ erreicht die Buche ihre standörtliche Trockenheitsgrenze. Sie muß sich hier die Konkurrenz der Traubeneiche gefallen lassen, die dann im Bereich der exponierten Felsköpfe allein dominiert. In dieser xerothermen *Hieracium schmidtii*-Ausbildung des Waldreitgras-Buchenwaldes (Tabelle 1, Spalte 10 a) wachsen viel *Vaccinium vitis-idaea* und *V. myrtillus*, aber auch die thermophilen Sippen *Vincetoxicum hirundinaria*, *Hieracium schmidtii* und *H. saxifragum* ssp. *duftii*. Die Buche zeigt die für ihre Grenzstandorte typischen Wuchsformen, wie Kurzschäftigkeit und Zwergwuchs (vgl. KNAPP 1979/80). Das hierfür entscheidende Absterben einzelner Kronenbereiche wurde im trockenen Sommer 1992 bei Buche und Traubeneiche mehrfach beobachtet.

Auf mäßig frischen, basenreichen Mull-Braunerden am Unterhang findet sich selten der Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*, Tabelle 1, Spalte 5) mit zahlreichen anspruchsvollen Sippen, wie *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon* ssp. *galeobdolon*, *Mercurialis perennis* und *Senecio fuchsii* in der Krautschicht. Forstlich bedingt sind an seine Stelle z.T. Bergahorn-reiche Bestände getreten (z.B. Mulde am Oberhang östlich des „König David“).

2.2. Auenwälder und deren Kontakt- und Ersatzgesellschaften

Im Bereich der Engtalstrecke begleitet ein schmaler Streifen Auenwald die Selbitz (Abb. 2). An wenigen Stellen, so vor allem am Fuße des „Hirschsprungs“, reicht der Platz für etwas ausgedehntere Waldbestände. Vegetationskundlich handelt es sich um den montanen Hainsternmieren-Erlenwald (*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae*, Tabelle 1, Spalten 4a/4b), der typischen Auenwaldgesellschaft des ostbayerischen Grundgebirges.

Die Baumschicht wird von Erle, Esche (ob z.T. gepflanzt?) und Bruchweiden (*Salix fragilis*, *S. x rubens*) beherrscht. In der Strauchschicht wachsen vor allem *Sambucus nigra* und *S. racemosa*.

Stellaria nemorum ssp. *nemorum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Elymus caninus*, *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine*, *Lamium maculatum*, *Phalaris arundinacea* und *Alliaria petiolata* sind charakteristische Arten der artenreichen Krautschicht. Weitere anspruchsvolle, hygrophile Sippen, wie *Filipendula ulmaria*, *Urtica dioica*, *Stachys sylvatica*, *Impatiens noli-tangere* und *Primula elatior*, mischen sich mit basenbedürftigen, mehr mesophilen Arten. Beispiele sind *Lamium galeobdolon* ssp. *galeobdolon* (selten ssp. *montanum*), *Geum urbanum*, *Senecio fuchsii* und *Pulmonaria obscura*. Von den weiter verbreiteten *Quercus-Fagetea*-Arten sind *Anemone nemorosa* und *Poa nemoralis* häufig. Wie im übrigen Frankenwald bereichern die präalpinen Hochstauden *Lunaria rediviva*, *Aruncus dioicus* und *Thalictrum aquilegifolium* die Krautschicht des *Stellario-Alnetum*. Dazu tritt die ostpräalpine *Cardaminopsis halleri*, die aber auch in den Auenwäldern des Rodach-Flußsystems der Luv-Abdachung des Frankenwaldes vorkommt (TÜRK 1993).

In der Selbitzaue erscheint der Hainsternmieren-Erlenwald in zwei Ausbildungen. Am Unterhang und auf höher gelegenen Schotterinseln vermittelt der Bergahorn-reiche Erlenwald (*Stellario-Alnetum aceretosum pseudoplatani*, Tabelle 1, Spalte 4a) den Übergang zum Ahorn-Eschenwald (*Fraxino-Aceretum*) des Unterhangs. Direkt am Fluß findet sich das hygrophilere *Stellario-Alnetum typicum* (Tabelle 1, Spalte 4b).

Der von SEIBERT (in OBERDORFER 1992) vertretenen Feststellung, daß es sich bei den Bergahorn-reichen Ausbildungen des *Stellario-Alnetum* um wirtschaftlich bedingte Phasen handele, kann zumindestens für den nordbayerischen Raum nicht beigepllichtet werden. Die Standorte des *Stellario-Alnetum aceretosum pseudoplatani* sind von denen des *Stellario-Alnetum typicum* deutlich differenziert; es handelt sich um höher gelegene, nur noch episodisch überflutete Bereiche am Rande der Aue gegen den Unterhang, die deutlich zu *Tilio-Acerion*-Gesellschaften vermitteln (vgl. auch BOHN 1981).

Tabelle 1. Waldgesellschaften im Höllental

- 1 *Phalaridetum arundinaceae* 4a trennartenfreie Subass. 6a trennartenfreie Subassoziation 9 *Genisto-Quercetum*, *Dianthus grat.-Ausb.*
 2 *Phalarido-Petasitetum hybridi* 4b *Acer pseudoplatanus*-Subass. 6b *Calamagrostis arundinacea*-Subass. 10 *Calamagrostis arundinacea*-Buchenwald
 3 *Salicetum fragilis* 5 *Galio odorati-Fagetum* 7 *Aceri-Tilietum*, *Calamagrostis arundin.-Subass.* 10a *Hieracium schmidtii*-Ausbildung
 4 *Stellario nemorum-Alnetum* 6 *Fragino-Aceretum* 8 *Tilia cordata-Quercus petraea-Carpinion-Ges.* 10b *Dryopteris filix-mas*-Ausbildung

Gesellschaftsspalte	1	2	3	4a	4b	5	6a	6b	7	8	9	10a	10b
Aufnahmenummer	90 110	103	92	108104	91 105 33	109	4 3	72 70 41	7 8 117 51 83 82 16	64 52 27 62	9 55 59 19	13 73 102100 98	6 71 101111115
Artenzahl	6 15	16	10	43 37	45 35 41	26	26 30	29 21 21	21 25 51 25 31 32 22	26 25 27 32	12 11 23 18	14 23 10 10 10 11 15 15 8 12	
A, DA Phalaridetum													
<i>Phalaris arundinacea</i>	5	4	2	1	+	1	+	1	+				
<i>Impatiens glandulifera</i>	+ 2	2	3	1	2	2	2	2	2				
<i>Ranunculus repens</i>	2	1		+	1								
<i>Angelica sylvestris</i>	+	1			1								
<i>Lycopus europaeus</i>	+ 2												
<i>Epilobium adenocaulon</i>	2	1											
A Phalarido-Petasitetum													
<i>Petasites hybridus</i>		4											
A Salicetum fragilis													
<i>Salix fragilis</i> S	+		5										
A, DA Stellario-Alnetum													
<i>Alnus glutinosa</i> B1				5	5	5	5	3					
<i>Alnus glutinosa</i> B2					1	1	1						
<i>Elymus caninus</i>	+	+		1	1	2	2	1					
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1		2	2	+ 2	1						
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	1		2	2	+ 2	+						
<i>Stellaria n. nemorum</i>		+	1	1	2	1	2	+					
<i>Impatiens noli-tangere</i>		1		1	1	1	1	+					
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>		1		1	1	2	+						
<i>Aegopodium podagraria</i>		1		+	1	+							
<i>Epilobium montanum</i>		1		+	1	+							
<i>Galium aparine</i>		2		1	+								
<i>Geum urbanum</i>				1	1	2	1	2					
<i>Primula elatior</i>				2	1	2	1						
<i>Festuca gigantea</i>				1	1	+	1						
<i>Stachys sylvatica</i>				1	1	+							
<i>Plagiomnium undulatum</i>				2	1	1							
<i>Cuscuta europaea</i>				2	2	+							
<i>Geranium sylvaticum</i>				1	+	+							
<i>Lamium maculatum</i>				2	2								
<i>Cardaminopsis halleri</i>				2	+ 2								
<i>Anthriscus sylvestris</i>				+	+ 2	+							
<i>Heracleum sphondylium</i>				1	+	1			r				
<i>Alliaria petiolata</i>				+	1	1	+						
<i>Glechoma hederacea</i>				1	1	2							
<i>Geum rivale</i>				1	1								
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>						+							
V, DV Tilio-Acerion													
<i>Geranium robertianum</i>			+	1	2	1	1	+					r
<i>Acer pseudoplatanus</i> B1					2	3		2	2	3	2		
<i>Acer pseudoplatanus</i> B2			+		2			1	3	5	3	2	5
<i>Acer pseudoplatanus</i> S					1	1		1	1	1	1		
<i>Acer pseudoplatanus</i> K					+	1		+	1	+	+	+	r
<i>Acer platanoides</i> B1					2	1		3	1	4			
<i>Acer platanoides</i> B2		+		1	1		2	1	2				
<i>Acer platanoides</i> S				1	1	2		2	1	1	1		
<i>Acer platanoides</i> K					2		1	+	1	1	1		
<i>Ribes uva-crispa</i> S			+		2		2	+	1	+		+	
<i>Mycelis muralis</i>			+		+	+	+	+	+	+			
<i>Ulmus glabra</i> B2			+		2	2		2	2			1	
<i>Ulmus glabra</i> S					+	+		+	+				
<i>Ribes alpinum</i> S					+	+		+	1				
A, DA Aceri-Tilietum, D Tilia cordata-Quercus petraea-Ges.													
<i>Convallaria majalis</i>									+	+	2	2	2
<i>Melica nutans</i>						1			1	+	2	2	1
<i>Galium sylvaticum</i>					r				1	+	1	2	2
<i>Fragaria vesca</i>									1	+	1	+	+
<i>Lonicera xylosteum</i> S							1		1	1	+	+	+
<i>Campanula persicifolia</i>									1	1	+	+	+
<i>Rhamnus catharticus</i> S									2	1	+	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>									1	+			+
<i>Origanum vulgare</i>									2	+			
<i>Carex spicata</i>									+	+			
<i>Veronica officinalis</i>									+	+			
<i>Calamintha clinopodium</i>									2	1			
<i>Vicia pisiformis</i>									1				
<i>Hieracium lachenalii</i>									+	+			
D Tilia cordata-Quercus petraea-Ges.													
<i>Tilia cordata</i> B1						1			2				
<i>Tilia cordata</i> B2					1								
<i>Cornus sanguinea</i> S				+									
<i>Polygonatum odoratum</i>													
<i>Lilium martagon</i>													
D Tilia cordata-Quercus petraea-Ges., A, DA Genisto-Quercetum													
<i>Quercus petraea</i> B2													
<i>Quercus petraea</i> S													
<i>Quercus petraea</i> K													
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>													
<i>Silene vulgaris</i>													
<i>Hieracium schmidtii</i>													
<i>Festuca gessifalica</i>													
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>													
<i>Hieracium s. duftii</i>													
<i>Euphorbia cyparissias</i>													
<i>Pleurozium schreberi</i>													
<i>Dicranum polysetum</i>													
<i>Calluna vulgaris</i>													

2.3. Bergahorn-Eschenwald

An Steilhängen mit nicht konsolidierten Grobschuttstandorten sowie auf betont frischen, basen- und nährstoffreichen Böden an den luftfeuchten Unterhängen und in Muldenlagen wachsen im Höllental Edellaubholzwälder (*Tilio-Acerion*). Daneben sind solche Bestände vor allem an den Oberhängen, forstlich bedingt, an Stelle potentiell natürlicher Waldmeister-Buchenwälder (*Galio odorati-Fagetum*) getreten. Die Baumartenkombination wird hier von Berg- und Spitzahorn, Esche und Bergulme gebildet. Die Buche tritt vor allem auf Schuttböden mit instabiler Oberfläche von Natur aus zurück.

Grundfrische Hangrinnen, Hangmulden und Hangfußlagen mit Feinerdeakkumulation und Blockschuttböden weisen den hygrophilen Bergahorn-Eschenwald (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*, Tabelle 1, Spalte 6a/b) auf. Dessen Strauchschicht wird von *Ribes uvacrispa*, *R. alpinum* sowie von *Lonicera xylosteum* und *L. nigra* geprägt. In der artenreichen Krautschicht finden sich anspruchsvolle, frischebedürftige Sippen, wie *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon* ssp. *galeobdolon*, *Senecio fuchsii*, *Dryopteris filix-mas*, *Bromus ramosus* ssp. *benekenii* und *Actaea spicata*.

Von einer anspruchsvolleren Trennartenfreien Subassoziation (Spalte 6a) läßt sich eine im Höllentalgebiet vorherrschende, mäßig azidophytische *Calamagrostis arundinacea*-Subassoziation (Spalte 6b) abtrennen.

Diese Wälder sind z.T. in ihrer Baumartenkombination stark durch ehemalige Niederwaldnutzung verändert, haselreiche Stadien herrschen mancherorts vor (siehe unten).

3. Die Vegetation der Waldgrenzstandorte

3.1. Xerothermausbildung des Waldreitgras-Buchenwaldes

An den westexponierten Oberhängen geht der Waldreitgras-Buchenwald (*Calamagrostis arundinacea-Fagus*-Gesellschaft) in seiner extremen *Hieracium schmidtii*-Ausbildung noch bis an die Felsen heran und dringt in den westexponierten Hangrinnen weiter nach unten vor. Naturnahe Vorkommen dieses Buchengrenzwaldtyps finden sich am östlichen Hang in der Talmitte nordöstlich des „Teufelssteiges“.

Am Plateaurand und an den Felsen erreicht die Buche mit buschigen Wuchsformen ihre Trockenheitsgrenze. Vor allem am stark felsigen Südhang des zentralen Xerothermkomplexes um „Hirschsprung“ und „König David“ kommt es zur Waldauflockerung. Hier bestehen Waldgrenzstandorte mit einem xerothermen Vegetationsmosaik. Der Buchenwald wird von Traubeneichenwäldern, Gebüsch und offenen Fels- und Geröllfluren abgelöst.

3.2. Pflingstnelken-Traubeneichenwald

Der südexponierte, felsige Xerothermhang um „Hirschsprung“ und „König David“ wird lokalklimatisch durch warme Hangaufwinde geprägt, die sich schon im zeitigen Frühjahr spürbar bemerkbar machen. Hier findet sich auf den Köpfen und zwischen den Felsen auf trockenen Rankern kleinflächig ein subxerothermer Pflingstnelken-Traubeneichenwald (*Genisto-Quercetum petraeae*, *Dianthus gratianopolitanus*-Ausbildung, Tabelle 1, Spalte 9). Eine Strauchschicht fehlt fast ganz. Die Krautschicht prägen die Azidophyten *Deschampsia flexuosa*, *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium*, aber auch die thermophilen Sippen *Dianthus gratianopolitanus*, *Hieracium schmidtii*, *Cytisus nigricans* und *Polygonatum odoratum*. Die Bestände bestehen oft nur aus 1–3 zwergwüchsigen Eichen. In deren Traufbereich reichern sich *Vincetoxicum*, *Cytisus nigricans* und *Polygonatum odoratum* saumartig an.

KNAPP (1979/80) bezeichnet floristisch-standörtlich vergleichbare, azidophile Traubeneichenwälder als *Calluno-Quercetum* Schlüter 1959.

An der exponierten Felsnase am „Hirschsprung“ hat *Pinus sylvestris* wohl einen natürlichen Rückzugsstandort. Einzelne niederwüchsige und breitkronige Waldkiefern, unter denen *Calluna vulgaris* in größeren Herden wächst, deuten hier den nicht mit Aufnahmen dokumentierten Weißmoos-Kiefernwald (*Leucobryo-Pinetum*) flachgründig-trockener,

bodensaurer Standorte an. KNAPP (1979/80) schildert vergleichbare Reliktkiefernwälder als *Hieracio pallidi-Pinetum* Stöcker 1965, die als „Kiefernfelsheide“ extreme Vorposten des Waldes auf Felspodesten und -graten markieren, an denen Baumwuchs gerade noch möglich ist.

3.3. Winterlinden-Traubeneichenwald

Auf Felsstandorten am Fuße der großen Felspartien findet sich ein Winterlinden-Traubeneichenwald (*Tilia cordata-Quercus petraea*-Gesellschaft), der dem *Carpinion* zuzurechnen ist. In der Strauchschicht fallen *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum* und vor allem *Cornus sanguinea* auf. In der Krautschicht sind neben Basenzeigern, wie *Mercurialis perennis*, *Dryopteris filix-mas* und *Senecio fuchsii*, auch die Azidophyten *Deschampsia flexuosa* und *Calamagrostis arundinacea* anzutreffen. Typische Arten des *Galio-Carpinetum* sind mit *Galium sylvaticum*, *Melica nutans* und *Convallaria majalis* vertreten. Kennzeichnend ist auch das Auftreten heliophiler Sippen der offenen Felsfluren, wie *Hypericum perforatum*, *Campanula persicifolia* und *C. rotundifolia*, *Polygonatum odoratum*, *Sedum maximum* und *Silene vulgaris* fo.

Die Hainbuche fehlt dem Höllental ganz; möglicherweise ist das auf eine noch nicht erfolgte Einwanderung nach der Walddevestierung der vergangenen Jahrhunderte zurückzuführen. Allerdings fehlt *Carpinus betulus* auch in den wenigen anderen noch erhaltenen Wäldern sonnenexponierter Diabassteilhänge im leeseitigen Frankenwald und im Vogtland in auffälliger Weise.

Die Standorte des Winterlinden-Traubeneichenwaldes sind basenreicher und weisen einen besseren Wasserhaushalt auf als die des *Genisto-Quercetum*.

Zum reichen Flügel der von KNAPP (1979/80) als „*Genisto-Quercetum*“ Klika 1932 bezeichneten mesotraphent-subxerothermen Traubeneichenwälder besteht eine gewisse floristische Verwandtschaft. In der *Tilia cordata-Quercus petraea*-Gesellschaft des Höllentales sind allerdings *Carpinion*-Sippen (*Galium sylvaticum*, *Stellaria holostea*, *Melica nutans*, *Convallaria majalis*, *Cornus sanguinea*) viel stärker am Bestandaufbau beteiligt als beim „*Genisto-Quercetum*“, das KNAPP (1979/80) zu den bodensaureren Eichenwäldern (*Quercetalia robori-petraeae*) stellt. Deutlichere Beziehungen bestehen dagegen zum „Geißklee-Linden-Eichenwald“ (*Cytiso-Quercetum*), den GRÜNEBERG & SCHLÜTER (1957) von südexponierten Steillagen aus dem benachbarten Thüringischen Schiefergebirge beschreiben.

3.4. Waldreitgras-reicher Spitzahorn-Eschenwald

Die nicht vollständig konsolidierten, feinerdearmen Diabas-Schuttkegel unterhalb der Felsen und zwischen ihnen bewächst ein thermophiler Spitzahorn-Eschenwald (Tabelle 1, Spalte 7), der hier zum *Aceri-Tilietum platyphylli* gestellt wird. In der Krautschicht spielen neben einzelnen Azidophyten, wie *Calamagrostis arundinacea*, *Deschampsia flexuosa* und *Polygonum vulgare*, vor allem die mäßig thermophilen und bodentrockenheitsertragenden Sippen *Galium sylvaticum*, *Melica nutans* und *Convallaria majalis* eine Rolle. Weiterhin sind die wärmebedürftigen Arten *Vincetoxicum hirundinaria* und *Campanula persicifolia* bezeichnend. Sippen mit höheren Ansprüchen an den Wasser- und Basenhaushalt des Standortes sind mit *Geranium robertianum*, *Senecio fuchsii*, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana* und *Mycelis muralis* vertreten.

Auffällig ist das Fehlen der Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*) im gesamten Höllental. Die frühere Walddegradation des Höllentalgebietes könnte zum Verschwinden der Sommerlinde geführt haben. Die eutraphenteren Linden-Blockschuttwälder auf Diabas bei Bad Berneck am niederschlagsreichen Südostrand der Münchberger Gneismasse enthalten reichlich *Tilia platyphyllos*.

Über die Nomenklatur der thermophilen Blockschuttwälder, die in unterschiedlichem Maße bodensäuretolerante Sippen enthalten, herrscht in der Literatur keine einheitliche Meinung vor. In neuerer Zeit wurde mehrfach eine Trennung der entsprechenden Gesellschaften auf Silikat- und auf Kalkschutt vorgeschlagen. KNAPP (1979/80) faßt die Silikat-Blockschutt-

wälder als *Ulmo-Tilietum* Rühl 1967 zusammen und ordnet die Bestände auf Kalkschutt dem *Vincetoxico-Tilietum* Winterhoff 1963 zu. Th. MÜLLER (in OBERDORFER 1992) trennt die Sommerlindenwälder auf Silikat-Blockschutt als *Quercu petraeae-Tilietum platyphylli* Rühl 1967 – einem eigenen Unterverband *Deschampsio flexuosae-Acerenion pseudoplatani* Müller 1992 zugehörig – vom *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli* Faber 1936 (Unterverband *Tilienion platyphylli* (Moor 1975) Müller 1992) der Kalkschuttstandorte ab.

Gemeinsam sind allen diesen Gesellschaften, gleich ob auf Kalk- oder auf Silikatstandorten, bei ± übereinstimmender Baumartenkombination einige mäßig bodentrockenheitsertragende Sippen, wie *Melica nutans*, *Convallaria majalis*, *Galium sylvaticum* und *Solidago virgaurea*. Diese zeigen zusammen mit der Winterlinde und der Hainbuche sowie z.T. auch der Traubeneiche in der Baumschicht und *Cornus sanguinea* in der Strauchschicht die deutlichen Beziehungen zum *Carpinion*.

Dem an erster Stelle stehenden Autor erscheint es ausreichend, die thermophilen Blockschutt-Edellaubholzwälder weiterhin nur einer Assoziation – dem *Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli* Faber 1936 – zuzuordnen. Die floristischen Unterschiede zwischen Silikat- und Carbonatstandorten lassen sich dann auf dem Subassoziationsniveau berücksichtigen.

3.5. Felsrasen-, Felsgrus- und Felsspaltengesellschaften (Tabelle 2)

Kennzeichnend für den Großteil der im folgenden beschriebenen, ± natürlichen Vegetationseinheiten der sonnenexponierten Felsen und Schutthalden sind einige lichtbedürftige Sippen. Beispiele sind *Silene vulgaris* fo., *Sedum maximum*, *Campanula rotundifolia* fo., *Hypericum perforatum* und *Rumex acetosella*.

Auf den Köpfen und Absätzen der größeren Felsen dominiert eine Pfingstnelken-Schafschwengel-Gesellschaft (*Hieracium schmidtii-Dianthus gratianopolitanus*-Gesellschaft, Tabelle 2, Spalte 6), in der die Polster von *Dianthus gratianopolitanus* vorherrschen. Daneben sind die lauchgrünen, stark beborsteten Blattrosetten des *Hieracium schmidtii* = *H. pallidum* sehr bezeichnend. SCHUBERT (1974) bezeichnet die Gesellschaft als *Hieracio-Dianthetum gratianopolitani* Stöcker 1962. Nach KNAPP (1979/80) handelt es sich beim *Hieracio-Dianthetum* um die typische primäre Felsrasengesellschaft der wärmebegünstigten Durchbruchstäler im hercynischen Mittelgebirgsraum. Die für Felsen im unmittelbar benachbarten Saaletal kennzeichnende *Festuca pallens* wird im Höllental und an den wenigen anderen Fundorten der Pfingstnelke im nordostbayerischen Grundgebirge allerdings von *Festuca guestfalica* vertreten.

Charakteristisch ist der Kryptogamenreichtum. Von den Flechten seien *Cladonia pleurota*, *C. floerkeana*, *C. contiocraea* und *C. arbuscula* genannt. Gelegentlich dringt aus den benachbarten Felsspaltenfluren *Asplenium septentrionale* in die Bestände ein.

Die Standorte dieses lückigen Felsrasens weisen extreme Bedingungen auf. Flachgründigkeit, die geringmächtige Feinerdeschicht und Südexpositionen führen im Sommer zeitweise zur starken Anspannung des Wasserhaushaltes bei den höheren Pflanzen. Das erklärt die Artenarmut der Gesellschaft an Blütenpflanzen, aber auch ihren Flechtenreichtum. Die Pfingstnelke vermag noch im Halbschatten eines Busches oder Baumes zu gedeihen; sie bildet hier langgestreckte, am Felsen herabhängende Polster. Unter den heutigen Klimabedingungen stellt diese ausläuferartige Wuchsform anscheinend die bevorzugte Art der Vermehrung der reliktschen Sippe dar.

Mit geringmächtiger Feinerde gefüllte Taschen der Felsköpfe besiedelt eine charakteristische Mauerpfeffergesellschaft (*Sedum acre-reflexum*-Gesellschaft, Tabelle 2, Spalte 7). Kennzeichnend sind mehrere sukkulente Fetthennen, wie *Sedum acre*, *S. reflexum* und *S. maximum*, das Gras *Poa compressa* sowie der Therophyt *Arenaria serpyllifolia*. Weiterhin weisen austrocknungsresistente Kryptogamen, wie *Cladonia rangiferina*, *Rhacomitrium canescens* und *Homalothecium lutescens*, auf den offenen, trocken-heißen Extremstandort hin.

Als weitere Komponente des Waldgrenzstandortes wächst in Spalten der häufig senkrechten Felsabstürze in Sonnenexposition die Gesellschaft des Nördlichen Streifen-

farn (*Woodsia-Asplenietum septentrionalis*, Tabelle 2, Spalte 8) mit dem Nördlichen, dem Braunstieligen und selten auch dem Bastard-Streifenfarn (*Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes*, *A. x alternifolium*) sowie *Hieracium schmidtii*. *Epilobium collinum* ist gelegentlich eingestreut. In dieser Gesellschaft fand VOLLRATH (1955/57) an den Felsen des „Hirschsprunges“ auch die arktisch-alpine *Woodsia ilvensis*.

In Diabasfelspalten innerhalb luftfeuchter, ± beschatteter Felsnischen wurzeln die Charakterarten der Blasenfarngesellschaft (*Asplenio-Cystopteridetum*, Tabelle 2, Spalte 9). Höhere Deckung erreicht neben *Cystopteris fragilis* auch *Asplenium trichomanes*. Daneben wachsen hier weitere hygrophile Sippen, wie *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Mycelis muralis* und *Dryopteris filix-mas*. Die floristische Nähe zu *Alliarion*-Gesellschaften wird deutlich.

STÖCKER (1962) bezeichnet eine floristisch sehr ähnliche Gesellschaft aus dem Bodetal (Unterharz) als „*Batramio-Cystopteridetum*“. Von den bei STÖCKER genannten Trennarten gegen das *Asplenio-Cystopteridetum* Oberd. 1949 der hochmontan-subalpinen Stufe sind *Poa nemoralis*, *Moehringia trinervia*, *Epilobium collinum* und *Polypodium vulgare* in der entsprechenden Gesellschaft im Höllental vertreten.

Die von höherer Vegetation freien Stirnflächen der Felsen besiedelt die Gesellschaft der Behaarten Nabelflechte (*Umbilicarietum hirsutae*) als Pionier. Bemerkenswert ist hier das gelegentliche Auftreten der montan-hochmontanen Nabelflechte *Lasallia pustulata*.

3.6. Nitrophile und thermophile Saum- und Lichtungsgesellschaften (Tabelle 2)

Kennzeichnend für die ± beschatteten Randbereiche der Blockhalden mit etwas Feinerdeakkumulation sind natürliche Vorkommen (vgl. BOHN & LOHMEYER 1990) einer hygrophilen und mäßig nitrophilen, überwiegend von Annuellen geprägten Saumgesellschaft, der Ruprechtsstorchenschnabel-Gesellschaft (*Epilobio-Geranietum robertiani*, Tabelle 2, Spalte 2). Neben dem Ruprechtsstorchenschnabel sind weitere hygrophile Sippen, wie *Epilobium montanum*, *Mycelis muralis*, *Moehringia trinervia*, aber auch *Urtica dioica*, charakteristisch.

An halbschattigen Stellen der Blockhalden wird das *Geranio-Epilobietum montani* von der floristisch ähnlichen, aber thermophileren Waldwickengesellschaft (*Vicetium sylvaticodumetorum*, Tabelle 2, Spalte 1) abgelöst. Die subkontinentale Waldwicke bestimmt mit ihren großen Teppichen, die sich auf Stützstrukturen (Zweige, Stauden etc.) legen, den Gesellschaftsaspekt.

Ausgehend von ihren primären Vorkommen an den Blockhaldenrändern, konnten sich die beiden zuletzt genannten Pflanzengemeinschaften an den Rändern der Forstwege stärker ausbreiten.

Die artenreiche Schwalbenwurz-Geröllgesellschaft (*Vincetoxicum hirundinaria*-Gesellschaft, Tabelle 2, Spalte 4) besiedelt die schon etwas konsolidierten, sonnenexponierten Grob- und Mittelschutthalde im Bereich des zentralen Xerothermkomplexes. Die namengebende und meist dominierende Schwalbenwurz ist als Schuttkriecher in der Lage, mit ihrem ausgedehnten Wurzelwerk den Schutt festzulegen. Stete Begleiter sind die thermophilen *Origanetalia*-Sippen *Origanum vulgare*, *Calamintha clinopodium* und *Lathyrus sylvestris*. Daneben sind *Digitalis grandiflora* und *Campanula persicifolia* fast immer eingestreut. Weitere häufige Arten sind *Galium pumilum*, *Stellaria holostea*, *Fragaria vesca*, *Poa nemoralis*, *Euphorbia cyparissias*, *Polygonum dumetorum*, *Festuca guestfalica* sowie *Viola tricolor* ssp. *tricolor*. Etwas seltener erscheinen *Polygonatum odoratum* und *Dianthus gratianopolitanus*.

Auf noch aktiven Grob- und Mittelschutthalde besitzt die *Vincetoxicum hirundinaria*-Gesellschaft den Charakter einer langlebigen Pionier- bis Dauergesellschaft.

Ein Anschluß der von *Vincetoxicum hirundinaria* dominierten Steinschuttgesellschaften auf Kalk und Silikat an die *Thlaspietea rotundifolia* (*Stipion calamagrostis*), wie von HILBIG (1971) und SEIBERT (in OBERDORFER 1977) vorgeschlagen, erscheint dem an erster Stelle genannten Autor zumindestens für die nordbayerischen Gesellschaften nicht sinnvoll. Hier wird aufgrund der Gesamtartenkombination einer Zuordnung zu den xerothermen Blutstorchenschnabel-Saumgesellschaften (*Geranion sanguinei*) der Vorzug gegeben.

3.8. Haselgebüsche

Haselgebüsche mit Eberesche und Schwarzer Heckenkirsche als Ersatzgesellschaften von *Tilio-Acerion*-Wäldern bedecken vor allem nördlich und westlich des „Hirschsprungs“ größere Flächen am Ober- und Mittelhang. Der Unterwuchs gleicht weitgehend dem der häufig benachbarten Edellaubholzwälder (*Aceri-Tilietum*). Die meisten Bestände sind als Waldregenerationsstadien nach der Abholzung der hier vorher bestehenden Wälder aufzufassen. Das Höllental war lange Zeit Bergbaugebiet; der Holzbedarf hierfür, aber auch für Hüttenwesen, Köhleri und Flößerei war somit sicher erheblich (siehe oben).

Vegetationskundlich lassen sich die haselreichen Ausbildungen als *Galium sylvaticum-Corylus avellana*-Gesellschaft (Tabelle 2, Spalte 7) dem *Berberidion* oder nach Th. MÜLLER (in OBERDORFER 1992) einem *Clematido vitalbae-Corylenion avellanae*-Unterverband innerhalb des *Tilio-Acerion* anschließen.

3.9. Birken-Ebereschen-Wälder (*Dicrano-Pinion*) der absonnigen Diabas-Grobblockhalden und verwandte Gesellschaften

Weitaus basenärmere Standorte als die eben geschilderten Haselgebüsche nehmen die Karpatenbirken-Ebereschen-Blockwälder (*Betula carpatica-Sorbus aucuparia*-Gesellschaft, Tabelle 3, Spalte 2) der ± konsolidierten Blockschutthalden in Schatthanglage ein, die am Fuße einiger Diabasfelsen auftreten. Wie im einleitenden Teil geschildert, handelt es sich um extreme Standorte: Feinerdearmut und Kaltluftfluß führen zu ausgeprägt oligotroph-kühlen Standortsbedingungen. Der Blockschutt ist von saurem Moder bis Rohhumus überzogen (Dystrophe Ranker); er bietet azidotoleranten Moosen, wie *Dicranum scoparium*, *D. polysetum*, *Polytrichum formosum*, *Hypnum cupressiforme*, *Ptilidium ciliare*, *Rhytidiadelphus loreus*, sowie für Flechten, wie *Cladonia arbuscula* und *C. rangiferina*, günstige Wachstumsbedingungen. Daneben finden sich *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa* und die beiden Dornfarne *Dryopteris carthusiana* und *D. dilatata*.

Die in unterschiedlichem Maße an der Gehölzschicht beteiligte Birke zeigt Merkmale (u.a. Blattform, Wuchsform, Stammfärbung) der Karpatenbirke (*Betula pubescens* ssp. *carpatica*), die für bodensaure Blockschutthalden höherer Mittelgebirge (z.B. Harz, Rhön, Rheinisches Schiefergebirge (MATZKE 1990), Fichtelgebirge (REIF 1989)) kennzeichnend ist. Möglicherweise handelt es sich aber auch um einen Bastard *Betula carpatica* x *pendula*. Mit der Eberesche, der (subsontanen?) Fichte sowie einigen charakteristischen borealen Kryptogamenarten (*Rhytidiadelphus loreus*, *Ptilidium ciliare*, *Dicranum polysetum*, *Cladonia arbuscula* u.a.) lassen sich die Bestände dem Karpatenbirken-Ebereschen-Sauerhumus-Blockwald (*Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae*) anschließen, den LOHMEYER & BOHN (1972) aus der montanen Stufe der Rhön (640-820 m ü. NN) belegen. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die Gesellschaft im Höllental in ungewöhnlich niedriger Meereshöhe (420-550 m ü. NN) auftritt.

Mit LOHMEYER & BOHN (1972) läßt sich von einer trennartenfreien Ausbildung eine standörtlich weniger extreme *Dryopteris filix-mas*-Ausbildung abtrennen. Trennarten sind neben dem Wurmfarn *Lonicera nigra* und *L. xylosteum* sowie *Urtica dioica*.

Die von sauren Rohhumusdecken überzogenen Köpfe mancher Diabasfelsen nehmen floristisch ähnliche Hängebirken-Ebereschen-Felswälder (*Betula pendula-Sorbus aucuparia*-Gesellschaft, Tabelle 3, Spalte 4) ein. BOHN (1981) erwähnt verwandte Bestände von Felsstandorten aus tieferen Lagen der Rhön. Nach eigenen Untersuchungen im nordostbayerischen Raum finden sich entsprechenden Bestände auch anderenorts, z.B. auf Granitklippen im Egertal (Selb-Wunsiedler-Hochfläche), auf Diabasfelsen im Saaletal (Vogtland) sowie auf Diabasblockhalden im Tal der Ölschnitz bei Bad Berneck (Münchberger Gneismasse).

Diese beiden von SEIBERT (in OBERDORFER 1992) zum *Dicrano-Pinion* gestellten Gesellschaften besitzen einen ausgeprägt borealen Charakter. Der Karpatenbirken-Ebereschen-Blockwald ist im USG auf den subfossilen, z.T. aber auch noch in Weiterbildung und Bewe-

gung befindlichen Blockhalden als langlebige Pionier- bis Dauergesellschaft einzustufen und zählt somit zum naturnahen Vegetationskomplex der Engtalstrecken von Selbitz und der benachbarten Saale.

Nicht ganz auszuschließen ist im Bereich dieser Sauerhumus-Wälder ein natürliches Vorkommen der Fichte (*Picea abies*). Auch BOHN (1981) betont die hohe Konkurrenzkraft von *Picea abies*, die in der Rhön nach seiner Meinung aber nur subspontan auftritt. Im Höllental finden sich auf den feinerdearmen Grobblockhalden am kühlfeuchten Hangfuß z.T. wüchsige Fichtenbestände mit den beiden Dornfarnen im Unterwuchs (*Dryopteris dilatata*-Fichtenwald, Tabelle 3, Spalte 3).

Als Ersatzgesellschaft des Hängebirken-Ebereschen-Felswaldes prägt eine von *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea* und *Cytisus nigricans* dominierte Zwergstrauchheide (*Vaccinium vitis-idaea*-*Calluna vulgaris*-Gesellschaft, Tabelle 3, Spalte 5) die von einer sauren Rohhumusdecke überzogenen Felsköpfe innerhalb von Fichtenforsten.

Den Waldweg am östlichen Hangfuß begleitet streckenweise ein Salweiden-Vorwaldgebüsch (*Epilobio-Salicetum capreae*, Tabelle 3, Spalte 1), dem als Saumgesellschaften das *Epilobio-Geranietum robertiani* (Schatten) bzw. das *Vicietum sylvatico-dumetorum* (Halbschatten) vorgelagert sind.

4. Grünland- und Ackerwildkrautgesellschaften

Kurz soll noch auf die Vegetation der Wiesen und Äcker eingegangen werden. Die Selbitzauwe wird sowohl am Eingang als auch nach Verlassen des Höllentales von Wiesen geprägt. Soziologisch handelt es sich um Waldstorchenschnabel-Goldhaferwiesen (*Geranio-Trisetetum*), dem vorherrschenden montanen Wiesentyp der nord- und nordostbayerischen Grundgebirgslandschaften. Die folgenden beiden Aufnahmen sollen die Artenkombination verdeutlichen.

Höhenlage jeweils 430 m ü. NN; Gesamtdeckung: 100%, 90%; Hangneigung jeweils 5°N:
V, DV *Polygono-Trisetion*: *Geranium sylvaticum* (2, 2), *Polygonum bistorta* (1, 1), *Anemone nemorosa* (2, 1), *Phyteuma spicatum* (2, 2), *Alchemilla monticola* (1, 1), *Lathyrus linifolius* (+, 2), *Hypericum maculatum* (+, +), *Poa chaixii* (-, 2); O *Arrhenatheretalia*: *Trisetum flavescens* (2, 1), *Heracleum sphondylium* (1, 2), *Rumex acetosa* (1, -), *Trifolium pratense* (2, +), *Arrhenatherum elatius* (1, 2), *Chrysanthemum ircutianum* (2, 1), *Anthriscus sylvestris* (1, -), *Galium album* (-, +); K *Molinio-Arrhenatheretea*: *Festuca rubra* ssp. *rubra* (2, 2), *Veronica chamaedrys* (2, 2), *Vicia sepium* (2, +), *Lathyrus pratensis* (2, 2), *Festuca pratensis* (1, 2), *Plantago lanceolata* (2, 1), *Ranunculus acris* (2, 1), *Stellaria graminea* (+, +), *Holcus lanatus* (2, -), *Alopecurus pratensis* (1, -), *Bellis perennis* (+, -), *Knautia arvensis* (-, +), *Leontodon hispidus* (+, -); sonstige Arten: *Cardamine pratensis* (1, 1), *Taraxacum officinale* coll. (2, 2), *Aegopodium podagraria* (1, 2), *Dactylis glomerata* (1, 2), *Achillea millefolium* (1, 1), *Agrostis capillaris* (1, 2), *Lysimachia nummularia* (+, -), *Ajuga reptans* (1, -), *Hypochaeris radicata* (1, -), *Plantago media* (1, -), *Stellaria holostea* (-, 2), *Sedum telephium* (-, 1), *Oxalis acetosella* (-, +), *Viola riviniana* (-, 1), *Ranunculus nemorosus* ssp. *nemorosus* (-, +), *Primula elatior* (-, +), *Pimpinella saxifraga* (-, +).

Die Ackerwildkrautvegetation der benachbarten Getreideäcker gehört zur montanen Hohlzahn-Honiggras-Gesellschaft (*Holco-Galeopsietum*), die für das gesamte nordostbayerische Grundgebirge landschaftstypisch ist. Der aufgenommene Bestand läßt sich der anspruchsvollen *Thlaspi arvense*-Subassoziation (NEZADAL 1975) und hierin einer staufeuchten *Mentha arvensis*-Variante anschließen.

Höhenlage 480 m ü. NN; Gesamtdeckung Wildkräuter: 25%, Hangneigung 5°N:

A, DA *Holco-Galeopsietum*: 1 *Holcus mollis*, 1 *Galeopsis tetrahit*; d *Thlaspi arvense*-Subassoziation: 2 *Thlaspi arvense*, 2 *Aethusa cynapium*, + *Papaver rhoeas*, 2 *Sonchus arvensis*; d *Mentha arvensis*-Variante: 1 *Mentha arvensis*, + *Stachys palustris*, + *Ranunculus repens*, r *Potentilla anserina*; K *Secalinetea*, *Chenopodietea*: 2 *Myosotis arvensis*, 1 *Sonchus oleraceus*, 1 *Viola arvensis*, 1 *Chenopodium album*, 1 *Erysimum cheiranthoides*, 1 *Atriplex patula*, 1 *Lycopsis arvensis*, 1 *Capsella bursa-pastoris*, 1 *Polygonum aviculare* coll., + *Veronica arvensis*, + *Polygonum convolvulus*, + *Veronica persica*, + *Stellaria media*; sonstige Arten: 2 *Poa annua*, 1 *Elymus repens*, + *Lapsana communis*, + *Convolvulus arvensis*, + *Rubus caesius*, + *Galium aparine*, + *Bromus mollis*, + *Vicia cracca*, r *Hypericum maculatum*.

Wertung der Vegetation

1. Waldvegetation

Die Gehölzbestände im Höllental stellen überwiegend Aufforstungs- und Regenerationsbestände nach der Walddevastation der letzten Jahrhunderte dar. Die hier anzutreffenden Waldgesellschaften umfassen heute in naturnahen Beständen fast sämtliche Waldtypen, die im Naturraum Frankenwald überhaupt vorkommen.

Die Buchenwälder der konsolidierten Böden sind durch den Waldreitgras-Buchenwald (*Luzulo-Fagenion*) sowie den anspruchsvollen Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*) repräsentiert. Insbesondere ist hier auch auf die naturnah ausgebildeten, edaphisch bedingten Übergangsbereiche zwischen beiden Buchenwaldgesellschaften sowie zwischen diesen und den Edellaubholzwäldern hinzuweisen. Am Osthang in den Hangrunsen sowie am Plateaurand am „König David“ findet der Waldreitgras-Buchenwald eine natürliche Grenze mit der hierfür typischen zwergigen Wuchsform der Buche, die dem Verfasser aus dem nordostbayerischen Grundgebirge nur aus dem Höllental bekannt ist. Diese Erscheinung war bisher in Nordbayern lediglich beim Blaugras-Buchengrenzwald (*Carici-Fagetum*, *Seslerio-Fagetum*) an den Dolomitfelsen der Frankenalb beobachtet worden.

Hygrophile Edellaubholzwälder bodenfrisch-luftfeuchter Standorte (*Fraxino-Aceretum*) bedecken auf weiten Strecken die Unterhänge beiderseits des Selbitzgrundes, z.T. auch die Hangmulden und -rinnen.

Besonders hervorzuheben sind die Spitzahorn-Eschenwälder (*Aceri-Tiliatum*) auf bodensauren, standortsklimatisch warmen Blockschuttböden sowie die Traubeneichen-Winterlindenwälder (*Quercus petraea-Tilia cordata-Carpinion-Ges.*) der Felsböden. Es dürfte sich bei beiden im nordostbayerischen Grundgebirge insgesamt seltenen Waldtypen im Höllental um die flächenmäßig größten Vorkommen im Frankenwald und im Vogtland handeln. Ähnliche Bestände sind erst wieder in der Rhön und im Oberpfälzischen Hügelland auf Basaltblockschutt häufiger zu finden.

Eine Besonderheit stellt aus vegetationskundlicher Sicht auch der Nachweis des montanen Karpatenbirken-Ebereschen-Blockwaldes (*Betula carpatica-Sorbus aucuparia-Gesellschaft*) dar, der in anderen Mittelgebirgen (Harz, Rhön, Fichtelgebirge) erst in größerer Meereshöhe auftritt. Es handelt sich nicht um eine anthropogene Ersatzgesellschaft, sondern um eine natürliche langlebige Pionier- bis Dauergesellschaft auf feinerdearmen, extrem sauer-kalten Block- und Felsböden.

Der thermophile Pfingstnelken-Traubeneichenwald (*Genisto-Quercetum*) der trockenflachgründigen Felskopfstandorte dürfte in Nordostbayern real nur noch im Höllental vorkommen. Er stellt mit seinem halblichten Unterstand das Erhaltungszentrum zahlreicher seltener heliophiler Sippen seit dem frühen Postglazial dar. Ähnlich sind auch die Fragmente des in naturnahen Beständen im nordbayerischen Raum sehr seltenen *Calluna*-reichen Kiefernwaldes (*Leucobryo-Pinetum*) zu bewerten.

2. Xerothermvegetation offener Standorte

Die Xerothermvegetation des Höllentals, einschließlich der wärmeliebenden Wald- und Gebüschgesellschaften, läßt sich als Einstrahlung des Vegetationskomplexes „Hercynischer Waldgrenzstandorte“ des oberen Saaletals nach Nordbayern hinein verstehen. Es handelt sich im Höllental um das einzige großflächige Vorkommen in Nordostbayern!

KNAPP (1979/80) analysierte in einer großräumigen floristisch-vegetationskundlichen Untersuchung in den hercynischen Mittelgebirgen natürliche Auflockerungsformen der zonalen Waldvegetation. Diese Erscheinung wird vor allem in den Flußtälern mit starker Geomorphodynamik beobachtet. Hier konnten heute konkurrenzschwache, lichtbedürftige Pflanzensippen seit dem Spätglazial wachsen, da ihnen geeignete offene und gehölzarme Standorte dauernd oder immer wieder zur Verfügung standen. An diesen Extremstandorten konnten sie nicht von den unter den heutigen Klimabedingungen konkurrenzkräftigeren Sippen verdrängt werden. Auch Bäume und Sträucher mit größeren Ansprüchen an den Lichtgenuß, wie Traubeneiche, Kiefer, Zwergmispel und Schwarzwerdender Geißklee, gehören hierzu.

Die von diesen Reliktarten aufgebauten extra- und azonalen Vegetationstypen treten uns im Höllental in Form der oben beschriebenen thermophilen Wald-, Gebüsch- und Saumgesellschaften entgegen. Dazu sind weiterhin die Felsrasen-, Felsgrus- und die Felsspaltenvereine sowie die Vegetation der Block- und Grobschutthalden zu rechnen.

Es wäre vorstellbar, daß zumindestens ein Teil dieser heute konkurrenzschwachen Gesellschaften seit dem Spätglazial bzw. der Wärmezeit (Atlantikum) in ähnlicher Artenkombination den zentralen Vegetationskomplex um „König David“ und „Hirschsprung“ geprägt haben.

Die besondere Bedeutung solcher reliktsicher Vegetationseinheiten liegt einmal in ihrer Notwendigkeit als Lebensraum für seltene und gefährdete Pflanzensippen, insbesondere aber in der Tatsache begründet, daß es sich bei ihnen um heute sehr seltene Reste einer vom Menschen wenig berührten Naturlandschaft handelt!

Danksagung

Die Höhere Naturschutzbehörde bei der Regierung von Oberfranken finanzierte die wissenschaftlichen Untersuchungen im Höllental. Herrn Dr. Johannes MERKEL und Herrn THOM (Bayreuth) gilt hierfür unser herzlichster Dank. Ganz besonders möchten wir auch Herrn Dr. Ludwig MEINUNGER (Ludwigstadt) danken, der einen Großteil der Kryptogamen bestimmte. Werner GRÄSLE, Lydia KNAUS (beide Kiel) und Erich SPRANGER (Bayreuth) möchte der an erster Stelle genannte Autor für ihre Beiträge zur floristischen Kartierung des Höllentales danken. Frau Renate TÜRK korrigierte das Manuskript dankenswerterweise wieder mit gewohnter Genauigkeit.

Literatur

- BEIERKUHNEIN, C., TÜRK, W. (1991): Die Naturräume Oberfrankens und angrenzender Gebiete. – Bayreuther Bodenk. Ber. 17: 1-10. Bayreuth.
- BOHN, U. (1981): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200000. Potentielle natürliche Vegetation. Blatt CC 5518 Fulda. – Schr. Reihe Vegetationskde. 15. Bonn-Bad Godesberg: 330 S. + Karte.
- BOHN, U., LOHMEYER, W. (1990): Über natürliche Vorkommen der Berweidenröschen-Ruprechtskraut-Saumgesellschaft (*Epilobio-Geranietum robertiani* Lohm. in Oberd. et al. 1967) und das soziologische Verhalten von *Cynoglossum germanicum* Jacq. in der Rhön. – *Tuexenia* 10: 137–145. Göttingen.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl. Wien-New York: 865 S.
- DRUDE, O., SCHORLER, B. (1918): Beiträge zur Flora Saxonica. V. Formationscharakter und floristische Grenzen des vogtländisch-ostthüringischen Schiefergebirges. – Abh. Naturwiss. Ges. Isis Dresden, Sitzungsbericht 1918: 31-64. Dresden.
- FRAHM, J.-P., FREY, V. (1983): Moosflora. Stuttgart: 522 S.
- GEIGER, R. (1964): Das Klima der bodennahen Luftschicht. – Die Wissenschaft 78. 4. Aufl. Braunschweig: 646 S.
- GRÜNEBERG, H., SCHLÜTER, H. (1957): Waldgesellschaften im Thüringischen Schiefergebirge. – Arch. Forstwes. 6: 861–932. Berlin.
- HANEMANN, J. (1898, 1899, 1900): Die Flora des Frankenwaldes, besonders in ihrem Verhältnis zur Fichtelgebirgsflora. – Deutsche Bot. Monatsschr. 16(3/4), 48–50, 59–61; 17(4-8,11,12), 60–63, 87–89, 97–99, 157–161; 18(2), 24–26, 55–57. Berlin.
- HARZ, K. (1907): Flora der Gefäßpflanzen von Kulmbach und den angrenzenden Gebietsteilen des Fichtelgebirges, Frankenwaldes und Frankenjuras. – XIX. und XX. Bericht der Naturforsch. Ges. in Bamberg. Bamberg: 250 S.
- HILBIG, W. (1971): Kalkschuttgesellschaften in Thüringen. – *Hercynia* N. F. 8: 85–95. Leipzig.
- JOISTEN, M. (1987): 650 Jahre Stadt Lichtenberg. Lichtenberg: 258 S.
- KNAPP, H. D. (1979/80): Geobotanische Studien an Waldgrenzstandorten des herzynischen Florenbezirkes. – *Flora* 168 (1979): 276–319, 468–510; 169 (1980): 177–215. Berlin.
- KNOCH, K. (Hrsg.) (1952): Klima-Atlas von Bayern. Bad Kissingen.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schr. Reihe Vegetationskde. 7. Bonn-Bad-Godesberg: 196 S. + Anhang
- LOHMEYER, W., BOHN, U. (1972): Karpatenbirkenwälder als kennzeichnende Gehölzgesellschaften der Hohen Rhön und ihre Schutzwürdigkeit. – *Natur u. Landschaft* 47: 196-200. Stuttgart.

- , – (1977): Über Laubmischwälder mit Trauben- und Stieleiche in der Hohen Rhön. – Beitr. Naturk. Osthessen 11/12: 33–52.
- MATZKE, G. (1990): Der Karpatenbirken-Ebereschen-Blockwald – auch im Rheinischen Schiefergebirge. – Decheniana (Bonn) 143: 160–172. Bonn.
- MEINUNGER, L. (1992): Florenatlas der Moose und Gefäßpflanzen des Thüringer Waldes, der Rhön und angrenzender Gebiete. – Hausknechtia Beiheft 3/1. (Textteil + Kartenteil). Jena: 423 S.
- MERKEL, J., WALTER, E. (1988): Liste aller in Oberfranken vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen und ihre Gefährdung in den verschiedenen Naturräumen. Bayreuth: 137 S.
- MILBRADT, J. (1976): Nordische Einstrahlungen in der Flora und Vegetation von Nordbayern, dargestellt an ausgewählten Beispielen. – Hoppea. Denkschr. Regensburger Bot. Ges. 35: 131–210. Regensburg.
- NEZADAL, W. (1975): Ackerunkrautgesellschaften Nordostbayerns. – Hoppea. Denkschr. Regensburger Bot. Ges. 34: 17–149. Regensburg.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 1. Stuttgart-New York: 311 S.
- (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. Stuttgart: 1050 S.
- (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 4. Stuttgart-New York: 282 S. (Textband) + 580 S. (Tabellenband).
- REIF, A. (1989): The Vegetation of the Fichtelgebirge: Origin, Site Conditions, and Present Status. – In: SCHULZE, E.-D., LANGE, O.L., OREN, R. (Eds.): Ecological Studies Vol. 77: 8–22. Berlin-Heidelberg.
- SCHACK, H. (1941): Neue Beobachtungen über bemerkenswerte Pflanzen im rechtsrheinischen Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 15: 80–85. München.
- SCHÖNFELDER, P. (1986): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Schr.R. Natursch. u. Landschaftspf. 72. München.
- SCHUBERT, R. (1974): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. IX. Mauerpfefferreiche Pionierfluren. – Hercynia N. F. 11 (2/3): 201–214. Leipzig.
- SCHUBERTH, H. (1935): Botanischer (geologischer) Führer durch das Fichtelgebirge, Frankenwald, Vogtland, Münchberger Gneislandschaft und das Triasgebiet. Wunsiedel: 373 S.
- STÖCKER, G. (1962): Vorarbeiten zu einer Vegetationsmonographie des Naturschutzgebietes Bodetal. I. Offene Pflanzengesellschaften. – Wiss. Z. Univ. Halle. Math.-Nat. R. 11(8): 897–936. Halle.
- TÜRK, W. (1993): Pflanzengesellschaften und Vegetationsmosaik im nördlichen Oberfranken. – Dissertationes Botanicae 207. Stuttgart-Berlin: 290 S.
- VOGEL, H. (1989): Das Höllental. – Heft 1 der Schriftenreihe. Frankenwald – Bayerns grüne Krone. Hof: 102 S.
- VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. Stuttgart: 840 S.
- VOLLRATH, H. (1955/57): Die Pflanzenwelt des Fichtelgebirges und benachbarter Landschaften in geobotanischer Schau. – Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 9: 1–250. Bayreuth.
- WALTER, H. und E. (1953): Einige allgemeine Ergebnisse unserer Forschungsreise nach SW-Afrika 1952/53: Das Gesetz der relativen Standortskonstanz; das Wesen der Pflanzengemeinschaften. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. 66: 228–236. Stuttgart.
- WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. Stuttgart: 552 S.
- ZEIDLER, H. (1953): Waldgesellschaften des Frankenwaldes. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 4: 88–109. Stolzenau/Weser.

Dr. Winfried Türk
 Lehrstuhl Biogeographie
 Universität Bayreuth
 D-95440 Bayreuth