

# Strukturaufbau und Umweltbedingungen der nordhessischen Linden-Bergulmen-Hangschuttwälder (*Tilio-Ulmetum glabrae*) am Beispiel des Baunsberges bei Kassel

V. Glavac

## 1. Einführung

Ziel dieser Untersuchung ist eine Beschreibung der Sommerlinden-Bergulmen-Waldbestände der Gesellschaft *Tilio platyphylli-Ulmetum glabrae* und ihrer unwirtlichen Blockhalden-Standorte in Nordhessen, die über die pflanzensoziologischen Erkenntnisse hinausreicht und die besondere Stellung dieser Vegetationseinheit in der Waldvegetation der heutigen Kulturlandschaft verdeutlicht. Am Beispiel eines Waldgebietes sollen ihre struktur- und umweltkennzeichnenden Systemeigenschaften aufgrund ausgewählter ertrags-, vegetations- und bodenkundlicher Kenn- und Meßgrößen vorgestellt werden.

Ferner wird auf eine mögliche Gefährdung dieser Waldgesellschaft durch industriegesellschaftsspezifische Immissionen der luftverunreinigenden Stoffe hingewiesen.

Einführend soll auf zwei Wesensmerkmale des Sommerlinden-Bergulmen-Hangschuttwaldes aufmerksam gemacht werden, auf

- besonders rohe Boden- bzw. Wurzelraumverhältnisse, die den Nährstoff- und Wasserhaushalt sowie das Vorkommen und die Raumaufteilung der Pflanzenarten bestimmen und
- eine damit verbundene geschichtliche Kontinuität der heutigen Pflanzenbestandsstrukturen, die bis in die subboreale, späte Wärmezeit der Eichenmischwälder zurückreichen kann.

Denn oft blieb unbeachtet, daß die Blockhaldenwälder über Jahrtausende von jeglicher agrarwirtschaftlicher Nutzung verschont blieben. Auch einen Weideeinfluß kann man sich hier allenfalls in einer abgeschwächten Form vorstellen. Dasselbe gilt ebenfalls für die neuzeitlichen Waldbau eingriffe, da eine Umgestaltung der Waldbestände mit ertragssteigernden ortsgerechten oder auch fremden Baumarten durch die Standortverhältnisse weitgehend verhindert wurde.

Die Umbildung geschah ausschließlich durch niederwaldwirtschaftsbedingte Baumarten-Mengenverschiebungen und durch gelegentlich übermäßige Holzeinschläge. Wegen des Ausbleibens oder der abgeschwächten Holznutzung während der letzten Jahrzehnte treten sie heute meist als ausgewachsene Niederwälder mit einzelnen Samenbäumen, d. h. in Form subspontaner Mittelwälder auf.

## 2. Untersuchungsgebiet

Die untersuchten Waldbestände befinden sich am Baunsberg, der in der Gemarkung Altenbauna der Stadt Baunatal im Landkreis Kassel liegt. Er stellt einen Vorberg

oder einen vorgeschobenen Ausläufer des Hohen Habichtswaldes (von dem er heute durch die Autobahn Kassel-Dortmund abgeschnitten ist) am südöstlichen Rand der naturräumlichen Einheit Habichtswälder Bergland dar (vgl. HEINTZE, 1971).

Seine Entstehung verdankt er der vulkanischen Tätigkeit am Ende des Untermiozäns. Auch hier wurden die lockeren tertiären Sedimente durch die Lavaausgüsse von Olivin unterbrochen und von den emporgeschleuderten Basalttuffen überdeckt. Die Relieferhebung, auf welcher Spuren einer vorgeschichtlichen Siedlung gefunden wurden, erreicht 413 m. ü. NN. Sie erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung.

Die Ost- und Westhänge des Baunsberges sind mit tiefgründigen Parabraunerden aus Lockersedimenten und Braunerden aus Basaltschutt bedeckt. Etwa 2/3 des Gebietes wird von Perlgas-Buchenwäldern (*Melico-Fagetum*) und ca. 1/3 von Hainsimsen-Buchenwäldern (*Luzulo-Fagetum*) eingenommen. Nur kleinflächig wurden sie in Fichten- und Lärchenforste umgewandelt.

An seinen Osthängen, zwischen 290 und 410 m ü. NN., befinden sich mehrere „Blockmeere“ und Hangmulden, die hochwüchsige Edellaubholzwälder tragen. Mit dem Ziel, die Basaltblockwälder (*Tilio-Ulmetum glabrae*) zu erhalten, wurde hier 1982 ein Naturschutzgebiet mit einer Flächengröße von 26 ha eingerichtet.

### 3. Struktur der Waldgesellschaft

#### 3.1. Aufbau des Baumbestandes

Für die ertrags- und waldbaukundlichen Untersuchungen wurden in den hochwüchsigen Beständen des *Tilio-Ulmetum* 4 Probeflächen mit Flächenausdehnungen von 0.394, 0.221, 0.198 und 0.142 ha angelegt. Auf ihnen geschah die Vermessung sämtlicher Baumstämme mit den Brusthöhendurchmessern (1.3 m) über 5 cm und ihre Einteilung in 10 cm-Durchmesserklassen. Außerdem wurden sie nach der IUFRO-Klassifikation (1956, s. auch LIEBUNDGUT 1959, 1982) hinsichtlich ihrer Schichtzugehörigkeit und anderer Merkmale klassifiziert. Die Oberschicht wird dabei mit 2/3 bis 3/3, die Mittelschicht mit 1/3 bis 2/3 und die Unterschicht mit unter 1/3 der Oberhöhe definiert.

Die für Baumarten verwendeten Abkürzungen sind:

- E = Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*)
- Ba = Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)
- Sa = Spitzahorn (*Acer platanoides*)
- Bu = Buche (*Fagus sylvatica*)
- Lw = Winter-Linde (*Tilia cordata*)
- Ls = Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*)
- Ub = Berg-Ulme (*Ulmus glabra*)
- Uf = Feld-Ulme (*Ulmus carpiniifolia*)
- Ee = Eberesche (*Sorbus aucuparia*)
- Tk = Traubenkirsche (*Prunus padus*)
- Bi = Hänge-Birke (*Betula pendula*)

Der Beschirmungsgrad der untersuchten Bestände erwies sich als sehr unterschiedlich, da sie oft wegen ausbleibender, zögernder oder langwieriger Verjüngung gelichtet waren. Die entsprechenden Daten sind in der Vegetationstabelle aufgeführt.

Insgesamt 12 Baumarten, meist Edellaubhölzer, beteiligen sich am Bestandesaufbau. Überraschend zeigt die Verteilung der Stammzahlen nach Stärkeklassen das Bild eines Plenterwaldes (s. Abb. 1-4). Nur der 4. Bestand, der auf einem relativ feinerde- reichen Boden stockt, wo die Buche konkurrenzfähiger wird, zeigt eine Tendenz zur glockenförmigen Baumdistribution, wie sie die bewirtschafteten Hochwälder der um- liegenden Waldungen aufweisen. Das *Tilio platyphylli-Ulmetum glabrae* besitzt dem- nach eine urwaldähnliche Struktur!

Gewiß ist dies eine Pseudo-Urwaldstruktur, da die Baumstämme größtenteils aus Stockausschlägen hervorgegangen sind. Die Zahl der „Mutterbäume“ ist selbstver- ständlich geringer; sie entziehen sich allerdings dieser Darstellungsart.

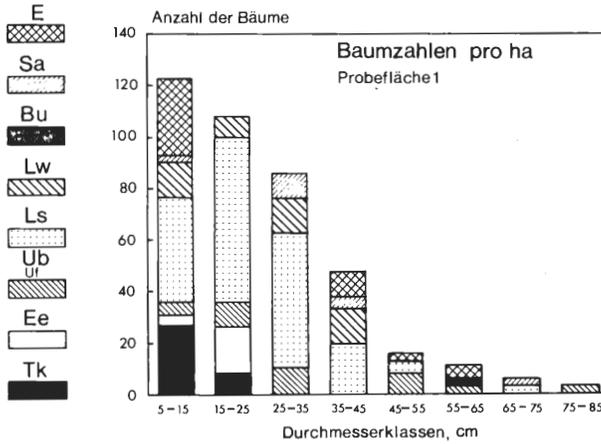


Abb. 1: Urwaldähnliche Struktur der Sommerlinden-Bergulmen-Hangschutt-Niederwälder mit Samenbäumen von Bergulme, Spitzahorn, Esche und Buche.

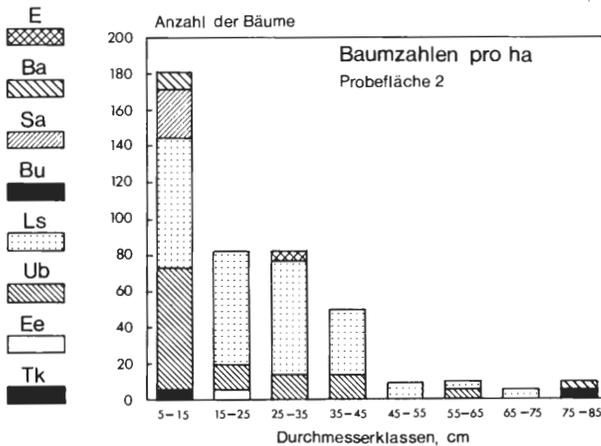


Abb. 2: Gelichteter urwaldähnlicher Niederwald mit Samenbäumen von Buche, Bergahorn und Sommerlinde.

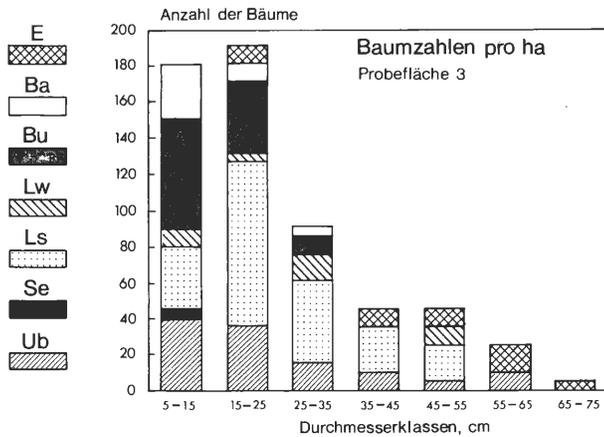


Abb. 3: Urwaldähnliche Struktur mit Buchenjungwuchs sowie Eschen- und Ulmen-Überhältern.

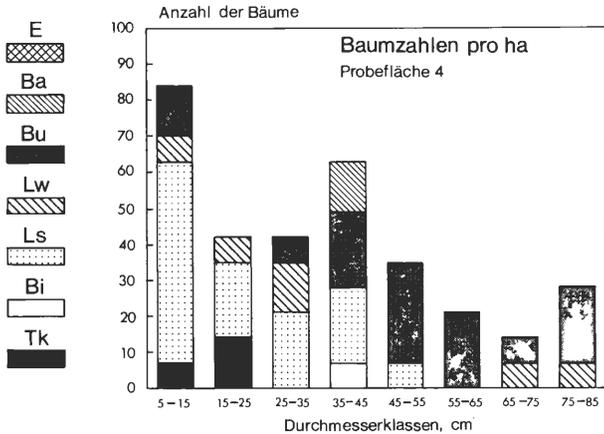


Abb. 4: Durch Buche beeinflusste Bestandesstruktur, wodurch die Übergänge zum bewirtschafteten Hochwald angedeutet werden.

Die mengenmäßige Beteiligung (in %) einzelner Baumarten im Kronenraum, differenziert nach Ober-, Mittel- und Unterschicht, wird auf Abb. 5 dargestellt. Die Sommerlinde, von BOHN (1981) als Assoziations-Kennart herausgestellt, nimmt in allen Schichten eine dominante Stellung ein. Weiterhin läßt sich aus dieser Abbildung das Konkurrenzvermögen anderer Baumarten abschätzen. So fällt z. B. auf, daß die Berg-Ulme erst im Bereich der Blockhalden mit hohen Stammzahlen vertreten ist, während die Buche nur auf feinerreicheren Böden die Oberhand gewinnen kann. Die Traubenkirsche und Eberesche sind naturgemäß ausschließlich in der Unterschicht anzutreffen.

### 3.2 Floristische Artenzusammensetzung

Floristische Beschreibungen der Edellaubholz-Blockschuttwälder des Hessischen Berglandes liegen von KNAPP (1967), HARTMANN & JAHN (1967), RÜHL (1967), HILLES-

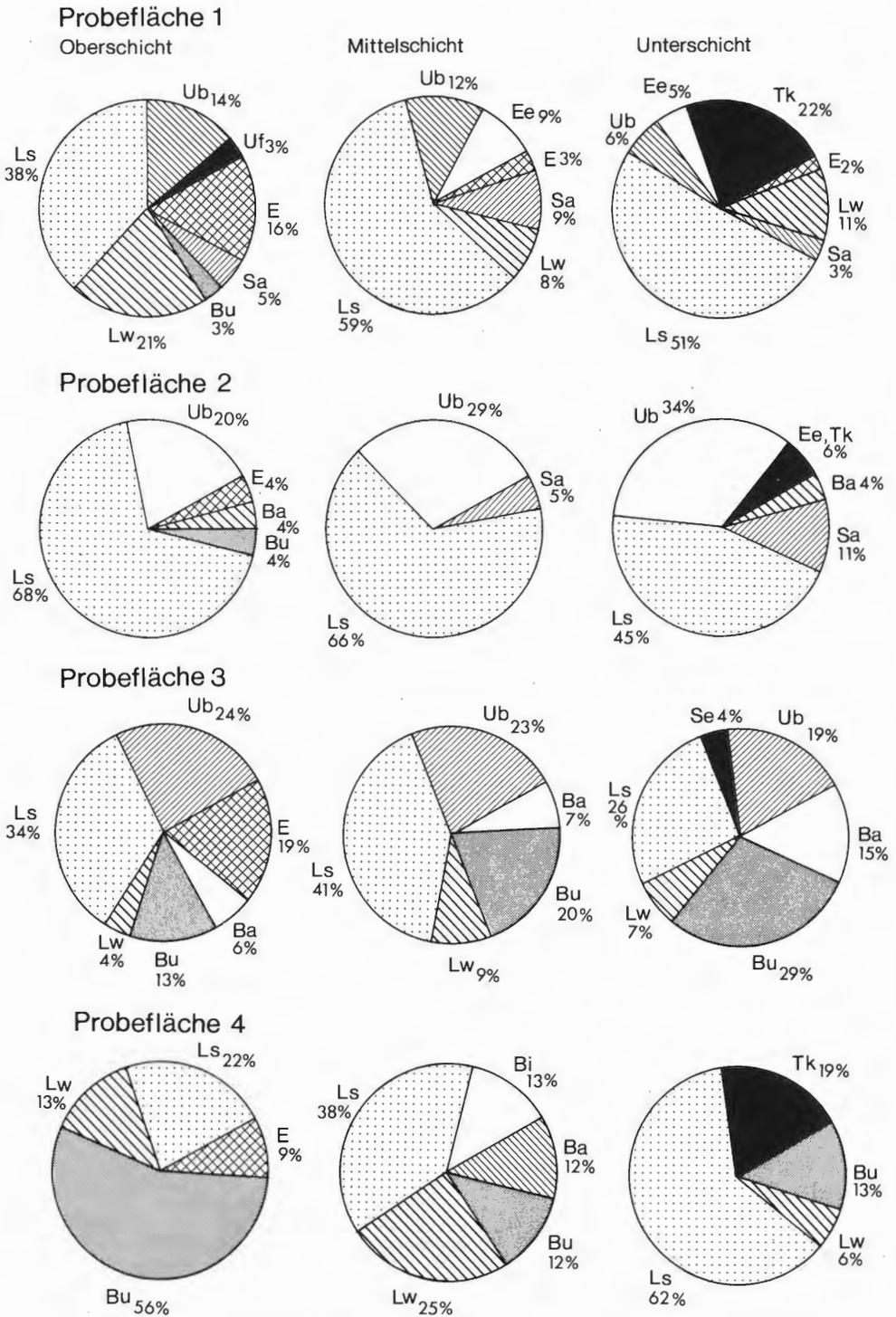


Abb. 5: Prozentuale Beteiligung der Baumarten im Aufbau der Ober-, Mittel- und Unterschicht der vier Untersuchungsbestände.

HEIM (1968), HILLESHEIM-KIMMEL et al. (1978), ULMANN & FÜRST (1980) und KRUMMEL (1981) vor. Besonders treffende Schilderungen sind in der Arbeit von BOHN (1981) zu finden.

Mit 14 Vegetationsaufnahmen werden die untersuchten Sommerlinden-Bergulmen-Hangschuttwaldbestände in Tab. 1 vorgestellt. Da der Aufbau der Baumschicht im vorausgegangenen Abschnitt abgehandelt wurde, beschränken wir uns hier auf einige Anmerkungen über das Artengefüge der Strauch-, Kraut- und Mooschicht.

Tab.1: *Tilio platyphylli-Ulmetum glabrae* RÜHL 1967

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Meereshöhe (m ü.M.)	320	310	320	340	380	360	370	350	340	340	350	360	350	370
Hangneigung (0°)	40	40	40	40	40	00	40	<5	35	40	30	40	40	40
Himmelsrichtung	NW	NW	NW	NW	NW	-	WW	-	WW	NW	WW	WW	NN	NO
Baumhöhe (m)	22	14	27	25	15	26	26	22	20	22	23	26	25	22
Deckungsgrad d. Baumschicht (%)	80	60	70	80	50	90	90	100	60	60	90	90	100	70
Deckungsgrad d. Strauchschicht	<5	40	20	<5	70	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	- 10
Deckungsgrad d. Krautschicht	10	30	20	<5	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	40	90	20
Deckungsgrad d. Mooschicht	30	40	40	40	40	40	30	10	20	30	<5	10	<5	50
Steinbedeckung (%)	80	90	90	100	90	90	100	80	100	100	70	20	10	80

Baumarten:

<i>Tilia platyphyllos</i>	B	3	2	2	2	3	2	3	1	1	1	2	1	.	2
	St	+	.	2	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	+	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	B	1	+	1	2	1	.	1	1	1	2	.	+	2	1
	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	r	r	.	r	.	r	+	.	+	.	+	.	
<i>Ulmus montana</i>	B	.	.	1	2	+	3	3	4	2	2	.	3	1	2
	St	.	.	1	+	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+
	K	.	.	+	.	.	.	r	.	+	.	.	.	+	.
<i>Acer platanoides</i>	B	2	1	1	2	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
	St	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	B	.	.	.	.	+	1	2	1	.	2	.	1	2	1
	St	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
	K	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	1	.
<i>Tilia cordata</i>	B	+	.	2	+	.	.	.	.	2	.	+	1	2	2
	St	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	B	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3	2	2	+
	St	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Prunus padus</i>	B	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	+	3	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	B	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	St	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	St.K	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Straucharten:

<i>Sambucus racemosa</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	r	+	.	+
<i>Ribes alpinum</i>	+	1	1	+	4	+	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Rubus idaeus</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Krautschicht:

<i>Dryopteris filix-mas</i>	1	+	2	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	1
<i>Urtica dioica</i>	+	2	+	1	2	r	+	r	+	+	.	+	.	.	2
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	+	+	.	+	.	.	2
<i>Impatiens parviflora</i>	2	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	
<i>Polypodium vulgare</i>	.	r	.	.	2	.	.	.	+	+	.	.	.	1	
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	1	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	2	
<i>Galium odoratum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	

Fortsetzung Tab.1

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	+
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	+	.
<i>Melica uniflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	5	.
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Senecio fuchsii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium sylvaticum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arum maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Circea lutetiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Actea spicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Arctium nemorosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Lunaria rediviva</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Dactylis polygama</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Sedum telephium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Convolvulus sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<b>Moosschicht:</b>														
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	.	2	2	2	2	2	1	2	3	2	.	+	2
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2	2	2	2	2	2	2	+	+	.	.	1	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	2	1	1	1	2	1	.	.	.	1	+	.	.	1
<i>Mnium affine</i>	2	1	.	+	1	.	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Isoetes myurum</i>	.	2	1	1	.	+	1	+	+	1	.	.	.	.
<i>Plagiothecium nemorale</i>	2	2	.	.	2	1	.	2	.	2	.	2	.	.
<i>Brachythecium populeum</i>	.	.	.	.	.	1	2	+	2	1	.	+	.	.
<i>Mnium cuspidatum</i>	2	.	.	+	.	.	2	.	+	+	.	.	.	.
<i>Hypnum filiforme</i>	2	.	.	.	.	2	.	.	1	.	+	.	.	.
<i>Plagiochila asplenoides</i>	.	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Racomitrium heterostichum</i>	.	1	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium undulatum</i>	.	1	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
<i>Brachythecium velutinum</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Lophocolea heterophylla</i>	2	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Polytrichum formosum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lepidozia reptans</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Barbilophozia barbata</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium punctatum</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Isopterum elegans</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Weisia controversa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thuidium delicatulum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Grimmia hartmanii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Homalia trichomanoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Madotheca platyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Plagiothecium neglectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Catharinaea undulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Brachypodium reflexum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

In der spärlich auftretenden Strauchschicht ist das häufige Vorkommen der Berg-Johannisbeere (*Ribes alpinum*) bemerkenswert. In der Krautschicht, die auf den unwirtlichen Steinblockhalden lediglich Deckungsgrade bis zu 30 % aufweist, kommen mit größerer Stetigkeit Männlicher Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Große Brennessel (*Urtica dioica*), Gemeines Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*), Engelsüß (*Polypodium vulgare*), Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*) und Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) vor. Die Artenzahlen und die Deckungsgrade nehmen gradientenartig mit der Feinerdeausfüllung der Grobskelettzwischenräume zu. Die Übergänge zu den Perlgras-Buchenwäldern sind in den Aufnahmen 12 bis 14 erkennbar.

Die Moosdecken sind immer dann gut ausgebildet, wenn das Gestein ausreichend beschattet ist. Hier konnten 35 Arten festgestellt werden. Sie treten gemeinsam in epilithischen Moosgesellschaften der Ordnung *Grimmietales hartmannii* Philippi 1956 (vgl. v. HÜBSCHMANN, 1984) auf.

Die Pflanzendecke spiegelt die Verteilung von „Stein und Erde“, die Ambivalenz von „Armut und Reichtum“ auf kleinstem Raume wider. Günstige Wuchsplätze sind von den „anspruchsvollen Dauerbewohnern“ besetzt. Der Sommerlinden-Bergulmen-Wald hinterläßt den Eindruck einer passiven, selbsterneuerungsträgen Dauergesellschaft. Erst nach unzähligen fehlgeschlagenen Keimversuchen gelingt es einer Baumart, ein neues ausgewachsenes Individuum im Bestand zu etablieren. Der Konkurrenzvorteil der Edellaubhölzer liegt sehr wahrscheinlich in ihrer Fähigkeit begründet, die Wurzelraumgegebenheiten, insbesondere in der entscheidenden juvenilen Phase, besser zu nutzen.

#### 4. Umweltbedingungen

Die entscheidenden Standortsfaktoren, die das Vorkommen der Linden-Bergulmen-Hangschuttwälder bedingen, sind die Bodeneigenschaften (s. Abb. 6). Die Konkurrenzfähigkeit der Baumarten in allen ihren Entwicklungsstadien wird von der Beschaffenheit der feinerdearmen und hohlraumreichen Basaltblockhalden bestimmt.

Die Mächtigkeit der im jüngsten Pleistozän bloßgelegten „Blockmeere“ des nordhessischen Berglandes wird von HORN (1971) in den oberen Steinfeldbereichen auf 1 bis 3 m, in den unteren auf 3 bis maximal 10 m geschätzt. Sie sind meist in die Tertiärsedimente eingebettet und enthalten feinkörniges basaltisches Verwitterungsmaterial sowie Lößlehm.

Folgende Parameter sind von vegetationsökologischer Bedeutung:

- Die Tiefgründigkeit des hohlraumreichen Basaltskelettes, d. h. seine Durchdringbarkeit bzw. die Erreichbarkeit der darunter liegenden Lockersedimente durch Baumwurzeln,
- die Menge der Feinerde in dem Blockhaldenkörper,
- die Häufigkeit und Größe der Humustaschen, die von den Durchmessern der Gesteinsblöcke und der Pflanzenbewuchsgeschichte abhängen. Es können  $O_L$ -Ansammlungen,  $O_L$ - $O_F$ -Dellen,  $O_L$ - $O_F$ - $O_H$ -Humustaschen und  $O_L$ - $O_F$ - $O_H$ - $A_h$ -Bodenfragmente beobachtet werden, deren Abfolge oft durch Hohlräume unterbrochen wird,

- die Herkunft der Laubstreu, deren Zersetzbarkeit artspezifisch ist,
- die chemische Zusammensetzung des bodenbildenden Muttergesteins und
- die Einträge der luftverunreinigenden Stoffe.

Die Stoffflüsse in diesem Waldökosystem spielen sich nicht auf der ganzen Bodenoberfläche ab. Sie sind auf ca. 10 bis 30 % „Eintrittsstellen“ reduziert. Deswegen erweisen sich die zwischen den Steinen liegenden Humus- und Feinerdeansammlungen als ausgesprochen nährstoffreich. Ebenfalls darf daher nicht verwundern, daß sie auch hohe Schwermetallgehalte enthalten und starker Säureeinwirkung ausgesetzt sind.

Auf 14 Vegetationsaufnahmeflächen (s. Tab. 1) wurden aus den  $O_H/A_h$ -Horizonten Bodenproben entnommen, Gleichgewichtsbodenlösungen hergestellt und pH, Al, Fe, Mn, Ca, Mg und K (mg/l) gemessen. Außerdem haben wir noch 2 N HCl-Auszüge zwecks Bestimmung der Schwermetallgehalte (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni) vorbereitet (vgl. BRÜNE & ELLINGHAUS 1981).

Die Ermittlung der pH-Werte geschah mit Hilfe einer Glaselektrode. Die erwähnten Mineralstoff-Elemente wurden mit dem Atomabsorptionsspektralphotometer (AAS, Perkin-Elmer 3030) bestimmt. Außerdem konnten die Humusgehalte mit der Glühverlust-Methode erkundet werden.

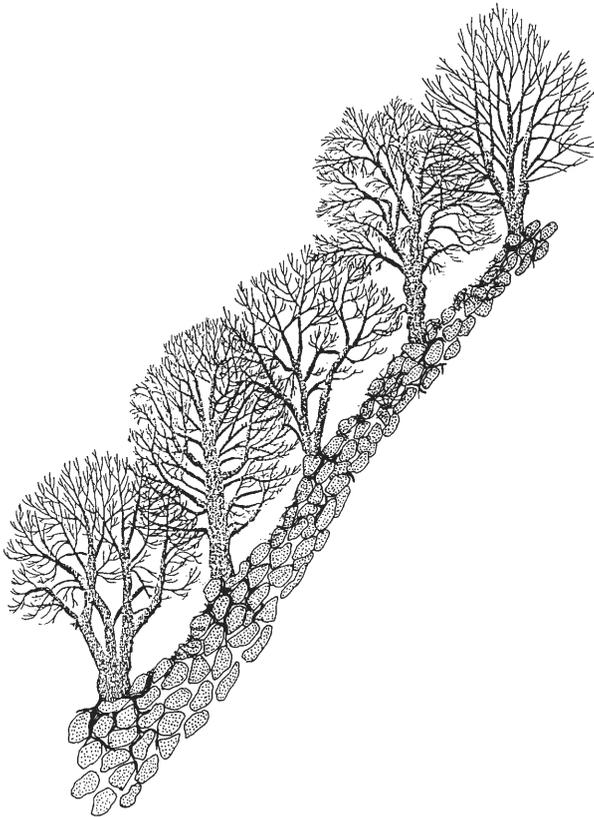


Abb. 6: Profil eines Sommerlinden-Bergulmen-Hangschuttwaldes.

Tab. 2: Mineralstoffgehalte der Gleichgewichtsbodenlösungen, OH/Ah-Horizont

GBL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	$\bar{X}$	S	V
pH	4.17	4.60	4.60	4.75	4.38	5.56	4.68	4.59	4.37	4.29	3.87	5.98	4.87	3.88	4.61	0.58	12.55
Al (ppm)	1.39	1.56	1.25	1.33	1.73	0.87	1.32	0.88	0.86	0.84	2.19	0.49	2.86	2.02	1.40	0.64	45.60
Mn "	2.09	0.94	1.71	0.90	2.65	0.09	0.42	0.30	2.94	2.07	4.63	0.86	0.32	4.43	1.74	1.49	85.52
Fe "	0.40	0.80	0.34	0.27	0.41	0.22	0.54	0.41	0.19	0.27	0.41	0.40	0.88	0.35	0.42	0.20	47.57
K "	16.1	12.2	8.5	6.3	11.0	13.7	6.6	13.4	22.0	16.0	5.4	18.0	4.9	5.0	11.36	5.45	47.94
Ca "	62.1	52.1	57.3	65.6	48.8	58.7	53.2	43.4	56.5	94.4	22.1	67.2	31.8	30.0	53.09	18.11	34.12
Mg "	12.8	10.5	12.5	16.1	14.2	12.5	14.7	11.9	15.8	22.3	7.2	19.3	8.2	9.3	13.38	4.15	31.05
NH <sub>4</sub> "	0.29	0.37	0.25	0.17	0.16	0.23	0.16	0.20	0.31	0.47	0.28	0.88	0.47	0.29	0.32	0.19	58.48
NO <sub>3</sub> "	46.6	28.0	40.6	39.4	37.4	29.7	33.4	32.0	77.7	43.5	14.5	19.2	3.56	21.8	33.38	17.48	52.36

Tab. 3: Schwermetallgehalte in 2 N HCl-Auszügen, OH/Ah-Horizont

GBL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	$\bar{X}$	S	V
Pb (ppm)	194.7	144.2	253.9	223.6	127.3	182.7	237.6	63.2	127.2	139.3	387.1	120.2	132.6	354.4	192.0	92.05	47.94
Cd "	1.52	1.38	2.64	2.90	0.82	1.78	2.13	0.56	1.02	1.33	2.27	1.44	1.17	1.51	1.61	0.67	42.0
Zn "	120.1	119.4	179.1	20.78	63.3	20.2	138.7	53.8	137.5	104.9	105.9	54.3	88.4	78.6	91.78	46.29	50.44
Cu "	26.6	17.2	29.2	26.0	12.8	22.0	24.1	10.9	14.8	23.0	37.8	17.9	25.9	30.4	22.76	7.45	32.73
Cr "	3.71	3.19	5.35	4.28	12.4	4.19	6.36	9.74	3.15	3.12	5.89	4.13	6.53	5.18	5.52	2.67	48.35
Ni "	18.3	14.0	20.8	21.0	25.6	16.0	25.7	20.6	15.7	14.7	23.8	14.2	13.2	19.7	18.81	4.31	22.93
OS(%)	76	83	75	76	33	82	71	21	87	86	71	83	52	69	68.9	20.0	29.0

OS(%) = organische Substanz in %

Die Ergebnisse der bodenchemischen Untersuchungen sind in Tab. 2 dargestellt. Sie bestätigen weitgehend die Befunde von v. GADOW (1975). Wie erwartet enthalten die humusreichen Feinerdeansammlungen ausgesprochen viele Mineralstoffe.

Die Eigenart dieser Systemeigenschaften kann nur durch den Vergleich mit anderen Buchenwaldgesellschaften, mit dem *Luzulo-*, *Melico-* und *Lathyro-Fagetum* des Hessischen Berglandes verdeutlicht werden. Auf Abb. 7 werden die untersuchten bodenchemischen Größen vergleichend dargestellt. Neben hohen Nitratgehalten enthielten die untersuchten Bodenproben hohe Calcium-, Magnesium- und Kaliumgehalte.

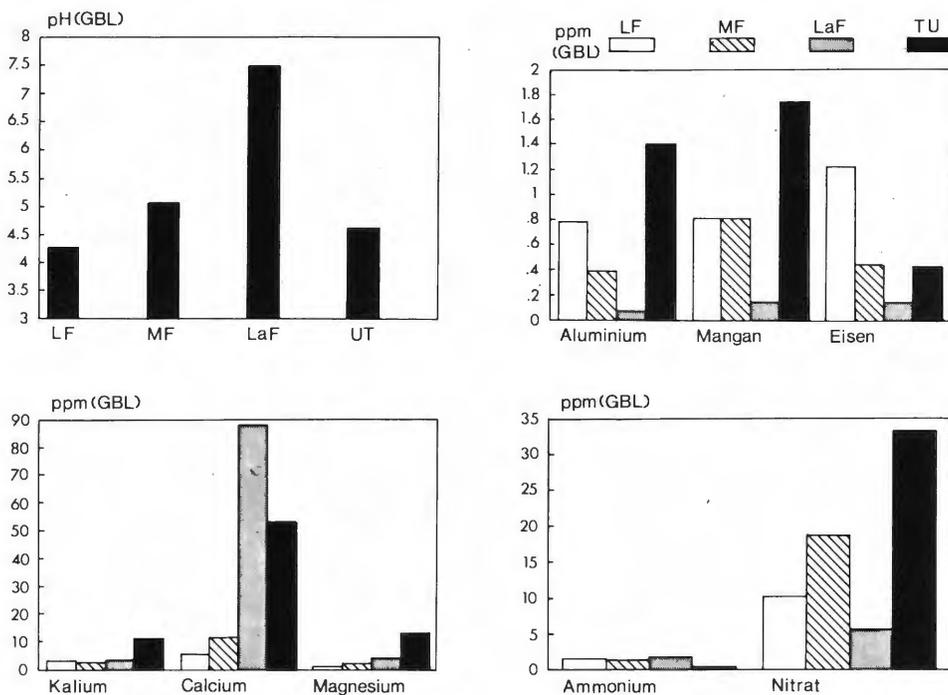


Abb. 7: Vergleich der pH-Werte und der Mineralstoffgehalte in Gleichgewichtsbodenlösungen (GBL, 4-10 cm Bodentiefe) von 13 Beständen des *Luzulo-Fagetum* (LF), 9 Beständen des *Melico-Fagetum* (MF), 6 Beständen des *Lathyro-Fagetum* (LaF) und 14 Beständen des *Tilio-Ulmetum* (TU).

Es darf nicht vergessen werden, daß die aktuellen pflanzenverfügbaren Mineralstoff- und Wassermengen ein anderes Bild zeigen würden, wenn sie pro Volumeneinheit des Bodenkörpers berechnet worden wären.

Die sehr gute, aber räumlich beschränkte Nährstoffversorgung ist das Spezifikum des Sommerlinden-Bergulmen-Hangschuttwaldes.

Als negative Folge dieser ökosystemprägenden Eigenschaften kann die starke Schwermetallkontamination (s. Tab. 3) genannt werden, die durch die hohen Humusgehalte begünstigt wird (vgl. BRÜMMER & HERMS 1983).

Zum Schluß soll noch der negative Einfluß des Reh- und Rotwildes auf die Erneuerung der *Tilio-Ulmetum glabrae*-Waldbestände erwähnt werden.

## 5. Schlußwort

Zusammenfassend läßt die am Beispiel des Baunsberges vorgelegte Untersuchung über die Sommerlinden-Bergulmen-Hangschuttwälder folgende Aussagen zu:

- Die Waldgesellschaft *Tilio-Ulmetum* besitzt einen ausgesprochenen naturnahen Charakter.
- Ihr Standort kann als ein „Ur-Waldstandort“ (nicht mit dem Urwald-Standort zu wechseln!) bezeichnet werden, da er einer landwirtschaftlichen Nutzung und den strukturverändernden Eingriffen des modernen Waldbaues dauerhaft entzogen war.
- Der Baumbestand besitzt eine urwaldähnliche oder plenterartige Struktur.
- Die Umwelt der Sommerlinden-Bergulmen-Waldgesellschaft wird hauptsächlich durch die Wurzelraumgegebenheiten einer Basalt-Blockhalde bestimmt.
- Die ausgesprochen heterogene Wurzelraumstruktur mit einem unausgeglichenen Nährstoff- und Wasserhaushalt bestimmt das Vorkommen und die Vitalität der Pflanzengemeinschaftsmitglieder.
- Da die Stoffflüsse durch die Oberflächengestaltung auf 10 bis 30 % der Fläche konzentriert sind, werden Boden und Pflanzen von den luftverunreinigenden Stoffen besonders stark beeinflußt.

In der heutigen Kulturlandschaft sind die Sommerlinden-Bergulmen-Hangschuttwälder besonders schutzwürdig. Durch gezielte Pflegemaßnahmen sollten ihre urwaldähnlichen Strukturen gefördert werden.

## 6. Literatur

- BOHN, U. (1981): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5518 Fulda. – Schr.Reihe Vegetationskd. 15, Bonn-Bad Godesberg, 330 S.
- BRÜMMER G. & U. HERMS, (1983): Influence of soil reaction and organic matter on the solubility of heavy metals in soils. In: ULRICH, B. & J. PANKRATH (eds.): Effects of Accumulation of Air pollutants in Forest Ecosystems. – Dordrecht (Reidel): 233–243.
- BRÜNE, H. & R. ELLINGHAUS (1981): Schwermetallgehalte in hessischen Böden. – Landw. For- schung., Kongreßband Trier, 38: 338–349.
- GLAVAC, V. (1984): Dem Waldsterben auf der Spur. Aufgaben und Methoden der ökologischen Ve- getationskunde, Buchenwaldgesellschaften als Beispiel. – Vorveröffentlichung in Prisma, Z. GhK, 32: 24–28.
- GADOW, A.v. (1975): Ökologische Untersuchungen in Ahorn- Eschenwäldern. – Diss. Univ. Göt- tingen, 76 S.
- HARTMANN, F.K. & G. JAHN (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Bd. 1. – Stuttgart (Fischer), 636 S.
- HEINTZE, G. (1971): Landschaftsrahmenplan, Naturpark Habichtswald. – Inst. f. Naturschutz Darmstadt, Scr. Reihe 10 (3), 114 S mit Karten.
- HILLESHEIM, U. (1968): Vegetationskundliche Untersuchung des Baunsberges. – Inst. f. Natur- schutz Darmstadt. Manuskript, 3 S.
- HILLESHEIM-KIMMEL, U., H. KARAFIAT, K. LEWEJOHANN & W. LOBIN (1978): Die Naturschutzge- biete in Hessen, 2. Aufl. – Schr. Reihe Inst. Naturschutz Darmstadt 11 (3), 395 S.
- HORN, M. (1971): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen. 1 : 25000, Blatt Nr. 4721 Naumburg, Wiesbaden, 285 S.

- HÜBSCHMANN, A.v. (1984): Überblick über die epilithischen Moosgesellschaften Zentraleuropas. - *Phytocoenologia*, **12** (4): 495-538.
- KNAPP, R. (1967): Die Vegetation des Landes Hessen., Ber. Oberhessen. - Ges. f. Natur- und Heilkunde, Gießen, **35**: 93-148.
- KRUMMEL, F. (1981): Flora und Vegetation des BSG Hirzstein im Habichtswald bei Kassel. - Wiss. Hausarbeit, GhK, 64 S.
- LEIBUNDGUT, H. (1959): Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwuchsanalyse von Urwäldern. - *Schweiz. Z. Forstw.*
- , (1982): Europäische Urwälder der Bergstufe. - Stuttgart (Haupt), 306 S.
- RÜHL, A. (1967): Das Hessische Bergland. Eine forstlich-vegetationsgeographische Übersicht. - *Forsch. z. Dt. Landeskde* **161**, 164 S., 45 Kart.
- ULMANN, I. & J.O. FÜRST (1980): Pflanzengesellschaften des NSG „Gangolfsberg“ (südliche Röhn) und seiner Randgebiete. - *Mitt. flor. soz. Arbg. N.F.* **22**: 87-110.
- Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. V. Glavac, Arbeitsgruppe für Pflanzen-, Vegetations- und Landschaftsökologie, Fachbereich Biologie/Chemie, Gesamthochschule Kassel, Heinrich-Plett-Str. 40, 3500 Kassel

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [48\\_2-3\\_1986](#)

Autor(en)/Author(s): Glavac V.

Artikel/Article: [Strukturaufbau und Umweltbedingungen der nordhessischen Linden-Bergulmen-Hangschuttwälder \(Tilio-Ulmetum glabrae\) am Beispiel des Baunsberges bei Kassel 129-141](#)