

# Kalkschuttfluren und Blockhaldenwälder: Der Lindenberg bei Hohenstadt und seine außergewöhnliche Vegetation und Fauna

Andreas & Claudia HEMP

## Inhaltsübersicht:

1. Ziel der Arbeit
2. Gebietsbeschreibung
3. Beschreibung der Pflanzengesellschaften
  - 3.1 Gesellschaften der Kalkschutthalde (Vegetationstabelle 1)
  - 3.2 Übrige Offenlandgesellschaften
  - 3.3 Laubwälder des *Tilio-Acerion* und *Carpinion* (Vegetationstabelle 2)
  - 3.4 Übrige Wald- und Gebüschgesellschaften
4. Fauna
5. Landschaftsökologische Bedeutung des Lindenberges
6. Pflegemaßnahmen
7. Zusammenfassung / Summary
8. Literaturverzeichnis

Anhang: • Artenliste der Gefäßpflanzen

- Synsystematische Übersicht der Pflanzengesellschaften des Lindenberges
- Heuschrecken-Vorkommen im Bereich des Lindenberges
- Schmetterlings-Vorkommen im Bereich des Lindenberges
- Vegetationskarte des Lindenberges (=Faltblatt)

## 1. Ziel der Arbeit

Ein kennzeichnendes Landschaftselement des Traufes der Nördlichen Frankenalb sind Kalkschutthalde (vgl. HEMP 1996a). Derartige Lebensräume erfüllen hier eine wichtige Funktion als Überdauerungsstandorte für Relikte aus der Eiszeit wie auch der postglazialen Wärmezeit (A. HEMP im Druck, C. HEMP im Druck). Sie weisen eine für außeralpine mitteleuropäische Landschaften ungewöhnliche Dynamik auf, die sich in einem äußerst abwechslungsreichen Vegetationsmosaik widerspiegelt.

Die größten Blockschutthalde der Frankenalb liegen bei Hersbruck. Unter den Felsschuttbergen dieses Gebietes ragt der Lindenberg bei Hohenstadt durch sein reiches Inventar an Pflanzengesellschaften heraus. Er soll daher stellvertretend für die übrigen Kalkschutthaldehänge, für die ähnliche Kartierungen vorliegen, hier vorgestellt werden. Schon MERKEL (1979) weist auf die Schutzwürdigkeit dieses Gebietes hin. Eingehende Untersuchungen von HEMP (1988) in Form eines Pflegeplanes sowie nachfolgende im Rahmen des Albrauf-Projektes des Naturschutz-Zentrums Wengleinpark, die die Grundlage für die vorliegende Arbeit darstellen, bestätigten diese Einschätzung. Anlaß für die genannten Erhebungen war die Tatsache, daß auf großen Bereichen der ehemals waldfreien Berghänge nach Aufgabe der traditionellen Landnutzung die

Verbuschung rasch voranschreitet und damit den Lebensraum zahlreicher lichtliebender Tier- und Pflanzenarten vernichtet.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Flora, Vegetation und Fauna des Lindenberges unter besonderer Berücksichtigung der Felsschutthalde vorzustellen und damit seinen Wert in Hinblick auf die Eignung als Naturschutzgebiet darzulegen. Mit Hilfe von historischem Quellenmaterial soll weiterhin die Landschaftsveränderung dieses Berges seit dem letzten Jahrhundert aufgezeigt werden, um Entwicklungstendenzen zu verdeutlichen und so die Notwendigkeit von Pflegemaßnahmen zu belegen. Schließlich gilt es, erste Erfolge der bereits durchgeführten Pflegemaßnahmen anhand der Heuschreckenfauna zu zeigen, die zum Anlaß für ähnliche Maßnahmen in anderen, vergleichbaren Gebieten genommen werden können (vgl. HEMP & HEMP 1997, in diesem Band).

## 2. Gebietsbeschreibung

### Lage

Im markanten Pegnitzknie oberhalb Hohenstadt bei Hersbruck erhebt sich steil der als "Hohenstädter Fels" bezeichnete Südhang des Lindenberges (Tafel 1, Photo 1). Der Berghang erstreckt sich von 344 m NN (Talgrund) bis 550 m NN und ist heute im unteren Teil bebaut (bis 400 m NN). Naturräumlich



1



2



3



5



6

4: Abbruchwand des Malm Alpha und Beta. Der mergelreiche Malm Alpha (im Bild unten) bildet Feinschutthalden, während der überlagernde Werkkalk zu Blockschutthalden unterschiedlicher Körnung verwittert.

5: Schwellende Moospolster sind für das *Gymnocarpietum* kennzeichnend.

6: Das *Galeopsietum* besiedelt die sonnigsten Standorte und ist im Ostteil des Lindenbergs auf die oberen Haldenpartien beschränkt, wogegen das *Gymnocarpietum* (Bildvordergrund) schattige Stellen bevorzugt.



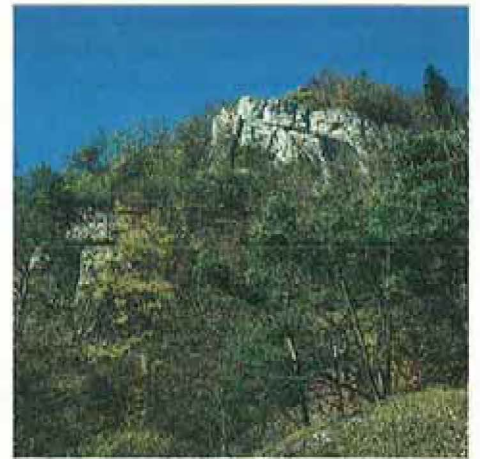
4



2



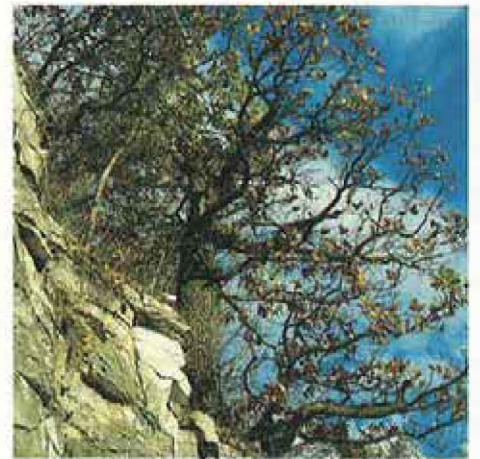
1



4



3



5

1: Aktive Grobblockhalden sind weitgehend vegetationsfrei.

2: Die Bäume in den Blockschuttwäldern werden durch Steinschlag oft schwer beschädigt und bilden dann Stockausschläge.

3: Heilwurzsaum zur Blütezeit von *Seseli libanotis*.

4: Der größte Teil des Lindenberg-Südhanges wird von *Tilio-Acerion*-Wäldern eingenommen. Auch der Malm Gamma (im Bild oben) ist teilweise an der Bildung der Blockschutthalde beteiligt.

5: Bis direkt an die Abbruchkante des Werkkalkes reicht das *Aceri-Tilietum anthericetosum*.

6: Krummwüchsige, geschnitzte alte Eichen im *Aceri-Tilietum anthericetosum*.



6

gehört das rund 24 ha große Untersuchungsgebiet zum Trauf der Pegnitzalb, einem Teil der Nördlichen Frankenalb, verwaltungspolitisch zur Gemeinde Pommelsbrunn, Gemarkung Hohenstadt, Landkreis Nürnberger Land.

### Geologische Verhältnisse

Im Albtraufbereich, in dem der Lindenberg liegt, sind mehrere verschiedene Gesteinsschichten angeschnitten: die Kalke und Dolomite des Weißen Jura (Malm) und die Tone und Sandsteine des Braunen Jura (Dogger; vgl. z.B. HAARLÄNDER 1961).

Die Geologische Karte (Abb. 1a) zeigt neben den geologischen Schichten die Lage und Höhe der Felsen, Quellen und Quellfassungen sowie die Verbreitung von Hangschuttmaterial und von aktiven Schuttbahnen und -halden. Des Weiteren sind ehemalige Ackerterrassen und der Keltenwall eingetragen.

Auf der obersten Bergkuppe bei 550 m NN steht Frankendolomit (Malm Delta und Epsilon) an, allerdings nur in Form von kleinen Felsriffen. Der darunter liegende Steilhang (Hangneigung 30-40 Grad) wird von Schichtkalken (Malm Gamma und Delta) aufgebaut, die im Bereich des Malm Alpha und Beta (Unterer Mergelkalk und Werkkalk) eine markante Felskante bilden (Tafel 1, Photo 4), unter der sich große Schutthalden entwickelt haben (vgl. Hangprofil Abb. 4).

Die anschließende Ornatentonterrasse (Dogger Gamma bis Zeta) ist völlig unter Kalkschutt begraben. Ihre Verebnungsfläche ist jedoch an der schwächeren Hangneigung der überlagernden Schuttmassen erkennbar. Die Lage dieser Tonschicht ist zudem durch eine Reihe von Quellaustritten (siehe Geologische Karte), besonders in der Osthälfte des Untersuchungsgebietes, markiert. Auf den gleitfähigen Tonen kommt es zu Hangrutschungen. Der Eisensandstein (Dogger Beta) tritt im Gelände wieder als steilere Hangpartie (Hangneigung 30-40 Grad) in Erscheinung; Felsbildungen sind dagegen selten (nur am Hahnenloch und am alten Hohlweg auf der Westseite des Geländes, siehe Geologische Karte). Zum großen Teil ist auch der Eisensandstein von Hangschutt überrollt. Im Unterhang steht schließlich Opalinuston (Dogger Alpha) an.

### Böden

Bei den Böden der Malmkalke und -Dolomite handelt es sich um Rendzinen (pH-Wert 6,4-7,8). Im Bereich des Eisensandsteins finden sich sauer reagierende Braunerden, die allerdings meist durch Kalkscherben aus dem überlagernden Malm aufgekalkt (Kalkbraunerden, pH-Wert 6,3-7,5) und gut durchfeuchtet sind (Einfluß der Ornatentonterrasse); in exponierter Spornlage sind die Böden dagegen sandiger, trockener und saurer (pH-Wert 4,0-5,0). Die Braunerden des Opalinustones sind teilweise durch austretende Schichtquellen pseudovergleyt. Sie reagieren je nach Kalkscherben-Anteil schwach sauer bis neutral (pH-Wert 6,2). Auf den

Schutthalden liegen (Roh-) Böden unterschiedlicher Entwicklungsstufen (Lockersyroseme bis (Proto-) Rendzinen) vor.

### Aufbau und Entstehung der Blockschutthalden

Das hervorstechende geomorphologische Merkmal des Lindenberges sind neben seinen Felswänden die ausgedehnten Blockschutthalden, die sich unterhalb der Abbruchkante des Malm Alpha und Beta, in Ausnahmefällen auch unter Malm Gamma-Wänden angesammelt und teilweise den gesamten Berghang bis zum Opalinuston unter sich begraben haben. Nach der Definition von ULLMANN (1960) unterscheidet sich eine Blockhalde von einer Schutthalde durch die Größe der Gesteinstrümmen, die bei ersterer größer sind ("mindestens kopfgroß"). Unter "Blockschutthalde" wird in dieser Arbeit eine sich in Bewegung befindende, tätige Halde mit einem Gemisch von größerem Block- und feinerem Schutt-Material am Fuße einer aktiven Felswand verstanden. Eine Feinschutthalde weist dagegen keine Grobblockkomponente auf. Die Begriffe "Felsschutthalde, Kalkschutthalde" werden neutral verwendet. Geologische Voraussetzung für die Entstehung von Felsschutthalden sind in der Frankenalb die zur Frostsprengung neigenden Schichtkalke des Malm Alpha und Beta, die auf den gleitfähigen Tonen des Dogger Gamma-Zeta (Opalinuston) lagern. In diesem Bereich kommt es, besonders bei Vernässungen, immer wieder zu Hangrutschungen, die die Felswände freiräumen, anreißen und die Schuttbildung aktivieren. Die Haupt-Entstehungszeit der Bergrutsche in der Frankenalb liegt im Periglazial (HÜTTEROTH 1994), jedoch sind auch unter rezenten Bedingungen derartige Vorgänge zu beobachten und weit verbreitet; Säbelwuchs der Bäume auf Rutschungen und deutliche Abrißnischen im Werkkalk belegen dies. Teilweise nehmen diese Rutschungen an ihrer Stirn die Form von Wällen mit Sprunghöhen von 3-4 m an, meist aber überfahren sie zungenförmig den Steilhang des Eisensandsteins. Wie Abb. 1 a und 1 b zu entnehmen ist, haben sich am Lindenberg offensichtlich in der Vergangenheit auch größere Rutschungen ereignet; der zentrale tiefe Ausbiß im Malm mit den besonders weitreichenden Hangschuttmassen deutet hierauf hin. Stellenweise sind die abgerutschten und dabei verkippten Malmschollen noch in tiefergelegenen Hangpartien zu erkennen und geben hier Anlaß für die Entstehung von sekundären Kalkschutthalden (Abb. 1a und 1b).

Je nach dem Ausgangsmaterial der Halden unterscheidet sich deren Körnung. Der sehr mergelreiche Malm Alpha bildet Feinschutthalden ohne Grobblockkomponente (Tafel 1, Photo 4). Aufgrund seiner geringen Widerstandsfähigkeit tritt er jedoch nur selten als Felswand in Erscheinung und ist in der Regel von Schuttmaterial des überlagernden Malm Beta bedeckt. Dieser verwittert zu Blockschutthalden unterschiedlicher Körnung.

Die größten Blöcke, die entsprechend der Ablagedicke der einzelnen Werkkalkschichten maximal 50 cm Durchmesser quer zur Schichtung erreichen, meist aber deutlich kleiner ausfallen, stürzen am weitesten aus der Wand und sammeln sich am Haldenfuß (Tafel 2, Photo 1), während der feinere Felsschutt die oberen Haldenbereiche aufbaut. Auf diese Weise sortiert sich das Haldenmaterial und weist eine charakteristische Schichtung auf (Abb. 3). Der schwächer geneigte Haldenfuß, der nicht mehr oder nur selten von nachstürzendem Gesteinsmaterial erreicht wird, ist die Zerfallszone, in der der hier lagernde Grobschutt zu feinem Material verwittert. Oft konnte an derartigen Stellen beobachtet werden, wie größere Blöcke sich an Ort und Stelle gleichsam in der Art eines Puzzles in eine Vielzahl kleiner Bruchstücke auflösen, aber zunächst noch die ursprüngliche Gesamtblockgestalt beibehalten. Aufgrund dieser Verwitterungsprozesse, aber auch durch Abspülung aus oberen Haldenbereichen führen die unteren Partien des Haldenfußes besonders viel Feinerde (Grundlegendes zu den Lebensbedingungen für die Pflanzenwelt auf Felsschutt findet sich bei JENNY-LIPS 1930).

Neben diesen geomorphologischen Merkmalen weisen die Blockschutthalden des Albraufes bei Hersbruck auch noch mikroklimatische Besonderheiten auf. Im Sommer tritt am Fuß vieler Halden Kaltluft aus, während im Winter warme Luft den oberen Haldenzonen entweicht und dort zum Abschmelzen der Schneedecke führt. Dieses Phänomen ist schon besonders aus dem Alpenraum als "Eislöcher, Wind- oder Wetterlöcher" bekannt (vgl. z.B. CYSAT 1661, zit. in FURRER 1966). Überlegungen zu Ursachen derartiger Kaltluftströmungen und ihren Auswirkungen auf die Vegetation finden sich beispielsweise bei PFAFF (1933), JALAS (1961), FURRER (1961, 1966, 1972) und aus der Frankenalb bei HEMP (1986). Neuerdings wird auch die zoogeographische Bedeutung solcher Sonderstandorte im außeralpinen Mitteleuropa für Relikt-Tierarten aus den Kaltzeiten verstärkt untersucht (RUZICKA 1990, RUZICKA & KOPECKY 1993, RUZICKA et al. 1995, MOLENDÁ 1996). Die Ursachen und Wirkungsmechanismen der "kaltlufterzeugenden Blockhalden" (MOLENDÁ 1996) sind noch nicht restlos geklärt. Einiges deutet jedoch darauf hin, daß sie sich durch einen Eiskern im Inneren der Halde auszeichnen (MOLENDÁ 1996, WUNDER & MÖSELER 1996), der im Sommer durch sein langsames Schmelzen die Luft im Hohlraumssystem der Halde abkühlt, die dann der Schwerkraft folgend am Haldenfuß ausströmt. Im Winter dagegen wird durch Eisneubildung Wärme frei, die als Warmluft aufsteigt und im oberen Haldenbereich austritt. Dieser "natürliche Kühltank" funktioniert nur dann, wenn genügend Hohlräume in der Halde vorhanden sind. Mergelreiche Feinschutthalden sind also von derartigen Erscheinungen ausgenommen.

Das Vorkommen von Eiskernen und die Bildung von Permafrostböden am Haldenfuß wurde von den

oben genannten Autoren für Groblockhalden (Granit, Basalt) wahrscheinlich gemacht. Wie es sich mit den Kalkschutthalden der Frankenalb verhält, ist unsicher. Auf keinen Fall können fossile Eiskerne angenommen werden, wie sie MOLENDÁ für die von ihm untersuchten Halden für möglich hält; dafür sind die Felsschutthalden der Nördlichen Frankenalb durch die ständigen Rutschungen zu jung und instabil. Hauptfaktor scheint vielmehr der Isolationseffekt zu sein, den die luftgefüllten Halden auf den Felsuntergrund ausüben, der daher - bei gegebener Mindestmächtigkeit der Halde von einigen Metern - das ganze Jahr über eine gleichmäßige Temperatur von 7-8°C (entsprechend der Jahresmitteltemperatur) aufweist. Im Hohlraumssystem der Halde kann die Luft zirkulieren und mit diesem (im Sommer im Vergleich zur offenliegenden Erdoberfläche) kalten Gestein direkt in Berührung kommen, sich abkühlen und in einem Windröhrensystem, wie es schon von PFAFF (1933) für die Eislöcher in Überetsch beschrieben wurde, austreten. Eine verstärkende Rolle bei den beobachteten Kaltluftaustritten könnte der unterlagernde, wasserführende Ornatenton (Verdunstungskälte!) spielen. Noch klarer als in Abb. 3 fielen die Meßergebnisse 1997 auf der Wied bei Pommelsbrunn aus, beispielsweise am 14.8.1997 um 14 Uhr. Während die Lufttemperatur in 1,5 m Höhe im oberen Haldenbereich bei über 33°C lag, erreichten die Temperaturwerte im Bereich von Kaltluftaustritten am Haldenfuß an den 5 gemessenen Stellen nur zwischen 6 und 7°C und lagen somit über 26° niedriger als die Umgebungstemperatur (HEMP in Vorbereitung). Umgekehrtes gilt für die Warmluftaustritte im Winter. Neben der schon oben erwähnten Eisbildung im Haldenkern ist wiederum an Isolationseffekte der luftgefüllten Halde zu denken, die in diesem Fall den Felsuntergrund im Winter vor dem Ausfrieren bewahrt und langsam die gespeicherte Wärme abgibt. Hierbei würde zudem der wasserführende Ornatenton durch die gleichbleibende Wassertemperatur den gegenteiligen Effekt wie im Sommer hervorrufen. Weitere Forschungen (vgl. die Beiträge zum Blockschutthaldensymposium im September 1996 in Bayreuth, HEMP im Druck a) sollen in den nächsten Jahren diese Phänomene verstehen helfen. Auf jeden Fall sind vor allem die Kaltluftaustritte für die Vegetation bedeutungsvoll, da die ausströmende Luft nicht nur kühl, sondern auch relativ feucht ist. Bei vorgelagerten Mulden kann sich die kühle Luft überdies lange in Kaltluftseen halten.

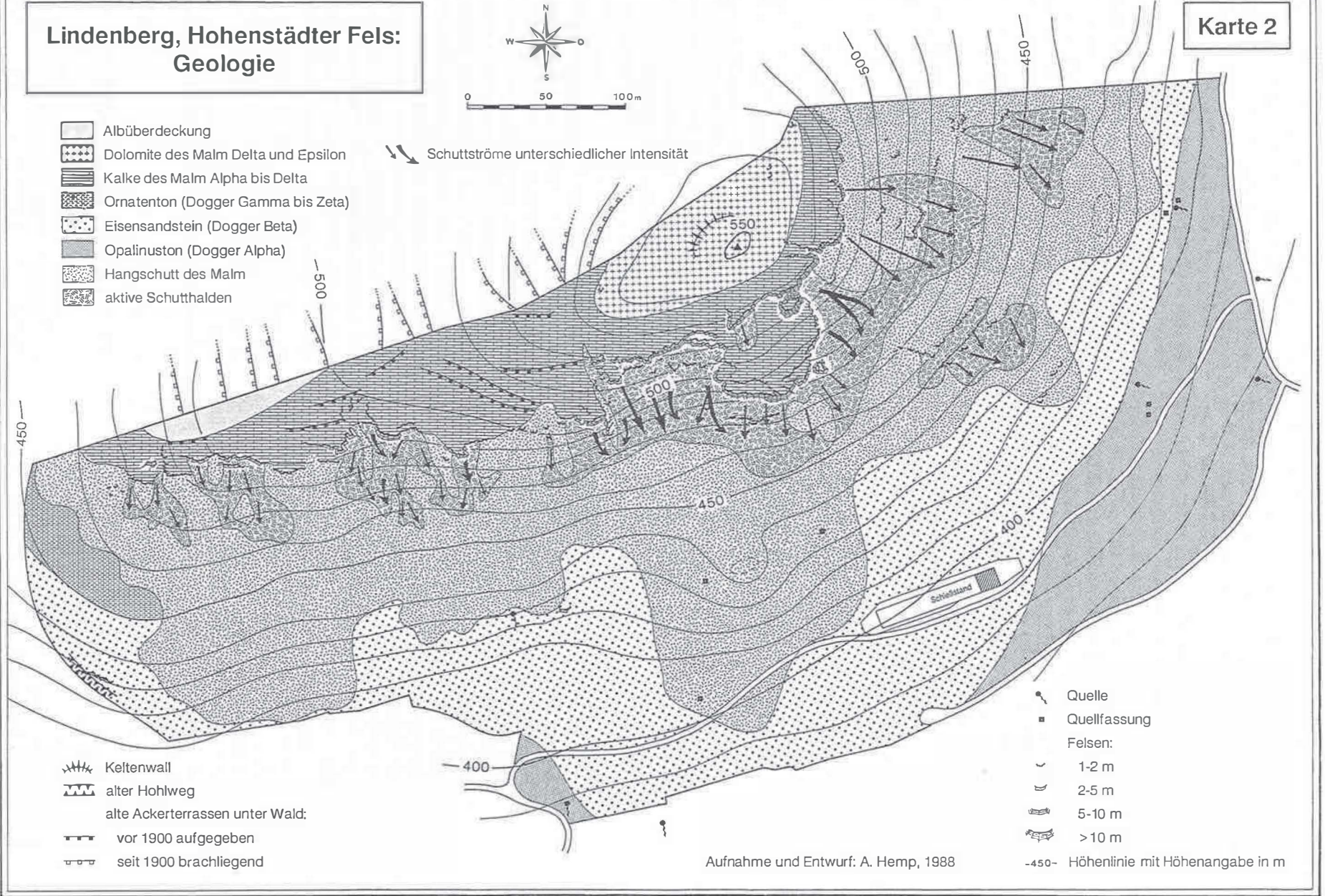
### Klimatische Verhältnisse

Mit einer durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von rund 900 mm bei einem Niederschlagsmaximum im Hochsommer und einem zweiten im Frühwinter (Meßstation Pommelsbrunn, SCHIRMER & VENT-SCHMIDT 1979) zeigt der Jahresverlauf der Niederschläge Mittelgebirgstypus.





Die Jahresmitteltemperatur liegt nach KNOCH (1952) bei 7-8°C, die Januar-Temperatur bei -3 bis -2°C,

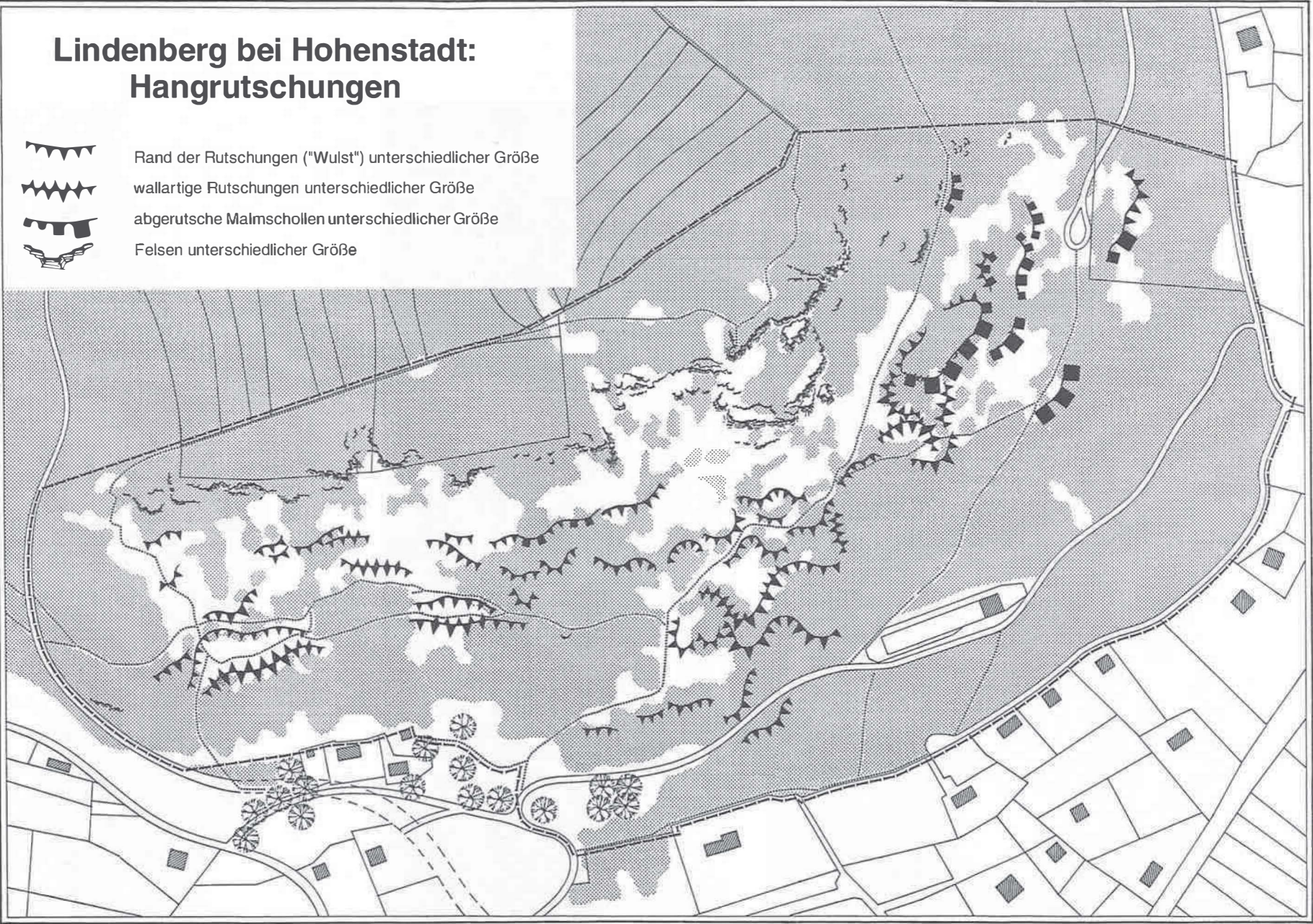
# Lindenberg, Hohenstädter Fels: Geologie

Karte 2



# Lindenberg bei Hohenstadt: Hangrutschungen

-  Rand der Rutschungen ("Wulst") unterschiedlicher Größe
-  wallartige Rutschungen unterschiedlicher Größe
-  abgerutschte Malm-schollen unterschiedlicher Größe
-  Felsen unterschiedlicher Größe



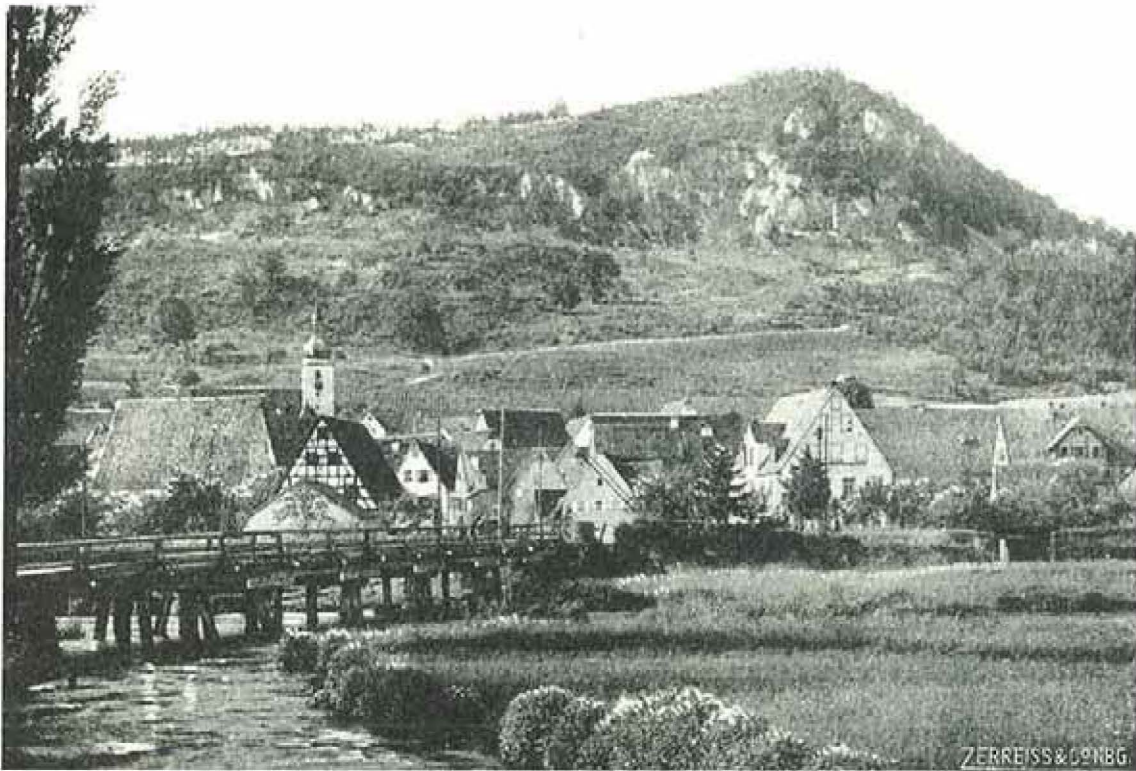


Abbildung 2

Der Lindenberg um 1930, 1950 und 1975. Fotos: Archiv Karl Heinlein, Hersbruck



die Juli-Temperatur bei 16-17°C und die Zahl der Tage mit einer Mindesttemperatur von 10°C, also die Vegetationszeit, bei 150-160 Tagen. Die mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur von 18,5-19°C verleiht dem Untersuchungsgebiet eine leicht kontinentale Tönung.

### Frühgeschichtliche Landnutzung

Im Gipfelbereich des Hohenstädter Felsens befindet sich ein etwa 55m langer und 55-65cm hoher Wall, bei dem es sich um eine keltische Wehranlage handelt (siehe Geologische Karte). Derartige Fliehburgen gibt es in der Hersbrucker Alb noch auf der Mühlkoppe, der Windburg und der Houbirg, hier allerdings in wesentlich größeren Ausmaßen. Grabungen in den 30er Jahren brachten einfache Siedlungskeramik zum Vorschein, die nach VOLLRATH (1961/1962) der späten Hallstattzeit (550-500 v. Chr.) zuzusprechen ist.

### Neuzeitliche Landnutzung

Ein Blick ins "Bonitierungs-Kataster der Steuergemeinde Hohenstadt im kgl. Landgericht Hersbruck" von 1832\* zeigt, daß der größte Teil des Untersuchungsgebietes damals landwirtschaftlich genutzt wurde. Direkt oberhalb des steilen Werkkalkabbruches grenzten Äcker an, die sich auf der gesamten Hochfläche fortsetzten. Heute sind diese Flächen mit Fichten aufgeforstet oder haben sich selbst wieder bewaldet. Der größte Teil des Mittelhangs, also der Bereich der Hangschuttmassen und des Doggersandsteines, war die gemeindeeigene Hutungsfläche von Hohenstadt und Kleinviehberg für Kühe und Ziegen. Dieses Gebiet ist heute zum größten Teil bewaldet (siehe Vegetationskarte). Der Opalinuston mit seinen hohen Bonitätsklassen war dem Hopfenanbau vorbehalten. Kleinere Teile des Felsabbruches dienten nach Auskunft der Anwohner zudem als Steinbruch. Zeugen dieser ehemals weiträumigeren Landnutzung sind Ackerterrassen unter Wald sowie der alte Hohlweg im Westteil des Gebietes, der einen Überrest des ehemaligen Fuhrweges (des "Felsweges") auf die Albhochfläche darstellt (siehe Geologische Karte, Abb. 1a).

Anfang dieses Jahrhunderts wurden die Äcker auf der Hochfläche aufgeforstet oder verödeten. In den 50er und 60er Jahren kam auch die Nutzung der Weidefläche zum Erliegen, der Hang begann zu verbuschen. Diese Entwicklung läßt sich gut anhand von Photos\*\* verfolgen (Abb. 2): Um 1930 sind große Flächen noch unbewaldet, um 1950 ist schon eine deutliche Zunahme von Bäumen und Sträuchern zu verzeichnen, die bis 1975 die meisten Flächen erfaßt hat. Luftbildauswertungen ergaben für das Untersuchungsgebiet im Jahr 1945 einen

Wald- und Gebüschanteil von rund 60%, 1988 lag dieser Anteil bereits bei 75%.

Heute findet im Untersuchungsgebiet keine landwirtschaftliche Nutzung mehr statt. Intensive Forstwirtschaft (Fichtenforste) wird auf der Albhochfläche und im Bereich des Doggersandsteines betrieben. Die übrigen Waldflächen werden aufgrund der schweren Zugänglichkeit nur extensiv genutzt. Der Opalinuston ist bebaut.

## 3. Beschreibung der Pflanzengesellschaften

Die wichtigsten und für den Lindenberg typischen Gesellschaften werden im folgenden mit Vegetationstabellen nach der Methode BRAUN-BLANQUET (1964) vorgestellt. Die Vegetationsaufnahmen stammen aus den Jahren 1988-1996. Hauptaugenmerk liegt dabei auf den Gesellschaften der Kalkschutthalden. Von den übrigen in der Vegetationskarte (siehe Anhang) dargestellten und in der synsystematischen Übersicht im Anhang aufgeführten Einheiten existieren ebenfalls Vegetationsaufnahmen und Tabellen bei HEMP (1988). Umfangreicheres Aufnahmematerial von allen hier vorgestellten Vegetationstypen aus der Pegnitzalb findet sich in Form von Stetigkeitstabellen bei HEMP (1995a). Darüberhinaus ist eine Gesamtbearbeitung der Kalkschuttfuren der Nördlichen Frankenalb in Vorbereitung. Auf einen ausführlichen Literaturvergleich der vorgestellten Gesellschaften soll daher an dieser Stelle verzichtet werden.

Die Standortangaben beruhen auf der Auswertung von über 150 Kalkschutt-Vegetationsaufnahmen aus der Pegnitzalb, an denen die Boden- und Lichtverhältnisse untersucht wurden (A. HEMP im Druck b, HEMP in Vorbereitung). An ausgewählten Aufnahmeflächen wurde der pH-Wert aus dem Hauptwurzelschicht mit einer Ag/Cl<sub>2</sub> Glaselektrode der Firma WTW vom Typ pH 530 nach Verdünnung mit 0.01 M CaCl<sub>2</sub> gemessen.

Der Vegetationsgliederung liegt das System von OBERDORFER (1977, 1978, 1983, 1992) zugrunde. Die Benennung der Phanerogamen richtet sich in der Regel nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach FRAHM & FREY (1983). Die Nomenklatur der Flechten folgt WIRTH (1980).

### 3.1 Gesellschaften der Kalkschutthalden (Vegetationstabelle 1)

Je nach Exposition, Feuchtigkeit, Beschattung, Größe und Anteil der Kalkscherben, Alter, Beweglichkeit und Schuttnachlieferung werden die Halden von unterschiedlichen Pflanzengesellschaften besiedelt.

***Gymnocarpium robertiani* (Ruprechtsfarnflur, 1a-1b).** Auf Grobschutt in schattiger bis halbschat-

\* freundlicherweise gewährt von Herrn Leugner, Vermessungsamt Hersbruck

\*\* freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Herrn Karl Heinlein, Hersbruck

tig-absonniger Lage (mittlerer Anteil der Felstrümmer 70%, mittlerer Durchmesser 20 cm) stellt sich die Ruprechtsfarnflur (**reine Ausbildung, 1a**) ein. Ihr Hauptvorkommen liegt daher, wie aus der Vegetationskarte ersichtlich, am unteren Rand der Halden in der Grenzzone zum Wald, vor allem im Ostteil des Untersuchungsgebietes (Tafel 1, Photo 6). Neben diesen Standortfaktoren sind die in Kap. 2 geschilderten mikroklimatischen Besonderheiten für die Verbreitung des *Gymnocarpium* von Bedeutung (Abb. 3). An feuchten Kaltluftaustritten kann es daher auch in reiner Südlage auftreten. Charakteristisch für diese Pflanzengesellschaft ist neben dem Ruprechtsfarn die reich entwickelte Mooschicht (Tafel 1, Photo 5), weiterhin tritt *Geranium robertianum* häufig bestandsbildend auf. Das *Gymnocarpium* ist eine in Mittel- und Süddeutschland an entsprechenden Standorten verbreitete Schuttflur und beispielsweise aus Südthüringen (KAISER 1926, HILBIG 1971), dem Südharz (MEUSEL 1939), dem hessischen Werrabergland (WINTERHOFF 1965) und der Schwäbischen Alb (KUHN 1937, SEBALD 1980, KOLTZENBURG 1995, HERTER 1996) beschrieben.

Unterbleibt Schuttnachlieferung aus oberen Partien, kommt die Halde zur Ruhe, so kann sich verstärkt humusreiche Feinerde zwischen den Steinen ansammeln: Über ein moosreiches Zwischenstadium mit *Sesleria varia* (**konsolidierte Ausbildung, 1b**) wird die Entwicklung zu einem blaugrasreichen Magerrasen (**Bromo-Seslerietum, 2b**) eingeleitet. Floristisch bemerkenswert ist hierbei das Vorkommen des Gescheckten Eisenhutes (*Aconitum variegatum*) und des Rasensteinbrechs (*Saxifraga decipiens*) in derartigen Gesellschaften. *Aconitum variegatum* gedeiht als montane Art in der Pegnitzalb ansonsten nur in den kühleren Gebieten nördlich des Pegnitzdurchbruches bei Rupprechtstegen (HEMP 1986, dort auch Verbreitungskarte). *Saxifraga decipiens* besitzt ihre Hauptverbreitung in der Kuppenalb bei Neuhaus-Velden, wo sie auf halbschattigen Dolomitfelsen unter Kiefern vorkommt (HEMP 1996b, dort auch Verbreitungskarte). Beide Arten sind am Albtrauf sehr selten und hier in ihrem Auftreten auf konsolidierte Ruprechtsfarnfluren und Blaugrasrasen im Bereich von Kaltluftaustritten beschränkt (Abb. 3).

**Epilobio-Geranietum, Homalothecium-Subassoziation (Ruprechtskrautsaum, 3a)**. Als eine weitere Schuttflur halbschattiger Standorte, jedoch mit größerer Amplitude, was die Faktoren Licht und Feuchtigkeit betrifft, kommt im Gebiet die *Homalothecium*-Subassoziation des *Epilobio-Geranietum* vor. In dieser sehr artenarmen *Alliarion*-Gesellschaft gedeihen neben dem Stinkenden Storchschnabel meist nur *Sedum album* und Moose wie *Hypnum cupressiforme* und *Homalothecium lutescens*. Diese in der Pegnitzalb an Schuttstandorten verbreitete Gesellschaft vermittelt zwischen dem *Gymnocarpium* und *Galeopsietum* und besitzt den Schwerpunkt ihres Vorkommens am Lindenberg im Ostteil, wo sie die mittleren, nicht zu schattigen

Haldenbereiche auf Grobschutt (mittlerer Durchmesser der Felsbrocken 22 cm, mittlerer Skeletanteil 85%) besiedelt. Sie entspricht der *Cardaminopsis arenosa*-Variante des *Epilobio-Geranietum hypnetosum* bei MÜLLER (1981) und ist beispielsweise von BOHN & LOHMEYER (1990) aus der Rhön, bei WINTERHOFF & HÖLLERMANN (1968) aus Nordhessen und TÜRK (1994) aus dem Frankenwald in entsprechenden Ausbildungen beschrieben.

Eine lokale Besonderheit des Lindenberges stellt die *Aethusa cynapium* ssp. *cynapioides*-Ausbildung des *Chaerophylletum temuli* (**Heckenkälberkropfsaum, 4a**) dar. Synsystematisch gehört sie wie das *Epilobio-Geranietum* dem *Alliarion*-Verband an, aber durch das reichliche Auftreten des Schmalblättrigen Hohlzahns steht sie bereits dem *Galeopsietum angustifoliae* sehr nahe. Sie findet sich auf bewegtem Feinschutt im Saum von Ahorn-Lindenwäldern im Südostteil des Untersuchungsgebietes (siehe Vegetationskarte) und am Fuße halbschattiger Felspartien. Kennzeichnend ist neben Arten der Schutthalden die auffällig hohe *Aethusa cynapium* ssp. *cynapioides*, die auch in den angrenzenden Ahorn-Lindenwäldern vorkommt. Die Hohe Hundspetersilie ist in der Pegnitzalb nur auf diese Standorte mit wenigen Vorkommen beschränkt (zu Standortansprüchen und Verbreitung dieser Sippe in der Bundesrepublik Deutschland vgl. GERSTBERGER 1988).

**Galeopsietum angustifoliae (Hohlzahnflur, 5a-5e)**. Sonnige Schutthalden besiedelt die Gesellschaft des Schmalblättrigen Hohlzahnes, die in einer reinen und einer Subassoziation mit *Vincetoxicum hirundinaria* vorliegt.

In der artenarmen **reinen Variante der reinen Subassoziation (5a)** auf noch nicht zur Ruhe gekommenem Feinschutt (mittlerer Kalkscherbenanteil 100%, mittlerer Durchmesser der Kalkscherben 6 cm, Tafel 1, Photo 3) findet in der Regel neben dem Hohlzahn selbst nur noch der Weiße Mauerpfeffer (*Sedum album*) und die Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*, allerdings mit geringen Deckungsgraden) ein Auskommen.

*Rhytidium rugosum*, *Hieracium pilosella* und *Ranunculus bulbosus* leiten bei nachlassender Schuttnachlieferung mit der **Rhytidium-Variante des Galeopsietum typicum (5b)** die Sukzession zu Trockenrasen der *Sedo-Scleranthetea* ein (*Teucrio-Melicetum*, *Echium*-Variante, 6b). Die *Rhytidium*-Variante gedeiht in Bereichen des schwächer geeigneten Haldenfußes, die nicht (mehr) von nachstürzendem Gesteinsmaterial erreicht werden und zur Zerfallszone der Halde gehören (vgl. Kap. 2). In dieser Zerfallszone der Halde (mittlerer Durchmesser der Kalkscherben 5 cm) liegt der zweite Vorkommensschwerpunkt des *Galeopsietum typicum*.

Die **Vincetoxicum-Subassoziation ("Schwalbenwurzflur", 5c-5e)** ist durch das dominante Auftreten der namensgebenden Art gekennzeichnet, die zwar auch in der reinen Subassoziation mit hoher Stetigkeit vorkommt, dort aber nur geringere

Deckungsgrade erreicht. Typisch sind neben dem Schuttstauer Schwalbenwurz rankende Pflanzen wie Waldrebe (*Clematis vitalba*), Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.) und Waldplatterbse (*Lathyrus sylvestris*). Die *Vincetoxicum*-Subassoziation gliedert sich in eine reine, eine (konsolidierte) *Rhytidium*- und eine *Origanum*-Variante, die bei der Kartierung zusammengefaßt wurden. Standörtlich unterscheiden sich die reinen Varianten der beiden Subassoziationen durch die Größe der Gesteinsbrocken, die bei der Schwalbenwurz-Untergesellschaft durchschnittlich 13 cm beträgt, während die reine Untergesellschaft auf Feinschutt mit 5 cm Durchmesser gedeiht. Letztere findet sich auf den oberen Haldenpartien und steigt nur auf Feinschuttbahnen bis zum Haldenfuß herab, während die Schwalbenwurzflur meist im Saumbereich der angrenzenden Wälder auftritt (Tafel 1, Photo 3). Dies spiegelt sich auch in den Lichtverhältnissen wider: Das *Galeopsietum typicum* ist an die sonnigsten Standorte gebunden, während die Lichtansprüche des *Galeopsietum vincetoxicetosum* von halbschattig bis sonnig reichen und somit eine wesentlich weitere Spannweite aufweisen. Da sich beide Subassoziationen deutlich in ihrem Bestandaufbau und ihren Standortsansprüchen unterscheiden, wurden sie getrennt kartiert.

Das *Galeopsietum* ist eine auch in anderen deutschen Mittelgebirgen (Teutoburger Wald, Eifel, Muschelkalkgebiete Hessens, Thürigens und Frankens, Schwäbische Alb) verbreitete Schuttflur auf kalkreichem Substrat (vgl. z.B. WINTERHOFF 1965, SCHÖNFELDER 1967, LIENENBECKER 1969, HILBIG 1971, SCHUMACHER 1977, HERTER 1996). Schwalbenwurzreiche Schuttfluren sind in der Literatur als *Vincetoxicum*-Gesellschaft ("Schwalbenwurzflur") beschrieben (KUHN 1937, HILBIG 1971, KOLTZENBURG 1995, HERTER 1996) und finden sich ebenfalls in zahlreichen Mittelgebirgen von den Alpen bis ins Hohe Venn (SEIBERT 1974). Mitunter werden sie auch als Saumgesellschaften aufgefaßt (SCHUMACHER 1977, TÜRK 1994). In vorliegendem Fall sollen die *Vincetoxicum*-reichen Bestände auf Kalkschutt des Lindenberges (wie auch die der gesamten Nördlichen Frankenalb, HEMP in Vorbereitung) zum *Galeopsietum* gestellt werden, da die Charakterart *Galeopsis angustifolia* mit hoher Stetigkeit vertreten ist. Die synsystematische Stellung von *Vincetoxicum hirundinaria* selbst ist zwar unsicher (vgl. OBERDORFER 1994), die floristischen und standörtlichen Gegebenheiten derartiger Bestände in der Frankenalb sprechen aber für deren Zuordnung zu den *Stipetalia*. In der Variante mit *Origanum vulgare* (5e) ist die unbestreitbare Beziehung, die auch zu den Säumen der *Trifolio-Geranietea*, in vorliegendem Fall zur *Seseli libanotis*-Gesellschaft, besteht, zwar deutlich zu erkennen, gleichzeitig werden jedoch auch die Unterschiede klar: die für sonnige Kalkschutthalden typische Moosflora (v.a. *Homalothecium lutescens*), das im Vergleich zur *Seseli*-Gesellschaft deutliche Zurücktreten von

Saum- und Rasenpflanzen weist die Schwalbenwurzflur als eine Kalkschuttgesellschaft aus.

***Teucrio-Melicetum, Campanula rapunculoides*-Subassoziation (Traubengamander-Wimperperlgrasflur, 6a).** Diese Schuttflur ist im Gegensatz zum *Galeopsietum* eine Pioniergesellschaft mergelreicher Feinschutthalden und als solche nur an wenigen Stellen unter den leicht verwitternden Malm Alpha-Bänken und meist nur sehr kleinräumig ausgebildet. Das namensgebende Wimperperlgras fehlt den Beständen des Pegitzalbraufs, als Charakterart ist der Traubengamander (*Teucrium botrys*) vorhanden. Da *Melica ciliata* insgesamt in der Pegnitzalb sehr selten ist und hier v.a. auf Felsen vorkommt, können die vorliegenden Bestände nur als eine artenverarmte, regionale Ausbildung des *Teucrio-Melicetum* angesehen werden (MÜLLER, OBERDORFER pers. Mitt.). Die Hauptverbreitung des *Teucrio-Melicetum* liegt in den Muschelkalkgebieten Hessens, Thüringens und Frankens (vgl. KAISER 1930, 1950, REICHHOFF 1975, SCHMIDT 1994). KORNECK (1977) unterscheidet in Süddeutschland eine reine und eine Subassoziation mit dem Schmalblättrigen Hohlzahn, der die vorliegende Gesellschaft am ehesten entspricht. Charakteristisch ist am Lindenberg das Vorkommen des girlandenartig wachsenden *Sedum reflexum*, bemerkenswert überdies das des Österreichischen Leines (*Linum austriacum*) in einem Bestand dieser Gesellschaft.

Dort, wo der Alterungsprozess der besonnten Blockschutthalden in der oben geschilderten Zerfallszone weiter fortgeschritten ist, ohne daß es zu Beschattungseffekten durch aufwachsende Gebüsche kommt, tritt die Pionierart Schmalblättriger Hohlzahn zurück, und Arten der Trockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*) fassen in der *Echium*-Variante des *Teucrio-Melicetum rhytidetosum* (6b) Fuß: Die Färberkamille (*Anthemis tinctoria*), der Natternkopf (*Echium vulgare*), Trauben-Gamander (*Teucrium botrys*) und Milder Mauerpfeffer (*Sedum sexangulare*) bestimmen hier neben weiteren, etwas unscheinbareren Vertretern wie *Thlaspi perfoliatum*, *Arenaria serpyllifolia* und *Petrorhagia proliфера* das Bild.

Synsystematisch lassen sich diese Bestände am ehesten dem *Teucrio-Melicetum* mit den oben gemachten Einschränkungen zuordnen; die Verwandtschaft zu konsolidierten Ausbildungen des *Galeopsietum* ist noch überdeutlich, wogegen es zur *Campanula*-Subassoziation des *Teucrio-Melicetum* - abgesehen von der gemeinsamen Charakterart-standortsbedingt kaum Beziehungen gibt.

***Seseli libanotis*-Gesellschaft (Heilwurz-Saum).** Als Folgegesellschaft von konsolidierten Hohlzahnfluren und Natternkopf-Trockenrasen besiedelt der Heilwurzaum lange zur Ruhe gekommene Schutthaldenbereiche (mittlerer Kalkscherbenanteil der Böden 17%). Da ihm Kennarten fehlen, kann er keiner der bekannten Saum-Assoziationen angegliedert werden. Am größten ist die Ähnlichkeit zum *Geranio-Peucedanetum*. Allerdings fehlt (wie





in der gesamten Pegnitzalb) *Peucedanum cervaria*. Die aus der floristischen Zusammensetzung ablesbare Entstehung aus einer Schuttflur und das Fehlen von Assoziationskennarten macht den Heilwurz-Saum daher zu einer eigenständigen *Geranion sanguinei*-Gesellschaft, die an vergleichbaren Standorten in der Pegnitzalb verbreitet ist, aber auch in anderen Mittelgebirgen vorkommt, bislang aber übersehen wurde (HEMP in Vorbereitung). *Seseli libanotis*, die charakteristische Art dieser Säume, hat in der Pegnitzalb nur auf den Blockschutthalden des Albraufes und einigen wenigen hohen Felsriffen als Warmzeitrelikt überdauert (A. HEMP im Druck b).

Die Bestände am Hohenstädter Fels untergliedern sich in eine *Rhytidium*-Subassoziation und eine *Galium verum*-Subassoziation. Die weit verbreitete *Rhytidium*-Subassoziation (7a) gedeiht im Kontakt zu Hohlzahnfluren und Trockenrasen, deren direkte Folgegesellschaft sie darstellt. Sie besiedelt hierbei sonnigere, feinschuttreichere Standorte als die oft angrenzende Schwalbenwurzflur.

Arten wie *Galeopsis angustifolia*, *Hieracium pilosella*, *Thymus pulegioides*, *Thlaspi perfoliatum* und *Rhytidium rugosum* weisen als Sukzessionsrelikte auf die Entstehung aus konsolidierten Hohlzahnfluren und *Echium*-Trockenrasen zurück, während diese Arten in weiter vorgerückten Entwicklungsstadien (*Galium verum*-Subassoziation, 7b) vor allem durch höherwüchsige und, was die Bodenreife betrifft, anspruchsvollere Vertreter der *Festuco-Brometea* (*Brachypodium pinnatum*, *Centaurea scabiosa*, *Galium verum*) verdrängt werden. Die *Galium verum*-Subassoziation kommt zudem auch oberhalb der Abbruchkante des Werkkalkes in Lichtungen des Blaugrasbuchengewaldes und Ahorn-Linden-Waldes vor. Eine nur untergeordnete Rolle spielt die *Lamium maculatum*-Variante (7c) mit zahlreichen Nährstoffzeigern (*Lamium maculatum*, *Galium aparine*, *Agropyron repens*) auf geringmächtigen Schuttmassen im Bereich des Eisensandsteines, wo sie zum Odermennigsaum überleitet. Hier macht sich der Ornatenton als Wasserspender bemerkbar. Kontaktgesellschaften sind das *Trifolium-Agrimoniolum*, das *Chaerophylletum temuli* und die Schneeball-Ausbildung des Ahorn-Linden-Waldes (*Aceri-Tilietum viburnetosum*) als mittelfristige Folgegesellschaft dieses Standortes (vgl. Kap. 3.3).

Im Sommer bietet der Heilwurz-Saum mit *Seseli libanotis*, *Buphthalmum salicifolium*, *Scabiosa columbaria*, *Anthericum ramosum*, *Coronilla varia*, *Anthemis tinctoria* und zahlreichen anderen buntblühenden Arten einen prächtigen Anblick (Tafel 2, Photo 3). Im Herbst und Winter dagegen bestimmen die hohen, verdorrten Fruchtstände der Heilwurz den Aspekt.

Abb. 3 zeigt die Vegetationsabfolge auf einer ostexponierten Halde des Lindenberges in Abhängigkeit von den Lichtverhältnissen, Blockgröße und Temperaturgefälle. Auf felsigem Untergrund, zum größten Teil aber auf dem feinschuttreichen Ober-

bereich der Halde stockt der Ahorn-Lindenwald (*Aceri-Tilietum*). Sobald der Grobblockanteil der Halde zu hoch wird und ihre Mächtigkeit zunimmt, vermag Wald nicht mehr zu wachsen. Stattdessen siedeln hier die verschiedenen Kalkschuttgesellschaften. In Ostexposition ist das heliophile *Galeopsietum typicum* auf die obersten, hellsten und zugleich feinschuttreichsten Haldenpartien beschränkt. Meist folgt dann eine vegetationsfreie oder nur spärlich von *Geranium robertianum* und einzelnen Moosen (*Epilobio-Geraniolum homalothecietosum*) besiedelte Zone, bis im unteren, kühlfeuchten, oft beschatteten Grobschutt-Bereich der Halde das *Gymnocarpietum robertiani* mit seinen verschiedenen Entwicklungsstadien bis hin zum *Bromo-Seslerietum* auftritt. Die Temperaturmessung wurde am 23.9.1985 um 12 Uhr (Sommerzeit) vorgenommen. Die Halde lag zu diesem Zeitpunkt in der Sonne. Weitere Messungen an benachbarten Stellen erbrachten ähnliche Ergebnisse (vgl. HEMP 1986).

Das Hangprofil (Abb. 4) veranschaulicht die Vegetationsabfolge auf dem Südhang des Lindenberges. Hier überwiegen die lichtliebenden Pflanzengesellschaften *Galeopsietum*, *Teucro-Melicetum* und *Seseli-Gesellschaft*; das *Gymnocarpietum* ist dagegen auf Kaltluftaustritte beschränkt.

### 3.2 Übrige Offenlandgesellschaften

#### Felsspaltengesellschaften

Die **Blasenfarngesellschaft** (*Asplenio-Cystopteridetum*) besiedelt schattige, luftfeuchte Felspartien. Ihre Charakterart, der Blasenfarn, hat jedoch den Schwerpunkt seines Vorkommens am Lindenberg weniger hier als in Ruprechtsfarnfluren und Blaugrasrasen. So ist diese Gesellschaft mehr durch Kalkfelsesmoose wie *Neckera crispa*, *Neckera complanata* oder *Fissidens cristatus* gekennzeichnet. Auch der Tüpfelfarn kann als Trennart gelten. Die lichtbedürftigere **Mauerrautengesellschaft** (*Asplenietum trichomano-rutae-murariae*) bevorzugt halbschattige Standorte (vgl. HEMP 1996b) und besteht oft nur aus Reinbeständen von Mauerraute und Streifenfarn. Beide Gesellschaften sind meist kleinräumig verzahnt, so daß auf eine getrennte Kartierung verzichtet wurde.

#### Wärmeliebende Säume

Artenarme Rasen, in denen die Fiederzwenke dominiert (**Fiederzwenken-Saum**), sind typisch für die zungenförmigen, lehmigen Rutschungen unterhalb der Felswände (siehe Vegetationskarte, besonders gut zu erkennen im Zentralbereich). Ihre Stellung zum *Geranion sanguinei* ist unsicher.

Die mesophilen Gesellschaften des Verbandes *Trifolium medii* stellen an Nährstoffversorgung und Feuchtigkeit höhere Ansprüche als die Säume des *Geranion sanguinei*. Sie bleiben im Untersuchungsgebiet auf den Bereich des Eisensandsteinhangs beschränkt. Der in der Frankenalb weit verbreitete

Odemennig-Saum (*Trifolio-Agrimonetum*) ist gekennzeichnet durch die namengebenden Arten sowie zahlreiche, aus den Wirtschaftswiesen übergreifende Arten und Nährstoffzeiger der Beifuß-Unkrautfluren (*Artemisietea*). Knapp außerhalb im Osten des Untersuchungsgebietes überzieht die Waldwicke am Waldrand größere Flächen (*Vicetium sylvaticae-dumetorum*). Vertreter der nitrophilen Säume und Schlagfluren bekunden die Verwandtschaft zu diesen Gesellschaften.

### Nährstoffliebende Saumgesellschaften

Wie aus der Vegetationskarte ersichtlich, konzentrieren sich die nährstoff- und feuchtigkeitsliebenden Saumgesellschaften der *Glechometalia* auf die unteren Partien des Lindenberges über Eisensandstein und Opalinuston, wo entsprechende Standortbedingungen herrschen.

Halbschatten und mittelmäßig frische Standorte bevorzugt der **Heckenkälberkropf-Saum** (*Chaerophylletum temuli*), der in zwei Ausbildungen vorliegt: Die reine Ausbildung, die in der Pegnitzalb weit verbreitet ist, säumt am Lindenberg die Ränder bodenfrischer Waldgesellschaften (Schneeball-Ausbildung des *Aceri-Tilietum*, *Fraxino-Aceretum*), wird dabei aber zumindest zeitweise noch besonnt; Vertreter wärmeliebender Säume wie Bärenschote (*Astragalus glycyphyllos*) und Kronwicke (*Coronilla varia*) bezeugen dies. Stark am Bestandaufbau beteiligt sind neben den kennzeichnenden Unkrautarten (*Geum urbanum*, *Alliaria petiolata* und *Galium aparine*) auch Arten der Wirtschaftswiesen und Wälder. Auf die Ausbildung mit Hundspetersilie des Heckenkälberkropf-Saumes wurde schon bei Vegetationstabelle 1 eingegangen.

Von allen Saumgesellschaften des Lindenberges ist die reine Ausbildung des **Ruprechtskraut-Saumes** (*Epilobio-Geraniatum*) mit Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*), Bergweidenröschen (*Epilobium montanum*) und Mauerlattich (*Mycelis muralis*) eine der schattenverträglichsten. Diese weit verbreitete Gesellschaft zieht sich als schmaler Streifen an frischen Standorten entlang von Waldwegen. Kennzeichnend sind neben den oben genannten Arten Vertreter der Laubwälder. Die Ausbildung mit Tüpfelfarn besiedelt schattige, humusreiche Felspartien und leitet mit Tüpfel- und Streifenfarn zu den Felspaltengesellschaften über, die auf steilere, nährstoffärmere Felswände beschränkt bleiben. Die artenarme Ausbildung mit *Homalothecium lutescens* ist eine Gesellschaft halbschattiger Blockschutthalde und wurde als solche in Vegetationstabelle 1 behandelt.

Der **Brennessel-Geißfuß-Saum** (*Urtico-Aegopodietum*) wird von der Gefleckten Taubnessel (*Lamium maculatum*), Geißfuß (*Aegopodium podagraria*) und Brennessel (*Urtica dioica*) aufgebaut und besiedelt schattige und sehr nährstoffreiche Stellen an Waldrändern oft im Einflußbereich eines Quellhorizontes.

### Trittrasen

Auf den Wegen sowie um den Sonnwendfeuerplatz gedeiht eine **Trittrasengesellschaft** (*Lolio-Polygonetum*), wie sie in ganz Mitteleuropa an entsprechenden Stellen verbreitet ist. Die Ausbildung mit Mittlerem Wegerich (*Plantago media*) auf trockenen, besonnten Wegpartien im Bereich der thermophilen Säume und Rasen weist zahlreiche Arten der umliegenden Gesellschaften auf: Hopfenklee (*Medicago lupulina*), Frühlingsfingerkraut (*Potentilla neumanniana*), Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*). Die dicht dem Boden angepreßten Blattrosetten des Mittleren Wegerichs erweisen sich gegen Trittbelastung ebenso unempfindlich wie die des Breitwegerichs (*Plantago major*), der seinen Verbreitungsschwerpunkt in der frischeren Ausbildung des Trittrasens mit Kriechendem Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) hat. Diese kommt auf Wegen im Waldschatten und im Bereich des Eisensandsteins und Opalinustones vor. Kennzeichnend sind Feuchtezeiger wie Waldsegge (*Carex sylvatica*) und Riesenschwingel (*Festuca gigantea*). Der Kriechende Hahnenfuß ersetzt hier den Knolligen Hahnenfuß der trockenen Ausbildung.

### 3.3 Laubwälder des *Tilio-Acerion* und *Carpinion* (Vegetationstabelle 2)

Der Verband *Tilio-Acerion* weist am Lindenberg entsprechend der Vielzahl an geologischen Schichten eine große Mannigfaltigkeit an Waldgesellschaften auf.

Die ***Ctenidium molluscum*-Subassoziation des *Fraxino-Aceretum* (Linden-Ulmen-Ahorn-Wald, 8a)** besiedelt schattige, luftfeuchte Blockschutthalde. Sie kommt in größerer Ausdehnung am Nordhang des Lindenberges außerhalb des Untersuchungsgebietes vor (von dort stammen auch die Aufnahmen) und greift nur an wenigen Stellen in das Untersuchungsgebiet über (beispielsweise in Kaltluftsenken).

Die Baumschicht wird von Bergulme (*Ulmus glabra*), Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*), Spitz- und Bergahorn (*Acer platanoides* und *pseudoplatanus*) aufgebaut. Die Bäume werden hier oft, ebenso wie im *Aceri-Tilietum*, durch Steinschlag beschädigt, natürliche Stockausschläge sind deshalb die Regel (Tafel 2, Photo 2); die bizarren Baumgestalten geben diesen schattigen Wäldern eine eigentümliche, unheimliche Stimmung. Charakteristisch sind die dichten Moospolster auf den Steinen (*Ctenidium molluscum*, *Plagiochila porelloides*, *Homalothecium sericeum*) und der Farnreichtum der Krautschicht.

Das ***Aceri-Tilietum* (Ahorn-Lindenwald, 10a-10d)** besiedelt im Gegensatz zum *Fraxino-Aceretum* wärmere und trockenere Standorte. Auch hier bauen Edellaubhölzer die Baumschicht auf. Diese Assoziation stellt auf dem Südhang des Lindenberges die vorherrschenden, das Landschaftsbild prägenden Waldgesellschaften (Tafel 2, Photo 4). Die ***Galeop-***

Abbildung 3  
 Vegetationsabfolge auf einer ostexponierten Blockschutthalde am Lindenberg

**Vegetationsabfolge auf einer ostexponierten  
 Blockschutthalde in Abhängigkeit von  
 Gesteinsgröße, Lichtverhältnissen  
 und Temperaturgefälle  
 (Lindenberg bei Hohenstadt)**

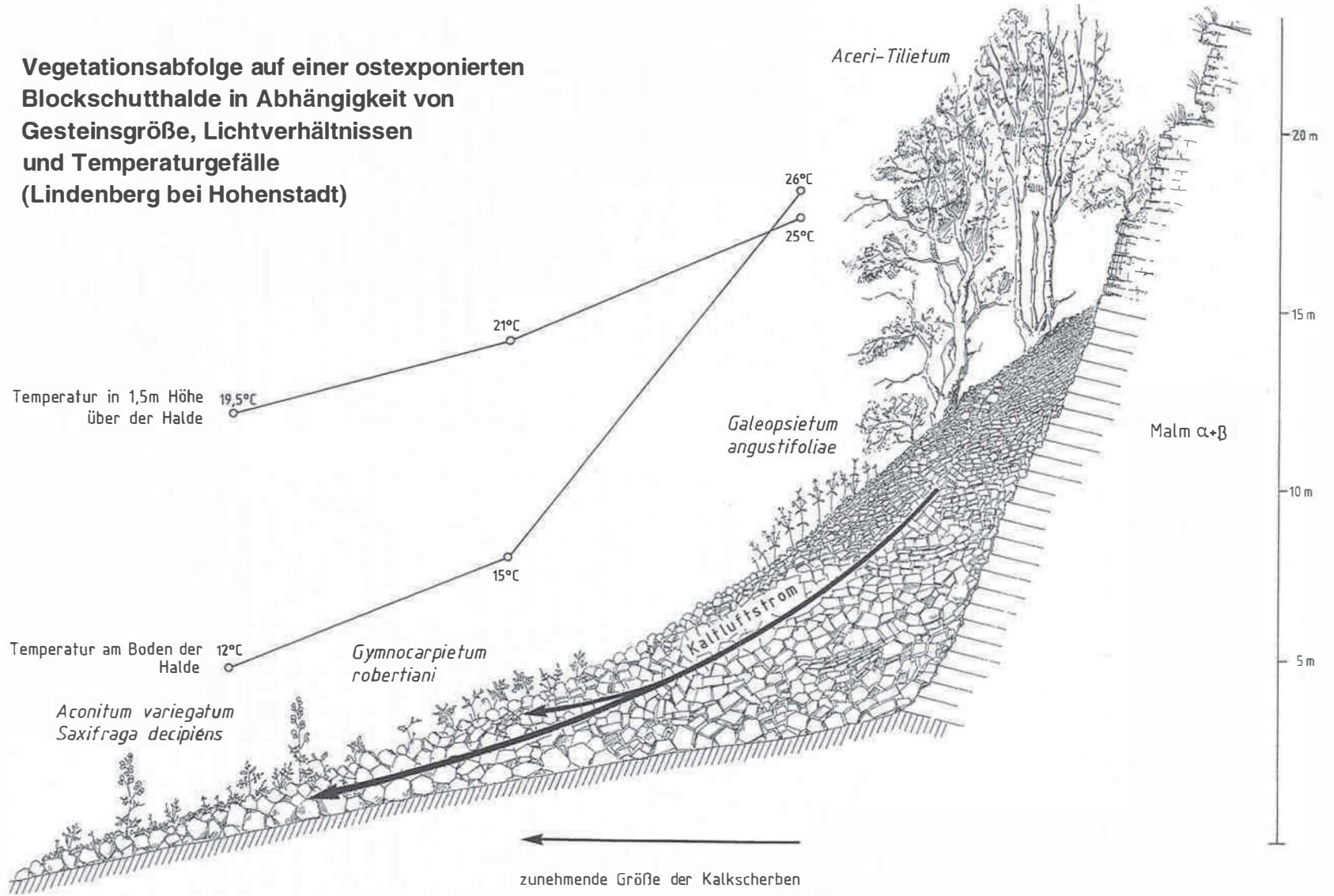
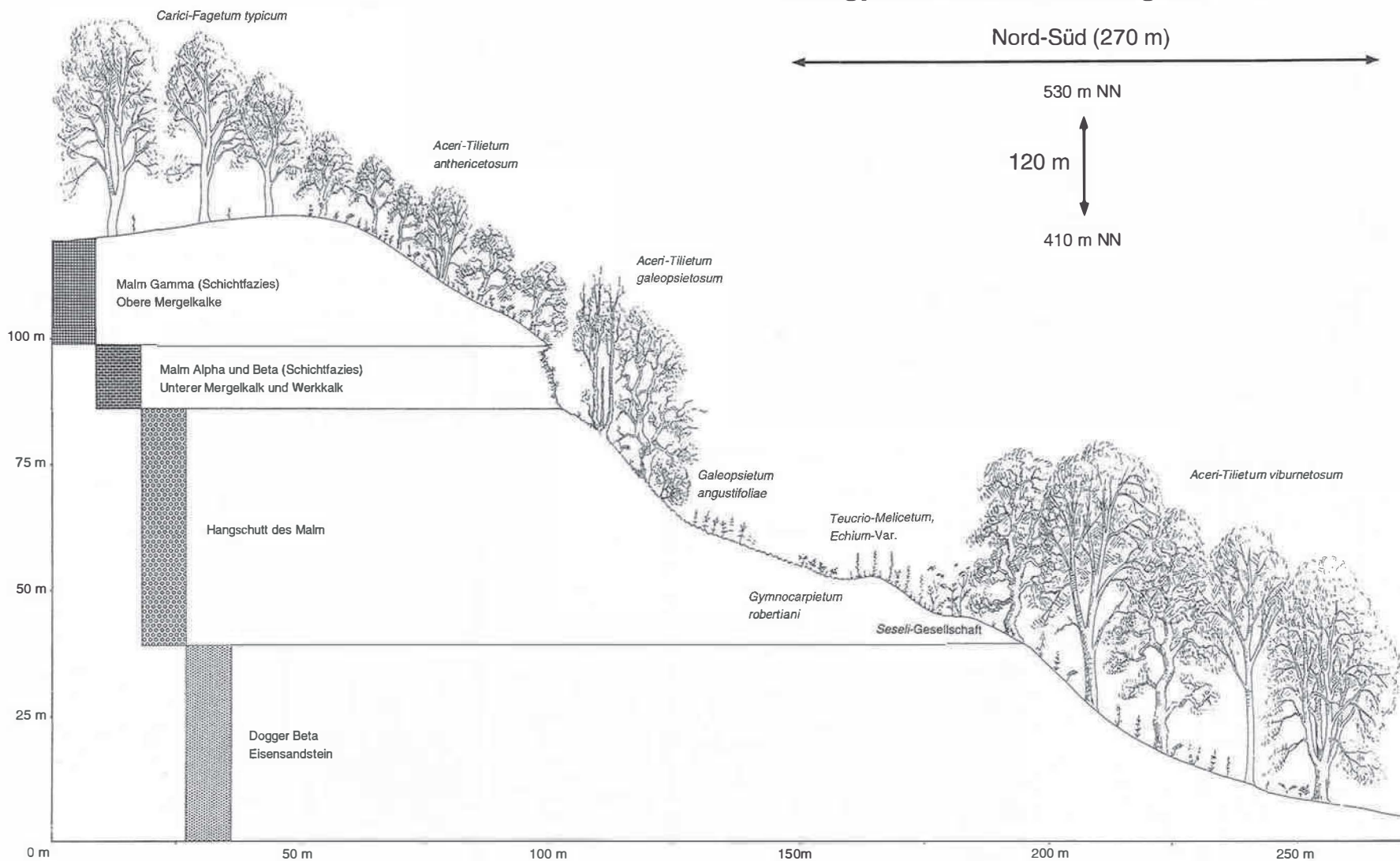




Abbildung 4  
Hangprofil am Südhang des Lindenberges



## Vegetationstabelle 2: Laubmischwälder (Tilio-Acerion, Carpinion) am Lindenberg bei Hohenstadt

- 8a: Fraxino-Aceretum, Ctenidium molluscum-Subassoziation**  
**9a: Adoxo-Aceretum**  
**10a: Aceri-Tilietum, Viburnum opulus-Subassoziation**  
**10b: Aceri-Tilietum, Galeopsis angustifolia-Subassoziation**  
**10c: Aceri-Tilietum, Anthericum ramosum-Subassoziation, reine Variante**  
**10d: Aceri-Tilietum, Anthericum ramosum-Subassoziation, Sesleria-Variante**  
**11a: Eichen-Kiefernwald, Sesleria-Ausbildung**  
**12a: Galio-Carpinetum, Primula veris-Subassoziation**

Laufende Nummer	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	
Aufnahme-Nummer	175		178		184		271		177		183		180		179		284		61
Neigung (Grad)	50	35	50	266	40	35	30	30	40	30	35	40	30	40	30	283	5	10	277
Exposition	NNO		NNO	SO	SSO		SSO	SO	SSO		S		S		SSO	SO	S		SSO
Ph-Wert (x10)	74	74	75	62	73	75	70	75	75	69	72	69	64	71	67	-	-	-	65
Größe der Aufnahme-Fläche (qm:10)	20	15	20	60	40	40	90	120	120	40	30	50	22	22	15	10	60	60	
Deckung der Baumschicht (%)	90	95	95	90	70	90	80	90	90	70	70	70	50	60	70	80	90	50	
Deckung der Strauchschicht (%)	8	5	3	15	50	20	50	30	40	60	70	70	80	70	60	30	10	70	
Deckung der Krautschicht (%)	30	10	35	95	40	50	80	80	45	30	40	25	70	80	70	50	30	5	
Deckung der Moosschicht (%)	40	50	40	-	-	-	5	-	10	30	5	10	-	-	-	20	5	-	
Höhe der Baumschicht (m)	18	20	18	18	18	20	25	20	18	10	15	10	10	8	8	10	20	10	
Höhe der Strauchschicht (m)	2	4	3	3	4	3	5	3	3	5	6	6	6	6	4	2	4	7	
Artenzahl (ohne Moose)	34	15	27	70	70	61	62	56	44	46	47	35	57	56	73	44	44	37	

	8a	9a	10a	10b	10c	10d	11a	12a
<b>D Fraxino-Aceretum</b>								
Ctenidium molluscum	2	1	2	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	2	2	2	.	.	.	.	.
Homalothecium sericeum	2	2	2	.	.	.	.	.
Thuidium tamariscinum	1	1	1	.	.	.	.	.
Plagiochila porelloides	2	2	1	.	.	.	.	.
Asplenium trichomanes	+	+	1	.	.	.	.	.
Polypodium vulgare	1	.	+	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	+	1	+	.	.	.	.	.
Plagiochila asplenioides	1	.	+	.	.	.	.	.
Neckera crispa	2	.	1	.	.	.	.	.
Hylacomium splendens	+	.	+	.	.	.	.	.
Cystopteris fragilis	1	.	1	.	.	.	.	.
Cardamine impatiens	+	r	+	.	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	2	.	2	.	.	.	.	.
<b>D Adoxo-Aceretum, Arten der Fagetalia, Nährstoffzeiger</b>								
Paris quadrifolia	.	+	.	.	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	.	+	.	.	.	.	.	.
Phyteuma spicatum	.	+	.	.	.	.	.	.
VC Actaea spicata	.	1	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris	.	+	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	.	+	.	.	.	.	.	.
Ranunculus ficaria	.	+	.	.	.	.	.	.
Myosotis sylvatica	.	+	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	.	+	.	.	.	.	.	.
Ranunculus auricomus	.	1	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	.	2	.	.	.	.	.	.
<b>D 9a-10a, Arten der Fagetalia, Nährstoffzeiger</b>								
Milium effusum	+	1	+	+	+	+	.	.
Lamium galeobdolon	.	1	+	+	2	2	.	.
Urtica dioica	.	+	.	.	.	.	.	.
Carex spicata	.	+	+	1	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	.	1	+	1	+	+	.	.
Pulmonaria obscura	.	1	.	.	+	1	.	.
Festuca gigantea	.	+	+	+	.	.	.	.
Aegopodium podagraria	.	3	1	+	.	.	.	.
Viburnum opulus	.	+	+	+	1	.	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	.	1	1	.	.	.	.
Carex sylvatica	.	+	+	.	.	.	.	.
<b>D 9a-10b, meist Nährstoffzeiger</b>								
Veronica chamaedrys	.	+	.	+	1	.	.	.
Alliaria petiolata	.	+	.	+	+	.	.	.
Geum urbanum	.	2	+	+	+	1	.	.
Chaerophyllum temulum	.	+	1	+	+	1	.	.
<b>D 8a-10b, meist Nährstoffzeiger</b>								
Lamium maculatum	1	.	.	+	1	.	.	.
Mycelis muralis	+	.	.	+	+	.	.	.
Geranium robertianum	+	+	.	1	+	.	.	.
Agropyron caninum	+	.	+	.	1	.	.	.
<b>D Aceri-Tilietum galeopsietosum</b>								
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	.	.	.
Homalothecium lutescens	.	.	.	.	.	.	.	.
Aethusa cynapium ssp. cynapioides	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>D 10b-10d</b>								
Origanum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria S	.	.	.	.	.	.	.	.
Inula conyza	.	.	.	.	.	.	.	.



Fortsetzung Vegetationstabelle 2

Laufende Nummer	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	8a			9a	10a			10b			10c			10d	11a	12a		
<b>Arten der Quercus-Fagetea</b>																		
Quercus robur B	.	.	1	.	3	3	2	1	1	1	1	3	4	3	4	4	3	2
Quercus robur S	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	3	3	2	.	.	.
Poa nemoralis	+	.	.	+	1	+	+	.	.	+	1	1	1	1	1	1	+	1
Corylus avellana S	.	.	.	1	.	.	+	1	2	1	2	2	3	2	2	2	2	+
Acer campestre B	.	.	.	1	1	1	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre S	.	.	.	.	2	1	2	.	2	2	3	3	2	2	2	2	.	.
Melica nutans	+	.	+	.	+	+	1	1	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.
Lonicera xylosteum S	+	.	.	.	1	+	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Lonicera xylosteum	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex digitata	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	+	+	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus macrocarpa S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.
Viola mirabilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euonymus europaea S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Begleiter nährstoffreicherer Standorte</b>																		
Torilis japonica	.	.	.	.	1	.	.	.	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio fuchsii	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Begleiter warm-trockener Standorte, Magerkeitszeiger</b>																		
Festuca ovina agg.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Verbascum lychnitis	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium pinnatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<b>Sonstige Begleiter</b>																		
Hieracium sylvaticum	+	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Vicia sepium	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex muricata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Mahonia aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem je zweimal:

Achillea millefolium 181+; 179+; Ajuga reptans 266+; 185+; Anthemis tinctoria 183r; 283+; Campanula rotundifolia 183+; 179+; Carex flacca 185:1; 179:1; Crataegus macrocarpa 266+; 277+; Crucjata laevipes 184+; 271+; Dicranum scoparium 283+; 284:1; Erysimum odoratum 186r; 181r; Euonymus europaea 183r; 277+; Helleborus niger 266r; 275:1; Hepatica nobilis 271+; 275:1; Hieracium sabaudum 180+; 179+; Lathyrus vernus 283+; 284+; Moehringia trinervis 175+; 266+; Picea abies B 275:2; 284:1; Picea abies S 271+; 275+; Rosa rubiginosa 183r; 186r; Rosa rubiginosa S 181+; 277+; Rubus caesius 266+; 271+; Sambucus nigra S 178+; 275:2; Scrophularia nodosa 175+; 266r; Viola odorata 271+; 275:1.

Je einmal:

Aesculus hippocastanum B 275:1; Aesculus hippocastanum S 271:1; Anomodon attenuatus 186:1; Aquilegia vulgaris 184+; Arrhenatherum elatius 271r; Barbarea vulgaris 184+; Berberis vulgaris 266+; Bromus ramosus 275+; Carpinus betulus 277+; Chelidonium majus 175r; Clinopodium vulgare 180+; Crataegus laevigata S 185:1; Epipactis atrorubens 179r; Equisetum arvense 184r; Fallopia convolvulus 183r; Frangula alnus S 180+; Gentiana ciliata 179r; Glechoma hederacea 184+; Helleborus foetidus 275+; Heracleum sphondylium 166+; 185+; Hordelymus europaeus 284+; Hypericum perforatum 283+; Impatiens noli-tangere 176r; Impatiens parviflora 275:2; Lapsana communis 183+; Larix decidua B 175:2; Ligustrum vulgare 184+; Ligustrum vulgare S 271+; Lotus corniculatus 283+; Lysimachia nummularia 185r; Maianthemum bifolium 266+; Oxalis acetosella 266+; Parthenocissus inserta 275+; Parthenocissus inserta B 275+; Pimpinella major 177:1; Platanthera bifolia 266r; Platanthera chlorantha 184+; Poa angustifolia 179r; Poa trivialis 184+; Populus tremula S 271+; Primula veris 284r; Prunus spinosa 275+; Prunus spinosa S 271+; Quercus petraea B 277:1; Quercus robur x petraea B 277:2; Rhytidadelphus triquetrus 175+; Ribes rubrum 275r; Robinia pseudacacia B 275:2; Rosa canina S 271+; Sambucus nigra 266+; Scilla sibirica 275+; Sedum maximum 186+; Senecio erucifolius 283+; Silene vulgaris 179+; Sorbus aria B 181:1; Sorbus torminalis S 277:2; Symphoricarpos rivula is 271:3; Tortella tortuosa 271:1; Trifolium medium 179+; Viburnum lantana 180+; Viburnum lantana S 179+; Viburnum opulus S 271+; Vicia sylvatica 181+.

*sis angustifolia*-Subassoziation (10b) ist die charakteristische Waldgesellschaft der ausgedehnten sonnigen Kalkschutthalden und somit das trockene Gegenstück zum *Fraxino-Aceretum*. Sie siedelt dabei im oberen Teil der Halden bis unter die Schichtstufe des Malm, wo der Feinschuttanteil höher und der Kontakt zum anstehenden Fels noch gegeben ist, während der Mittelteil der Halden meist vegetationsfrei ist (vgl. Abb. 3 und 4). Erst die unteren Bereiche werden dann wieder von verschiedenen Pflanzengesellschaften eingenommen (Hohlzahnfluren, Säume). Sehr schön ausgebildete, alte Bestände befinden sich vor allem im Südostteil des Untersuchungsgebietes (siehe Vegetationskarte).

Die Bäume dieser Waldgesellschaft (Spitz- und Bergahorn, Sommerlinde, Esche und Stieleiche) haben gegen dauernden Steinschlag zu kämpfen (siehe

Tafel 2, Photo 2), die Halde befindet sich in ständiger Bewegung. Charakteristisch für diese Standortverhältnisse sind rankende Pflanzen wie *Clematis vitalba* und *Rubus fruticosus* oder die wärmeliebende Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirsutinaria*) als Schuttstauer. Relativ günstige Nährstoff- und Feuchtigkeitsverhältnisse zeigen *Alliaria petiolata*, *Torilis japonica*, *Chaerophyllum temulum* und die seltene große Hundspetersilie *Aethusa cynapium ssp. cynapioides* an. Die Kalkscherben werden teilweise dicht von *Homalothecium lutescens* besiedelt.

Die Laubmischwälder oberhalb der Steilwand des Werkkalkes (*Aceri-Tilietum*, *Anthericum ramosum*-Subassoziation, 10c) fallen sofort durch die kümmerliche und kleine Wuchsform ihrer Bäume auf (Tafel 2, Photo 5 und 6, Hangprofil, Abb. 4). Zum Teil liegt das an den natürlichen Standortfak-

toren: Der steile, südexponierte Hang trocknet im Sommer stark aus, besonders in der Nähe der Abbruchkante, wo zudem noch warme Aufwinde eine Rolle spielen. Verstärkt wird dieser Einfluß durch die menschliche Nutzungsform: Derartige, für die Bauholzgewinnung ungeeignete Steilhänge dienten den Bauern jahrhundertlang zur Beschaffung von Brennholz. Dabei wurden die Bäume alle 20 bis 30 Jahre auf den Stock gesetzt oder zur Futtergewinnung geschneitelt\*. Diese Prozedur förderte die ausschlagsfähigen Laubbäume, insbesondere Hainbuche, Linde, Ahorn, Eiche und Esche vor der Buche. Es entstand ein Niederwald mit krümmgewachsenen Stockausschlägen.

Die Baumschicht unterscheidet sich in Höhe und Wuchsform kaum von der bunten Strauchschicht: Hasel (*Corylus avellana*), Feldahorn (*Acer campestre*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Mehlbeere (*Sorbus aria*, *Sorbus pseudothuringiaca*) und Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*) bilden hier den Unterwuchs.

Das aufgelockerte Kronendach der Bäume läßt zahlreichen Kräutern und Stauden Raum zum Leben. Mit durchschnittlich 62 Arten gehört diese Waldgesellschaft zu den artenreichsten des Lindenberges: Das seltene Purpurknabenkraut (*Orchis purpurea*) blüht hier ebenso wie der Kamm-Wachtelweizen (*Melampyrum cristatum*); Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*), Wohlriechende Weißwurz (*Polygonatum odoratum*), Rauhes Veilchen (*Viola hirta*) und viele andere licht- und wärmebedürftige Pflanzen der Halbtrockenrasen und Säume finden hier ihnen zusagende Lebensbedingungen. Daneben treffen wir aber auch viele typische Waldarten an, etwa das Nickende Perlgras (*Melica nutans*), Waldlabkraut (*Galium sylvaticum*), Waldmeister (*Galium odoratum*) und Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*).

HOHENESTER (1978) faßt derartige Waldbestände als Reliktvorkommen des wärmeliebenden Eichenmischwaldes *Clematido-Quercetum* auf. Allerdings fehlen im Pegnitzgebiet die Charakterarten Diptam (*Dictamnus albus*), Aufrechte Waldrebe (*Clematis recta*) und Blauroter Steinsame (*Lithospermum purpureocaeruleum*) völlig, so daß eine Zuordnung zum *Aceri-Tilietum* unproblematischer erscheint. Auch eine Verwandtschaft zu den Eichen-Hainbuchenwäldern ist unverkennbar. Abgesehen von den Bereichen unmittelbar an den Felsabstürzen (Tafel 2, Photo 5), wo derartige Waldtypen kleinräumig natürlich vorkommen können, handelt es sich bei diesen Beständen zum größten Teil um Ersatzgesellschaften des Blaugrasbuchenwaldes (*Seslerio-Fagetum*), der am Lindenberg den gleichen Standort einnimmt.

Auf den Felsen der Bergrutschmassen im Ostteil des Geländes kommen kleinflächig habituell und floristisch ähnliche Waldbestände vor, die hier allerdings das Blaugras enthalten (**Blaugras-Variante des *Aceri-Tilietum anthericetosum*, 10d**). Das Blaugras ist auf dem sonnenärmeren Osthang des Lindenberges am Aufbau zahlreicher wichtiger Pflanzengesellschaften (*Carici-Fagetum seslerietosum*, *Bromo-Seslerietum*, *Gymnocarpietum*) beteiligt, während es den stark besonnten Südhang völlig meidet.

Das *Aceri-Tilietum*, **Subassoziation mit *Viburnum opulus* (10a)** stockt auf den frischen Kalkbraunerden des Eisensandsteins unterhalb der Blockschutthalden des Südhanges, teilweise aber auch auf Hangschuttmaterial im Bereich des Dogger. Es vermittelt zwischen dem feuchteren *Adoxo-Aceretum* und dem *Aceri-Tilietum galeopsietosum*. So gedeihen hier Bodenfrischezeiger wie Riesenschwingel (*Festuca gigantea*), Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*) oder Flattergras (*Milium effusum*) neben wärmebedürftigen Pflanzen trockenerer Standorte (*Cornus sanguinea*, *Astragalus glycyphyllos*, *Vincetoxicum hirundinaria*); dieses Nebeneinander von Pflanzen unterschiedlicher Ansprüche erklärt sich aus guter Durchfeuchtung (Einfluß des Ornatentones) und der Südlage des Standortes.

Die Bestände sind in der Regel nur wenige Jahrzehnte alt und haben sich auf der ehemaligen Hutungsfläche entwickelt (vgl. Abb. 2); alte, weit ausladende Huteeichen zeugen noch von dieser Vergangenheit. Es handelt sich hierbei also um ein Zwischenstadium in der Entwicklung zu Buchenwäldern, und zwar vorwiegend der *Carex montana*-Subassoziation des *Hordelymo-Fagetum*, stellenweise wohl auch der reinen Ausbildung der *Carici-Fagetum*, die auf diesem Standort zweifellos die Schlußgesellschaften sind.

In der Baumschicht dominieren Spitzahorn, Sommerlinde, Stieleiche und Esche, stellenweise auch Robinie. Die Bäume sind häufig dicht von Efeu umrankt. Der Buche ist es bis heute noch kaum gelungen, in diese Bestände einzudringen; sie fehlt in allen Schichten fast völlig. Besonders in Dorfnähe fällt der Reichtum an verwilderten Arten auf, die sich stellenweise stark ausgebreitet haben; die Nieswurz (*Helleborus foetidus* und *niger*) bietet unterhalb der ehemaligen Schießanlage im März einen prächtigen Anblick. Das Waldstück südwestlich der Schießanlage brannte nach Auskunft eines Anwohners in den 30er Jahren ab und wurde anschließend mit Lärchen und Kiefern wieder aufgeforstet. Ansonsten halten sich forstliche Eingriffe in diese Waldgesellschaft in Grenzen. Nur umgestürzte Bäume werden hin und wieder entfernt.

\* Zur Futtergewinnung erfreute sich der Feldahorn besonderer Beliebtheit und wurde entsprechend gefördert. Daher lassen sich heute in der Hersbrucker Gegend auffallend prächtige Exemplare dieser Baumart bewundern (vgl. A. HEMP & C. HEMP 1997).

Durch üppigste Bodenvegetation zeichnet sich das *Adoxo-Aceretum* (9a) aus. Dieser Waldtyp gedeiht im Pegnitztal vor allem auf der Ornatentonterrasse, während der Opalinuston, der in vorliegendem Fall als Standort dient, meist landwirtschaftlich genutzt wird. In der Baumschicht ähnelt er dem *Fraxino-Aceretum*; allerdings fehlt die Sommerlinde (vgl. MÜLLER 1992), die Krautschicht ist jedoch völlig anders aufgebaut. Hier bestimmen anspruchsvolle Arten wie Einbeere (*Paris quadrifolia*), Vielblütige Weißwurst (*Polygonatum multiflorum*) und Teufelskralle (*Phyteuma spicatum*) das Bild, vor allem aber beeindruckt im April der Reichtum an Frühjahrsgeophyten: Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), Aronstab (*Arum maculatum*) und Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*) treten in diesen Wäldern oft flächenmäßig auf.

An stark vernässten, quelligen Stellen und entlang der Bachoberläufe im Bereich der Ober- und Mittelhänge wächst das *Equiseto-Fraxinetum* (ohne Aufnahme), in dem die Esche in der Baumschicht dominiert. Beigemischt tritt häufiger die Schwarzerle auf. Als kennzeichnende Arten der Bodenvegetation gedeihen *Equisetum arvense*, *Circaea intermedia* und *Carex remota* neben den verbreiteten Feuchtezeigern der Auenwälder wie *Caltha palustris*, *Crepis paludosa* und *Deschampsia cespitosa*. Demgegenüber ist die Charakterart *Equisetum telmateia* in der Pegnitzalb nur vereinzelt in dieser Waldgesellschaft zu finden. Oftmals kommt es im Riesenschachtelhalm-Eschenwald zu Kalktuffbildungen mit den Moosen *Cratoneuron commutatum* und *filicinum* und *Brachythecium rivulare*.

Auf festliegenden, trockenen Bergrutschmassen, auf denen sich bereits tiefgründigere Rendzinen entwickelt haben, bilden Kiefer und Stieleiche meist lockere Waldverbände mit einem dichten Unterwuchs aus Hasel und anderen Straucharten. Diese **Eichen-Kiefernwälder** liegen je nach Lage in einer **Blaugras-** (11a) und einer **reinen Ausbildung** (ohne Aufnahme) vor. Synsystematisch lassen sich diese Waldtypen ebenso wie der folgende nur schwer einordnen; sie seien hier als ranglose Gesellschaften vorgestellt. Die Sukzession läuft auf diesen Standorten zu Orchideenbuchenwäldern (*Carici-Fagetum seslerietosum* bzw. *typicum*).

Am Osthang des Lindenberges im Bereich des Eisensandsteines und von trockeneren Stellen des Opalinustones stocken (wohl forstlich bedingte) Eichenwälder, in denen die Kiefer weitgehend fehlt. In der Krautschicht treten zahlreiche Trennarten des *Hordelymo-Fagetum* auf, das auf diesen frischen Standorten die natürliche Waldgesellschaft darstellte (**frischer Eichenwald anstelle eines Hordelymo-Fagetum**, ohne Aufnahme).

Im Westteil des Untersuchungsgebietes reichen die Lehme der Albüberdeckung bis nahe an die Steilkante des Malm. Alte Ackerterrassen unter Wald bezeugen, daß hier früher Ackerbau betrieben wurde (siehe Geologische Karte, Abb. 1a). Der flachere Oberhangbereich ist heute von einem lichten Kie-

fernwald mit Unterwuchs aus Hainbuche, Stieleiche, Esche, Ahorn und Linde bewachsen, der als Eichen-Kiefernwald, reine Ausbildung kartiert wurde (siehe oben). Schlußgesellschaft ist hier ein *Carici-Fagetum typicum*. Die Steilhangbereiche entlang der Abbruchkante werden dagegen vom *Aceri-Tilietum anthericetosum* besiedelt, das als Niederwald genutzt wurde. Gestört wird diese Vegetationsabfolge von Hangrutschungen, die bis zur Albüberdeckung zurückreichen. Diese lehmigen, meist halbkreisförmigen Abrißnischen im Ahorn-Lindenwaldgürtel (siehe Vegetationskarte) werden zum Teil von Niederwäldern besiedelt, in denen die Hainbuche neben Stiel- und Traubeneiche dominiert (**Hainbuchen-Niederwald, Galio-Carpinetum, 12a**).

### 3.4 Übrige Wald- und Gebüschgesellschaften

Nach dem Aufhören der Beweidung am Hohenstädter Fels sind Gebüsch und Hecken in Ausbreitung begriffen, besonders die Schlehe bildet ausgedehnte Pionierstadien. In ihrem Schutz folgen dann Saumarten und andere Sträucher. Diese Schlehen-Initialstadien sind in der Vegetationskarte getrennt dargestellt, da auf ihre Ausbreitung sorgsam zu achten ist. Bei ungestörter Entwicklung folgt dann auf das Heckenstadium ein Ahorn-Linden-Vorwald.

Im **Schlehen-Ligustergebüsch** (*Pruno-Ligustretum*), dem vorliegenden Heckentyp, finden sich Schlehe (*Prunus spinosa*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Heckenrosen (*Rosa canina* und *rubiginosa*), Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und Feldahorn (*Acer campestre*). Oft überzieht die Waldrebe (*Clematis vitalba*) die Hecke mit ihren Ranken. Liguster und Waldrebe sind charakteristisch für diese wärmeliebende Heckengesellschaft; sie fehlen beispielsweise im kühleren Pegnitztalgrund nördlich Rupprechtstegen.

In der Vegetationskarte wurde zwischen *Pruno-Ligustretum*-Hecken und *Pruno-Ligustretum*-Waldmänteln unterschieden. Letztere ziehen sich als schmale Steifen entlang dem *Aceri-Tilietum viburnetosum* und weisen zahlreiche Nährstoffzeiger auf. Besonders auffällig ist hier die Waldrebe, die mit ihren Ranken bis in die Baumschicht reicht. Da der Eisensandstein und Opalinuston heute bereits fast völlig bewaldet oder bebaut sind, sind Heckenstadien in diesem Teil des Berghanges selten, während sie sich im Bereich des Malm als Vorstufe zum Wald noch ausbreiten. Hier treten sie flächig auf oder sind dem *Aceri-Tilietum galeopsietosum* und *anthericetosum* vorgelagert. Diese niedrigeren *Pruno-Ligustretum*-Hecken beherbergen entsprechend dem trockeneren Standort Arten wärmeliebender Rasen und Säume.

Auf großen Flächen des Lindenberg-Südhangs sind in den letzten Jahrzehnten **Vorwaldgesellschaften und Jungbestände** mit Esche, Hasel,

Ahorn und Linde, mitunter Salweide und Espe entstanden, die sich je nach Standort zu den im Vorigen geschilderten Waldtypen entwickeln bzw. entwickelt haben. Die Sukzession ist damit aber an vielen Stellen noch nicht beendet; die Schlußgesellschaft dürfte in den meisten Fällen, auch auf Hangschuttmaterial, ein Buchenwald sein. Diese schneller wüchsigen und durch Windverbreitung auch "mobileren" Baumarten gelangen zunächst zur Vorrherrschaft, bis sie an geeigneten Standorten von der schattentoleranten Buche unterwandert werden.

Um diese Dynamik auch in der Vegetationskarte sichtbar zu machen, wurde zwischen Jung- und Altbeständen unterschieden. Als Maßstab diente der Stammdurchmesser der Esche in Brusthöhe: Bei gutwüchsigen Waldgesellschaften (*Adoxo-Aceretum*, *Aceri-Tilietum viburnetosum*) wurden Waldflächen, in denen die Esche einen Durchmesser größer als 25 cm (und damit ein geschätztes Alter von mehr als 50 Jahren) erreicht, als Altbestände, andernfalls als Jungwuchs kartiert. Im Bereich des Blockschuttes und damit von ungünstigeren Wuchsbedingungen lag diese Marke bei 20 cm. Hier kann der Jungwuchs allerdings auf sehr unterschiedlichen Standorten vorkommen, auf bewegten Kalkschutthalde (Schlußgesellschaft *Aceri-Tilietum*) oder auf festliegenden mit fortgeschrittener Bodenbildung (Schlußgesellschaft Buchenwälder). Diese Heterogenität des Standortes blieb beim Kartieren unberücksichtigt. Die Baumartenzusammensetzung entspricht zum großen Teil derjenigen der ausgewachsenen Ahorn-Lindenwälder, nur daß meist Straucharten der *Prunetalia*, die Hasel und Pionierhölzer wie Salweide und Espe, besonders aber die Esche einen höheren Anteil am Bestandaufbau erreichen ("Eschenreiche Vorwälder" in der Vegetationskarte).

**Buchenwälder** würden unter natürlichen Bedingungen die größten Flächen des Lindenberges einnehmen und nur die aktiven Schutthalde meiden. Heute beschränken sie sich auf Teile des Doggerhanges und den Malmbereich oberhalb der Felsabbruchkante vor allem im Nordostteil des Untersuchungsgebietes. Die Buchenwälder des Lindenberges gehören drei Assoziationen an.

Der **Waldgersten-Buchenwald** (*Hordelymo-Fagetum*) fordert Bodenfrische und besiedelt vor allem schattigere Bereiche, besonders in Nordlage (reine Subassoziations), aber auch südexponierte Flächen des Unterhanges im Bereich des Doggersandsteines, sofern sie durch Quellaustritte genügend Feuchtigkeit erhalten (Subassoziations mit *Carex montana*). Die Bergseggen-Ausbildung leitet zum wärmeliebenden Orchideenbuchenwald über, von der sie sich aber durch mesophile Arten wie Goldnessel (*Lamiastrum galeobdolon*) und Lungkraut (*Pulmonaria obscura*) unterscheidet.

Der Mittel- und Oberhang im Nordostteil des Untersuchungsgebietes wird von **Orchideen- und Blaugrasbuchenwäldern** eingenommen, die sich

nach zunehmender Trockenheit in *Carici-Fagetum typicum*, *Carici-Fagetum seslerietosum* und *Seslerio-Fagetum* gliedern. Kenn- und Trennarten dieser Wälder sind Weißes Waldvögelein (*Cephalanthera damasonium*), Blaugras (*Sesleria varia*), Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirsutinaria*) und Nestwurz (*Neottia nidus-avis*).

Die mesophile reine Subassoziations des Orchideenbuchenwaldes (*Carici-Fagetum typicum*) besiedelt die schwach geneigten Bereiche der Oberhänge in Südexposition sowie Mittel- und Oberhänge in Ostlage und stellt das Bindeglied zum *Hordelymo-Fagetum* dar. Die Blaugras-Ausbildung (*Carici-Fagetum seslerietosum*) stellt höhere Lichtansprüche und leitet zum *Seslerio-Fagetum* über, das die trockensten und wärmsten Bereiche direkt oberhalb der Abbruchkante des Werkkalkes besiedelt. Diese artenreiche Waldgesellschaft beherbergt viele lichtbedürftige Pflanzen der wärmeliebenden Rasen und Säume wie Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Heilwurz (*Seseli libanotis*) und Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*) und ähnelt darin dem *Aceri-Tilietum anthericetosum*.

#### 4. Fauna

Der Lindenberg bietet mit seinen extremen Temperatur- und Feuchteverhältnissen zahlreichen gefährdeten Tierarten Lebensraum. Insbesondere gilt dies für die frühen bis mittleren Sukzessionsstadien der besonnten Schutthalde (Hohlzahnfluren, Trockenrasen, Heilwurzsäume).

Besonders detaillierte Untersuchungen liegen für die Schmetterlinge und Heuschrecken des Lindenberges vor, auf die daher genauer eingegangen werden kann.

##### Schmetterlinge

Die Bedeutung des Lindenberges für Schmetterlinge liegt im wesentlichen im reichhaltigen Angebot an Biotop- und Strukturtypen. Xerotherme Flächen wechseln mit windgeschützten und unterschiedlich ausgeprägten Übergangsbereichen zwischen Wald und Offenland. Den Vertretern der Trocken- und Halbtrockenrasen (*Melitaea didyma*, *Agrodiaetus damon*, *Maculinea arion*, *Meleageria daphnis*) stehen daher solche Falter gegenüber, die auf Saumstrukturen (*Glaucopsyche alexis*) und Gehölzsukzessionen aus Schlehen, Salweiden, Espen und Hasel als Raupenfutterpflanzen angewiesen sind (*Apatura ilia*, *Iphiclides podalirius*, *Satyrium acaciae*). Insgesamt wurden am Lindenberg 51 Falter, darunter 23 Rote-Liste-Arten festgestellt (siehe Anhang).

##### Heuschrecken

Die submediterrane Tönung in der Vegetation des Lindenberges spiegelt sich besonders gut in der Heuschreckenfauna wider, da die einzelnen Arten eine strenge Biotop- und Klimabindung aufweisen. Auch hier ist die kleinräumige Verflechtung verschiedener Lebensräume (Wald, Waldränder,

Strauch-Saumübergänge, Trockenrasen, Schuttbe-  
reiche, frischere Saumgesellschaften) für die Arten-  
vielfalt verantwortlich. Besondere Bedeutung  
kommt dabei vegetationsarmen, sich stark aufhei-  
zenden Flächen zu.

Die Mehrzahl der Heuschrecken zeigt eine wesent-  
lich engere Bindung an die Schuttfluren und den  
Heilwurzaum als die Schmetterlinge. Diese Vege-  
tationstypen sind mit Abstand ihr bedeutendster  
Lebensraum am Lindenberg. So sind beispielsweise  
Moose die Hauptnahrung der Dornschröcke *Tetrix*  
*bipunctata kraussi*; diese Art kommt daher vor al-  
lem in den Moostepichen aus *Rhytidium rugosum*  
vor, wie sie für die konsolidierten Ausbildungen der  
Hohlzahnfluren typisch sind. Aber auch der Über-  
gang von Gebüsch zu Offenland ist für viele Arten  
Heimstatt, so für die Waldgrille *Nemobius sylve-*  
*stris*, die in der Streuschicht von Gebüsch und  
Waldrändern vorkommt, während die Laubholz-Sä-  
belschröcke (*Barbitistes serricauda*, RL 3, Tafel 1,  
Photo 2) vor allem das Kronendach bewohnt. Sehr  
wärmebedürftig ist die gefährdete Westliche  
Beißchröcke (*Platycleis albopunctata*), die schüt-  
ter bewachsene Schuttfluren wie z.B. das *Galeop-*  
*sietum typicum* und *vincetoxicetosum* bevorzugt.  
Die engste Bindung zeigt jedoch *Oedipoda germa-*  
*nica*, die nur auf den vegetationsärmsten Fels-  
schutthalde, also im *Galeopsietum typicum*, vor-  
kommt.

Die Auflistung im Anhang enthält 19 Heuschrek-  
kenarten mit ihren Vorkommensschwerpunkten am  
Lindenberg, darunter die vom Aussterben bedrohte  
Rotflügelige Ödlandschröcke (zu den genaueren  
Habitatansprüchen dieser Arten am Albrauf vgl. C.  
HEMP im Druck).

## 5. Landschaftsökologische Bedeutung des Lindenberges

### Vegetation, Flora

Auf dem Südhang des Lindenberges findet sich ein  
großer Teil der für den Traufbereich der Pegnitzalb  
charakteristischen Pflanzengesellschaften. Die  
Spanne reicht dabei von Kalkschuttpionier- und  
Folgegesellschaften (Ruprechtsfarnfluren, Hohl-  
zahnfluren, Säume) bis zu den Schlußgesellschaften  
(Ahorn-Lindenwald, Buchenwald). Insgesamt wur-  
den 54 verschiedene Pflanzengemeinschaften aus  
32 Assoziationen oder Gesellschaften in Assoziati-  
onsrang, darunter äußerst seltene und gefährdete,  
festgestellt, ein Beleg dafür, wie kleinräumig und  
abwechslungsreich dieses nur 24 ha große Gebiet  
ist. Ein Blick auf die Vegetationskarte unterstreicht  
dies. Gleichmaßen vielfältig erweist sich die Flora:  
392 Gefäßpflanzenarten kommen am Linden-  
berg vor, darunter 14 Arten der Bayerischen Roten  
Liste (SCHÖNFELDER 1987; vgl. die Artenliste  
im Anhang). 6 Arten sind im Naturraum der Peg-  
nitzalb nach HEMP (1995a) äußerst selten, 11 sehr  
selten. Hierzu zählen beispielsweise *Aconitum va-*

*riegatum*, *Aethusa cynapium* ssp. *cynapioides*, *Di-*  
*anthus gratianopolitanus*, *Hieracium bauhini*,  
*Linum austriacum*, *Medicago minima*, *Melampy-*  
*rum cristatum*, *Orchis purpurea*, *Saxifraga deci-*  
*piens*, *Seseli libanotis* und *Tragopogon dubius*.

Bei einer Bewertung aller Pflanzengesellschaften  
der Pegnitzalb mit den Parametern Anteil von 6d-  
Zeigerarten, Anteil von regional seltenen Arten und  
Rote-Liste-Arten, Fundortzahl und Rote-Liste-Sta-  
tus der Gesellschaft nehmen das *Gymnocarpium*,  
das *Galeopsietum* und der Heilwurz-Saum mit ihren  
Untergesellschaften die Rangplätze im obersten  
Drittel der knapp 100 verglichenen Vegetationsein-  
heiten ein (HEMP 1995a, 1995b).

Unter den Waldgesellschaften des Lindenberges  
zeichnen sich besonders die edellaubholzreichen  
Ahorn-Linden-Mischwälder aus, die eine Beson-  
derheit der südlichen Pegnitzalb darstellen. Da die  
Buche in ihnen zurücktritt, dürfte die Baumartenzu-  
sammensetzung Ähnlichkeit mit den Eichenm-  
ischwäldern der nacheiszeitlichen Wärmeperiode  
aufweisen. Diese Wälder gehören daher zu den wis-  
senschaftlich, aber auch ökologisch wertvollsten  
Pflanzengesellschaften der Pegnitzalb. Insbesonde-  
re das *Aceri-Tilietum anthericetosum* kann nach den  
oben genannten Kriterien in seiner Schutzwürdig-  
keit nur mit den Dolomit-Kiefernwäldern (*Buph-*  
*thalmo-Pinetum*) der Kuppenalb verglichen wer-  
den. Viele Gesellschaften stehen zudem nach Arti-  
kel 6d,1 BayNatSchG unter Schutz.

### Fauna

Für die Schmetterlinge stellen aufgrund des Blüten-  
und Futterpflanzenangebotes der Natternkopf-  
Trockenrasen, die thermophilen Saumgesellschaf-  
ten, und hierbei allen voran der Heilwurz-Saum, die  
Hecken und der Graslilien-Ahorn-Lindenwald  
wichtige Lebensräume dar. Diese Beurteilung deckt  
sich mit der Bewertung aus botanischer Sicht, in  
manchen Punkten läuft sie ihr jedoch auch entge-  
gen. Die botanisch wertvollen Ruprechtsfarnfluren  
sind für die Schmetterlinge ohne Bedeutung, wäh-  
rend Gehölz- und Schlehenjungwuchs in der Be-  
wertungsskala vergleichsweise hoch stehen.

Für die Heuschrecken ist der Lindenberg durch  
seine offenen, vegetationsarmen Schuttfluren und  
Trockenrasen von herausragender Bedeutung. Heu-  
schrecken bewohnen vergleichsweise kleine Le-  
bensräume, an deren Standortverhältnisse sie meist  
eng gebunden sind. Sie lassen sich demzufolge be-  
stimmten Pflanzengesellschaften gut zuordnen (vgl.  
HEMP & HEMP 1996a). Daher besitzen die be-  
sonnten Kalkschutthalde Heuschreckengemein-  
schaften, die in der Frankenalb nur am Lindenberg  
und wenigen anderen Albraufbergen vorkommen.

Insgesamt sind unter den Tierarten besonders her-  
vorzuheben: *Oedipoda germanica* (Rotflügelige Öd-  
landschröcke), *Iphiclides podalirius* (Segelfalter),  
*Melitaea didyma* (Roter Scheckenfalter), *Satyrium*  
*acaciae* (Kleiner Schlehen-Zipfelfalter), *Agrodia-*



*tus damon* (Weißdolph-Bläuling), *Meleageria daphnis* (Zahnflügel-Bläuling) und die Springspinnenart *Philaeus chrysops*. Der Uhu (*Bubo bubo*) brütet regelmäßig in den Steilhängen des Werkkalles, zudem sind gut ausgebildete Populationen der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) und große Feuersalamandervorkommen (*Salamandra salamandra*) anzutreffen.

## 6. Pflegemaßnahmen

Die Pflegemaßnahmen sind darauf ausgerichtet, die extremen Bedingungen (Trockenheit, Nährstoffarmut) zu erhalten, um den durch die Nivellierung der Kulturlandschaft hochgradig gefährdeten Lebensgemeinschaften solcher Standorte ein Rückzugsgebiet offen zu halten. Ohne menschliches Eingreifen würde der größte Teil der Freiflächen verbuschen und zu Wald werden. Besonders wichtig ist es, die noch erhaltenen großen Freiflächen wieder zu verbinden, da vor allem für manche Heuschrecken schon kleine Gehölzriegel unüberwindbare Barrieren darstellen. Eine der wichtigsten Zielarten bei der Durchführung der Pflegemaßnahmen am Lindenberg ist die vom Aussterben bedrohte *Oedipoda germanica*. Ihre Populationsentwicklung vor und nach den Entbuschungsmaßnahmen zeigen die Abb. 5 und 6. 1991 kam die Ödlandschrecke nur noch in einer kleinen Restpopulation mit rund 20 Individuen im Westteil des Lindenberges vor. Nachdem die Gehölzriegel zwischen den verbliebenen großen Freiflächen entfernt worden waren, breitete sie sich innerhalb von 4 Jahren über den gesamten Südhang bis hin zu den für sie suboptimalen Standorten im Südostteil aus. Der derzeitige Bestand umfaßt über 1000 Tiere (ähnliche Erfolge konnten durch Pflegemaßnahmen auf anderen Blockschutthängen der Pegnitzalb für *Podisma pedestris* erzielt werden, HEMP & HEMP 1996b, in diesem Band).

Eine weitere wichtige Zielart ist der Apollo-Falter (*Parnassius apollo*), der bis in die 70er Jahre in der Hersbrucker Alb flog, danach aber aufgrund seines schwindenden Lebensraumes hier wohl weitgehend ausgestorben ist. Dieser Schmetterling ist auf unbeschattete, stark besonnte *Sedum album*-Bestände auf Felsen und Schutthalden angewiesen. Nach den am Albtrauf durchgeführten Entbuschungen konnte er 1996 zum ersten Mal wieder auf benachbarten Bergen beobachtet werden.

Derzeit sind am Lindenberg schon wieder Nacharbeiten nötig, da besonders die Eschen teilweise kräftig ausschlagen, und im Ostteil des Untersuchungsgebietes müssen die Entbuschungen noch fortgeführt werden. Bislang wurden die Maßnahmen zum großen Teil vom Bund Naturschutz, Hersbruck im Rahmen seines Hutangerprojektes durchgeführt, in letzter Zeit auch vom Landschaftspflegeverein Nürnberger Land. Um jedoch alle Kalkschuttberge der Hersbrucker Alb freizustellen, bedarf es einer groß angelegten Entbuschungs-Kampagne, die die eh-

renamtlichen Kapazitäten des Bund Naturschutz bei weitem überschreitet.

## 7. Zusammenfassung

Die abwechslungsreichen geologischen und klein-klimatischen Bedingungen gewähren am Lindenberg einer Vielzahl unterschiedlichster Pflanzengesellschaften Wuchsmöglichkeiten. Die Spanne reicht dabei von feucht-schattigen Schluchtwäldern zu extrem heißen, submediterran getönten Trockenrasen und Waldgesellschaften. Insgesamt wurden 54 verschiedene Pflanzengemeinschaften aus 32 Assoziationen, darunter äußerst seltene und gefährdete, nachgewiesen, ein Beleg dafür, wie kleinräumig und abwechslungsreich dieses Gebiet ist. Dieser Vielfalt an Lebensräumen entspricht der Reichtum an Pflanzenarten: 392 verschiedene Sippen, darunter 38 Rote-Liste- und geschützte Arten sowie 17 in der Pegnitzalb seltene Pflanzen kommen im Untersuchungsgebiet vor. Ähnliches gilt für die Fauna: Unter den 51 Schmetterlingen und 19 Heuschrecken stehen 23 bzw. 5 auf der Roten Liste Bayerns.

Das Bild des Lindenberges prägen seine ausgedehnten Kalkschutthalden, die ein wertvolles und seltenes Landschaftselement darstellen. Blockschutthalden sind einer der wenigen Standorte in der Frankenalb, die, wenn auch nicht im derzeitigen Umfang, von Natur aus waldfrei bleiben. Mit ihren interessanten Pionier- und Folgegesellschaften stellen sie ein wertvolles Forschungsobjekt für die Wissenschaft dar. Sie bieten seltenen Pflanzen und Tieren eine Heimstatt und erfüllen eine wichtige Funktion als Überdauerungsstandorte für Relikte aus der Eiszeit (*Saxifraga decipiens*) wie auch der postglazialen Wärmezeit (*Seseli libanotis*). Die Schutzwürdigkeit dieser offenen Schuttfuren kann daher nicht hoch genug eingeschätzt werden. Die angrenzenden wärmeliebenden Ahorn-Lindenwälder können mit ihrer Baum- und Strauchartenzusammensetzung als Modell für die buchenfreien Mischwälder der postglazialen Wärmezeit dienen. Als kulturhistorische Besonderheit ist weiterhin der kleine Keltenwall am Gipfel des Hohenstädter Felsens zu erwähnen.

Dies alles mag die herausragende Bedeutung des Lindenberges verdeutlichen. Eine Ausweisung als Naturschutzgebiet ist daher nicht nur mehr als gerechtfertigt, sondern aufgrund der anstehenden Pflegemaßnahmen auch notwendig. Hauptziel der Landschaftspflege ist das Vergrößern und Verbinden der offenen Schuttfuren, dessen günstige Auswirkung auf die Population der wichtigen Zielart *Oedipoda germanica* sich bereits deutlich gezeigt hat. Abschließend sei Herrn Prof. Theo Müller, Steinheim und Herrn Prof. Erich Oberdorfer, Freiburg, für die Durchsicht der Vegetationstabellen und Hilfe bei der synsystematischen Einordnung der Vegetationseinheiten herzlich gedankt, ebenso Herrn Karl Heinlein, Hersbruck für die Überlassung von historischem Bild- und Kartenmaterial.

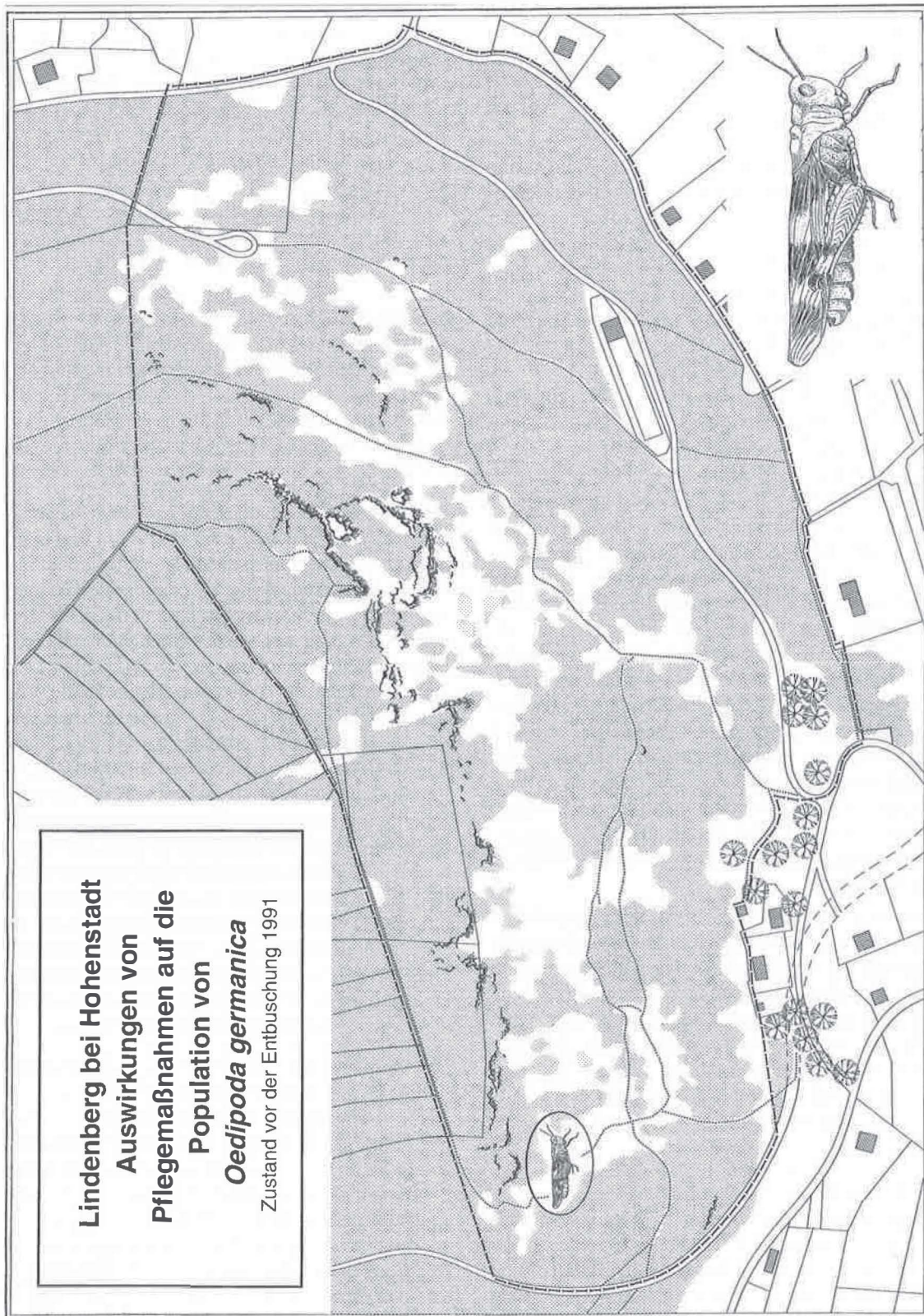
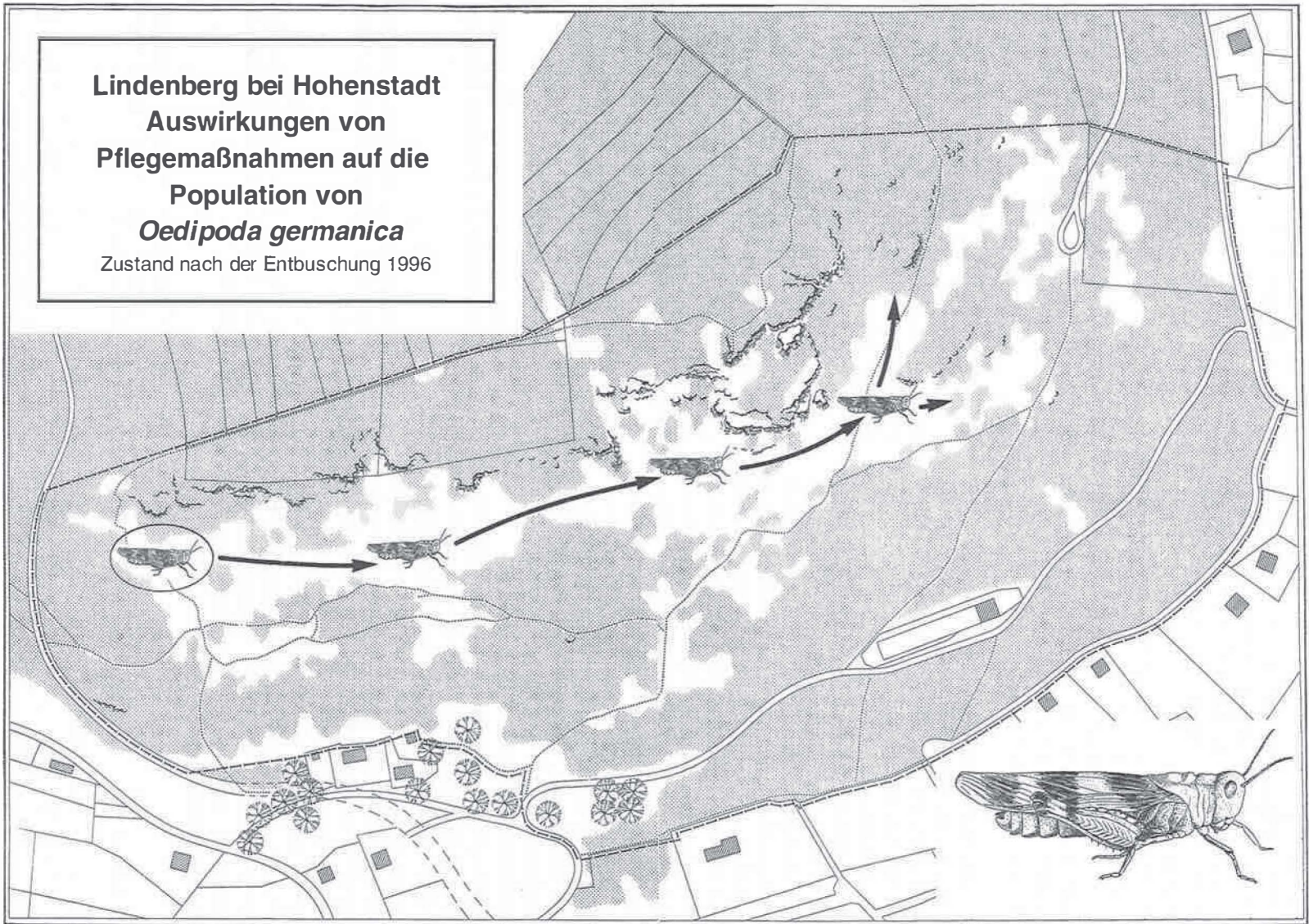


Abbildung 5



## Summary

The various geological and microclimatic conditions of the Lindenberg make it possible for a great variety of plant communities to grow. The range of different communities stretches from humid shady gorge forests to thermophilic dry meadows and forest communities with some features of a Mediterranean climate. All in all 54 different plant communities in 32 associations were found. Among them are extremely rare and endangered ones, which shows how detailed and rich this area is. The diversity of habitats is also reflected in the richness of plant species: 391 different species, among them 38 protected and endangered as well as 17 rare plants of the Pegnitzalb were found here. Similar conditions are found within the fauna: among the 51 butterfly and 19 grasshopper species, 23 and 5 species respectively are listed as endangered.

Characteristic for the Lindenberg are the huge stony debris slopes, which are a precious and rare element of the landscape. Stony debris slopes are one of the few habitats that naturally remain without forest. The pioneers and following succession stages are very interesting for scientific investigation. They are the home of endangered plants and animals and have an important function of providing habitat to relict species remaining from the pleistocene ice age (*Saxifraga decipiens*) as well as from the postglacial warmth period (*Seseli libanotis*). The protection of the stony debris slopes should therefore be one of the prominent aims. The thermophilic *Aceri-Tilietum* forest community, with its specific composition of tree and bush species bordering the open limestone debris slopes, could serve as a model for the beech-free forests of the postglacial warmth period. Furthermore, a historical highlight is a small wall of the Celtic period on top of the Lindenberg.

All these facts may accentuate the importance of the Lindenberg. The status as a nature reserve not only is justified but is more than necessary regarding the coming need to protect the precious open areas by clearing the invading bushes and trees. The main aim of the conservation action is the connection of the open limestone debris slopes by cutting grown up vegetation. The positive effect of such action already was documented by the mostly endangered grasshopper species *Oedipoda germanica*, which showed an enormous population increase after the clearing of limestone debris slopes.

## 8. Literatur

BOHN, U. & W. LOHMEYER (1990):

Über natürliche Vorkommen der Bergweidenröschen-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.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964):

Pflanzensoziologie. 865 S. Wien.

EBERT, G. (1991):

Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1 und 2, Tagfalter. Verlag Eugen Ulmer.

EHRENDORFER, F. (1973):

Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 318 S. Stuttgart.

FRAHM, I.-P. & W. FREY (1983):

Moosflora.- Stuttgart, 522 S.

FURRER, E. (1961):

Über Windlöcher und Kälteflora am Lauerzersee (Schwyz). - Bericht des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel 32: 83-96.

— (1966):

Kümmerfichtenbestände und Kaltluftströme in den Alpen der Ost- und Innerschweiz. - Separatdruck aus der schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen 10: 720-733.

— (1972):

Kaltluftvegetation im Waagtal (Schwyz). - Separatdruck aus Berichte des Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 41.

GERSTBERGER, P. (1988):

Zur Kenntnis von *Aethusa cynapium* subsp. *cynapioides* (M. Bieb) Nyman in der Bundesrepublik Deutschland. *Tuexenia* 8: 3-12.

GEYER, A. & M. BÜCKER (1993):

Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern. Tagfalter. Umwelt & Entwicklung Bayern. Naturschutz 1: 102-105.

HAARLÄNDER, W. (1961):

Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:250000 Blatt Nr. 6434 Hersbruck. 76 S. München.

HEMP, A. (1986):

Die Vegetation des Pegnitztales. Diplomarbeit. Universität Bayreuth. 143 S.

— (1988):

Pflegeplan für den Lindenberg bei Hohenstadt. Unveröffentlichtes Gutachten für den Landkreis Nürnberger Land. 62 S.

— (1995a):

Die Dolomitzkiefernwälder der Nördlichen Frankenalb. Dissertation, Universität Bayreuth. - Bayreuther Forum Ökologie. Band 22.

— (1995b):

Die landschaftsökologische Bedeutung der Dolomitzkiefernwälder in der Frankenalb (*Buphthalmo-Pinetum*). *Ber. ANL* 19: 205-248.

— (1996a):

Landschaft und Vegetation der Pegnitzalb. - *Natur und Mensch* 1995, Jahresmitteilungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg: 9-21.

— (1996b):

Ökologie, Verbreitung und Gesellschaftsanschluß ausgewählter Eiszeitrelikte (*Cardaminopsis petraea*, *Draba aizoides*, *Saxifraga decipiens*, *Arabis alpina* und *Asplenium viride*) in der Pegnitzalb. - *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 66/67: 233-267.

— (im Druck a):

Das Blockschutthaldden-Symposium am 6./7. September

- 1996 in Bayreuth. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 58.
- (im Druck b):  
Kalkschutthalden der Nördlichen Frankenalb. - In: Das Blockschutthalden-Symposium am 6./7. September 1996 in Bayreuth. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 58.
- (in Vorbereitung):  
Die Vegetation der Kalkschutthalden der Nördlichen Frankenalb. - Ber. Bayer. Bot. Ges.
- HEMP, A. & C. HEMP (1997):  
Natur erleben - Natur verstehen. Kleiner Führer durch den Wengleinpark. 98 S. Naturschutzzentrum Wengleinpark, Hersbruck.
- HEMP, C. (im Druck):  
Blockschutthalden als Lebensraum bedrohter Heuschreckenarten (Saltatoria). - In: Das Blockschutthalden-Symposium am 6./7. September 1996 in Bayreuth. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 58.
- HEMP, C. & A. HEMP (1996a):  
Die Heuschreckenfauna der Dolomittkuppenalb bei Neuhaus-Velden und ihre Beziehung zur Vegetation. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 23: 327-371.
- (1996b):  
Podisma pedestris Linné, 1761 (Saltatoria: Catantopidae) in der Hersbrucker Alb. - Ber. ANL 20.
- HERTER, W. (1996):  
Die Xerothermvegetation des Oberen Donautals. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Projekt "Angewandte Ökologie" 10. 274 S. Karlsruhe.
- HILBIG, W. (1971):  
Kalkschuttgesellschaften in Thüringen. - Hercynia N.F. Leipzig 8: 85-95.
- HOHENESTER, A. (1978):  
Die potentielle natürliche Vegetation im östlichen Mittelfranken (Region 7). - Erlanger geographische Arbeiten 38, 61 S.
- HÜTTEROTH, W. (1994):  
Berggrütsche an der nördlichen Fränkischen Alb. - Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft 41: 185-203.
- JALAS, J. (1961):  
Besondere Züge der Vegetation und Flora auf den Osen. - Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn.: 25-33.
- JENNY-LIPS, H. (1930):  
Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. - Beihefte zum Botanischen Centralblatt 46: 119-296.
- KAISER, E. (1926):  
Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. - Repert. spec. nov. Beih. 44.
- (1930):  
Die Steppenheiden in Thüringen und Franken zwischen Saale und Main. - Sonderschriften der Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt 2. 75 S.
- (1950):  
Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Würzburg und dem Spessart. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 28: 125-180.
- KNOCH, K. (Hrsg.) (1952):  
Klimaatlas von Bayern. - Kissingen.
- KOLTZENBURG, M. (1995):  
Vegetationskundliche Untersuchungen im Naturschutzgebiet Näglesfelsen bei Bad Urach. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 70: 199-290.
- KORNECK, D. (1976/1977):  
Klasse: Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 55 em. Th. Müller 61. - In: Oberdorfer, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II: 13-85. Stuttgart.
- KUHN, K. (1937):  
Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Öhringen.
- LIENENBECKER, H. (1969):  
Die Gesellschaft des Schmalblättrigen Hohlzahns auch in Ostwestfalen. - Natur und Heimat 29: 122-123.
- MERKEL, J. (1979):  
Die Vegetation im Gebiet des Meßtischblattes 6434 Hersbruck. - Dissert. Bot. 51, 174 S.
- MEUSEL, H. (1939):  
Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Ein Beitrag zur Steppeheidefrage. - Hercynia 2. 372 S.
- MOLENDI, R. (1996):  
Zoogeographische Bedeutung Kaltluft erzeugender Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa: Untersuchungen an Arthropoda, insbesondere Coleoptera. - Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF) 35: 5-93.
- MÜLLER, Th. (1981):  
Klasse: Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et Tx. 50. In: Oberdorfer, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften III: 135-277. Stuttgart.
- (1992):  
3. Verband: Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani Klika 55. In: Oberdorfer, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV (Textband): 173-193. Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1977):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. 311 S. Stuttgart.
- (1978):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. 355 S. Stuttgart.
- (1983):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften III. 455 S. Stuttgart.
- (1992):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. 282 S. (Textband). 580 S. (Tabellenband). Stuttgart.
- (1994):  
Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Auflage. 1050 S.
- PFAFF, W. (1933):  
Die Eislöcher in Ueberetsch. Veröffentlichungen zur Landeskunde von Südtirol 24. 72 S.

- PRETSCHER, P. et al. (1984):  
Rote Liste der Großschmetterlinge. Naturschutz Aktuell 1: 53-57.
- REICHHOFF, L. (1975):  
Zur Vergesellschaftung von *Melica ciliata* L. im hercynischen Raum. Hercynia N.F. Leipzig 12: 92-114.
- RUZICKA, V. (1990):  
The spiders of stony debris. Acta Zool. Fennica 190: 333-337.
- RUZICKA, V. & J. KOPECKY (1993):  
Spiders of pseudokarst caves in northeastern Bohemia. - Boll. Acc. Gionia Sci. Nat. 26 (345): 299-309.
- RUZICKA, V.; J. HAJER & M. ZACHARDA (1995):  
Arachnid population patterns in underground cavities of a stony debris field (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpionida, Acari: Prostigmata, Rhagidiidae). - Pedobiologia 39: 42-51.
- SCHIRMER, H. & V. VENT-SCHMIDT (1979):  
Mittlere Niederschlagshöhen für Monate und Jahr, Zeitraum 1931-1960. Das Klima der Bundesrepublik Deutschland, Deutscher Wetterdienst. 552 S. Offenbach am Main.
- SCHMIDT, M. (1994):  
Kalkmagerrasen- und Felsband-Gesellschaften im mittleren Werratal. Tuexenia 14: 113-137.
- SCHÖNFELDER, P. (1967):  
Das Galeopsietum angustifoliae Büker 1942 - eine Kalkschuttpioniergesellschaft Nordbayerns. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 5-79.
- (1987):  
Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Neubearbeitung 1986. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 72. 77 S. München.
- SCHUHMACHER, W. (1977):  
Flora und Vegetation der Sötenicher Kalkmulde (Eifel). - Decheniana Beihefte 19: 95-97.
- SEBALD, O. (1980):  
Über einige interessante Ausbildungen der Vegetation aus moosreichen Felsschutthalden im oberen Donautal (Schwäbische Alb). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51/52 (2): 451-477.
- SEIBERT, P. (1974):  
Klasse: Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. et al. 48. - In: Oberdorfer, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I: 42-66. Stuttgart.
- TÜRK, W. (1994):  
Das "Höllental" im Frankenwald - Flora und Vegetation eines floristisch bemerkenswerten Mittelgebirgstales. - Tuexenia 14: 17-52.
- ULLMANN, R. (1960):  
Verwitterungsdecken im südlichen Schwarzwald. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 50: 197-246.
- VOLLRATH, F. (1961/62):  
Aus der Vorgeschichte von Mittelfranken. Abh. der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg 30: 53-60. Nürnberg.
- WINTERHOFF, W. (1965):  
Die Vegetation der Muschelkalkfelshänge im hessischen Werrabergland. Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg 33: 146-197.
- WINTERHOFF, W. & P. HÖLLERMANN (1968):  
Morphologie, Flora und Vegetation des Bergsturzes am Schickeberg (Nordhessen). - Nachrichten der Akademien der Wissenschaften Göttingen 1. 62 S.
- WIRTH, V. (1980):  
Flechtenflora. 552 S. Stuttgart.
- WUNDER, J. & B.M. MÖSELER (1996):  
Kaltluftströme auf Basaltblockhalden und ihre Auswirkung auf Mikroklima und Vegetation. - Flora 191: 335-344. Jena.

**Anschrift der Verfasser:**

Dr. Claudia Hemp  
Lehrstuhl Tierökologie II  
Dr. Andreas Hemp  
Lehrstuhl für Pflanzensystematik  
Universität Bayreuth  
D-95440 Bayreuth

## Anhang

### Artenliste der Gefäßpflanzen

P, 1, 2, 3: Gefährdungskategorien der Roten Liste Bayerns (SCHÖNFELDER 1987),

G: Nach Bundesartenschutzverordnung geschützte Art.

I, II, III, IV: Seltenheitsgrade in der Pegnitzalb nach HEMP (1995);

I=äußerst selten, II=sehr selten, III=selten, IV=zerstreut

Pflanzenname	Gefährdungsgrad	Pflanzenname	Gefährdungsgrad
<i>Abies alba</i>	3, IV	<i>Campanula patula</i>	
<i>Acer campestre</i>		<i>Campanula persicifolia</i>	
<i>Acer platanoides</i>		<i>Campanula rapunculoides</i>	
<i>Acer pseudoplatanus</i>		<i>Campanula rotundifolia</i>	
<i>Achillea millefolium</i>		<i>Campanula trachelium</i>	
<i>Acinos arvensis</i>		<i>Capsella bursa-pastoris</i>	
<i>Aconitum variegatum</i>	G; II	<i>Cardamine impatiens</i>	
<i>Aconitum vulparia</i>	G; IV	<i>Cardamine nemorosa</i>	
<i>Actaea spicata</i>		<i>Cardamine pratensis</i>	
<i>Adoxa moschatellina</i>		<i>Carduus nutans</i>	
<i>Aegopodium podagraria</i>		<i>Carex caryophylla</i>	
<i>Aesculus hippocastanum</i>		<i>Carex digitata</i>	
<i>Aethusa cynapium cynapioides</i>	I	<i>Carex flacca</i>	
<i>Agrimonia eupatoria</i>		<i>Carex hirta</i>	
<i>Agropyron caninum</i>		<i>Carex montana</i>	
<i>Agropyron repens</i>		<i>Carex muricata</i>	
<i>Agrostis gigantea</i>		<i>Carex ornithopoda</i>	
<i>Ajuga genevensis</i>		<i>Carex spicata</i>	
<i>Ajuga reptans</i>		<i>Carex sylvatica</i>	
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.		<i>Carlina acaulis</i>	G
<i>Alliaria petiolata</i>		<i>Carlina vulgaris</i>	
<i>Allium montanum</i>	II	<i>Carpinus betulus</i>	
<i>Allium oleraceum</i>		<i>Carum carvi</i>	
<i>Alnus glutinosa</i>		<i>Centaurea jacea</i> agg.	
<i>Alopecurus pratensis</i>		<i>Centaurea scabiosa</i>	
<i>Anemone nemorosa</i>		<i>Centaureum erythraea</i>	
<i>Anemone ranunculoides</i>		<i>Cephalanthera damasonium</i>	G
<i>Anemone sylvestris</i>	3, G	<i>Cerastium arvense</i>	
<i>Angelica sylvestris</i>		<i>Cerastium holosteoides</i>	
<i>Anthemis tinctoria</i>		<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	
<i>Anthericum ramosum</i>		<i>Chaerophyllum temulum</i>	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		<i>Chelidonium majus</i>	
<i>Anthriscus sylvestris</i>		<i>Chenopodium album</i>	
<i>Anthyllis vulneraria</i>		<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	
<i>Aquilegia vulgaris</i>	G	<i>Cichorium intybus</i>	
<i>Arabidopsis thaliana</i>		<i>Cirsium acaule</i>	
<i>Arabis hirsuta</i>		<i>Cirsium arvense</i>	
<i>Arctium tomentosum</i>		<i>Cirsium oleraceum</i>	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.		<i>Cirsium palustre</i>	
<i>Arrhenatherum elatius</i>		<i>Cirsium x rigens</i>	
<i>Artemisia campestris</i>		<i>Cirsium vulgare</i>	
<i>Artemisia vulgaris</i>		<i>Clematis vitalba</i>	
<i>Arum maculatum</i>		<i>Clinopodium vulgare</i>	
<i>Asarum europaeum</i>		<i>Convallaria majalis</i>	G
<i>Asparagus officinalis</i>	IV	<i>Convolvulus arvensis</i>	
<i>Asplenium ruta-muraria</i>		<i>Cornus sanguinea</i>	
<i>Asplenium trichomanes</i> agg.		<i>Coronilla varia</i>	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>		<i>Corydalis cava</i>	
<i>Avenochloa pubescens</i>		<i>Corylus avellana</i>	
<i>Barbarea vulgaris</i>		<i>Crataegus laevigata</i>	
<i>Bellis perennis</i>		<i>Crataegus monogyna</i>	
<i>Berberis vulgaris</i>	IV	<i>Crataegus x macrocarpa</i>	
<i>Betonica officinalis</i>		<i>Crataegus x ovalis</i>	
<i>Betula pendula</i>		<i>Crepis biennis</i>	
<i>Botrychium lunaria</i>	3, G; III	<i>Cruciata laevipes</i>	
<i>Brachypodium pinnatum</i>		<i>Cystopteris fragilis</i>	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		<i>Dactylis glomerata</i>	
<i>Briza media</i>		<i>Dactylis polygama</i>	
<i>Bromus benekenii</i>		<i>Daphne mezereum</i>	G
<i>Bromus ramosus</i>		<i>Daucus carota</i>	
<i>Bromus tectorum</i>		<i>Deschampsia cespitosa</i>	
<i>Buphthalmum salicifolium</i>		<i>Dianthus carthusianorum</i>	G
<i>Bupleurum falcatum</i>		<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	3, G; I
<i>Calystegia sepium</i>		<i>Digitalis grandiflora</i>	G
<i>Campanula glomerata</i>		<i>Dryopteris filix-mas</i>	

Pflanzenname	Gefährungsgrad	Pflanzenname	Gefährungsgrad
<i>Echium vulgare</i>		<i>Lamium maculatum</i>	
<i>Epilobium adenocaulon</i>		<i>Lapsana communis</i>	
<i>Epilobium angustifolium</i>		<i>Larix decidua</i>	
<i>Epilobium montanum</i>		<i>Lathyrus pratensis</i>	
<i>Epilobium roseum</i>		<i>Lathyrus sylvestris</i>	
<i>Epipactis atrorubens</i>	G	<i>Lathyrus vernus</i>	
<i>Epipactis helleborine</i>	G	<i>Leontodon autumnalis</i>	
<i>Equisetum arvense</i>		<i>Leontodon hispidus hispidus</i>	
<i>Erigeron acris</i>		<i>Leucanthemum vulgare</i>	
<i>Erophila verna</i>		<i>Ligustrum vulgare</i>	
<i>Erysimum odoratum</i>		<i>Lilium martagon</i>	G
<i>Euonymus europaea</i>		<i>Linaria vulgaris</i>	
<i>Eupatorium cannabinum</i>		<i>Linum austriacum</i>	3; I
<i>Euphorbia cyparissias</i>		<i>Linum catharticum</i>	
<i>Euphorbia helioscopia</i>		<i>Listera ovata</i>	G
<i>Euphorbia lathyris</i>		<i>Lolium perenne</i>	
<i>Euphrasia stricta</i>	IV	<i>Lonicera xylosteum</i>	
<i>Fagus sylvatica</i>		<i>Lotus corniculatus</i>	
<i>Fallopia convolvulus</i>		<i>Luzula luzuloides</i>	
<i>Fallopia dumetorum</i>		<i>Lychnis flos-cuculi</i>	
<i>Festuca gigantea</i>		<i>Lysimachia nummularia</i>	
<i>Festuca ovina agg.</i>		<i>Mahonia aquifolium</i>	
<i>Festuca pallens</i>	IV	<i>Maianthemum bifolium</i>	
<i>Festuca pratensis</i>		<i>Malva alcea</i>	IV
<i>Festuca rubra</i>		<i>Medicago falcata</i>	
<i>Fragaria moschata</i>		<i>Medicago lupulina</i>	
<i>Fragaria vesca</i>		<i>Medicago minima</i>	II
<i>Frangula alnus</i>		<i>Melampyrum cristatum</i>	3; I
<i>Fraxinus excelsior</i>		<i>Melampyrum pratense</i>	
<i>Galanthus nivalis</i>		<i>Melica nutans</i>	
<i>Galeopsis angustifolia</i>	III	<i>Melica uniflora</i>	
<i>Galeopsis bifida</i>		<i>Melilotus alba</i>	
<i>Galeopsis pubescens</i>		<i>Melilotus officinalis</i>	
<i>Galeopsis speciosa</i>	III	<i>Mercurialis perennis</i>	
<i>Galeopsis tetrahit</i>		<i>Milium effusum</i>	
<i>Galium album</i>		<i>Moehringia trinervia</i>	
<i>Galium aparine</i>		<i>Moneses uniflora</i>	3; III
<i>Galium odoratum</i>		<i>Monotropa hypophegea</i>	IV
<i>Galium pumilum</i>		<i>Mycelis muralis</i>	
<i>Galium sylvaticum</i>		<i>Myosotis sylvatica</i>	
<i>Galium verum</i>		<i>Myosoton aquaticum</i>	
<i>Gentianella ciliata</i>	G	<i>Neottia nidus-avis</i>	G
<i>Geranium columbinum</i>		<i>Ononis repens</i>	
<i>Geranium robertianum</i>		<i>Orchis purpurea</i>	3, G; II
<i>Geum urbanum</i>		<i>Origanum vulgare</i>	
<i>Glechoma hederacea</i>		<i>Oxalis acetosella</i>	
<i>Gymnadenia conopsea</i>	G	<i>Paris quadrifolia</i>	
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	IV	<i>Parthenocissus inserta</i>	
<i>Hedera helix</i>		<i>Pastinaca sativa</i>	
<i>Helianthemum ovatum</i>		<i>Petrorhagia prolifera</i>	III
<i>Helleborus foetidus</i>	G	<i>Pheum pratense</i>	
<i>Helleborus viridis agg.</i>	G	<i>Physalis alkekengi</i>	
<i>Hepatica nobilis</i>	G; II	<i>Phyteuma spicatum</i>	
<i>Heracleum sphondylium</i>		<i>Picea abies</i>	
<i>Hieracium bauhini</i>	3; I	<i>Picris hieracioides</i>	IV
<i>Hieracium pilosella</i>		<i>Pimpinella major</i>	
<i>Hieracium sabaudum</i>		<i>Pimpinella saxifraga</i>	
<i>Hieracium sylvaticum</i>		<i>Pinus sylvestris</i>	
<i>Hippocrepis comosa</i>		<i>Plantago lanceolata</i>	
<i>Holcus lanatus</i>		<i>Plantago major major</i>	
<i>Hordelymus europaeus</i>		<i>Plantago media</i>	
<i>Hypericum hirsutum</i>	IV	<i>Platanthera bifolia</i>	G
<i>Hypericum humifusum</i>	II	<i>Platanthera chloranta</i>	3, G
<i>Hypericum maculatum</i>		<i>Poa angustifolia</i>	
<i>Hypericum montanum</i>		<i>Poa annua</i>	
<i>Hypericum perforatum</i>		<i>Poa compressa</i>	
<i>Impatiens noli-tangere</i>		<i>Poa x figertii</i>	
<i>Impatiens parviflora</i>		<i>Poa nemoralis</i>	
<i>Inula conyza</i>		<i>Poa pratensis</i>	
<i>Juglans regia</i>		<i>Poa trivialis</i>	
<i>Juniperus communis</i>	G	<i>Polygala chamaebuxus</i>	
<i>Knautia arvensis</i>		<i>Polygala comosa</i>	
<i>Koeleria pyramidata</i>		<i>Polygonatum multiflorum</i>	
<i>Lamiaeum galeobdolon</i>		<i>Polygonatum odoratum</i>	
<i>Lamiaeum montanum</i>		<i>Polygonum aviculare</i>	



Pflanzenname	Gefährdungsgrad	Pflanzenname	Gefährdungsgrad
<i>Polypodium vulgare</i>		<i>Sisymbrium officinale</i>	
<i>Populus tremula</i>		<i>Solidago canadensis</i>	
<i>Potentilla neumanniana</i>		<i>Solidago gigantea</i>	
<i>Potentilla reptans</i>		<i>Solidago virgaurea</i>	
<i>Primula elatior</i>	G	<i>Sonchus oleraceus</i>	
<i>Primula veris</i>	G	<i>Sorbus aria</i> agg.	
<i>Prunella vulgaris</i>		<i>Sorbus aucuparia</i>	
<i>Prunus avium</i>		<i>Sorbus pseudothuringiaca</i>	II
<i>Prunus spinosa</i>		<i>Sorbus torminalis</i>	3; III
<i>Pulmonaria obscura</i>		<i>Stachys germanica</i>	II
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	G	<i>Stachys sylvatica</i>	
<i>Pyrus pyraeaster</i>		<i>Stellaria holostea</i>	
<i>Quercus petraea</i>		<i>Stellaria media</i>	
<i>Quercus robur</i>		<i>Stellaria nemorum</i>	
<i>Quercus robur x petraea</i>		<i>Symphoricarpos rivularis</i>	
<i>Ranunculus acris</i>		<i>Tanacetum corymbosum</i>	
<i>Ranunculus auricomus</i>		<i>Tanacetum parthenium</i>	
<i>Ranunculus bulbosus</i>		<i>Tanacetum vulgare</i>	
<i>Ranunculus ficaria</i>		<i>Taraxacum officinale</i> agg.	
<i>Ranunculus nemorosus</i>		<i>Taxus baccata</i>	3, G, III
<i>Ranunculus repens</i>		<i>Teucrium botrys</i>	III
<i>Rhamnus catharticus</i>		<i>Teucrium chamaedrys</i>	
<i>Ribes rubrum</i> agg.	III	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	
<i>Ribes uva-crispa</i>		<i>Thymus pulegioides</i>	
<i>Robinia pseudacacia</i>		<i>Tilia platyphyllos</i>	
<i>Rosa canina</i>		<i>Torilis japonica</i>	
<i>Rosa micrantha</i>	3; II	<i>Tragopogon dubius</i>	I
<i>Rosa rubiginosa</i>	III	<i>Tragopogon pratensis</i>	
<i>Rubus caesius</i>		<i>Trifolium aureum</i>	III
<i>Rubus fruticosus</i> agg.		<i>Trifolium campestre</i>	
<i>Rubus idaeus</i>		<i>Trifolium medium</i>	
<i>Rumex acetosa</i>		<i>Trifolium pratense</i>	
<i>Rumex conglomeratus</i>	IV	<i>Trifolium repens</i>	
<i>Rumex crispus</i>		<i>Trisetum flavescens</i>	
<i>Rumex obtusifolius</i>		<i>Tussilago farfara</i>	
<i>Salix caprea</i>		<i>Ulmus glabra</i>	
<i>Salvia pratensis</i>		<i>Urtica dioica</i>	
<i>Sambucus ebulus</i>		<i>Valeriana officinalis</i> agg.	
<i>Sambucus nigra</i>		<i>Verbascum lychnitis</i>	
<i>Sambucus racemosa</i>		<i>Verbascum thapsus</i>	
<i>Sanguisorba minor</i>		<i>Veronica chamaedrys</i> agg.	
<i>Sanicula europaea</i>		<i>Veronica officinalis</i>	
<i>Saxifraga decipiens</i>	3, G; II	<i>Veronica teucrium</i>	
<i>Scabiosa columbaria</i>		<i>Viburnum lantana</i>	
<i>Scrophularia nodosa</i>		<i>Viburnum opulus</i>	
<i>Scrophularia umbrosa</i>		<i>Vicia angustifolia angustifolia</i>	
<i>Sedum album</i>		<i>Vicia cracca</i>	
<i>Sedum maximum</i>		<i>Vicia sepium</i>	
<i>Sedum reflexum</i>	III	<i>Vicia sepium</i> var. <i>montana</i>	
<i>Sedum sexangulare</i>		<i>Vicia sylvatica</i>	
<i>Sedum telephium</i>		<i>Vinca minor</i>	
<i>Senecio erucifolius</i>		<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	
<i>Senecio fuchsii</i>		<i>Viola hirta</i>	
<i>Seseli libanotis</i>	II	<i>Viola mirabilis</i>	III
<i>Sesleria varia</i>		<i>Viola odorata</i>	
<i>Silene nutans</i>		<i>Viola reichenbachiana</i>	
<i>Silene vulgaris</i>			

- K:** *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50  
**O:** *Glechometalia hederaceae* Tx. in Tx. et Brun-Hool 75  
**V:** *Aegopodion podagrariae* Tx. 67  
**A:** *Urtico-Aegopodietum* (Tx. 63 n.n.) Oberd. 64 in Görs 68  
Brennessel-Giersch-Saum  
**A:** *Urtico-Cruciatetum* Dierschke 73  
Kreuzlabkraut-Saum
- V:** *Alliarion* Oberd. (57) 62  
**A:** *Alliario-Chaerophylletum temuli* (Kreh 35) Lohm. 49  
Heckenkerbel-Saum  
**A:** *Torilidietum japonicae* Lohm. in Oberd. et al. 67 ex Görs et Müller 69  
Klettenkerbel-Saum  
**A:** *Epilobio-Geranium robertiani* Lohm. in Oberd. et al. 67 ex Görs et Müller 69  
Ruprechtskraut-Saum
- K:** *Asplenietea rupestris* Br.-Bl. 34 in Meier et Br.-Bl. 34  
**O:** *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26  
**V:** *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26  
**A:** *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* Kuhn 37, Tx. 37  
Mauerrautenflur  
**V:** *Cystopteridion* (Nordhagen 36) J. L. Rich. 72  
**A:** *Asplenio-Cystopteridietum fragilis* Oberd. (36) 49  
Blasenfarn-Gesellschaft
- K:** *Thlaspietea rotundifoliae* Br.-Bl. et al. 47  
**O:** *Stipetalia calamagrostis* Oberd. et Seib. in Oberd. 77  
**V:** *Stipion calamagrostis* Jenny-Lips 30  
**A:** *Gymnocarpium robertianum* Kuhn 37, Tx. 37  
Ruprechtsfarnflur  
**A:** *Galeopsietum angustifoliae* (Libb. 38) Bük. 42  
Gesellschaft des Schmalblättrigen Hohlzahns
- O:** *Sedo-Scleranthetalia* Br.-Bl. 55  
**V:** *Alyso alyssoides-Sedion albi* Oberd. et Müller in Müller 61  
**A:** *Alyso alyssoides-Sedetum albi* Oberd. et Müller in Müller 61  
Kelchsteinkraut-Mauerpfeffer-Gesellschaft  
**V:** *Festucion pallentis* Klika 31 em. Korneck 74  
**A:** *Diantho gratianopolitani-Festucetum pallentis* Gauckler 38  
Pfingstnelkenflur  
**A:** *Teucro botryos-Melicetum ciliatae* (Kaiser 26) Volk 37  
Traubengamander-Wimperperlgrasflur  
*Festuca pallens*-Gesellschaft  
Gesellschaft des Bleichen Schwingels
- K:** *Trifolio-Geranietea sanguinei* Müller 61  
**O:** *Origanetalia vulgaris* Müller 61  
**V:** *Geranium sanguinei* R. Tx. apud Müller 61  
*Seseli libanotis*-Gesellschaft  
Heilwurz-Saum  
**V:** *Trifolion medii* Müller 61  
**A:** *Trifolio-Agrimonieta eupatoriae* Müller (61) 62  
Klee-Odermennig-Saum  
**A:** *Vicietum sylvaticae-dumetorum* Oberd. et Müller (61) 62  
Waldwicken-Saum

(Fortsetzung der Übersicht auf S. 273)

- K:** *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 43  
**O:** *Brometalia erecti* Br.-Bl. 36  
**V:** *Xerobromion* (Br.-Bl. et Moor 38) Moravec in Holub et al. 67  
**A:** *Bromo-Seslerietum* (Kuhn 37) Oberd. 57 nom. inv.  
 Kugelblumen-Blaugrashalde
- K:** *Plantaginea majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 50 em. Oberd. et al. 67  
**O:** *Plantaginea majoris* Tx. 50 em. Oberd. et al. 67  
**V:** *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 31 ex Aich. 33  
**A:** *Lolio-Polygonetum arenastris* Br.-Bl. 30 em. Lohm. 75  
 Lolch-Vogelnöterich-Trittgesellschaft
- K:** *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37 (em. Tx. et Prsg. 51)  
**O:** *Arrhenatheretalia* Pawl. 28  
**V:** *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 26  
**A:** *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 25  
 Glatthaferwiese
- K:** *Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. in Tx. 50  
**O:** *Atropetalia* Vlieg. 37  
**V:** *Atropion* Br.-Bl. 30 em. Oberd. 57  
**A:** *Atropetum belladonnae* (Br.-Bl. 30) Tx. 50  
 Tollkirschen-Schlagflur  
**V:** *Sambuco-Salicion* Tx. 50  
**A:** *Sambucetum racemosae* (Noirf. 49) Oberd. 73  
 Traubenholunder-Gesträuch  
**A:** *Epilobio-Salicetum capreae* Oberd. 57  
 Salweiden-Gesträuch
- K:** *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 37  
**O:** *Prunetalia spinosae* Tx. 52  
**V:** *Berberidion* Br.-Bl. 50  
**A:** *Rhamno-Cornetum sanguinei* Passarge 62  
 Kreuzdorn-Hartriegel-Gesellschaft  
**A:** *Pruno-Ligustretum* (Fab. 32) Tx. 52  
 Liguster-Schlehenhecke
- O:** *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 28  
**V:** *Alno-Padion* Knapp 42  
**A:** *Equiseto telmatejae-Fraxinetum* Oberd. ex. Seib. 87  
 Riesenschachtelhalm-Eschenwald  
**V:** *Carpinion betuli* Oberd. 53  
**A:** *Galio-Carpinetum*  
 Elsbeeren-Eichen-Hainbuchenwald  
**V:** *Fagion sylvaticae* Tx. et Diem. 36  
**A:** *Hordelymo-Fagetum* (Tx. 37) Kuhn 37 em. Jahn 72  
 Waldgersten-Buchenwald  
**A:** *Carici-Fagetum* Moor 52  
 Orchideen-Buchenwald  
**A:** *Seslerio-Fagetum* Moor 52 em. Müller 92  
 Blaugras-Buchenwald  
**V:** *Aceri-Tilion* Klika 55  
**A:** *Adoxo moschatellinae-Aceretum* (Etter 47) Pass. 59  
 Ahorn-Eschen-Wald  
**A:** *Fraxino-Aceretum pseudoplatani* (W. Koch 26) Rüb. 30 ex Tx. 37 em.  
 et nom. inv. Müller (non Libbert 30)  
 Linden-Ulmen-Ahorn-Wald  
**A:** *Aceri platanoides-Tilietum platyphylli* Faber 36  
 Spitzahorn-Sommerlinden-Wald

## Heuschrecken-Vorkommen im Bereich des Lindenberges

Lateinischer Artname	Vorkommensschwerpunkte	RL Bay	RL D
<i>Barbitistes serricauda</i>	<i>Berberidion, Aceri-Tiliatum</i>	3	3
<i>Chorthippus biguttulus</i>	<i>Galeopsietum, Seseli libanotis-Ges.</i>	-	-
<i>Chorthippus brunneus</i>	<i>Galeopsietum</i>	-	-
<i>Chorthippus parallelus</i>	<i>Arrhenatheretum, Lolio-Polygonetum</i>	-	-
<i>Euthystira brachyptera</i>	<i>Arrhenatheretum, Seseli libanotis-Ges.</i>	-	-
<i>Gomphocerus rufus</i>	<i>Seseli libanotis-Gesellschaft</i>	-	-
<i>Isophya kraussii</i>	<i>Seseli libanotis-Gesellschaft</i>	-	-
<i>Meconema thalassinum</i>	Gebüsche, Wälder	-	-
<i>Metrioptera brachyptera</i>	<i>Seseli libanotis-Gesellschaft</i>	-	-
<i>Metrioptera roeselii</i>	<i>Arrhenatheretum</i>	-	-
<i>Nemobius sylvestris</i>	wärmeliebende Gebüsche	-	-
<i>Oedipoda germanica</i>	<i>Galeopsietum</i>	1	2
<i>Omocestus viridulus</i>	<i>Arrhenatheretum</i>	-	-
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Gebüsche und Waldränder	-	-
<i>Platyleis albopunctata</i>	<i>Galeopsietum</i>	3	-
<i>Stenobothrus lineatus</i>	<i>Teucro-Melicetum, Echium-Variante, Seseli libanotis-Gesellschaft</i>	4R	-
<i>Tetrix bipunctata kraussi</i>	<i>Galeopsietum</i>	-	-
<i>Tettigonia viridissima</i>	Gebüsche, verbuschende Offenflächen	-	-

## Schmetterlings-Vorkommen im Bereich des Lindenberges

(Aufnahme: Hans Bauer, Bund Naturschutz Hersbruck 1980/81, Hemp 1988-96)

RL Bay: Bayerische Rote Liste (GEYER & BÜCKER 1993);

RL D: Rote Liste der Bundesrepublik Deutschland (PRETSCHER et al. 1984); Deutsche Namen nach EBERT (1991)

Lateinischer Art- und Familienname	Deutscher Artname	RL Bay	RL D
<b>Papilionidae</b>	<b>Ritterfalter</b>		
<i>Iphiclides podalirius</i>	Segelfalter	2	2
<i>Papilio machaon</i>	Schwalbenschwanz	4	-
<b>Pieridae</b>	<b>Weißlinge</b>		
<i>Colias hyale</i>	Weißklee-Gelbling	4R	-
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter		
<i>Leptidea sinapis</i>	Tintenfleck-Weißling		
<i>Pieris brassicae</i>	Großer Kohl-Weißling		
<i>Pieris napi</i>	Grünader-Weißling		
<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohl-Weißling		
<b>Nymphalidae</b>	<b>Edelfalter</b>		
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs		
<i>Apatura ilia</i>	Kleiner Schillerfalter	3	3
<i>Araschnia levana</i>	Landkärtchen		
<i>Argynnis paphia</i>	Kaisermantel		
<i>Clossiana dia</i>	Magerrasen-Perlmutterfalter	4R	4
<i>Clossiana euphrosyne</i>	Silberfleck-Perlmutterfalter	4R	-
<i>Cynthia cardui</i>	Distelfalter		
<i>Fabriciana adippe</i>	Feuriger Perlmutterfalter	3	3
<i>Inachis io</i>	Tagpfauenauge		
<i>Melitaea didyma</i>	Roter Scheckenfalter	2	3
<i>Melitaea phoebe</i>	Flockenblumen-Scheckenfalter	3	3
<i>Mellicta athalia</i>	Wachtelweizen-Scheckenfalter		
<i>Mellicta britomartis</i>	Östlicher Scheckenfalter	3	3
<i>Mesoacidalia aglaya</i>	Großer Perlmutterfalter	4R	-
<i>Nymphalis antiopa</i>	Trauermantel	3	3
<i>Polygonia c-album</i>	C-Falter		
<i>Vanessa atalanta</i>	Admiral		

Lateinischer Art- und Familienname	Deutscher Artname	RL Bay	RL D
<b>Satyridae</b>	<b>Augenfalter</b>		
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	Schornsteinfeger		
<i>Coenonympha arcania</i>	Weißbindiges Wiesenvögelchen		
<i>Coenonympha glycerion</i>	Rostbraunes Wiesenvögelchen	3	3
<i>Lasiommata maera</i>	Braunauge	4R	-
<i>Lasiommata megera</i>	Mauerfuchs	4R	-
<i>Maniola jurtina</i>	Großes Ochsenauge		
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrett		
<i>Pararge aegeria</i>	Waldbrettspiel		
<b>Lycaenidae</b>	<b>Bläulinge</b>		
<i>Agrodiaetus damon</i>	Weißdolch-Bläuling	1	2
<i>Celastrina argiolus</i>	Faulbaum-Bläuling		
<i>Cupido minimus</i>	Zwerg-Bläuling	4R	4
<i>Cyaniris semiargus</i>	Rotklee-Bläuling		
<i>Glaucopsyche alexis</i>	Alexis-Bläuling	2	3
<i>Lysandra coridon</i>	Silbergrüner Bläuling		
<i>Maculinea arion</i>	Schwarzfleckiger Ameisen-Bl.	3	2
<i>Meleageria daphnis</i>	Zahnflügel-Bläuling	2	2
<i>Plebejus argus</i>	Argus-Bläuling	4R	-
<i>Plebicula amanda</i>	Vogelwicken-Bläuling		
<i>Polyommatus icarus</i>	Hauhechel-Bläuling		
<i>Quercusia quercus</i>	Blauer Eichen-Zipfelfalter	4R	-
<i>Satyrium acaciae</i>	Kleiner Schlehen-Zipfelfalter	2	3
<i>Satyrium spini</i>	Kreuzdorn-Zipfelfalter		
<b>Hesperiidae</b>	<b>Dickkopffalter</b>		
<i>Carterocephalus palaemon</i>	Gelbwürfliger Dickkopffalter		
<i>Erynnis tages</i>	Kronwicken-Dickkopffalter		
<i>Pyrgus malvae</i>	Kleiner Würfel-Dickkopffalter		
<i>Spialia sertorius</i>	Roter Würfel-Dickkopffalter		

# Berichte der ANL 20 (1996)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)

Seethaler Str. 6

D-83410 Laufen

Telefon: 08682/8963-0

Telefax: 08682/8963-17 (Verwaltung)  
08682/1560 (Fachbereiche)

E-Mail: [Naturschutzakademie@t-online.de](mailto:Naturschutzakademie@t-online.de)

Internet: <http://www.anl.de>

Die Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege ist eine dem  
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums  
für Landesentwicklung und Umweltfragen  
angehörige Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Für die Einzelbeiträge zeichnen die  
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen -  
auch auszugsweise -  
aus den Veröffentlichungen der  
Bayerischen Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege sowie die  
Benutzung zur Herstellung anderer  
Veröffentlichungen bedürfen der  
schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz: Christina Brüderl, ANL

Druck und Buchbinderei: Fa. Kurt Grauer,  
Moosham 41, 83410 Laufen

Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-26-X