

Z81/17

# MITTEILUNGEN

der

DEUTSCHEN BODENKUNDLICHEN  
GESELLSCHAFT

## Exkursionsführer

Band 17

1973

Schriftleitung: P. Hugenroth / Göttingen

Mitteilungen  
der  
Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

Exkursionsführer  
zur Jahrestagung 1973 in Gießen  
mit Beiträgen von

K. Asthalter, T. Harrach, L. Jung, K. Knapp, O. Neuhaus,  
E. Schönhals, H. Spitzer, F. Stibane, H. Zimmermann

und unter Mitarbeit von

Th. Poetsch, H.U. Preuße, H. Tributh, G. Werner und  
A. Wourtsakis (Gießen) sowie W. Plass (Frankfurt/M.) und  
S. Ritzkowski (Göttingen)

Redaktion: E. Schönhals

Bd. 17

1973

I N H A L T

	<u>Seite</u>
<b>I. <u>Zur Einführung</u></b>	
Zur Geologie des Exkursionsgebiets F. Stibane	1
Zur Landesnatur Mittelhessens E. Schönhals	11
Die Bodenerosion in den mittel- hessischen Landschaften L. Jung	63
Die klimatisch bedingten Wuchs-Zonen der Vegetation in Hessen R. Knapp	73
Die Waldgebiete Hessens O. Neuhaus	81
Die wichtigsten forstlichen Baumarten und ihr Anbau in Hessen H. Zimmermann	91
Methodische und fachliche Grundlagen der forstlichen Standortserkundung in Hessen K. Asthalter	98
Die Landwirtschaft in Hessen H. Spitzer	107
<b>II. <u>Erläuterungen und Daten zu den Exkursionen</u></b>	
<b><u>Exkursion A:</u></b>	
Thema und Beschreibung der Exkursionsroute	116
Angewandte Methoden zu den Exkursionen B/H und C/E	123
<b><u>Exkursion B/H:</u></b>	
Wetterau - Hüttenberger Hügelland - Lahn- Dill-Bergland	
Thema und Beschreibung der Exkursionsroute	126

## II

Karte der naturräumlichen Gliederung des Exkursionsgebietes	130
Klimakarte des Exkursionsgebietes	131
Profil 1 (Butzbach)	132
Profil 2 u. 3 (Rockenberg)	137
Profil 4 u. 5 (Lützellinden)	144
Profil 6 u. 7 (Lützellinden)	151
Profil 8 u. 9 (Erda)	156
T. Harrach: Der Beitrag der Bodenkunde zur Landschaftsplanung im Rahmen der agrarstrukturellen Vorplanung am Beispiel des Nahbereichs Erda, Kreis Wetzlar	164

### Exkursion C/E:

Wetterau - Vorderer Vogelsberg - Hoher Vogelsberg	
Thema und Beschreibung der Exkursionsroute	182
Karte der naturräumlichen Gliederung des Exkursionsgebietes	186
Klimakarte des Exkursionsgebietes	187
Profil 1 (Hungen)	188
Profil 2 u. 3 (Hungen)	191
Profil 4 (Langd/a)	198
Profil 5 (Langd/b)	204
Profil 6 (Langd/c)	209
Profil 7 (Langd/d)	214
Schematische Darstellung über die Zusammenhänge zwischen Wasserhaushalt/Trophie und Höhenbonität von Buche und Fichte	218
Profil 8 (Köhlerwald)	220
Profil 9 (Heide)	226
Profil 10 (Höingen)	232
Profil 11 (Höingen)	242
Profil 12 (Höingen)	248

Zur Geologie des Exkursionsgebiets\*)

von F. Stibane\*\*)

Das Exkursionsgebiet liegt im mittleren Teil des Landes Hessen. Die naturräumliche Gliederung dieses Raumes ist aus Abb. 1 zu ersehen. Sie steht im W in enger Beziehung zum Flußlauf der Lahn. Von Marburg kommend schwenkt diese bei Gießen nach W, um später in südwestlicher Richtung zum Rhein hin zu entwässern. Die Talweitung, in der die Laufänderung erfolgt, wird als Gießener Becken bezeichnet.

Das Gießener Becken und das Marburg-Gießener Lahntal sowie die Wetterau bilden die Grenze zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge und der Hessischen Senke. Im Rheinischen Schiefergebirge treten uns die ältesten Formationen unseres Exkursionsgebietes entgegen (Abb. 2,3 u.4 \*\*\*). Sie gehören dem Paläozoikum (Silur bis Karbon) an, d.h. sie wurden während dieser Ära gebildet, gegen Ende dieser

---

\*) Aus: R.WEYL (Hrsg.): Geologischer Führer durch die Umgebung von Gießen. Gießen 1967

\*\*) Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität, 63 Gießen, Landgraf-Philipp-Platz 4-6

\*\*\*) Die Abbildungen 2 und 3 stellte freundlicherweise Herr Prof.Dr.R.Weyl zur Verfügung. Sie wurden der noch nicht veröffentlichten Arbeit "Erdgeschichte und geologischer Aufbau" entnommen; die Arbeit wird im Geographischen Führer des Geographischen Instituts der Justus Liebig-Universität erscheinen.

Zeit gefaltet und damit so stark konsolidiert, daß sie in der Folgezeit festländisch blieben. Typische Gesteine dieses Gebietes sind Schiefer, Sandsteine, Quarzite, Kalksteine und - als Vertreter der magmatischen Gesteine - Diabase und deren Tuffe. Aus genetischen und faziellen Gründen untergliedern wir das östliche Rheinische Schiefergebirge in die Dill-Mulde, die Hörre, die Lahn-Mulde und den Taunus.

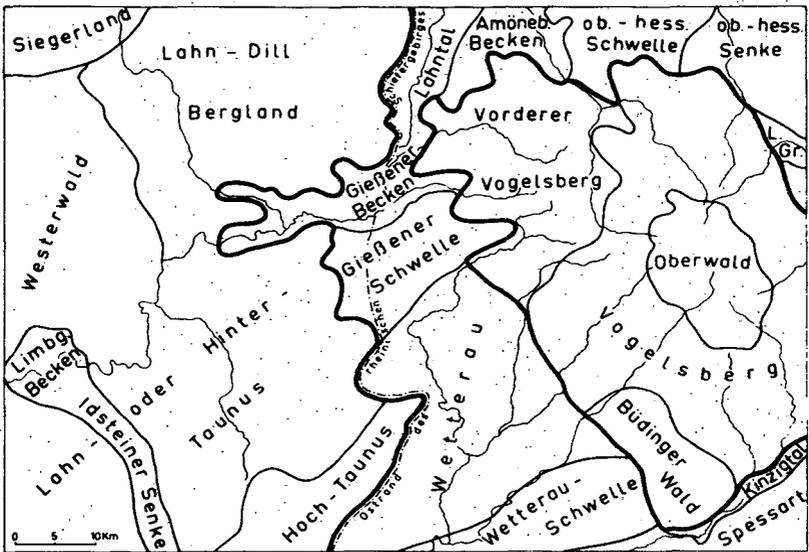


Abb.1. Die naturräumliche Gliederung der Umgebung von Gießen.

Im Osten schließt sich ein Bereich an, dessen Entstehung jüngeren Datums ist. Seine Geschichte beginnt im Perm und erhält die wesentliche Ausgestaltung im Mesozoikum (Trias bis Kreide) und Tertiär.

Die charakteristischen Gesteine dieses Gebietes sind wiederum klastische Sedimente, wie z.B. Schotter und Konglomerate, Sande, Tone und Sandsteine. Sie wurden nach ihrer Ablagerung jedoch nicht von gebirgsbildenden Bewegungen erfaßt, daher fehlt ihnen eine deutliche tektonische Beanspruchung wie die Verfaltung und Verschieferung der paläozoischen Gesteine. Während langandauernder Senkungsvorgänge wurden die Schichten meist nur um wenige Winkelgrade aus der ursprünglich horizontalen Lagerung herausgedreht. Im geologischen Sinne gehört das Gebiet östlich des Rheinischen Schiefergebirges der Hessischen Senke an, jenem großen Nord/Süd-gerichteten Senkungsbe- reich, der den Oberrheintalgraben mit dem norddeutschen Raum verbindet.

Erst im Tertiär wurde der Hessischen Senke als Folge vulkanischer Vorgänge die dritte morphologische und geologi- sche Einheit aufgesetzt: der V o g e l s b e r g. Er stellt mit seinen Basalten und Basalttuffen das größte zusammen- hängende Vulkangebiet des europäischen Festlandes dar. Trotz der an einen einzigen riesigen Vulkan gemahnenden Form mit zentralem Hochgebiet und allseitiger gleichmäßi- ger Abdachung setzt sich der Vogelsberg aus einer Vielzahl von Einzelvulkanen zusammen, deren Basaltströme sich gegen- seitig überlappen. Die heutige Form ist das ausschließliche Ergebnis einer allseitig wirkenden Abtragung, modifiziert durch zeitweise auftretende Hebungen.

#### Erdgeschichtliche Entwicklung des Exkursionsgebietes

Während des Paläozoikums waren große Teile Mitteleuropas überflutet. Im Gebiet des Rheinischen Schiefergebirges hatte sich ein kontinuierlich absinkender Meeresraum, die variszische Geosynklinale ausgebildet, in der im Lau-

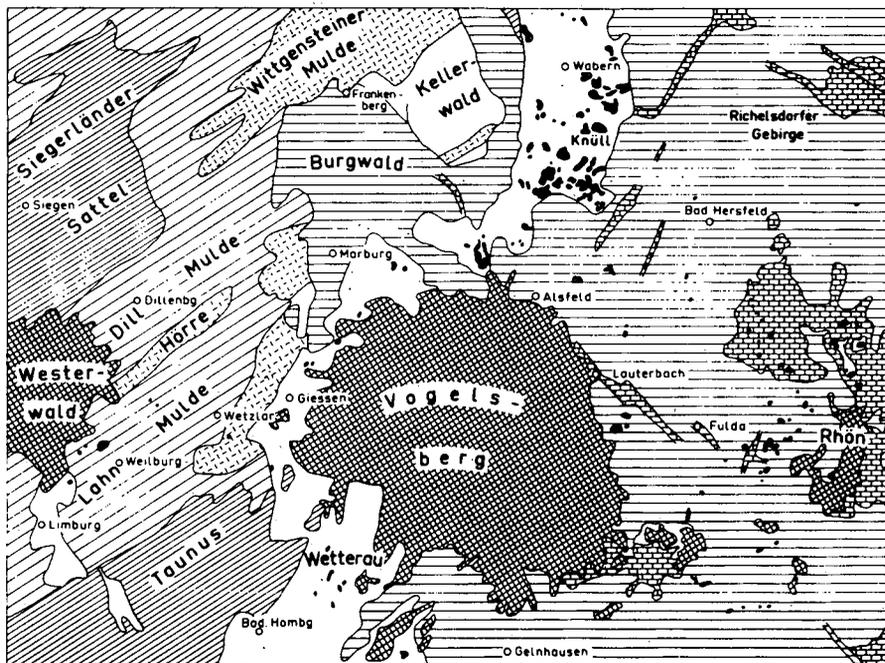


Abb.2. Geologische Karte von Mittelhessen 1 : 1 000 000  
(nach R. WEYL)

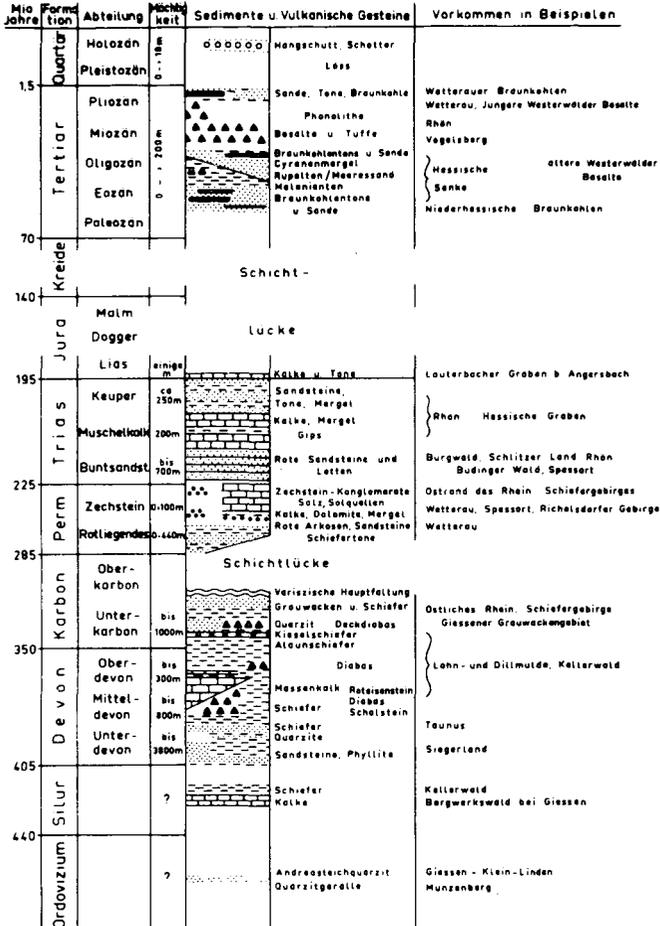


Abb. 3. Übersicht der Schichtenfolge im mittleren Hessen (nach R. WEYL)

fe von etwa 150 Millionen Jahren das vom umgebenden Festland, dem Old-Red-Festland im Norden und der Alemannisch-Böhmischen Insel im Süden abgetragene Material sedimentiert wurde. Mehrere tausend Meter sandig-tonige Gesteine, durch marine Fossilien datierbar, zeugen von jenen Vorgängen.

Die Südwest/Nordwest-gerichtete Achse des Senkungstrog wanderte im Laufe der Zeit und lag im Unterdevon etwa im Gebiet des Siegerlandes, nordwestlich außerhalb unseres Exkursionsgebietes. Dort wie auch im Bereich des heutigen Taunus wurden vorwiegend sandig-tonige Sedimente abgelagert. Der Ostrand der Rheinischen Geosynklinale, der Raum um Gießen, wurde nur zögernd in die Absenkung mit einbezogen. Wie schon im Silur, so kamen hier auch im Unterdevon nur geringmächtige, zum Teil kalkige Folgen zum Absatz.

Im M i t t e l d e v o n hatte sich der Schwerpunkt der Sedimentation und damit das Trogtiefste mehr nach Südosten verlagert. Es begann sich allmählich eine Teilgeosynklinale herauszubilden, die das heutige Lahn-Dill-Gebiet umfaßt. Als westliches Vorland fungierte der Siegerländer Block, ein epirogen aufsteigendes Hochgebiet. Mehrere hundert Meter mächtige tonige Beckensedimente des unteres Mitteldevons weisen im Gegensatz zu der vorher überwiegend sandigen Fazies auf eine Verlangsamung der Sedimentationsgeschwindigkeit hin, aber auch auf einen recht einheitlich gestalteten Ablagerungsraum. Bald darauf wieder einsetzende Bodenunruhen hatten eine schollenartige Zerlegung des neuentstandenen Beckens in drei getrennte Südwest/Nordost-streichende Tröge zur Folge: Dill-Mulde, Hörre und Lahn-Mulde durchliefen von nun an eine zwar ähnliche, aber voneinander abgrenzbare Entwicklung.

Im folgenden wollen wir uns auf den weiteren erdgeschichtlichen Ablauf in der Lahn-Mulde, unserem engeren Exkursionsgebiet, beschränken. Die für geosynklinale Räume typischen Vertikalbewegungen gingen nicht bruchlos vor sich. Vielmehr erfolgte die Zerlegung in einzelne Schollen an großen, weit in die Kruste hineinreichenden Störungen. Damit war dem Magma die Möglichkeit gegeben, an diesen Schwächezonen aufzusteigen. Von der Wende vom unteren

zum oberen Mitteldevon kennen wir aus der südlichen Lahn-Mulde keratophyrische Laven und Tuffe. Sie traten am Meeresboden aus und leiteten einen bedeutenden marinen Vulkanismus ein, dessen erste Vorläufer bereits im oberen Unterdevon eingesetzt hatten.

Das gesamte obere Mitteldevon ist gekennzeichnet durch vulkanische Vorgänge. An die Stelle der zunächst geförderten Keratophyre traten bald Laven und Tuffe diabasischer Zusammensetzung. Besonders die Tuffe, im Lahn-Dill-Gebiet als Schalsteine bezeichnet, wurden gebietsweise zu mehreren hundert Metern Mächtigkeit aufgehäuft und hatten so entscheidenden Einfluß auf die Ausgestaltung des Sedimentationsraumes.

Es wurden fazielle Gegensätze geschaffen, die bis in das Oberdevon andauerten. Hauptsächlich an den Rändern der flachmeerischen Schalsteinschwellen siedelten riffbildende Organismen und bauten mächtige Massenkalk auf. Diese wurden zum Teil gleich nach ihrer Bildung von der Brandung aufgearbeitet und als Riffschutt in tiefere Meeresräume verfrachtet, wo sie sich mit tonigen, vielfach unter euxinischen Verhältnissen gebildeten Gesteinen verzahnten. In besonders ruhigen, abgeschlossenen Räumen kam es zur Bildung von Kieselschiefern. Im Oberdevon glichen sich die faziellen Gegensätze mehr und mehr aus. Schwellen und vorgelagerte Becken deuten sich nur noch hier und da durch kalkige Gesteine auf der einen, tonige auf der anderen Seite an. Von der Nehden-Stufe ab ist die Fazies von roten tonigen Einschwemmungen beherrscht und wird schließlich im Hangenden von bunten, geringmächtigen Schiefern abgelöst. Die eruptive Tätigkeit ging jedoch - wenn auch nicht so stark - ebenfalls im Oberdevon weiter, kenntlich an den zwischengelagerten Tuffiten und Schalsteinen. Im Unterkarbon wurden große Teile der Geosynklinale von zunächst tonigen, später kieseligen Bildungen eingedeckt.

In diese Zeit fällt ein neues Aufleben des Vulkanismus, dem die Förderung des weitverbreiteten Deckdiabases und

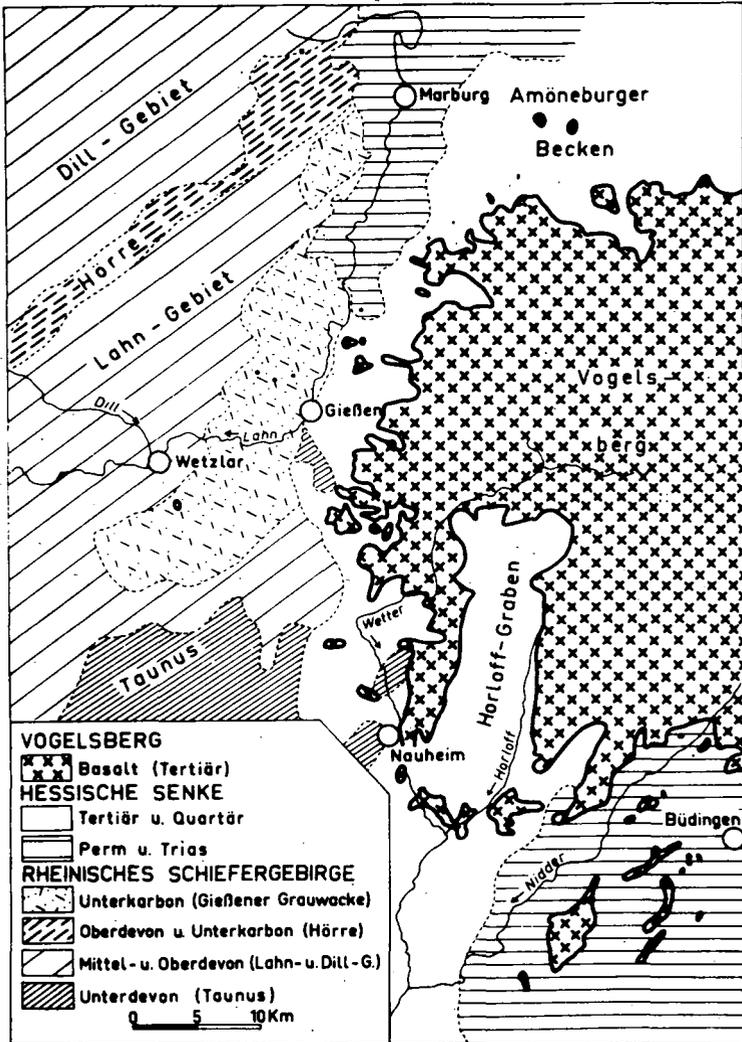


Abb.4. Geologische Karte der weiteren Umgebung von Gießen (aus: R. WEYL 1967)

der Großteil der intrusiven Diabas-Sills, die in ältere Gesteinsserien eingedrungen sind, zuzuordnen sind. Im östlichen Vorland, etwa im Gebiet der Hessischen Senke, hob sich jetzt merkbar die Mitteldeutsche Schwelle heraus, von der breite Schuttfächer bis in das Lahn-Dill-Gebiet hinein transportiert wurden und dort als Kulm-Grauwacken und -Tonschiefer zur Ablagerung kamen.

Die S u d e t i s c h e F a l t u n g an der Wende Unterkarbon/Oberkarbon unterband jede weitere Sedimentation. Mit ihr wurden die in der bisherigen Geosynklinale abgelagerten Gesteine verfaultet und verschiefert. Die Intensität der Einengung äußert sich vielfach in großen, im Streichen angelegten Verschuppungen und Überschiebungen. Damit fand die wesentliche erdgeschichtliche Entwicklung des paläozoischen Gebietes sein Ende. Von nun ab blieb es Abtragungsbereich.

Bereits am Ende des Paläozoikums wurde das gefaltete variszische Gebirge zerlegt. Dabei entstanden große intramontane Senken, in denen sich der Abtragungsschutt der Hochgebiete sammelte. Vom unmittelbaren Ost-Rand des Rheinischen Schiefergebirges kennen wir solche terrestrischen Sedimente aus der P e r m - Z e i t. Mit ihnen deutete sich die zwischen Rheinischer Masse im Westen und Böhmischer Masse im Osten gelegene H e s s i s c h e S e n k e erstmalig an, deren tektonische Strukturen nun nicht mehr dem erzgebirgischen Streichen (Südwest/Nordost), sondern der Nord/Süd-Richtung folgen. Im Buntsandstein wurde in der südwestlichen Hessischen Senke eine monotone Wechselfolge von mehreren hundert Metern roter Sandsteine abgelagert, über denen sich später zum großen Teil die Basalte des Vogelsberges ausgebreitet haben. Die überwiegend terrestrische Schüttung erfolgte aus südlicher und südöstlicher Richtung. An der Ost-Seite der Hessischen Senke kommen auch marine Ablagerungen des M u s c h e l - k a l k e s vor, die anzeigen, daß das von Norden her eingedrungene Meer in der mittleren Trias kurzfristig einen größeren Raum erfaßt hatte. Bereits im K e u p e r

hatte sich das Meer wieder zurückgezogen und machte Süßwasser-Ablagerungen Platz. Im unteren J u r a vermochte das Meer noch einmal in den Ost-Teil der Hessischen Senke vorzudringen. Die K r e i d e läßt sich in unserem Raum, der zu dieser Zeit Hochgebiet war, nur in Süßwasser-Ablagerungen nachweisen.

Eine neuerliche Meeres-Verbindung zwischen dem norddeutschen und dem süddeutschen Raum bestand erst wieder im älteren T e r t i ä r, als sich eine schmale Straße entlang dem West-Rand der Hessischen Senke ausgebildet hatte. Tonig-sandige Ablagerungen stammen aus jener Zeit, sind aber wegen ihrer Fossilarmut und stark wechselnder Ausbildung nur schwer datierbar. In Flüssen und Seen abgelagerte Sande und Tone, z.T. mit Braunkohle-Flözen, kennzeichnen die Sedimente des jüngeren Tertiärs.

An der Vergitterung alter, Südwest/Nordost-gerichteter Strukturen mit jüngeren, Nord/Süd-verlaufenden Bruchlinien kam es im mittleren Tertiär zu einem kräftigen basaltischen Vulkanismus. Seine Hauptverbreitungsgebiete in der Gießener Umgebung sind der Vogelsberg und der Westerwald. Im jüngsten Tertiär begann eine bis in die Gegenwart hinein andauernde Hebungsphase, die letztlich für die heutige morphologische Höhenlage unserer Mittelgebirge, also auch des Vogelsberges, verantwortlich ist. Das bedeutendste tektonische Element des Jungtertiärs ist der Horloff-Graben im südwestlichen Vogelsberg.

Der pleistozäne oder eiszeitliche Löß und die alluvialen Talauen-Ablagerungen gehören in das Q u a r t ä r. Sie stellen die jüngsten Erscheinungen im erdgeschichtlichen Bild unseres Exkursionsraumes dar.

Von großer Bedeutung für die Bodenbildung waren die geologischen Vorgänge während des Quartärs, vor allem die Solifluktion und äolische Akkumulation während der letzten Eiszeit, Vorgänge, die zur Entstehung sehr verschiedenartiger Ausgangsgesteine führten.

Zur Landesnatur Mittelhessens

von E. Schönhals<sup>\*)</sup>

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Einleitung . . . . .	12
1. Vogelsberg . . . . .	15
1.1. Geologischer Bau . . . . .	15
1.2. Reliefentwicklung . . . . .	19
1.3. Klima . . . . .	23
1.4. Natürliche Vegetation . . . . .	25
1.5. Böden . . . . .	25
2. Wetterau . . . . .	31
2.1. Abgrenzung und Relief . . . . .	31
2.2. Geologischer Bau . . . . .	31
2.3. Reliefentwicklung . . . . .	33
2.4. Klima . . . . .	35
2.5. Natürliche Vegetation . . . . .	36
2.6. Böden . . . . .	36
3. Hüttenberger Hügelland . . . . .	43
3.1. Abgrenzung und Relief . . . . .	43
3.2. Geologischer Bau . . . . .	43
3.3. Klima . . . . .	44
3.4. Natürliche Vegetation . . . . .	45
3.5. Böden . . . . .	45
4. Gießener Lahntal . . . . .	46
4.1. Abgrenzung und Relief . . . . .	46
4.2. Geologischer Bau . . . . .	47
4.3. Klima . . . . .	50
4.4. Natürliche Vegetation . . . . .	52
4.5. Böden . . . . .	52
5. Lahn-Dill-Bergland . . . . .	54
5.1. Abgrenzung und Relief . . . . .	54
5.2. Geologischer Bau und Reliefentwicklung . . . . .	55
5.3. Böden . . . . .	56
Schrifttum und Karten . . . . .	57

\*) Institut für Bodenkunde und Bodenerhaltung der  
Justus Liebig-Universität, 63 Gießen, Ludwigstr.23

### Einleitung

Zahlreiche naturräumliche Einheiten unterschiedlicher Ordnung bestimmen das Gefüge Mittelhessens (Abb.1).

Die nach geographischer Lage, Größe und Höhe beherrschende Einheit dieses Raumes ist der Vogelsberg, der in den Vorderen, Unteren und Hohen Vogelsberg (349, 350, 351) unterteilt wird. Das morphologisch sehr unterschiedliche Mittelgebirge stellt mit ca. 2500 km<sup>2</sup> das größte geschlossene Basaltgebiet des europäischen Festlands dar.

An das 774 m hohe Gebirge grenzen folgende Landschaften an:

- Gießener Lahntal (348)
- Amöneburger Becken (347)
- Nördliches Vogelsberg-Vorland (346<sub>2</sub>)
- Alsfelder Mulde (343<sub>02</sub>)
- Fuldaer Senke (352)
- Hessischer Landrücken (353<sub>0</sub>)
- Schlüchterner Becken (141<sub>6</sub>)
- Büdinger Wald (143)
- Wetterau (234)
- Hüttenberger Hügelland (348<sub>11</sub>).

Während der Vogelsberg morphologisch durch mehr oder weniger große Verebnungsflächen und in seinem Hauptteil durch ein radiales Talsystem gekennzeichnet ist, überwiegen - wie aus vorstehender Übersicht hervorgeht - an der Peripherie Becken und Senken. Sie verdanken ihre Entstehung sowohl tektonischen Bewegungen während des jüngeren Mesozoikums, des Tertiärs und Pleistozäns als auch der fluvialen Ausräumung. Am geologischen Aufbau sind neben paläozoischen Gesteinen am Südwest- und Westrand mesozoische Schichtgesteine (im wesentlichen Buntsandstein, im NO auch Muschelkalk und Keuper), tertiäre Ablagerungen (vorwiegend Sand, Kies, Ton und Mergel) sowie vulkanische Gesteine beteiligt. Aufgrund der relativ geringen Meereshöhe und der Oberflächengestalt bestanden günstige Bedingungen für die Ablagerung und Erhaltung von Löß, so daß die genannten Gesteine auf größeren

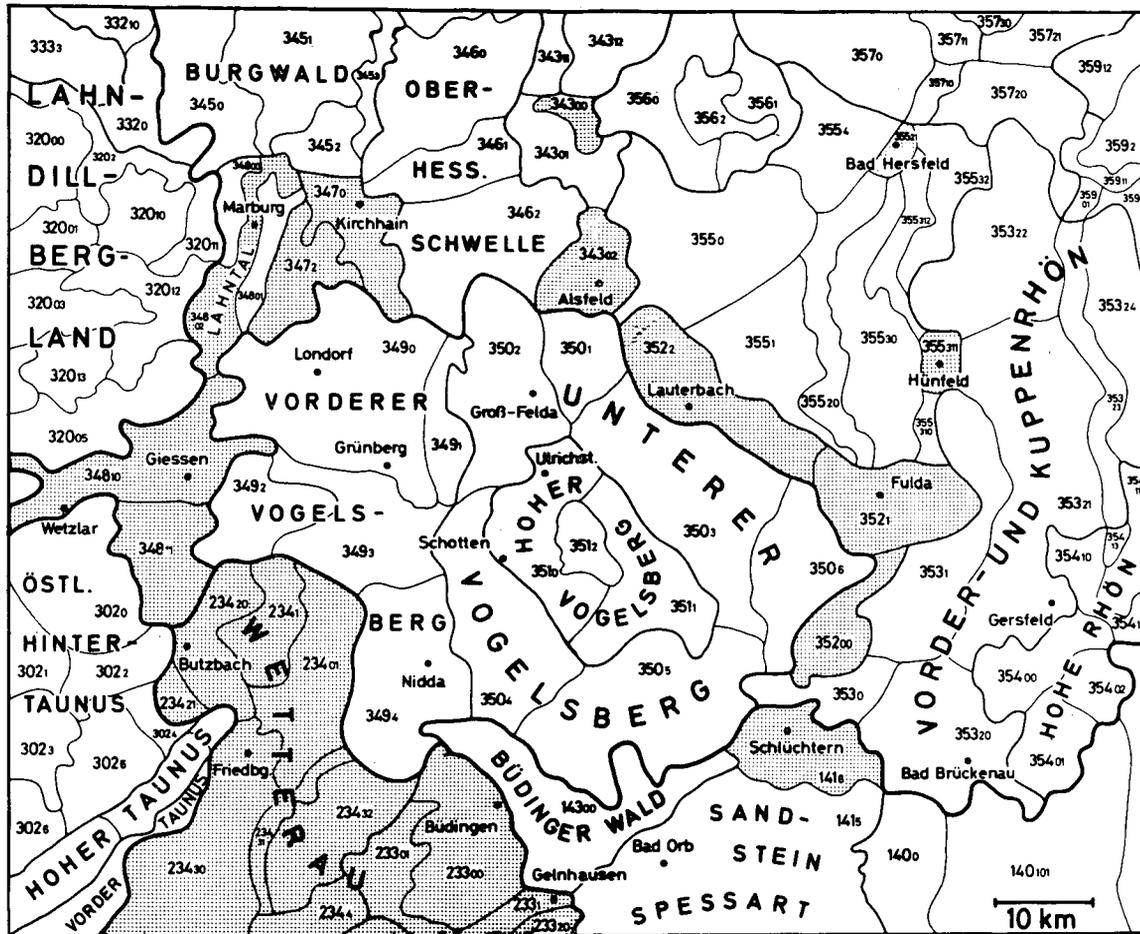


Abb. 1: Die naturräumlichen Einheiten im mittleren Hessen

Flächen von teils mehrere Meter mächtigem Löß mit eingeschalteten fossilen Böden und seinen Umlagerungsprodukten bedeckt sind. Wie im Vogelsberg so kommen auch in den angrenzenden Landschaften periglaziale Sedimente (Fließerden, Decksediment) und Bodenfrosts-Erscheinungen (Eiskeile und Strukturböden) vor. Die teils breiten Talauen (z.B. Lahn, Ohm, Wetter und Horloff) werden von sandig-schluffigen und auch schluffig-tonigen Ablagerungen unterschiedlichen Alters (Spätglazial und Holozän) eingenommen. Im westlichen Randgebiet ist diesen Sedimenten im tieferen Abschnitt umgelagerter Laacher See-Tuff eingeschaltet, so daß eine Gliederung und Datierung ermöglicht wird (LANG 1954, MÄCKEL 1969, 1970, von ERFFA 1970).

Die Bodenbildung erfolgte daher im Vogelsberg und den angrenzenden Gebieten auf sehr verschiedenartigen Ausgangsgesteinen, vor allem in den lößfreien bzw. -armen Landschaftsteilen. Wo der Löß größere Flächen einnimmt, wie dies in der Wetterau, im Amöneburger Becken, in der Alsfelder Mulde und der Fuldaer Senke der Fall ist, dominiert die Parabraunerde mit ihren Erosionsformen. Wegen der relativ geringen Niederschlagsmengen, die teils 550 - 600 mm, meist aber 600 - 650 mm betragen, ist der Löß in unterschiedlicher Tiefe noch carbonathaltig.

Das trockenere und wärmere Klima mit einer mittleren Jahrestemperatur von etwa  $7,5^{\circ}$  C am Nord- und Ostrand des Vogelsbergs ermöglicht im Bereich der schwach bis mäßig ausgewaschenen Parabraunerden eine Getreide-Hackfrucht-Wirtschaft und in den klimatisch günstigsten Landschaften (Wetterau) auch eine Hackfrucht - Getreide - Wirtschaft mit Zuckerrüben, Weizen, Gerste und Luzerne (vgl. Beitrag SPITZER).

Auf die an den Vogelsberg angrenzenden Landschaften, die zum größten Teil klimatisch-pedologisch begünstigt sind, folgen naturräumliche Einheiten, deren Boden-, Klima- und Vegetationsverhältnisse große Unterschiede aufweisen.

Hierzu gehören:

- Hoher Taunus (301)
- Östlicher Hintertaunus (302)
- Lahn - Dill - Bergland (320)
- Hochsauerland (333)  
(Rothaargebirge)

An den Ostsauerländer Gebirgsrand schließen sich die nachstehenden zum West- und Osthessischen Bergland gehörenden Landschaften an:

- Burgwald mit Wetschaftsenke (345<sub>1</sub> und 345<sub>0</sub>)
- Nördliche Oberhessische Schwelle (346 und 346<sub>1</sub>)
- Nördliche Westhessische Senke (343)
- Knüllgebirge und Homberger Hochland (356)
- Fulda-Haune Tafelland (355)
- Vorder- und Kuppenrhön (353)
- Hohe Rhön (354)

Im SW grenzt der überwiegend bewaldete Sandsteinspessart an (141), der nördlich der Kinzig im Büdinger Wald (143) seine Fortsetzung findet.

Die große Zahl der naturräumlichen Einheiten und ihre Bezeichnungen vermitteln bereits eine Vorstellung von dem vielgestaltigen Landschaftscharakter und den großen Unterschieden der natürlichen Ausstattung Mittelhessens, worauf im folgenden Abschnitt noch näher eingegangen werden soll. Es werden jedoch nur die Gebiete der Exkursionen C/E (Vogelsberg) und B/H (Wetterau, Hüttenberger Hügelland, Gießener Lahntal und südliches Lahn - Dill - Bergland) behandelt.

## 1. Vogelsberg

### 1.1. Geologischer Bau

Rückschlüsse auf den Untergrund der vulkanischen Gesteinsmasse können wir aus den geologischen Verhältnissen an ihrem Rand, aus Bohrungen und aus Einschlüssen von meist <sup>+</sup> gefritteten Gesteinen in den Vulkaniten ziehen. Danach bilden Gesteine der Trias, ganz überwiegend Buntsandstein,

und tertiäre Sedimente das Liegende. Auf drei Viertel des Gebirgsrandes (von Staufenberg, 10 km nördlich Gießen über Alsfeld - Lauterbach - Schlüchtern bis 10 km nordwestlich Büdingen) tritt der Buntsandstein (überwiegend Mittlerer Buntsandstein) zutage, auf den meist tertiärer Sand, Kies und Ton folgt.

Der Buntsandstein ist mitunter intensiv gebleicht und kaolinisiert, so z.B. bei Ortenberg am Südrand und bei Homberg a.d. Ohm am Nordrand des Basaltmassivs. Die tiefreichende Zersetzung ist auf langdauernde Verwitterungs- und Bodenbildungsprozesse während des Tertiärs, der Kreide und wahrscheinlich auch des Jura zurückzuführen.

Die petrographischen und kleinräumigen Unterschiede der tertiären Sedimente sind durch die wechselnden Bildungsbedingungen und die großen Gesteinsunterschiede in den Abtragungsgebieten verursacht. Neben Süß- und Brackwasserablagerungen in Form von Sand, Kies, Ton und Mergel sind - wie in den übrigen Teilen der Hessischen Senke - auch fossilführende marine Ablagerungen (mitteloligozäner Rupelton und Meeressand) nachgewiesen, u.a. in Sandgruben bei Gießen und durch eine Bohrung bei Lich (Rupelton). Die tertiären Sedimente sind teils von wirtschaftlicher Bedeutung, so z.B. Sand und Kies, die als Baustoffe verwendet werden, oder Kaolin-Ton (Kaolinit 53 %, Illit 28 % und Quarz 19 %), wie er am Südostrand der Stadt Gießen von den Gailschen Tonwerken gewonnen und zu hochwertigen baokeramischen Erzeugnissen verarbeitet wird. Die in den Sanden vorkommenden Quarzite sind heute allerdings nur noch von sehr geringer wirtschaftlicher Bedeutung.

Die vulkanische Tätigkeit begann im Untermiozän (Aquitän) und reichte bis ins Obermiozän (Torton/Sarmat). Von manchen Forschern wird angenommen, daß sich die vulkanischen Vorgänge bis ins Pliozän fortsetzten.

Über die Entstehung des Vogelsbergs sind seit Ende des 18. Jahrhunderts sehr unterschiedliche Ansichten geäußert

worden. Nach dem heutigen Kenntnisstand (SCHENK 1964) darf angenommen werden, daß das Basaltmassiv den basalen Teil eines kompliziert aufgebauten Vulkankörpers darstellt. Einblick in seine geologische Struktur erhalten wir dank kräftiger Erosion an zahlreichen Stellen der Talhänge sowie in teils sehr großen Aufschlüssen (Steinbrüche) und durch Bohrungen; so konnte z.B. durch eine Bohrung im Seental (Vorderer Vogelsberg) die Mächtigkeit der vulkanischen Gesteine mit mehr als 300 m nachgewiesen werden.

Am Aufbau des Vogelsbergs sind basaltische Laven und in einem weit geringeren Umfang Tuffe beteiligt (nach SCHENK 22-25% der Vulkanite). Die chemisch-mineralogische Zusammensetzung der Gesteine wechselt, so daß SCHOTTLER bei der geologischen Kartierung aufgrund des  $\text{SiO}_2$ -Gehalts saure Basalte (Trapp), mittelsaure und basische Basalte unterschied. Absonderungsform und Gefüge hängen außer vom Chemismus von den geologischen Verhältnissen am Ort der Erstarrung der Lava ab (Säulen, Platten, Polyeder). Die einzelnen Lavaströme sind häufig durch Tuffe unterschiedlicher Mächtigkeit, Kornzusammensetzung und Färbung getrennt. Sie weisen sowohl Kontakterscheinungen als auch Wirkungen intrabasaltischer Verwitterung auf (Rotverwitterung).

Die geologischen Vorgänge während des Quartärs wurden durch die Einflüsse des Periglazialklimas bestimmt, wobei sich die Höhen- und Reliefunterschiede des Gebirges in den Sedimenten deutlich bemerkbar machen. Äolische Staubakkumulation (Lößbildung) erfolgte im gesamten Vogelsberg, sie überwog jedoch in den tiefergelegenen, ebenen und schwach geneigten Gebieten des Vorderen und Unteren Vogelsbergs. Mit zunehmender Höhe gewann die Verlagerung des Lösses und der durch Frosteinwirkung entstandenen Gesteinsfragmente an Bedeutung, vor allem als Folge des vielgestaltigeren Reliefs und des kälteren Klimas. Die solifluidalen lehmigen und tonigen Sedimente können aufgrund ihrer faziellen Entwicklung und anderer Merkmale gegliedert werden. Ihr Aufbau hängt nicht nur von den jeweiligen litho-

logischen Verhältnissen des Herkunftsgebietes ab, sondern wesentlich vom Makro- und Mikrorelief. Häufig kann eine Dreiteilung vorgenommen werden, und zwar in Basisschutt, Mittelschutt und Deckschutt (SEMMELE 1968)<sup>1)</sup>.

Kennzeichnend für den Mittelschutt und das Decksediment im Bereich des Vogelsbergs ist die Beimischung nichtbasaltischen Materials. Es handelt sich um quarzreichen Schluff, also um die für Löß kennzeichnende Fraktion, die den beiden oberen Schichten in stark wechselnden Anteilen beigemischt ist. Eine petrographische Besonderheit weist das Decksediment noch auf. Es enthält oft typische Bestandteile des Laacher See-Tuffs (datiert auf ca. 11000 J.v.h.). Das vulkanische Glas ist vollständig verwittert, andere wie z.B. die Biotite sind noch relativ frisch (POETSCH 1973). Die petrographische Zusammensetzung, <sup>14</sup>C-Daten und periglaziale Erscheinungen lassen den Schluß zu, daß das Decksediment während der Jüngeren Tundrenzeit entstanden ist<sup>2)</sup>, und zwar

---

1) Für die während der Jüngeren Tundrenzeit durch solifluidale, kryoturbate und äolische Vorgänge entstandenen, meist 30-60 cm mächtigen Bildungen benutzte ich in meiner Arbeit über spätglaziale äolische Ablagerungen in den Mittelgebirgen Hessens (SCHÖNHALS 1957) die Bezeichnung Deckschicht. Diese Benennung sagt - im Gegensatz zu der Bezeichnung Deckschutt - nichts aus über die Kornzusammensetzung und Genese. Da die Körnung der jungtundrenzeitlichen Sedimente sehr stark wechselt, vom lehmigen Schutt bis zum bimshaltigen Flugsand im Rhein-Main-Gebiet, wird von mir die im Hinblick auf Körnung und petrographische Zusammensetzung neutrale Bezeichnung Decksediment verwendet (vgl. auch PLASS 1972).

2) Nach neueren Beobachtungen und aufgrund von <sup>14</sup>C-Bestimmungen kann angenommen werden, daß der oberste Teil der bisher allgemein als Decksediment bezeichneten Schicht nicht immer jungtundrenzeitliches, sondern holozänes Alter hat. Es ist auch möglich, daß dies für sehr geringmächtiges (10-30 cm) Decksediment zutrifft. In welchem Umfang holozäne Bildungen am Decksediment beteiligt sind, müssen weitere Untersuchungen ergeben.

sowohl durch Solifluktion und Kryoturbation als auch durch äolische Akkumulation. Diese Genese kommt in der Kornzusammensetzung und in Bodenfrosterscheinungen zum Ausdruck (SCHÖNHALS 1972).

Holozäne Sedimente, die für die Bodenbildung Bedeutung haben, sind auf die Täler beschränkt. Es handelt sich durchweg um schluffreiche Ablagerungen, die einen hohen Grundwasserstand und gebietsweise auch eine mehr oder weniger starke Staunässe aufweisen, so daß Grünlandnutzung überwiegt. Einige Talauen erreichen im Unteren und Vorderen Vogelsberg eine etwas größere Breite (Ohm, Wetter, Horloff und Nidda).

Wegen des hohen Anteils von Hanglagen haben - verursacht durch die mittelalterliche Rodung - Bodenumlagerungen stattgefunden, die später durch den Bau von Ackerterrassen eingeschränkt wurden. Ein Teil der Ackerterrassen fällt in neuerer Zeit häufig bestimmten Maßnahmen der Flurbereinigung zum Opfer.

## 1.2. Reliefentwicklung

Tektonische Bewegungen, tiefreichende Verwitterungsprozesse und Formungsvorgänge verschiedenster Art haben dazu geführt, daß der Vogelsberg recht beträchtliche Höhen- und Reliefunterschiede aufweist, die im Gewässernetz zum Ausdruck kommen und sich auf Klima und Bodennutzung auswirken.

Wie andere Basaltgebiete Hessens (z.B. Rhön und Knüll) wurde auch der zentrale Vogelsberg in nachbasaltischer Zeit (Pliozän und Altpleistozän)<sup>3)</sup> mehrmals um unterschiedliche Beträge gehoben, so daß am Rand des jewei-

---

3) Tektonische Bewegungen haben - wenn auch schwächer - im Mittel- und Jungpleistozän stattgefunden und es gibt zahlreiche Hinweise, Beobachtungen und Meßergebnisse der Nivellements von hoher Genauigkeit, die beweisen, daß in Hessen an zahlreichen Störungszonen noch Bewegungen erfolgen (vgl. KUTSCHER 1952).

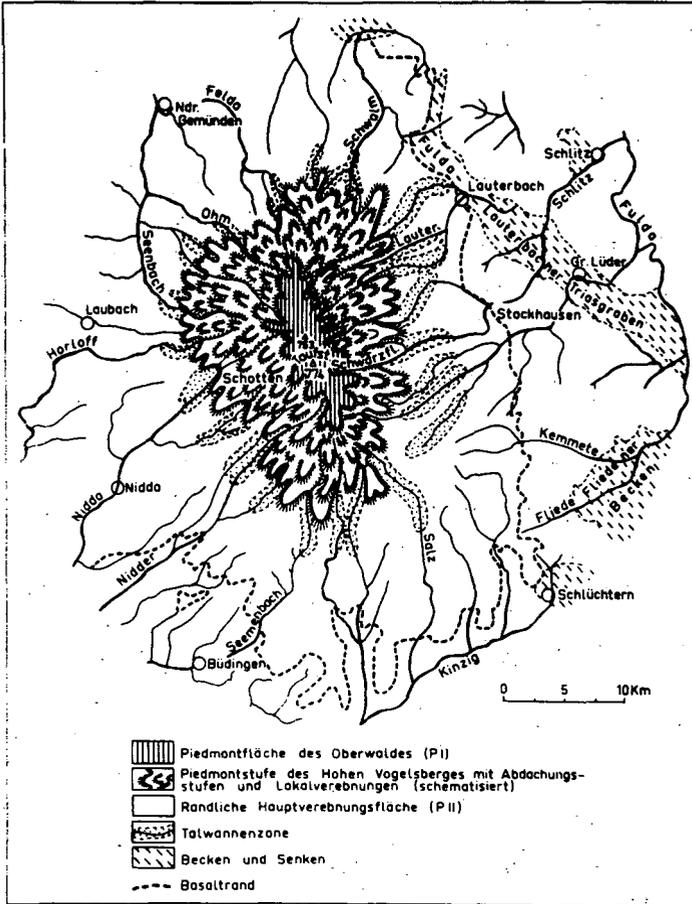


Abb.2. Morphologische Gliederung des Vogelsbergs  
(nach SCHULZE 1961)

ligen Hebungsgebiets durch die einsetzende Abtragung eine Fläche entstand, deren Entwicklung durch eine anschließende erneute Hebung zum Stillstand kam. Der Hohe Vogelsberg weist im Oberwaldplateau oberhalb ca. 720 m NN den größten einheitlichen Rest der sehr wahrscheinlich altpliozänen Abtragungsfläche auf, an den sich zahlreiche kleinere Relikte von Verebnungsflächen, die meist durch steilere Hänge stufenförmig gegeneinander abgesetzt sind, anschließen. Die um das Oberwaldplateau elliptisch angeordneten Abdachungsstufen gehen in einer Zone mit ausgeprägten Talwannen allmählich in die tiefergelegene mittel- bis jungpliozäne Hauptverebnungsfläche des Unteren und Vorderen Vogelsbergs über, von der mehrere Stufen unterschieden werden können (SCHULZE 1961 und Abb.2). Die tiefste tertiäre Verebnung liegt in einem Niveau von etwa 300-330 m NN. Unterhalb dieses Flächensystems sind entlang einiger Gewässer (z.B. Ohm, Wetter, Horloff, Nidda) verschiedenaltige und teils ausgedehnte Talbodenreste erhalten, deren Datierung jedoch noch nicht gesichert ist.

Die Oberflächenformen des Vogelsbergs sind aber nicht nur auf tektonische Bewegungen und Abtragungsvorgänge zurückzuführen, sondern auch auf tiefreichende Verwitterungs- und Bodenbildungsprozesse, deren Zeugnisse in Resten an der Oberfläche zu beobachten oder unter quartären Sedimenten (Löß, Fließerden, Decksediment) begraben sind. Es handelt sich meistens um lehmig- tonige basaltische Verwitterungsprodukte, die zum größten Teil als Folge der erwähnten tektonischen Vorgänge während des Tertiärs umgelagert worden sind. Materialtransporte und Mischprozesse größeren Ausmaßes wurden aber auch durch Einflüsse des mehrmals wirksamen Periglazialklimas (Solifluktion, Kryoturbation) verursacht, so daß bis in unterschiedliche Tiefe auch eine Beimischung von Lößbestandteilen festzustellen ist. Die rot und rotbraun gefärbten umgelagerten Substrate enthalten außerdem Allit (Bauxit)-Knollen und eckig-kantige Stücke von Basalteisenstein (Brauneisenstein). In größeren

Brauneisenstein-Tagebauen des Vorderen Vogelsbergs, die seit Anfang der 30er Jahre nach und nach entstanden, war zu beobachten, daß unter der schon erwähnten rot und rotbraun gefärbten, umgelagerten obersten Schicht von mehreren Metern Mächtigkeit meist gelblich, rosa und violett gefärbtes autochthones Verwitterungsmaterial folgte, das schließlich in grauen Basaltzersatz mit einzelnen zwiebel-schalenartig angewitterten Basaltblöcken mit <sup>†</sup> festem Kern überging. Die nicht verlagerten bunten Verwitterungsstoffe waren von Brauneisenstein-Bändern und größeren Stück-erzonen durchzogen, während der darunter folgende graue Basaltzersatz i. a. keine oder nur schwache Eisenanreicherungen aufwies.

Die ferrallitische Verwitterungsdecke ist in ihrer ursprünglichen Mächtigkeit (nach HARRASSOWITZ 1926 etwa 50 m) und Verbreitung nirgends mehr erhalten, da durch Abtragungsvorgänge, die mit der Entwicklung des Gewässernetzes als Folge tektonischer Bewegungen an der Wende Pliozän/Pleistozän und im Altpleistozän verstärkt einsetzen, im obersten Abschnitt des heutigen Profils meist nur noch umgelagerte Verwitterungsreste über dem autochthonen Zersatz vorhanden sind. Eine wesentlich größere Verbreitung hat allerdings der graue Basaltzersatz, das unterste Stockwerk des gesamten vorzeitlichen Verwitterungsprofils. Mit Ausnahme der stärker erodierten Hangflächen und hervortretenden Kuppen ist er in sehr unterschiedlicher Mächtigkeit noch im gesamten Vogelsberg erhalten, vor allem im Bereich der größeren Verebnungsflächen, also im Vorderen und Hohen Vogelsberg.

Besonders günstige Erhaltungsbedingungen bestanden - vermutlich als Folge tektonischer Bewegungen - entlang der sog. Seentallinie und in der Umgebung von Hungen sowie an zahlreichen anderen Stellen des Vorderen Vogelsbergs. In diesen Gebieten ist daher auch schon seit dem frühen Mittelalter Brauneisenstein gewonnen und in einfachen Rennfeuern das Eisen ausgeschmolzen worden. Eine starke Ausweitung

erfuhr der Bergbau seit Mitte der 30er Jahre ds.Jh. In den 60er Jahren kam jedoch der Bergbau durch die Konkurrenz ausländischer Rohstoffe zum Erliegen. Eine wesentlich geringere Bedeutung hatte die Gewinnung von Bauxit, der in mehreren kleinen Betrieben des Vorderen Vogelsbergs, vor allem während der beiden Weltkriege gewonnen wurde. Heute ist nur noch eine kleine Grube östlich von Lich ("Bei den Eisernen Hosen") zeitweise in Betrieb.

Die skizzierte Reliefentwicklung ist von großer Bedeutung für die Bodengeschichte im allgemeinen und die heutigen Bodenverhältnisse, denn es sind uns durch diese Vorgänge Böden bzw. Bodenrelikte aus der Entstehungszeit des Vogelsbergs und des postvulkanischen Abschnitts seiner Geschichte überliefert und außerdem wurden sehr unterschiedliche morphologische Bedingungen für die Entstehung und Verbreitung der bodenkundlich so außerordentlich wichtigen quartären Sedimente (Löß, Fließerde, Decksediment) und deren pedologischer Umformung geschaffen (z.B. Pseudovergleyung und Moorbildung auf Verebnungsflächen).

### 1.3. Klima

Wegen der Höhen- und Reliefunterschiede ist das Klima nicht einheitlich. Die Niederschlagssummen weisen große regionale Unterschiede auf; sie werden nicht nur von der Meereshöhe, sondern auch von der elliptischen Form des in NNW-SSO-Richtung orientierten Hohen Vogelsbergs bestimmt. Durch den Anstieg des Gebirges von etwa 200-300 m NN im W auf über 750 m NN im Oberwald (Entfernung etwa 30 km) werden die durch Westwinde herangeführten ozeanischen Luftmassen zum Aufsteigen und damit zum Abregnen gezwungen (Steigungsregen). Darauf ist es auch zurückzuführen, daß Orte (Gebiete) mit gleicher Höhenlage auf der West- und Ostseite nicht die gleich hohen Niederschläge erhalten, so z.B. Schotten (272 m NN) auf der Südwestseite 855 mm und Lauterbach (291 m NN) im Regenschatten auf der Nordostseite nur 627 mm.

Im Vorderen Vogelsberg beträgt die Niederschlagssumme im langjährigen Mittel 600-750 mm und im Unteren Vogelsberg bis etwa 500 m NN 700-850 mm, um dann rasch 1100 mm und im Oberwald mehr als 1200 mm zu erreichen.

Hinsichtlich des Wachstumsfaktors Wärme ist der südliche und mittlere Vordere Vogelsberg in Lagen zwischen etwa 150 und 250 m NN begünstigt, denn die mittlere Jahres-Lufttemperatur beträgt noch 8,5 - 9°C. Mit der Höhe nimmt das Jahresmittel ab; es erreicht jedoch noch in einigen Teilen des Vorderen Vogelsbergs (3493 und 3494) sowie des westlichen und südlichen Unteren Vogelsbergs (3504 und 3505) etwa bis 350 m NN 8,0 - 8,5°C. In den übrigen Teilen des Vorderen und Unteren Vogelsbergs nimmt die Lufttemperatur infolge größerer Höhe oder Nordexposition auf 7,0 - 7,5°C ab, um dann rasch mit dem steileren Anstieg zum Oberwald-Plateau zwischen 600-700 m NN auf weniger als 6°C abzusinken.

Unterschiede von mehreren Grad Celsius bestehen selbstverständlich auch in der Vegetationszeit (Mai-Juli). Während die mittlere Lufttemperatur in den tieferen Lagen (bis etwa 250 m NN) 15-16°C beträgt, sinkt sie im Oberwald unter 12°C. Die Temperaturverhältnisse kommen ebenfalls durch den mittleren Beginn des Tagesmittels der Lufttemperatur von 5°C deutlich zum Ausdruck. Unterhalb von etwa 200 m NN liegt der Beginn des Tagesmittels vor dem 20.3., bei etwa 350-400 m NN am 30.3 und im höchsten Teil des Gebirges (Oberwald, über 700 m NN) am 20.4. Der Unterschied zwischen dem Hohen Vogelsberg und Teilen des Vorderen Vogelsbergs beträgt demnach etwa 30 Tage. Die Ungunst des Klimas des Hohen Vogelsbergs ist auch aus den folgenden Angaben zu ersehen: Die mittlere Dauer eines Temperatur-Mittels von 5°C beläuft sich in den tiefergelegenen Teilen des Vorderen Vogelsbergs, d.h. bis zu einer Höhe von ca. 200 m NN, auf 230-240 Tage und im Oberwald nur noch auf 180-190 Tage.

1.4. Natürliche Vegetation (vgl. Beitrag KNAPP Abb.1)  
Der gesamte Vogelsberg gehörte nach KNAPP (1954, 1967) zum Verbreitungsgebiet des Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes (*Querceto carpinetum*) und des Berg-Buchenwaldes (*Fagetum silvaticae*). Die erstgenannte Waldgesellschaft ist durch zahlreiche Holzarten und eine artenreiche Strauchschicht und Bodenvegetation ausgezeichnet. Es kann eine Untere Buchen-Mischwaldzone in dem vom Klima begünstigten Vorderen Vogelsberg und im südwestlichen Unteren Vogelsberg von einer Oberen Buchen-Mischwaldzone, die das übrige Basaltgebiet mit Ausnahme des Hohen Vogelsbergs umfaßt, unterschieden werden.

Die Buche, die bereits in der Oberen Buchen-Mischwaldzone mit abnehmender Wärme mehr und mehr zunimmt, erlangt in der Unteren und Oberen Buchenzone des Hohen Vogelsbergs die Vorherrschaft, jedoch waren und sind auch heute auf eutrophen Standorten noch Berg-Ahorn, Berg-Ulme und Esche beigemischt.

Auf nährstoffarmen Standorten, die in Gebieten mit Pseudogley-Parabraunerden, Parabraunerde-Pseudogleyen und Pseudogleyen im Vorderen und Unteren Vogelsberg vorkommen, waren Eichen- und Buchenwälder mit artenärmerer Strauch- und Bodenvegetation verbreitet. Charakteristisch sind *Deschampsia flexuosa* und *Festuca ovina*, *Vaccinium myrtillus* und verschiedene Hainsimsenarten (*Luzula albida*, die anspruchsloseste, *L. pilosa* und *L. silvatica*).

#### 1.5. Böden

Die Bodenverhältnisse werden wesentlich durch die zwischen den 3 Untereinheiten des Vogelsbergs bestehenden Höhen-, Relief- und Klimaunterschiede bestimmt, so daß jede Untereinheit für sich betrachtet wird.

##### Vorderer Vogelsberg

Auf großen Flächen, besonders im Bereich alter Landoberflächen bildet der Löß das Bodenausgangsgestein. Er ist

allerdings nur noch im westlichen Randgebiet carbonathaltig, etwa bis zur 650 mm-Isohyete\*). Der Löß ist häufig umgelagert und infolgedessen mit Basalt und basaltischem Verwitterungsmaterial vermischt, vor allem an den Hängen der Täler. Es handelt sich meist um den jüngsten Würm-Löß, der eine Mächtigkeit bis zu 1,50 m erreicht. Die daraus hervorgegangenen Parabraunerden sind je nach Klima und Relief mehr oder weniger pseudovergleyt. Es überwiegt jedoch in den niedrigeren Lagen die schwach pseudovergleyte Parabraunerde. Für ebene Lößflächen in niederschlagsreichen Lagen sind Fahlerden, Parabraunerde-Pseudogleye und Pseudogleye kennzeichnend. Nur wenn der Untergrund ausreichend durchlässig ist, was z.B. für klüftigen Basalt und Latosole zutrifft, sind auch in feuchten Gebieten nur schwach pseudovergleyte Parabraunerden entwickelt.

Neben Würm-Löß kommt auch älterer Lößlehm vor, besonders auf reliktschen Landoberflächen, die im Vorderen Vogelsberg verbreitet sind. Aus älterem Lößlehm, dessen Datierung nur an ganz wenigen Stellen möglich ist, sind Parabraunerde-Pseudogleye und Pseudogleye, meist mit stark entwickeltem Fe-Mn-Konkretionshorizont entstanden. Solche wahrscheinlich eemzeitlichen Böden waren z.B. in den Basalteisensteintagebauen des Seentals zu beobachten. Manche Oberflächen-Pseudogleye im Vorderen Vogelsberg und auch an anderen Stellen des Gebirges können als überprägte alte Böden angesehen werden.

Außer den Lößböden haben die ferrallitischen Bodenrelikte Bedeutung. Sie sind auf größeren Flächen im südlichen Vorderen Vogelsberg verbreitet, besonders in dem Viereck Hungenlich-Hattenrod-Laubach, kommen aber an zahlreichen Stellen des gesamten Vogelsbergs vor, auch im Hohen Vogelsberg. Wie früher bereits ausgeführt wurde, haben die roten und rotbraunen Böden - wie die meisten der vergleichbaren tropischen Böden - Merkmale von Umlagerung. Die basenarmen sauren Böden sind meist als Rot-Latosole und Rot-Plastosole anzusprechen. Im allgemeinen ist das ferrallitische Boden-

\*)(vgl. SCHÖNHALS 1943)

material mit Lößkomponenten vermischt oder von einer dünnen fahlbraunen, schwach tonigen Schluffschicht ( $A_1$ -Horizont im Decksediment) überlagert. Die ferrallitischen und die zuletzt erwähnten Böden werden auf großen Flächen als Acker genutzt, außerdem als Wald, in geringerem Umfang als Grünland.

Ranker und Ranker-Braunerden aus Basalt und anderen vulkanischen Gesteinen treten nur auf sehr kleinen Flächen an steileren Hängen der Täler, besonders an den Südhängen der asymmetrischen Talabschnitte auf sowie in anderen Erosionslagen. Es handelt sich bei den A-IIC- und A-Bv-IIC-Böden nicht um autochthone Böden; das häufig zersetzte vulkanische Gestein ist vielmehr von jungem schluff- und skelettartigem Hangmaterial überlagert, das spätglaziales (Jüngere Tundrenzzeit) und stellenweise vielleicht auch holozänes Alter hat.

Größere Verbreitung haben mittel- und tiefgründige Braunerden aus Decksediment; die Körnung weist erhebliche Unterschiede auf, verursacht durch den wechselnden Schluff- und Skelettanteil. Mit Zunahme des Lößanteils und der Gründigkeit treten Parabraunerden auf, die durch Hangwasser oder Staunässe (über vulkanischen Gesteinen und verdichtetem älterem Lößlehm)  $\pm$  pseudovergleyt sein können.

Abschließend sei noch erwähnt, daß außer diesen verbreiteten Böden an einigen Stellen des Vorderen Vogelsbergs Laacher See-Tuff auf kleinen Flächen erhalten geblieben ist und dort Lockerbraunerden mit allen charakteristischen Eigenschaften vorkommen, so z.B. bei Höingen und Rüdtingshausen. Die datierbare Lockerbraunerde, die über älteren (fossilen) Böden entwickelt ist, ist von großer Wichtigkeit für die Entwicklungsgeschichte unserer Böden.

#### Unterer Vogelsberg

Zu diesem Teil des Gebirges gehört der meist 8-12 km breite, ovale Hangbereich, dessen Untergrenze sich etwa mit dem Rand des Basaltmassivs deckt. Die obere Grenze, die nicht

linienhaft festzulegen ist, verläuft in etwa 400-450 m NN. Durch das dichte radiale Gewässernetz ist der Hangbereich im Gegensatz zum Vorderen Vogelsberg morphologisch stärker gegliedert. Mit Ausnahme des schmalen Teilbereichs zwischen der Nidder und Ohm auf der Westseite kommen im übrigen Gebiet wegen der zahlreich erhaltenen, ebenen oder schwach geneigten alten Flächenreste auf verhältnismäßig großen Arealen Lößlehm und schluffreiche Substrate vor, aus denen neben Parabraunerden (mit carbonatfreiem Untergrund) meistens schwach bis mäßig pseudovergleyte Parabraunerden hervorgegangen sind. Pseudogleye treten selten flächenhaft auf, wohl aber an zahlreichen Stellen in geringer Verbreitung.

In dem erwähnten westlichen Teil nimmt der Lößlehm nur kleinere Flächen ein und damit treten auch die genannten Bodentypen stärker zurück. Pseudogley-Parabraunerden finden sich - von flachen Hang- und Unterhanglagen abgesehen - nur noch auf den schmalen ebenen Kammflächen der Rücken und Sporne. An solchen Stellen können auch ältere Lößlehme und Bodenreste beobachtet werden.

Eine größere Verbreitung als im Vorderen Vogelsberg haben Ranker, Ranker-Braunerden und Braunerden aus Decksediment, das älteren Solifluktslehm sowie frische und verwitterte vulkanische Gesteine überlagert. An zahlreichen Stellen sind die Braunerden und auch die Parabraunerden vom Hangwasser beeinflusst, was vor allem an schwach bis mäßig geneigten Schatthängen der asymmetrischen Talabschnitte der Fall ist; infolgedessen überwiegt Grünlandnutzung.

Weit verbreitet sind in sehr unterschiedlicher morphologischer Position Pseudogley-Parabraunerden mit  $\pm$  großen Skelettgehalt, der vor allem im basalen Abschnitt vorhanden ist.

Es sei noch erwähnt, daß auch im Unteren Vogelsberg an zahlreichen Stellen ältere Verwitterungs- und Bodenreste aus basaltischen Gesteinen vorkommen; sie sind allerdings meist von Lößlehm und anderen quartären Bildungen überlagert und infolgedessen seltener zu beobachten, jedoch durch Schürfunge auf Brauneisenstein sowie durch Bohrungen und in vielen Aufschlüssen nachgewiesen.

### Hoher Vogelsberg

Der zwischen 400-450 m NN und etwa 700 m NN gelegene Bereich des Hohen Vogelsbergs ist durch mehr als 30 Bäche in Rücken unterschiedlicher Länge und Breite zerschnitten. Die Rücken weisen häufig gestufte ebene Flächenelemente auf, die wie in tiefergelegenen Gebieten oft von umgelageretem Lößlehm eingenommen werden. Dies ist vor allem in den unteren Lagen der östlichen Hälfte der Fall. Es überwiegen Parabraunerde-Pseudogleye in unterschiedlicher Ausprägung, was sowohl vom Substrat als auch von den geologischen Verhältnissen abhängt. An den Hängen der Täler, die mit zunehmender Höhe flacher werden und schließlich in muldenartige Talschlüsse übergehen, dominieren Braunerden aus Decksediment. Das Decksediment, dessen Schluff- und Skelettingehalt ziemlich stark wechselt, überlagert ältere Fließerden (Basis- und Mittelschutt) und häufig auch Basaltzeratz. Ranker und Ranker-Braunerden aus Decksediment über vulkanischen Gesteinen nehmen auch in diesem hohen Teil des Vogelsbergs nur sehr kleine Flächen ein. Das ist noch seltener im Oberwald der Fall, wo die Höhenunterschiede auf der von einigen Basaltkuppen überragten Hochfläche nur etwa 30-50 m betragen. Wie bereits erwähnt wurde, handelt es sich um die altplozäne Verebnungsfläche mit weiterhin erhaltenem Verwitterungsmaterial vulkanischer Gesteine, das nach den bisherigen Beobachtungen meist nur von einem älteren Solifluktionsschutt, nämlich dem Mittelschutt überlagert wird. Darüber folgt das Decksediment mit Anteilen von Laacher See-Tuff, Schluff (Lößmaterial) sowie Basalt und Basalt-Tuff, die unterschiedlich verwittert sind. Aus dem Decksediment, das nach neueren Untersuchungen mitunter im obersten Teil nach  $^{14}\text{C}$ -Bestimmungen holozänes Alter hat, sind Lockerbraunerden entstanden, die an einigen Stellen eine optimale Entwicklung haben, so z.B. das Porfil Köhlerwald.

Es sei abschließend noch erwähnt, daß im Vogelsberg der größte Teil der mäßig bis stark geneigten Hänge terrassiert ist, vor allem im westlichen Unteren und Hohen Vogelsberg.

Der Bau von Ackerterrassen und die Bodenbearbeitung führten zu kleinräumigen Verlagerungen von Bodenmaterial, so daß in solchen Hanglagen die ursprünglichen Böden stark oder vollständig verändert wurden (JUNG 1973).

Die Böden der Täler des gesamten Vogelsbergs sind im Hinblick auf Talquerschnitt und Gefälle sehr verschieden; dies hat sich auf die Talsedimente ausgewirkt. Meist ist der basale Abschnitt der Talfüllungen reich an Skelett (Schutt), besonders in den flachen, muldenartigen Talschlüssen des Hohen Vogelsbergs. Im Unteren und Vorderen Vogelsberg werden diese Schuttablagerungen mehr und mehr durch fluviale Sedimente abgelöst. Über diesen grobkörnigen bis blockreichen Bildungen lagern schluffreiche und auch tonig-schlickige Sedimente, deren Körnung sich durch seitliche Materialzufuhr in unterschiedlichem Ausmaß ändert. Im Hohen und Unteren Vogelsberg ist die Bodenbildung in den Tälern stark vom Wasser beeinflußt, und zwar im Hohen Vogelsberg überwiegend durch Staunässe (Pseudogleye, z.T. in extremer Entwicklung in den Talschlüssen), im Unteren Vogelsberg durch Grundwasser und auch durch Staunässe (Naßgleye, Gleye, Gley-Pseudogleye).

In den tieferen Teilen des Unteren und Vorderen Vogelsbergs sind in einigen breiteren Tälern auf größeren Flächen auch Braune Auenböden mit Übergangsformen zu den Gleyen verbreitet, besonders in den Lößgebieten.

Moore sind im Hohen Vogelsberg an verschiedenen Stellen entwickelt; bekannt ist das wegen seiner Flora unter Naturschutz stehende Hochmoor auf der "Breungeshainer Heide". Kleinere Quellmoore sind am Hang des Oberwalds anzutreffen. In den Tälern haben sich gelegentlich unzersetzte torfige Bildungen zusammen mit Naßgleyen gebildet.

## 2. Wetterau

### 2.1. Abgrenzung und Relief

Die Wetterau ist eine flachwellig-hügelige, von Talauen bis zu 2 km Breite und vielen kleinen Tälern durchzogene Senke, die im W vom Taunus, im N und NO vom Vogelsberg und im O vom Büdinger Wald begrenzt wird. Im zentralen südlichen Teil und im Horloffgraben beträgt die Höhe 100 - 160 m, in den übrigen Gebieten 160 - 200 m; nur verhältnismäßig kleine Flächen im Bereich des Münzenberger-Rückens und des Büdinger-Meerholzer-Bergfußlands erreichen eine Höhe bis etwa 260 m.

### 2.2. Geologischer Bau

Die nördliche Wetterau liegt in der Streichrichtung des Östlichen Hintertaunus; infolgedessen treten an mehreren Stellen der Senke teils fossilführende unterdevonische Schiefer, Grauwackensandsteine, Grauwackenschiefer und Tonschiefer zutage. Im Westteil der südlichen Wetterau bilden wahrscheinlich die am Südostabhang des Hochtaunus verbreiteten Metamorphite (Phyllit, Serizitgneis und Grünschiefer) sowie weiter nördlich vermutlich Quarzite (Taunusquarzit), Sandsteine und Tonschiefer den Untergrund. Schollen aus mitteldevonischem Massenkalk sind entlang der Taunusrandverwerfung an mehreren Stellen abgesunken (Bad Nauheim, Ober-Rosbach).

Da die südliche Wetterau zusammen mit dem nördlichen Vorland des Kristallinen Odenwalds und des Spessarts zum Saar-Saale-Trog gehörte, sind in der südöstlichen Wetterau auf größeren Flächen Sand- und Tonsteine sowie Konglomerate des Rotliegenden verbreitet. Auch Sedimente des Zechsteins (Konglomerate bzw. Schotter, Kalkstein, Dolomitstein, Mergel und Ton) sind an mehreren Stellen erhalten (Stockheim, Büdingen und Hain-Gründau).

Über dem tektonisch stark gestörten Fundament folgen tertiäre Ablagerungen, die in der Hauptsache dem Mittel-

und Oberoligozän sowie dem Untermiozän angehören. Da die Wetterau und die übrige Hessische Senke im Mitteloligozän zu der Meeresstraße gehörte, durch die eine Verbindung zwischen dem Nordmeer und der Tethys hergestellt wurde, sind auch marine Sedimente (Meeressand u. Rupelton) und jüngere Brackwasserbildungen (Cyrenenmergel) abgelagert worden. Größere Verbreitung haben fossilführende untermiozäne Schichten, und zwar sowohl Sande und Tone als auch Mergel und Kalksteine. Das Pliozän ist an zahlreichen Stellen aufgeschlossen. Es handelt sich meist um fluviale Sande, Kiese und Schotter. In dem etwa 5 km breiten Horloffgraben im NO der Wetterau wurden während einer oberpliozänen Senkungsphase außer feinkörnigen Sedimenten die pflanzlichen Ausgangsstoffe der Braunkohlen abgelagert, die im Tagebau gewonnen und im Werk Wölfersheim verschwelt werden.

Wie in den übrigen Randgebieten des Vogelsbergs so zeugen auch in der Wetterau Basaltdecken und die sie begleitenden Tuffe von den vulkanischen Vorgängen im Jungtertiär. Größere Verbreitung haben die Vulkanite im Münzenberger Rücken sowie im Rotliegend-Gebiet der östlichen Wetterau, wo die höchsten Erhebungen meist aus Basalt bestehen. Basalt unterlagert auch die Braunkohle im Horloffgraben. Er ist allerdings unter der Einwirkung saurer wasserlöslicher Huminstoffe, die in den "Braunkohlensümpfen" ihren Ursprung hatten, weitgehend zersetzt worden.

Die verschiedenartigen Fest- und Lockergesteine treten nur an steileren Talhängen, die flächenmäßig nicht ins Gewicht fallen, zutage oder - wo sie nur von sehr geringmächtigen Hangsedimenten bedeckt sind - nahe an die Oberfläche.

Von den quartären Bildungen hat der Löß die größte Verbreitung. Er nimmt fast die gesamte Senke in sehr unterschiedlicher Mächtigkeit ein (meist weniger als 5 m, stellenweise bis etwa 10 m). In den höhergelegenen Gebieten, vor allem im Münzenberger-Rücken und im Büdinger-Meerholzer-Bergfußland nimmt die Mächtigkeit ab, so daß häufig nur noch dünne (carbonatfreie) Lößlehmdecken und

Lößlehmschleier vorkommen. Wegen der größeren Reliefunterschiede haben in diesen Landschaften periglaziale Umlagerungen Bedeutung, doch sind solche Prozesse sowie andere frost-dynamische Erscheinungen auch in der übrigen Wetterau zu beobachten. Das postallerödzeitliche bimsführende Decksediment ist wie im übrigen Hessen ebenfalls verbreitet; es ist jedoch in den Gebieten mit stärkerer Bodenerosion abgetragen worden und kann dort, wo der  $A_h$ - und  $A_1$ -Horizont der Parabraunerde oder der  $A_h$ -Horizont des Tschernosems am Decksediment beteiligt sind, meist nur durch Bestandteile des Laacher See-Tuffs nachgewiesen werden (POETSCH 1973)<sup>4</sup>.

Pleistozäne Flußterrassenreste und Verebnungen begleiten in unterschiedlicher Höhenlage die größeren Gewässer, vor allem die aus dem Taunus kommende Usa und die im Hohen Vogelsberg entspringenden Flößchen Horloff und Nidda.

Holozäne Sedimente sind - wenn man von den jüngsten Ablagerungen an den Hängen absieht - auf die Täler beschränkt. Es handelt sich wie in anderen Löß-Landschaften durchweg um humus- und teils carbonathaltige schluffige Lehme, in denen die Bodenentwicklung von dem sehr unterschiedlichen Grundwasserstand und auch von Staunässe bestimmt wird. Erwähnt seien noch die kleinen Vorkommen von Niedermoor-torf im Horlofftal, die als Anzeichen einer noch anhaltenden Senkung des Horloffgrabens zu deuten sind.

### 2.3. Reliefentwicklung

Die Wetterau war vom Altpaläozoikum bis zum Ende der Trias fast ununterbrochen Sedimentationsgebiet. Dann begann eine lange Festlandszeit, die bis an die Wende Kreide/Tertiär andauerte und während der die älteren Gesteine zum großen Teil wieder abgetragen wurden. Im Alttertiär wurde die Wetterau im Zuge der Entstehung des Rheintalgrabens und seiner nördlichen Fortsetzung erneut zum Senkungs- und Sedimentationsraum, in dem im Laufe des Tertiärs sowohl

---

<sup>4</sup>) Laacher See-Tuff konnte bisher in der Wetterau als Sediment nur bei Rockenberg in einer Mächtigkeit von 0,50 m nachgewiesen werden (Profil Nr. 3 der Exk. B/H).

fluviale und limnische als auch marine und brackische Bildungen zum Absatz gelangten. Die großen lithologischen Unterschiede der Sedimente (Sand, Kies und Schotter, Ton, Mergel und Kalkstein) und der vulkanischen Gesteine waren von Einfluß auf die spätere Formung der Landoberfläche. Das gleiche gilt auch für die tektonischen Bewegungen, die am Rand und innerhalb der Senke während des Tertiärs und Pleistozäns erfolgten.

Im Gegensatz zu heute waren während des Tertiärs und Altpleistozäns die Höhenunterschiede zwischen der Wetterau und den angrenzenden Gebieten nur gering und auch in der Senke selbst bestand ein weitgehend ausgeglichenes Relief mit nur schwach eingetieften fließenden und stehenden Gewässern. Auch im Oberpliozän und Altpleistozän überwogen in der Wetterau noch die flächenhaften Formen mit weiträumiger Aufschüttung von Kies- und Schotterebenen; nur im langsam sinkenden Horloffgraben kam es zur Ablagerung toniger und organischer Sedimente.

Im Mittelpleistozän vollzog sich dann aber eine Wandlung der Formung; denn nun begann ein Abschnitt, der durch den Wechsel von fluvialer Aufschüttung und linearer Erosion gekennzeichnet war. Die alten Kies- und Schotterflächen wurden durch die zahlreichen Gewässer zerschnitten, umgeformt und vollständig oder zum großen Teil abgetragen. An den Talhängen entstanden infolgedessen während des Mittel- und Jungpleistozäns sukzessiv durch den Wechsel von Aufschüttung und Eintiefung Flußterrassen, die aufgrund ihrer Höhenlage und anderer Kriterien gegliedert werden können. So werden von BIBUS (1971) im Bereich der Usa 5 Terrassen unterschieden.

Als Ursachen der Terrassenbildung kommen neben tektonischen Bewegungen während des Altpleistozäns (stärkere Hebung des Taunus gegenüber der einsinkenden Wetterau) die eiszeitlichen Klimaschwankungen in Betracht, deren Wirkung auch an anderen periglazialen Ablagerungen (Löß, Fließerden) und Erscheinungen (Eiskeile, Kryoturbation) zu erkennen ist.

Die Entstehung des heutigen Reliefs der Wetterau, das die Bodenbildung stark beeinflußt hat, ist daher im wesentlichen auf die überwiegend lineare Erosion während des Mittel- und Jungpleistozäns zurückzuführen. Bedeutung haben aber auch tektonische Störungen während des Oberpliozäns und Altpleistozäns, durch die oft Laufrichtung und Gefälle der Gewässer bestimmt wurden und außerdem abgesunkene postbasaltische Verwitterungsdecken erhalten geblieben sind, wie z.B. in der nördlichen Wetterau. Die Gesteinsunterschiede machen sich morphologisch vor allem dort bemerkbar, wo sehr feste Gesteine, so z.B. paläozoische Quarzite, Sandsteine und Schiefer zutage treten oder Basalte verbreitet sind (Rücken und Kuppen bis fast 300 m Höhe im Osten der Wetterau).

Durch die Akkumulation von teils bis zu 10 m mächtigem Löß während der Kaltzeiten, insbesondere während des Würmglazials, und durch die Solifluktion wurden die Hänge in unterschiedlichem Ausmaß überformt. Demgegenüber hatten die Formungsprozesse während des Holozäns nur eine geringe Wirkung; sie sind durch Spülvorgänge verursacht und betreffen fast nur das Kleinrelief der Lößgebiete.

#### 2.4. Klima

Die Wetterau liegt im Regenschatten des SW-NO-streichenden Hohen Taunus (Großer Feldberg 880 m NN) und des Östlichen Hintertaunus. Infolgedessen beträgt der mittlere Jahresniederschlag im weitaus größten Teil der Senke weniger als 600 mm. Zu den trockensten Gebieten mit weniger als 550 mm gehören die südliche Horloffsenke und das Butzbacher Becken. Die höheren Landschaftsteile (Münzenberger-Rücken, die zum Taunus ansteigenden Lößflächen und die östliche Senke) erhalten Niederschläge zwischen 600 und 650 mm und nur die höchsten Lagen am Ostrand 750 mm.

Auch die Temperaturverhältnisse sind ziemlich einheitlich. In den niedrigen Lagen der Südhälfte (etwa bis Assenheim) erreicht die mittlere Lufttemperatur 9 - 9,5°C, in der nördlichen und östlichen Wetterau 8 - 9°C. Ähnliche geringe

Temperaturunterschiede weist auch die Vegetationszeit Mai - Juli auf. Die Lufttemperatur beträgt in der südlichen Wetterau etwas mehr als  $16^{\circ}\text{C}$ , in der nördlichen und östlichen Wetterau  $15 - 16^{\circ}\text{C}$ . Der mittlere Beginn eines Tagesmittels der Lufttemperatur von  $5^{\circ}\text{C}$  liegt unterhalb 200 m NN, also fast in der gesamten Senke, vor dem 30.3. (im Hohen Vogelsberg am 20.4.).

Die wenigen Angaben zeigen, daß sich das Klima der Wetterau von dem der trocken-warmen Untermainebene nur gering unterscheidet und daher eine intensive landwirtschaftliche Nutzung durch den Anbau anspruchsvoller Kulturpflanzen möglich ist, zumal die Lößböden hierfür die besten Voraussetzungen bieten.

#### 2.5. Natürliche Vegetation (Beitrag KNAPP, Abb.1)

Die günstigen Klimaverhältnisse der Senke spiegeln sich auch in der natürlichen Vegetation wider, denn die tiefergelegenen Teile, die sich vom Main beiderseits der Nidda und weiter bis an die Nordgrenze zwischen Hungen und Lich erstrecken, gehören nach KNAPP (1967) zur Randlichen Eichen-Mischwald-Zone, in der noch zahlreiche wärme- und trockenheitsliebende Pflanzengesellschaften vorkommen. Durch den Ackerbau ist jedoch der Wald vollkommen verschwunden. Wald ist allerdings in der angrenzenden Unteren Buchen-Mischwald-Zone auf größeren Flächen verbreitet, wo außer Lößböden geringwertigere Böden vorkommen. Die Hauptholzarten sind Buche, Hainbuche und Eiche; ihr Anteil an der Holzbodenfläche wird im wesentlichen vom Standort bestimmt.

#### 2.6. Böden

Die Bodenverhältnisse der Wetterau werden, wie bereits in dem Kapitel über den geologischen Bau ausgeführt wurde, durch den weit verbreiteten Löß bestimmt, aus dem sich unter dem Einfluß des relativ trocken-warmen Klimas und des ehemals vorhandenen Eichen-Mischwaldes großflächig Parabraunerden und in den relativ kleinen Trockeninseln

der mittleren und nordwestlichen Wetterau Tschernoseme entwickelten. Verschiedene Subtypen des Tschernosems kommen in der südlichen Horloffsenke zwischen Berstadt und Niederflorstadt sowie südöstlich Butzbach und auf einigen anderen kleinen Flächen vor. Der  $A_h$ -Horizont erreicht eine Mächtigkeit von etwa 40-70 cm. Der Humusgehalt ist im allgemeinen gering, er beträgt 1 - 2% und nur selten werden knapp 3% erreicht. Untersuchungen über die Huminstoff-Fractionen ergaben eine gute Übereinstimmung mit Tschernosemen Südrußlands und Mitteleuropas (ALTMANNBERGER 1969), allerdings wurde in allen untersuchten Tschernosemen im Ap-Horizont und im Solum der degradierten Tschernoseme ein beträchtlicher Fulvosäure-Anteil festgestellt, der sehr wahrscheinlich auf anthropogene Maßnahmen zurückzuführen ist. Wie durch ALTMANNBERGER weiterhin nachgewiesen werden konnte, hat in den meisten Tschernosemen eine Tonverlagerung stattgefunden, so daß <sup>†</sup> deutliche  $B_t$ - bzw.  $B_{th}$ -Horizonte ausgebildet sind, die einen Tongehalt bis annähernd 30% aufweisen. Nur dort, wo eine Zufuhr von Carbonat in den A-Horizont erfolgte (Regenwurm- Calcite oder durch aufsteigendes Kapillarwasser), blieb der Tschernosem-Charakter erhalten. Je nach dem Grad der Tondurchschlämmung und der Elementarzusammensetzung der Huminsäuren sowie aufgrund anderer Eigenschaften können folgende Subtypen unterschieden werden: Schwach und Stark degradiertes Tschernosem, Parabraunerde-Tschernosem und Tschernosem-Parabraunerde. Neben Merkmalen der Degradation sind auch solche der Reградation in manchen degradierten Tschernosemen festzustellen, wofür verschiedene Ursachen in Betracht kommen, vor allem die Tätigkeit der Regenwürmer und der Einfluß von Frost und Wurzeln.

Die Tschernoseme der Wetterau sind eng mit Parabraunerden vergesellschaftet. Diese Tatsache und humuschemische sowie mikromorphologische Untersuchungen veranlaßten ALTMANNBERGER zu der Annahme, daß die während des Boreals gebildeten Tschernoseme überwiegend oder möglicherweise insgesamt auf

besonders trockene Lößflächen (Hänge und Kuppen) begrenzt waren. Während des Atlantikums (vielleicht auch schon im ausklingenden Boreal) begann die Degradation (Entcarbonatisierung), die durch das Vordringen des Waldes noch verstärkt wurde. Der Wald nahm zunächst Besitz von den feuchteren Talböden, dann von den schwach entwickelten und schon degradierten Tschernosemen. In die trockensten Gebiete drang der Wald spät und wenn überhaupt, dann als ein lichter Wald vor. Es kam daher auf diesen wohl grasreichen Flächen je nach den edaphischen Bedingungen nur zu  $\pm$  geringen Veränderungen der Tschernoseme, während auf den schon länger von Wald eingenommenen Tschernosemen die Degradation intensiviert wurde.

Als die Besiedlung der Wetterau begann (Mitte Atlantikum), hat der Mensch sehr wahrscheinlich zunächst die waldfreien bzw. baumarmen Steppenböden in Besitz genommen und erst im Laufe der weiteren Besiedlung auch den Wald im Bereich der degradierten Tschernoseme gerodet, so daß als Folge der längeren Bewaldung eine stärkere Degradation in Richtung der Parabraunerde eintrat. Demgegenüber war bereits auf den schon länger als Acker genutzten, wenig veränderten Tschernosemen eine Regradation im Gange, die auch bis heute die Böden vor ungünstigen Veränderungen weitgehend zu schützen vermochte (ALTMANNBERGER 1969).

Auf 3 relativ kleinen Arealen (am Westrand des Horlofftals südlich Gettenau und Reichelsheim sowie im Butzbacher Becken östlich Niederweisel) kommen sehr dunkle, humushaltige Böden vor, die deutliche Vernässungsmerkmale aufweisen. Aufgrund der Lage, der Oberflächenformen (teils sehr flache Mulden), des Vorkommens von Staunässe anzeigenden Pflanzen und Hinweisen auf früher zeitweise vorhandenes Oberflächenwasser (Flurbezeichnungen, Angaben von Landwirten) wird angenommen, daß diese Böden unter dem Einfluß von Staunässe entstanden sind. Sie wurden daher als Pseudotscherno-seme bzw. Feuchttscherno-seme bezeichnet (SCHÖNHALS & BARGON 1967), eine Bezeichnung, die mit Pseudogley-Tschernosem

identisch ist. Entwässerungsmaßnahmen, die schon vor längerer Zeit nicht nur in talnahen, niedrig gelegenen Feldern, sondern auch auf höher gelegenen Flächen durchgeführt wurden, ermöglichen eine intensive landwirtschaftliche Nutzung.

Eine vielfach größere Verbreitung als der Tschernosem hat die Parabraunerde, die allerdings auf einem großen Teil ihres ursprünglichen Areals durch verschiedene Einflüsse eine  $\dagger$  starke Veränderung erlitten hat. Die Tondurchschlämmung ist im allgemeinen stark, so daß der Tongehalt des  $B_t$ -Horizonts meist 34 - 40% beträgt<sup>5)</sup>. Der  $B_t$ -Horizont ist mitunter rötlichbraun gefärbt und auf den Oberflächen der deutlich ausgebildeten Prismen und Polyeder sind Tonhäutchen bis in den unteren Teil des Anreicherungs- und C-Horizonts vorhanden. Während in den tieferen, trockeneren Lagen der Oberboden der noch weitgehend erhaltenen Parabraunerden trotz Tonverarmung braun bis hellbraun gefärbt ist, nimmt der  $A_1$ -Horizont in den höheren und etwas feuchteren Lößgebieten eine fahlbraune bis graubraune, mitunter auch graue Farbe an, besonders unter Wald. Solche Böden wurden daher als "Fahle Parabraunerden" bezeichnet (SCHÖNHALS & BARGON 1967); sie zeigen stellenweise eine schwache Pseudovergleyung, die nur im Münzenberger-Rücken und in der östlichen Wetterau als Folge anderer Untergrundgesteine und Reliefverhältnisse stärker sein kann.

Mit der Rodung des Waldes und der Inkulturnahme der Parabraunerde- und Tschernosem-Flächen seit Mitte Atlantikum erfuhren die Böden als Folge dieser Veränderung der Bildungsfaktoren eine  $\dagger$  starke Umgestaltung durch die Bodenerosion,

---

5) Parabraunerden mit einem derart hohen Tongehalt des  $B_t$ -Horizonts werden im Volksmund als "Brummelochs" bezeichnet, weil angeblich die Ochsen, die in den alten Ziegeleien über einen Göbel den Kollergang antrieben, störrisch wurden und brummten, sobald der "fette Lehm" des  $B_t$ -Horizonts in das Mahlwerk gelangte.

so daß vollständig oder weitgehend erhaltene Profile der für diese Landschaft kennzeichnenden Bodentypen heute nur noch auf ebenen oder nahezu ebenen Flächen und anderen vor Abtrag geschützten Stellen sowie unter Wald vorkommen (STEINMETZ 1955, SCHÖNHALS & BARGON 1967).

Zu den Gliedern der anthropogen bedingten Boden-Ersatzgesellschaften gehören neben der Pararendzina die sehr unterschiedlichen Erosionsformen der Parabraunerde und des Tschernosems, deren Profilaufbau vom jeweiligen Relief (Kleinrelief), den Niederschlägen (Starkregen) und der Nutzung bzw. der Fruchtfolge (Bewirtschaftung) abhängt. Zusammen mit diesen autochthonen Böden, die sich auch in den ökologischen Eigenschaften <sup>±</sup> unterscheiden, kommen noch Böden aus schluffreichen, durch Abspülung entstandenen Sedimenten vor, und zwar an Unterhängen, in Dellen und anderen Geländehohlformen. Diese mit den Erosionsformen der Parabraunerde und des Tschernosems kausal verknüpften Böden werden als Kolluvisole (von colluvis = Gemisch) bezeichnet (SCHÖNHALS 1973a). Sie lassen wegen der noch andauernden Akkumulation von Bodenfeinteilchen und des geringen Alters nur eine schwache Bodenentwicklung erkennen. Sofern Grund- und Stauwassereinflüsse fehlen, haben solche Böden einen Ap-Horizont und einen braunen M-Horizont, der im allgemeinen keine oder nur sehr schwache Merkmale von vertikalen Verlagerungsprozessen aufweist (z.B. Tondurchschlämmung). Die Kolluvisole in den Lößgebieten der Wetterau sind hinsichtlich der Textur, des Humus- und Nährstoffgehalts und anderer Eigenschaften ziemlich einheitlich. Der Carbonatgehalt wechselt jedoch sowohl regional als auch im Bodenprofil, was von den Böden im Abtragungsgebiet abhängt. Der Wasser- und Lufthaushalt der feinkörnigen Böden ist im wesentlichen von der allgemeinen Lage und dem Kleinrelief abhängig. Diese beiden Faktoren beeinflussen nicht nur die Menge des Zuschußwassers (Oberflächenzufluß), sondern auch die oft auftretende Durchfeuchtung bzw. Vernässung (Grundwasser oder Staunässe). Es kommen infolgedessen häufig Übergangsformen zu Gleyen und auch zu Pseudogleyen vor, so z.B. an Talrändern.

Der Name Kolluvisol soll zum Ausdruck bringen, daß es sich nicht um ein Sediment im üblichen Sinne handelt, sondern um einen Boden mit spezifischen physikalisch-chemischen und ökologischen Eigenschaften, der in vergleichbaren Löß-Bodenlandschaften vorkommt und auf dem hohe Erträge anspruchsvoller Kulturpflanzen erzielt werden. Für die Einführung der neuen Bezeichnung anstelle der bisher gebräuchlichen - Kolluvium - werden im folgenden einige Gründe angeführt: Es ist nicht einzusehen, daß die extremen Erosionsformen wie der Syrosem und die Pararendzina in die Kategorie des Bodentyps eingereiht werden, nicht aber das dazugehörige Gegenstück, obgleich dieses weit mehr Eigenschaften eines Bodens besitzt als die beiden genannten Typen. Auch ein Vergleich mit der Vega oder Gley-Vega in den Talauen der Lößgebiete wirft die Frage auf, warum diese Böden, die aus gleichen oder ähnlichen Substraten bestehen und keine besondere Entwicklung - außer durch Wassereinfluß - erkennen lassen, als Typen eingestuft werden, nicht aber die Böden aus Bodensedimenten außerhalb der Täler.

Aus diesen Gründen und wegen der Möglichkeit, durch Einführung des neuen Namens zu kürzeren und treffenderen Bezeichnungen zu gelangen (z.B. Gley-Kolluvisol), wird der Name Kolluvisol verwendet.

Es bleibt noch zu klären, welcher Bodenklasse der Typ Kolluvisol zuzuordnen ist. Die Ursache der Entstehung des Kolluvisols ist anthropogen und die Bildung ähnlich wie die der semiterrestrischen Böden (z.B. Vega). Nach der Profildifferenzierung liegt im Prinzip ein A - C -Boden vor, wobei C ein Bodensediment darstellt, das infolgedessen als M-Horizont bezeichnet wird. Zur Unterscheidung von der Vega könnte das Symbol K verwendet werden.

In den teils breiten Talauen gelangten die abgespülten Feinteilchen der Lößböden zur Ablagerung, so daß lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm vorherrscht. Sandig-schluffige Sedimente finden sich in den Talauen der aus dem Bädinger

Wald kommen und das Rotliegendgebiet der südöstlichen Wetterau durchfließenden Gewässer. Der Wassereinfluß (Grundwasser, Überflutung, Staunässe) ist sehr unterschiedlich. Es überwiegen Gleye, und zwar der Normale Gley und der Vega-Gley; Naßgleye (gelegentlich mit Niedermoor) sind auf teils größeren Flächen in den Tälern der Nidda, Nidder und Horloff verbreitet. Kleine Niedermoore sind aus dem Horlofftal bekannt.

Braune Auenböden kommen besonders im Niddateil unterhalb Assenheim vor, ein Talabschnitt mit ziemlich regelmäßiger Überflutung, die jedoch durch wasserbauliche Maßnahmen (z.B. Bau der Talsperre bei Rainrod im Vogelsberg) zukünftig vermieden werden soll.

### 3. Hüttenberger Hügelland

#### 3.1. Abgrenzung und Relief

Das Butzbacher Becken wird im NW durch den bewaldeten, über 270 m hohen Gönser Limes-Rücken begrenzt, der die nördliche Fortsetzung der Bobenroder Kuppen bildet. Beide Höhenzüge grenzen nicht unmittelbar aneinander, sondern sie sind nordwestlich Butzbach durch eine etwa 1 km breite, flache Eintiefung getrennt, durch die auch die Bundesstraße 3 verläuft. Die schwach abfallenden lößbedeckten Hänge zwischen den beiden Rücken werden ackerbaulich genutzt und stellen damit eine schmale Verbindung zwischen der Wetterau und dem nördlich anschließenden Gebiet her, das als Hüttenberg bezeichnet wird und wegen seines Volks- und Brauchtums bekannt ist. Das fruchtbare, fast waldfreie Hüttenberger Hügelland erstreckt sich 13 km weit nach N bis zum Lahntal bei Dutenhofen. Im W wird es von den bewaldeten Höhen des Wetzlarer Hintertaunus (3020) und im O vom Unterlauf des Kleebachs begrenzt. Fast das gesamte Gebiet liegt zwischen 190 - 240 m NN. Von den höchsten Flächen (240 - 260 m) in den Gemarkungen Pohl-göns und Kirchgöns am Südrand fällt das Gelände allgemein nach N bis auf 160 m NN ab. Durch den in nördlicher Richtung fließenden Kleebach und seine zahlreichen Nebenbäche und Rinnsale, die bis zu 30 m in die tertiären und paläozoischen Schichten eingeschnitten sind, ist die Oberfläche trotz geringer Höhenunterschiede in eine Reihe + breiter flacher Rücken gegliedert. Zahlreiche Dellen an den lößbedeckten Hängen sind die Ursache des unterschiedlichen Bodenabtrags.

#### 3.2. Geologischer Bau

Der Höhenzug der Bobenroder Kuppen besteht überwiegend aus unterdevonischen Schiefnern, Sandsteinen, Grauwacken und Quarziten, der um mehr als 100 m niedrigere Gönser Limes-Rücken dagegen aus mitteldevonischen Schiefnern, Quarziten, Grauwacken und Riffkalken. Diese Gesteine bilden auch weiter nördlich, etwa bis Dornholzhausen-Lang-

göns das Fundament, dann folgen bis zum Lahntal unterkarbonische Schiefer, Grauwacken und Kalksteine. Zahlreiche Störungen tragen mit zu dem kleinräumigen Gesteinswechsel bei, wie er besonders gut am Ostrand des asymmetrischen Kleebacktales zu beobachten ist. Die das Fundament überlagernden tertiären Sedimente (Sand, Kies und Ton) treten nur auf kleinen Flächen zutage, denn eine noch weitgehend geschlossene Lößdecke überzieht die höheren, teils ebenen Lagen im S und die schwach bis mäßig abfallenden Hänge des Kleebacks und seiner kleinen Zuflüsse im W und N. Vom Löß weitgehend verhüllt werden auch die Reste eiszeitlicher Fluß- und Bachschotter, die nur gelegentlich in Aufschlüssen zu beobachten sind. Das gleiche gilt für die mürben oder schluffig-tonigen präpleistozänen Verwitterungsbildungen der paläozoischen Gesteine, die sich wegen ihrer geringen Durchlässigkeit auf den Wasserhaushalt der Böden nachteilig auswirken können.

### 3.3. Klima

Das Hüttenberger Hügelland erhält aufgrund der Leelage am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges relativ geringe Niederschläge, die in den tiefergelegenen Gemarkungen etwa 570 - 600 mm und im übrigen Gebiet ca. 600 - 640 mm betragen.

Die Niederschlagsverteilung während des Jahres unterscheidet sich nur wenig von der in den genannten angrenzenden Landschaften; das gleiche gilt für die Niederschläge während der Vegetationszeit Mai- Juli, die 180 - 200 mm betragen (Wetterau 160 - 180).

Die Temperaturverhältnisse werden wesentlich von der Morphologie der angrenzenden Mittelgebirgseinheiten bestimmt, denn mit Ausnahme des Nordrandes ist das Hügelland von Rücken und Kuppen mit Höhen bis fast 300 m umgeben, so daß dank dieser geschützten Lage die Lufttemperatur im Jahresdurchschnitt etwas mehr als 15° C beträgt; das ist der gleiche Wert wie im größten Teil der

Wetterau und im Lahntal. Gegenüber diesen Landschaften ist die Anzahl der Tage mit einem Mittel der Lufttemperatur von mindestens 5° und 10° C etwas geringer (bis zu 10 Tagen). Die günstigen klimatischen Bedingungen, die zusammen mit wertvollen Böden eine intensive landwirtschaftliche Nutzung des Hügellandes ermöglichen, werden auch in einer Reihe phänologischer Daten deutlich.

### 3.4. Natürliche Vegetation

Es bietet sich nach KNAPP (1954, 1967) ein ähnliches Bild wie für andere vergleichbare Randgebiete der zentralen Wetterau, d.h. die wärmeren und trockeneren Gebiete mit basenreichen Böden gehören zur Randlichen Eichen-Mischwald-Zone, die etwas höheren und daher feuchteren Flächen zur Unteren Buchen-Mischwald-Zone, deren Waldgesellschaften von den jeweiligen Standortverhältnissen bestimmt wurden.

### 3.5. Böden

Unter dem Einfluß des verhältnismäßig trocken-warmen Klimas bildeten sich wie in der Wetterau auf kleinen Flächen Tschernoseme, die teils von jungen Böden (Kolluvisole) überdeckt sind. Im größten Teil des Hügellands sind Parabraunerden verbreitet. Die wertvollsten Parabraunerden kommen in den Gemarkungen Pohlgöns, Kirchgöns, Langgöns, Hörnsheim, Großen-Linden und Lützellinden vor, wo sie die ebenen und schwach geneigten Flächen einnehmen. Wie in der Wetterau so sind auch die Parabraunerden im Hüttenberger Hügelland infolge der ackerbaulichen Nutzung teilweise erodiert worden; außer den verschiedenen Erosionsstufen der Parabraunerde kommen daher Pararendzinen und Kolluvisole vor.

Entlang des Westrandes und am NW-Hang des Gönser Limes-Rückens wechseln die Böden stärker, was auf die größeren Relief- und Gesteinsunterschiede im Einzugsbereich des Kleebachs zurückzuführen ist. So treten zwischen Ebersgöns und Hochelheim am Ostrand des Kleebachs und in der

Nähe des Lahntals die paläozoischen Gesteine an die Oberfläche oder sie sind vom <sup>†</sup> skelethaltigen Decksediment überlagert, so daß Ranker-Braunerden und Braunerden entwickelt sind. Auch an den Hängen der kleinen Täler und Geländedepressionen kommen solche Böden vor, deren Eigenschaften wesentlich vom Lößlehmanteil bestimmt werden. Parabraunerden aus geringmächtigerem Lößlehm sind stellenweise wegen des schwer durchlässigen Untergrunds (Relikte von Plastosolen) <sup>†</sup> stark pseudovergleyt, so daß alle Übergänge von der Pseudogley-Parabraunerde zum Pseudogley anzutreffen sind. Auch Hangwasser, das in dem geologisch kompliziert gebauten Gebiet verschiedene Ursachen haben kann, führt zur Vernässung.

Im Tal des Kleebachs und in den schmalen Tälchen seiner Nebenbäche gelangte in historischer Zeit überwiegend lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm zur Ablagerung; es kommen Gleye, auf kleinen Flächen Naßgleye und in größeren Talabschnitten Braune Auenböden vor.

#### 4. Gießener Lähntal

##### 4.1. Abgrenzung und Relief

Die Talweitung bei Gießen wird durch die breite Lahnaue in einen West- und Ostteil gegliedert. Die Oberflächenformen der beiden Gebiete sind recht unterschiedlich: Westlich des Lahntals ist das Relief wesentlich stärker differenziert als im Osten, was sowohl auf den unterschiedlichen geologischen Bau als auch auf die kräftige Erosion einer Anzahl Bäche zurückzuführen ist, die mit wenigen Ausnahmen in den Königsberg-Krofdorfer Forsten entspringen und sich zum Teil tief eingeschnitten haben. Mehr oder weniger große Talabschnitte sind asymmetrisch entwickelt, so z.B. das Tal des Gleibachs und des Kropbachs. Die Oberfläche der fast waldfreien Sporne, Rücken und Kuppen fällt nach SO und O zum breiten Lahntal ab, das an der Nordgrenze des Beckens bei Ruttershausen eine Höhe von 164 m NN und bei Dorlar im SW von 151 m NN hat. Die Westgrenze des

Beckens deckt sich etwa mit dem Waldrand des Krofdorfer-, Wißmarer- und Atzbacher Forstes und tritt durch einige höhere Kuppen morphologisch noch stärker hervor; sie verläuft im NO zwischen 180 und 200 m und im SW zwischen 230 und 260 m NN. Die markantesten Erhebungen des westlichen Gießener Beckens bilden der Gleiberg und Vetzberg, die ihre Höhe (über 300 m) und kegelförmige Gestalt basaltischen Schlotfüllungen verdanken.

#### 4.2. Geologischer Bau

Das Lahntal zwischen Gießen-Klein-Linden und Lollar trennt zwei geologische Einheiten, die sich durch Alter, Bau und Gestein unterscheiden: Westlich der Lahn das variszisch gefaltete und während einer langen Festlandszeit eingeebnete Rheinische Schiefergebirge mit morphologischen und pedologischen Relikten der alten Landoberfläche, östlich der Lahn die Hessische Senke mit verschiedenartigen tertiären Sedimenten und vulkanischen Gesteinen. An mehreren Stellen greift das alte Gebirge auf die Ostseite über. Diese meist von Störungen begrenzten und durchsetzten Vorposten des Rheinischen Schiefergebirges sind die Ursache von Talverengungen sowie einiger Erhebungen inmitten der tertiären Lockersedimente, besonders zwischen der Stadt Gießen und dem unteren Kleebachtal. Eine bedeutsame NW-SO-streichende Störung verläuft durch den Südteil der Stadt Gießen. Südlich der Verwerfung bilden paläozoische Gesteine, vor allem unterkarbonische Grauwacken einen tragfähigen Baugrund, während im abgesunkenen Gebiet tertiäre und pleistozäne Sedimente von holozänen Bildungen (schluffiger Lehm, Schlick mit Torflagen) überlagert werden, so daß für Hochbauten besondere technische Maßnahmen bei der Fundamentierung und eine Grundwasserabsenkung erforderlich sind.

Mehrere Störungen - überwiegend in rheinischer Richtung - folgen dem Ostrand des Lahntals und kennzeichnen jene Bewegungsbahnen, an denen die tertiären Sedimente der Hessischen Senke gegenüber dem Rheinischen Schiefergebirge abgesunken sind.

Der Westteil des Gießener Beckens besteht fast ausschließlich aus unterkarbonischen Grauwacken und Grauwackenschiefern und nur auf kleinen Flächen aus hartem Kieselschiefer, so z.B. auch mehrere Kuppen am bewaldeten Westrand. Demgegenüber wird fast der gesamte Ostteil von oligozänen und untermiozänen Sanden, Kiesen und Tonen (u.a. Kaolinton der Gailschen Tonwerke) eingenommen; diese Lockersedimente sind die Ursache der geringen orographischen Differenzierung und des allmählichen Anstieges der Landoberfläche zum Ostrand des Beckens. Wo jedoch härtere Grauwacken, Schiefer und Kalsteine durch

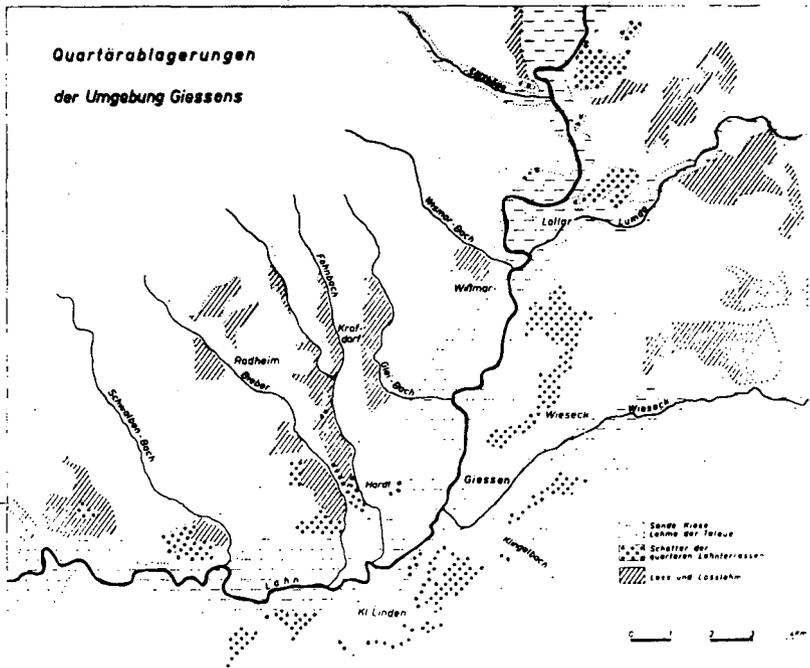


Abb.3. Verbreitung quartärer Flußschotter und des Lösses in der Umgebung von Gießen (aus: WEYL 1967)

Erosion freigelegt wurden, sind  $\ddagger$  steile Hänge entstanden. Durch ihre Höhe und Form beleben vor allem die Randstufen der Basaltdecken und die isolierten basaltischen Kuppen und Schlotfüllungen (Gleiberg und Vetzberg) das Landschaftsbild der Talweitung.

Die Untergrundgesteine sind im gesamten Gebiet von quartären Sedimenten bedeckt, deren Genese sehr verschieden ist. Die größte Verbreitung hat das jungtundrenzeitliche Decksediment, das außerhalb der Talauen die älteren Gesteine in einer Mächtigkeit von etwa 30 - 60 cm überlagert und daher die Bodenentwicklung wesentlich beeinflusst. Die Kornzusammensetzung hängt ab von der Beschaffenheit des unter dem Decksediment folgenden Materials, den geologischen Verhältnissen der höheren Umgebung sowie von dem LÖB-, Schluff- und Bimsanteil. Nicht weniger wichtig ist die Oberflächenform und die Exposition. Die bereits erläuterten orographischen und geologischen Unterschiede bedingen daher auch einen  $\ddagger$  starken Wechsel der Körnung und petrographischen Zusammensetzung des Decksediments. Mächtigkeit, Skelett- und Schluffgehalt sowie Basengehalt haben daher eine stärkere Variabilität. Im Westteil bestimmen basenarme Grauwacken und Schiefer, Im Ostteil quarz- und kaolinitreiche tertiäre Sedimente und an den höheren Hängen die basenreichen basaltischen Gesteine die Eigenschaften des Decksediments und zu einem wesentlichen Teil auch die Bodentypen. Im Gegensatz zum Decksediment ist der LÖB fast nur auf den Westteil beschränkt, wo er vor allem die flachen Dellen und die Osthänge der asymmetrischen Talabschnitte einnimmt. Er ist oft umgelagert und daher mit sandig-grusigem Grauwackenmaterial vermischt, besonders im basalen Abschnitt. Reste von Schotterterrassen unterschiedlichen Alters begleiten das Lahntal und den Unterlauf der größeren Gewässer (Abb.3) Am deutlichsten entwickelt ist die altpleistozäne sog. Hauptterrasse in 195-200 m NN, von der vor allem auf der Ostseite noch größere Schotterflächen zeugen. Demgegenüber sind jüngere Terrassen nur auf kleinen

Arealen anzutreffen, weil sie größtenteils der Solifluktion zum Opfer gefallen sind.

In der Lahnaue folgen über dem paläozoischen Untergrund 2-8 m mächtige sandig-kiesige Ablagerungen (SCHIEWEK 1973). Die Hauptmasse hat würmzeitliches Alter, aber es kamen auch nach teilweiser Ausräumung älterer Talsedimente während des älteren Atlantikums Schotter (2-4m) zur Ablagerung. Auensedimente wurden seit dem Alleröd abgelagert. Im unteren Abschnitt ist Laacher See-Tuff eingeschaltet und auf verschiedenen Substraten entstand eine Feuchtschwarzerde, die nach MÄCKEL (1969, 1970) vom ausgehenden Präboreal bis zum frühen Atlantikum gebildet wurde. (vgl.Übersicht 1).

#### 4.3.Klima

Am Südrand des Gießener Beckens endet das Trockengebiet der Wetterau; infolgedessen ist die mittlere Jahressumme des Niederschlags im Becken etwas höher als 600 mm. Sie beträgt etwa 615 mm (langjähriges Mittel von Gießen 613 mm) und der mittlere Niederschlag der Vegetationsperiode Mai-Juli 184 mm (frdl.Mitt.d.Agrarmeteor.Forschungsstelle Gießen). Der mittlere jährliche Gang des Niederschlags nach Monatssummen läßt keine wesentlichen Unterschiede zur nördlichen Wetterau erkennen.

Die Beckenlage macht sich vor allem in den Temperaturverhältnissen bemerkbar. So beträgt das Mittel der Jahreslufttemperatur 9° C, das der Vegetationsperiode Mai-Juli knapp 16° C. Noch deutlicher wird der Einfluß der Oberflächenform in der Dauer eines Tagesmittels der Lufttemperatur von mindestens 5° C (230 - 240 Tage) und 10° C (160 - 170 Tage); solche Zeitspannen werden z.B. in der südlichen Wetterau und der Untermain-Ebene erreicht, aber nicht im übrigen Mittel- und Nordhessen. Die Gunst des Klimas ist auch aus langjährigen phänologischen Daten zu erkennen. So liegt der mittlere Beginn der Hafer-Aussaat zwischen dem 21.3. und 26.3., ein Datum, das in den

Zeitabschnitte (nach FIRBAS 1949)	ungefähres Alter (nach FRENZEL 1966)	Entwicklungsprozesse
N. Subatlantikum 2	600 bis heute	Nach der Kanalisation (1850): Geringe Tiefenerosion, Seitenerosion, Hochflutkappungen, Ausedimentation 6 (zu meist humoser, sandiger Schluff)  Ab 1600: Ausedimentation 5 (bis zu 2m, usL), Schotter- u. Sandakkumulation, Stufenbildung (durch Seitenerosion u. Kappung älterer Ausedimente). Starke Seitenerosion  Mittelalter: Ausedimentation 4 (ab 9./10. Jh.) bis 150 cm (zu meist tL). Größte Ausdehnung der Überschwemmungsaue
IX. Subatlantikum 1	600 bis -800	Schotterablagerung. Schlick Sand-Akkumulationen geringer Mächtigkeit
VIII. Subboreal	-800 bis -3000	Ausedimentation 3b (1U) Flächenhafte Ausräumung ält. Talsedimente
VII. Atlantik. jung. Teil	-3000 bis -4000	Niederungsmoor Ausedimentation 3a (1U) Sande, Schlick
VI. Atlantik. ält. Teil	-4000 bis -5500	Schotteraue Schotterakkumulation (2m — 3m) Seitenerosion, Ausräum. ält. Talsedim. (FSE)
V. Boreal	-5500 bis -6750	Bildung des holozänen Bodens (Feuchtschwarzerde, FSE)
IV. Präboreal	-6750 bis -8200	Ausedimentation 2 Schlick- und Sandakkumulation
III. Jüngere Dryaszeit	-8200 bis -8750	Niederungsmoor  Schlick-, Sand-, Schotterakkumulation
II. Allerödzeit	-8750 bis -10000	Ausräum. d. LST-Decke (Seiten- u. Tiefen[vermutl.]-Erosion) Laacher See-Tuff (LST), Ablagerungen u. aquatische Umlag.  Ausedimentation 1 (usL bis utL), Schlick- u. Sandablagerung Schotterakkumulat., Erosionsrinnen (Verlandungsbereich)
I. ältere Dryaszeit	ab -10000 (und älter)	Schotterakkumulation

**Übersicht 1. Entwicklung des Gießener Lahn-  
tals im Spät- und Postglazial  
(nach R. MÄCKEL 1971)**

Becken des Hessischen Berglandes nicht erreicht wird. Gleiches oder ähnliches gilt auch für die Hafer-Ernte (29.7.- 3.8.) und die Apfel-Blüte (30.4.-5.5.).

#### 4.4. Natürliche Vegetation

Mit Ausnahme der Täler, wo Auen- und Quellwälder vorkamen, gehörten die angrenzenden Landschaftsteile wie die vergleichbaren Gebiete der Hessischen Senke zur Unteren Buchen-Mischwald-Zone, die je nach den Eigenschaften der Böden verschiedene Waldgesellschaften aufwies. So waren z.B. nach KNAPP Berg-Buchen- und Eichenhainbuchen-Mischwälder an den von Löß bedeckten Hängen und Eichen- und Buchenwälder auf den Ranker-Braunerden und Braunerden aus Grauwacken verbreitet.

Es sei noch erwähnt, daß in den letzten Jahren in mehreren Kiesgruben des Lahntals zwischen Gießen und Heuchelheim zahlreiche Baumstämme (meist Eichen) und Holzreste gefunden wurden und zwar in dem 2-4 m mächtigen Schotterkörper des Atlantikums und in jüngeren Schichten. Es wurden außerdem Holzreste von Erle (*Alnus*) und Haselnuß (*Corylus*) gefunden. Die Zerstörung des eichenreichen Auwaldes hängt nach MÄCKEL (1970) ziemlich sicher mit Hochwässern des feuchtwarmen Atlantikums zusammen und mit der Überdeckung des Schotterkörpers durch lehmig-schluffige Sedimente mit einer Hauptablagerungszeit ab 9./10. Jh., was durch  $^{14}\text{C}$ -Bestimmungen, Jahrring-Untersuchungen (BECKER 1973) und archäologische Funde nachgewiesen werden konnte.

#### 4.5. Böden

Westlich der Lahn sind Braunerden und Ranker-Braunerden aus sandig-grusig-steinigem und schluffhaltigem Decksediment über Grauwacke und Tonschiefer verbreitet. Die skeletthaltigen, meist mittelgründigen Böden haben eine geringe bis mittlere nutzbare Wasserkapazität, und das Wasser gerät daher leicht ins Minimum. Auf größeren Flächen, so z.B. an den nach O exponierten Hängen der

asymmetrischen Talabschnitte und am Westrand des Lahn-  
tals ist der Schluffgehalt der Braunerden höher. An den  
Mittel- und Unterhängen überwiegt Löß (Carbonatgehalt  
ca. 11%), aus dem Parabraunerden mit mittlerer bis hoher  
Basensättigung entstanden sind (teils erodiert). Kollu-  
visole kommen an Unterhängen und in Hangdellen vor.

Östlich der Lahn überwiegen Böden aus pleistozänen und  
tertiären Lockersedimenten. Aus tertiären Sanden, die  
am Ostrand der Lahn zwischen Gießen-Wieseck und Lollar  
und auf wesentlich kleineren Flächen im Gießener Stadt-  
wald vorkommen, sind Braunerden und podsolige Brauner-  
den aus schwach lehmigem und lehmigem Sand hervorgegan-  
gen.

Starken Einfluß auf die Bodenentwicklung haben die toni-  
gen, kaolinitreichen Sedimente östlich und südlich von  
Gießen sowie im Wiesecktal. Diese Ablagerungen sind -  
wie neu entstandene, bis 3 m tiefe Aufschlüsse ergaben -  
von Kies- und Sandlagen durchzogen und auch mit Ton ver-  
knetet, was auf glaziale frostdynamische Vorgänge zu-  
rückzuführen ist. Frisches Basaltmaterial unterschied-  
lichen Durchmessers findet sich im Ton bis in eine Tie-  
fe von 2 bis 3 Meter. (Der Basaltrand, der als Herkunfts-  
gebiet in Betracht kommt, liegt im SO 2,5 - 3 km ent-  
fernt). Über dem tonigen Untergrund folgt das Decksedi-  
ment, das praktisch im gesamten Südostteil verbreitet  
ist und das Bodenausgangssubstrat bildet. Es besteht aus  
Komponenten der tertiären Ablagerungen (mit einer deut-  
lichen Anreicherung von Quarzkies) sowie aus Schluff und  
Basalt. Das Skelettmaterial ist im basalen Teil des Deck-  
sediments angereichert, während nach oben der Schluff-  
gehalt zunimmt. Die Bodentypen wechseln: Auf ebenen und  
sehr schwach geneigten Flächen (Gießener Stadtwald und  
Wiesecktal) sind meist Pseudogleye entwickelt, die oft  
eine extreme Ausprägung haben (Wald und Grünland). Braun-  
erde-Pseudogleye und Braunerden aus Decksediment treten  
in Richtung des Basaltrandes mit zunehmender Hangneigung  
mehr und mehr auf und am Anstieg unterhalb der Randstufe

des Basalts kommen in einer Breite von etwa 500 m fast nur noch Braunerden vor. Obgleich Laacher See-Tuff an 2 kleinen Stellen in der Nähe des Schiffenbergs erhalten ist, sind Lockerbraunerden bisher nicht beobachtet worden. Parabraunerden kommen nur auf kleinen Flächen zwischen Großen-Buseck und Alten-Buseck vor.

In den Talauen der Lumda und Wieseck sowie des Kleebachs und der Bäche im westlichen Gebiet überwiegen Gleye, während im Lahntal, wo das Grundwasser im allgemeinen tiefer als 1,5 m steht, Braune Auenböden aus lehmigem Schluff bis schluffigem Lehm verbreitet sind.

## 5. Lahn-Dill-Bergland

### 5.1. Abgrenzung und Relief

Zwei Flüsse bilden die Grenze des Lahn-Dill-Berglands: In N und O die Lahn und im W die Dill mit dem Dietzhöltz-Bach. Knapp 2/3 des Berglands entwässern zur Lahn und 1/3 zur Dill. Das durch Hochflächen, Becken, Rücken, Kuppen und Sporne sowie abwechslungsreiche und teils tief eingeschnittene Täler gegliederte Bergland wird durch den O - W - streichenden, über 400 m hohen Rücken der Zollbuche und den Schelder Wald, zwischen dem Salzböde- und Aärtal gelegen, zweigeteilt. Das nördliche Gebiet erreicht im NW eine Höhe von über 500 m und fällt nach SO zum Salzböde- und Lahntal bis auf etwa 200 m ab. Der zwischen dem Gießener Lahntal und der unteren Dill gelegene Teil des Berglandes wird an seinem Südrand von einem ausgedehnten, fast geschlossenen Waldgebiet eingenommen: Im W die Hörre, zum größten Teil 300 - 400 m hoch, und im O die teils niedrigeren Krofdorf- Königsberger Forsten. Zwischen der Zollbuche im N und den Waldgebieten im S liegen das Niederweidbacher Becken und - durch einen bewaldeten Rücken getrennt - die überwiegend landwirtschaftlich genutzten Hänge der Nebenbäche der Salzböde zwischen Frankenbach und Reimershausen.

## 5.2. Geologischer Bau und Reliefentwicklung

Der Südteil, in den die Exkursion B/H führt, gehört nach dem geologischen Aufbau zur Lahnmulde. Es sind daher mittel- und oberdevonische Tonschiefer, Grauwacken, Sandsteine und Quarzite sowie Diabas und Diabastuff (Schalstein) beteiligt. Die Eruptivgesteine sind zwischen dem Dill-, Lemp- und oberen Biebental verbreitet, während die höheren Waldgebiete der Hörre überwiegend aus härteren Gesteinen des Unterkarbons, nämlich aus Ton- und Kieselschiefern mit eingelagerten Sandsteinen und Grauwacken bestehen, Gesteine, die auch im Höhenzug der Zollbuche vorkommen. Unterkarbonische Grauwacken und Tonschiefer sind zwischen dem Bieber- und Salzbödetal sowie im S und W des Niederweidbacher Bekkens verbreitet. Aus Kieselschiefer besteht der Dünsberg, der als Härtling die aus Tonschiefer, mitteldevonischem Riffkalk und Schalstein aufgebaute Umgebung mit einer Höhe von 498 m um mehr als 200 m überragt, eine Höhe, die erst wieder im 18 km entfernten Schelder Wald erreicht wird (Stockseite 516 m NN).

Das Rheinische Schiefergebirge und damit auch das Lahn-Dill-Bergland waren durch die Heraushebung seit der Saxonischen Orogenese (Kreide bis Pliozän) Abtragungsgebiete, so daß unter tropischen oder subtropischen Klimabedingungen eine Flächenbildung einsetzte, die durch Hebungsphasen unterbrochen wurde. Heute findet man nur noch Reste der intensiv verwitterten Gesteine der alten Flachformen, da durch die Hebung des Gebirges im Laufe des Pliozäns und Pleistozäns (vornehmlich Altpleistozän) durch die Erosion der zahlreichen Gewässer und durch periglaziale Formungsvorgänge der größte Teil der alten Verwitterungsdecke zerstört wurde. Häufig sind aber in ebenen Lagen und in Senken die schluffig-tonigen (plastischen) und gebleichten (kaolinisierten) Verwitterungsreste der Altflächen noch erhalten. Man findet sie daher auch im Lahn-Dill-Bergland. Tertiäre Sedimente sind nicht bekannt.

Die quartären Bildungen überlagern daher die meist verwitterten oder angewitterten paläozoischen Gesteine. Am verbreitetsten sind Solifluktiionsdecken unterschiedlicher Mächtigkeit und Körnung, wozu vor allem das Decksediment gehört. Lößlehm findet sich im allgemeinen an den flachen Hängen der asymmetrischen Täler, also an den nach O exponierten Talhängen. Es handelt sich meist um kleine Flächen von Lößlehm, deren Verbreitung im wesentlichen von der Höhenlage und Exposition abhängt.

### 5.3. Böden

Unter den Bedingungen des Mittelgebirgsklimas, das durch Niederschlagssummen von 650 - 750 mm und eine mittlere Jahrestemperatur von 7-8° C gekennzeichnet ist, sind aus dem häufig umgelagerten Löß Parabraunerden mit teils schwacher Pseudovergleyung hervorgegangen, die je nach Geländeneigung und -form erodiert sind. Der weitaus größte Teil der Böden ist aus Decksediment über frischem und verwittertem Festgestein hervorgegangen; Gründigkeit und Körnung dieser Böden hängen außer vom Gestein auch von der Hangneigung ab. Die größte Verbreitung haben mittel- und tiefgründige, schluff- und skelethaltige Braunerden; größere Flächen nehmen aber auch flach- bis mittelgründige Ranker-Braunerden und Braunerden ein, während Ranker nur auf sehr kleinen Flächen vorkommen. Durch Staunässe stärker beeinflusste Böden treten flächenmäßig zurück; Böden mit Veränderungen durch Staunässe sind auf Flächen mit tonigen Verwitterungsresten sowie in Mulden und an Unterhängen zu beobachten. Von Hangwasser beeinflusste Böden haben demgegenüber eine wesentlich größere Verbreitung, es kann sich in allen Böden bemerkbar machen. Die Böden der Täler aus lehmig-schluffigen bis sandig-lehmigen Ablagerungen haben meist hohen Grundwasserstand, so daß überwiegend Gleye und Naßgleye und nur auf kleinen Flächen Braune Auenböden vorkommen.

(Weitere Erläuterungen vgl. S.164-181, T. HARRACH: Der Beitrag der Bodenkunde zur Landschaftsplanung im Rahmen der agrarstrukturellen Vorplanung am Beispiel des Nahbereichs Erda, Kreis Wetzlar).

Schrifttum

- BECKER, B.: Dendrochronologie - Jahrringanalyse zur genauen Datierung von Hölzern für die Kultur- und jüngste Erdgeschichte. - Vortrag i.d.Oberhess. Ges.f.Natur- u.Heilkunde in Gießen am 18.1.1973
- BIBUS, E.: Zur Morphologie des südöstlichen Taunus und seines Randgebietes. - Rhein-Mainische Forsch., H.74, 279 S., 35 Abb., 2 Tabellen und 3 Karten, Frankfurt 1971
- BLUME, H.: Das Land Hessen und seine Landschaften. Remagen 1951
- v.ERFFA, A.: Schwermineraluntersuchungen an rezenten und pleistozänen Sedimenten im Flußgebiet der Lahn bei Gießen. Ber.d.Oberhess.Ges.f.Natur- u.Heilkunde zu Gießen, N.F., Naturwiss. Abt., 37, 35-43, Gießen 1970
- FRIEDRICH-LAUTZ, I.: Zusammensetzung und Entstehung der Brauneisenerzlagerstätten in den Tagebauen der Gewerkschaft Louise bei Merlau/Oberhess.- Notizbl.hess. L.-Amt Bodenforsch., 91, 277-317, Wiesbaden 1963
- HARRASSOWITZ, H.: Laterit, Material und Versuch erdgeschichtlicher Auswertung.- Fortschr. d. Geol.u.Palaeont., Bd.IV, H.14, 253-566, 1 Taf., 44 Textfig., Berlin 1926
- JUNG, L.: Die Bodenerosion in den mittelhessischen Landschaften.- Mitteilgn.Dtsch. Bodenkundl.Gesellsch. Bd.17, Göttingen 1973

- KNAPP, R.: Natürliche und wirtschaftlich bedingte Pflanzengesellschaften und Wuchsräume. In: SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung, -Abh.hess.L.-Amt Bodenforsch. 2, 40-52, Wiesbaden 1954
- : Die Vegetation des Landes Hessen. - Ber.d.Oberhess.Ges.f.Natur-u.Heilkunde zu Gießen, N.F. Naturwiss.Abt., Bd.35, 93-148. Gießen 1967
- KUTSCHER, F.: Der geologische Aufbau Hessens. In: Das Deutsche Haupthöhennetz, 6.Teil, 12 S., Reutlingen 1952
- LANG, H.D.: Ein Alleröd-Profil mit eingelagertem Laacher See-Tuff bei Marburg/Lahn.- N.Jb.Geol.Paläontol.Abh., 8, 362-372, Stuttgart 1954
- MÄCKEL, R.: Untersuchungen zur junquartären Flußgeschichte der Lahn in der Gießener Talweitung.- Eiszeitalter u.Gegenwart, 20, 138-174, Öhringen 1969
- : Die Entwicklung des Lahntales im Spät- und Postglazial.- Ber.d.Oberhess.Ges.f.Natur-u.Heilkde.z.Gießen, N.F. Naturwiss.Abt., 37, 45-68, Gießen 1970
- : Das Gießener Lahntal im Spät- und Postglazial.- Oberhess.Naturwiss.Z., 38, S.51, Gießen 1971
- MEYER, B. u. SAKR, R.: Menge, Sitz und Verteilung der extrahierbaren Fe-, Al-, SiO<sub>2</sub>-und Humus-Anteile und ihr Einfluß auf die Austausch-Eigenschaften von typischen sauren Lockerbraunerden.- Göttinger Bodenkundliche Ber.14, 49-83, Göttingen 1970

- MEYNEN, E. u. SCHMITHÜSEN, J.: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Ramagen 1953.
- POETSCH, T.: Untersuchungen an bodenbildenden Deckschichten unter besonderer Berücksichtigung ihrer vulkanischen Komponente. (Diss.Manuskripts des Inst.f.Bodenkunde u. Bodenerhaltung, Gießen.), Gießen 1973
- PLASS, W.: Erläuterungen zur Bodenkarte von Hessen 1 : 25 000. Blatt Nr. 5917. Kellsterbach, 206 S., Wiesbaden 1972.
- SAKR, R. u. MEYER, B.: Mineral-Verwitterung und -Umwandlung in typischen sauren Lockerbraunerden in einigen Mittelgebirgen Hessens. - Göttinger Bodenkundliche Berichte 14, 1 - 47, Göttingen 1970
- SANDNER, G.: Eine morphographische Gliederung Hessens.- Ber.z.Dt.Landesk., Bd.17, 2, 1956
- SCHENK, E.: Die geologischen Erscheinungen der Subfusion des Basalts.- Abh.hess.L.-Amt Bodenforsch., 46, 1 - 31, Wiesbaden 1964
- SCHIWEK, G.: Die bodenmechanischen Eigenschaften des Lahntal-Auelehms zwischen Wetzlar und Gießen.- Diplom-Arbeit, Geolog.Inst.d.Justus Liebig-Universität, 127 S. (Maschinenschrift), Gießen 1973
- SCHÖNHALS, E.: Die Grenze zwischen kalkhaltigem und entkalktem Löß im westlichen Oberhessen und deren bodenkundliche Bedeutung.- Ber.Reichsamt f.Bodenforsch., Jg.1943, 59-66, Wien 1943
- : Die Böden Hessens und ihre Nutzung. - Abh.hess.L.-Amt Bodenforsch., H.2, 288 S., Wiesbaden 1954

- SCHÖNHALS, E. : Die Abhängigkeit der Waldverbreitung in Hessen vom geologischen Aufbau.- Allgem.Forstz. 11.Jg.,Nr.33/34, 418-420, München 1956.
- : Spätglaziale äolische Ablagerungen in einigen Mittelgebirgen Hessens. - Eiszeitalter u.Gegenwart, 18, 5-17, Öhringen 1957.
- : Die bodenkundliche und standortkundliche Bedeutung der geologischen Vorgänge während des Spätglazials. S.33-49, Vorträge d.Tagungen der Arbeitsgem. f.Forstliche Vegetationskunde, Bonn 1972
- : Die Böden des Rhein-Neckar-Gebiets, ihre Veränderung durch Eingriffe des Menschen und ihre Erhaltung und Verbesserung. Mit einer Bodenübersichtskarte 1 : 200 000.- Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung; Forschungs-und Sitzungsberichte - Raum und Natur 5, Hannover 1973, im Druck.
- SCHULZE, W. : Zur Morphogenese des Vogelsberges. - Pet.geogr.Mitt., 105, 9-15, 5 Fig., 1 Kte.,Gotha 1961
- SEMMEI, A. : Studien über den Verlauf jungpleistozäner Formung in Hessen. - Frankfurter Geogr.Hefte, 45, 133 S. Frankfurt 1968
- SEMMEI, A. : Geomorphologie der Bundesrepublik Deutschlands.- Erdkundliches Wissen, H.30, 149 S., Wiesbaden 1972

- STEINMETZ, H.J.: Ausmaß des Bodenabtrages in einem Teilgebiet der Wetterau und Vorschläge zur Verhütung der durch ihn entstandenen Schäden. - Archiv f. Raumforschung in Hessen. H.4/5, 1955
- UHLIG, H.: Naturraum und Kulturlandschaft im mittleren Hessen. In: NEUMANN, G. (Hrsg.): Gießen und seine Landschaft in Vergangenheit und Gegenwart, 221-265, Gießen 1970
- WEYL, R. (Hrsg.): Geologischer Führer durch die Umgebung von Gießen. - Gießen 1967
- : Erdgeschichte im Bilde der Gießener Landschaft. In: NEUMANN, G. (Hrsg.): Gießen und seine Landschaft in Vergangenheit und Gegenwart, 9-28, Gießen 1970
- WIRTZ, R.: Beitrag zur Kenntnis der Paläosole in dem Vogelsberg, Westdeutschland. - Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 61, 159 S., Wiesbaden 1972

#### Geologische Karten

- RÖSING, F.: Geologische Übersichtskarte von Hessen 1 : 300 000, 2. Auflage.- Herausgeg. v. Hess. L.-Amt f. Bodenforsch., Wiesbaden 1973

#### Bodenkarten

- SCHÖNHALS, E.: Bodenkundliche Übersichtskarte von Hessen 1 : 300 000. Wiesbaden 1951
- : Bodenübersichtskarte von Hessen 1 : 600000 Wiesbaden 1958

- SCHÖNHALS, E.: Bodenkarte des Niederschlagsgebiets der Kinzig 1 : 150 000 mit Erl.- In: Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Kinzig. Herausgeg.v.Hess.Min.f.Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden 1961
- SCHÖNHALS, E. u. BARGON, E.: Bodenkarte des Niederschlagsgebiets der Nidda 1 : 200 000 mit Erl.- In: Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Nidda. Herausgeg.v.Hess.Min.f.Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden 1967.

Karten und Erläuterungen zur naturräumlichen Gliederung

- SANDNER, G.: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 125 Marburg. - 32 S. mit einer Karte 1 : 200 000, Bad Godesberg 1960.
- RÖLL, W.: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 126 Fulda. - 38 S. mit einer Karte 1 : 200 000, Bad Godesberg 1969.
- SCHWENZER, B.: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 140 Schweinfurt. - 41 S. mit einer Karte 1 : 200 000, Bad Godesberg 1968
- : Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 139 Frankfurt am Main.- 35 S. mit einer Karte 1 : 200 000, Bad Godesberg 1967

Die Bodenerosion in den mittelhessischen  
Landschaften

von L. Jung\*)

Die Besiedlung des mittelhessischen Raumes führte zu einer zunehmenden Beanspruchung des Waldes als Waldweide und Streunutzung. Damit kam es u.a. zur Abwandlung typischer klimatischer Bodenformen. Der stärkste Eingriff in das Landschaftsgefüge bedeutet aber die im frühen Mittelalter stattfindende Ausdehnung landwirtschaftlicher Nutzflächen in die Gebirgstäler und auf die Berghänge. Infolge weitgehender Entwaldung wurden Ackerflächen auch über Bergkuppen ausgedehnt und waren somit in hohem Maße Abtragsvorgängen ausgesetzt. Der Rückgang der Bevölkerungsdichte im 15. Jahrhundert hat unter anderem sicherlich seine Ursache in einer starken Wertminderung und Zerstörung der Böden in ungünstigen Lagen durch die Bodenerosion (KURON 1944). Eine Wiederbewaldung war in vielen Fällen nur durch die Fichte möglich (TASCHENMACHER 1955, DEINES 1952). Aber auch in den folgenden Jahrhunderten kam es zu erheblichen Bodenzerstörungen, als noch viele Wassereinzugsgebiete in den Mittelgebirgen unbewaldet waren. Dies geht aus Berichten hervor, die J. VOGT (1953) aus Archiven standesherrlicher und geistlicher Güterverwaltungen entnehmen konnte. Andererseits wird im 19. Jahrhundert über Anlage von Feldrainen und Horizontalgräben in den Gemarkungen berichtet (KRÄMER 1863). Obwohl zu jener

---

\* ) Institut für Bodenkunde und Bodenerhaltung und  
Tropeninstitut d. Justus Liebig-Universität,  
63 Gießen, Schottstraße 2-4

Zeit auch schon über Verfall und Vernachlässigung solcher Bodenschutzanlagen Klage geführt wird, so geben aber heute noch horizontale Feldraine und Horizontalgräben mehr oder weniger erhalten und gepflegt der kleinbäuerlichen Feldmark in den hessischen Mittelgebirgen das Gepräge.

Der Einfluß des Bodenabtrags in den Bergländern ist besonders an der Geringmächtigkeit der Ackerkrume der Oberhangböden zu erkennen, die heute als Grenzertragsböden zum großen Teil wieder aufgeforstet werden mußten, da sich eine Ackernutzung nicht mehr lohnt. Vielfach findet man z.B. im hessischen Hinterland auf diesen Böden Ginsterflächen und Hutungen.

Das Hügelland der Hessischen Senke mit seinen Lößböden war für die Besiedlung und den Ackerbau prädestiniert. Die Lößlandschaften sind daher ältestes Siedlungsland. Auf diesen Böden konnte die Bodenerosion infolgedessen schon früh einsetzen und eine Bodentypenwandlung bewirken (ALTMANNBERGER 1969). Der Löß ist auf Grund seines hohen Anteils an Schluff und Feinsand besonders leicht erodierbar. Durch Bodenverlagerung kam es im Laufe der Jahrhunderte in den Lößlandschaften der Hessischen Senke (Wetterau, Waberner Ebene, Amöneburger Becken, Limburger Becken) zur Umwandlung von Relikt-Schwarzerden in Pararendzinen und zur Bildung von Parabraunerden.

Während in Landschaften mit intensiven Starkregenfällen die Erodierbarkeit des Bodens als Faktor für die Bodenerosion wenig ausschlaggebend ist, spielt im mitteleuropäischen Raum der Bodenaufbau (Struktur, Porenvolumen, Gründigkeit) eine sehr wesentliche Rolle. Die im hessischen Klimabereich fallenden Stark-

regen haben nur in den seltensten Fällen eine Dichte, die über 2 mm/min hinausgeht. Die kritische Regenintensität, die den Bodenabtrag auslöst, kann bei 0,3 mm/min angenommen werden (KURON 1960). Dies bedeutet, daß durch gute Bodenpflege und Bewirtschaftung in Verbindung mit zweckmäßiger Flurgliederung das Ausmaß der Bodenerosion auf Hangflächen weitgehend gemindert werden kann. Da aber die kritische Regenintensität bei Gewitterregen oft überschritten wird, ist besonders auf schluffreichen Böden (Löß) für weitere Schutzmaßnahmen (Wasserrfang- und Konturfurchen, Felldraine) Sorge zu tragen.

Nach den bisherigen langfristigen Erosionsforschungen im hessischen Raum kommt daher der Erodierbarkeit des Bodens eine wesentliche Bedeutung zu, nach der sich neben Geländeneigung und Geländeform (Hohlhang!) die Bekämpfungsmaßnahmen zu richten haben.

Wenn schluffreiche Böden, wie die Lößböden, besonders leicht zur Zerschlämmung neigen, so kann aber nicht allein aus der Kornzusammensetzung des Feinbodens auf die Erodierbarkeit geschlossen werden. Nach Erfahrungen und Messungen von Oberflächenabfluß und Bodenabtrag auf hessischen Böden entspricht z.B. das Verhältnis  $\frac{\text{Sand} + \text{Schluff}}{\text{Ton}}$  nach BOUYOUCOS (1935) nicht immer dem tatsächlichen Befund der Abtragsmessung. KURON und JUNG (1957) folgten daher einem Vorschlag ELLISONS (1947), die Erodierbarkeit über die Komponenten "Stabilität" und "Beweglichkeit" zu beurteilen. Der Quotient  $\frac{\text{Beweglichkeit}}{\text{Stabilität}} = \frac{B}{St}$  ergibt einen Kennwert für die Erodierbarkeit des Bodens ohne Vegetation.

Da jahrelange Abfluß- und Abtragsmessungen von verschie-

denen repräsentativen Böden Mittelhessens vorlagen, wurde der Versuch unternommen, einen Lößlehmboden (Parabraunerde), einen Tonschieferverwitterungsboden (Ranker-Braunerde) und einen Boden aus mittlerem Buntsandstein (Podsol-Braunerde) nach ihrer Erodierbarkeit einzustufen. Dabei ergab sich folgende Abstufung:

<u>Bezeichnung</u>	<u>Erodierbarkeit</u>
Lößlehm (Parabraunerde)	10
Tonschieferverwitterungsboden (skelettreiche Ranker-Braunerde)	0,75
Buntsandsteinverwitterung (Podsol-Braunerde)	8

KURON (1960) kommt aufgrund von mehrjährigen Abtrags- und Abflußmessungen zu ähnlichen Werten.

In einer noch nicht veröffentlichten Arbeit hat R. BERMANAKUSUMAH (mündl.Mitt.) versucht, die Erodierbarkeit anderer Böden Mittelhessens nach einer Formel von MIDDLETON (1930), die auch von SMITH und WISCHMEIER (1962) verwendet wird, zu charakterisieren. Dabei stellte sich heraus, daß die gefundenen Werte mit denen von KURON und JUNG relativ gut übereinstimmen. Die Pararendzinen aus Löß nähern sich dem Faktor 10, während die Parabraunerden bis 10 erreichen. Basaltverwitterungsböden (Ranker-Braunerde) zeigt einen geringen Wert (3,4), der in etwa der Erodierbarkeit der Rendzinen auf Muschelkalk entspricht (3,3). Für einen Grauwackenschieferboden wurde der Wert 3,7 gefunden, wobei aber der Steingehalt noch keine Berücksichtigung erfahren hat. Die bodenschützende Wirkung der Steinbedeckung, die den Boden vor der Prallwirkung der Regentropfen schützt, wird von JUNG (1960) betont. Bei einer Bodenabdeckung mit größeren Steinen und Schieferplättchen nimmt der Wert bis auf 0,95 ab, wie KURON und JUNG bereits feststellten. Für die Erodierbarkeit besteht somit nachstehende Reihenfolge einiger repräsentativer hessischer Böden, wenn man die Skala von 0-10 (zunehmende Erodierbarkeit) anwendet und alle Böden nach den Lößböden mit höchster Erodierbarkeit (E= 10) abstuft:

	Böden	Erodierbarkeit E
abnehmende Erodierbarkeit	1) Böden aus Löß und Lößlehm	8 - 10
	2) Böden aus Mittlerem Buntsandstein	6 - 8
	3) Böden aus magmatischen Gesteinen (Basalt-Diabas-Schalstein u.a.)	3 - 4
	4) Böden aus Muschelkalk	3 - 4
	5) Böden aus Tonen und Letten (Zechsteinen, Oberer und Unterer Buntsandstein, Tertiär)	1 - 2,5
	6) Böden aus Grauwackenschiefern und Tonschiefern	0,5- 1,5

Da der Löß auch über die hessischen Mittelgebirge abgelagert wurde, sind in vielen Lagen die Verwitterungsböden mit Lößmaterial vermischt. Daraus ergeben sich naturgemäß Verschiebungen in der Erodierbarkeit des betreffenden Bodens in negativer Richtung. Nach Rodung der Wälder und Inkulturnahme der Hanglagen ist die Lößauflage weitgehend erodiert und daher auf Unterhänge und Mulden oder auf Flächen vor Hindernissen beschränkt; daher sind an den Oberhängen meist Ranker anzutreffen, weil das Verwitterungsmaterial dauernd dem Abtrag unterliegt. Die Meinung, daß sich Verwitterung bzw. Bodenbildung und Bodenabtrag auch auf Ackerland in Mitteleuropa die Waage halten, ist nicht vertretbar. Auch WERNER (1962) schreibt, daß nach seinen Untersuchungen "in Thüringen der Abtragsgrad der Regenerationskraft des Bodens weit vorseilt". Im übrigen ist bei einer genaueren Beurteilung die geographische Gesamtsituation heranzuziehen. Z.B. sind die Hanglagen auf den Lößböden der

der Wetterau durch lange Wassereinzugsgebiete gekennzeichnet, die bei großflächiger Bewirtschaftung dem Bodenabtrag sehr förderlich sind, worauf auch STEINMETZ (1956) hinweist. Es kommt dadurch zur sogenannten "schleichenden" Schichterrosion, die sich kaum merklich vollzieht, aber stetig wirksam ist und zur Profilverkürzung am Hang führt. Sichtbare Schäden in Form von Rillen- und Grabenerosion treten besonders durch Oberflächenwasser auf, welches von höher gelegenen, bereits erodierten Flächen oder auch stark beweideten Hutungen in tiefer liegende Äcker einbricht. Dasselbe gilt für falsch angelegte Feldwege und nicht geräumte Gräben, von denen die Oberflächenwässer bei Starkregen auf die Ackerflächen ausbrechen und grössere Bodenzerstörungen verursachen können. Im allgemeinen können die Böden die anfallenden Regenmengen aufnehmen, wenn sie die bereits erwähnte kritische Intensität von 0,3 mm/min nicht überschreiten. Es kann vorkommen, daß auch eine geringere Intensität den Abtrag auslöst, wenn z.B. nach langer Landregenperiode der Boden völlig mit Wasser gesättigt ist. Eine weitere Gefahr tritt bei der Schneeschmelze ein, wenn bei noch gefrorenem Unterboden das Schmelzwasser nicht versichern kann und ein zusätzlicher Regenfall den Abfluß beschleunigt.

Eine besondere hohe Oberflächenabflußrate wurde auf den Buntsandsteinverwitterungsböden festgestellt, weil die Feinerde leicht aus dem Boden herausgespült wird und die Bodenporen verstopft, so daß das Wasser nicht versickern kann und hangwärts abfließen muß. Die groben Sandkörner sind wenig beweglich und werden nicht transportiert. Damit ergibt sich auf diesen Böden eine selektive Erosion durch Herausschlämmen der Feinerde (Ton, Schluff und Feinsand), die auch sehr schnell nach Beginn des Oberflächenabflusses eintritt; die Abtragsrate an Bodenteilen ist nicht so hoch wie beispielsweise bei Lößböden. Auf letzteren zögert sich die Zerschlämmung

bis zu einem bestimmten Schwellenwert hinaus. Ist dieser erreicht, setzt sofort der Abtransport des Gesamtbodens ein. Eine selektive Erosion ist nur geringfügig feststellbar.

KURON (1960) gibt in der bereits erwähnten Arbeit aufgrund langjähriger Messungen folgende Abfluß- und Abtragsmengen für drei Versuchsböden an:

Boden	Zeit- raum Jahre	Regen- menge mm	Abfluß %	Abtrag kg/ha		
				Ge- samt	p.mm Regen	p.mm Abfluß
Parabraunerde (Lößlehm)	8	558,1	19,6	59838	107	548
Podsol-Braunerde (Buntsandstein)	5	861,6	42,9	58932	68	158
Ranker-Braunerde (Tonschiefer)	6	867,5	14,7	10362	12	82

Zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Ackerböden ist daher zu beachten, daß der Niederschlag am Ort seines Auftretens zur Versickerung kommt. Überschüssiges Tagwasser, welches nicht versickern kann, muß gefahrlos abfließen können und muß am Zusammenfluß gehindert werden. Zweckmäßige Bodenbearbeitung und möglichst dauernde Vegetationsdecke sind Möglichkeiten des Landwirts, um den Abtragsvorgängen entgegenzuwirken.

Ein sehr wesentlicher Faktor ist die Aufgliederung der Hangflächen durch ein dem Bodenschutz Rechnung tragen-

des Wege- und Grabennetz. Die Flurbereinigung ermöglicht die Durchführung von Bodenschutzmaßnahmen durch eine reliefbedingte Flurgliederung.

Die in neuester Zeit mehr und mehr auftretende Sozialbranche eröffnet weitere Aspekte des Boden- und Landschaftsschutzes in Verbindung mit Flurbereinigung. Für den intensiven Ackerbau sind nur die Geländeteile in Anspruch zu nehmen, die einen weitgehenden Bodenschutz möglich machen, während die Brachflächen zur Sicherung von Wassereinzugsgebieten und besonders gefährdeten Hangteilen umgelegt werden müssten. In Anlehnung an die in tropischen Ländern praktizierten "Naturlandstützstreifen" könnten "Landschaftsstützflächen" mit Dauervegetation geschaffen werden, die völlig ausgeräumte Agrarlandschaften beleben und das "biologische Potential" stärken würden. Damit wäre ein guter Bodenschutz erreicht und auch der Erholungslandschaft gedient. Die kleinbäuerlichen Gemarkungen in den hessischen Mittelgebirgen (z.B. im Rheinischen Schiefergebirge) sind für eine derartige Aufgliederung gut geeignet. Mit einem solchen bodenschützenden Landschaftsaufbau in Verbindung mit Bodenschutzmaßnahmen auf den bebauten Ackerflächen wird gleichzeitig die Aufgabe der Wassererhaltung erfüllt, denn die Entwicklung des Wasserhaushaltes in den letzten Jahren hat deutlich gezeigt, daß Boden- und Wassererhaltung auch in unseren Agrarlandschaften nicht länger vernachlässigt werden sollten.

#### Literatur

- ALTMANNBERGER, K.P.:      Eigenschaften und Genese von  
Tschernosemen in der nördlichen  
Wetterau  
Dissertation Gießen, 1969

- BOUYOUCOS, G.J. : The clay ratio as a criterium of susceptibility of soils to erosion Journ.Americ.Soc.Agron. 27 1935
- DEINES, G. : Zur Standortkartierung im Jahre 1951 im Lande Rheinland-Pfalz. Die grüne Farbe Jahrg.4, H.8, 1952
- ELLISON, W. : Soil erosion studies - Part I Approach to the problem Agricultural Engeneering 1947
- JUNG, L. : Der Einfluß der Steinauflage auf Abfluß und Abtrag von Schieferverwitterungsböden. Int.Union f.Geodäsie und Geophysik Helsinki 1960
- KURON, H. : Die Bodenerosion in den europäischen Gebirgen. Forschungsdienst, Bd.17, H.11, Berlin 1944
- : Langfristige Messungen von Abfluß und Abtrag auf drei typischen Böden Deutschlands I.A.S.H.Com.of Landerosion 1960
- KURON, H. u. JUNG, L. : Über die Erodierbarkeit einiger Böden I.A.H. Comptes Rendus et Rapport Assenblée Générale, Toronto 1957
- KRÄMER, A. : Gemeinfassliche Briefe an die Landwirte des Kreises Wittgenstein. Arnsberg 1863
- MIDDLETON, H.E. : Zit.n. Smith, D. und Wischmeier W.H. Rainfall Erosion. Americ.Soc.Agronomy 14, 1962
- STEINMETZ, H.J. : Ausmaß des Bodenabtrages in einem Teilgebiet der Wetterau und Vorschläge zur Verhütung der durch ihn entstandenen Schäden.Archiv f.Raumforschung in Hessen H.4/5, 1955

TASCHENMACHER, W. :

Die Böden des Südergebirges  
Spieker, Landeskundl. Beiträge  
und Berichte, Münster 1955

VOGT, J. :

Erosion des sols et techniques de  
culture en climat tempéré maritime  
de transition  
Revue de geomorphologie dynamique  
Nr. 2-5 1953

WERNER, D. :

Der Bodenabtrag als profilprägen-  
der und reliefgestaltender Faktor  
auf Ackerböden in Thüringen  
Geographische Berichte 25/4 1962

Die klimatisch bedingten Wuchs-Zonen der Vegetation  
in Hessen \*)

von R. Knapp \*\*)

Auf eine Gesamtwirkung des Klimas (hierzu die Klimadiagramme, Abb. 2 - 11) sind die W u c h s - Z o n e n (Abb.1) zurückzuführen, die man in Hessen unterscheiden kann. Diese stehen vor allem im Zusammenhang mit wachsender Humidität des Klimas mit zunehmenden Höhenlagen. Denn in den meisten Teilen Hessens besteht eine mehr oder weniger enge Korrelation zwischen Höhenlage und Niederschlagsmenge. Darüber hinaus wird die Wirkung hoher Niederschlagsmengen in den Gebirgen noch dadurch verstärkt, daß infolge der niedrigeren Temperaturen dort die Verdunstung des Wassers geringer ist. Wesentlich für die Differenzierung der Wuchszonen sind auch die Verkürzung der jährlich zum Pflanzenwachstum aufgrund der Wärmeverhältnisse zur Verfügung stehenden Zeit und die Wärmeversorgung während der Vegetationsperiode. Darüber hinaus sind natürlich noch viele andere örtliche und großräumige Klima-Eigenschaften von Bedeutung.

Die Wuchszonen sind nach Bäumen und Waldgesellschaften benannt. Denn Wälder stellen im weitaus größten Teil Hessens die Endstation der Vegetationsentwicklung dar.

---

\*) Aus: KNAPP, R.: Die Vegetation des Landes Hessen.-Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur.-u. Heilkd. z. Gießen, N.F. Naturwissenschaftl. Abt., Bd. 35, S. 93-148, Gießen 1967

\*\*) Botanisches Institut der Justus Liebig-Universität, 63 Gießen, Senckenbergstr. 17-25

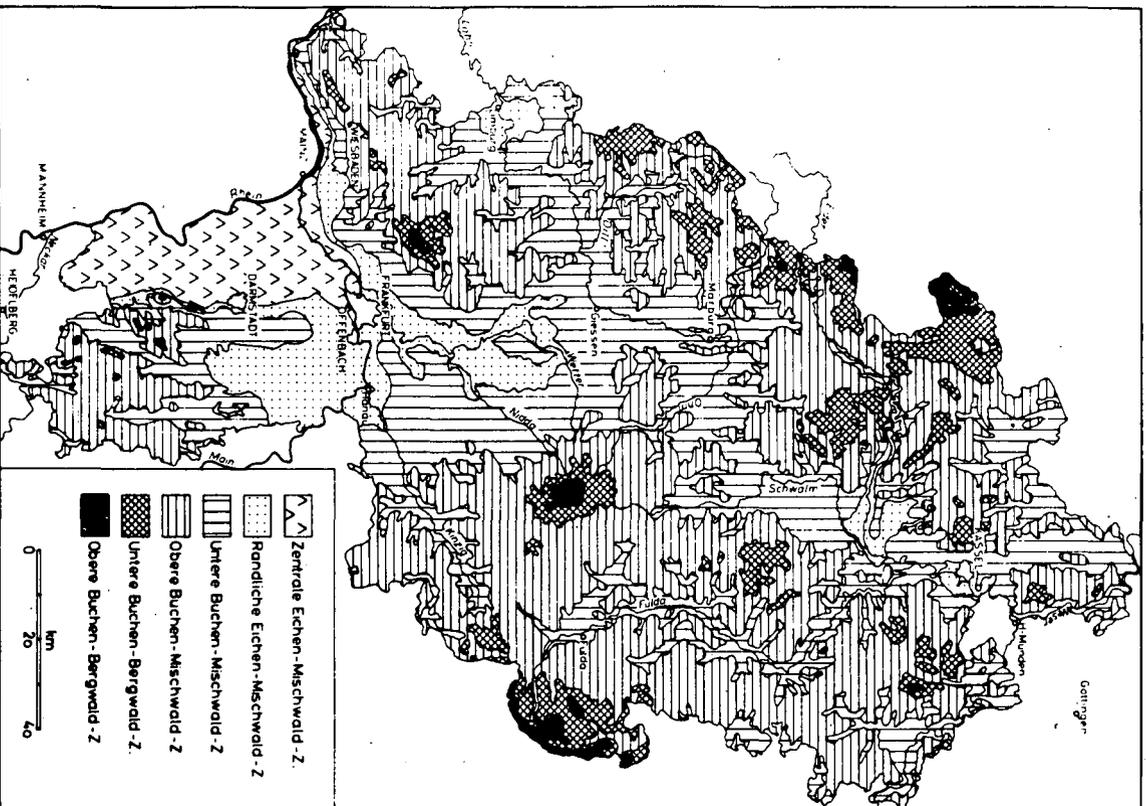


Abb. 1: Wudns-Zonen in Hessen.  
Buchen-Bergwald-Zonen = Berg-Buchen-Zonen.

a) Zentrale Eichen-Mischwald-Zone

Die Zentrale Eichen-Mischwald-Zone (=Eichen-Hainbuchen-Mischwald-Zone) umfaßt die trockensten und wärmsten Gebiete Hessens. Hauptsächlich gehört zu ihr die nördliche Oberrhein-Ebene. Sie erstreckt sich aber zusätzlich noch in den Bereich des unteres Maines (unterhalb Frankfurts) und des Mittelrheintales (tiefste, wärmste Lagen des Rheingauges usw.). In diesen Gebieten macht sich die Sommer-Trockenheit bereits stark bemerkbar, wie in den Klimadiagrammen gut zum Ausdruck kommt. Wesentlich für die Vegetation ist aber auch, daß die Kälte im Winter nur ziemlich gering ist. Die Länge der Vegetationsperiode und reichliche Wärme läßt dieses Gebiet für in der Wärmeversorgung anspruchsvolle Kulturpflanzen besonders geeignet erscheinen, falls die Boden-Eigenschaften den Ansprüchen solcher Arten genügen. So ist in diesem Wuchsraum Anbau von Mais, Tabak und vielen Gemüse-Arten begünstigt. Allerdings kann sich die Gunst des Klimas nicht in vollem Umfang auswirken, da arme Quarzsand-Böden sehr verbreitet sind und an anderen Stellen auf weiten Strecken hoch anstehendes Grundwasser und häufige Überflutungen eine intensive landwirtschaftliche Nutzung behindern. Daher sind auch gegenwärtig in weiten Strecken dieses Wuchsraumes Wälder und Wiesen noch recht verbreitet.

In der natürlichen Vegetation haben viele wärme- und trockenheitsliebende Pflanzen in der zentralen Eichen-Mischwald-Zone ihre einzigen Vorkommen. Sie werden später noch teilweise im einzelnen genannt werden.

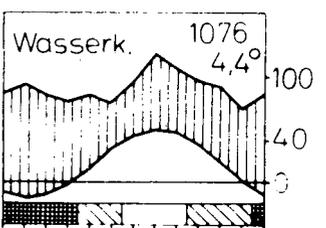
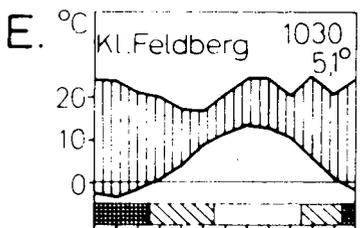
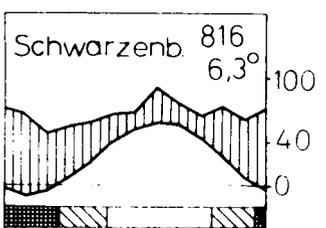
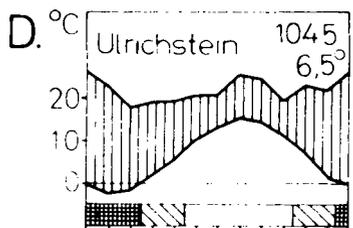
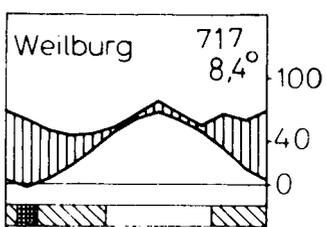
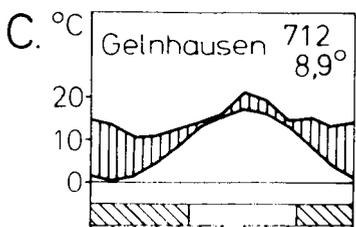
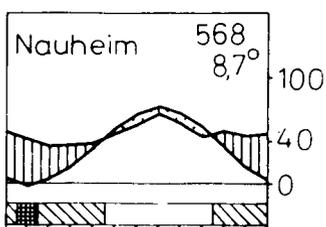
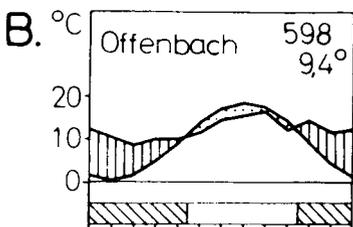
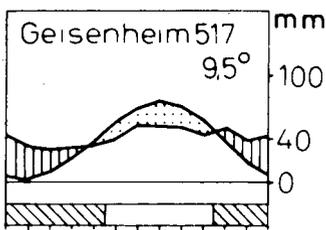
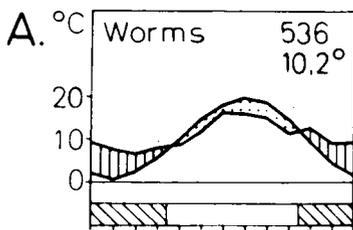
b) Randliche Eichen-Mischwald-Zone

Die randliche Eichen-Mischwald-Zone ist ebenfalls noch durch recht günstige Wärmeversorgung und starke Trockenwirkung im Sommer gekennzeichnet. Allerdings sind diese Eigenschaften gegenüber der vorigen Wuchszone bereits erheblich abgeschwächt. Umfangreichere Flächen umfaßt dieser

Wuchsraum südlich von Wiesbaden, in der Main- und Gersprenz-Ebene, an der Bergstraße, in der Wetterau, in den wärme-klimatisch günstigsten Gebieten um Limburg, an der Eder und bei Kassel. Im größten Teil dieser Gegenden kann die Gunst des Klimas für Ackerbau infolge der Verbreitung von Löß und anderen geeigneten Substraten sich voll auswirken. Namentlich das Gedeihen von Zuckerrüben und Weizen wird durch die gute, durch das Klima geförderte Bodenstruktur und die lange zum Pflanzenwachstum zur Verfügung stehende Zeit begünstigt. Auch anspruchsvolle und empfindliche Obst-Sorten können dort bei geeigneten Hanglagen gut gedeihen. So gehören zu den Flächen der randlichen Eichen-Mischwald-Zone einige der landwirtschaftlich wertvollsten Gebiete Hessens, in denen der Wald entsprechend stark zurückgedrängt ist. Nur in der Main-Ebene bis in die Gegend von Babenhausen und Dieburg sind arme Quarzsand-Böden und Überschwemmungs-Gebiete sehr ausgedehnt, so daß dort Wälder und Grünlandflächen reichlich vorhanden sind. Auch die randliche Eichen-Mischwald-Zone ist noch durch Vorkommen vieler wärme- und trockenheits-liebender Pflanzengesellschaften ausgezeichnet. Die besonderen Klima-Eigenschaften machen sich vor allem auch im Auftreten einiger Vegetationseinheiten der Wiesen-, Ackerunkraut- und Ruderal-Vegetation bemerkbar.

---

Abb. 2-11: Klimadiagramme von je zwei Stationen in den verschiedenen Wuchs-Zonen. A = aus Zentraler Eichen-Mischwald-Zone. B = aus Randlicher E. C = aus Unterer Buchen-Mischwald-Zone. D = aus Unterer Buchen-Bergwald-Zone. E = aus Oberer B. Obere Zahl in den Einzeldiagrammen rechts oben = mittl. jährl. Niederschlagsmengen (mm). Untere Zahl = mittl. Jahrestemperaturen. Abszisse: Verlauf der Monatsmittel der Niederschlagsmengen (vorwiegend, in den Wintermonaten stets obere Kurven) und Temperaturen (vorwiegend untere Kurven). Je höher die Niederschlagskurve über der Temperaturkurve liegt (senkrecht schraffierter Bereich), desto humider ist das Klima. In den Eichen-Mischwald-Zonen sinkt in den wärmeren Monaten die Niederschlagskurve unter die Temperaturkurve (punktierter Bereich). Unter den Kurven: Kariert = Bereich mittlerer Temperaturen unter 0°. Schräg schraffiert = Bereich mittlerer Temperaturen von 0-10°. Weiß = Bereich mittlerer Temperaturen über 10° (entspricht Zeiten bester Wachstumsmöglichkeiten). Die sehr starke Begünstigung der Eichen-Mischwald-Zonen gegenüber anderen Gebieten, insbesondere den Buchen-Bergwald-Zonen hinsichtlich der Wärmeversorgung kommt deutlich zum Ausdruck.



D J F M A M J J A S O N D

D J F M A M J J A S O N D

c) Untere Buchen-Mischwald-Zone

Die untere Buchen-Mischwald-Zone (= Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwald-Zone) umfaßt einen sehr großen Teil Hessens. Zu ihr gehören alle tieferen Lagen, soweit sie nicht Bestandteile der beiden vorigen Wuchszonen sind, aber auch noch die Hügelländer sowie ein großer Teil des Vorlandes und der tiefer gelegenen Bereiche der Gebirge. Größere zusammenhängende Flächen gehören dieser Wuchszone beispielsweise in bestimmten Teilen der Wetterau und der nordhessischen Senken und Becken-Landschaften an. Immer noch ist die Wärmeversorgung ziemlich günstig. Daher spielt Ackerbau auch auf schweren Böden eine große Rolle. Jedoch ist der meist kleinräumige Wechsel von Äckern, Dauergrünlandflächen und Waldstücken, wie er für die hessische Landschaft so charakteristisch ist, weit verbreitet. In der natürlichen Vegetation sind relativ wärmeliebende Pflanzen noch recht verbreitet. Auf gut gepflegten Mähwiesen herrschen hochwüchsige, verhältnismäßig kalte-empfindliche Obergräser, wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) vielfach vor. In den Waldstücken kann jedoch Buche auch von Natur oft schon eine dominierende Rolle spielen.

d) Obere Buchen-Mischwald-Zone

Die obere Buchen-Mischwald-Zone ist ebenfalls in Hessen besonders verbreitet. Zu ihr gehören die mittleren Lagen der Gebirge. Soweit diese keine größeren Massenerhebungen besitzen, umfaßt diese Wuchszone den größten Teil ganzer Bergländer mit Ausnahme der höchsten Erhebungen. Das ist zum Beispiel im Taunus, im Knüll, im Spessart und im Odenwald der Fall. Das Klima ist bereits rauher und stark humid. Trockenperioden machen sich kaum noch bemerkbar. Regenreichtum und verkürzte Vegetationsperiode erschweren Ackerbau insbesondere auf langsam abtrocknenden schweren Böden. Auf diesen, namentlich in den Basalt-Gebirgen, ist daher auch außerhalb grundwasser-naher Lagen Dauergrünland,

vor allem Wiesen, verbreiteter als Ackerflächen. In den Wäldern spielt von Natur aus Buche eine dominierendere Rolle als in der vorigen Wuchs-Zone. Auch treten Gebirgspflanzen und warme Gebiete meidende Arten stellenweise schon reichlicher auf. Als Beispiel seien Trollblume (*Trollius europaeus*) und Quirlblättrige Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*) genannt.

e) Untere Berg-Buchen-Zone

Die untere Berg-Buchen-Zone umfaßt in Hessen den größten Teil der hohen Gebirgslagen. Nur in den höchsten Gebirgen ragen bestimmte Gipfel und Hochflächen noch über den Bereich dieser Wuchszone hinaus. Größere Flächen gehören der unteren Berg-Buchen-Zone im Taunus, Westerwald, Vogelsberg, Rhön und im nördlichen Teil des Schiefergebirges an. Steilere Gebiete sind meist vorwiegend von Wald bedeckt. Aber auf den ebenen Hochflächen sind trotz Ungunst des Klimas noch landwirtschaftliche Nutzflächen verbreitet und vielfach vorherrschend, die in ihrer Ertragsfähigkeit jedoch von Natur aus gegenüber denen tieferer Lagen sehr benachteiligt sind. Meist ist der Anteil der Wiesen und Weiden viel höher als derjenige der Ackerflächen. In der unteren Berg-Buchen-Zone herrscht der montane Charakter der Vegetation bereits vor. Besonders im Dauergrünland kommt das gut zum Ausdruck (Goldhafer-Wiesen, Borstgras-Rasen). In den Wäldern dominiert von Natur aus (von besonderen edaphischen Verhältnissen abgesehen) fast stets die Buche. Allerdings können auch noch vorwiegend in tieferen Lagen lebende Pflanzen, wie zum Beispiel Eichen (*Quercus petraea*, *Qu. robur*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) auftreten.

f) Obere Berg-Buchen-Zone

Die obere Berg-Buchen-Zone umfaßt die höchsten Lagen der hessischen Gebirge, vor allem der Rhön, des Vogelsberges, des Taunus, des Meißners, des Waldecker Uplandes und einiger weiterer Berge des nördlichen Schiefergebirges. Wälder

herrschen meist entschieden vor. Daneben kommen vor allem offene Moorflächen und dürftige, ertragsarme Weide-Flächen (z.B. Rhön-Hutungen) vor. Diese Wuchs-Zone ist durch viele Eigenarten in der Flora und Vegetation ausgezeichnet. In ihr allein ist innerhalb Hessens die Humidität des Klimas so groß, daß sich echte Hochmoore entwickeln konnten (Vogelsberg, Rhön), auf denen Pflanzenarten vorkommen, die sonst in ganz Hessen fehlen (z.B. *Andromeda polifolia*). Aber auch andere, sonst in viel kälteren Gebieten in Hochgebirgen oder im Norden Europas hauptsächlich verbreitete Pflanzenarten treten innerhalb Hessens nur hier auf, wie zum Beispiel Alpen-Milchlattich (*Mulgedium alpinum* = *Cicerbita alpina*) und Alpen-Bärlapp (*Lycopodium alpinum*).

Die Waldgebiete Hessens\*)

von O.Neuhaus\*\*)

Hessen ist das relativ walddreichste Land der Bundesrepublik, etwa 40% seiner Fläche sind mit Wald bestockt. Und doch hat es nicht so große geschlossene Waldgebiete wie seine Nachbarländer, Waldgebiete etwa von der Größe der Pfälzer Waldes oder des Schwarzwaldes. Vielmehr ist in Hessen der Wald zwar nicht gleichmäßig, doch so über das ganze Land verteilt, daß es wohl kaum einen Platz gibt, von dem man nicht bei freier Sicht in der Nähe oder Ferne bewaldete Höhen erblickt. Diese Streuung des Waldes gibt der Landschaft ihren besonderen Reiz, der noch durch den schönen Wechsel von hellem Laub- und dunklem Nadelholz erhöht wird. Auf Laub- und Nadelholz entfallen etwa gleiche Flächenanteile. Das war nicht immer so. Bis vor etwa 200 Jahren gab es in Hessen, von einigen älteren Kiefernانبauten abgesehen, fast überall nur Laubwald, vornehmlich aus Buche und Eiche. Es waren meist aus Stockausschlag aufgewachsene Nieder- und Mittelwaldbestände, die vorwiegend der Brennholzerzeugung wie auch als Viehweide dienten. Neben Buche und Eiche kamen andere Laubhölzer wie Esche, Ahorn und Ruster, Linde, Hainbuche und Birke noch zahlreicher als im heutigen Wirtschaftswald vor.

\*Aus: Waldforum '68, 2.Auflage, Wiesbaden 1963

\*\*Hessische Forsteinrichtungs- und Versuchsanstalt,  
63 Gießen, Moltkestraße 10

Im ausgehenden 18. Jahrhundert ging die Forstwirtschaft daran, an die Stelle dieser vorrats- und ertragsarmen Waldungen leistungsfähigere Hochwaldbestände zu setzen, in denen neben dem Laubholz Kiefer und Fichte, die Fichte zumal in den letzten 100 Jahren mehr und mehr an Raum gewannen. Teils wurde das Nadelholz in Mischung mit dem Laubholz, vielfach aber auch in Reinbeständen angebaut. Dieser Umwandlungsprozeß, der aus wirtschaftlichen Gründen erfolgte und noch nicht abgeschlossen ist und der standörtlich bedingt, bald der Kiefer (auf trockeneren Standorten), bald der Fichte (auf frischeren Standorten) den Vorrang ließ, konnte nicht überall in der gleichen Weise vorangetrieben werden. Die sich daraus ergebenden Bestockungsunterschiede sind es, die zusammen mit Landschaftsrelief und Standort, Boden und Klima, den einzelnen Waldgebieten Hessens ihren unterschiedlichen Charakter geben.

Diese Waldgebiete sollen hier kurz aufgeführt werden, und zwar zunächst von Süd nach Nord die Gebiete, die östlich der großen Bruchspalte liegen, die sich vom Rheingraben bis zur niederhessischen Senke hinzieht, - es sind dies vornehmlich die Buntsandsteingebiete mit ihren vielfachen Basaltdurchbrüchen - und dann von Nord nach Süd die Gebiete westlich der Bruchspalte, die Gebiete also, die zum Rheinischen Schiefergebirge gehören. Forstlich sind die Buntsandstein- und Basaltgebiete die ertragsreicheren; besonders in der Mitte des Landes, auf einem an Löß und Gehängelehm reichen Streifen von Hofgeismar bis zum vorderen Odenwald finden sich die wuchsfreudigsten Buchen- und Fichtenbestände Hessens. Dagegen ist das Schiefergebirge im Ganzen wesentlich ertragsärmer.

Zunächst müssen aber, obwohl es sich nur um geringe Reste einstmals großer Forsten handelt, die Wälder der R h e i n - M a i n - E b e n e erwähnt werden, einmal, weil ihnen ihrer Lage nach in dem großen Ballungsraum zwischen Mannheim und Hanau eine besondere landeskulturelle Bedeutung zukommt, zum andern, weil dieses Gebiet sich durch die Vielfalt seiner Böden und durch sein trockenes Klima, durch

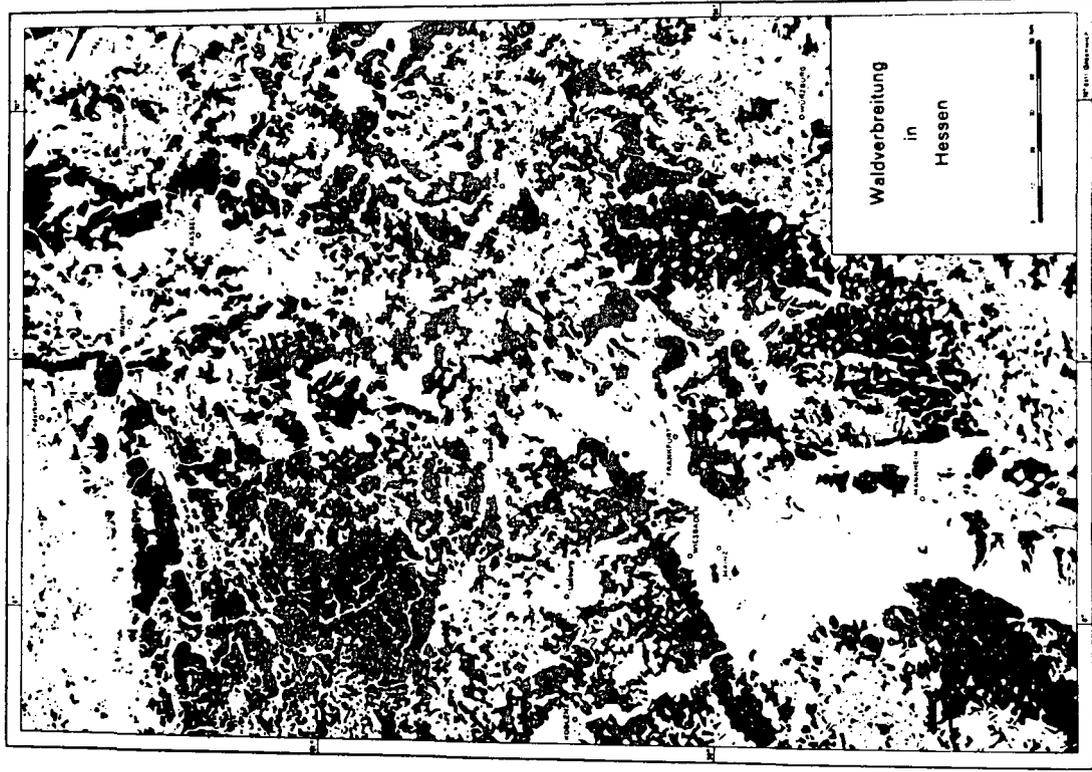


Abb. 1: Waldkarte von Hessen  
aus E. Schönhaas: Die Böden Hessens und ihre Nutzung, Tafel 14, Wiesbaden 1964

seine Holzartenzusammensetzung und durch die weite Spanne seiner forstlichen Ertragsleistung von den gebirgigen Waldgebieten Hessens unterscheidet. In den drei Schwerpunkten bei Lampertheim, zwischen Darmstadt und Frankfurt und besonders in der östlichen Mainebene erreicht die Kiefer einen so hohen Anteil an der Waldfläche (fast 50%) wie in keinem anderen hessischen Waldgebiet; auf günstigen Standorten (so bei Wolfgang) wachsen die leistungsfähigsten, auf den armen trockenen Dünensandstandorten die schlechtesten Kiefernbestände Hessens. In der Rheinebene war ursprünglich die Eiche die Hauptholzart; heute fällt ihr nur noch wenig mehr als ein Fünftel der Fläche zu, doch ist das, wie bei der Kiefer, das Doppelte ihres Landesdurchschnitts. Besonders im Raum Gernsheim dominiert die Eiche; leider wird sie hier vielfach durch Grundwassersenkungen in ihrem Wuchs beeinträchtigt. Die Buche, die Hauptholzart Hessens, ist mit einem Flächenanteil von etwa 25% in der Rhein-Main-Ebene nur relativ schwach vertreten; auf schweren Böden zeigt sie aber gerade hier optimales Wachstum, so sind die höchsten Bestände des hessischen Waldes überhaupt die Buchenbestände bei der Oberschweinstiege im Frankfurter Stadtwald. Zu erwähnen sind noch die Knoblochsau und der Kühkopf bei Gernsheim, holzartenreiche Auewälder, wie sie sich in solch landschaftlicher Schönheit sonst nicht mehr in Hessen finden.

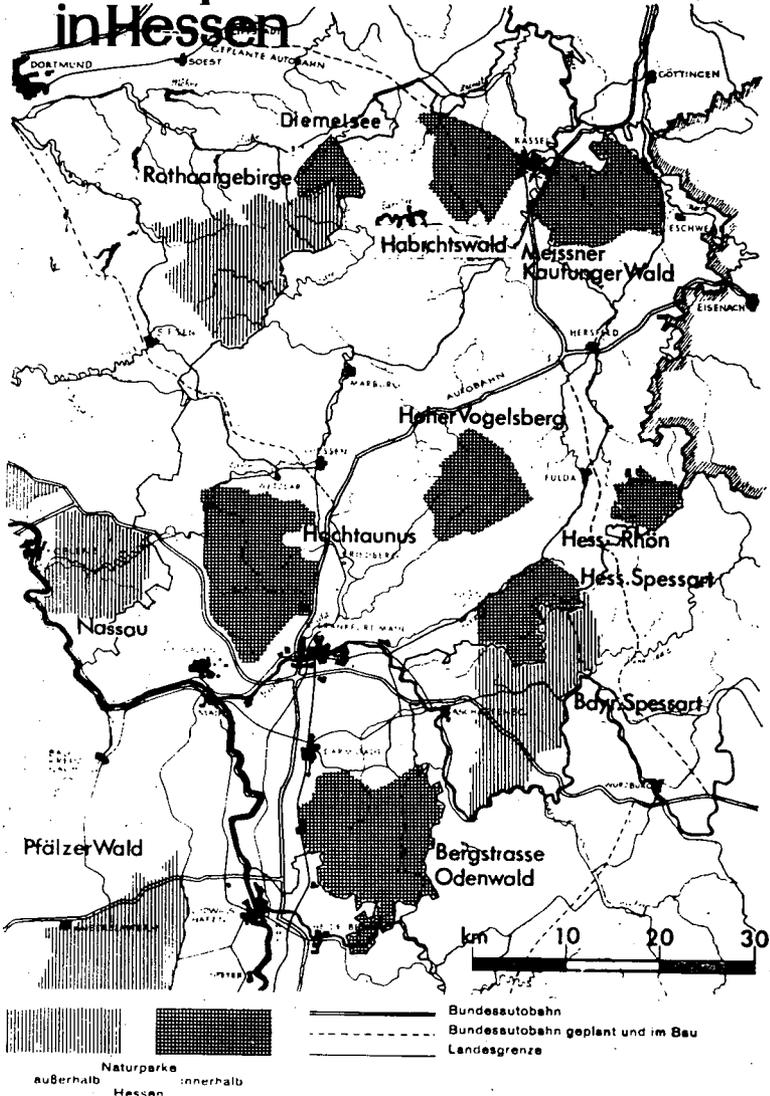
Werden die Wälder der Ebene durch Kiefer und Eiche charakterisiert, so sind es vornehmlich Buche und Fichte und nur teilweise die Kiefer, die das Bild des Odenwalds bestimmen. Doch unterscheiden sich westlicher und östlicher, Urgebirgs- und Buntsandstein-Odenwald sehr voneinander. Im Westen herrscht die Buche noch auf nahezu der Hälfte der Fläche vor; mit ihren oft sehr gutwüchsigen Beständen (so insbesondere bei Heppenheim) gibt sie diesem Teil des Odenwalds seine freundliche Helle. Ganz anders der walddreichere Osten des Gebirges, der sogenannte Buntsandstein-Odenwald: Hier ist der Umwandlungsprozeß vom Laub- zum Nadelholz am weitesten in Hessen fortgeschritten. Buche und Eiche zusam-

men sind im Staatswald (der Nichtstaatswald folgt dieser Entwicklung) auf ein Viertel der Fläche zurückgedrängt; viele Eichenbestände im südlichen Odenwald sind zudem sehr geringwertig (aus Stockausschlag hervorgegangen, dienten sie früher einmal der Lohgewinnung). Kiefer und in den letzten Jahrzehnten, was durch die hohen Niederschläge im östlichen Odenwald gerechtfertigt ist, mehr und mehr die Fichte sind an die Stelle des Laubholzes getreten. Der hohe Fichtenanteil wird im Laufe der nächsten Jahrzehnte die Holzerträge beträchtlich steigern, doch hat er auch zusammen mit der Kiefer diesem Gebirgstheil sein dunkleres Aussehen gegeben, das freilich durch viele Wiesentäler aufgehellt wird. Eine forstliche Besonderheit des östlichen Odenwaldes ist die Strobe; hier wurde sie innerhalb Hessens am stärksten angebaut.

Die nördliche Fortsetzung des Odenwaldes jenseits der Mainebene bildet der S p e s s a r t , ein tafelartiger Buntsandsteinrücken, waldreicher als der Odenwald, mit großflächigen Beständen, in denen wie im östlichen Odenwald die Fichte bereits Hauptholzart vor Buche und Kiefer geworden ist. Insgesamt gehören dem Laubholz, der Buche und zum geringeren Teil der Eiche, noch etwa 40% der Waldfläche. Der Spessart ist zwar weithin wegen seiner Eichen bekannt, doch übersteigt ihr Vorkommen der Fläche nach nur wenig den Landesdurchschnitt, und die berühmten mehrhundertjährigen sehr wertvollen Furniereichen sind recht rar.

Ein bewegteres Bild mit Kegeln und Kuppen bietet die R h ö n . Sie ist waldarm. Buche und Fichte sind zu gleichen Teile vertreten, während das westliche Vorland die Kiefer beherrscht. Westlich der Rhön liegt der Vogelsberg, das einzige namhafte Gebirge, das Hessen nicht mit einem Nachbarlande teilt. Auch der Vogelsberg ist mit seinen guten Wiesen- und Weideböden waldarm. Nur auf der Höhe, im sogenannten Oberwald, und im südlichen Gebirgsauslauf bei Büdingen schließt sich der Wald zu größeren Komplexen zusammen. Noch behauptet die Buche im Vogelsberg ihren Vorrang, die Eiche spielt nur eine bescheidene Rolle. In den südlichen und westlichen Gebirgstheilen und -ausläufern gibt

# Naturparke in Hessen



Karte aus Poenicke, Naturparke in Hessen

es auf Löß großflächige Buchenbestände, die zu den besten Hessens zählen. Vor allem durch Aufforstung von Wiesenflächen gewinnt, zumal in den höheren Lagen, die Fichte dauernd an Fläche; wie die Buche wächst sie zu besten Bonitäten heran, ist aber auf vielen Standorten der Gefahr des Windwurfs sehr ausgesetzt. Seiner besonderen Schönheit wegen soll der Bergahorn erwähnt werden; als willkommene Mischholzart der Fichte hat er im Oberwald dort, wo sich die Buche versagt, eine gewisse Bedeutung. Die Buntsandsteinstandorte der nördlichen und östlichen Gebirgsausläufer geben der Kiefer gute Wachstumsmöglichkeiten; im Alsfelder Raum liefert sie bestes Wertholz. Im Übergang zum nordhessischen Bergland findet sich eine forstliche Besonderheit: die Schlitzer Lärche. Überall in Hessen wird seit langem die Lärche mit unterschiedlichem Erfolg angebaut (ihr Flächenanteil am Wald beträgt etwa 3%), im Schlitzer Raum erreicht sie auf tiefem Löß Spitzenleistungen, die einzigartig in Deutschland sind; ihre Höhen stehen denen der Frankfurter Buchen kaum nach.

Das sog. Hessische Bergland im Norden von Rhön und Vogelsberg ist das unregelmäßigste aller deutschen Mittelgebirge. Buntsandstein, Basalt, Löß und Kalk ergeben im weiten Raum zwischen Werra und hessischer Senke sehr unterschiedliche Standorte. Insgesamt hat das Nadelholz mit rd. 60% Waldflächenanteil bereits die Vorherrschaft erhalten; standörtlich bedingt, gibt es aber in den einzelnen Teilen dieses Berglandes wesentliche Bestockungsunterschiede. Die trockenen Hänge des Ringgaus und an der Werra gehören ganz überwiegend dem Laubholz; hier kommt die Eiche relativ häufig vor. Im Richelsdorfer Gebirge, im Raum um Hersfeld und ebenso im Westen von Marburg bis zum geschlossenen Burgwald herrscht die Kiefer vor. Im Kaufunger Wald steht die Fichte an erster Stelle; hier liegen dank hoher Fichtenalholzvorräte die Forstämter mit den höchsten Holz- und Gelderträgen. Noch viel Laubwald hat der Meißner, aber auch hier drängt im Jungholz die Fichte nach. Das Bild des Habichtswaldes und der nördlichen Senke bestimmt weitgehend die Buche; ihre Bestände auf den kalkhaltigen Standorten im Norden des Landes stehen den besten des Vogelsberges nicht nach.

Im Norden Hessens, schon zum Weserbergland gehörig, liegt auf einem lang hingezogenen breiten Bergrücken eins der größten Waldgebiete Hessens, der wildreiche Reinhardswald, ein Musterbeispiel für den Umwandlungsprozeß unserer Wälder. Insgesamt, mit Schwergewicht aber im Altholz überwiegt noch das Laubholz. Es finden sich recht wertvolle Buchenaltbestände, stellenweise auch weniger gute Eichenaltbestände, die, ursprünglich als Hutebestände gedacht, aus weitständiger Pflanzung hervorgegangen sind; tiefe Kronen beeinträchtigen ihren forstlichen Wert, um so größer ist ihr landschaftlicher Reiz. In den jüngeren und mittleren Altersstufen dominiert die Fichte in großen gleichaltrigen Komplexen, sehr ertragsreich, aber von vielen Gefahren bedroht.

Westlich der großen Senke vom Rhein zur Diemel liegt das Rheinische Schiefergebirge; von ihm gehören zu Hessen Ausläufer des Rothaargebirges und des Westerwaldes sowie der größte Teil des Taunus. Die Wälder des Schiefergebirges fallen ertragsmäßig gegen die bisher genannten Gebiete ab. Die Böden sind vielfach karg und trocken, die Niederschlagsverhältnisse meist ungünstig. Nur in den höheren Lagen, insbesondere längs der Landesgrenze, ermöglichen höhere Niederschläge einen stärkeren Anbau der Fichte, sonst aber, im Regenschatten des Sauerlandes, vom Wildunger Bergland bis zum Lahn-Dill-Gebiet haben wir es mit eigentlichen Laubholzstandorten zu tun; die Fichte erwies sich in Trockenjahren hier als besonders anfällig. Etwa zwei Drittel der Fläche gehören denn auch noch der Buche und Eiche bei meist nur mäßigen Bonitäten. Im östlichen Lahn-Dill-Bergland, d.h. im Raum Gladenbach, erreicht die Eiche ihr höchstes Verbreitungsprozent in Hessen.

Am Westerwald hat Hessen nur einen geringen Anteil. In seinen südlichen und südöstlichen Ausläufern ist das Laubholz mit nahezu 75% so stark wie nirgends sonst in Hessen vertreten. Reich an schönen Waldbildern, aber verhältnismäßig arm im forstlichen Ertrag ist der Taunus. Auch hier behauptet das Laubholz noch etwa 60% der Fläche. Im warmen Vortaunus ist die Eiche die standortgemäße Holzart. Im Hintertaunus sind es Buche und Eiche. Im Hochtaunus dage-

gen, wo es im Gegensatz zu Vogelsberg und Odenwald nur in einem recht eng umgrenzten Gebiet zu höheren Niederschlägen kommt, wird seit langem die Fichte stärker angebaut. Ihre Leistungen, aber auch, vom Schneebruch abgesehen, die ihr drohenden Gefahren sind geringer als etwa im Vogelsberg. Von ausländischen Nadelholzarten, wie sie besonders bei Homburg v.d.H. zu finden sind, soll die Douglasie erwähnt werden, die mit ihren Wuchsleistungen alle deutschen Holzarten übertreffen kann; gegen Dürre ist sie unempfindlicher als die Fichte und darum im Schiefergebirge oft besonders anbauwürdig, doch Sturm und Schnee setzen ihr nicht weniger zu.

Die Vielfalt der dem Wald gesetzten Aufgaben, über das Wirtschaftliche hinaus in landes- und volkskultureller Hinsicht, wird im Taunus besonders deutlich. Mehr als jedes andere Waldgebiet Hessens ist er zum Erholungsraum vieler Tausender geworden. Insofern mag der noch hohe Laubholzanteil, der aus wirtschaftlichen Gründen gewiß zu bedauern ist, seinen Vorteil haben. Man weiß zwar noch nicht hinreichend genau, um wieviel höher das Laubholz gegenüber dem Nadelholz in landeskultureller Hinsicht zu bewerten ist; daß es im Erholungswald einen breiten Raum behalten muß, in Rein- wie in Mischbeständen, ist unbestritten. Aufgabe der Forstwirtschaft ist es, die Umwandlung vom Laub- in das wirtschaftlich ergiebigere Nadelholz und damit den Wandel des Landschaftsbildes so zu bestimmen, daß der Wald alle seine Funktionen, die erwerbswirtschaftlichen wie die landeskulturellen, in optimaler Weise erfüllen kann. Laubholz läßt sich in der Regel mit nicht allzu großem Aufwand natürlich verjüngen, noch leichter ist es freilich, Laubwald in Nadelholzkulturen umzuwandeln, an die Stelle des Nadelholzes aber wieder Laubwald treten zu lassen, ist sehr viel schwieriger, jedenfalls kostspielig und im Erfolg unsicher. Die Umwandlung von Laub- in Nadelwald will also wohl überlegt sein. In den meisten Waldgebieten Hessens ist, wie gezeigt wurde, das Laubholz noch stark vertreten, insgesamt, wenn man vom Saarland absieht, stärker als in den anderen Bundes-

ländern, in denen das Laubholz schon weiter zurückgedrängt wurde oder von Natur aus überhaupt nicht so stark vorhanden war. Darüber, wie der Umwandlungsprozeß unserer Wälder fortzuführen ist und wie sich ihr Bild weiter verändern soll, muß unter Abwägung vieler Gesichtspunkte entschieden werden. Aus dem heutigen Aufbau des hessischen Waldes ergibt sich, daß die Spanne der möglichen Entscheidungen und damit die Verantwortung der Forstwirtschaft vor der Zukunft in Hessen besonders groß sind.

Die wichtigsten forstlichen Baumarten  
und ihr Anbau in Hessen\*)

von H. Zimmermann\*\*)

Die Eigenart der forstlichen Verhältnisse

Im Gegensatz zu kurzlebig angebauten und im allgemeinen jährlich zu erntenden Erzeugnissen der Landwirtschaft, wachsen forstlich nutzbare Bäume erst in langen Zeiträumen zur Ernte heran. Daraus resultiert, daß sich weder Umfang noch Art des Bedarfs an forstlichen Produkten zur Zeit ihrer Begründung für die Zeit ihrer Ernte voraussagen lassen. Da trotzdem den wechselnden und seither stets wachsenden Ansprüchen an Wald und Holz jederzeit nachzukommen ist, wird an den Waldbauer die grundsätzliche Forderung gestellt, möglichst zahlreiche Sortimente auf einer nicht beliebig vermehrbaren Fläche gleichzeitig so zu erzeugen, daß sie bei Bedarf jederzeit im nötigen Umfang zur Verfügung stehen.

Zu diesem zeitlich-räumlichen Nebeneinander der forstlichen Produktion, was ein nirgends sonst bekanntes Denken und Planen in ungewöhnlichen Dimensionen nötig macht, kommt die weitgehende Abhängigkeit des Waldaufbaues und der Holzerzeugung von den natürlichen Gegebenheiten, dem natürlichen Standort.

---

\*)Aus: Waldforum '68, 2. Auflage, Wiesbaden 1968

\*\*\*)Hess.Min.f.Landwirtschaft und Umwelt, Wiesbaden

Während in wirtschaftlich unerschlossenen, natürlich verbreiteten Wäldern nördlicher Breiten großflächeweise nur sehr wenige, oft nur eine Holzart vorkommen, werden in den hessischen Wäldern auf über 800 000 ha sechs Hauptholzarten und 15 Nebenholzarten angebaut.

Jede dieser Holzarten, deren Anbauerfolg oft erst nach vielen Jahrzehnten sicher zu beurteilen ist, hat einen arteigenen Lebensrhythmus und eine standortabhängige Wachstumsreaktion, welche bekannt sein müssen, wenn solche Holzarten unter- oder miteinander im Rein- oder Mischbestand mit Erfolg auf den sehr wechselnden forstlichen Standorten der hessischen Mittelgebirge und der Rhein-Main-Ebene angebaut werden sollen.

Bei einem solchen Anbau stehen nicht nur die Holzproduktion und damit die Versorgung des Holzmarktes im Vordergrund, sondern jeder Waldbestand hat in seinem Aufbau örtlich ganz bestimmte, kalkulierbare Beziehungen und Auswirkungen auf die Umwelt. Was etwa vor 150 Jahren noch die Bedeutung des Laubwaldes für die Waldweide, Streunutzung und Brennholzversorgung war, ist heute in weniger dicht besiedelten Gebieten die Erzeugung hochwertigen Nutzholzes, die Speicherung und Filterung des Wassers, die Ordnung der Landschaft, die Sicherung des Arbeitsplatzes oder in Ballungsgebieten die Verbesserung und Filterung der Luft, die zu befriedigenden Ansprüche auf Waldästhetik und Erholung.

Solche Gesichtspunkte müssen berücksichtigt werden, wenn aus den nun zu besprechenden Baumarten (forstlich: Holzarten) in Hessen, dem Land mit der zur Zeit größten Bewaldungsdichte und stärkster allgemeiner Wirtschaftsexpansion in der Bundesrepublik Deutschland, Waldbestände aufgebaut werden.

#### Die Laubholzbestände und ihre Baumarten

Diese bilden die natürlichen Waldgesellschaften des Landes. Die geographische Verbreitung solcher natürlichen

Waldgesellschaften wechselte durch die Jahrtausende, um sich den jeweils herrschenden Klimabedingungen anzupassen.

Zu Beginn der geschichtlichen Zeit Mitteleuropas gehörte der gesamte Mittelgebirgsraum der heutigen Länder Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Hessen zur sogenannten "Buchonia". Die B u c h e war in der der Eiszeit folgenden Wärmeperiode in die bestehenden lichten Birken-Eichen-Haselwälder vorgedrungen und hat als biologisch stärkere Schattholzart diese lichtbedürftigen Laubhölzer unterwandert. Je nach Höhen- und Hanglagen bildete sie Mischungen mit der Stiel- und Traubeneiche, den Ahornarten, der Esche, Linde, Ulme und Hainbuche. Von diesen "autochthonen" Waldbäumen des frühen mitteleuropäischen Laubholzurwaldes haben Buche und Eiche als Hauptbaum- und Hauptholzarten ihren Platz im heutigen Wirtschaftswald behauptet. Ahorn, Linde, Esche und Ulme wurden durch vorherrschende Waldbaurichtungen der Jahre 1700 bis 1900 "hinausgedunkelt", da sich nur die Buche im dichten Schatten ihresgleichen verjüngen konnte und ein kleinerer Eichenanteil in solchen verjüngten Beständen zunächst natürlich vorhanden war. Schon vorher waren andere, selten gewordene Mischholzarten vom ständig zunehmenden Wildbestand vernichtet worden.

Mit dem schnellen Rückgang der Brennholzanforderungen wurde die Verbreitung der Buche, mit dem schnell vordringenden Anbau der Nadelhölzer zur Verwendung als Bauholz, der Anbau der Eiche eingeschränkt. Aus der Zeit der "klassischen Buchenwirtschaft", die der modernen Forstwirtschaft im mittleren und nördlichen Deutschland Pate gestanden hat, sind dem Land Hessen noch bis heute umfangreiche Buchenreinbestände als zum Teil zweifelhaftes Erbe erhalten geblieben. Sie haben zur Linderung einer großen Not in den Kriegs- und Nachkriegsjahren wahrscheinlich ihre letzte bedeutende wirtschaftliche Aufgabe erfüllt.

Die hessischen Buchenwälder der Zukunft werden nur noch eine geringe wirtschaftliche, dafür aber bei eingeschränkter Verbreitung eine zunehmende überwirtschaftliche Bedeu-

tung haben. An den Platz des reinen Buchenbestandes tritt mehr und mehr der Laubholz-Nadelholz-Mischbestand, welcher den heutigen, vielfältigen Anforderungen an den Wald besser gerecht zu werden scheint. Auch als biologisch wichtiger Baum wird die Buche noch lange ihren von der Natur bestimmten Platz in Hessens Wäldern einnehmen. Sie soll in Zukunft mit etwa 30% an der Holzartenverbreitung in Hessen beteiligt sein. Ihre Nachzucht geschieht überwiegend durch natürliche Verjüngung. Als dienende Schattenholzart ist sie aus Eiche-, Kiefern- und Lärchenbeständen niemals wegzudenken.

Die E i c h e ist heute mit 10% an der Waldbestockung im Lande Hessen beteiligt. Da sie die zuwachsärmste, wenn auch betriebssicherste Holzart ist, die Verwertung ihres Holzes - bis zum Barock namhaftestes Element aller Bautätigkeit - aber dem Nadelholz, dem Stahl und Beton gewichen ist, bleibt keine Erhöhung ihres Bestockungsanteiles zu erwarten. Die Neuanlage einer Eichenkultur ist zudem sehr teuer und die mittlere Produktionszeit (Umtriebszeit) zur Erreichung einer marktfähigen Stammholzware beträgt 160 bis 200 Jahre.

Die Eiche, besonders die Traubeneiche, vermag ärmere Böden bei recht trockenem Klima gut zu nutzen. Sie ist daher besonders auf den Südhängen unserer Buntsandstein- und Schiefergebirge verbreitet. Bei bis 300jährigen Umtriebszeiten werden dort in spezielle waldbaulichen Verfahren Einzelstämme erzogen, welche für viele tausend Mark an die Furnierindustrie verkauft werden können. Lassen sich doch aus einem Festmeter solchen Holzes bis zu eintausend Quadratmeter Möbelfurniere herstellen.

Die Stieleiche liebt feuchtere, tiefgründigere Böden und wächst vornehmlich in den hessischen Diluvialniederungen bei vorhandenem Grundwasser schon in 140 bis 180 Jahren zu sehr starken Bäumen heran.

Die Roteiche ist ein Gastbaum aus Nordamerika, welcher in den letzten Jahrzehnten zunehmend Anbaufläche in Hessen ge-

funden hat. Sie fällt besonders im Herbst durch ihre auffällig rotgoldenen gefärbten, sehr großen Blätter auf.

Die sogenannten **L a u b b u n t h ö l z e r** sind in Hessen nur gering verbreitet. Natürlich kommen insbesondere der Bergahorn im Vogelsberg, die Esche und Erle im westlichen Rhein-Main-Gebiet und in feuchten Bergschluchten, die Ulme im Auewald längs des Rheines vor. Zusammen mit der Wildkirsche im Taunus und Odenwald sind diese Hölzer sehr gesucht und dienen fast ausschließlich der Möbelherstellung.

Linde, Birke, Aspe, Pappel, Hainbuche, Kastanie und Akazie schließlich sind sporadisch in den Wäldern Hessens verbreitet und beleben oft Waldränder und Landschaft. Viele dieser Hölzer dienten früher dem holzverarbeitenden Handwerk.

#### Die Nadelholzbestände und ihre Baumarten

Nach der Häufigkeit der Verbreitung und forstlichen Bedeutung sind hier Fichte, Kiefer und in geringerem Umfange Lärche, Douglasie und Weymouthskiefer (Strobe) zu nennen.

**F i c h t e** und **K i e f e r** sind zusosagen die Brotbäume der hessischen Forstwirtschaft. Beide Holzarten nehmen überwiegend als Reinbestände 49% der derzeitigen Holzbodenfläche im Staatswald ein. Der Flächenanteil im Gemeinde- und Privatwald ist ähnlich. Verallgemeinernd läßt sich sagen, daß die wirtschaftliche Bedeutung der Fichte mit zunehmender, die der Kiefer mit abnehmender Standortgüte wächst. Die Fichte ist der Baum mit erwünschter hoher Massenleistung auf wasserhaltigen Böden in Winterhang- und Muldenlagen aller Mittelgebirge, die Kiefer die Holzart mit erwünschten Werteigenschaften bei geringerer Massenleistung auf meist lockeren, trockenen Böden in Sommerhang- und Kopflagen der hessischen Buntsandsteingebirge und auf den Grobsanden pleistozäner Altterrassen der Mainebene.

Beide Holzarten haben sich erst in den letzten Jahrhunderten in einer planmäßigen Forstwirtschaft durch künstlichen Anbau verbreitet. Dieser Anbau - zunächst in Form teurerer Vollsaaten, heute nur noch als Pflanzungen - half

entscheidend, die oft völlig devastierten Laubwäldungen wieder in eine befriedigende Bestockung zu überführen. Ohne das Einbringen der Fichte z.B. in die damalige "Hohemark" oder "Kaufungermark" im 18. und 19. Jahrhundert und ohne die von Landgraf Georg I. unter großen finanziellen Opfern eingeführten Kiefernsaaten in der damaligen "Gerauermark" im 16. und 17. Jahrhundert, wären dort heute keine Waldbestände mehr vorhanden und Landschaft und Boden verödet und verkarstet.

Darüber hinaus wäre es in diesem Jahrhundert nicht möglich gewesen, viele hundert Millionen Mark an Holzgelderlösen dem Staatshaushalt und den Kämmereien der über 2100 waldbesitzenden hessischen Gemeinden für vorgesehene Investitionsmaßnahmen zuzuführen.

Hier ist es gerade die Fichte, welche "schon" nach 80 bis 100 Jahren geerntet werden kann und mit ihren hohen Massenerträgen den ständig steigenden Nutzholzverbrauch decken half. Nur noch die heute mehr und mehr angebaute nordamerikanische Gastbaumart *D o u g l a s i e* verspricht noch höhere Massenleistung bei größerer Standorttoleranz. Sie nimmt bereits 1% der hessischen Waldfläche, also rd. 9000 ha, ein.

Schließlich sind in der Holzartengruppe Fichte die in Hessen wegen fehlender klimatischer Wärme und hoher Niederschläge kaum verbreitete, aber einheimische *T a n n e* und die im südlichen Odenwald und im Spessart stärker vorkommende nordamerikanische *S t r o b e* zu nennen.

Forstlich der Kiefer nächstehend als der Fichte nimmt die *e u r o p ä i s c h e L ä r c h e* zur Zeit 3% der Holzbodenfläche Hessens ein. Sie ist der "sensibelste" Baum unseres einheimischen Waldbaues und heute als beliebteste und wichtigste Nadelmischholzart aus unseren Mischbeständen nicht mehr wegzudenken. Das Hauptverbreitungsgebiet der Lärche ist das nordosthessische Bergland, wo das Lärchenvorkommen schon immer bis zum Thüringer Wald hin die Forstwirtschaft bestimmte. Weit über die Landesgrenzen berühmt sind die Schlitzer Lärchen, welche mit bis

50 m Höhe zu den höchsten mitteleuropäischen Bäumen gehören.

Als Gastbaum aus dem fernen Asien hat sich in Gebieten mit besonders hohen Niederschlägen und atlantischer Klimatönung die j a p a n i s c h e L ä r c h e verbreitet. Das Trockenjahr 1959 hat gelehrt, daß dieser Holzart im Lande nur wenige, aber recht gut bestimmbare Standorte zuzuweisen sind.

Es ist unwahrscheinlich, daß durch Verwendung einiger der zahlreichen Nadelholzbaumarten anderer Länder und Erdteile künftig noch eine entscheidende wirtschaftliche Bereicherung unserer einheimischen Forsten zu erwarten sein wird. Hier wären besonders nordamerikanische Nadelhölzer (Tuja, Tsuga, Abies- und Piceaarten) zu nennen, welche versuchsweise angebaut sind.

Eine noch weitere Steigerung des z.Z. über 6 Festmeter pro Hektar und Jahr betragenden Holzzuwachses unserer Wälder und eine weitere Verbesserung der Wertholzproduktion ist weniger in der zusätzlichen Verwendung exotischer Baumarten zu finden als in der noch besseren Zuordnung von Standort und Bestandestyp, in der Übertragung der Forschungsergebnisse von Forstpflanzenzüchtung und Ertragskunde in die Praxis, in der Anwendung neuerer waldbau-technischer Verfahren und allenfalls in der Einführung der Walddüngung.

Methodische und fachliche Grundlagen der forstlichen Standortserkundung in Hessen

von K. Asthalter\*)

Das hessische Verfahren der Standortserkundung gründet sich auf eine kombinierte Aufnahmemethode, deren Aufgabe es ist, zwischen den standortsbedingten natürlichen Waldgesellschaften oder deren Ersatzgesellschaften (Beständen) einerseits und den Umweltbereichen Klima - Lage - Boden andererseits Kausalzusammenhänge insbesondere nach Klima-, Wasser- und Nährstoffhaushalt (Trophie) zu erkennen und entsprechende Standortseinheiten (Typen) zu formulieren. Dies sind Zusammenhänge, von denen das standörtliche Wuchspotential abhängt und auf die sich deshalb die forstliche Anbauplanung in erster Linie stützen muß.

Die Benennung des Standortstyps erfolgt nach der standortsbedingten "potentiellen natürlichen Waldgesellschaft" (Leitgesellschaft). Zum Beispiel: Mäßig frischer Perlgras-Buchenwald auf Braunerde aus Decksediment (Grauwackematerial und Lößlehm) über bindemittelreichem Grauwackematerial. Diese synoptisch erfaßbare Standortseinheit ist sowohl Ausdruck der klimabedingten Wuchszone - nämlich der Buchen-Mischwald-Zone - wie auch des gelände- und bodenbedingten Wasser- und Nährstoffhaushaltes (vgl. dazu die "Übersicht zur soziologischen und ökologischen Gliederung

---

\*) Hessische Forsteinrichtungsanstalt, Gießen

der klimabedingten Mittelgebirgs-Waldgesellschaften", die die Grundlage des "Systems der hessischen Waldstandorte" ist).

Die Standortserkundung im engeren Sinne befaßt sich also mit Typisierung und Kartierung von ökologisch einheitlichen Geländebereichen nach übereinstimmenden Merkmalen. Ein Standortstyp ist daher eine Zusammenfassung von Einzelstandorten, die gleiche oder ähnliche ökologisch-vegetationskundliche Merkmale aufweisen. Durch bestimmte floristische Merkmalsgruppen gekennzeichnete Vegetationseinheiten und mit diesen im Zusammenhang stehende Klima-, Relief- und Bodeneinheiten können deshalb als Indikatoren der Standortsgliederung benutzt werden.

Die praktische Standortskartierung ist in erster Linie auf sichtbare Merkmale bei der Beurteilung und Abgrenzung des Wasser- und Nährstoffhaushaltes angewiesen. Wir verstehen in dem vorher erläuterten Zusammenhang unter Trophie die durch ökologische Artengruppen oder Pflanzengesellschaften sowie durch Bodenmerkmale ganzheitlich erfaßbare Nährstoffqualität des Bodens und unter Wasserhaushalt den langjährigen mittleren Feuchtezustand des Bodens, mit dem auch der Luft- und Wärmehaushalt untrennbar verbunden ist. Die Hauptkartiereinheit, der Standortstyp als Ausdruck einer lokal reproduzierbaren ökologischen Einheit, beinhaltet letztlich eine bestimmte Kombination der Teileinheiten (Kausalkomplexe) Wasser- und Nährstoffhaushalt. Beispiele: naß - eutroph, frisch - mesotroph, frisch - oligotroph, trocken - eutroph usw. Grundsätzlich gilt für die Erfassung des Wasserhaushaltes das gleiche methodische Vorgehen wie bei der Trophie, nämlich eine Gliederung nach "Leitgesellschaften" oder "ökologischen Artengruppen" und korrelierten Bodenmerkmalen, vor allem auch Reliefmerkmalen. In der Regel ist der Zusammenhang zwischen der Geländeausformung, dem Geländetyp und Wasserhaushalt unter bestimmten geologisch-bodenkundlichen (landschaftlichen) Voraussetzungen am deutlichsten, weshalb wir in der praktischen Kartierung auch von "Gelände-Wasserhaushalt" sprechen.

Übersicht über die Grundlagen der Standortserkundung und über die Herleitung der

Standortstypen nach dem System der hessischen Waldstandorte

(Synoptische Standortserkundung)

Grundlagen

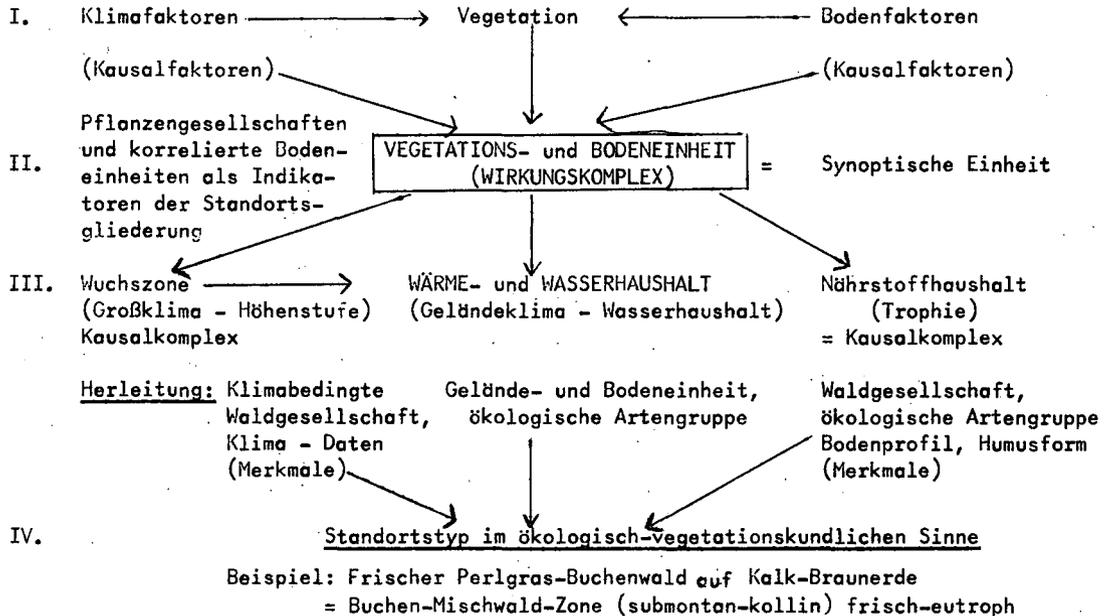
Erfassung

Einzelfaktoren  
analytisch

ökolog. Einheit  
synthetisch

Kausale Teileinheit  
analyt.-synthetisch

Kombination best.  
Teileinheiten



Wuchszonen und Höhenstufen in Abhängigkeit vom Großklima

Übersicht zur soziologisch-ökologischen Gliederung der klimabedingten Mittelgebirgswaldgesellschaften

Klimabedingte Waldgesellschaften und Trophiebereiche

	e u t r o p h		m e s o t r o p h		o l i g o - ( b i s d y s t r o p h )
	LEITGESELLSCHAFTEN				
<u>OBERE BUCHEN-ZONE</u> obermontan ca. 4,5 - 6,0 °C	Bergahorn-Buchenwald	<b>B u c h e</b>	Hainsimsen-Buchenwald		Heidelbeer-Buchenwald
<u>UNTERE BUCHEN-ZONE</u> montan ca. 6 - 7 °C	Zahnwurz-Buchenwald	Farn- und Waldschwingel-Buchenwald	Hainsimsen-Buchenwald		Heidelbeer-Buchenwald
<u>OBERE BUCHEN-MISCHWALD-ZONE</u> submontan ca. 7 - 8 °C	Perlgras-Buchenwald (Mischwald)	Waldschwingel-Buchenwald	Hainsimsen-Buchenwald mit Eiche		Heidelbeer-Eichen-Buchenwald (subatl.) Heidelbeer-Buchen-Eichenwald (subkont.)
	im Übergang				<b>E i c h e</b>
<u>UNTERE BUCHEN-MISCHWALD-ZONE</u> kollin ca. 8 - 9 °C	± buchenreicher Hainbuchen-Eichen-Mischwald		subatl. Hainsimsen-Eichen-Buchenwald subkont. Hainsimsen-Buchen-Eichenwald		Heidelbeer-Drahtschmielen-Buchen-Eichenwald
<u>Randliche 1) EICHEN-MISCHWALD-ZONE</u> kollin-planar bis ca. 9,5 °C (z.B. Hess. Senke)	± buchenärmerer		Hainsimsen-Buchen-Eichenwald		subatlantischer Birken-Eichenwald
<u>Zentrale 2) EICHEN-MISCHWALD-ZONE</u> planar ca. 9 - 10 °C (z.B. Rheintalgraben)	Hainbuchen-Eichen-Mischwald		"		"
		Kiefern-Eichen-Mischwald		<b>K i e f e r</b>	subkontinentaler Eichen-Kiefernwald (Moos - Kiefernwald)

1) am Rande zur unteren Buchen-Mischwald-Zone

2) klimatisches Eichen-Optimum  
Hauptbereiche der natürlichen Baumarten

Wuchszonen nach R. Knapp, 1954  
Waldgesellschaften und Höhenstufen in Übereinstimmung mit  
F.K. Hartmann, 1959



Merkmale oder Merkmalsgruppen für die Typisierung der Waldstandorte bieten die Fachwissenschaften Klima-, Boden- und Vegetationskunde (Pflanzensoziologie), vor allem auch Geographie, Geologie, Botanik und Ökologie sowie die entsprechenden Arbeitskreise.

Da es allgemein gültige (formal-theoretische) Regeln bzw. deduktive Methoden für die Standortserkundung nicht gibt, weil, wie WITTICH (1963) ausführt, "das ungeheuer komplexe Zusammenwirken der Standortsfaktoren nach einem allgemein gültigen Schlüssel zu integrieren", nicht möglich ist, muß die Standortskartierung als angewandte Naturwissenschaft rein empirisch mit Hilfe von Induktions- und Analogieschlüssen arbeiten, die - wie in der medizinischen Diagnostik - lediglich Wahrscheinlichkeitswert besitzen. Je größer aber die Zahl der nach Merkmalen übereinstimmenden Standorte ist, aus welchen man einen Typus induziert, "desto mehr nähert sich bei dem Schluß auf das Ganze die Wahrscheinlichkeit der Gewißheit".

Mit anderen Worten: Standortstypen im ökologisch-vegetationskundlichen Sinne müssen, ähnlich wie Konstitutionsstypen, "durch korrelativ gehäuft auftretende Merkmale gekennzeichnet sein". Dabei sind stets "Mehrfachkorrelationen" (Kausalzusammenhänge) nachzuweisen und zwar zwischen vegetationskundlichen (einschl. klimatischen und forstlichen) und bodenkundlichen Merkmalsgruppen. Eine anschauliche Beschreibung der durch vergleichende Beobachtung erschlossenen Zusammenhänge ist auf jeden Fall erforderlich, wenn auf eine korrelationsstatistische Darstellung verzichtet werden muß.

Da die durch Charakter- und Differentialarten (Kenn- und Trennarten) ausgewiesenen natürlichen oder naturnahen Waldgesellschaften als Ausdruck bestimmter Standortstypen auch eine überregionale Typisierung erlauben, was pflanzensoziologische Arbeiten immer mehr bestätigen, sind diese als Hauptmerkmale und Leitgesellschaften für die Standortsgliederung (Typisierung) zu verwenden.

- - - - -

Beispiel für die Bildung eines Standortstyps auf Grund eines Induktionsschlusses

Klima-Vegetation und Boden zeigen innerhalb bestimmter Flächen (Geländebereiche) stets übereinstimmende Merkmale nach Kennarten, Trennarten (ökologischen Gruppen), Gelände-, Humusform, Ausgangsmaterial der Bodenbildung, Gründigkeit usw., so daß die Schlußfolgerung erlaubt ist, hier liegt ein Standortstyp mit ganz bestimmten vegetationskundlichen (klimatischen) und bodenkundlichen Merkmalen vor.

Beispiel für die Kartierung eines Standortstyps auf Grund eines Analogieschlusses

Nachdem durch vergleichende Beobachtung ein korrelativer Zusammenhang zwischen einer bestimmten Vegetations- und Bodeneinheit gesichert erscheint, ist die Folgerung zulässig, daß, bei ähnlichen klimatischen und geologischen Voraussetzungen, allein von einer bestimmten Vegetationseinheit (Pflanzengesellschaft, ökologischer Artengruppe) auf eine bestimmte Klima- und Bodeneinheit, oder auch allein von einer bestimmten Bodeneinheit auf eine bestimmte Vegetationseinheit, also auf einen bestimmten Standortstyp, geschlossen werden kann.

Literatur

- Arbeitskreis für Standortskartierung: Forstliche Standortsaufnahme, 2. Auflage, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hilstrup, 1966.
- Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde: Kartieranleitung, 2. Auflage, Hannover, 1971.
- ASTHALTER, K.: Die Rolle der Vegetationskunde bei der standortkundlichen Aufnahme, in "Der Forst- und Holzwirt" Nr. 15, S. 321 - 322, Hannover 1970.

- ASTHALTER, K.: Einige Grundlagen der forstlichen Standortsgliederung in Hessen, in: Vorträge der Tagungen der Arbeitsgemeinschaft für Forstliche Vegetationskunde, 3. Folge, als Manuskript vervielfältigt, Bonn, 1972.
- ASTHALTER, K.,  
HARTMANN, F.K. und  
JAHN, G.: Erfassung edaphischer, lokalklimatischer und wuchswirksamer Unterschiede, durch die Vegetation, Hann.Münden, 1966, als Manuskript vervielfältigt in der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt, Gießen, (15 Seiten).
- HARTMANN, F.K.: In: "Grundlagen der Forstwirtschaft", 1959, Abschnitt Q, Schaper-Hannover, 1959
- JAHN, G.: Die Standortsbezogenheit der Waldgesellschaften und die Anwendung der Vegetationskunde in der Forstwirtschaft, "Allgemeine Forst- und Jagdzeitung", 140. Jahrgang, Heft 12, 1969.
- KNAPP, R.: Übersicht der pflanzensoziologischen Standortstypen Hessens, 1949, 2. Auflage 1963, FEA Gießen.
- KNAPP, R.: Natürliche und wirtschaftlich bedingte Pflanzengesellschaften und Wuchsräume (in Hessen), in "Die Böden Hessens und ihre Nutzung" von E. Schönhals, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, 1954.
- KNAPP, R.: Die Vegetation des Landes Hessen, Gießen, 1967.
- KNAPP, R.: Einführung in die Pflanzensoziologie, 3. Auflage, 388 pp. Stuttgart (Ulmer), 1970.
- KUBIENA, W.L.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas, Stuttgart, 1953.
- OBERDORFER, E. und  
Mitarbeiter: Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften, in "Schriftenreihe für Vegetationskunde", H. 2, Bad Godesberg, 1967.

- SCHLENKER, G.: Entwicklung des in Südwestdeutschland angewandten Verfahrens der Forstlichen Standortskunde, in "Standort, Wald und Waldwirtschaft in Oberschwaben", Stuttgart, 1964.
- SCHMITHÜSEN, J.: Allgemeine Vegetationsgeographie, 2. Auflage, Berlin, 1961.
- SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung mit einer bodenkundlichen Übersichtskarte 1:300 000, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, 1954.
- SCHÖNHAR, S.: Die Bodenvegetation als Standortswreiber, "Allgemeine Forst- und Jagdzeitung", 125. Jahrgang, Heft 8, 1953/54.
- TRAUTMANN, W.: Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000, Blatt Minden, Bad Godesberg, 1966.
- TÜXEN, R.: Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes, in "Vegetatio" Vol. V-VI, Den Haag, 1954.
- WITTICH, W.: Grundlagen der forstlichen Standortskartierung und Grundzüge ihrer Durchführung, in "Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen", Band 30, Frankfurt am Main, 1963.
- ASTHALTER, K.: Zur Methode der forstlichen Standortskartierung in Hessen, "Allgemeine Forstzeitschrift" Nr. 37, 1971.

Die Landwirtschaft in Hessen

dargestellt und erläutert anhand von 5 Karten\*)

von H. Spitzer\*\*)

B-1

Im Hessischen Raum sind die Einzelheiten der landwirtschaftlichen Betriebsweise untersucht und dabei Landbaugebiete gebildet worden.

B-2

Die räumliche Ordnung nach Landbaugebieten wird in Karte B-2, um die Darstellung und Kommentierung der regionalen Verhältnisse zu vereinfachen, weiter konzentriert und zu Gebieten mit ähnlichen Produktionsgrundlagen zusammengefaßt. Die Gruppierung der Landbaugebiete oder deren Teilgebiete erfolgt dabei in Anlehnung an Meimberg\*\*\*, wobei der inzwischen eingetretenen Entwicklung Rechnung getragen wurde.

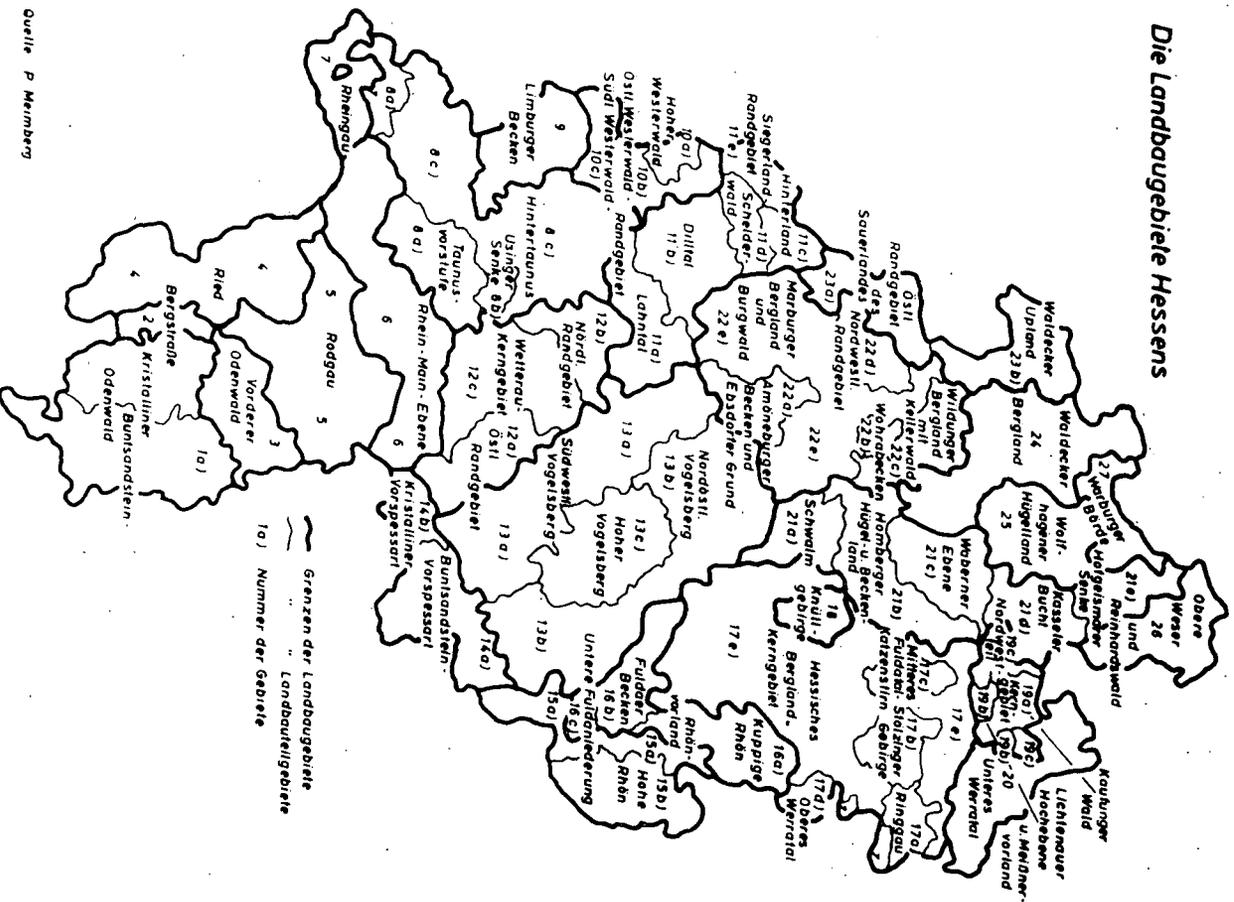
---

\*)Aus: Grundlagen zur Agrarstrukturellen Rahmenplanung. Herausgegeben vom Hess.Minister für Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden 1969.

\*\*\*)Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Gießen Landgraf-Philipp-Platz 4-6

\*\*\*))Die Landbaugebiete Hessens. Untersuchung über die Betriebssysteme der hessischen Landwirtschaft. - Schriften d.hess. Bauernverb.e.V., 160 S., 3 Tab., 6 Ktn., Frankfurt/M. 1951.

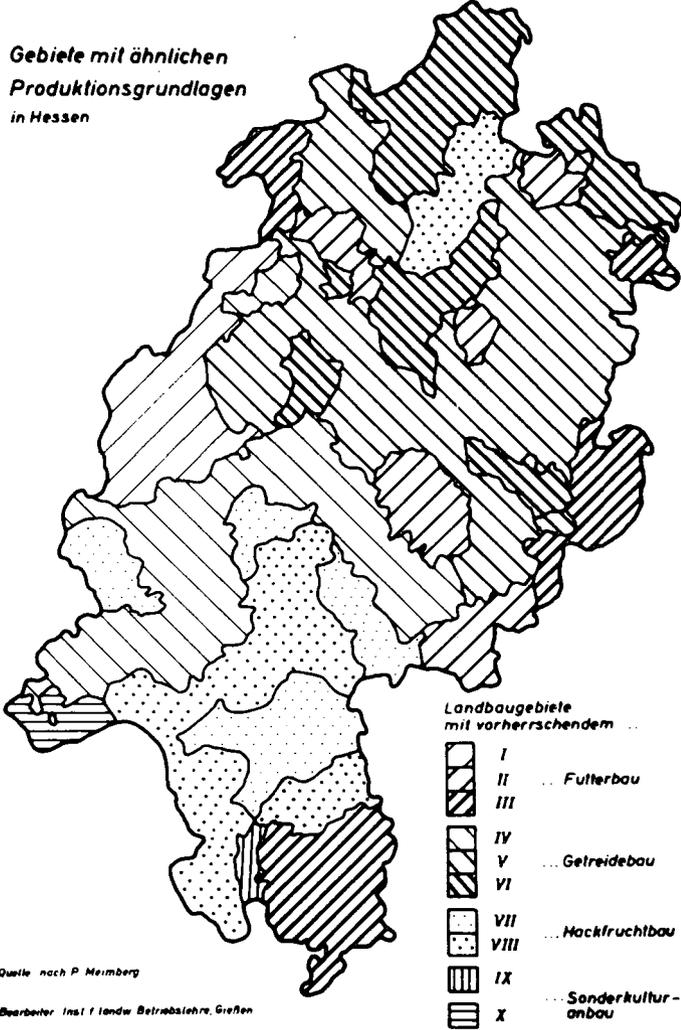
# Die Landbaugebiete Hessens



Quelle: P. Meimberg

Bearbeiter: Institut f. Landw. Betriebslehre, Gießen

**Gebiete mit ähnlichen  
Produktionsgrundlagen  
in Hessen**



Quelle nach P. Meimberg

Bearbeiter: Inst. f. landw. Betriebslehre, Gießen

A. Landbaugebiete mit vorherrschendem Futterbau

- I. ungünstige natürliche Produktionsgrundlagen, überwiegend kleinere Betriebe, LN überwiegend im Nebenerwerb
- II. ungünstige natürliche Produktionsgrundlagen, überwiegend mittlere Betriebe, LN überwiegend im Nebenerwerb
- III. ungünstige natürliche Produktionsgrundlagen, überwiegend mittlere bis größere Betriebe, LN überwiegend im Haupterwerb

B. Landbaugebiete mit vorherrschendem Getreidebau

- IV. mittlere natürliche Produktionsgrundlagen, überwiegend kleinere bis mittlere Betriebe, LN überwiegend im Nebenerwerb
- V. mittlere natürliche Produktionsgrundlagen, überwiegend mittlere Betriebe, LN überwiegend im Haupterwerb
- VI. gute natürliche Produktionsgrundlagen, überwiegend mittlere bis größere Betriebe, LN überwiegend im Haupterwerb (gelegentlich vorherrschender Hackfruchtbau - HG II)

C. Landbaugebiete mit vorherrschendem Hackfruchtbau

- VII. gute natürliche Produktionsgrundlagen, überwiegend mittlere Betriebe, LN überwiegend im Haupterwerb (schwächerer Hackfruchtbau - HG II)
- VIII. gute bis sehr gute natürliche Produktionsgrundlagen, überwiegend mittlere bis größere Betriebe, LN überwiegend im Haupterwerb (stärkerer Hackfruchtbau - HG I)

D. Landbaugebiete in bevorzugter Klimalage und starkem Sonderkulturanbau (Obst- und Weinbau)

- IX. Bergstraße
- X. Rheingau



### B - 3 Ertragsverhältnisse im Ackerbau

Aufgrund von Durchschnittserträgen ausgewählter Fruchtarten sind die Ertragsverhältnisse in den Landbaugebieten Hessens in fünf Stufen eingeteilt worden. Beste Ertragsverhältnisse finden sich in den Lößgebieten der Wetterau und des Freigerichts (Landbaugebiet Kristalliner Vorspessart). Sehr gute Ertragsverhältnisse zeigen die Tal- und Beckenlandschaften, zum Beispiel des Hessischen Rieds, der Rhein-Main-Ebene, des Limburger Beckens und der Nordhessischen Senke. Die Hügellandschaften in Mittel- und Nordhessen weisen noch gute Ertragsverhältnisse auf, während in den Mittelgebirgen ertragsarme Verhältnisse vorliegen. (Quelle: H. KÜTTNER, Wirtschaft und Statistik in Hessen Nr. 9/1966, Seite 240 ff.)

### E - 3 Betriebssysteme nach der Zusammensetzung des Rohertrages

Die Abgrenzung von Betriebssystemen wird mit Hilfe der prozentualen Zusammensetzung des monetären Rohertrages vorgenommen. Dadurch gelingt es, Bodennutzung und Veredlung gleichzeitig und zwar der wirtschaftlichen Bedeutung entsprechend zu berücksichtigen.

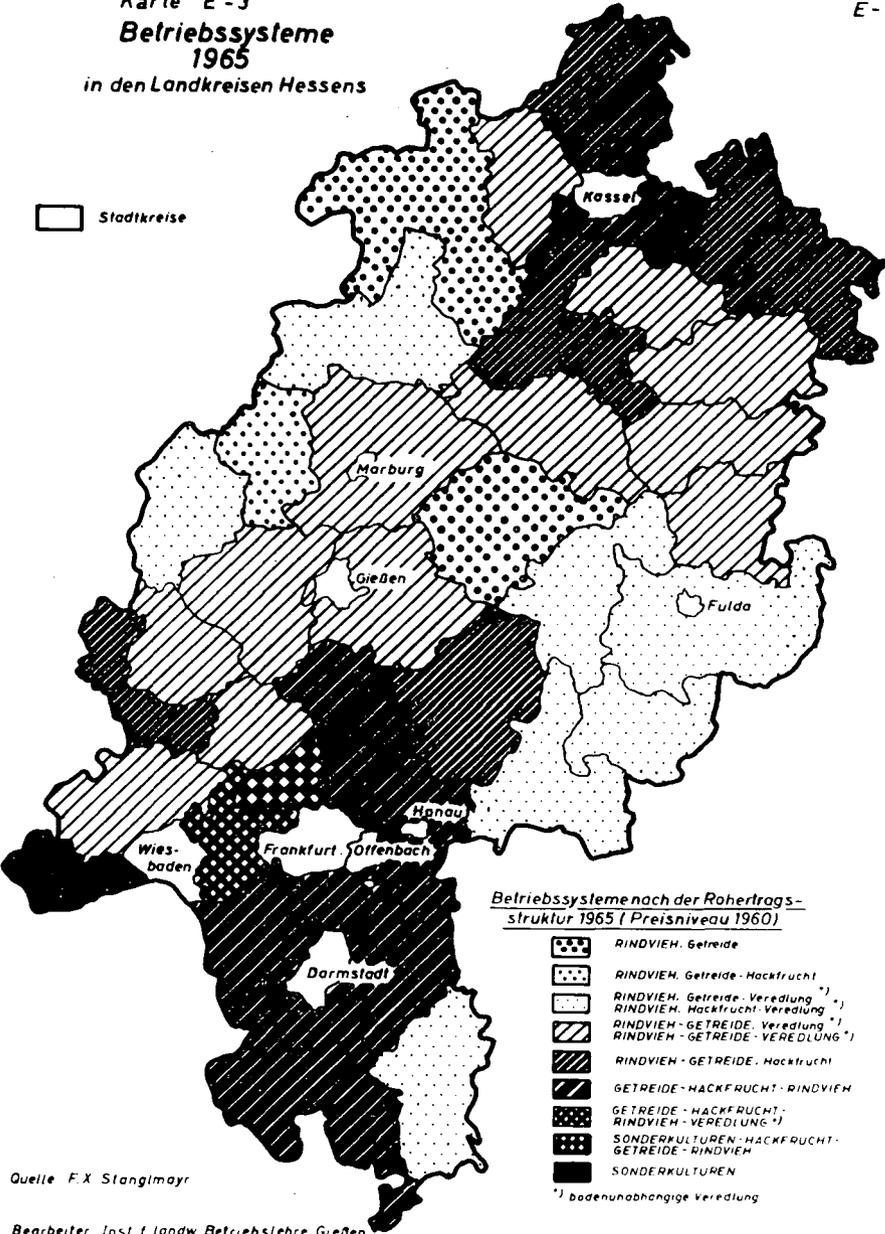
Von den neun im Jahr 1965 ausgewiesenen Betriebssystemen der Karte E-3 haben räumlich gesehen nur vier größere Bedeutung. Die Rindviehhaltung hat in ihnen fast immer entscheidendes Gewicht. Neben dem als Weinbaugebiet gekennzeichneten Rheingaukreis hat auch der Obertaunuskreis, wenn auch in Verbindung mit anderen Produktgruppen, noch Sonderkulturen im größeren Umfang. Im Main-Taunus-Kreis tritt anstelle der Sonderkulturen die bodenunabhängige Veredlung als gleichberechtigter Teil zu Mähdruschfrüchten, Hackfrucht und Rindvieh. Dagegen haben Alsfeld und Waldeck ein Betriebssystem, in dem das Rindvieh bei einer untergeordneten Getreidegruppe die dominierende Rolle spielt. Im Landkreis Biedenkopf tritt sekundär noch der Hackfruchtbau in Erscheinung.

Karte E-3  
Betriebssysteme  
1965  
in den Landkreisen Hessens

Agrarstrukturelle Rahmenplanung Hessen

E-3

□ Stadtkreise



Quelle: F.X. Stanglmayr

Bearbeiter: Inst. f. landw. Betriebslehre, Gießen

## F - 9 Haupterwerbslandwirtschaft

Die Abgrenzung der Haupterwerbslandwirtschaft hat zum Ziel, diejenigen Betriebe zu erfassen, in denen das Einkommen des Betriebsleiters ausschließlich (oder ganz überwiegend) aus der Landwirtschaft stammt.

In Hessen (ohne Stadtkreise und ohne Landbaugebiet 7 - Rheingau) sind 1966 von 39 293 landw. Betrieben über 7,5 ha 29 102 Haupterwerbsbetriebe ermittelt worden. Sie bewirtschaften 61 Prozent der vorhandenen Nutzfläche.

Entsprechend den starken Unterschieden in den natürlichen und wirtschaftlichen Standortbedingungen und in den außerlandwirtschaftlichen Erwerbsmöglichkeiten gibt es vom Landesdurchschnitt starke Abweichungen. Dabei treten im Lahn-Dill-Gebiet die niedrigsten Werte auf, während für die Rheinebene mit 86,6 % der höchste Wert erreicht wird. Die starke Stellung der Haupterwerbsbetriebe zeigt sich außer in den bevorzugten Ackerbaulagen im Süden (Vorderer Odenwald, Ried, Rhein-Main-Ebene, Limburger Becken) vor allem in Nordhessen. Hier liegt der Schwerpunkt im Gesamtbereich der Niederhessischen Senke mit dem angrenzenden Waldecker Berg- und Upland. Daneben treten als solche noch die Beckenlandschaften um Marburg, Wohra und Fulda sowie die durch großbetriebliche Strukturverhältnisse gekennzeichneten Landbaugebieten des Ringgaus und Stölzinger Gebirges hervor.

Die Bedeutung der nebenberuflichen Landbewirtschaftung zeigt sich in den schon seither von kleineren Betrieben beherrschten Räumen des Lahn-Dill-Gebietes, des Westerwaldes, in der Randzone des Sauerlandes, wie auch im Taunus, im Hohen und südwestlichen Vogelsberg sowie im nördlichen Vorspessart. Im nordhessischen Bereich sind in diesem Zusammenhang noch einige kleinere Gebiete, wie der Kellerwald, das Knüllgebirge, der Kaufunger Wald und der Reinhardswald zu erwähnen.





Beschreibung der Exkursionsroute A

Abfahrt 8.15 Uhr vom Universitätshauptgebäude, Ludwigstr.23, zur Licherstraße; in ca. 190 m NN Hauptterrasse der Lahn, dann Weiterfahrt durch den Gießener Stadtwald (miozäne und oligozäne Sande und Tone mit Decksediment - Pseudogleye).

Auffahrt zur Randstufe des Vorderen Vogelsbergs. Auf der Höhe vor Fernwald (Steinbach) Blick zum Vogelsberg und in südlicher Richtung zum Taunus und zum Randgebiet des Rheinischen Schiefergebirges. Von Fernwald durch ein schmales asymmetrisches Tälchen, am NO-Hang Lößbedeckung mit Pararendzinen und erodierten Parabraunerden; bis vor einigen Jahren am Albacher Hof Erosionsstation des Instituts für Bodenkunde und Bodenerhaltung; am Südwesthang des Tälchens Basalt. Vorbei an der Badeanstalt der Stadt Lich; nach Querung des Tälchens rechts der Straße Lößaufschluß mit erodierter Parabraunerde aus Jungwürm-Löß (darin Eltviller Tuffband), fossiler Pseudogley (Eem?).

Durch Lich zum Aufschluß "Bei den Eisernen Hosens", 2 km östlich der Stadt (Höhe NN 186 m). Aufgeschlossen sind folgende Verwitterungsbildungen: Grauer bis weißlichgrauer autochthoner Basaltzersatz, darüber umgelagertes ferrallitisches Material mit Bauxitknollen. Stellenweise ist das rote, rotbraune und gelbliche Material von Lößlehm überlagert und außerdem sind Eiskeilfüllungen (Lößlehm) zu beobachten. Das gesamte ferrallitische Material ist im Pleistozän umgelagert worden und weist daher Lößkomponenten auf.



3. Tonmineralbestand der Tonfraktion  $\leq 2/\mu$

---

		Gibbsit	Kaolinit	Hämatit
Umgelagertes	1	+++	+	+
ferrallitisches	2	+++	++	+
Material	3	+++	++	+
	4	+++	++	+
-----	5	++++	-	++
Rotgelber	6	-	++++	-
Basaltzersatz	7	-	++++	-
-----				
Grauer	8	-	++++	-
Basaltzersatz				

Relative Mengen der Tonminerale: + gering, ++ mäßig, +++ groß, ++++ überwiegend

Bemerkungen: Die Korngrößenzusammensetzung kann nach Analysen von Wirtz folgendermaßen gekennzeichnet werden: Das ferrallitische Material hat einen Tongehalt von 33 - 47 %, der Feinschluffgehalt (2 - 20/ $\mu$ ) beträgt etwa 32 % und der Grobschluffgehalt (20 - 50/ $\mu$ ) etwa 17 %, der Sandgehalt schwankt zwischen 10 - 19 %. Der Basaltzersatz ist tonärmer (13 - 25 %), reicher an Feinschluff (etwa 46 %) und Grobschluff (22 - 32 %) und ärmer an Sand (6 - 9 %).

S. Ritzkowski

Böden des Tertiärs im nördlichen Hessen

- Bodenkundliche Exkursionen -

Abfahrt: Gießen

Aufschluß 1 : Schwabenrod, Ziegeleigrube

TK 25, Bl.Nr. 5221, Alsfeld, R 351864, H 562770

Schichtprofil:

1. Melanienton mit Kalksteineinlagerungen (nicht erschlossen)
  2. Sande mit Quarzit (> 18,5 m)
  3. Rotfärbung auf
  4. Tonen mit kohligem Einlagen m. Heskemer Bild (7-8 m)
  5. Basis-Sand (bis 4 m)
  6. Röt
- Schicht 1 = Unteroligozän  
Schicht 2-5 = Ältere Sand- u. Ton-Serie: Unteroligozän  
Schicht 6 = Trias, Buntsandstein

Aufschluß 2 : Remsfeld, Sand- u. Tongrube nördl. d. Bahnhofs

TK 25, Bl.Nr. 4922, Homberg/Efze, R 353250, H 565320

Schichtprofil: bis R 353310, H 565390

1. Basaltschutt
2. Basalt-Tuff geschichtet
3. Schichtfolge des Oberoligozäns  
(Mitteloligozän - nicht sichtbar)  
Unteroligozän./Eozän in überwiegend  
sandiger Ausbildung

Aufschluß 3 : Gombeth, Schurf NE' des Sportplatzes

TK 25, Bl.Nr. 4921, Borken, R 352118, H 565962

Schichtprofil:

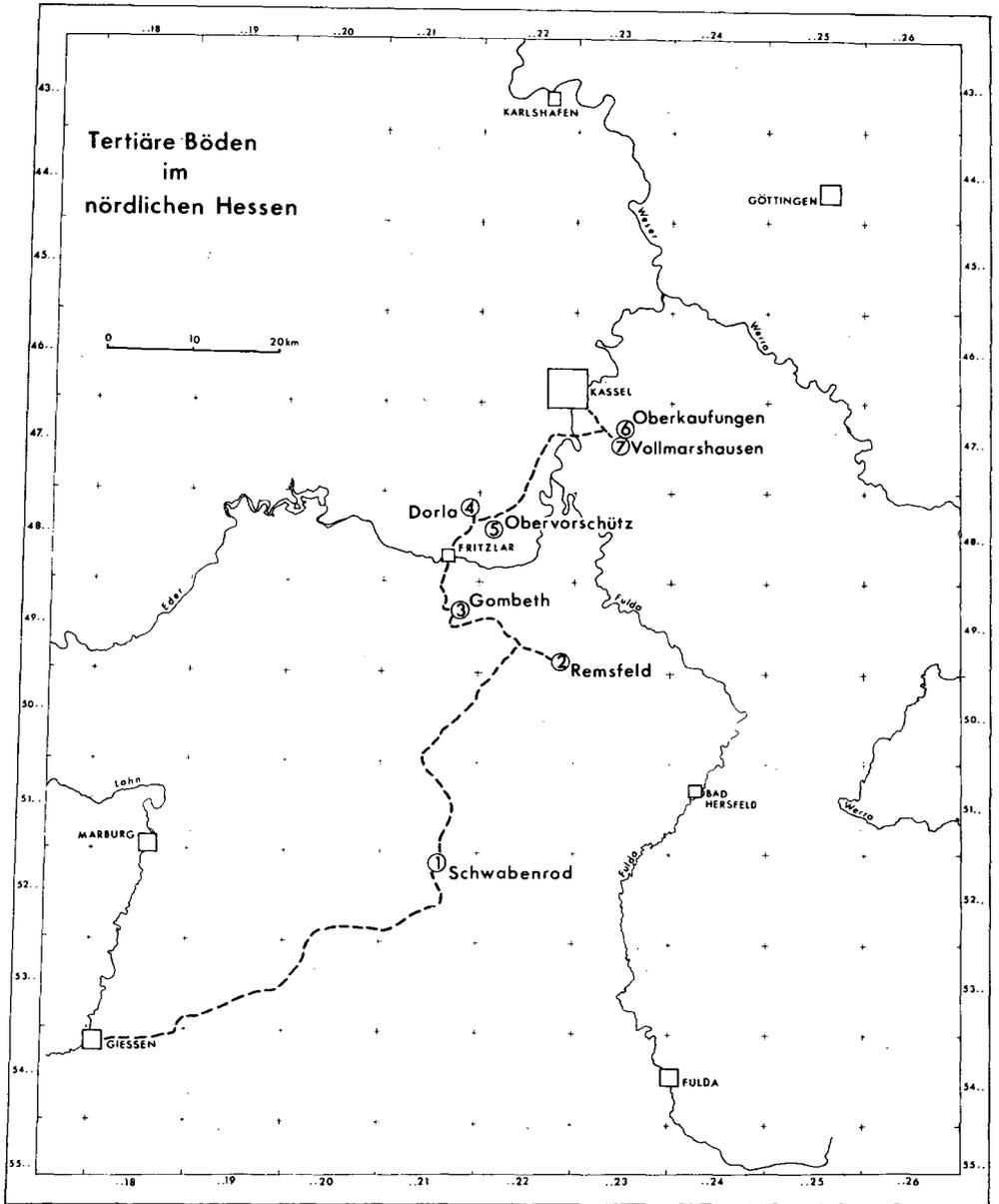
1. Kiese und Sand (i.d. Sandgruben)
  2. Weißblaue Serie mit Borkener Flöz (Borkener Bild)  
- erschlossen i.d. Tagebau Gombeth
  3. Mardorfer Erz, umgelagert
  4. Unterer Muschelkalk
- Alter:  
Schicht 1: Pleistozän  
Schicht 2: Mitteleozän  
Schicht 3: Mitteleozän - ? Kreide  
Schicht 4: Trias, Muschelkalk

Aufschluß 4 : Dorla, Sandgrube ca 1 km N' des Ortes

TK 25, Bl.Nr. 4821, Fritzlar, R 352210, H 567170

Schichtprofil:

1. Basalt-Schlottfüllung, mit Melanienton, Roter Buntsandstein,
2. Tone der weißblauen Serie (Eozän) mit Rotfärbung (Umlagerung)
3. Sande im Niveau des Borkener Hauptflözes  
(w. rotgefärbt) (Mitteleozän)
4. Röt mit Verwitterungsrinde



	Nordrand des Vogelsberges	Ziegenhain-Borken	Habichtswald	Grossalmerode	Glimmerode	
"MIOZÄN"	Jüng. Sand- u. Ton- Serie	Frielendorfer Gruppe	Busse Flöz (~5m) Sand, Tone (~45m) Erbstoller Flöz (~6m)	Sand Flöz 0 (2-5m) Ton Flöz I (4-6m) Ton u. Sand Flöz II (1-10m) Sande, Tone, Quarzit Flöz III (~20m)	Ton, Sand m. kohligten Lagen	Rheinisches Bild
		Sande mit Quarzit	Putz u. Mauer sand	⑦ Sand m. Quarzit (~20 m)	Putz u. Mauer sand	
OBER-OLIGOZÄN		Kottenberg Schotter	Kasseler Meeressand	⑥	Kasseler Meeressand	Hessisches Bild
		Kasseler Meeressand	Kasseler Meeressand	②	Kasseler Meeressand	
MITTEL-OLIGOZÄN	Schleichsand	Schleichsand	Oberstes Flöz 1			Hessisches Bild
	Obere Rupelton	Obere Rupelton	Obere Rupelton			
	Mittlere Rupelton	Mittlere Rupelton	Mittlere Rupelton			
	Untere Rupelton	Untere Rupelton	Untere Rupelton			
UNTEROLIGOZÄN	Melanienton s. str. (1-20m)	Bunte Zone	?	Bunte Zone	?	BORKENER BILD
	Ältere Sand- u. Ton- Serie	Melanienton	Ältere Quarzitsande (~35m)	② Kohlige Schluffe u. Tone (~25m)	Hangend-Ton Flöz I Zwischenmittel (1-3m) Flöz II Zwischenmittel (5-7m)	
		Weissblaue Serie (25-30 m)	Basistone m. Kohle (~35m)	Feuerfester Ton (~27m)	Flöz III Weissblauer Ton (30-35m)	
		Borkener Flözgruppe		Kohle	Flöz IV Schwimmsand (7-30m) Flöz V	
	Basis-Sande u. Tone	Mardorfer Eg.		helle Sande m. Quarzit	Liegende Sande	

Aufschluß 5 : Ziegelei Obervorschütz

TK 25, Bl.Nr. 4822, Gudensberg, R H

Schichtprofil:

Löß

Lateritprofil = o. Miozän (?)  
auf Rupelton des Mitteloligozäns

Aufschluß 6 : ehem. Sandgrube nördl. d. Straße Vollmarshausen-  
Niederkaufungen

TK 25, Bl.Nr. 4723, Oberkaufungen, R 354674, H 568186

Schichtprofil:

1. limnische Tone = unt. Miozän
2. Basisflöz d. "Frielendorfer Gruppe" = unt. Miozän
3. Quarzitbank mit Wurzelröhren und Geröll = ob. Oligozän
4. Sande (Äquivalent d. Kasseler Meeressandes) = ob. Oligozän

Anm.:

Als "Miozän" werden in Nordhessen die Schichten oberhalb der Basis des Basisflözes der "Frielendorfer Gruppe" bezeichnet

Aufschluß 7 : Vollmarshausen, Gemeindesandgrube

TK 25, Bl.Nr. 4723, Oberkaufungen, R 354006, H 568070

Schichtprofil:

1. Buntsandstein-Fließerde = Pleistozän
2. Bunte Tone u. Sande im Niveau des Basisflözes der "Frielendorfer Gruppe" = Oberoligozän/  
unt. Miozän
3. Sande m. Quarzit = Oberoligozän

Anm.:

Schicht 3 ist ein Äquivalent des marinen Kasseler Meeressandes. Beim Rückzug des Meeres setzten in dem Niveau des Basisflözes die ersten kontinentalen Bildungen ein



Angewandte Methoden zu den Exkursionen B/H und C/E

Alle Analysen wurden, sofern nicht besonders vermerkt, an Feinböden durchgeführt.

- 1.) Kornverteilung: Skelettbestimmung durch Naßsiebung; Feinboden durch Pipett- bzw. Naßsiebanalyse nach Carbonatzerstörung,  $H_2O_2$  - und Na-Dithionit-Citrat-Vorbehandlung. Tonfraktionierung nach Vorbehandlung wie Feinboden im Schwerefeld der Zentrifuge, Pipettanalyse. (Tributh, 1967)
- 2.) pH-Wert elektrometrisch in 1 n KCl, 0,02 n  $CaCl_2$  und  $H_2O$ ; Carbonate nach SCHEIBLER.
- 3.)  $C_t$  konduktometrisch mit Wösthoff-Apparatur (SCHLICHTING-BLUME, 1966).
- 4.)  $N_t$  über Kjeldahl-Aufschluß (SCHLICHTING-BLUME, 1966).
- 5.) Sorbierte Kationen nach MEHLICH (1948) (auf pH 8,1 gepufferte  $BaCl_2$ -Lösung.); H + Al titrimetrisch, Na und K emmissionsflammenphotometrisch, Mg und Ca absorptionspektrophotometrisch. Summe sorb. Kationen =  $AK_t \cdot Al_{KCl}$  nach YUAN (1959), Al-Bestimmung mittels AAS.  $AK_p$  durch Kationenverdrängung mittels ungepuffertes  $BaCl_2$ -Lösung., Ba-Verdrängung mittels Ca, Ba-Bestimmung absorptionspektrophotometrisch.
- 6.)  $H_2O$ -lösl. Ionen in Anlehnung an SISSINGH (1968, 1971); Boden:  $H_2O = 1 : 50$ ; P colorimetrisch (Vanadat-Molybdat-Gelbmethode) Na, K, Mg und Ca emmissionsphotometrisch.
- 7.) Oxide: oxalatlösliche Oxide (o) nach SCHWERTMANN (1964), dithionitlösliche Oxide (d) nach MEHRA und JACKSON (1960); NaOH-lösl. Si und Al nach HASCHIMOTO und JACKSON (1960), modifiz. von FASSBENDER (1972); Bestimmung absorptionspektrophotometrisch.
- 8.) P-Fraktionen nach CHANG und JACKSON (in JACKSON, 1960); (Vanadat-Molybdat-Gelbmethode).

9.) HCl-lösliche Ionen; Extraktion in kochender 30 %iger HCl, P colorimetrisch, Na, K, Mg und Ca emissionsflammenphotometrisch (SÖHLICHTING-BLUME, 1966)

10) Gesamtporenvolumen: aus der Dichte des Bodens und der festen Bodenbestandteile errechnet.

11.) Porengrößenverteilung: durch stufenweise Entwässerung für pF 1,4, 1,8, 2,0 und 2,54 an vertikal entnommenen 100 cm<sup>3</sup> Stechzylinderproben mittels Unterdruckapparat (keramische Platte nach CZERATZKI, 1958) und für pF 4,2 an gestörten Bodenproben mittels Druckmembranapparat nach RICHARDS (1947)

12.) Luftdurchlässigkeit: an vertikal entnommenen 100 cm<sup>3</sup> Stechzylinderproben nach KMOCH (1962).

13.) Wasserdurchlässigkeit: an horizontal entnommenen 250 cm<sup>3</sup> Stechzylinderproben nach HANUS (1965).

14.) Eindringwiderstand: mit einer Manometer-Drucksonde der Firma Goudsche Maschinenfabrik, Gouda/Holland.

15.) Röntgenanalyse: Vorbehandlung der Proben und Fraktionierung wie unter 1.). Herstellung von orientierten Tonpräparaten durch Aufsaugen der Tonsuspension auf keramische Platten. Quantitative Angaben beziehen sich auf den Vergleich der Peakhöhen, unter Abzug der Untergrundzählrate.

In den Tabellen wird die Summe der Reflexintensitäten durch die Anzahl der Pluszeichen ausgedrückt; und zwar

bis 25 Imp./Sec.	=	+
" 50	"	++
" 100	"	+++
" 150	"	++++
über 150	"	+++++

Die Analysen wurden von den Mitarbeitern des Institutes für Bodenkunde und Bodenerhaltung der Justus-Liebig-Universität durchgeführt. Die tonmineralogischen Untersuchungen und die  $C_t$ - und  $N_t$  - Gehalte der Profile C/E 8 und 9 sind noch nicht veröffentlichten Arbeiten von Dipl. Ing. agr. St. Hilger-Alexandrou bzw. Dipl. Ing. agr. C. Akinci entnommen.



---

Mitteilgn.Dtsch.Bodenkundl.Gesellsch. 17, 126-169 (1973)

---

Exkursion B Mo., 3.9.1973 Wetterau und östlicher  
= H So., 9.9.1973 Schiefergebirgsrand

Thema: Löß- und Schieferböden - pleistozäne Deck-  
schichten - Bodenmineralogie - Bodensystematik -  
landwirtschaftliche Nutzungsprobleme - Meliora-  
tion - Landschaftsplanung

Route: Gießen - Butzbach (Profil 1) - Rockenberg  
(Profile 2 und 3) - Butzbach - Autobahnfahrt -  
Lützellinden (Profile 4,5,6 und 7) - Heuchel-  
heim - Burg Gleiberg (Mittagessen) - Biebertal -  
Erda (Profile 8 und 9) - Frankenschbach (Profile  
10, 11 und 13) - Gießen

Führung: E. Schönhals\*)

Abfahrt: 8.15 Uhr (pünktlich) Hauptgebäude der Uni-  
versität, Ludwigstr. 23

Rückkehr: ca. gegen 18.30 Uhr

---

\*) Es wirken weiterhin mit: H.J. Altemüller (Forschungs-  
anstalt für Landwirtschaft Braunschweig), K. Asthalter  
(Hess.Forsteinrichtungsanstalt Gießen), T. Harrach,  
Th. Poetsch, H.U. Preuß, H. Tributh, G. Werner und  
A.Wourtsakis (alle Institut für Bodenkunde und Boden-  
erhaltung Gießen).

### Beschreibung der Exkursionsroute B/H

Abfahrt (8.15 Uhr) vom Hauptgebäude der Justus Liebig-Universität. Es liegt - wie der größte Teil der Stadt Giessen - auf holozänen Sedimenten der Lahn, der Wieseck und des Klingelbachs. Weiterfahrt durch die Ludwigstraße in südwestlicher Richtung. Kurz vor dem Otto Eger-Heim (Mensa und Studentenwohnheim) queren wir eine in NNW-SSO-Richtung verlaufende Verwerfung, die den höheren südlichen Teil der Stadt mit unterkarbonischer Grauwacke vom tiefergelegenen Stadtteil mit tertiären und quartären Ablagerungen trennt. Auf der Höhe erreichen wir mit 195-200 m NN die Lahn-Hauptterrasse, der wir bis an die Peripherie von Klein-Linden folgen.

Vor dem Kleebächthal auf der rechten Straßenseite die Grube Fernie; hier werden Halden aus Manganeisenerz (22% Fe, 15% Mn und 15-25% SiO<sub>2</sub>) aufgearbeitet, das sich auf mitteldevonischem Massenkalk entwickelt hat. Das wasserlösliche Roherz wird als Färbemittel in der keramischen Industrie verwertet. -

Weiterfahrt auf der B 3a in das Hüttenberger Hügelland; es ist größtenteils von Löß bedeckt, aus dem vorwiegend Parabraunerden (teils erodiert) hervorgegangen sind. Unter Kolluvialen teils auch Tschernoseme. In östlicher Richtung ein bewaldeter Rücken aus paläozoischen Schiefen und Grauwacken mit Resten von Paläosolen (Kaolinisierung). -

Bei Pohlgöns verlassen wir die B 3a in östlicher Richtung und erreichen am Wald den Limes (kürzer Halt).

Weiterfahrt in südöstlicher Richtung zu

### Profil 1 (Butzbach).

Nach Mitteilung der Untersuchungsergebnisse Diskussion über die Genese von Substrat und Boden. - Weiterfahrt durch den Markwald. Am Waldrand Blick in die Lößlandschaft der Wetterau. Im Mittelgrund der Münzenberger Rücken, größtenteils bewaldet, mit Burgruine Münzenberg ("Wetterauer Tintenfaß"), die auf Basaltschlotfüllung steht. Bei guter Sicht Blick auf den Vorderen und Hohen Vogelsberg.

Auf der Weiterfahrt erodierte Parabraunerde und Pararendzinen unter Acker. - Über Griedel erreichen wir

Profil 2 und 3 (Rockenberg).

Nach Erläuterung der Profile und Untersuchungsergebnisse Diskussion über die Abfolge des Ausgangsmaterials des Paläobodenrestes und des Parabraunerde-Tschernosems sowie über die Genese und das Alter der Böden (Abb. 1). - Weiterfahrt über die BAB Frankfurt-Dortmund durch das nördliche Butzbacher Becken und den bewaldeten Limesrücken nach Lützellinden im Hüttenberger Hügelland.

Profile 4 und 5 (Lützellinden).

Lockerungsversuch einer Parabraunerde aus LÖB; Diskussion über die Meliorationswürdigkeit (Abb. 2). - In der gleichen Gemarkung

Profile 6 und 7 (Lützellinden)

Kolluvisol bzw. Pararendzina. Diskussion über ökologische Fragen. - Weiterfahrt durch LÖBflächen auf der Westseite des asymmetrischen Kleeachtals, am Ostrand Grauwacke und mitteldevonischer Schiefer. - Durch das Lahntal nach Heuchelheim, zu beiden Seiten der Straße Baggerseen - wurmzeitlicher Lahn-schotter unter holozänen Auesedimenten von 2-3 m Mächtigkeit -. An der Straßeneinmündung Giessen-Rodheim Blick auf eine alte Steinbruchwand aus Giessener Grauwacke (Unter-Karbon). - Weiterfahrt nach Krofdorf-Gleiberg und Auffahrt zur Burg Gleiberg (Basaltschlotfüllung, vgl. Profil, Abb. 3); säuliger Basalt am Turm zu besichtigen.

Mittagessen auf Burg Gleiberg (12.45 - 14.10 Uhr)

Nach dem Mittagessen Weiterfahrt über Krofdorf - Rodheim a.d. Bieber (Steinbrüche mit mitteldevonischem Massenkalk mit Schloten aus rotem Verwitterungsmaterial) - Königsberg nach Hohen-solms (auf großen Flächen Deckdiabas). Nach Durchfahrt durch Hohen-solms erreichen wir das randliche Kulmschiefergebiet; über Feldwege nach Erda und weiter auf den Südhang des Berg-

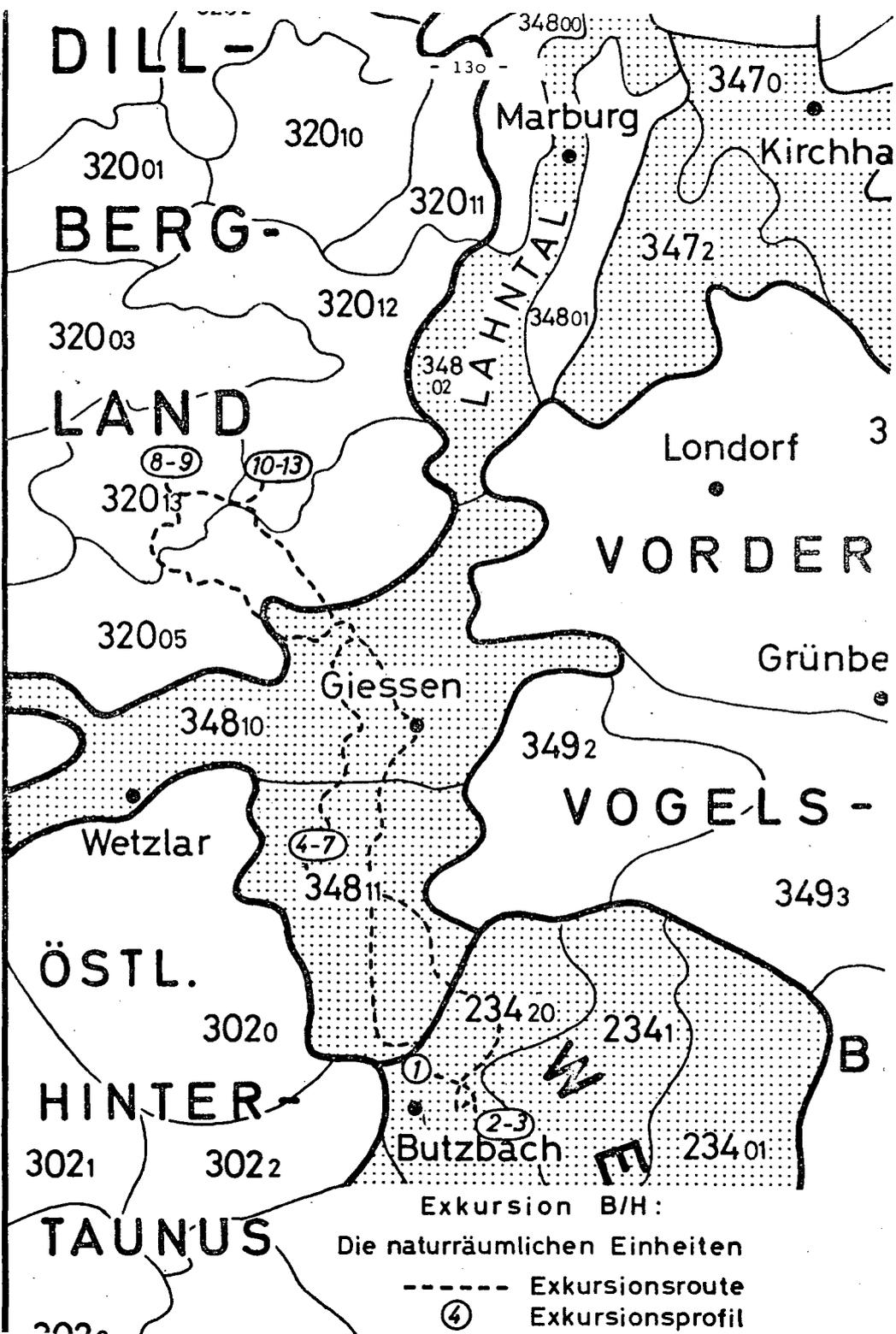
waldes (mitteldevonischer Wissenbacher Schiefer mit Einlagerungen von Kieseliefer).

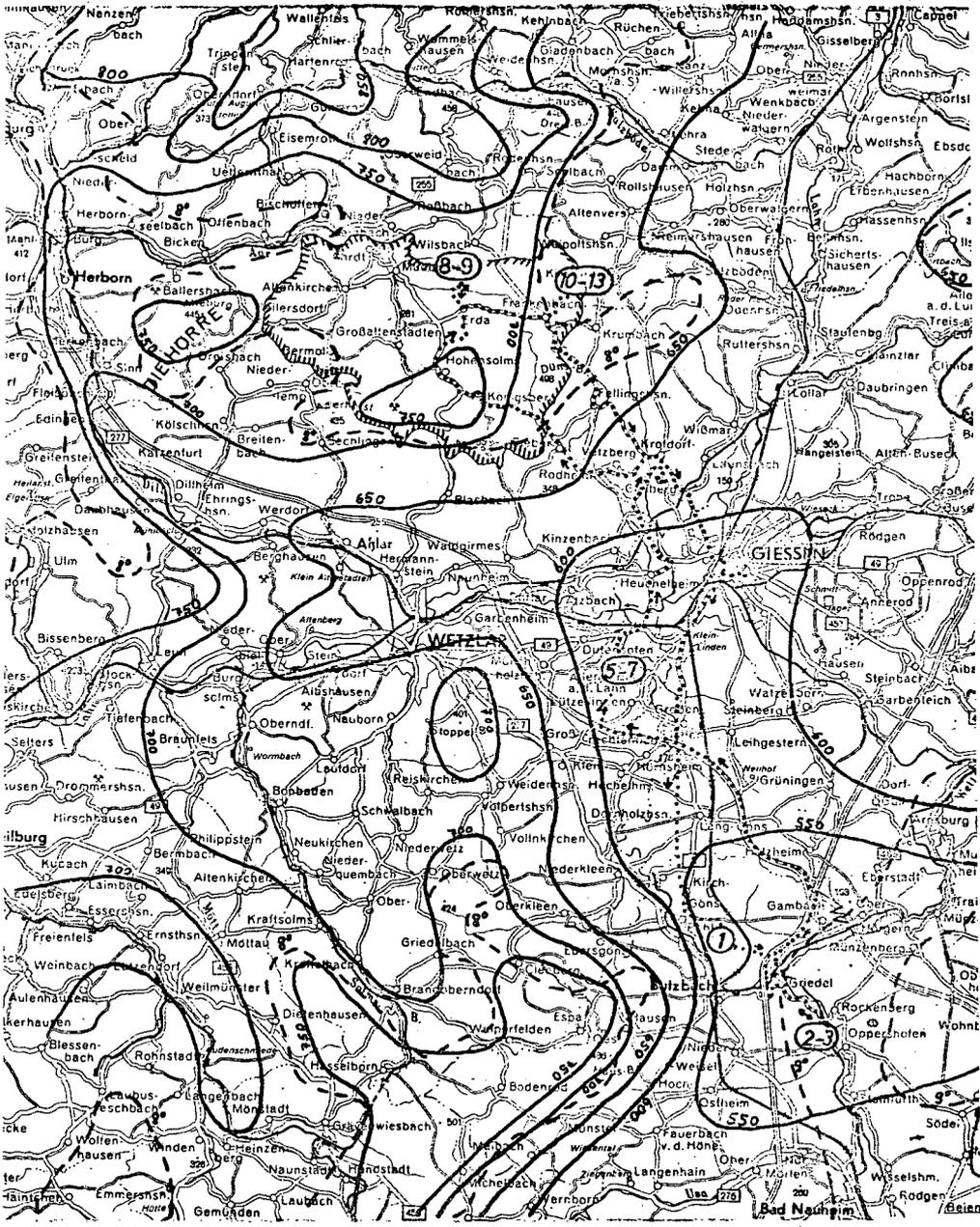
Profil 8 und 9 (Erda).

Diskussion über Substrate, Genese und Bezeichnung der Böden. - Weiterfahrt in die Gemarkung Frankenbach. Exkursionspunkte 10 bis 13. Hier Erläuterungen und Diskussion über Landschaftsentwicklung und Landschaftsplanung sowie über Sozialbrache und damit zusammenhängende ökologische Fragen. -

Rückfahrt über Fellingshausen - Krofdorf nach Giessen.

Ankunft: 18.30 Uhr.





2 5 km

### Exkursion B/H: Klima und Exkursionsroute

- Isohyeten in mm im Jahresmittel } 1891-1955
- - - - Isothermen in °C im Jahresmittel }
- ..... Exkursionsroute
- ④ Exkursionsprofil

Profil: B/H-1 Butzbach

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5518 Butzbach

Geolog. Karte 1:25000 Nr.:

Naturräuml. Einheit: Wetterau (Butzbacher Becken)

Örtlichkeit: Forstamt Butzbach, Griedeler Märkwald, Abt. 4

R: 34 77 40 H: 55 90 30

Mittlere Jahresniederschlagssumme: 550 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 8,5° C

Höhe über NN: 240 m

Relief: Oberhang, mit Talschluß

Hangneigung und -richtung: 5°, 30', ESE

Nutzung: Waldbestand; 160j. Buche über I. Bonität

Vegetation:	<i>Melica uniflora</i>	<i>Luzula luzuloides</i>
	<i>Milium effusum</i>	<i>Anemone nemorosa</i>
	<i>Stellaria holostea</i>	<i>Circaea lutetiana</i>
	<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>
	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Rubus idaeus</i>
	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Urtica dioica</i>
	<i>Festuca heterophylla</i>	<i>Polytrichum attenuatum</i>

Trophie: eutroph

Humusform: Mull

Standortstyp: Betont frischer Perlgras-Buchenwald

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: >200 mm = sehr hoch

Bodentyp: Parabraunerde, schwach erodiert

Profil: B/H-1 (Butzbach)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	2	O <sub>L</sub>		letztjährige Streu
	1	O <sub>F</sub>		zersetzte Streu
Decksediment, bestehend aus Lößkomponenten <sup>x)</sup> , sehr geringem Anteil an verwittertem Bims-tuff, Grauwacke und Tonschiefer	0-2	A <sub>h</sub>	1'U	schwarzgrau (10YR 3/1-2/2); Krümelgefüge; stark durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung
	-28	A <sub>1</sub>	1U	hellgelblichbraun (10YR 5/3-6/3); brüchiges Kohärentgefüge; stark durchwurzelt; vereinzelt bis 1 cm große Grauwacken- und Tonschieferstücke; deutliche, wellige Begrenzung.
Lößlehm, mit sehr geringem Anteil an Grauwacke und Tonschiefer	-60	IIB <sub>t1</sub>	utL	rötlichbraun (10YR 5/4); Polyedergefüge; Aggregatoberfläche mit schokoladebraunen Tonbelägen (7,5YR 4/4); mittel durchwurzelt; einige weiche stecknadelkopfgroße Konkretionen.
	-80	IIB <sub>t2</sub>	utL	gelblichbraun (10YR 6/4); Grobpolyedergefüge; Aggregatoberfl. mit schokoladebraunen Tonbelägen (7,5YR 4/4); mittel durchwurzelt; Begrenzung deutlich und wellig, mit Feinwurzelstau.
Löß mit sehr geringem Anteil an Grauwacke und Tonschiefer	-110	IIC <sub>c</sub>	1'U	hellgelblichbraun (10YR 5/4-6/4); brüchiges Kohärentgefüge; viele Pseudomycelien; viele erbsen-große CaCO <sub>3</sub> -Konkretionen; undeutliche Begrenzung-
	110+	IIC	1'U	braungelb (10YR 7/4); brüchiges Kohärentgefüge; Pseudomycelien; sehr schwach durchwurzelt.

x) Lößkomponenten: im Folgenden abgekürzt als Lößkomp.

PROFIL: B/H 1 (Butzbach)

Hori- zont	Tiefe cm	Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % < 2 $\mu$				Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % des Feinbodens							Korngröße ( $\emptyset$ mm) in % des Gesamtbodens				
		fT	mT	gT	T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX	
		< 0,06	- 0,2	- 0,6	- 2	< 2	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	> 2	- 6	- 20	- 63	63
A <sub>h</sub>	-2					10,3	3,0	20,5	64,5	0,5	1,2						
A <sub>1</sub>	-28					15,6	17,5	33,6	29,4	2,1	1,8						
IIB <sub>t1</sub>	-60					33,4	14,6	25,2	24,7	1,3	0,8						
IIB <sub>t2</sub>	-80/85					34,8	12,1	27,2	24,2	1,2	0,5						
IIC <sub>e</sub>	80/85+					11,2	3,5	25,1	52,3	3,1	4,8						

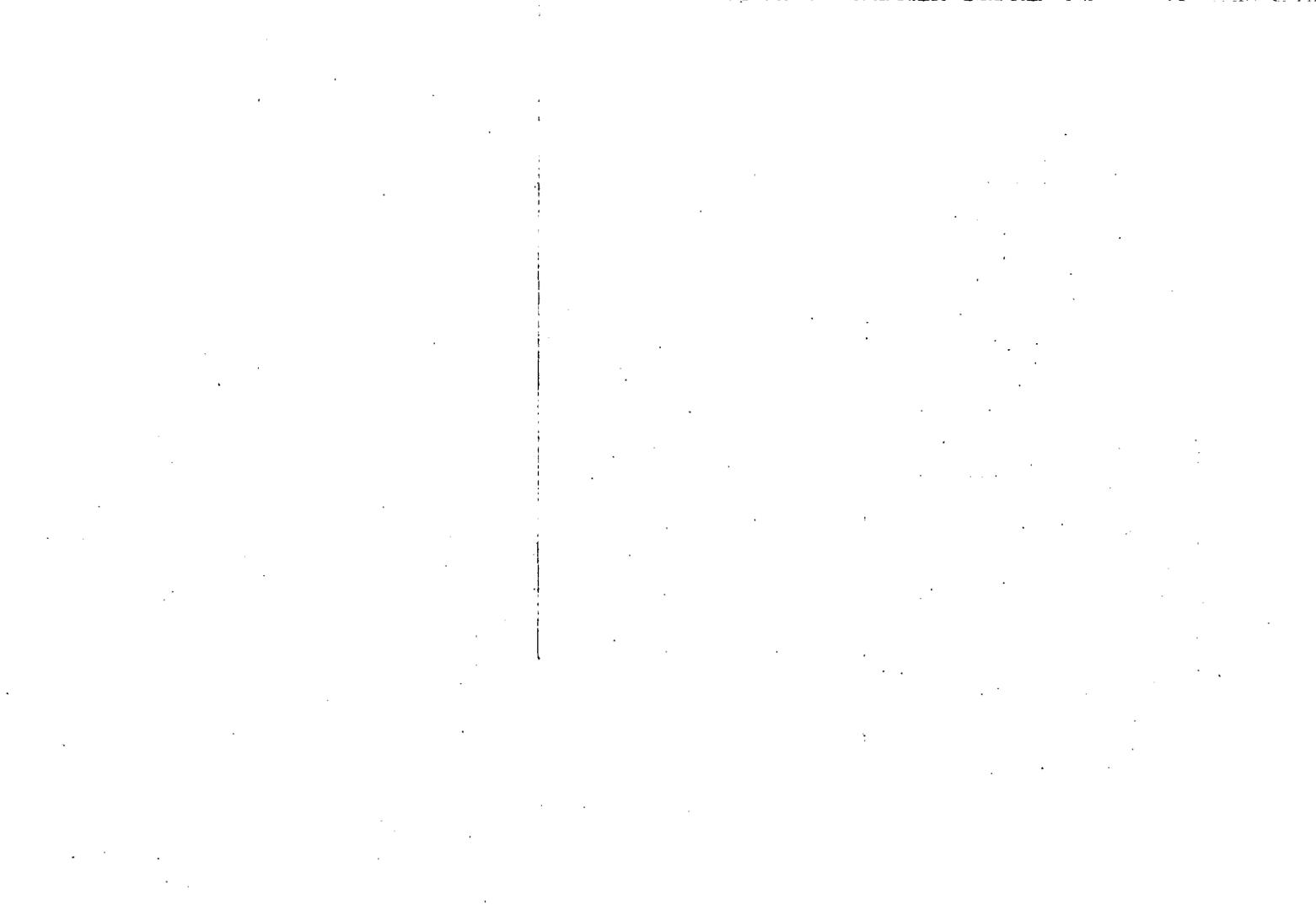
Hori- zont	pH-Wert			Carb. %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval. 100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)	
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	$\frac{AK_p}{AK_t}$	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+ Al	Na	K	Mg			Ca
A <sub>h</sub>	3,4	3,7	4,2	0	5,5	3,81	14	31,7	12,3	0,38	25,8	0	0,2	0,5	5,2	83	0	<1	<1	16	17	2,1
A <sub>1</sub>	3,3	3,6	4,1	0	0,9	n. b		11,5	5,0	0,43	9,9	0	0,1	0,1	1,4	86	0	1	1	12	14	3,7
IIB <sub>t1</sub>	3,4	4,0	4,7	0	0,3	"		19,8	13,0	0,65	9,1	0,1	0,3	2,6	7,7	46	<1	1	13	39	54	2,9
IIB <sub>t2</sub>	3,9	4,8	5,5	0	0,2	"		24,1	16,4	0,68	6,9	0,1	0,3	3,5	13,3	29	<1	1	14	55	71	0
IIC <sub>e</sub>	7,1	7,5	8,1	16,1	0,0	"		18,6	15,3	0,82	0	0,1	0,2	2,1	16,2	0	<1	1	11	87	100	0

PROFIL: B/H 1 (Butzbach)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen							
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o.i. % d	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o.i. % d	Al-P ppm	% d. Sum.	Fe-P ppm	% d. Sum.	Ca-P ppm	% d. Sum.	
	A <sub>h</sub>	n. b.	93	n. b.	n. b.	175	9,4	4,5	47	2,0	2,5	125	2077	1911	92	3745	209	5						
A <sub>1</sub>	"	78	"	"	103	7,5	2,9	38	1,3	1,5	115	528	518	98	1991	193	9							
IIB <sub>t1</sub>	"	90	"	"	178	16,2	2,4	14	1,9	1,6	84	341	291	85	1778	261	14							
IIB <sub>t2</sub>	"	87	"	"	281	17,2	2,6	15	1,4	1,4	100	471	421	89	2417	391	16							
IIC <sub>c</sub>	"	81	"	"	112	11,0	0,6	5	0,9	0,6	67	330	290	88	2380	420	18							

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)						Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> ) in		Luftdurchlässigkeit (k <sub>oo</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5	
			pF: <1,4 Ø μ: > 20	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	<2,5 >10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	cm/sec		cm/Tag
			A <sub>h</sub>									
A <sub>1</sub>	1,38	47,8	7,9	1,6	1,4	3,8	14,8	23,4	9,6	1,89x10 <sup>-3</sup>	163,8	8,6
IIB <sub>t1</sub>	1,50	44,2	7,0	1,5	1,0	3,6	12,2	16,8	15,2	3,77x10 <sup>-4</sup>	32,5	10,0
IIB <sub>t2</sub>	1,52	43,3	1,2	0,8	0,8	3,2	6,1	14,5	22,7	4,30x10 <sup>-5</sup>	3,7	1,5
IIC <sub>c</sub>	1,46	47,3	0,5	0,9	1,7	3,4	6,4	29,6	8,6	1,29x10 <sup>-4</sup>	11,1	2,7





Profil: B/H-2. u. 3 (Rockenberg)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5518 Butzbach

Geolog. Karte 1:25000 Nr.:

Naturräuml. Einheit: Wetterau (Butzbacher Becken)

Örtlichkeit: Ostwand einer Lößgrube, ca. 400 m nordwestlich des  
Bahnhofs Rockenberg

R: 34 80 56 H: 55.88 25.

Mittlere Jahresniederschlagssumme: 550 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 9° C

Höhe über NN: 152 m

Relief: Ebene

Hangneigung und -richtung: 1° 50' NE

Nutzung: Gegenwärtig ungenutzter Grubenrand, früher: Acker

Vegetation:

Trophie:

Humusform: Mull

Standortstyp:

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: >200 mm = sehr hoch

Bodentyp: parabraunerde - Tschernosem

Profil: B/H-2 (Rockenberg)

Profilaufbau: "

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
Holozäne Sedimente, bestehend aus Lößkomp., verwittertem Bimstuff und anthropogenen Beimengungen	0-20	A <sub>h</sub>	1U	dunkelbraun (10YR 3/2); stark humos; locker; Krümelgefüge; deutliche, gerade Begrenzung;
	-38	M <sub>h</sub>	uL	schwach humos; Krümelgefüge; locker; durchwurzelt; undeutliche Begrenzung.
Postallerödzeitliche Sedimente, bestehend aus Lößlehm, verwittertem und unverwittertem Bimstuff	-60	IIA <sub>h</sub>	t'L	dunkelgraubraun bis schwärzlichbraun (10YR 3/2-2/2), schwach humos; Prismengefüge; bei Druck in Polyeder, Subpolyeder und Krümel zerfallend;
	-80	IIB <sub>t</sub> A <sub>h1</sub>	t'L	Aggregatoberflächen teils mit dunklen Belägen
	-115	IIB <sub>t</sub> A <sub>2</sub>	uL	überzogen; wenig deutliche, wellige Begrenzung.
Lößlehm	-115	IIIB <sub>t</sub> v	uL	gelblichbraun (10YR 5/4); Kohärent- bis Grobprismengefüge; auf Aggregatoberfläche dunkle Beläge; undeutliche Begrenzung
	-190	IIIB <sub>v</sub>	uL	wie IIIB <sub>t</sub> v, jedoch keine Beläge; deutliche Begrenzung durch auftretendes Carbonat
LÖß.	190+	IIIC	1U	gelblichbraun (10YR 5/5); stark carbonathaltig; Kohärentgefüge; zahlreiche Regenwurmgänge, teils mit dunkler Auskleidung.

PROFIL: B/H 2 (Rockenberg)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße (Ø µ) in % < 2 µ			Korngröße (Ø µ) in % des Feinbodens							Korngröße (Ø mm) in % des Gesamtbodens				
		fT < 0,06	mT - 0,2	gT - 0,6	T < 2	fU - 0,6	mU - 20	gU - 63	fS - 200	mS - 630	gS - 2000	Skel. > 2	ffX - 6	fX - 20	mX - 63	gX 63
A <sub>h</sub>	- 20				17,3	7,8	16,5	46,5	6,4	5,1						
M <sub>h</sub>	- 38				20,2	7,8	17,9	46,2	5,2	2,6						
IIA <sub>h</sub>	- 60				27,5	4,7	14,5	45,1	5,7	2,4						
IIB <sub>tAh1</sub>	- 80				19,2	5,3	15,1	48,0	3,5	1,6						
IIB <sub>tAh2</sub>	-115				19,2	2,5	14,4	58,7	3,5	1,6						
IIIB <sub>tv</sub>	-155				19,2											
IIIB <sub>v</sub>	-185				13,7	4,7	13,6	53,4	10,3	4,2						
IIIC	185+															

Horizont	pH Wert			Carb %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval 100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)		
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+ Al	Na	K	Mg			Ca	
A <sub>h</sub>	6,1	5,2	7,1	0,0	1,7	1,54	11	17,1				2,0	0,0	0,7	0,8	13,6	12	0	4	4	80	88	n. b.
M <sub>h</sub>	6,5	5,3	7,4	0,1	0,8	n. b.		15,8				1,5	0,0	0,2	1,3	12,8	10	0	1	8	81	90	"
IIA <sub>h</sub>	6,2	5,2	7,2	0,7	0,8	"		19,4				2,0	0,1	0,1	0,3	16,9	10	<1	<1	2	87	90	"
IIB <sub>tAh1</sub>	5,7	4,9	6,8	1,7	0,4	"		18,7				1,5	0,1	0,2	0,5	16,4	8	<1	1	3	88	92	"
IIB <sub>tAh2</sub>	5,6	5,0	6,4	0,2	0,2	"		18,1				1,0	0,1	0,1	3,4	13,4	5	<1	<1	19	74	95	"
IIIB <sub>tv</sub>	5,6	5,0	6,3	0,3	0,4	"		16,2				0,0	0,1	0,1	0,2	15,8	0	<1	<1	1	97	100	"
IIIB <sub>v</sub>	5,6	5,0	6,2	0,3	0,2	"																	
IIIC	6,6	5,7	7,4	10,8	0,1	"																	

PROFIL: B/H 2 (Rockenberg)

Horizont	H <sub>2</sub> O-löst. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen						
	Na	K*	Mg	Ca	P*	%o Fe <sub>d</sub>	%o Fe <sub>o</sub>	o.i. % d	%o Al <sub>d</sub>	%o Al <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o.i. % d	Al-P		Fe-P		Ca-P	
																		ppm	% d. Sum.	ppm	% d. Sum.	ppm	% d. Sum.
A <sub>h</sub>		25			18,0	9,6	2,7	28	1,1	1,5	13	853	783	92	2449	953	39						
M <sub>h</sub>		12			2,6	10,0	2,4	24	1,1	1,5	14	813	773	95	2389	853	36						
IIA <sub>h</sub>					1,0	9,9	2,7	28	1,2	1,7	14	892	872	98	2413	507	21						
IIB <sub>t Ah</sub>						10,3	3,1	30	1,2	2,3	20	943	953	101	2545	1064	42						
IIB <sub>t A<sub>12</sub></sub>						11,7	3,5	30	1,9	3,8	20	963	922	96	3326	1419	43						
IIIB <sub>tv</sub>						10,1	1,8	17	1,2	1,8	14	463	503	109	3141	906	29						
IIIB <sub>v</sub>		7			2,4	9,8	1,4	14	1,1	1,1	10	451	481	107	1987	602	30						
IIIC						9,1	0,6	7	0,7	0,6	9	270	250	93	1843	701	38						

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> )		Luftdurchlässigkeit (k <sub>oo</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5	
			pF: <1,4 0 μ, >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	in			
										cm/sec	cm/Tag		
A <sub>h</sub>	1,31	50,7	8,5	3,8	3,6	2,3	18,2	21,1	11,5	n. b.		11,3	
M <sub>h</sub>	1,37	48,7	14,1	3,3	2,2	2,8	22,4	14,3	12,0	5,97x10 <sup>-4</sup>		51,6	39,5
IIA <sub>h</sub>	1,35	49,7	12,7	3,5	2,8	2,3	21,3	12,1	16,1	1,55x10 <sup>-3</sup>		134,6	32,5
IIB <sub>t Ah</sub>	1,36	50,1	12,5	1,9	1,7	2,4	18,5	9,8	21,7	7,56x10 <sup>-4</sup>		65,3	30,3
IIIB <sub>v</sub>	1,52	43,9	4,9	1,2	1,4	3,1	10,7	18,0	15,2	3,13x10 <sup>-4</sup>		27,1	21,1
IIIC	1,48	45,4	2,2	1,6	2,0	6,1	11,9	25,8	7,7	2,63x10 <sup>-4</sup>		22,7	9,3

Ann.: \*) Laktatlöslich (mg K<sub>2</sub>O bzw. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100g Bd)

PROFIL: B/H 2 (Rockenberg)

Horizont	NaOH-löslich			HCl-lösliche Ionen (%)				
	Si %	Al %	$\frac{\text{MolSiO}_2}{\text{MolAl}_2\text{O}_3}$	Na	K	Mg	Ca	P
A <sub>h</sub>	6,2	2,8	4,38					
M <sub>h</sub>	6,4	2,8	4,38					
IIA <sub>h</sub>	6,4	3,6	3,40					
IIB <sub>rAh1</sub>	11,2	5,6	3,84					
IIB <sub>rAh2</sub>	12,0	10,8	2,14					
IIIB <sub>tv</sub>	6,4	5,2	2,38					
IIIB <sub>v</sub>	4,0	2,0	3,84					
IIIC	2,4	1,2	3,86					

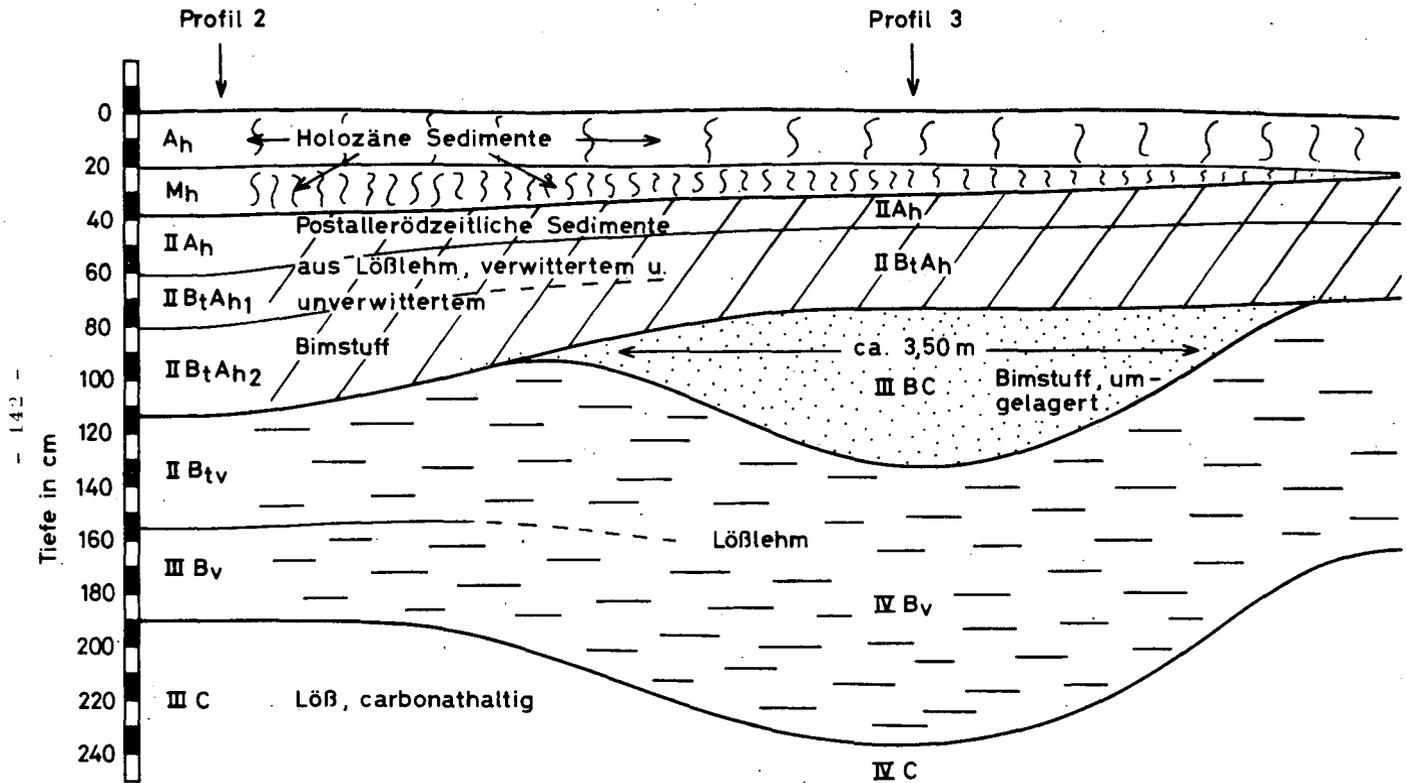


Abb. 1: Profil B/H - 2 u. 3: Schematische Darstellung der Ostwand der Lößgrube bei Rockenberg (Länge nicht maßstabgerecht)

Profil: B/H-3 (Rockenberg)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
Holozäne Sedimente, bestehend aus Lößkomp., verwittertem Bimstuff und anthropogenen Beimengungen	0-20 -30	A <sub>h</sub> M <sub>h</sub>	1U uL	wie Profil 2
Postallerödzeitliche Sedimente, bestehend aus Lößlehm, verwittertem und unverwittertem Bimstuff	-75	IIB <sub>t</sub> A <sub>h</sub>	t'L	wie Profil 2 deutliche, schwach wellige Begrenzung
Allerödzeitlicher Bimstuff	-130	IIIBC	uS-1S	Kohärent- bis Einzelkorngefüge; Bimskörner im verfestigten Schluffmaterial eingelagert.
Lößlehm	-235	IVB <sub>v</sub>	uL	wie Profil 2
Löß	235+	IVC	1U	



Profil: B/H-4, und 5 (Lützellinden)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5417 Wetzlar

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5417 Wetzlar

Naturräuml. Einheit: Hüttenberger Hügelland

Örtlichkeit: ca. 600 m nordöstl. Autobahnanschluß Lützellinden  
der BAB Giessen-Dortmund

R: 34 71 92 H: 55 99 67

Mittlere Jahresniederschlagssumme: ca. 600 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 8° C

Höhe über NN: ca. 215 m

Relief: langgestreckter Rücken, eben bis wellig

Hangneigung und -richtung: 1°, 30', E

Nutzung: Acker

---

Vegetation:

Trophie:

Humusform:

Standortstyp:

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: >200 mm = sehr hoch

Bodentyp: Parabraunerde

Profil: B/H-4 und 5 (Lützellinden)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
wahrscheinlich Decksediment, bestehend aus Lößkomponenten mit sehr geringer Bimstoffbeimengung	-20	A <sub>p</sub>	1U	dunkelgraubraun (10YR 4/3); mäßig humos; Schluffnester; Bröckelgefüge; sehr gut durchwurzelt; nach unten zunehmend plattig; deutliche, gerade Begrenzung.
	-30	A <sub>1</sub>	1U	hellbraun (10YR 5/4-4/4); Bröckel- bis schwach plattiges Gefüge; durchwurzelt; wenig deutliche, wellige Begrenzung;
Lößlehm	-70	(II?)B <sub>t1</sub>	uL	braun (10YR 5/4); Polyedergefüge mit sepiabraunen (10YR 4/2) Tonbelägen; durchwurzelt; zahlreiche Regenwurmgänge; undeutliche Begrenzung.
	-98	(II?)B <sub>t2</sub>	uL	braun (10YR 5/4); Grobpolyeder- bis Prismengefüge; mit sepiabraunen (10YR 4/2) Tonbelägen; durchwurzelt; Regenwurmgänge.
Löß	98+	(II?) C	1U	gelbbraun (10YR 6/4); Kohärentgefüge; mit einzelnen Lößkindln; schwach durchwurzelt.

PROFIL: B/H 4 u. 5 (Lützellinden)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % < 2 $\mu$				Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % des Feinbodens							Korngröße ( $\emptyset$ mm) in % des Gesamtbodens				
		fT	mT	gT		T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX
		< 0,06	- 0,2	- 0,6	- 2	< 2	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	2	- 6	- 20	- 63	63
A <sub>p</sub>	- 20					17	4	18	50	9	2						
A <sub>1</sub>	- 30					18	4	17	51	7	2						
B <sub>t1</sub>	- 70					28	4	17	44	6	< 1						
B <sub>t2</sub>	- 98					26	5	18	46	5	< 1						
C	98+					18	5	22	47	7	1						

Horizont	pH-Wert			Carb. %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval/100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)			
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+ Al	Na	K	Mg			Ca		
A <sub>p</sub>	6,0	6,5			1,4																			
A <sub>1</sub>	5,5	6,3																						
B <sub>t1</sub>	5,2	6,3																						
B <sub>t2</sub>	5,7	6,5																						
C	7,7	7,9		10,6																				

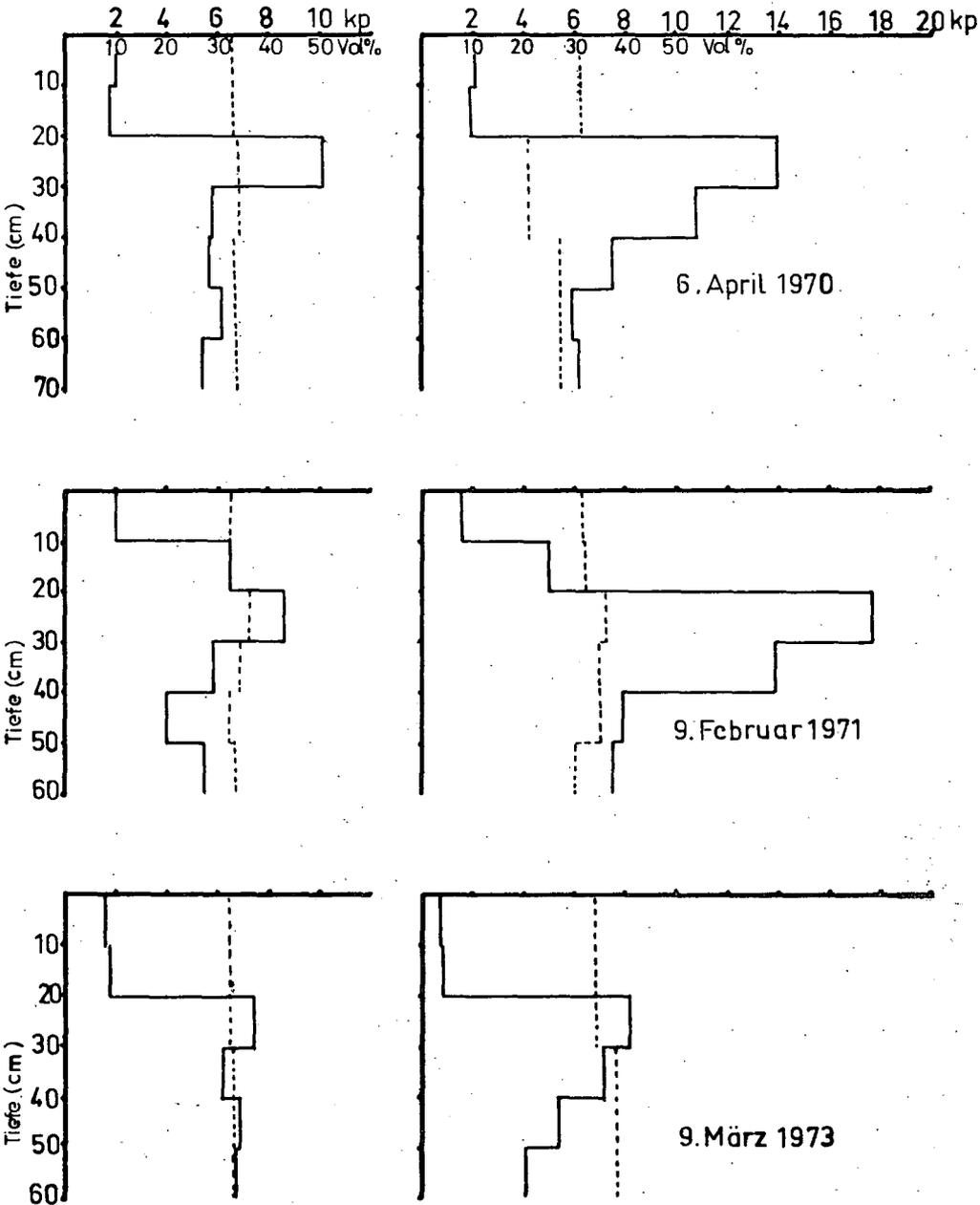
PROFIL: B/H 4 u. 5 (Lützellinden)

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> ) in		Luftdurchlässigkeit (k <sub>00</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF: <1,4 Ø μ: >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	cm/sec	cm/Tag	
<b>Kontrolle - April 1970</b>												
A <sub>p</sub>	1,24	53,3	16,0	1,0	1,7	5,0	23,7	21,5	8,1	8,32x10 <sup>-3</sup>	719	
A <sub>1</sub>	1,64	39,0	2,5	1,0	0,9	3,2	7,6	21,0	10,4	1,09x10 <sup>-4</sup>	9	
B <sub>t1</sub>												
B <sub>t2</sub>	1,53	43,5	7,3	1,0	0,8	2,6	11,7	14,1	17,7	5,54x10 <sup>-4</sup>	48	
<b>im Lockerungsgang - April 1970</b>												
A <sub>p</sub>	1,27	52,2	17,0	1,1	1,5	3,3	22,9	19,9	9,4			
A <sub>1</sub>	1,64	38,8	4,0	0,7	0,8	2,5	8,0	19,2	11,6	5,00x10 <sup>-6</sup>	0,4	
B <sub>t1</sub>												
B <sub>t2</sub>	1,40	48,7	12,9	1,1	0,9	3,0	17,9	16,2	14,6	3,46x10 <sup>-3</sup>	299	
B <sub>t3</sub> *)	1,60	41,1	0,3	0,7	0,1	1,7	2,8	20,0	18,3			
<b>zwischen den Lockerungsgängen - April 1970</b>												
A <sub>p</sub>	1,27	52,1	16,9	1,2	1,4	2,7	22,2	21,1	8,8	n.b.		
A <sub>1</sub>	1,67	37,4	5,3	0,8	0,7	2,5	9,3	15,9	12,2			
B <sub>t1</sub>												
B <sub>t2</sub>	1,47	45,5	11,2	1,1	1,0	2,7	16,0	14,2	15,3			

\*) unterhalb der Lockerungstiefe (Entnahmetiefe 75 cm)

PROFIL: B/H 4 u. 5 (Lützellinden)

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> ) in		Luftdurchlässigkeit (k <sub>oo</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF: <1,4 Ø μ: >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	cm/sec	cm/Tag	
Kontrolle - März 1973												
A <sub>p</sub>												
A <sub>1</sub>	1,54	42,7	7,6	1,6	1,1	3,7	14,0	17,5	11,2			20,7
B <sub>t1</sub>	1,50	44,8	8,6	1,4	0,9	3,0	13,9	13,0	17,9			10,9
B <sub>t2</sub>	1,45	46,3	6,0	1,2	0,7	2,6	10,5	14,5	21,3			14,0
B <sub>t3</sub>	1,49	45,2	4,9	0,8	0,6	1,8	8,1	19,1	18,2			5,9
C	1,56	42,6	4,2	1,7	0,8	2,4	9,1	21,3	12,2			9,8
Lockerungsgang - März 1973												
A <sub>1</sub>	1,62	39,5	3,0	0,9	0,9	2,6	7,4	20,3	11,8	9,27x10 <sup>-4</sup>	80	5,7
B <sub>t</sub>	1,50	44,6	5,1	1,7	0,6	2,5	9,9	16,6	18,1	3,55x10 <sup>-4</sup>	30	15,1
B <sub>t</sub>	1,37	49,5	9,6	2,3	0,9	2,9	15,7	13,8	20,0	9,76x10 <sup>-3</sup>	844	42,4
B <sub>t</sub>	1,60	41,2	0,1	0,4	0,3	1,6	2,4	19,3	19,5	1,80x10 <sup>-4</sup>	16	1,1
zwischen den Lockerungsgängen - März 1973												
A <sub>p</sub>												
A <sub>1</sub>	1,62	39,6	3,7	1,0	0,7	2,4	7,8	20,0	11,8	2,07x10 <sup>-4</sup>	17	7,5
B <sub>t</sub>	1,48	45,5	9,2	1,5	0,7	2,7	14,1	13,7	17,7	4,73x10 <sup>-4</sup>	41	14,4
B <sub>t</sub>	1,45	46,3	4,8	1,3	0,6	1,9	8,6	16,6	21,1	2,34x10 <sup>-4</sup>	20	9,3
	1,48	45,7	4,8	1,1	0,6	2,2	8,7	19,0	18,0	3,76x10 <sup>-4</sup>	33	8,9



**Abb.2: Eindringwiderstand (kp/25 cm) u.Wassergehalte (Vol.%)**  
einer Parabraunerde bei Lützellinden zu verschiedenen Terminen;  
jeweils Kontrolle(links) und gelockert (rechts).

— Eindringwiderstand      - - - - - Wassergehalt

Profil: B/H 4 u. 5 (Lützellinden)

Erträge: (dz/ha)

Variante	Jahr	Fruchtart	Korn (Knolle)		Stroh (Blatt)	
			abs.	rel.	abs.	rel.
Kontrolle	1966	So-Gerste	17,4	100	22,1	100
geloockert			14,6	83,9	36,0 <sup>+++</sup>	162,9
Kontrolle	1967	Kartoffeln	72,9	100		
geloockert			70,2	96,3		
Kontrolle	1967	Rotklee			38,5	100
geloockert			1. Schnitt			42,3
Kontrolle	1968	Wi-Weizen	43,0	100	58,5	100
geloockert				42,5	98,8	61,7
Kontrolle	1970	Wi-Weizen	32,0	100	68,0	100
geloockert				38,2 <sup>++</sup>	119,4	72,2
Kontrolle	1971	Wi-Weizen	59,5	100	76,7	100
geloockert				66,0 <sup>++</sup>	110,9	85,7 <sup>+</sup>
Kontrolle	1972	Wi-Weizen	53,1	100		
geloockert				55,0	103,6	

+ Stat. gesichert, ++ stat. gut gesichert, +++ stat. sehr gut gesichert.

Die Ertragsermittlung mit Ausnahme die des Jahres 1972 erfolgte durch Dr. Graß, Hessische Landwirtschaftliche Versuchsanstalt, Kassel-Harleshausen.



Profil: B/H-6 und 7 Lützellinden  
Top. Karte 1:25000 Nr.: 5417 Wetzlar  
Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5417 Wetzlar

Naturräuml. Einheit: Hüttenberger Hügelland

Örtlichkeit: ca. 150 m südwestl. Schwimmbad Lützellinden

R: 34 73 31 H: 56 00.86/90

Mittlere Jahresniederschlagssumme: ca. 600 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 8° C

Höhe über NN: 178 bzw. 182 m

Relief: Unterhang

Hangneigung und -richtung: 4°, 30', N

Nutzung: Acker

Vegetation:

Trophie:

Humusform:

Standortstyp:

Nutzbare Wasserkapazität des durchwurzelbaren Bodenraumes: 200 mm = sehr hoch

Bodentyp: a) Kolluvisol (Profil 6)  
b) Pararendzina (Profil 7)

Profil: B/H-6 (Lützellinden)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
Holozäne Sedimente, bestehend aus Lößlehm mit geringen Beimengungen an Fremdmaterial	0-28 -35 - 60 60+	A <sub>p</sub> M <sub>1</sub> M <sub>2</sub> M <sub>3</sub>	1U 1U-uL 1U-uL 1U	dunkelgraubraun (10YR 4/2); Krümelgefüge; stark durchwurzelt; deutliche, gerade Begrenzung. braun (10YR 4/3); schwach plattiges bis brüchiges Kohärentgefüge; schwach humos; undeutliche Begrenzungen. gelblichbraun (10YR 5/3) gelblichbraun (10YR 5/3)

Profil: B/H-7 (Lützellinden)

	0-25	A <sub>p</sub>	1·U	dunkelbraun (10YR 4/2); Krümelgefüge; sehr gut durchwurzelt; deutliche, gerade Begrenzung.
Löß	-35	C <sub>1</sub>	1·U	braungelb (10YR 5/4-6/4) brüchiges Kohärentgefüge; mäßig bis gut durchwurzelt; nach unten abnehmend. Kärlischer (Eltviller) Tuffband bei 65cm;
	-60	C <sub>2</sub>	1·U	braungelb (10YR 6/4)
	60+	C <sub>3</sub>	1·U	hellgelb (10YR 7/4-7/5)

PROFIL: B/H 6 (Lützellinden)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % < 2 $\mu$				Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % des Feinbodens							Korngröße ( $\emptyset$ mm) in % des Gesamtbodens				
		fT	mT	gT	T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX	
		< 0,06	- 0,2	- 0,6	- 2	< 2	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	2	- 6	- 20	- 63	63
A <sub>p</sub>	-28					16,5	13,3	21,9	42,2	1,6		4,5					
M <sub>1</sub>	-35					17,7	13,9	21,1	40,9	1,7		4,7					
M <sub>2</sub>	-60					17,5	13,3	21,8	41,6	1,4		4,4					
M <sub>3</sub>	60+					16,7	14,2	22,2	41,5	1,3		4,1					

Horizont	pH Wert			Carb %	C <sub>t</sub> ‰	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval 100g)								sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)	
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p,p</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+Al	Na	K	Mg	Ca			
								AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>t</sub>													
A <sub>p</sub>	6,8		7,2	0,5	1,5																		
M <sub>1</sub>	6,9		7,4	0,6	0,8																		
M <sub>2</sub>	7,1		7,5	1,7	0,5																		
M <sub>3</sub>	7,1		7,5	0,8	0,4																		



PROFIL: B/H 7 (Lützellinden)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße (Ø µ) in % <2 µ				Korngröße (Ø µ) in % des Feinbodens							Korngröße (Ø mm) in % des Gesamtbodens				
		fT		mT	gT	T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX
		<0,06	-0,2	-0,6	-2	<2	-0,6	-20	-63	-200	-630	-2000	2	-6	-20	-63	63
A <sub>p</sub>	-25					17,7	14,0	23,0	38,8	1,4	5,1						
C <sub>1</sub>	-35					14,8	13,2	23,1	42,3	1,2	5,4						
C <sub>2</sub>	-60					12,4	12,3	22,5	48,1	1,3	3,4						
C <sub>3</sub>	60+					10,5	12,0	18,9	50,7	1,0	6,9						

Horizont	pH-Wert			Carb %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval 100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					Al <sub>KCl</sub> (mval)		
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+Al	Na	K	Mg		Ca	V %
A <sub>p</sub>	7,1		7,6	5,9	1,0																	
C <sub>1</sub>	7,3		7,8	9,3																		
C <sub>2</sub>	7,4		7,9	9,9																		
C <sub>3</sub>	7,4		7,9	9,9																		



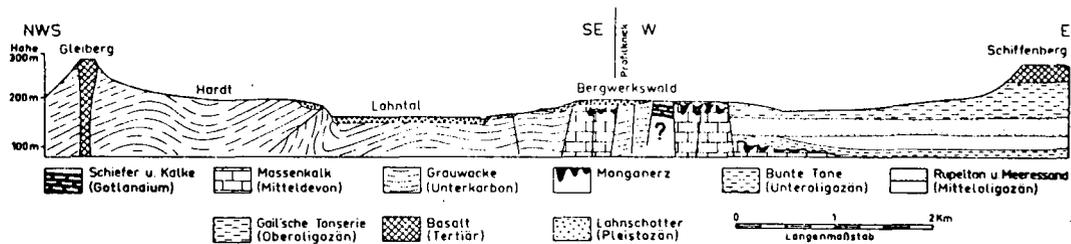


Abb.3. Geologisches Profil vom Gleiberg nach dem Schiffenberg (aus: R. WEYL 1967)



Profil: B/H-8 und 9 (Erda)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5317 Rodheim-Bieber

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5317 Rodheim-Bieber

Naturräuml. Einheit: Südliches Lahn-Dill-Bergland

Örtlichkeit: Gemeindewald Erda, Abt. 32, aufgelassene Ton-  
schiefergrube

R: 34.66 44 H: 56 16 78

Mittlere Jahresniederschlagssumme: 710 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 7,5° C

Höhe über NN: ca. 310 m

Relief: Unterhang

Hangneigung und -richtung: ca. 6°, S

Nutzung: Waldbestand;

Vegetation: *Stellaria holostea*  
*Poa nemoralis*  
*Melampyrum pratense*  
*Deschampsia flexuosa*  
*Luzula luzuloides*  
*Hieracium div.spec.*

Trophie: mesotroph

Humusform: Moder

Standortstyp: Mäßig trockener Hainsimsen-Eichen-Hainbuchenwald

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: ca. 100 mm = gering bis mittel

Bodentyp: Braunerde-Lockerbraunerde

Profil: B/H-8 (Erda)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	2	O <sub>L</sub>		Laubstreu
	2	O <sub>F</sub>		zersetzte Streu und Wurzelfilz
Decksediment, bestehend aus unverwittertem Tonschiefer, Lößkomp. und Bimstuff	0-10	A <sub>h</sub>	suL, x	schwarzbraun (10YR 3/1)
	-40	B <sub>v1</sub>	t'L, x	dunkelbraun (10YR 5/4) u. (7,5YR 5/6)
	-60	B <sub>v2</sub>	t'L, x	sepiabraun (7,5YR 5/6)
				Krümelgefüge; sehr stark durchwurzelt; locker gelagert; deutliche, gerade Begrenzung
Fließerde, bestehend aus unverwittertem, dunklem Tonschiefer und Tonschieferverwitterungslehm	-100	II?	IS, x	weißgrau (10YR 7/3-8/3-8/4) gebleicht, mit schwarzem Tonschiefer: (2,5Y 2/0) brüchig-kohärent; sehr schwach durchwurzelt; deutliche, gerade Begrenzung
Fließerde, bestehend aus stark angewittertem braunem Tonschiefer und Tonschieferverwitterungslehm	-150	III?	utL, x	hellgelblichbraun (10YR 7/4); schichtig-plattiges Gefüge; sehr schwach durchwurzelt; deutliche, gerade Begrenzung
anstehender, angewitterter Tonschiefer	150+	IVfC <sub>v</sub>		

Profil: B/H-9 (Erda)

0-40

B<sub>v</sub>

suL, x

dunkelbraun (10YR 5/4 u. 7,5YR 5/6);  
Kümelgefüge; sehr stark durchwurzelt

PROFIL: B/H 8 und 9 (Erda)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % $< 2$ $\mu$				Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % des Feinbodens							Korngröße ( $\emptyset$ mm) in % des Gesamtbodens					
		fT		mT		gT	T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX
		$< 0,06$	- 0,2	- 0,6	- 2	$< 2$	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	$> 2$	- 6	- 20	- 63	$> 63$	
A <sub>h</sub>	- 10	4,9	14,9	22,0	58,3	23,6	10,6	18,8	18,2	8,6	8,1	12,0	}	38,6	17,9	16,2	4,5	0,0
B <sub>v1</sub>	- 40	6,2	22,3	24,0	47,8	27,4	9,6	16,6	17,2	9,7	7,9	12,7						
B <sub>v2</sub>	- 60	14,7	23,1	18,2	44,0	31,4	9,5	20,4	20,2	7,4	5,5	5,5						
II ?	- 100	6,5	13,1	16,5	64,9	14,2	10,9	10,4	7,9	13,4	15,3	27,4	76,8	27,2	16,2	18,4	15,0	
III ?	- 150	7,1	19,3	20,1	53,4	33,4	13,4	21,1	17,0	5,8	4,4	5,2	76,1	39,0	31,4	5,7	0,0	
IVfC <sub>v</sub>	150+												89,0	22,1	36,0	26,0	4,9	
B <sub>v</sub>	- 40					24,0	9,8	17,5	17,3	7,0	8,5	15,8						

Horizont	pH-Wert			Carb %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> %O	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval-100g)								sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+ Al	Na	K	Mg	Ca		
A <sub>h</sub>	3,3	3,1	3,9		4,2	3,53	12	22,6	7,6	0,33	20,1	0,1	0,5	0,3	1,5	89	<1	2	1	7	11	4,6
B <sub>v1</sub>	3,3	2,8	3,9		0,6	n. b.		13,5	3,4	0,25	11,6	0,1	0,3	0,1	1,4	86	1	2	1	10	14	3,5
B <sub>v2</sub>	3,6	2,8	4,1		0,4	"		14,7	3,6	0,24	13,2	0,1	0,2	0,1	1,1	90	<1	1	<1	8	10	4,8
II ?	3,5	2,9	4,3		0,2	"		11,2	4,1	0,41	8,8	0,3	0,2	0,6	1,3	78	3	2	5	12	22	1,9
III ?	3,5	2,9	3,9		0,2	"		12,7	7,4	0,58	9,8	0,3	0,2	1,1	1,3	77	2	2	9	10	23	5,6
IVfC <sub>v</sub>	3,4	2,7	4,5		0,2	"		21,4	6,9	0,32	18,4	0,4	0,2	1,0	1,3	86	2	1	5	6	14	4,9
B <sub>v</sub>	3,3	2,8	3,6		0,5	"		10,8	7,6	0,70	9,3	0,1	0,2	0,1	1,1	86	1	2	1	10	14	4,4

PROFIL: B/H 8 und 9 (Erda)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen								
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o i % d	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o i % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o i % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o i % d	Al-P		Fe-P		Ca-P			
																		ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d		
A <sub>h</sub>						19,7	4,2	21	3,5	3,7	106	1326	1262	95	2955	302	10								
B <sub>v1</sub>						21,4	5,1	24	4,5	5,2	116	2133	2052	96	1830	353	19								
B <sub>v2</sub>						17,9	4,7	27	4,6	5,9	127	1923	1027	53	1711	805	47								
II ?						26,3	3,5	13	1,8	1,3	71	190	130	68	1807	261	14								
III ?						22,0	1,4	6	2,3	1,5	67	341	210	62	2116	290	14								
IVfC <sub>v</sub>						53,4	0,4	<1	2,4	1,3	55	531	40	7	2477	180	7								
B <sub>v</sub>						21,3	3,7	17	3,2	2,8	87	1572	1219	78	2187	362	17								

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> ) in		Luftdurchlässigkeit (k <sub>00</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF: <1,4 Ø μ: >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	cm/sec	cm/Tag	
			A <sub>h</sub>	1,03	61,7	27,1	4,7	5,2	3,7	40,7	8,8	
B <sub>v1</sub>	1,26	53,3	21,4	2,5	4,2	3,4	31,5	8,2	13,7			
B <sub>v2</sub>	1,23	54,3	16,5	5,5	1,9	4,9	28,8	12,4	13,1			
III ?	1,63	41,0	6,9	2,0	0,8	2,4	12,1	12,7	16,2			

PROFIL: B/H 8 und 9 (Erda)

Horizont	NaOH-löslich			HCl-lösliche Ionen (‰)				
	Si ‰	Al ‰	$\frac{\text{MolSiO}_2}{\text{MolAl}_2\text{O}_3}$	Na	K	Mg	Ca	P
A <sub>h</sub>	6,4	6,8	1,81					
B <sub>v1</sub>	7,6	14,4	1,01					
B <sub>v2</sub>	16,8	24,0	1,34					
II ?	2,0	2,4	1,60					
III ?	2,0	2,4	1,60					
IV <sub>f</sub> C <sub>v</sub>	2,0	2,4	1,60					
B <sub>v</sub>	6,8	10,4	1,26					

PROFIL: B/H 8 und 9 (Erda)

Horizont	Tonminerologische Zusammensetzung									
	7,15 A		10 A	10 - 14 A	14 A - M.		14 - 18 A	18 A - M. kontrahieren auf:		röntgen- amorphe Subst.
	Kaolinit	Halloysit	Illit	Überg. M.	Mg - Chlorit	Al - Vermi- kult	Überg. M.	10 A	10 - 12 A	

a) Fraktion 2  $\mu$  (Gesamtton)

A <sub>h</sub>	+++		+++			++				+++
B <sub>v1</sub>	+++		+++			++		+		+++
B <sub>v2</sub>	+++		+++		+	++				++
II ?	++		++++			+				++
III ?	+++++		+++++			+				+++
<u>Profil 9</u>										
B <sub>v</sub>	++++		++++			++				+++

b) Fraktion 0,06  $\mu$  (Feinton)

A <sub>h</sub>	+	+	+					+		++++
B <sub>v1</sub>	(+)	+	+					+		++++
B <sub>v2</sub>	(+)	++	+	+				+		++++
II ?		(+)	++	+				+	+	++++
III ?		+	++++					+++	+++	+++++
<u>Profil 9</u>										
B <sub>v</sub>	+	+	+	+				-	-	+++++





Der Beitrag der Bodenkunde zur Landschaftsplanung  
im Rahmen der agrarstrukturellen Vorplanung  
am Beispiel des Nahbereichs Erda, Kreis Wetzlar

von T. Harrach\*)

1. Zur Problematik

Die optimale Nutzung und Pflege der Landschaft wird in einem erheblichen Teil vom Boden bestimmt. Trotzdem wird er bei den meisten Planungen, so auch bei der Landschaftsplanung, die in letzter Zeit besonders aktuell geworden ist und stark vorangetrieben wird, häufig kaum oder nur ungenügend berücksichtigt. Die Schuld daran haben nicht immer allein die Planer, denn meistens liegen ihnen über die Bodenverhältnisse des Planungsgebietes keine leicht benutzbaren und oft sogar keine brauchbaren Unterlagen vor. Außerdem stehen finanzielle Mittel und die notwendige Zeit für die Beschaffung von Planungsunterlagen nur in sehr begrenztem Umfang zur Verfügung. Der Boden bleibt daher bei vielen Planungen ein wenig bekannter, oft verkannter oder zu pauschal beurteilter Faktor.

---

\*)Institut für Bodenkunde und Bodenerhaltung der  
Justus Liebig-Universität, 63 Gießen, Ludwigstr.23

Die Landschaftsplanung, die bei jeder agrarstrukturellen Vorplanung auf der Grundlage des Raumordnungsgesetzes vom 8.4.1965 durchzuführen ist, hat als überörtliche Fachplanung die Aufgabe, die natürlichen Gegebenheiten des Planungsgebietes zu erfassen und Vorschläge zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung der Landschaft auszuarbeiten. Der Landschaftsplaner muß bei seiner Arbeit alle ökologischen (einschließlich der bodenkundlichen), ökonomischen und raumordnerischen Gesichtspunkte berücksichtigen, das Potential der Landschaft den Ansprüchen der Gesellschaft gegenüberstellen und die zu treffenden Maßnahmen erarbeiten. Der Bodenkundler kann bei dieser schwierigen Aufgabe nur dann sinnvoll mitarbeiten, wenn er die Komplexität der Fragestellung, die Planungsziele und -möglichkeiten im Auge behält und nicht aus einem Elfenbeinturm Vorstellungen entwickelt.

Die Exkursion führt in den Nahbereich Erda, ein entwicklungsbedürftiges agrarisches Problemgebiet, für den im Rahmen der agrarstrukturellen Vorplanung in den Jahren 1967-1969 ein Landschaftsplan (Landschaftsrahmenplan) erarbeitet wurde. Ziel der Exkursion ist, zu zeigen, daß

- die ökologischen und agrarstrukturellen Gegebenheiten im Planungsgebiet in enger Wechselwirkung zueinander stehen und daß
- die Bodenkunde einen beachtlichen Beitrag zur Landschaftsplanung liefern kann, wobei
- durch den Einsatz geeigneter Hilfsmittel der Aufwand der bodenkundlichen Erkundung gesenkt bzw. die Genauigkeit der Karten erhöht werden kann.

## 2. Der Planungsraum

### 2.1. Lage des Planungsgebietes

Das Planungsgebiet, das aus 10 Gemeinden im nördlichen Teil des Kreises Wetzlar besteht und eine Fläche von 73,4 qkm mit rund 6 200 Einwohnern aufweist, liegt im

Lahn-Dill-Bergland, das wiederum die Südost-Abdachung des Hohen Sauerlandes darstellt und Teil des Rheinischen Schiefergebirges ist.

Die Abgrenzung des Planungsraumes, der als Nahbereich des ländlichen zentralen Ortes Erda angesehen wurde, erfolgte aufgrund der Wirtschafts-, Sozial- und Infrastruktur des Gebietes.(1).

## 2.2. Die natürlichen Gegebenheiten

Das Relief ist im nördlichen Teil des Planungsgebietes bei einer überwiegenden Höhenlage von 280-350 m über NN relativ flach. Dieses "Hügelland um Erda", das einen relativ hohen landwirtschaftlichen Nutzflächenanteil aufweist, wird von einem walddreieicheren Gebirgskranz (Hörre, Hohensolmser Bergland, Dünsberg, die markanteste Erhebung, und Braichte) mit Höhen zwischen 350 und 498 m umrahmt (4).

Die vorherrschenden gebirgsbildenden Gesteine sind Ton- schiefer, Grauwacken, Sandsteine, Quarzite und Kiesel- schiefer; im Hohensolmser Bergland überwiegen Diabas und Schalstein; ferner kommen örtlich Kalksteine vor. Außer den Verwitterungsprodukten dieser ausschließlich paläo- zoischen Gesteine (Karbon und Devon) spielen der Löß und örtlich spätglazialer Laacher See-Bimstuff für die Bodenbildung eine wichtige Rolle. Die Böden sind vieler- orts nur flach- bis mittelgründig bzw. vernäßt; wert- volle Böden haben geringere Verbreitung.

Das Klima ist dem Mittelgebirgscharakter der Landschaft entsprechend kühl-feucht, doch mit Ausnahme der Kammlagen nicht übermäßig rau (Leelage). Die mittlere Jahrestempera- tur beträgt ca. 7-8°C und die mittlere Jahresniederschlags- höhe ca. 700-750 mm (3).

Aufgrund der abwechslungsreichen Mittelgebirgslandschaft, des Waldreichtums sowie des starken Wechsels zwischen Feld, Wald und Wiesentälern sind sehr gute Voraussetzungen

für ein Erholungsgebiet gegeben. Vor allem ist der süd-östliche Teil des Gebietes ein vielbesuchtes Naherholungsgebiet für den Gießener Raum. Der Erholungswert der Landschaft wird jedoch durch zunehmenden Flächenanteil der sog. Sozialbrache und durch die Aufforstung von Waldwiesentälchen beeinträchtigt.

### 2.3. Die Wirtschaft

Der Untersuchungsraum ist Teil des "Hessischen Hinterlandes" und liegt etwas abseits von größeren Wirtschaftszentren und vom Hauptverkehrsnetz. Der Industriebesatz ist schwach und die natürlichen Voraussetzungen für die Landwirtschaft sind nur mäßig.

Jahrhundertlang hatten die Roteisenstein-Lagerstätten des Lahn-Dill-Berglandes eine große Bedeutung für die deutsche Schwerindustrie. So war auch die Grube Königsberg eines der größten Unternehmen des Planungsgebietes. Noch unmittelbar vor ihrer Schließung im Jahre 1963 wurden aus der Grube Königsberg monatlich 9500 Tonnen Roteisenstein gefördert (HAUS 1969). Das Erz wurde in Zusammenhang mit der Ablagerung des Schalsteins (Diabastuff) im Devon synsedimentär-submarin-exhalativ gebildet (2). Die Schließung der Grube erfolgte aus Rentabilitätsgründen infolge Preisverschiebungen auf dem Weltmarkt.

Gegenwärtig sind lediglich ein größerer Kalksteinbruch und zwei Ziegeleigruben in Betrieb, außerdem werden an mehreren kleineren Entnahmestellen Steine (Kieselschiefer, Diabas, Tonschiefer) hauptsächlich für den Wegebau gebrochen.

Von den sonstigen Unternehmen haben zwei Zigarrenfabriken und eine Maschinenbaufirma größere wirtschaftliche Bedeutung. Ein erheblicher Teil der Erwerbstätigen geht jedoch einer Beschäftigung außerhalb des Planungsgebietes nach. Pendlerziele sind vor allem der Raum Wetzlar und der Raum Gießen in einer Entfernung von nur jeweils ca. 10 - 20 km.

Die Zahl der in der Landwirtschaft tätigen Personen weist die Statistik für 1950 mit 1673 (51% aller Erwerbspersonen), dagegen für 1968 mit nur 514 (15% aller Erwerbspersonen) aus. Bemerkenswert hoch ist laut Statistik der Anteil der weiblichen Erwerbspersonen mit 72% in der Landwirtschaft (vor allem Ehefrauen der Pendler), während ihr Anteil außerhalb der Landwirtschaft nur 31% aller Erwerbspersonen beträgt (Stand 1961).

Die hervorragende Eignung der Landschaft für die Erholung wird für den Fremdenverkehr, abgesehen von der kleinen Gemeinde Bellersdorf, bisher nur wenig genutzt.

#### 2.4 Die Agrarstruktur

In der Landwirtschaft des Gebietes dominieren die Klein- und Kleinstbetriebe, die als Nebenerwerbs- oder Zuerwerbsbetriebe anzusehen sind. Die durchschnittliche Betriebsgröße war im Jahre 1949 3,69 ha LN und im Jahre 1968 3,88 ha LN. Nur 15 Betriebe bewirtschaften mehr als 10 ha LN, 42 Betriebe 5-10 ha und 645 Betriebe weniger als 5 ha (Stand 1968). Die 645 Klein- und Kleinstbetriebe mit durchschnittlich 3,1 ha LN bewirtschaften über 74% der LN des Planungsgebietes.

Der Pachtanteil ist mit rund 10% gering und rückläufig, die Bodenmobilität minimal.

#### 2.5 Die Bodennutzung

Nach den Unterlagen des zuständigen Katasteramtes weisen die einzelnen Bodennutzungsarten folgenden Anteil an der Gesamtfläche des Planungsgebietes auf:

Landwirtschaftliche Nutzfläche	3 257 ha	44,4 %
Wald	3 349 ha	45,6 %
Hutungen und Streuwiesen*	156 ha	2,1 %
Unland	13 ha	0,2 %
Wasserflächen	32 ha	0,5 %
Gebäude- und Hofflächen	111 ha	1,5 %
Straßen und Wege	399 ha	5,4 %
Sonstige Flächen	24 ha	0,3 %
	<hr/>	
	7 341 ha	100,0 %

\* in Wirklichkeit Ödland oder Unland

Der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) mit 44,4% ist verhältnismäßig gering. Sie teilt sich nach den Unterlagen des Statistischen Landesamtes wie folgt auf:

Ackerland	2 119,6 ha	64,7 %
Gartenland	14,7 ha	0,4 %
Grünland	1 144,5 ha	34,9 %
	<hr/>	
	3 278,8 ha	100,0 %

Den weitaus größten und immer noch zunehmenden Anteil an der Ackerfläche weist der Getreideanbau auf, wobei Roggen und Hafer dominieren, obwohl Weizen und Sommergerste zunehmende Tendenz zeigen. Auf der Hackfruchtfläche werden fast nur Kartoffeln und Futterrüben angebaut. Für den Feldfutteranbau werden bei leicht rückläufiger Tendenz nur ca. 10% der Ackerfläche beansprucht.

Etwa 35% der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird als Grünland genutzt, wobei der Flächenanteil zunehmend ist. Die extensive Mähwiesennutzung mit Heugewinnung überwiegt, Durchschnittlich nur 15% des Gesamtgrünlandes werden beweidet. Die größte Weidefläche weist Königsberg seit der Flurbereinigung auf.

Die landwirtschaftliche Bodennutzung erfolgt also insgesamt verhältnismäßig extensiv. Die Erträge sind häufig recht niedrig - besonders auf dem Grünland. Dies ist aber nur zum Teil auf die nicht besonders günstigen natürlichen Standortbedingungen zurückzuführen. Durch verbesserte Anbautechnik, insbesondere durch stärkere Düngung, könnten die Erträge gesteigert werden.

Zu den Besonderheiten der Landschaft gehört der relativ hohe Anteil der sog. Sozialbrache, obgleich er nicht so hoch ist wie in Teilen des benachbarten Landkreises Biedenkopf und im Dillkreis. Auch in den einzelnen Gemarkungen des Planungsgebietes kommen nicht bewirtschaftete Äcker und Wiesen in unterschiedlichem Umfang vor. Der Brachflächenanteil ist mit weit über 10% der LN in Erda und Frankenbach am höchsten, während er in einigen der Gemeinden weniger als 3-4% einnimmt.

Die Brachflächen sind z.T. stärker hängig bzw. weisen vernäßte oder flachgründige Böden auf. Ihr besonders verstärktes Auftreten in abgelegenen Lagen läßt sich mit schwierigen oder zu langen Zufahrtswegen erklären. Häufig fallen jedoch auch bessere Böden ohne Bewirtschaftungsschwernis brach, eine Erscheinung, die mit der besonderen Wirtschafts- und Agrarstruktur des Raumes zusammenhängt.

Demgegenüber sind die meistens verbuschten Ödland- und Unlandflächen, die bereits in den vergangenen Jahrzehnten aus der landwirtschaftlichen Nutzung ausgeschieden sind, stets minderwertige Standorte (flachgründige Böden, häufig auch starke Hangneigung).

Der Waldanteil ist mit 45,6% der Gesamtfläche hoch und zeigt weiter steigende Tendenz. Die Laubholzarten überwiegen, aber der Nadelholzanteil ist zunehmend. Die Hauptholzarten haben folgenden Flächenanteil:

Eiche	33 %
Buche	35 %
Fichte	22 %
Kiefer und Lärche	10 %

In jüngerer Zeit sind in den Tälern - meist in ihren abgelegenen und vernäßten, daher landwirtschaftlich nicht mehr genutzten Teil - eine Reihe kleinerer Fischteiche entstanden. Ihre Anlage wird mit öffentlichen Mitteln gefördert.

Die Flächenbeanspruchung für die Besiedlung, für den Verkehr und für Versorgungseinrichtungen ist unterdurchschnittlich, da die Bevölkerungsdichte relativ gering (84,6 Einwohner je qkm) und der Industriebesatz schwach ist. Dennoch werden für Neubaugebiete häufig auch solche Flächen in Anspruch genommen, die sich für die landwirtschaftliche Nutzung gut eignen. Dagegen entstanden die bisherigen Wochenendgebiete ausschließlich auf landwirtschaftlich geringwertigem Gelände.

### 3. Standortkundliche Unterlagen für die Planung

Der Verfasser dieses Aufsatzes war für die Erarbeitung bzw. Beschaffung von standortkundlichen Planungsunterlagen für das Untersuchungsgebiet Erda zuständig. Diese Unterlagen und die Ergebnisse der sozialökonomischen und agrarstrukturellen Untersuchungen bildeten die Grundlage für die agrarstrukturelle Vorplanung und den Landschaftsplan.

#### 3.1. Relief

Es hat sich bewährt, von den Reliefmerkmalen die Höhenlage und die Hangneigung gesondert und quantifiziert darzustellen.

Die Höhenlage beeinflusst stark das Geländeklima und damit die Bodennutzung. Sie steht aber auch mit den Bodenverhältnissen in Zusammenhang, indem z.B. tiefgründige Lößlehm-böden im Planungsgebiet nur unterhalb 300 m NN und wenig darüber vorkommen, während die größeren tiefgründigen Bimsdecken oberhalb derselben Höhenlage anzutreffen sind.

"Die Höhenlage im Untersuchungsgebiet" wurde auf einer Karte 1 : 50 000 mit folgender Abstufung dargestellt:

- 200 - 300 m über NN
- 300 - 400 m über NN
- 400 - 500 m über NN.

Die Hangneigung ist ein wichtiger Faktor der Bodennutzung, da sie die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit der Flächen sowie die Bodenerosion wesentlich mitbestimmt (HARRACH 1968). Die "Gefällestufenkarte der landwirtschaftlichen Nutzfläche" gibt drei Hangneigungsstufen wieder, die aus den Höhenlinienscharung auf der Topographischen Karte 1 : 25 000 abgeleitet und im Gelände überprüft wurden:

- Flächen mit weniger als 12% Hangneigung
- Flächen mit 12 - 18% Hangneigung
- Flächen mit über 18% Hangneigung.

### 3.2. Klima

Die zur Verfügung stehenden Klimakarten 1 : 200 000 erschienen wenig geeignet, die klimatischen Unterschiede innerhalb des Planungsgebietes wiederzugeben. Daher wurde die Agrarmeteorologische Forschungsstelle Gießen gebeten, unter Berücksichtigung des Reliefeinflusses detailliertere Karten zu entwerfen. So entstanden zwei Karten 1 : 50000 mit den Jahresisothermen und den Isothermen für die Monate Mai-Juni-Juli. Dagegen konnte für dieses Planungsgebiet die ebenfalls sehr wichtige Geländeklimakarte, die u.a. über frostgefährdete Flächen, Frischluftschleusen, Kaltluftabflußrichtungen usw. Auskunft gibt, nicht erstellt werden.

### 3.3. Böden

Aus den Unterlagen der Reichsbodenschätzung wurde eine Karte 1 : 10 000 angefertigt und auf 1 : 50 000 verkleinert. Diese Karte gibt die Bodenzahlen bzw. die Grünlandgrundzahlen in folgender Abstufung wieder:

- bis 30
- 31 - 40
- 41 - 50
- 51 - 60
- über 60.

Da die Wertzahlen der Reichsbodenschätzung nicht uneingeschränkt brauchbar sind und der Informationsinhalt der Schätzungskarten nicht voll befriedigt, ist eine besondere Bodenkartierung durchgeführt worden. Diese Kartierung ergab, daß im Planungsgebiet hauptsächlich folgende Böden vorkommen:

Parabraunerde aus Lößlehm, tiefgründig bis sehr tiefgründig, teilweise schwach pseudovergleyt, häufig erodiert; hauptsächliche Einstufung durch die Reichsbodenschätzung: L 4 L6, sL 4 L6, L 4 L6V, L 5 L6 usw. mit Bodenzahlen von etwa 50 bis 70

Braunerde aus meist nur schwach steinig-grusigen lößlehmhaltigen Fließerden über unterschiedlich stark verwittertem Untergrundgestein, tiefgründig, z.T. schwach pseudo-vergleyt; hauptsächliche Einstufung durch die Reichsbodenschätzung: L 4 V, sL 4 V, sL 5 V, SL 4 V, L 5 Löv usw. mit Bodenzahlen von etwa 40 bis 55

Braunerde aus meist stärker grusig-steinigen Fließerden über weniger stark verwittertem Untergrundgestein, flach-, höchstens mittelgründig; hauptsächliche Einstufung durch die Reichsbodenschätzung: sL 6 V, SL 6 Vg usw. mit Bodenzahlen von etwa 30 bis 45

Ranker aus grusig-steinigen Fließerden über wenig verwittertem Untergrundgestein, flach-gründig; hauptsächliche Einstufung durch die Reichsbodenschätzung: SL 6 Vg, sL 6 Vg usw. mit Bodenzahlen von weniger als 30

Braunlehm (Brauner Plastosol) und Kalksteinbraunlehm (Terra fusca) als im Pleistozän umgelagerte hochplastische Reliktböden in ebenen Lagen

Pseudogley aus Lößlehm über tonigen Verwitterungsprodukten des Untergrundgesteins in Plateaulagen

Durch Hangwasser vernäßte Böden: Pseudogleye, Pseudogley-Braunerden, örtlich auch Gleye aus meist nur schwach steinig-grusigen, lößlehmhaltigen Fließerden über unterschiedlich verwittertem Untergrundgestein, örtlich auch Pseudogley-Parabraunerden aus Löß oder kolluviale Böden

Braunes Kolluvium aus holozänen Abschlämmassen (Kolluvisol nach SCHÖNHALS 1973)

Brauner Auenboden aus lehmig-schluffigen bis sandig-lehmigen Flußablagerungen mit tiefem Grundwasserstand

Gley aus lehmig-schluffigen bis sandig-lehmigen Flußablagerungen mit mittlerem Grundwasserstand

Auennaßgley aus lehmig-schluffigen bis sandig-lehmigen Flußablagerungen mit hohem Grundwasserstand.

Auf der Bodenkarte der landwirtschaftlichen Nutzfläche, die im Maßstab 1 : 10 000 aufgenommen und auf 1 : 50 000 verkleinert wurde, konnten die mosaikartigen Bodenverhältnisse des Gebietes nur in einer vereinfachten Form mit nur 6 Kartierungseinheiten dargestellt werden. Eine stärkere Detaillierung erschien in Anbetracht des dafür notwendigen Aufwandes im Rahmen der Planung nicht realisierbar und auch nicht unbedingt erforderlich. Die Karte erhielt folgende Erläuterung, die eine Beschreibung und Beurteilung enthält:

1. Tiefgründige bis sehr tiefgründige Parabraunerden aus Löß, örtlich Braunerden und kolluviale Böden, z.T. erodiert oder schwach pseudovergleyt (Höhenlage meist unter 300 m

Sehr wertvolle Böden, landwirtschaftlich vielseitig nutzbar; Verbesserung durch Kalkung möglich; unbedingt für die landwirtschaftliche Nutzung zu erhalten
2. Tiefgründige Braunerden aus meist nur schwach steinig-grusigen lößlehmhaltigen Fließerden über unterschiedlich stark verwittertem Untergrundgestein, z.T. schwach pseudovergleyt, örtlich auch Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden aus Löß sowie kolluviale Böden und Plastosole

Wertvolle Böden, landwirtschaftlich vielseitig nutzbar; Verbesserung durch Kalkung, z.T. durch Tieflockern; möglichst für die landwirtschaftliche Nutzung zu erhalten
3. Flachgründige Braunerden und Ranker aus steinig-grusigen Fließerden über wenig verwittertem Untergrundgestein (oft hängig)

Geringwertige Böden, meist nur für Kartoffel-, Roggen- und Haferanbau geeignet, oder einschürige Wiesen, teilweise mit Ginstern bewachsenes Unland; ein großer Teil der Schieferböden kann durch Tieflockern melioriert werden

- |   |  |
|---|--|
| 4. Pseudogleye und Parabraunerde-Pseudogleye aus Lößlehm über tonigen Verwitterungsprodukten des Untergrundgesteins, örtlich auch Plastosole (in ebenen bis schwach geneigten Lagen)  | Je nach dem Grad der Tagwasservernässung mittel- bis geringwertige Böden; Verbesserung durch Tieflockern und in Einzelfällen durch Tiefpflügen in Verbindung mit Kalkung und Bedarfsdränung möglich, Volldränung ist nicht angebracht  |
| 5. Durch Hangwasser vernässte Böden: Pseudogleye, Pseudogley-Braunerden, örtlich aus Gleye aus meist nur schwach steinig-grusigen, lößlehmhaltigen Fließerden über unterschiedlich verwittertem Untergrundgestein, örtlich auch Pseudogley-Parabraunerden aus Löß oder kolluviale Böden | Je nach dem Grad der Vernässung mittel- bis geringwertige Böden; für die Grünlandnutzung z.T. gut geeignet, z.T. aber auch dafür zu naß; Verbesserung durch Fangdräns und Kalkung, örtlich auch durch zusätzliche Tieflockerung möglich, Volldränung ist nicht angebracht; nach Verbesserung Nutzung wie bei 2                           |
| 6. Auengleye, Naßgleye, Braune Auenböden und kolluviale Hangfußböden aus lehmig-schluffigen bis sandig-lehmigen Sedimenten  | Tiefgründige Grünlandböden der Täler, z.T. entwässerungsbedürftig; die Grünlandnutzung vieler schmaler Wiesentälchen inmitten größerer Waldflächen ist vor allem wegen großer Hofentfernung erschwert, deshalb Aufforstungstendenz vorhanden; aus Gründen der Landschaftspflege sind jedoch diese Aufforstungen unbedingt zu verhindern. |

Eine Bodenkartierung der gesamten forstwirtschaftlich genutzten Flächen war nicht möglich und für die Planung auch nicht erforderlich. Lediglich die wenig geneigten Waldflächen (weniger als 12% Hangneigung) wurden untersucht, um darüber Unterlagen zu erhalten, ob ggf. Waldrodungen infrage kämen, wenn dies z.B. im Falle umfangreicher Aufforstung von Grenzertragsstandorten angebracht sein sollte. Die daher erarbeitete Karte, die mit einer ähnlichen Legende wie die Bodenkarte der landwirtschaftlichen Nutzfläche ver-

sehen wurde, zeigt, daß auch größere Flächen von tiefgründigen Parabraunerden und Braunerden unter Wald vorkommen.

### 3.4. Hilfsmittel der Bodenkartierung

Obwohl die Zahl der auf der Bodenkarte dargestellten Kartierungseinheiten nicht groß ist, war das Erkunden vieler Bodengrenzen erforderlich, da die Bodenverhältnisse mosaikartig abwechslungsreich sind. Auf eine möglichst hohe Reinheit der Kartierungseinheiten wurde im Interesse der Planung großer Wert gelegt. Bei der zur Verfügung stehenden kurzen Zeit und den sehr knappen finanziellen Mitteln konnte dies nur dadurch erreicht werden, daß geeignete Hilfsmittel eingesetzt wurden.

Eines der benutzten Hilfsmittel waren die Ergebnisse der Reichsbodenschätzung, die in vereinfachter Form auf Karten im Maßstab von 1 : 10 000 übertragen und bei der Geländearbeit mitgeführt wurden. Bei den Böden, bei denen es auf die Gründigkeit bzw. auf die nutzbare Wasserkapazität (Textur) ankommt, hat sich die Reichsbodenschätzung sehr gut bewährt. Sie war dagegen bei der Abgrenzung der vernästen Böden weniger brauchbar. Diese konnten jedoch mit Hilfe der Pflanzen-gesellschaften sehr gut identifiziert werden. Für die Abgrenzung der vernästen Flächen wurde vor allem die Zeit vor der Heuernte ausgenutzt.

Es hat sich weiterhin sehr bewährt, bei der Geländearbeit einen ortskundigen und dafür interessierten Landwirt zu Rate zu ziehen. In den meisten Gemeinden gelang es, einen solchen Mann mit sehr guter Kenntnis der Bodenverhältnisse zu finden. Auskunft darüber, wer dafür infrage kommt, erhält man meistens beim Ortslandwirt.

Die angeführten und sonst üblichen Hilfsmittel (Geologische Karte, Luftbilder, Geländebeobachtungen) ersetzen natürlich nicht völlig die Bodeneinschläge, ersparen aber viel Mühe bei der Abgrenzung der Bodeneinheiten und erhöhen die Reinheit derselben wesentlich.

#### 4. Die wichtigsten Planungsergebnisse

Bei der Bearbeitung des Landschaftsplanes für den Nahbereich Erda, wofür ebenfalls der Verfasser verantwortlich war, konnten folgende Unterlagen verwendet werden(1):

- die Ergebnisse der standortkundlichen Untersuchungen
- das landesplanerische Gutachten des Regierungspräsidenten
- die Stellungnahmen der zuständigen Fachbehörden (Forstämter, Wasserwirtschaftsamt usw.)
- die Ergebnisse der agrarstrukturellen Vorplanung, die gleichzeitig und in Abstimmung mit der Landschaftsplanung durchgeführt wurde. Diese wurde von der Nassauischen Siedlungsgesellschaft GmbH (jetzt Hessische Landgesellschaft mbH betreut).

Die Planungsarbeiten verliefen in Zusammenarbeit bzw. unter der Mithilfe der o.g. sowie weiterer Behörden und Dienststellen (Landeskulturamt, Kulturamt, Landwirtschaftsamt, Landratsamt, Gemeindeverwaltungen, Ortslandwirte usw.)

Die Planung ging davon aus, daß eine rationelle und wirksame Pflege der Landschaft einschließlich der Förderung ihrer Sozialfunktionen eine auf gesunde Grundlagen gestellte, standortgerechte land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung voraussetzt. Dies erfordert die Verbesserung der Agrarstruktur und die Durchführung von Landschaftsentwicklungsmaßnahmen wie

- Flurbereinigung
- Bodenverbesserungen
- Bodenerhaltungsmaßnahmen
- Aufforstung der Grenzerstragsstandorte
- Beschränkung der außer land- und forstwirtschaftlichen Landinanspruchnahme auf für Landwirtschaft wenig wertvolle Standorte.

Darüber hinaus sind auch Maßnahmen zur Förderung der Wohlfahrtswirkungen der Landschaft (Erholungsfunktion, Gebietswasserhaushalt usw.) erforderlich.

Die Vorschläge zu Bodenverbesserungen sind bereits in der Erläuterung der Bodenkarte enthalten. Im einzelnen ist die Meliorationskalkung der Böden zu nennen, die auch in Zukunft als Ackerland genutzt werden sollen. Für ebenfalls große Flächen ist das Tieflockern von Schieferböden vorgesehen. Vor allem bei mittelgründigen Braunerden mit einem Zersatzhorizont kann hierdurch der durchwurzelbare Bodenraum sinnvoll vergrößert werden (STEINMETZ 1965), während bei flachgründigen Schieferböden die Meliorationswürdigkeit nicht gegeben und im Falle eines unverwitterten Untergrundes ( $C_n$ -Horizont) auch die Lockerungsmöglichkeit gering ist. Bei der Melioration der vernähten Böden steht die Bedarfsdränung der durch Hangzugwasser beeinträchtigten Flächen im Vordergrund, weil ihr Anteil sehr groß ist (ca. 800 ha LN), und ihre Entwässerung, die mittels Fangdräns zu erfolgen hat, am wirtschaftlichsten ist. Durch diese Maßnahme können auch die meisten Muldentäler bis auf eine schmale ufernahe Zone weidedefähig gemacht werden. Grundwassersenkungen, die einen Vorfluterausbau voraussetzen, der weder wirtschaftlich noch hydrologisch und landschaftsökologisch vertretbar wäre, sind nicht vorgesehen. Auch die Melioration von Staunässeböden (Dränung meist mit Tiefenbearbeitung) wird nur für besondere Fälle empfohlen, weil die Maßnahme recht kostspielig und relativ risikoreich ist.

Dem Erosionsschutz soll vor allem die Aufforstung oder die Grünlandnutzung der am stärksten gefährdeten Böden der Hanglage dienen. Besonders zu fördern ist die Weidewirtschaft. Die für den Ackerbau verbleibenden Hangflächen sollen unbedingt horizontal und mit einem hohen Anteil an Feldfutterpflanzen bewirtschaftet werden. Die Voraussetzungen für diese und weitere Bodenerhaltungsmaßnahmen können meistens im Rahmen einer sinnvoll geplanten Flurbereinigung am wirksamsten geschaffen werden.

Durch die Aufforstung der für die landwirtschaftliche Nutzung am wenigsten geeigneten Standorte (ca. 500 ha, überwiegend flachgründige Böden, oft größere Hangneigung)

wird sich das Verhältnis LN/Wald in einem noch ohne weiteres vertretbaren Maß verschieben (jetzt 44,4% : 45,6%, Planungsziel ca. 38% : 52%). Es ist wahrscheinlich kaum zu umgehen, daß die Aufforstung größtenteils mit Douglasie erfolgt, was bei dem gegenwärtig recht hohen Laubholzanteil tragbar erscheint. Nur die Waldränder sollen z.T. aus Laubholzarten aufgebaut werden. Außerdem wurde empfohlen, kleinere Flächen von Grenzertragsböden außerhalb geschlossener Waldgebiete mit einheimischen Laubholzarten aufzuforsten. Besonders zu erwähnen sind die verbuschten Unlandflächen, die nur zum Teil aufgeforstet werden sollen, da sie eine Bereicherung der Landschaft darstellen und ökologische Ausgleichsfunktionen erfüllen. Von weiteren Maßnahmen zur Förderung der Sozialfunktionen der Landschaft seien nur die wichtigsten genannt. Es sind einige kleinere Rückhaltebecken, eine Reihe Schutzpflanzungen, Liegewiesen, Campingplätze, ein Wintersportgelände usw. vorgeschlagen worden.

##### 5. Schlußbemerkung

Im Nahbereich Erda ist infolge der wenig günstigen natürlichen Voraussetzungen und der davon mitbedingten besonderen Agrarstruktur (Kleinstbetriebe, Nebenerwerbslandwirtschaft) die Pflege der Kulturlandschaft gefährdet. Die agrarstrukturelle Vorplanung und der Landschaftsplan, die 1967 bis 1969 erarbeitet wurden, haben für die Entwicklung des Gebietes Wege aufgezeigt. Das Ziel dieser Entwicklungsmaßnahmen ist, sicherzustellen, daß die Landschaft den Anforderungen der modernen Industriegesellschaft gerecht wird.

Bei der Planung wurde besonderer Wert auf die Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und auf die Möglichkeiten der Verbesserung derselben gelegt.

Es kann auch herausgestellt werden, daß bodenkundliche Erkenntnisse einen wesentlichen Anteil an der Entwicklung der Planungsergebnisse hatten.

Schrifttum

1. Agrarstrukturelle Vorplanung Erda, Teil 1 und 2.  
Hessische Landgesellschaft mbH, Frankfurt (1971)
2. Geologischer Führer durch die Umgebung Gießen.  
Herausgeg. von R.WEYL, Gießen (1967)
3. Gewässerkundliches Kartenwerk Hessen, Teil I,  
Wiesbaden (1959)
4. Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands.  
320 Gladenbacher Bergland (1953-1962)
5. HARRACH, T.: Bodenerhaltung als Aufgabe der Raumord-  
nung. Ergebnisse landw.Forschung an der Justus  
Liebig-Universität, Heft X, Gießen (1968)
6. HAUS, R.: Grube Königsberg. Heimat im Bild (Gießener  
Anzeiger), Jg. 1969, Nr. 14
7. SCHÖNHALS, E.: Zur Landesnatur Mittelhessens.  
Mittelgn. Dtsch. Bodenkundl.Gesellsch. 17 (1973)
8. STEINMETZ, H.J.: Ein Beitrag zum Problem der Boden-  
melioration in Hessen. Z.f.Kulturtechnik und  
Flurbereinigung 6, 321-33 (1965)



---

Mitteilgn.Dtsch.Bodenkundl.Gesellsch. 17, 182-255. (1973)

---

Exkursion C Fr., 7.9.1973 Wetterau - Vorderer Vogels-  
= E Sa., 8.9.1973 berg - Hoher Vogelsberg

Thema: Ältere Verwitterungsprodukte basaltischer  
Gesteine - pleistozäne Deckschichten und Profil-  
entwicklung - Bodenmineralogie (Bedeutung des  
Bimses) - Gefügekunde - Bodensystematik -  
Ökologie (bei überwiegend forstlicher Nutzung)

Route: Gießen - Pohlheim-Garbenteich (rote Relikt-  
böden) - Lich - Hungen, Ziegelei (Profil 1) -  
Hungen, Steinbruch (Profile 2 und 3) - Langd  
(Profile 4, 5, 6 und 7) - einfaches Mittagessen  
(warm), bei schönem Wetter im Wald - Schotten -  
Hoher Vogelsberg (Profile 8 und 9) - Ulrichstein -  
Höingen (Profile 10, 11 und 12) - Rabenau -  
Lollar - Gießen

Führung: E. Schönhals<sup>\*)</sup>

Abfahrt: 8.15 Uhr (pünktlich) Hauptgebäude der Uni-  
versität, Ludwigstr. 23

Rückkehr: ca. gegen 19.00 Uhr

---

<sup>\*)</sup> Es wirken weiterhin mit: H.J. Altemüller (Forschungsanstalt  
für Landwirtschaft Braunschweig), K. Asthalter (Hess. Forst-  
einrichtungsanstalt Gießen), T. Harrach, Th. Poetsch,  
H.U. Preuße, H. Tributh, G. Werner u. A. Wourtsakis  
(alle Institut für Bodenkunde und Bodenerhaltung Gießen).

### Beschreibung der Exkursionsroute C/E

Abfahrt: 8.15 Uhr.

Vom Universitäts-Hauptgebäude, Ludwigstr. 23 (Höhe 156 m NN), in südöstlicher Richtung durch das von holozänen und miozänen Sanden und Tonen eingenommene Giessener Becken. Südlich des neuen Industriegeländes Tongrube (Kaolin) und Verarbeitungsbetrieb der Gail'schen Tonwerke (baukeramische Erzeugnisse). Nach etwa 1 km Anstieg zur Randstufe des Basalts des Vorderen Vogelsbergs, die wir südlich vom Schiffenberg in etwa 210 m NN erreichen. Nach Weiterfahrt am Parkplatz auf der linken Straßenseite der Universitätsforstgarten, gegründet 1825, bis 1938 zum Universitäts-Forstinstitut gehörend, seitdem Bestandteil der Hess. Forstl. Versuchsanstalt, Giessen. - Ober Hausen - Garbenteich nach Lich. Zwischen Garbenteich und Lich ferrallitische Böden aus basaltischen Vulkaniten, die in der östlichen und südlichen Umgebung größere Verbreitung haben. Bei Lich (170 m NN; Niederschläge 618 mm) erreichen wir den Nordrand der Wetterau, dem wir in südöstlicher Richtung folgen; nach etwa 7 km Fahrt Halt in der Ziegelei Hungen.

#### Profil 1 (Hungen).

Basaltzersatz, darüber quartäre Solifluktionslehme mit durch Eisenoxd verkittetem Bänkchen, darüber Würm III-LÖß mit Eltviller Tuffband und erodierter Parabraunerde.

Diskussion über die Genese der ferrallitischen Böden und der quartären Deckschichten. - Weiterfahrt durch Hungen in den Staatsforst Laubach (Vorderer Vogelsberg).

#### Profil 2 und 3 (Hungen).

Aufgelassener kleiner Basaltsteinbruch mit festem und zersetztem Basalt und Basalttuff, darüber Solifluktionsschutt mit überwiegend basaltischem Material, darüber Decksediment.

Diskussion über die Genese der Braunerden. - Fortsetzung der Exkursion durch den Staatsforst Laubach zum Westabhang des Turmberges.

Profilreihe 4, 5, 6 und 7 (Langd).

Westabhang einer Basaltkuppe mit solifluidalen Deckschichten aus unterschiedlichem Material, am Unterhang überlagert von Lößlehm.

Diskussion: Genese der Böden aus verschiedenen Solifluktsdecken (Braunerden) und Lößlehm (Parabraunerde); Einfluß des Ausgangsmaterials (z.T. reliktsch) auf die Bodenentwicklung und die ökologischen Eigenschaften. (Vgl. Abb. 4)

Mittagessen 12.15 - 13.15 Uhr bei schönem Wetter im Wald, bei ungünstigem Wetter in Langd.

Weiterfahrt über Ulfa (verbreitet Parabraunerden, unter Gehängelehm aus Basalt und bei einem Jahresniederschlag von etwa 730 mm noch carbonathaltiger Löß); über einen Basaltrücken (230 m NN) nach Eichelsdorf im Niddatal und talaufwärts, vorbei an der Nidda-Talsperre mit einem Stauvolumen von z.Z. 7.17 hm<sup>3</sup> Gesamtinhalt (Bau beendet 1970, angelegt im klüftigen Basalt, daher große Schwierigkeiten mit der Wasserhaltung). - Weiterfahrt über Schotten - Michelbach - Breungeshain (Abb. 5) durch den südlichen Oberwald zu

Profil 8 (Köhlerwald).

Nach kurzer Erläuterung der Forschungsgeschichte der Lockerbraunerde Diskussion über die Genese des Ausgangsmaterials und des Bodens anhand der Untersuchungsergebnisse. - Weiterfahrt über die altpliozäne Verebnungsfläche des Oberwaldes zu

Profil 9 (Heide).

Es liegt in der Nähe des Hochmoores auf der Breungeshainer Heide. Erläuterung der Untersuchungsergebnisse und Diskussion über das Ausgangsmaterial, dessen Alter und die Genese des Bodens, insbesondere über den Humusgehalt. - Weiterfahrt vorbei am Hochmoor auf der Breungeshainer Heide (unter Naturschutz) in östlicher Richtung nach Ulrichstein. Von hier folgen wir dem Ohmtal mit asymmetrischen Talabschnitten bis Nieder-Ohmen. In der Um-

gebung dieses Ortes und weiter südlich bis in die Umgebung von Hungen bis Mitte der 60er Jahre reger Abbau von Brauneisenstein. -

Von Nieder-Ohmen über Bernsfeld - Weitershain nach Höingen im Vorderen Vogelsberg.

#### Profil 10 - 12 (Höingen).

Böden aus Solifluktionslehm mit Pseudogleyen und Parabraunerde-Pseudogleyen, darüber stellenweise Laacher See-Tuff mit Lockerbraunerde. Diskussion über Ausgangsmaterial, Genese, Alter und Bezeichnung der Böden (Abb. 6).

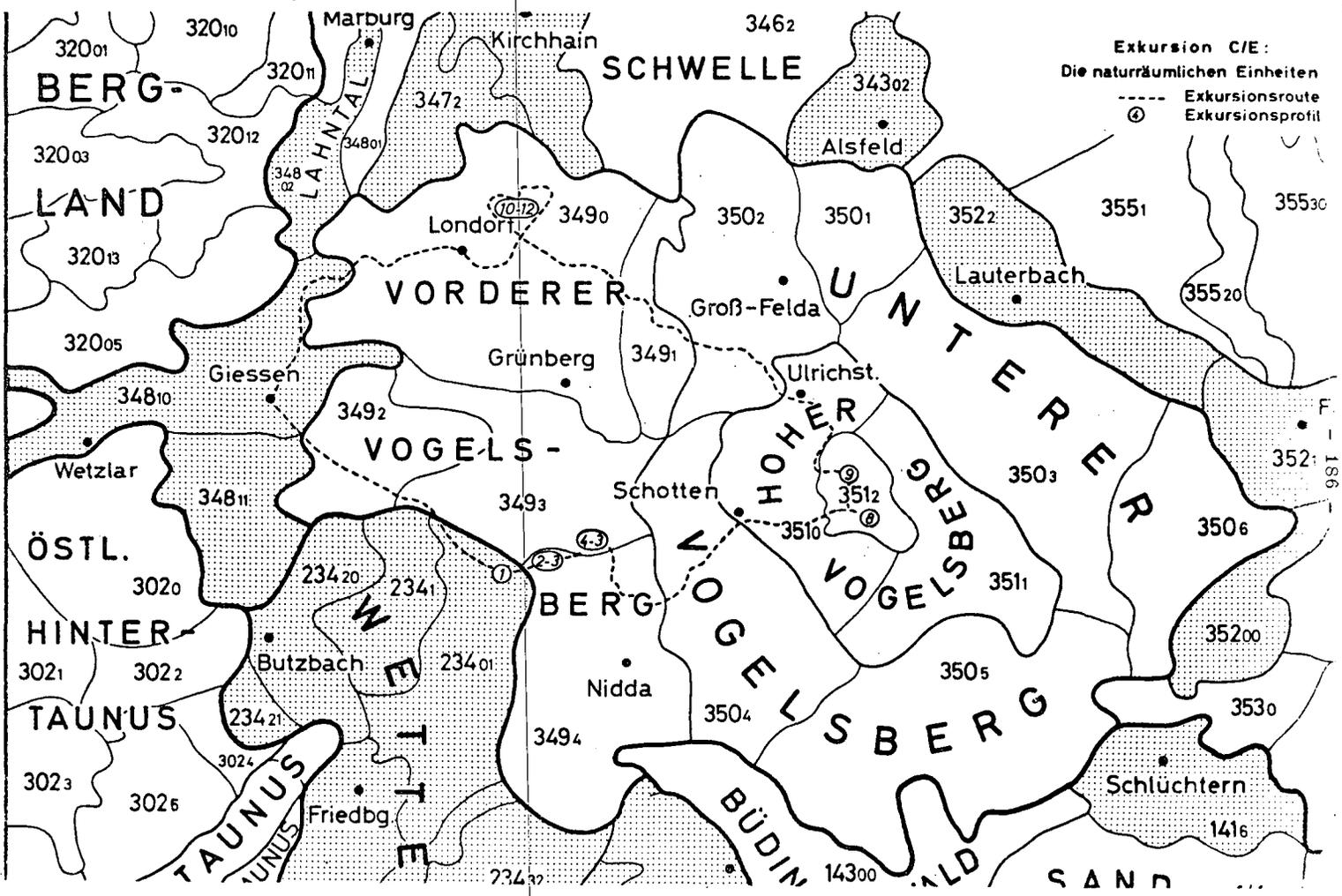
#### Rückfahrt.

Nach Wermertshausen über jungpliozäne und altpleistozäne Ver-ebnungsflächen meist mit Parabraunerde-Pseudogleyen und Pseudogleyen aus Lößlehm, in das Lumdatal (Abb. 7). Bei Kesselbach zurücktreten der Randstufe des Basalts als Folge stärkerer Aus-räumung der Lumda; dadurch Freilegung der Tertiärsedimente, die zum Teil zu Quarziten verfestigt sind und daher früher an ver-schiedenen Stellen für feuerfestes Material gewonnen wurden. -

Westlich Treis gelangen wir in den Mittleren Buntsandstein, der bei Staufenberg auf der Westseite des Vogelsbergs am weitesten nach S reicht. Die Burg Staufenberg erhebt sich auf einer Ba-saltschlötfüllung am Ostrand des Lahntals. Fahrt durch Lollar (Buderus'sche Eisenwerke).

Nach Erreichen der Peripherie von Giessen folgt die Straße in 195 m NN der Hauptterrasse der Lahn, die tertiäre Sande und Tone überlagert. Von hier schöner Blick über das Lahntal zum Gleiberg und Vetzberg (Basaltschlötfüllungen) sowie zum Düns-berg (Härtling aus Kieselschiefer). Durch den nördlichen Stadt-teil von Giessen (holozäne Bildungen der Lahn und Wieseck) zum Hauptgebäude der Universität.

Rückkehr: 19.15 Uhr.



**Exkursion C/E:**

Die naturräumlichen Einheiten

- Exkursionsroute
- ⊙ Exkursionsprofil

BERG-

LAND

SCHWELLE

VORDERER

VOGELS-

ÖSTL.

HINTER

TAUNUS

TAUNUS

W E

BERG-

HOHER VOGELSBERG

VOGELSBERG

UNTERER

BÜDINGER

SAND

320<sub>10</sub>

320<sub>01</sub>

320<sub>03</sub>

320<sub>13</sub>

320<sub>05</sub>

348<sub>10</sub>

Wetzlar

302<sub>0</sub>

302<sub>1</sub>

302<sub>2</sub>

302<sub>3</sub>

302<sub>6</sub>

320<sub>12</sub>

348<sub>02</sub>

LAHNTAL

349<sub>2</sub>

Giessen

234<sub>20</sub>

Butzbach

234<sub>21</sub>

302<sub>4</sub>

234<sub>1</sub>

234<sub>01</sub>

302<sub>4</sub>

Friedbg.

Grünberg

349<sub>4</sub>

Schotten

Nidda

234<sub>30</sub>

Londorf

347<sub>2</sub>

Kirchhain

346<sub>2</sub>

343<sub>02</sub>

Alsfeld

350<sub>2</sub>

350<sub>1</sub>

Groß-Felda

Ulrichst.

351<sub>0</sub>

351<sub>2</sub>

350<sub>4</sub>

350<sub>5</sub>

143<sub>00</sub>

352<sub>2</sub>

Lauterbach

351<sub>1</sub>

351<sub>1</sub>

351<sub>1</sub>

355<sub>1</sub>

355<sub>20</sub>

355<sub>30</sub>

352<sub>186</sub>

350<sub>6</sub>

352<sub>00</sub>

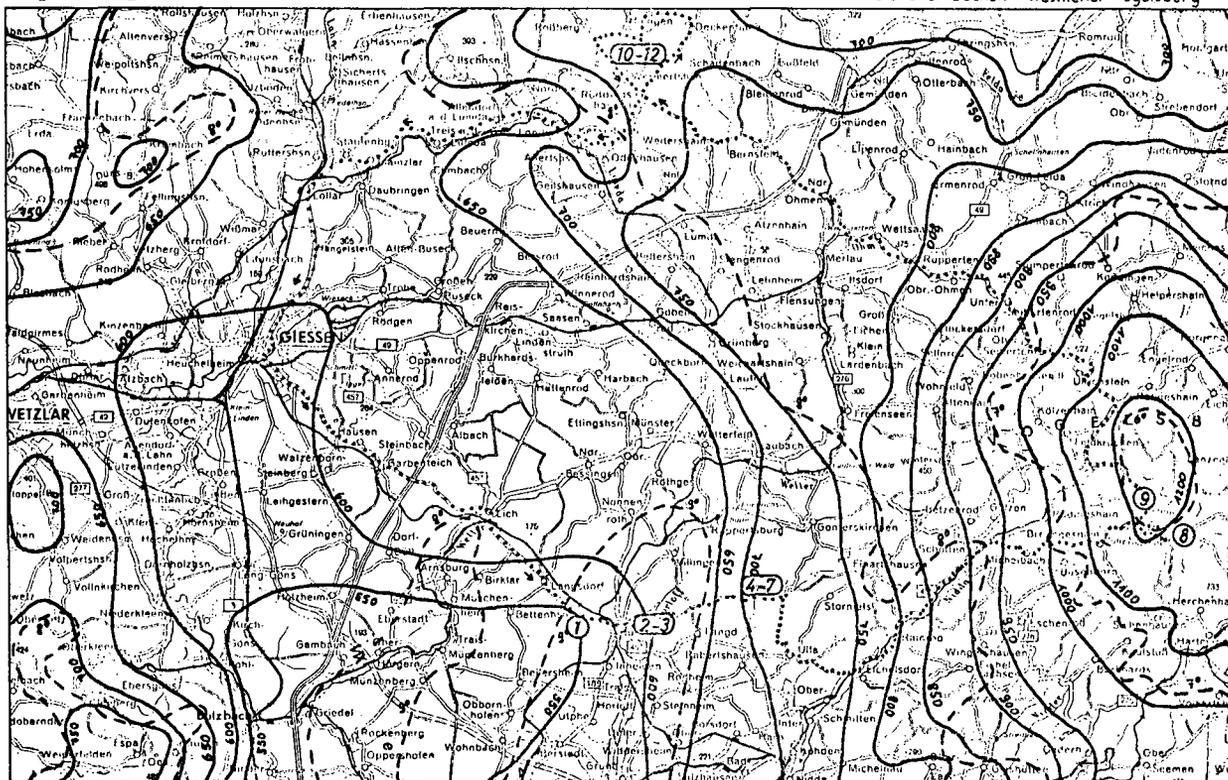
353<sub>0</sub>

Schlüchtern

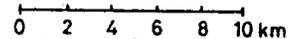
141<sub>6</sub>

KLIMAKARTE

Ausschnitt Gießener Becken – westlicher Vogelsberg



Herausgegeben von der HESS. FORSTEINRICHTUNGSANSTALT GIESSEN. Quelle: Gewässerkundliches Kartenwerk Hessen 1959



Exkursion C/E: Klima und Exkursionsroute

- |           |                                  |         |        |                 |
|-----------|----------------------------------|---------|--------|-----------------|
| —————     | Isohyeten in mm im Jahresmittel  | } 1891- | .....  | Exkursionsroute |
| - - - - - | Isothermen in °C im Jahresmittel |         | } 1955 | ④               |

Profil: C/E-1 (Hungen)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Naturräuml. Einheit: Wetterau (Horloffsenke)

Örtlichkeit: Ziegelei Altenberg a.d. Bundesstraße 457 westl.  
Hungen; N-Wand der Ziegeleigrube

R: 34 91 53 H: 55 93 55

Mittlere Jahresniederschlagssumme: 550 - 600 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 9° C

Höhe über NN: ca. 160 m

Relief: eben bis schwach wellig

Hangneigung und -richtung: 1°, 40', N

Nutzung: Weizen

Vegetation:

Trophie: eutroph

Humusform: Mull

Standortstyp:

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: 200 mm = sehr hoch

Bodentyp: Parabraunerde, erodiert

Profil: C/E-1 (Hungen)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
Lößlehm	0-25	A <sub>p</sub>	uL	dunkelgraubraun; schwach humos;
Lößlehm <sup>x)</sup>	25-60	B <sub>t</sub>	uL	dunkelbraun; gut strukturiert; grobporenreich; gut durchwurzelt
Lößlehm <sup>x)</sup>	60-80	B <sub>tv</sub>	uL	braun; grobporenreich; durchwurzelt
Löß <sup>x)</sup>	80-200	C	1'U-U	gelblichhellgrau; carbonatreich; einige Lößkindl; Regenwurmgänge mit vielen Wurzeln.
Fließerden aus überwiegend Lößlehm-material	200-240	IIC ?	1U-uL(uS) hellgraue und braune Streifen	streifig; oberer Teil sekundär carbonathaltig, sonst keine autochthonen pedogenen und keine biogenen Merkmale
Fließerden aus überwiegend basaltreichem Verwitterungslehm	240-300	IIIC ?		
zersetzter bis verlehmteter Basalt mit einzelnen, wenig verwitterten "Kernen" ("Zwiebelschalenverwitterung")	300-800+	IV fCB	stL	braun, hell gesprenkelt;

x) Lößlehm und Löß mit Kärlicher (Eltviller) Tuffband im C-Horizont, ca. 1,40m u.Fl. (an der Nordseite des Aufschlusses; nach S allmählich in den B<sub>tv</sub>- und B<sub>t</sub>-Horizont übergehend.

Chemische Zusammensetzung basaltischer Gesteine und von Verwitterungsprodukten  
(aus: SCHÖNHALS 1954 und unveröffentlichte Analysendaten)

	Basalt		Siallite		Allite	
	Körniger Basalt v. Grünberg (Bl. Laubach)	Saurer Basalt v. Queckborn (Bl. Laubach)	Rotbrauner Lehm Röthges (Bl. Laubach)	Violettbrauner Lehm Nieder-Bessingen (Bl. Laubach)	Rot-Latosol Langsdorf (Bl. Hungen)	Allit Bauxitknolle Langsdorf (Bl. Hungen)
SiO <sub>2</sub>	45,32	51,76	30,25	34,45	13,00	2,18
TiO <sub>2</sub>	2,79	2,02	2,66	2,16	5,75	3,17
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,99	13,28	27,11	26,25	31,60	49,76
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,33	7,46	18,98	17,00	29,40	20,37
MnO	0,21	-	0,21	0,06	0,07	-
MgO	12,07	7,45	0,45	0,76	0,53	-
CaO	9,09	7,91	0,05	0,00	0,58	-
Na <sub>2</sub> O	2,11	3,29	0,18	0,31	0,26	-
K <sub>2</sub> O	1,96	1,08	0,21	0,11	0,25	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,45	0,96	0,80	0,39	0,45	-
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,59	0,41	6,71	5,28	16,10	Glühverlust
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	1,45	1,33	12,20	12,35	1,20	24,52
ki-Wert	5,90	6,60	2,09	2,22	0,70	0,07

$ki = \frac{SiO_2}{Al_2O_3} \times 1,7$  (nach HARRASSOWITZ 1926); ki-Wert frischer Basalte etwa zwischen 5 - 6,5,  
 von Sialliten zwischen 1,6 und 2,6 und Alliten <1,6

Profil: C/E-2 und 3 (Hungen)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Naturräuml. Einheit: Vorderer Vogelsberg

Örtlichkeit: Forstamt Laubach, Staatsforst Langd, Abt. 3  
Aufgelassener Steinbruch

R: 34 55 64 H: 55 93.46

Mittlere Jahresniederschlagssumme: ca. 650 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 9<sup>0</sup> C

Höhe über NN: 163 m

Relief: Unterhang

Hangneigung und -richtung: ca. 3,5<sup>0</sup>, WSW; Profil 3: NW

Nutzung: Waldbestand; Buchenjungebestand mit Eiche,  
Hainbuche mit Fichte gemischt

Vegetation: *Melica uniflora*  
*Poa nemoralis*  
*Asperula odorata*  
*Stellaria holostea*  
*Milium effusum*  
*Brachypodium silvaticum*  
*Urtica dioica*  
*Convallaria majalis*  
*Calamagrostis arudinata*  
*Articum lappa*

Trophie: eutroph

Humusform: Mull

Standortstyp: Mäßig trockener Perlgras-Buchenwald mit Eiche -  
Hainbuche

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: 120 - 150 mm = gering bis mittel

Bodentyp: Braunerde; Profil 3: Ränker-Braunerde

Profil: C/E-2 (Hungen)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	2	0L		Laubstreu
	1	0F		zersetzte Streu
Decksediment, bestehend aus Lößkomponenten <sup>x)</sup> , Quarzsand, Verwitterungs-	0-3	A <sub>h</sub>	suL	dunkelgraubraun (10YR 3/2-4/2); sehr stark durchwurzelt;
lehm von Basalt und Basalttuff, wenig verwittertem Basalt und verwittertem Bimstuf	3-40	B <sub>v</sub>	x',suL	dunkelbraun (10YR 4/3); Krümel- bis Kohärentgefüge; sehr stark durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung
Fließerde, bestehend aus Verwitterungslehm von Basalttuff und Basalt, sowie Lößlehm, Quarzsand (letzterer wahrscheinl. aus Basalttuff) u. wenig verwittertem Basalt	40-55	II <sub>1</sub>	x',stL	rötlichbraun (5YR 4/4-4/6), Kleinpolyeder- bis Splittergefüge; mäßig durchwurzelt; undeutliche Begrenzung
	55-75	II <sub>2</sub>		rötlichbraun (5YR 3/4-4/4), Kleinpolyedergefüge mit dunkelrötlichbraunen Tonbelägen (5YR 3/4); gering durchwurzelt; undeutliche Begrenzung
Basaltzersatz	75+	III <sub>1</sub> fC <sub>v</sub>	sL, x̄	rötlichbraun und fleckig (5YR 3/3-3/4 und 4/2-4/8) mit dunkelrötlichbraunen Tonbelägen (5YR 3/4); sehr gering durchwurzelt,

x) Lößkomponenten: im Folgenden abgekürzt als Lößkomp.

Profil: C/E-3 (Hungen)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften	
Decksediment, bestehend aus LÖBkomp., verwittertem und wenig verwittertem Basalt, sowie etwas Quarzsand	0-5	A <sub>h</sub>	uIS	dunkelgraubraun (10YR 3/2)	Krümelgefüge, sehr stark durchwurzelt, deutliche, gerade Begrenzung
	5-20	A <sub>v</sub> B <sub>v</sub>	suL, x'	dunkelbraun (10YR 3/3-4/2)	
----- anstehender, ange-witterter Basalt	20+	IIC <sub>v</sub>		dunkelbraun (10YR 4/3-4/4), vereinzelte Wurzeln in Gesteinsklüften	-----

PROFIL: C/E 2 und 3 (Hungen)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % $\leq 2 \mu$					Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % des Feinbodens						Korngröße ( $\emptyset$ mm) in % des Gesamtbodens				
		fT	mT	gT	T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX	
		$\leq 0,06$	- 0,2	- 0,6	- 2	$\leq 2$	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	$> 2$	- 6	- 20	- 63	63
A <sub>h</sub>	- 3	15,5	39,0	22,8	25,6	16,8	6,1	19,4	24,6	11,7	18,9	2,5					
B <sub>v</sub>	-40	-	-	-	-	24,1	6,0	15,6	21,8	11,7	18,2	2,6	6,0				
II (?)	-75	15,2	14,2	18,6	51,1	34,3	5,3	9,9	16,9	18,5	12,4	2,7	4,1				
III fC <sub>v</sub>	75+	14,9	9,0	9,6	66,3	23,3	4,2	7,5	20,0	22,5	14,5	8,0	48,2				
A <sub>h</sub>	- 5	9,1	9,2	21,5	62,5	14,2	5,6	18,1	25,2	13,7	15,3	7,9					
B <sub>v</sub>	-20	-	-	-	-	18,8	4,2	13,7	20,0	14,3	16,8	12,2					

Horizont	pH Wert			Carb %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval 100g)								sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H-Al	Na	K	Mg	Ca	H-Al	Na	K	Mg	Ca		
A <sub>h</sub>	4,0	4,4	4,5		1,6	2,07	8	46,9	10,2	0,22	38,0	0,1	0,4	2,8	5,6	81	<1	<1	6	12	19	1,5
B <sub>v</sub>	3,8	4,0	4,5		0,3	n.b.		29,5	11,7	0,39	18,9	0,2	0,2	3,5	6,7	64	<1	<1	12	23	36	0,3
II (?)	4,6	3,9	6,2		0,2	n.b.		28,4	25,2	0,88	8,4	0,4	0,3	7,1	12,2	30	1	1	25	43	70	0
III fC <sub>v</sub>	4,9	4,3	7,1		0,3	n.b.		n.b.	n.b.		n.b.	n.b.	n.b.	n.b.								n.b.
A <sub>h</sub>	4,4	3,7	5,6		1,8	2,52	7	19,8	14,2	0,71	7,7	0,2	0,3	2,7	8,9	39	1	1	14	45	61	0
B <sub>v</sub>	4,8	4,2	6,5		0,5	n.b.		17,6	14,6	0,82	3,8	0,3	0,4	4,5	8,6	22	2	2	25	49	78	0

PROFIL: C/E 2 und 3 (Hungen)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen							
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o.i. % d	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o.i. % d	Al-P		Fe-P		Ca-P		
																		ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d	
A <sub>h</sub>						24,0	5,7	24	2,7	2,1	78	1275	1255	98	2427	555	23							
B <sub>v</sub>						29,3	5,7	19	2,6	1,3	50	1095	984	90	2512	432	17							
II(?)						28,2	6,2	22	2,2	1,9	87	792	772	97	3610	932	26							
III f C <sub>v</sub>						10,1	1,5	15	0,8	1,6	200	794	663	84	3460	925	27							
A <sub>h</sub>						20,6	9,3	45	2,2	2,7	124	1186	1217	103	2765	661	60							
B <sub>v</sub>						21,0	8,6	41	1,7	1,9	113	1088	967	89	2903	1743	60							

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> ) in cm/sec      cm/Tag		Luftdurchlässigkeit (k <sub>oo</sub> ) in $\mu^2$ bei pF 2,5
			pF: <1,4 Ø $\mu$ : >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2			
			A <sub>h</sub>									
B <sub>v1</sub>	1,31	51,3	12,9	4,5	3,3	4,3	24,9	17,1	9,2			24,0
B <sub>v2</sub>	1,50	45,0	11,0	2,4	1,8	3,0	18,2	15,6	11,2			19,5
II ?1	1,47	47,5	8,8	2,0	1,0	3,7	15,6	8,3	23,6			24,2
II ?2	1,44	50,9	2,4	1,4	0,7	3,5	7,6	14,3	29,0			2,0
III f C <sub>v</sub>	1,56	48,7	3,3	1,6	1,1	4,2	4,2	14,5	24,0			4,4

PROFIL: C/E 2 und 3 (Hungen)

Horizont	NaOH-löslich			HCl-lösliche Ionen (‰)				
	Si ‰	Al ‰	$\frac{\text{MolSiO}_2}{\text{MolAl}_2\text{O}_3}$	Na	K	Mg	Ca	P
A <sub>h</sub>	8,4	5,6	2,88					
B <sub>v</sub>	8,0	7,6	2,02					
II(?)	11,2	9,6	2,24					
III <sub>f</sub> C <sub>v</sub>	14,8	12,8	2,22					
A <sub>h</sub>	8,4	7,6	2,12					
B <sub>v</sub>	13,2	10,4	2,44					

PROFIL: C/E 2 und 3 (Hungen)

Hori- zont	Tonminerologische Zusammensetzung										
	7,15 A		10 A	10 - 14 A	14 A - M.			14 - 18 A	18 A - M. kontrahieren auf:		röntgen- amorphe Subst.
	Kaolinit	Halloysit	Illit	Überg. M.	Mg - Chlorit	Al - Chlorit	Vermi- kulit	Überg. M.	10 A	10 - 12 A	

Profil 2

a) Fraktion 2  $\mu$  (Gesamtton)

A <sub>h</sub>	++++		++++							+++	++++
B <sub>v</sub>	+++		+++							++	+++
II?	++		+	+						+++	+++
III fC <sub>v</sub>	++		+	+						+++	+++
<u>Profil 3</u>											
A <sub>h</sub>	++		+++							+++	+++
B <sub>v</sub>	++		++							+++	+++

Profil 2

b) Fraktion 0,06  $\mu$  (Feinton)

A <sub>h</sub>	++		+							++++	+++++
B <sub>v</sub>	++		+							++++	+++++
II?	+		+							++++	+++++
III fC <sub>v</sub>	+		+							+++	++++
<u>Profil 3</u>											
A <sub>h</sub>	+		+							++++	++++
B <sub>v</sub>	++		+							+++++	++++

Profil: C/E - 4 (Langd/a)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Naturräuml. Einheit: Vorderer Vogelsberg

Örtlichkeit: Forstamt Laubach, Staatsforst Langd, Abt. 11

R: 34 98 33 H: 55 94 75

Mittlere Jahresniederschlagssumme: ca. 700 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 8,5°

Höhe über NN: 230 m

Relief: Unterhang

Hangneigung und -richtung: 7°, NW

Nutzung: Waldbestand, 165j. Buche über I. Bonität

Vegetation:	<i>Milium effusum</i>	<i>Brachypodium silvaticum</i>
	<i>Fagus silvatica</i>	<i>Circaea lutetiana</i>
	<i>Equisetum silvaticum</i>	<i>Dactylis polygama</i>
	<i>Dryopteris phegopteris</i>	<i>Atropa belladonna</i>
	<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Luzula pilosa</i>
	<i>Asperula odorata</i>	<i>Urtica dioica</i>
	<i>Carex silvatica</i>	<i>Cardamine impatiens</i>
	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Vicia sepium</i>
	<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Polytrichum attenuatum</i>
	<i>Epilobium montanum</i>	<i>Catharina undulata</i>
	<i>Dryopteris filix mas</i>	

Trophie: eutroph

Humusform: Mull

Standortstyp: Betont frischer Perlgras-Buchenwald

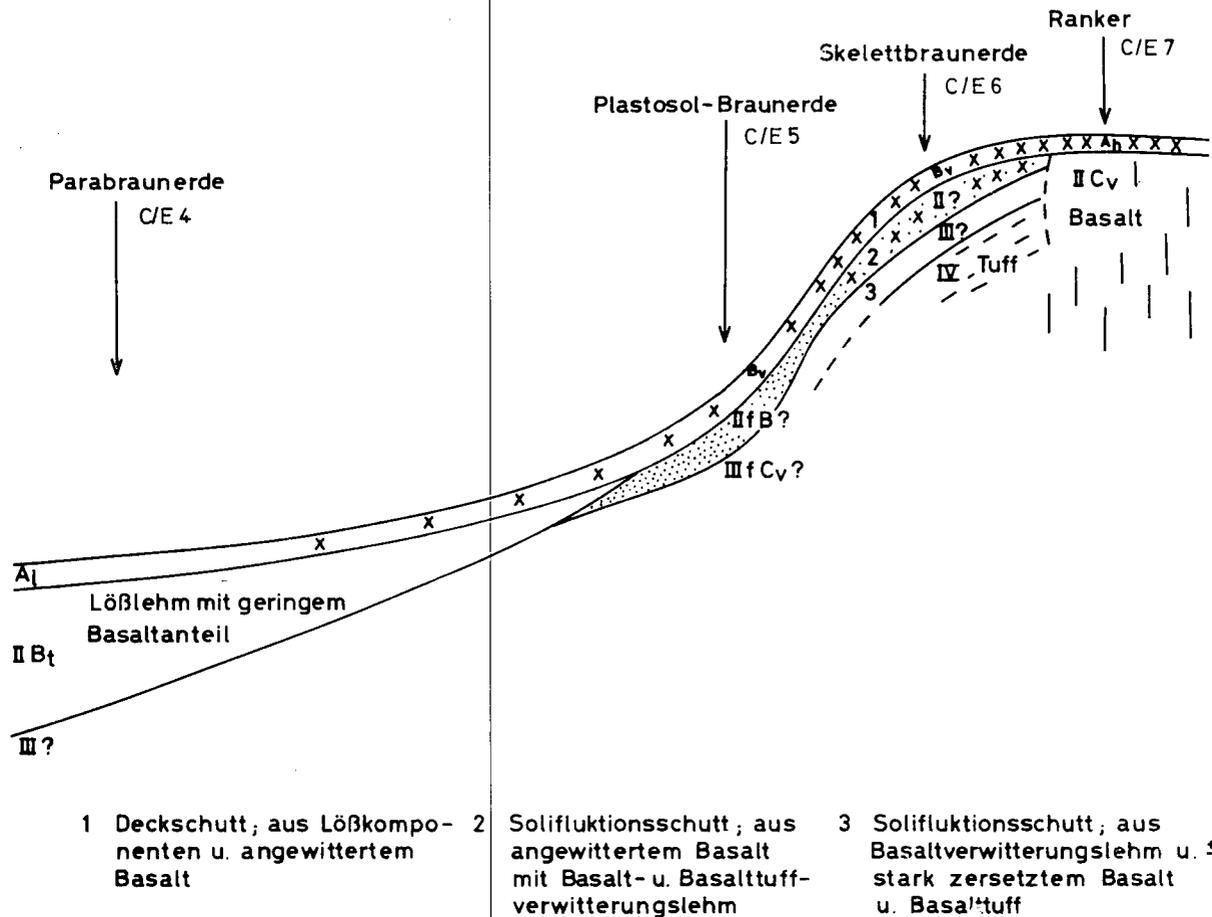
nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: >200 mm = sehr hoch

Bodentyp: Parabraunerde, erodiert

Profil: C/E-4 (Langd/a)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	1-2	O <sub>L</sub>		Laubstreu
	1	O <sub>F</sub>		zersetzte Streu
Decksediment, bestehend aus Lößkomp. mit geringem Basaltanteil	0-3	A <sub>h</sub>	1'U	dunkelgraubraun, (10yR 4/2 - 5/2); Krümelgefüge; sehr stark durch- wurzelt; wenig deutliche, wellige Begrenzung.
	3-18	A <sub>1</sub>	1U	hellgraubraun, (10yR 5/3 - 6/3); Krümel- bis Kohärentgefüge; stark durchwurzelt, deutliche, wellige bis zapfenförmige Begrenzung
Lößlehm mit geringem Basalt- anteil	18-55	IIB <sub>t</sub>	x; uL	braun (7,5yR 5/4); Polyedergefüge mit Tonbelägen (7,5yR 4/4) mäßig durchwurzelt; undeutliche Begrenzung.
	55-100+	IISB <sub>t</sub>	x; uL	braun (10yR 5/4); Grobpdyedergefüge mit Tonbe- lägen (7,5yR 4/4); gering durchwurzelt; nach unten zunehmend fleckig.



- 1 Deckschutt; aus Lößkomponenten u. angewittertem Basalt
- 2 Solifluktionsschutt; aus angewittertem Basalt mit Basalt- u. Basalttuffverwitterungslehm
- 3 Solifluktionsschutt; aus Basaltverwitterungslehm u. ± stark zersetztem Basalt u. Basalttuff

Abb.4: Profilreihe am Westhang des Turmberges bei Langd im Vorderen Vogelsberg (schematisch, nicht maßstabgerecht)

## PROFIL: C/E 4 (Langd)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % < 2 $\mu$				Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % des Feinbodens							Korngröße ( $\emptyset$ mm) in % des Gesamtbodens				
		fT	mT	gT		T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX
		< 0,06	- 0,2	- 0,6	- 2	< 2	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	> 2	- 6	- 20	- 63	63
A <sub>h</sub>	- 3					8,1	3,0	30,9	55,4	1,0	1,6						
A <sub>1</sub>	- 18					14,0	31,9	14,4	33,6	3,1	3,0						
IIB <sub>t</sub>	- 55					26,7	14,0	26,1	28,6	2,6	1,9						
IISB <sub>t</sub>	55 <sup>+</sup>					28,2	17,7	11,1	31,9	5,2	5,9						

Horizont	pH-Wert			Carb. %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval/100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)			
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	$\frac{AK_p}{AK_t}$	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+Al	Na	K	Mg			Ca		
A <sub>h</sub>	3,6	3,9	4,5		2,2	1,57	14	17,4	6,3	0,36	14,0	0,1	0,3	0,6	2,4	80	<1	2	3	14	20	1,7		
A <sub>1</sub>	3,4	3,8	4,0		1,0	n. b.		15,0	4,7	0,31	12,3	0,1	0,1	0,7	1,7	82	<1	<1	5	11	18	1,7		
IIB <sub>t</sub>	3,6	4,4	4,5		0,3	"		15,3	11,2	0,73	5,2	0,3	0,3	2,4	7,1	34	2	2	16	46	66	1,0		
IISB <sub>t</sub>	4,2	4,9	5,0		0,2	"		15,0	14,4	0,96	1,5	0,2	0,2	3,3	9,8	10	1	1	22	66	80	0		

PROFIL: C/E 4 (Langd)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si												P-Fractionen					
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o.i. % d	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o.i. % d	Al-P		Fe-P		Ca-P	
																		ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d
A <sub>h</sub>	40	93	110	115	16	11,0	4,8	43	1,6	1,4	88	246	727	295	2671	216	8	15	5	270	91	13	4
A <sub>1</sub>	39	59	120	78	1	16,3	6,0	37	1,7	1,1	65	752	752	100	2410	244	10	0	0	59	80	15	20
IIB <sub>t</sub>	45	90	90	90	6	20,1	3,7	18	2,0	1,5	74	549	590	107	2014	315	16	0	0	100	73	37	27
IISB <sub>t</sub>	37	30	50	71	29	18,9	2,7	14	1,8	1,1	59	471	411	100	1907	381	20	20	5	160	36	262	59

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)						Wasserdurchlässigkeit (k <sub>t</sub> )		Luftdurchlässigkeit (k <sub>oo</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5	
			pF: <1,4 Ø μ: > 120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	<2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	in		
										cm/sec		cm/Tag
A <sub>h</sub>												
A <sub>1</sub>	1,33	49,7	5,8	1,2	1,7	3,0	12,7	27,5	9,5	1,99x10 <sup>-3</sup>	172,5	36,7
IIB <sub>t</sub>	1,50	44,1	6,4	0,7	1,0	2,1	10,2	16,0	17,8	6,00x10 <sup>-5</sup>	5,2	46,5
IISB <sub>t</sub>	1,52	43,8	4,9	0,6	0,9	2,1	8,5	14,1	21,2	4,00x10 <sup>-4</sup>	34,6	10,8



Profil: C/E-5 (Langd/b)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Naturräuml. Einheit: Vorderer Vogelsberg

Örtlichkeit: Forstamt Laubach, Staatsforst Langd, Abt. 10

R: 34 98 49 H: 55 94 71

Mittlere Jahresniederschlagssumme: ca. 700 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 8,5° C

Höhe über NN: 250 m

Relief: Mittelhang

Hangneigung und -richtung: ca. 7,5°, W

Nutzung: Waldbestand; 165j. Buche auf II.5 Bonität

Vegetation:	<i>Milium effusum</i>	<i>Rumex sanguineus</i>
	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Vicia sepium</i>
	<i>Asperula odorata</i>	<i>Convallaria majalis</i>
	<i>Galium aparine</i>	<i>Stellaria holostea</i>
	<i>Melica uniflora</i>	<i>Dactylis polygama</i>
	<i>Carex silvatica</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
	<i>Fagus silvatica</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
	<i>Sorbus torminalis</i>	<i>Athyrium filix femina</i>
	<i>Rubus idaeus</i>	<i>Epilobium montanum</i>
	<i>Urtica dioica</i>	<i>Stachys silvatica</i>
	<i>Brachypodium silvaticum</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
	<i>Circaea lutetiana</i>	

Trophie: eutroph

Humusform: Mull

Standortstyp: Mäßig frischer Perlgras-Buchenwald

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: 120 - 160 mm = mittel

Bodentyp: Plastosol-Braunerde

Profil: C/E-5 (Langd/b)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	2	O <sub>L</sub>		
	1	O <sub>F</sub>		
Deckschutt, bestehend aus Lößkomponenten u. angewittertem Basalt	0-5	A <sub>h</sub>	1U, x'	dunkelgraubraun (10YR 4/1); humos; Krümelgefüge; sehr stark durchwurzelt; undeutliche, wellige Begrenzung
	-24	B <sub>v</sub>	1U, x̄	braun (10YR 4/2); blockreich; schwach humos; Subpolyeder- bis Krümelgefüge; stark durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung
Fließerde, bestehend aus Basalttuff-Verwitterungslehm und stark zersetztem Basalt	-70	IIIFB	utL, x'	rötlichbraun (7,5YR 4/4); Kleinpolyedergefüge; noch gut durchwurzelt; undeutliche Begrenzung
toniger Basalttuffzersatz	70+	IIIIF <sub>v</sub>	stL, x̄	Basaltzersatz mit rotbraunem (5YR 4/4), tonigem Lehm durchsetzt; auf Klüften dunklere (5YR 4/3) Beläge; sehr schwach durchwurzelt

PROFIL: C/E 5 (Langd)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße (Ø µ) in % <2 µ				Korngröße (Ø µ) in % des Feinbodens							Korngröße (Ø mm) in % des Gesamtbodens				
		fT < 0,06	mT - 0,2	gT - 0,6	T - 2	T < 2	fU - 0,6	mU - 20	gU - 63	fS - 200	mS - 630	gS - 2000	Skel. > 2	ffX - 6	fX - 20	mX - 63	gX - 63
A <sub>h</sub>	- 5					12,7	3,8	21,4	57,6	1,9	2,6						
B <sub>v</sub>	- 24					17,7	10,8	25,3	38,2	3,8	4,2		57,7	1,9	1,8	1,0	53,0
IIIfB ?	- 70					32,9	9,4	18,0	31,5	3,7	4,5		14,5	7,2	4,1	1,5	1,7
IIIIfC <sub>v</sub>	70+					27,5	5,2	4,9	19,9	14,6	27,9		61,6	10,0	26,8	24,8	0,0

Horizont	pH-Wert			Carb %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval 100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					Al <sub>KCl</sub> (mval)		
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+Al	Na	K	Mg		Ca	V %
A <sub>h</sub>	3,9	4,4	4,6		2,8	4,65	6	27,0	12,9	0,47	14,0	<0,1	0,4	5,2	7,4	52	<1	1	19	27	48	0,5
B <sub>v</sub>	3,7	4,3	4,5		1,7	n. b.		24,5	11,3	0,45	12,9	<0,1	0,3	5,8	5,5	52	<1	1	24	22	47	1,1
IIIfB ?	n. b.	n. b.	n. b.		0,3	"		66,4	58,4	0,87	7,6	0,3	0,3	16,0	42,2	11	<1	<1	24	64	88	0
IIIIfC <sub>v</sub>	4,9	5,8	6,1			"		30,3	22,6	0,74	5,7	0,1	0,4	12,4	11,7	19	<1	1	41	39	81	0

PROFIL: C/E 5 (Langd)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen						
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o.i. % d.	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o.i. % d.	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o.i. % d.	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o.i. % d.	Al-P		Fe-P		Ca-P	
																		ppm	% d.	ppm	% d.	ppm	% d.
A <sub>h</sub>	34	78	140	75	20	12,9	7,4	58	1,9	1,9	97	620	567	91	2660	473	18	82	20	202	49	129	31
B <sub>v</sub>	35	28	110	89	15	18,2	7,2	39	2,0	1,9	96	525	463	88	2276	710	31	31	10	138	44	143	46
IIIfB ?	42	8	20	44	27	18,0	n.b.		2,0	n.b.		898	n.b.		3329	n.b.		22	3	100	13	660	84
IIIIfC <sub>v</sub>	31	21	110	61	49	19,7	7,8	39	2,0	2,1	104	623	532	85	2271	603	27	6	3	116	54	92	43

Horizont	Vg g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>t</sub> )		Luftdurchlässigkeit (k <sub>00</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF: < 1,4 Ø μ: > 120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	cm/sec	in	
											cm/Tag	
A <sub>h</sub>	1,30	51,3	5,1	2,2	1,4	3,6	12,3	22,5	16,5	5,12x10 <sup>-3</sup>	443	22,0
B <sub>v</sub>	1,40	49,8	5,4	0,8	0,8	2,5	9,5	4,9	35,9	3,13x10 <sup>-4</sup>	27	5,0
IIIfB ?	1,22	56,9	1,9	0,5	0,6	2,7	5,7	11,5	39,7	3,10x10 <sup>-5</sup>	2	0,9
IIIIfC <sub>v</sub>	1,23	56,3	1,3	0,4	1,3	1,8	4,8	10,4	41,1	5,69x10 <sup>-6</sup>	1	0,1





Profil: C/E-6 (Langd/c)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Naturräuml. Einheit: Vorderer Vogelsberg

Örtlichkeit: Forstamt Laubach, Staatsforst Langd, Abt. 10

R: 34 98 57 H: 55 94 70

Mittlere Jahresniederschlagssumme: ca. 700 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 8,5° C

Höhe über NN: 265 m

Relief: Oberhang

Hängneigung und -richtung: ca. 17°, W

Nutzung: Waldbestand; 165j. Buche auf III.-(IV.) Bonität

Vegetation:	<i>Melica uniflora</i>	<i>Poa nemoralis</i>
	<i>Galium aparine</i>	<i>Convallaria majalis</i>
	<i>Milium effusum</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
	<i>Asperula odorata</i>	<i>Bromus ramosus</i>
	<i>Urtica dioica</i>	<i>Vicia sepium</i>
	<i>Fagus silvatica</i>	<i>Cirsium vulgare</i>
	<i>Atropa belladonna</i>	<i>Quercus petraea</i>
	<i>Rubus idaeus</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>

Trophie: eutroph

Humusform: Mull

Standortstyp: Mäßig trockener Perlgras-Buchenwald

nutzbare Wasserkapazität des durchwurzelbaren Bodenraumes: 80 - 100 mm = gering

Bodentyp: Skelettbraunerde

Profil: C/E-6 (Langd/c)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bödenart	Weitere Eigenschaften
	2	O <sub>L</sub>		Laubstreu
	1	O <sub>F</sub>		zersetzte Streu
Deckschutt, bestehend aus Lößkomp. und angewittertem Basalt	0-7	A <sub>h</sub>	1'U, x'	schwarzbraun (10YR 2/2-3/2); humos; Krümelgefüge; sehr stark durchwurzelt; undeutliche Begrenzung
	-37	A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	1'U, x̄	dunkelbraun (10YR 4/1-4/2); schwach humos; Krümelgefüge, gut durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung
Solifluktionsschutt, bestehend aus angewittertem Basalt mit Basalt- u. Basalttuffverwitterungslehm als Zwischenmasse	-65	II	Feinmaterial t'L, x̄	braungrauer Skelettboden mit orangefarbenem (5YR 4/4) Feinerdeanteil; noch durchwurzelt; deutliche, gerade Begrenzung
Solifluktionsschutt, bestehend aus Basalttuffverwitterungslehm u. stark zersetztem Basalt u. Basalttuff	-95	III	Feinmaterial stL, x̄	rötlich- bis violettbraun (2,5YR 3/6 u. 5YR 3/4 + 4/4); schwach durchwurzelt; deutliche, gerade Begrenzung
Basalttuff	95+	IV	x̄	ziegelroter (10YR 3/4-3/6) basaltischer Tuff; plattig gelagert; kaum durchwurzelt.

PROFIL: C/E 6 (Langd)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße (Ø µ) in % < 2 µ				Korngröße (Ø µ) in % des Feinbodens							Korngröße (Ø mm) in % des Gesamtbodens				
		fT < 0,06	mT - 0,2	gT - 0,6	T - 2	T < 2	fU - 0,6	mU - 20	gU - 63	fS - 200	mS - 630	gS - 2000	Skel. > 2	ffX - 6	fX - 20	mX - 63	gX > 63
A <sub>h</sub>	- 7					12,1	3,9	32,8	24,0	3,9	7,6						
A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	- 37					9,4	3,5	21,3	49,4	8,5	7,9	75,4	9,3	16,9	22,1	27,1	
II ?	- 65					30,4	8,6	13,5	17,5	5,9	23,6	93,8	12,8	19,2	28,3	33,5	
III ?	- 95					36,3	6,2	4,8	11,7	6,9	34,1	62,0	19,9	23,0	19,1	0,0	

Horizont	pH-Wert			Carb. %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval 100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>							
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>D</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H-Al	Na	K	Mg	Ca	H-Al	Na	K	Mg	Ca	V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)
A <sub>h</sub>	3,9	n.b.	4,7		8,0	3,70	22	38,2	15,6	0,40	23,2	0,1	0,4	4,1	10,4	61	<1	1	11	27	39	0,3
A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	4,1	4,5	4,9		2,7			23,9	8,5	0,35	15,2	0,1	0,1	3,5	5,0	63	<1	<1	14	21	36	0,5
II ?	4,8	5,6	6,0		0,8			34,3	27,0	0,78	6,8	0,5	0,4	12,4	14,2	20	1	1	36	42	80	0
III ?	4,9	5,8	6,2		0,4			42,7	30,9	0,72	5,6	0,6	0,6	10,5	25,4	13	1	1	25	60	87	0

PROFIL: C/E 6 (Langd)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si												P-Fractionen					
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o i % d	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o i % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o i % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o i % d	Al-P		Fe-P		Ca-P	
																		ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d
A <sub>h</sub>	42	45	140	123	47	25,8	10,1	39	4,2	3,9	93	1034	819	79	4246	1595	38	508	23	860	39	827	38
A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	41	8	100	78	16	25,1	9,0	36	3,7	3,6	96	933	786	84	3871	1196	31	240	12	550	28	1154	60
II ?	95	15	110	71	12	20,8	7,7	37	1,7	3,0	174	840	638	76	3870	1104	29	70	4	150	8	1657	88
III ?	100	20	100	47	18	16,1	2,0	13	1,5	3,0	200	936	735	79	3947	1077	27	13	< 1	79	32	25	96

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> )		Luftdurchlässigkeit (k <sub>oo</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5	
			pF: 1,4	1,4 - 1,8	1,8 - 2,0	2,0 - 2,5	2,5	2,5 - 4,2	4,2	in			
			Ø μ: 120	120 - 50	50 - 30	30 - 10	10	10 - 0,2	0,2	cm/sec	cm/Tag		





Profil: C/E-7 (Langd/d)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5519 Hungen

Naturräuml. Einheit: Vorderer Vogelsberg

Örtlichkeit: Forstamt Laubach, Staatsforst Langd, Abt. 10

R: 34 98 63 H: 55 94 72

Mittlere Jahresniederschlagssumme: ca. 700 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 8,5° C

Höhe über NN: 270 m

Relief: Kuppe

Hangneigung und -richtung: ca. 4°, WSW

Nutzung: Waldbestand; 165j. Buche auf IV. - V. Bonität

Vegetation:

Melica uniflora	Rubus idaeus
Cynanchum vincetoxicum	Bromus ramosus
Milium effusum	Viola silvatica
Poa nemoralis	Urtica dioica
Asperula odorata	Dentaria bulbifera
Stellaria holostea	Brachypodium silvaticum
<del>Galium aparine</del>	<del>Dactylis polygama</del>
Convallaria majalis	Sorbus torminalis
Anemone nemorosa	Tilia cordata
Cephalanthera damasonium	Astropa belladonna
Fagus silvatica	Fraxinus excelsior
Vicia sepium	Quercus petraea
Polygonatum multiflorum	
Lathyrus vernus	

Trophie: eutroph

Humusform: Mull

Standortstyp: Trockener Perlgras-Buchenwald (thermophile Variante)

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: 50 mm = sehr gering

Bodentyp: Ranker

Profil: C/E-7 (Langd/d)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm.	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	3	O <sub>L</sub>		Laubstreu und Wurzelfilz
	1	O <sub>F</sub>		zersetzte Laubstreu
Decksediment, bestehend aus Lößkomp. und wenig angewittertem Basalt	0-10/20	A <sub>h</sub>	1'U, x'	dunkelgraubraun (10YR 2/2-3/2); stark humos; Krümelgefüge; sehr stark durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung
Basalt	10/20+	IIC <sub>v</sub>		stark klüftiger anstehender Basalt

PROFIL: C/E 7 (Langd)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\phi$ , $\mu$ ) in % $< 2 \mu$				Korngröße ( $\phi$ , $\mu$ ) in % des Feinbodens						Korngröße ( $\phi$ mm) in % des Gesamtbodens				
		fT	mT	gT	T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX
		$< 0,06$	- 0,2	- 0,6	- 2	$< 2$	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	2	- 6	- 20	- 63
A <sub>h</sub>	0-10/20				11,8	2,4	15,7	54,6	8,5		7,0					

Horizont	pH-Wert			Carb. %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	$\frac{C_t}{N_t}$	AK und sorb. Kationen (mval/100g)								sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					Al <sub>KCl</sub> (mval)	
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	$\frac{AK_p}{AK_t}$	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+Al	Na	K	Mg	Ca		V %
A <sub>h</sub>	4,3	4,6	5,0		5,1	3,86	13	34,0	12,8	0,37	20,5	0,1	0,5	2,9	10,0	60	1	1	9	29	40	0

PROFIL: C/E 7 (Langd)

Hori- zont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen							
	Na	K	Mg	Ca	P	%o Fe <sub>d</sub>	%o Fe <sub>o</sub>	o i. % d	%o Al <sub>d</sub>	%o Al <sub>o</sub>	o i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o i. % d	Al-P		Fe-P		Ca-P		
																		ppm	% d.	ppm	% d.	ppm	% d.	
A <sub>n</sub>	47	62	150	148	46	34,3	13,9	41	5,3	4,9	92	1468	1281	87	3560	1292	36	448	19	970	41	968	40	

Hori- zont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurch- lässigkeit (k <sub>f</sub> )		Luftdurch- lässigkeit (k <sub>∞</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5												
			pF: 1,4	1,4 - 1,8	1,8 - 2,0	2,0 - 2,5	2,5	2,5 - 4,2	4,2	in														
			Ø μ: 120	120 - 50	50 - 30	30 - 10	10	10 - 0,2	0,2	cm/sec	cm/Tag													

FEA - Gießen 1972

(Asthalter)

Zusammenhänge zwischen Wasserhaushalt/Trophie und Höhenbonität von Buche und Fichte auf Standortstypen der Buchen-Mischwald-Zonen und der Unteren Buchen-Zone in Hessen (Aufnahmen 1961 - 1971 in Höhenlagen von ca. 250 bis ca. 600 m üB. NN)

W A S S E R H A U S H A L T	B A U M A R T	T R O P H I E		
		eutroph	mesotroph	oligotroph
		Höhenbonität im Alter 100 <sup>+</sup> )		
feucht (physiologisches Maximum) bis betont frisch	Buche	I.0	I.5 - II.0	III.0-III.5
	Fichte	0.0 - 0.5	0.0 - I.0	I.5-II.0
frisch	Buche	(I.0) I.5 - II.0	(I.0) II.0-II.5	III.5-IV.0
	Fichte	I.0 - I.5	(I.0) I.5-II.0	II.0-II.5
mäßig frisch	Buche	II.0 - II.5	II.5-III.0	IV.0-IV.5
	Fichte	I.5 - II.0	II.0- II.5	II.5-III.0
mäßig trocken (Minimumnähe)	Buche	III.0 - IV.0	III.5-IV.5	IV.5-V.0
	Fichte	(fällt aus!)	III.0-IV.0	III.5-IV.5

Anmerkung: Für die Bonitätsstreuung innerhalb einer Einheit können folgende Ursachen maßgebend sein,

1. Regionale Variabilität (Grundgestein, Bodenschichtung, Klima)
2. Lokale und/oder höhenzonale Variabilität
3. Ökologische Konstitution der Baumart bzw. Herkunft
4. Mechanische Einflüsse auf den Bestand.

Quellen: "System der hessischen Waldstandorte" 1960-66 - "Übersicht... 1964 "Wirtschaftsergebnisse.." 1965

<sup>+</sup>) n. Ertragstaf. WIEDEMANN: Bu 1931 B, Fi 1936/42 A m. Nachtr. 0 u. 0.5 Ekl.

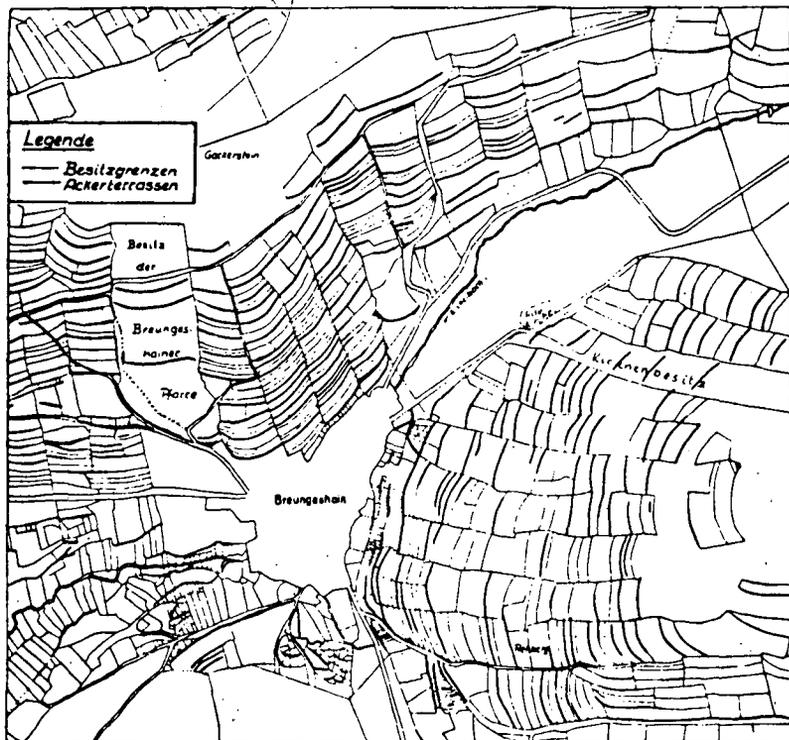


Abb.5. Senkrecht zum Hang verlaufende, einstige Breitstreifenteilungen und parallel zum Hang verlaufende Ackerterrassen in Breungeshain (aus: H. UHLIG: Naturraum und Kulturlandschaft im mittleren Hessen 1970)

Profil: C/E-8 (Köhlerwald)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5421 Ulrichstein

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5421 Ulrichstein

Naturräuml. Einheit: Hoher Vogelsberg (Oberwald)

Örtlichkeit: Forstamt Schotten; Staatswald, Abt. 88 b,  
Köhlerwald

R: 35 18 25 H: 55 97 58

Mittlere Jahresniederschlagssumme: 1200 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 5,5° C

Höhe über NN: 656 m

Relief: Oberer Mittelhang

Hangneigung und -richtung: 2°, SE

Nutzung: Waldbestand; Fichte 80 bzw. 97j. über I.5 Bonität

Vegetation:	<i>Picea abies</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
	<i>Fagus silvatica</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
	<i>Dryopteris spinulosa</i>	<i>Equisetum silvaticum</i>
	<i>Avenella flexuosa</i>	<i>Stellaria nemorum</i>
	<i>Polytrichum attenuatum</i>	<i>Senecio fuchsii</i>
	<i>Majanthemum bifolium</i>	<i>Millium effusum</i>
	<i>Galium saxatile</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>
	<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Epilobium augustifolium</i>
	<i>Anemone nemorosa</i>	

Trophie: mesotroph

Humusform: Moder, feinhumusreich

Standortstyp: Betont frischer bis feuchter Farn-Hainsimsen-Buchenwald der obermontanen Stufe

nutzbare Wasserkapazität des durchwurzelbaren Bodenraumes: 100 - 140 = mittel

Bodentyp: Lockerbraunerde

Profil: C/E-8 (Köhlerwald)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	2	O <sub>L</sub>		Nadelstreu
	1	O <sub>F</sub>		zersetzte Streu
	3	O <sub>H</sub>		schwarzer Feinhumus
-----				
Decksediment, bestehend aus Lößkomp., verwittertem Bimstuff u. schwach angewittertem Basalt, sowie aus Verwitterungslehm aus Basalt und Basalttöuff	0-4/7	A <sub>h</sub>	utL	dunkelrötlichbraun (5YR 3/4); humusreich; Krümelgefüge; sehr stark durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung
	-12/18	A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	utL, x'	rötlichdunkelbraun (7,5YR 5/6); stark humos, Krümel- bis Kohärentgefüge; sehr locker; stark durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung
	-45	B <sub>v1</sub>	utL, x'	leuchtend gelblichbraun (10YR 4/4 u. 7,5YR 5/6); schwammartiges Kohärentgefüge; stark durchwurzelt, undeutliche, wellige Begrenzung
	-60	B <sub>v2</sub>		gelbbraun (10YR 5/4-5/6), lockeres Kohärentgefüge; mittel durchwurzelt; undeutliche Begrenzung
-----				
Fließerde, bestehend aus Lößlehm, Verwitterungslehm von Basalt und Basalttöuff und schwach angewitterter Basalt	-90	IIB <sub>v1</sub>	uL, x'	braun bis dunkelbraun (7,5YR 4/4); Subpolyeder- bis brüchiges Kohärentgefüge; sehr schwach durchwurzelt
	-125	IIB <sub>v2</sub>	uL, x'	
	125+	IIB <sub>v3</sub>	uL, x'	
-----				

## PROFIL: C/E 8 (Köhlerwald)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\varnothing$ $\mu$ ) in % $\leq 2$ $\mu$				Korngröße ( $\varnothing$ $\mu$ ) in % des Feinbodens							Korngröße ( $\varnothing$ mm) in % des Gesamtbodens					
		ft < 0,06	mT - 0,2	gT - 0,6	- 2	T < 2	fU - 0,6	mU - 20	gU - 63	fS - 200	mS - 630	gS - 2000	Skel. > 2	ffX - 6	fX - 20	mX - 63	gX 63	
A <sub>h</sub>	- 4/ 7					31,8	13,8	22,6	24,2	5,6	2,0	0,4						
A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	-12/18	26,8	25,6	16,6	30,0	34,3	11,1	29,2	23,7	3,9	2,2	0,6						
B <sub>v1</sub>	-45/50	26,1	20,7	16,6	37,5	31,8	6,9	28,1	23,5	6,7	2,2	0,7						
B <sub>v2</sub>	- 65	11,4	16,8	17,2	54,5	24,4	14,1	23,5	28,7	5,6	3,8	1,0						
IIB <sub>v</sub> ? <sub>1</sub>	- 90	7,7	14,3	18,4	59,0	27,1	11,0	24,1	27,1	6,1	3,9	0,7						
IIB <sub>v</sub> ? <sub>2</sub>	-125					22,9	9,2	14,5	31,1	13,4	6,9	1,9						
IIB <sub>v</sub> ? <sub>3</sub>	125+																	

Horizont	pH-Wert			Carb %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval. 100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)	
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	$\frac{AK_p}{AK_t}$	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+Al	Na	K	Mg			Ca
A <sub>h</sub>	2,9		3,4		19,8	5,82	34	60,0	13,2	0,22	58,1	1	0,6	0,5	0,7	97	<1	1	<1	1	3	10,2
A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	4,0		4,2		10,3	2,31	45	37,0	3,1	0,08	36,5	<0,1	0,1	0,1	0,2	98	<1	<1	<1	<1	1	6,8
B <sub>v1</sub>	4,1		4,2		3,1	1,45	21	26,3	1,1	0,04	26,1	<0,1	0,1	0,1	0,0	97	<1	<1	<1	<1	2	4,6
B <sub>v2</sub>	4,0		4,2		1,2	0,97	12	21,1	1,2	0,05	20,7	<0,1	0,1	0,1	0,1	98	<1	<1	<1	<1	2	3,0
IIB <sub>v</sub> ? <sub>1</sub>	4,0		4,2		0,9	0,65	14	25,1	8,2	0,32	20,8	<0,1	<0,1	2,6	1,5	83	<1	<1	10	6	17	3,4
IIB <sub>v</sub> ? <sub>2</sub>	3,8		5,5		0,9	n.b.		n.b.	n.b.		n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.							n.b.
IIB <sub>v</sub> ? <sub>3</sub>	3,8		5,5		0,9	n.b.		29,0	8,4	0,28	22,3	0,2	0,8	3,6	2,1	77	<1	3	12	7	23	2,5

PROFIL: C/E 8 (Köhlerwald)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen						
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o.i. % d	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o.i. % d	Al-P		Fe-P		Ca-P	
																		ppm	% d. Sum.	ppm	% d. Sum.	ppm	% d. Sum.
A <sub>h</sub>	46	127	200	190	55	36,2	13,6	37	8,4	5,6	67	197	546	28	4901	455	1	655	48	690	51	7	1
A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	41	24	90	150	4	54,0	19,2	36	23,7	15,9	67	474	267	6	2992	1763	6	244	35	380	55	73	10
B <sub>v1</sub>	40	19	75	153	3	82,9	15,3	18	14,4	7,8	54	549	602	11	2706	1374	5	74	14	390	74	64	12
B <sub>v2</sub>	36	13	100	110	3	39,5	12,4	31	13,4	10,7	80	989	1040	11	3142	2755	9	188	30	383	61	58	9
IIB <sub>v</sub> ?1	64	8	20	77	3	61,0	7,5	12	8,8	4,6	52	443	571	13	3151	1231	4	108	15	525	71	104	14
IIB <sub>v</sub> ?2	64	18	80	93	6	63,9	9,5	15	8,3	5,0	60	274	162	6	2754	1910	7	185	19	668	69	120	12
IIB <sub>v</sub> ?3	60	9	50	55	12	71,9	11,6	16	8,5	9,9	116	386	183	5	3188	3604	11	180	18	715	72	100	10

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)								Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> ) in		Luftdurchlässigkeit (k <sub>00</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF < 1,4 Ø μ: > 120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	> 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 > 0,2	cm/sec	cm/Tag		
A <sub>h</sub>													
A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	0,51	80,6	20,4	8,7	5,7	6,8	41,6	27,2	11,3	1,18x10 <sup>-2</sup>	1022	69,3	
B <sub>v1</sub>	0,57	78,6	21,0	12,4	4,2	5,9	43,5	22,3	12,8	3,48x10 <sup>-2</sup>	3008	> 100	
B <sub>v2</sub>	0,83	70,1	17,4	9,2	2,7	4,7	34,0	21,8	14,3	1,63x10 <sup>-2</sup>	1409	> 100	
IIB <sub>v</sub> ?1	1,17	57,5	7,7	3,1	1,6	3,5	15,9	23,5	18,1	7,72x10 <sup>-2</sup>	667	13,3	



PROFIL: C/E 8 (Köhlerwald)

Horizont	Tonmineralogische Zusammensetzung										
	7,15 A		10 A	10 - 14 A	14 A - M.			14 - 18 A	18 A - M. kontrahieren auf:		röntgen- amorphe Subst.
	Kaolinit	Halloysit	Illit	Überg. M.	Mg - Chlorit	Al -	Vermi- kultit	Überg. M.	10 A	10 - 12 A	

a) Fraktion 2  $\mu$  (Gesamtton):

A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	++	+	+	+	++	+++					++
B <sub>v</sub>	+++	+	++	++	++	+++					+++
IIB <sub>v?1</sub>	+++++	+	+++	++	+++	+++					+++
IIB <sub>v?2</sub>	+++	+	++		+	+					++++

b) Fraktion 0,06  $\mu$  (Feinton)

A <sub>h</sub> B <sub>v</sub>	+++	++++	(+)					+++	++++	+++++
B <sub>v</sub>	++++	++++	(+)					++++	++++	++++
IIB <sub>v?1</sub>	++++	+++	+++	+++				++++	+	+++
IIB <sub>v?2</sub>	+++++	+++	+++					++	+	+++++

Profil: C/E-9 (Heide)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5421 Ulrichstein

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5421 Ulrichstein

Naturräuml. Einheit: Hoher Vogelsberg (Oberwald)

Örtlichkeit: ca. 25 m westl. Parkplatz Heide

R: 35 16 81 H: 55 98 63

Mittlere Jahresniederschlagssumme: ca. 1200 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: ca. 5,5° C

Höhe über NN: 724 m

Relief: Verebnungsfläche im Unterhang

Hangneigung und -richtung: ca. 2°, NNW

Nutzung: Waldbestand; Fichte 39j.

Vegetation:	<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Avenella flexuosa</i>
	<i>Polytrichum attenuatum</i>	<i>Majanthemum bifolium</i>
	<i>Galium saxatile</i>	<i>Oxalis actoseila</i>
	<i>Milium effusum</i>	<i>Dryopteris spinulosa</i>

Trophie: mesotroph

Humusform: Moder

Standortstyp: Obermontaner Hainsimsen-Buchenwald

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: 120 - 160 mm = mittel bis hoch

Bodentyp: Humuslockerbraunerde

Profil: C/E-9 (Heide)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	2	O <sub>L</sub>		Fichtenstreu
	1	O <sub>F</sub>		schwach zersetzte Fichtenstreu
	1	O <sub>H</sub>		Moder
Decksediment, bestehend aus Lößkomp., verwittertem Bimstuff und schwach angewittertem Basalt, sowie aus Verwitterungslehm aus Basalt und Basalttuff	0- 5 -13 -41 -55	A <sub>h1</sub> A <sub>h2</sub> A <sub>h3</sub> A <sub>h</sub> <sup>B<sub>v</sub></sup>	utL, x' utL, x' utL, x' utL, x'	dunkelrötlichbraun (5YR 3/4); humusreich; sehr stark durchwurzelt; allmählicher Übergang schwarzbraun (10YR 3/2-2/2); sehr stark humos; schwammartiges Krümelgefüge; sehr locker und stark durchwurzelt; undeutlicher Übergang braunschwarz (10YR 2/2); sehr stark humos; schwammartiges Krümelgefüge; sehr locker und stark durchwurzelt; undeutliche Begrenzung. schwarzbraun bis gelblichbraun (10YR 5/4 -3/2); humos; schwammartiges Krümelgefüge; locker und stark durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung.
Fließerde, bestehend aus Lößlehm, Verwitterungslehm aus Basalt und Basalttuff und schwach angewittertem Basalt	-110	IIB <sub>v</sub> ?	uL, x'	schwach humos; Krümel- bis brüchiges Kohärentgefüge; weniger locker; schwach durchwurzelt; undeutliche Begrenzung.
Fließerde, bestehend aus Basalt und Basaltverwitterungslehm	110+	III ?	uL, x	dunkelbraun (7,5YR 4/4); Subpolyeder- bis brüchiges Kohärentgefüge; sehr schwach durchwurzelt.

227

PROFIL: C/E 9 (Heide)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße (Ø µ) in % < 2 µ				Korngröße (Ø µ) in % des Feinbodens							Korngröße (Ø mm) in % des Gesamtbodens					
		fT		mT		gT	T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX
		0,06	-0,2	-0,6	-2	< 2	-0,6	-20	-63	-200	-630	-2000	2	-6	-20	-63	63	
A <sub>h1</sub>	- 5																	
A <sub>h2</sub>	- 13	30,0	35,1	12,4	21,9	40,1	12,4	23,7	18,6	3,3	1,6	1,1						
A <sub>h3</sub>	- 41	28,6	27,3	13,5	31,9	40,6	12,6	23,6	17,0	3,2	1,6	1,0						
A <sub>h</sub> <sup>B</sup> <sub>v</sub>	- 55	5,7	14,4	18,8	61,1	34,5	14,5	22,0	20,0	5,0	2,5	1,5						
IIB <sub>v</sub> ?	-110	9,4	5,5	12,9	72,8	25,4	10,8	27,3	23,5	6,1	3,7	2,8						
III ?	110 <sup>+</sup>	2,0	10,0	26,2	60,5	24,8	14,2	23,8	15,2	11,6	8,1	2,0						

Horizont	pH-Wert			Carb %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval 100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)	
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+ Al	Na	K	Mg			Ca
A <sub>h1</sub>	2,8		3,5		10,2	5,56	18	65,1	12,4	0,19	64,6	<0,1	0,1	0,2	1,0	98	<1	<1	<1	1	2	8,7
A <sub>h2</sub>	3,6		4,2		7,7	5,04	15	56,2	6,5	0,11	55,1	0	<0,1	0,1	0,9	98	0	<1	<1	1	2	5,3
A <sub>h3</sub>	3,9		4,4		6,6	4,89	14	50,8	3,1	0,06	49,7	0	<0,1	<0,1	0,9	98	0	<1	<1	1	2	3,0
A <sub>h</sub> <sup>B</sup> <sub>v</sub>	4,0		4,5		3,7	1,22	30	39,7	2,7	0,06	38,6	0	<0,1	<0,1	0,9	97	0	<1	<1	2	3	2,8
IIB <sub>v</sub> ?	4,1		4,6		0,7	0,41	18	26,7	3,3	0,12	25,6	0	<0,1	<0,1	0,9	96	0	<1	<1	3	4	3,9
III ?	3,9		4,6		0,4	n.b.		27,5	5,6	0,20	25,7	<0,1	0,1	0,3	1,3	93	<1	<1	1	5	7	15,5

## PROFIL: C/E 9 (Heide)

Horizont	H <sub>2</sub> O-löst. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si												P-Fractionen					
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>			% Al <sub>d</sub>			ppm			ppm			Al-P		Fe-P		Ca-P	
						% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o i % d	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o i % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o i % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o i % d	ppm	% d. Sum.	ppm	% d. Sum.	ppm	% d. Sum.
A <sub>h1</sub>	47	38	160	170	11	57,4	23,5	41	17,9	16,2	91	659	503	76	4242	1677	40	684	56	455	37	81	7
A <sub>h2</sub>	43	27	140	140	9	56,1	30,1	54	22,2	15,3	69	1141	1153	101	4333	957	22	445	46	445	46	78	8
A <sub>h3</sub>	34	13	80	110	5	54,5	28,1	52	22,6	15,0	66	1354	1354	100	4083	1072	26	330	40	445	55	39	5
A <sub>h<sup>B</sup><sub>v</sub></sub>	37	16	50	95	3	51,7	16,4	32	19,9	12,0	60	1282	1217	95	4026	1260	31	152	29	348	65	31	6
IIB <sub>v</sub> ?	48	14	30	98	2	57,5	7,4	13	10,2	10,2	100	1022	850	83	3036	2075	68	63	13	362	75	58	12
III ?	58	11	20	68	11	70,0	6,7	10	11,0	6,7	61	856	977	114	2668	1289	48	326	25	863	65	133	10

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> )		Luftdurchlässigkeit (k <sub>oo</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF: <1,4 Ø μ: >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	in cm/sec	in cm/Tag	
			A <sub>h1</sub>									
A <sub>h2</sub>	0,52	79,3	16,6	10,0	5,2	5,9	37,7	25,1	16,5	5,29x10 <sup>-3</sup>	457	62,4
A <sub>h3</sub>	0,72	72,5	8,9	5,0	2,8	5,1	21,7	31,5	19,3	1,67x10 <sup>-3</sup>	145	12,9
A <sub>h<sup>B</sup><sub>v</sub></sub>	0,81	69,5	12,6	2,0	1,0	2,0	19,3	33,7	16,6	n. b.		28,5
IIB <sub>v</sub> ?	1,09	61,6	8,2	1,8	0,6	2,5	13,0	27,2	21,4	3,54x10 <sup>-3</sup>	306	10,2
III ?	1,22	57,9	1,6	0,6	0,2	2,2	4,6	22,6	30,7		n. b.	11,4

Profil: C/E-10 (Höingen)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	2	O <sub>L</sub>		Laubstreu
	1	O <sub>F</sub>		zersetzte Streu
	-1	O <sub>H</sub>		Feinhumus
-----				
	0-5	A <sub>h</sub>	suL	dunkelgraubraun (10YR 3/1); humos; schwammartiges Krümelgefüge;
verwitterter Bimstuff	-25	B <sub>v1</sub>	t'L	olivbraun (10YR 6/3 u. 5Y 6/3) " " " " sehr stark durch- wurzelt
	-40	B <sub>v2</sub>	suL	" " " " " "
	-65	B <sub>vC</sub>	l'S	gelbolivbraun (10YR 5/4 u. 2,5Y 4/4) undeutliche, wellige Begrenzung.
-----				
	-80	C <sub>1</sub>	uS	braungrau (2,5Y 6/2) und Einzelkorngefüge; (10YR 6/2); stark durchwurzelt;
	-90	C <sub>2</sub>	uS	" " " " " "
unverwitterter, bzw. wenig ver- witterter Bimstuff	-105	C <sub>3</sub>	uS	dunkel- und (2,5Y 4/2) undeutliche Be- hellbraun (10YR 7/2); grenzung
	-120	C <sub>4</sub>	su	schwarzbraun (2,5Y 3/2); durchwurzelt; deutlich gerade Begrenzung
	-125	C <sub>5</sub>	su	hellbraun (10YR 5/2); schwach durchwurzelt; gerade Begrenzung
	-130	C <sub>6</sub>	uS	braungrau (2,5Y 5/2); Einzelkorngefüge; nicht- mehr durchwurzelt
	-140	C <sub>7</sub>	uS	hellbraungrau (2,5Y 6/2); verfestigter Bims- tuff; schwach plattig, mit bräunen (10YR 5/3) Be- lägen; deutliche, gerade Begrenzung.
-----				

233

Profil: C/E-10 (Höingen)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5219 Amöneburg

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5219 Homberg-Amöneburg

Naturräuml. Einheit: Vorderer Vogelsberg

Örtlichkeit: ca. 1,2 km südl. Höingen, Forstamt Homberg, Abt.162

R: 34 94 32 H: 56 19 17

Mittlere Jahresniederschlagssumme: 700 - 750 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 7,5°

Höhe über NN: 368,50 m

Relief: schwach geneigter Rücken

Hangneigung und -richtung: 1°, 20', NW

Nutzung: Waldbestand; Buchen-Lärchen-Fichten-Mischbestand,  
ca. 30-40jährig.

Vegetation: *Luzula luzuloides*  
*Rubus idaeus*  
*Ranunculus acris*  
*Milium effusum*  
*Stellaria holostea*  
*Deschampsia caespitosa*  
*Asperula odorata*  
*Cirsium palustre*

Trophie: mesotroph (bis schwach eutroph)

Humusform: Moder

Standortstyp: Frischer bis schwach wechselfeuchter Hainsimsen-  
Perlgras-Buchenwald

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: 150 - 200 mm = hoch

Bodentyp: Lockerbraunerde

PROFIL: C/E 9 (Heide)

Horizont	Tonmineralogische Zusammensetzung										
	7,15 A		10 A	10 - 14 A	14 A - M.			14 - 18 A	18 A - M. kontrahieren auf:		röntgen- amorphe Subst.
	Kaolinit	Halloysit	Illit	Überg. M.	Mg - Chlorit	Al - Chlorit	Vermi- kultit	Überg. M.	10 A	10 - 12 A	

a) Fraktion 2  $\mu$  (Gesamtton)

A <sub>h2</sub>	++++	++	++	++	+	++				+	++
A <sub>h3</sub>	++++	++	+++	++	++	+				+	+++
A <sub>h v</sub>	++++	++	+++	++	+++	++				+	++++
IIB <sub>y</sub>	++++	++	+++	++	+	++					+++
III?	+++	+	++	+		++					++++

b) Fraktion 0,06  $\mu$  (Feinton)

A <sub>h2</sub>	+++++	+++	(+)	+						++	+++	+++
A <sub>h3</sub>	++++	++	++	+						++	+++	+++
A <sub>h v</sub>	++++	+	++	+						+++	++	++++
IIB <sub>y</sub>	++++	++	++	++						+++	+	+++
III?	++++	+++	+++							+	(+)	++++



Fortsetzung:-

Profil: C/E-10 (Höingen)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
Fließerde, bestehend aus Lößlehm und geringer Beimengung von Basaltverwitterungsmaterial	-150	IISfA <sub>h</sub>	uL, x''	schwarzbraun (10YR 3/2-4/2); Kleinpolyeder- bis scharfkantiges Splittergefüge; Aggregatspalten mit Schluff verfüllt; deutliche, wellige Begrenzung, fleckig-braun (10YR 5/3-6/3); Grobpolyedergefüge mit dunkelbraunen Tonbelägen (10YR 4/4); marmoriert; undeutliche, wellige Begrenzung.
Fließerde bestehend aus Lößlehm, Basaltverwitterungslehm und angewittertem Basalt	170+	IIIB <sub>t</sub>	uL, x'	braun (10YR 4/3); Polyedergefüge mit schwachen dunkelbraunen Tonbelägen (10YR 4/4); nach unten zunehmender Steingehalt.

PROFIL: C/E 10 (Höingen)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße (Ø µ) in % < 2 µ				Korngröße (Ø µ) in % des Feinbodens							Korngröße (Ø mm) in % des Gesamtbodens				
		< 0,06	ft - 0,2	mT - 0,6	gT - 2	T < 2	fU - 0,6	mU - 20	gU - 63	fS - 200	mS - 630	gS - 2000	Skel. > 2	ffX - 6	fX - 20	/mX - 63	gX 63
A <sub>h</sub>	- 5	21,8	17,4	20,8	39,9	24,8	9,8	16,7	16,4	27,3	4,7	0,3					
B <sub>v1</sub>	- 25					27,6	6,9	17,3	13,9	28,4	5,7	0,2					
B <sub>v2</sub>	- 40	15,0	8,8	19,4	57,5	15,0	10,5	12,9	16,5	36,0	9,4	0,1					
B <sub>vC</sub>	- 65	15,5	11,5	12,6	59,5	11,2	9,0	12,8	15,4	39,9	11,7	0,2					
C <sub>1</sub>	- 80	4,6	5,8	23,2	62,1	7,4	6,9	9,2	23,9	51,2	1,3	0,1					
C <sub>2</sub>	- 90	6,1	6,7	6,7	80,6	3,5	4,8	6,6	25,2	56,4	2,6	0,9					
C <sub>3</sub>	- 105	13,3	26,2	20,5	38,1	2,9	4,4	6,9	37,7	39,2	8,3	0,6					
C <sub>4</sub>	- 120	6,1	20,0	14,1	59,1	7,5	10,4	23,1	37,2	4,2	17,4	0,1					
C <sub>5</sub>	- 128					6,9	11,8	29,7	29,6	3,9	17,9	0,1					
C <sub>6</sub>	- 130					2,4	2,0	5,3	3,8	11,2	74,5	0,8					
C <sub>7</sub>	- 140					7,7	7,1	13,6	14,1	26,0	23,5	7,8					
IISfA <sub>h</sub>	- 150	21,8	35,0	18,6	24,5	18,0	8,7	21,6	29,3	1,4	20,4	0,6	0,3				
IISfB <sub>t</sub>	- 170	23,1	42,3	25,1	11,4	20,8	10,1	28,4	36,9	2,8	0,7	0,3	0,5				
IIIB <sub>t</sub> ?	170+					21,7	10,0	25,8	32,7	6,5	2,3	1,0	1,2				

PROFIL: C/E 10 (Höingen)

Horizont	pH-Wert			Carb. %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> %O	C <sub>t</sub> / N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval·100g)								sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> / AK <sub>t</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+Al	Na	K	Mg	Ca		
A <sub>h</sub>	3,2	3,1	3,4		6,0	4,82	13	34,1	8,7	0,25	32,0	<0,1	0,8	0,2	1,0	94	<1	2	<1	3	6	6,2
B <sub>v1</sub>	3,7	3,2	3,9		3,5			28,5	1,6	0,05	27,8	<0,1	0,4	0,1	0,1	98	<1	1	<1	<1	2	2,7
B <sub>v2</sub>	3,8	3,5	4,2		1,7			26,4	0,5	0,01	25,7	<0,1	0,2	0,1	0,3	97	<1	<1	<1	1	3	1,2
B <sub>vC</sub>	4,0	3,6	4,3		1,1			20,3	2,3	0,11	16,7	0,6	0,6	0,7	1,7	82	3	3	4	8	18	1,0
C <sub>1</sub>	3,7	3,3	4,5		0,4			15,6	3,9	0,25	11,1	1,0	1,1	1,9	0,5	71	7	7	12	3	29	1,4
C <sub>2</sub>	3,9	3,7	4,8		0,3			18,1	2,9	0,14	13,3	1,1	2,4	0,7	0,6	74	6	13	4	3	26	1,1
C <sub>3</sub>	3,8	3,6	4,9		0,1			15,8	4,1	0,25	10,0	0,4	2,9	0,8	1,7	63	3	18	5	11	37	0,8
C <sub>4</sub>	3,3	3,0	4,4		0,1			10,8	3,9	0,36	8,7	0,2	0,9	0,2	0,8	81	2	8	2	7	19	1,4
C <sub>5</sub>	4,0	3,8	5,4		0,1			16,4	5,6	0,34	9,8	0,3	1,5	1,2	3,6	60	2	9	7	22	40	0
C <sub>6</sub>	4,2	4,1	5,5		0,1			11,4	7,8	0,68	2,3	0,5	1,9	1,9	4,8	20	4	17	17	42	80	0
C <sub>7</sub>	4,3	4,3	5,5		0,1			23,4	8,5	0,36	5,2	0,6	4,3	3,7	9,6	20	3	18	16	41	78	0
IIIS <sub>A</sub> <sub>h</sub>	4,6	4,5	5,6		0,3			17,3	12,2	0,70	3,3	0,1	0,6	5,8	7,5	19	<1	3	34	43	81	0
IIIS <sub>B</sub> <sub>t</sub>	4,5	4,5	5,6		0,1			15,8	12,0	0,76	2,3	0,1	0,6	5,8	7,0	14	<1	4	37	44	85	0
IIIB <sub>t</sub> ?	4,3	4,5	5,5		0,1			20,4	15,7	0,76	2,5	0,1	0,6	7,7	9,5	12	<1	3	38	46	88	0

PROFIL: C/E 10 (Höingen)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen						
	Na	K	Mg	Ca	P	% Fe <sub>d</sub>	% Fe <sub>o</sub>	o.i. % d	% Al <sub>d</sub>	% Al <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o.i. % d	Al-P		Fe-P		Ca-P	
						ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d	ppm	% d
A <sub>h</sub>	43	100	28	135	18	15,7	9,6	61	8,9	14,2	160	290	178	61	3660	4464	122	436	48	445	49	33	3
B <sub>v1</sub>	37	50	52	132	3	13,9	7,9	57	10,6	30,2	286	1340	1340	100	2436	12234	502	515	58	288	32	91	10
B <sub>v2</sub>	37	40	36	106	4	13,6	8,1	60	9,5	45,8	481	1730	1730	100	2770	27291	985	575	51	285	26	257	23
B <sub>vC</sub>	68	30	20	95	4	12,0	6,1	51	6,9	26,7	385	1345	1090	81	3160	13965	442	326	48	227	34	119	18
C <sub>1</sub>	71	35	20	52	5	9,5	3,8	41	3,3	7,5	228	1198	946	79	2054	2970	144	104	50	88	43	15	7
C <sub>2</sub>	73	40	18	58	18	6,0	1,6	27	3,2	14,1	441	1217	754	62	2112	5985	283	69	30	52	22	111	48
C <sub>3</sub>	62	50	30	58	3	4,0	0,8	19	1,5	4,3	290	851	791	93	2214	901	41	26	7	22	6	330	87
C <sub>4</sub>	50	50	32	61	15	8,1	0,8	10	1,2	1,9	157	661	430	65	2404	0	30	8	37	9	339	83	
C <sub>5</sub>	77	85	32	61	7	6,3	0,4	6	0,4	1,3	287	420	190	45	2142	0	30	8	24	7	306	85	
C <sub>6</sub>	85	70	46	60	13	5,1	0,4	8	0,5	1,7	319	561	320	57	2394	0	26	9	31	11	229	80	
C <sub>7</sub>	117	75	100	35	4	7,1	0,9	13	0,9	3,6	379	1082	841	78	3176	601	19	38	12	37	11	251	77
IIIS <sub>A<sub>h</sub></sub>	49	66	50	38	4	9,4	1,2	13	0,8	0,7	82	653	573	88	2877	0	12	6	24	12	167	82	
IIIS <sub>B<sub>t</sub></sub>	42	65	130	40	1	9,7	1,1	11	0,6	0,7	105	581	501	86	2805	0	24	9	29	10	227	81	
IIIB <sub>?</sub>	47	43	90	44	20	18,8	1,5	8	1,3	1,0	76	731	671	92	2805	300	11	34	9	83	22	258	69

PROFIL: C/E 10 (Höingen)

Horizont	Vg g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>t</sub> ) in		Luftdurchlässigkeit (k <sub>00</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF: <1,4 Ø μ: >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	cm/sec	cm/Tag	
B <sub>v1</sub>	0,57	77,9	21,4	12,2	7,3	4,7	45,6	21,0	11,3	9,96x10 <sup>-3</sup>	860	40,6
B <sub>v2</sub>	0,65	75,6	17,8	12,1	6,0	7,3	43,2	17,9	14,5	1,85x10 <sup>-3</sup>	160	34,3
B <sub>vC</sub>	0,71	73,1	14,5	11,1	6,6	9,2	41,4	19,1	12,6	n. b.		19,9
C <sub>1</sub>	0,87	67,9	14,4	10,8	6,4	6,9	38,5	18,2	11,1	1,40x10 <sup>-3</sup>	122	16,1
C <sub>2</sub>	0,62	76,6	17,4	14,2	7,6	6,4	45,6	23,8	7,2	6,04x10 <sup>-3</sup>	523	28,9
C <sub>3</sub>	0,86	67,2	9,5	8,0	8,6	8,3	34,4	26,0	6,9	8,14x10 <sup>-3</sup>	704	7,3
C <sub>4</sub>	1,19	56,6	8,9	5,9	4,5	11,4	30,7	16,1	9,8	4,47x10 <sup>-3</sup>	387	6,0
C <sub>5</sub>	1,05	59,2	11,9	5,1	2,3	4,5	23,8	27,2	8,2	1,85x10 <sup>-3</sup>	160	5,5
C <sub>7</sub>	0,97	61,9	9,7	3,2	1,1	3,8	17,8	31,7	12,4	3,29x10 <sup>-4</sup>	28	9,3
IISfA <sub>b</sub>	1,75	35,2	0,1	0,6	0,2	2,6	3,5	14,5	17,2	9,68x10 <sup>-4</sup>	84	47,2
IISfB <sub>t</sub>	1,72	37,2	0,5	0,6	0,4	1,9	3,4	17,9	15,9	3,55x10 <sup>-5</sup>	3	3,9
IIIB <sub>t</sub> ?	1,62	41,2	4,0	0,8	0,3	1,8	6,9	8,5	25,8	n. b.		0,1

PROFIL: C/E 10 (Höingen)

Horizont	NaOH-löslich			HCl-lösliche Ionen (‰)				
	Si ‰	Al ‰	MolSiO <sub>2</sub> MolAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na	K	Mg	Ca	P
A <sub>h</sub>	20,4	23,2	1,69	0,72	2,49	6,04	0,87	0,57
B <sub>v1</sub>	30,4	42,4	1,38	0,71	2,34	6,47	0,84	0,52
B <sub>v2</sub>	32,4	48,8	1,28	0,78	1,96	6,64	0,84	0,70
B <sub>vC</sub>	34,8	42,4	1,58	1,17	2,13	6,63	0,91	0,38
C <sub>1</sub>	29,6	31,6	1,80	1,28	2,58	7,24	0,92	0,27
C <sub>2</sub>	35,2	30,8	2,20	6,07	6,12	8,54	1,26	0,16
C <sub>3</sub>	21,6	18,4	2,26	5,38	6,09	9,82	1,86	0,36
C <sub>4</sub>	13,6	8,0	3,27	1,85	3,62	10,59	2,27	0,40
C <sub>5</sub>	17,6	8,0	4,23	3,45	4,89	6,44	1,66	0,28
C <sub>6</sub>	15,6	8,0	3,75	8,94	7,41	10,86	2,12	0,30
C <sub>7</sub>	34,0	14,8	4,41	6,96	6,28	10,36	1,78	0,18
IIIA <sub>h</sub>	6,4	2,4	5,18	0,28	2,89	8,30	1,60	0,26
IIIB <sub>t</sub>	6,4	2,8	4,38	0,48	3,71	9,75	1,89	0,32
IIIB <sub>t</sub> ?	8,8	4,8	3,52	0,70	4,22	15,94	2,68	0,48

PROFIL: C/E 10 (Höingen)

Horizont	Tonmineralogische Zusammensetzung										
	7,15 Å		10 Å	10 - 14 Å	14 Å - M.			14 - 18 Å	18 Å - M. kontrahieren auf:		röntgen- amorphe Subst.
	Kaolinit	Halloysit	Illit	Überg. M.	Mg - Chlorit	Al -	Vermi- kulit	Überg. M.	10 A	10 - 12 A	

a) Fraktion < 2 μ (Gesamtton)

A <sub>h</sub>	++	+	++	+	+			+			++
B <sub>v1</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B <sub>v2</sub>	+	+	+	+	+			+	+		++
B <sub>vC</sub>	+	++	+								++
C <sub>1</sub>	+	++++	++								+
C <sub>2</sub>	+	+++	+								+
C <sub>3</sub>		+++									+
C <sub>4</sub>	+	+	++	+							+
C <sub>5</sub>	+	+	++	+							+
C <sub>6</sub>	+	+	+								++
C <sub>7</sub>	++	++	+++					+			++
IISfA <sub>h</sub>	+++		+++++						++++		++
IISfB <sub>t</sub>	+++		++++						++++		+++
IIIB <sub>t</sub> ?	+++		++++						+++++		++

PROFIL: C/E 10 (Höingen)

Hori- zont	Tonmineralogische Zusammensetzung										
	7,15 A		10 A	10 - 14 A	14 A - M.			14 - 18 A	18 A - M. kontrahieren auf:		röntgen- amorphe Subst.
	Kaolinit	Halloysit	Illit	Überg. M.	Mg - Chlorit	Al -	Vermi- kulit	Überg. M.	10 A	10 - 12 A	

b) Fraktion < 0,06  $\mu$  (Feinton)

A <sub>h</sub>		+		+				+			+++
B <sub>v1</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B <sub>v2</sub>		++		+				++			+++
B <sub>vC</sub>		+++		+				+			+++
C <sub>1</sub>		+++		+				+			+++
C <sub>2</sub>		+		+				+			+++
C <sub>3</sub>		+						+			++
C <sub>4</sub>	+	+	+	+				+			++
C <sub>5</sub>	+	+	+	+				+			++
C <sub>6</sub>	+	+	+	+				+			++
C <sub>7</sub>	+	++	(+)					+			++
IIIS <sub>1A</sub> <sub>h</sub>			(+++)							+++++	+++++
IIIS <sub>1B</sub> <sub>t</sub>			(+++)							+++++	+++++
IIIB <sub>t</sub> ?			(+++)							+++++	+++++

Profil: C/E-11 Höingen)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5219 Amöneburg

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5219 Homberg-Amöneburg

Naturräuml. Einheit: Vorderer Vogelsberg

Örtlichkeit: ca. 1,3 km südl. Höingen, Forstamt Homberg, Abt. 162

R: 34 94 30 H: 56 19 02

Mittlere Jahresniederschlagssumme: 700 - 750 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 7,5° C

Höhe über NN: 369,30 m

Relief: schwach geneigter Rücken

Hangneigung und -richtung: 1°, 20', NW

Nutzung: Waldbestand; Buche(40j.)-Fichtenmischbestand(25j.)

Vegetation: *Luzula luzuloides*  
*Milium effusum*  
*Calamagrostis arudinata*  
*Juncus effusus*  
*Scrophularia nodosa*  
*Acrostis vulgaris*  
*Athyrium div.spec.*

Trophie: mesotroph

Humusform: Moder

Standortstyp: Frisch- bis wechselfeuchter Hainsimsen-Perlgras-  
Buchenwald x) (Rasenschmielen-Ausbildung)

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: 130 - 150 mm = mittel

Bodentyp: Pseudogley-Parabraunerde

x) Für den westl. anschließenden Buchenaltbestand: Rasenschmielen-  
Hainsimsen-Buchenwald auf Pseudogley

Profil: C/E-11 (Höingen)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	1	O <sub>L</sub>		Laub- und Nadelstreu
	2	O <sub>F</sub>		Wurzelfilz
	1	O <sub>H</sub>		Feinhumus
-----				
Decksediment, bestehend aus Lößkomp., verwittertem Bimstuff und geringer Beimengung von Basaltmaterial	- 4	A <sub>h</sub>	1U	dunkelgraubraun (10YR 3/1); Krümelgefüge; sehr stark durchwurzelt; deutliche wellig-Begrenzung
	-25	SA <sub>1</sub>	1U, x <sup>11</sup>	hellbraun (10YR 5/3-5/4); Krümel- bis brüchiges Kohärentgefüge; stark durchwurzelt; undeutliche, zungenförmige Begrenzung
	-45	SB <sub>t</sub> A <sub>1</sub>	1U, x <sup>11</sup>	hellgraubraun (10YR 6/3); Subpolyeder bis brüchiges Kohärentgefüge; mäßig durchwurzelt; wenig deutliche Begrenzung
-----				
Fließerde, bestehend aus Lößlehm und geringer Beimengung von Basaltverwitterungsmaterial	-65	IISB <sub>t</sub>	uL, x <sup>11</sup>	marmoriert (10YR 4/3-5/3-6/2); Polyedergefüge; Aggregatoberfläche mit schokoladebraunen Tonbelägen (7,5YR 5/4); schwach durchwurzelt; undeutliche, wellige Begrenzung
-----				
Fließerde, bestehend aus Lößlehm, Basaltverwitterungslehm und ange-wittertem Basalt	65+	IIIB <sub>t</sub> S <sub>d</sub>	uT, x <sup>11</sup>	dunkelbraun (10YR 4/4-4/3); Polyedergefüge mit schokoladebraunen Tonbelägen (7,5YR 4/2-4/4); sehr schwach durchwurzelt

1  
2  
3

PROFIL: C/E 11 (Höingen)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\mu$ ) in % $< 2 \mu$				Korngröße ( $\mu$ ) in % des Feinbodens						Korngröße ( $\mu$ mm) in % des Gesamtbodens					
		fT	mT	gT	T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX	
		< 0,06	- 0,2	- 0,6	- 2	< 2	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	> 2	- 6	- 20	- 63	63
A <sub>n</sub>	- 4	29,7	11,9	17,7	40,9	15,2	11,0	35,1	35,4	2,5	0,5	0,3					
SA <sub>1</sub>	- 25	30,1	12,6	20,6	36,9	14,4	9,8	33,8	39,3	2,0	0,4	0,2	0,1				
SB <sub>t</sub> A <sub>1</sub>	- 45	26,9	11,3	24,0	36,7	14,8	20,9	24,4	37,7	1,6	0,3	0,2	0,5				
IISB <sub>t</sub>	- 65	38,0	24,7	11,3	26,0	21,8	9,3	32,0	35,1	1,4	0,2	0,1	0,5				
IIIB <sub>t</sub> <sup>S</sup> <sub>d</sub>	65+	42,0	28,1	13,1	16,8	27,2	7,6	25,9	33,2	4,6	1,2	0,2	1,4				

Horizont	pH-Wert			Carb. %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval. 100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					Al <sub>KCl</sub> (mval)		
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	AK <sub>p</sub> AK <sub>t</sub>	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+ Al	Na	K	Mg		Ca	V %
A <sub>n</sub>	3,6	2,7	4,0		6,2	3,16	20	19,3	3,8	0,19	17,4	0,1	0,3	0,2	1,3	90	<1	1	1	7	10	3,8
SA <sub>1</sub>	3,6	2,7	3,8		1,2	n.b.		11,2	3,1	0,27	9,7	0,1	0,2	0,1	1,1	87	<1	2	<1	10	13	3,1
SB <sub>t</sub> A <sub>1</sub>	3,9	2,9	3,8		0,4	"		9,4	2,6	0,27	7,9	0,1	0,2	<0,1	1,1	84	1	2	1	12	16	2,6
IISB <sub>t</sub>	3,4	3,2	4,3		0,2	"		16,5	2,0	0,12	10,0	0,1	0,2	1,9	4,3	61	<1	1	11	26	39	2,0
IIIB <sub>t</sub> <sup>S</sup> <sub>d</sub>	3,2	3,3	4,4		0,2	"		19,3	1,1	0,05	5,7	0,2	0,3	6,4	6,7	30	1	1	33	35	70	1,1

PROFIL: C/E 11 (Höingen)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen						
	Na	K	Mg	Ca	P	%o Fe <sub>d</sub>	%o Fe <sub>o</sub>	o.i. % d	%o Al <sub>o</sub>	%o Al <sub>d</sub>	o.i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o.i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o.i. % d	Al-P		Fe-P		Ca-P	
																		ppm	% d. Sum.	ppm	% d. Sum.	ppm	% d. Sum.
A <sub>h</sub>	45	33	120	103	14	10,0	7,6	76	2,7	2,4	86	1534	1836	120	3348	0		210	41	259	51	42	8
SA <sub>1</sub>	35	49	110	80	2	8,9	7,3	82	2,4	2,2	89	745	878	118	1501	0		59	25	132	56	46	19
SB <sub>t</sub> A <sub>1</sub>	31	51	120	108	1	9,4	5,9	63	2,2	1,8	83	1127	1208	107	1450	0		59	21	146	53	72	26
IISB <sub>t</sub>	33	39	50	88	10	11,3	5,4	48	2,0	1,6	80	441	371	84	2008	0		56	20	139	50	85	30
IIIB <sub>t</sub> S <sub>d</sub>	35	29	100	70	7	23,7	4,0	17	2,2	1,6	74	552	421	76	2128	0		70	20	190	54	95	26

Horizont	V <sub>g</sub> g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> )		Luftdurchlässigkeit (k <sub>oo</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF: <1,4 Ø μ: >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	in cm/sec	in cm/Tag	
A <sub>h</sub>												
SA <sub>1</sub>	1,27	51,3	5,1	3,2	2,0	6,1	16,4	25,9	9,0	1,86x10 <sup>-3</sup>	161	14,1
SB <sub>t</sub> A <sub>1</sub>	1,50	44,5	6,3	2,4	1,2	4,2	14,1	20,7	9,7	8,06x10 <sup>-4</sup>	70	11,1
IISB <sub>t</sub>	1,56	41,9	2,6	1,2	0,7	3,4	7,9	20,6	13,4	1,43x10 <sup>-4</sup>	12	16,6
IIIB <sub>t</sub> S <sub>d</sub>	1,57	42,7	0,9	0,9	0,5	3,7	6,0	15,9	20,8	6,35x10 <sup>-5</sup>	5	0,3



PROFIL: C/E 11 (Höingen)

Hori- zont	Tonminerologische Zusammensetzung										
	7,15 A		10 A	10 - 14 A	14 A - M.			14 - 18 A	18 A - M. kontrahieren auf:		röntgen- amorphe Subst.
	Kaolinit	Halloysit	Illit	Überg. M.	Mg - Chlorit	Al -	Vermi- kult	Überg. M.	10 A	10 - 12 A	

a) Fraktion 2  $\mu$  (Gesamtton)

A <sub>h</sub>	+++		++		++	+		+			+++
SA <sub>1</sub>	++++		+++	+	++	+		++			+++
SB <sub>tA<sub>1</sub></sub>	+++		++	+	++	+		++			+++
IISB <sub>t</sub>	++++		+++	+	++	++		++			++++
IIIB <sub>tS<sub>d</sub></sub>	+++		+++		+	+		++	+++		++++

b) Fraktion 0,06  $\mu$  (Feinton)

A <sub>h</sub>	+		+							++++	+++++
SA <sub>1</sub>	+		++							+++++	+++++
SB <sub>tA<sub>1</sub></sub>	+		++							+++++	+++++
IISB <sub>t</sub>	+		++							+++++	+++++
IIIB <sub>tS<sub>d</sub></sub>	(+)		(+)							+++++	+++++

Profil: C/E-12 (Höingen)

Top. Karte 1:25000 Nr.: 5219 Amöneburg

Geolog. Karte 1:25000 Nr.: 5219 Homberg-Amöneburg

Naturräuml. Einheit: Vorderer Vogelsberg

Örtlichkeit: ca. 1,2 km südl. Höingen, Forstamt Homberg,  
Abt. 162.

R: 34 94 30 H: 56 19 14

Mittlere Jahresniederschlagssumme: 700 - 750 mm

Mittlere Jahreslufttemperatur: 7,5° C

Höhe über NN: 368,12 m

Relief: schwach geneigter Rücken

Hangneigung und -richtung: 1°, 20', NW

Nutzung: Waldbestand; ca. 25j. Fichte

Vegetation: *Deschampsia caespitosa*  
*Holcus lanatus*  
*Milium effusum*  
*Rubus idaeus*  
*Stellaria holostea*  
*Acrostis vulgaris*

Trophie: mesotroph (bis schwach eutroph)

Humusform: Moder

Standortstyp: Frischer bis wechselfeuchter Hainsimsen-Perlgras-  
Büchenschwalm (Rasenschmielen-Ausbildung)

nutzbare Wasserkapazität des  
durchwurzelbaren Bodenraumes: ca. 120 mm = gering bis mittel

Bodentyp: Pseudogley-Lockerbraunerde

Profil: C/E-12 (Höingen)

Profilaufbau:

Geologisch-petrographische Angaben	Tiefe in cm	Horizont	Bodenart	Weitere Eigenschaften
	2	O <sub>L</sub>		Nadelstreu
	2	O <sub>F</sub>		Wurzelfilz
	1	O <sub>H</sub>		und Feinhumus
-----				
Decksediment, bestehend aus verwittertem Bimsuff und Lößkomp.	- 3	A <sub>h</sub>	uL	dunkelgraubraun (10YR 3/2-3/4); Krümelgefüge; sehr stark durchwurzelt; deutliche, wellige Begrenzung
	-25	B <sub>v1</sub>	uL	braun (10YR 5/3-5/4) schwammartiges
	-35	B <sub>v2</sub>	uL	" " " Krümelgefüge; locker;
	-55	B <sub>v3</sub>	uL	dunkelbraun (10YR 4/3-5/4) stark durchwurzelt
-----				
Fließerde, bestehend aus Lößlehm und geringer Beimengung von Basaltverwitterungsmaterial	-58	IIS	1U	hellgrau (10YR 6/2-7/2), deutliche, schwach wellige Begrenzung; stark gebleicht; sehr dicht gelagert; Kohärent- bis Grobpolyedergefüge, <u>nicht</u> durchwurzelt; zungenförmige Begrenzung;
	-75	IIfB <sub>tS</sub>	uL, x'	gelblichbraun (10YR 4/4 u. 5/3); Polyedergefüge; Aggregatoberfl. mit deutlichen, dunkelbraunen Tonbelägen (10YR 3/4); wenig deutliche, wellige Begrenzung
-----				
Fließerde, bestehend aus Lößlehm, Basaltverwitterungslehm und angewittertem Basalt	75+	IIIfB <sub>t</sub>	uT, x'	dunkelbraun (10YR 4/3-4/4); Polyedergefüge mit schwachen Tonbelägen (10YR 3/4); nach unten zunehmender Grus- und Steingehalt; Basaltzersatz (5Y 4/1-5/1)

## PROFIL: C/E 12 (Höingen)

Horizont	Tiefe cm	Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % $\leq 2$ $\mu$				Korngröße ( $\emptyset$ $\mu$ ) in % des Feinbodens							Korngröße ( $\emptyset$ mm) in % des Gesamtbodens						
		fT		mT		gT		T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	Skel.	ffX	fX	mX	gX
		< 0,06	- 0,2	- 0,6	- 2	< 2	- 0,6	- 20	- 63	- 200	- 630	- 2000	> 2	- 6	- 20	- 63	63		
A <sub>h</sub>	- 3	28,2	25,6	13,1	33,1	17,8	9,0	35,2	23,7	12,4	1,7	0,2							
B <sub>v1</sub>	- 25	29,3	21,9	12,5	36,4	22,0	10,0	25,7	25,6	14,7	2,1	0,2							
B <sub>v2</sub>	- 35	29,5	21,2	20,1	29,2	23,8	9,6	26,0	25,5	13,0	1,9	0,1							
B <sub>v3</sub>	- 55																		
IIS	- 58	32,9	18,7	20,1	28,4	12,8	9,5	34,8	38,3	3,9	0,5	0,1							
IISfB <sub>t</sub>	- 75	43,9	22,2	18,5	14,9	24,5	9,3	30,3	34,5	1,1	0,1	0,1	0,01						
IIIifB <sub>t</sub>	75+	31,9	26,1	21,3	17,7	25,4	9,8	26,3	31,5	5,5	1,2	0,3	2,1						

Horizont	pH-Wert			Carb. %	C <sub>t</sub> %	N <sub>t</sub> ‰	C <sub>t</sub> N <sub>t</sub>	AK und sorb. Kationen (mval./100g)							sorb. Kationen in % AK <sub>t</sub>					V %	Al <sub>KCl</sub> (mval)	
	KCl	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O					AK <sub>t</sub>	AK <sub>p</sub>	$\frac{AK_p}{AK_t}$	H+Al	Na	K	Mg	Ca	H+Al	Na	K	Mg			Ca
A <sub>h</sub>	3,7	3,6	4,6		5,0	3,11	16	27,6	8,8	0,31	19,3	<0,1	0,7	0,7	6,8	70	<1	2	2	25	30	0,6
B <sub>v1</sub>	3,6	3,4	4,0		1,5			21,2	2,7	0,12	19,7	<0,1	0,6	0,1	0,7	93	<1	3	<1	3	7	0,4
B <sub>v2</sub>	3,6	3,4	4,0		1,0			21,4	2,6	0,12	19,1	0,2	0,3	0,2	1,6	89	<1	1	<1	7	10	2,0
B <sub>v3</sub>	3,6	3,5	4,2		0,2			19,0	3,6	0,18	14,9	0,5	0,3	0,9	2,4	78	3	1	5	13	22	1,6
IIS	3,6	3,6	4,2		0,1			16,6	9,4	0,56	6,3	0,1	0,3	5,7	4,2	38	<1	2	34	25	62	0,2
IISfB <sub>t</sub>	3,7	3,7	4,0		0,1			21,4	n.b.		5,7	0,2	0,3	8,8	6,4	27	<1	1	41	30	73	0
IIIifB <sub>t</sub>	3,9	3,9	4,2		0,2			20,8	n.b.		5,0	0,2	0,3	8,3	7,0	24	<1	<1	40	34	75	n.b.

PROFIL: C/E 12 (Höingen)

Horizont	H <sub>2</sub> O-lösl. Ionen (ppm)					Oxide des Fe, Al, Mn und Si											P-Fractionen						
	Na	K	Mg	Ca	P	%o Fe <sub>d</sub>	%o Fe <sub>o</sub>	o i. % d	%o Al <sub>d</sub>	%o Al <sub>o</sub>	o i. % d	ppm Mn <sub>d</sub>	ppm Mn <sub>o</sub>	o i. % d	ppm Si <sub>d</sub>	ppm Si <sub>o</sub>	o i. % d	Al-P		Fe-P		Ca-P	
																		ppm	% d.	ppm	% d.	ppm	% d.
A <sub>h</sub>	31	62	120	121	51	15,5	8,0	52	8,0	14,2	177	1730	1719	99	3101	3917	126	256	42	256	42	91	16
B <sub>v1</sub>	36	90	120	138	11	15,2	8,6	57	8,1	15,7	193	1621	1621	100	2821	4513	160	300	50	243	41	52	9
B <sub>v2</sub>	67	18	80	134	15	15,7	8,8	56	6,8	15,4	226	1151	1191	103	2699	5703	211	387	55	245	35	78	10
B <sub>v3</sub>	90	4	100	106	20	14,9	8,0	54	5,2	12,5	240	1145	974	85	2811	4719	168	291	48	257	42	61	10
IIS	40	38	70	51	6	11,2	2,0	18	1,3	1,4	107	501	361	72	2375	251	11	27	44	25	41	9	15
IISf <sub>t</sub>	41	40	90	53	50	12,0	1,8	15	1,3	1,1	84	351	240	68	2465	301	12	22	8	245	89	7	3
IIIf <sub>t</sub>	68	35	70	55	9	26,7	4,6	17	1,6	1,1	68	592	481	81	3531	0		27	11	126	51	94	38

Horizont	Vg g/cm <sup>3</sup>	GPV	Porengrößenverteilung (in % des Gesamt-Bodenvolumens)							Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> ) in		Luftdurchlässigkeit (k <sub>00</sub> ) in μ <sup>2</sup> bei pF 2,5
			pF: <1,4 Ø μ: >120	1,4 - 1,8 120 - 50	1,8 - 2,0 50 - 30	2,0 - 2,5 30 - 10	< 2,5 > 10	2,5 - 4,2 10 - 0,2	> 4,2 < 0,2	cm/sec	cm/Tag	
A <sub>h</sub>												
B <sub>v1</sub>	1,10	61,5	10,3	4,9	3,0	4,8	23,0	21,7	16,8	2,38x10 <sup>-3</sup>	206	
B <sub>v2</sub>	1,00	65,5	13,8	4,8	2,3	6,8	27,7	22,4	15,2	2,69x10 <sup>-3</sup>	233	
B <sub>v3</sub>	0,95	66,6	16,8	3,8	2,6	6,8	30,0	20,7	15,9	5,39x10 <sup>-3</sup>	466	
IIS	1,77	34,4	1,0	0,5	0,4	1,8	3,7	22,0	8,7	1,36x10 <sup>-5</sup>	1,36	
IISf <sub>t</sub>	1,77	36,0	2,6	0,5	0,4	1,8	5,3	13,9	16,8	9,34x10 <sup>-4</sup>	81	
IIIf <sub>t</sub>	1,67	39,8	4,2	0,4	0,4	1,9	6,9	12,8	20,1	1,28x10 <sup>-5</sup>	1,11	



PROFIL: C/E 12 (Höingen)

Horizont	Tonmineralogische Zusammensetzung										
	7,15 A		10 A	10 - 14 A	14 A - M.			14 - 18 A	18 A - M. kontrahieren auf:		röntgen- amorphe Subst.
	Kaolinit	Halloysit	Illit	Überg. M.	Mg - Chlorit	Al -	Vermi- kulit	Überg. M.	10 A	10 - 12 A	

a) Fraktion 2  $\mu$  (Gesamtton)

A <sub>h</sub>	++		++	+	++	+					+++
B <sub>v1</sub>	++++		+++	+	+++	+					+++
B <sub>v2</sub>	++++		+++		++	+					+++
IIS	+++		++++					++		++	+++
IISfB <sub>t</sub>	+++		++++					++		+++	++++
IIIIfB <sub>t</sub> ?	++		++	+				+		+++	++++

b) Fraktion 0,06  $\mu$  (Feinton)

A <sub>h</sub>	+	++	+	+				+	+		++
B <sub>v1</sub>	(+)	++	+	+				+			++
B <sub>v2</sub>	(+)	+	+	+				+			+++
IIS	(+)		++	++						++++	+++++
IISfB <sub>t</sub>	(+)		+++	+						+++++	+++++
IIIIfB <sub>t</sub> ?	(+)		++	+						+++++	++++

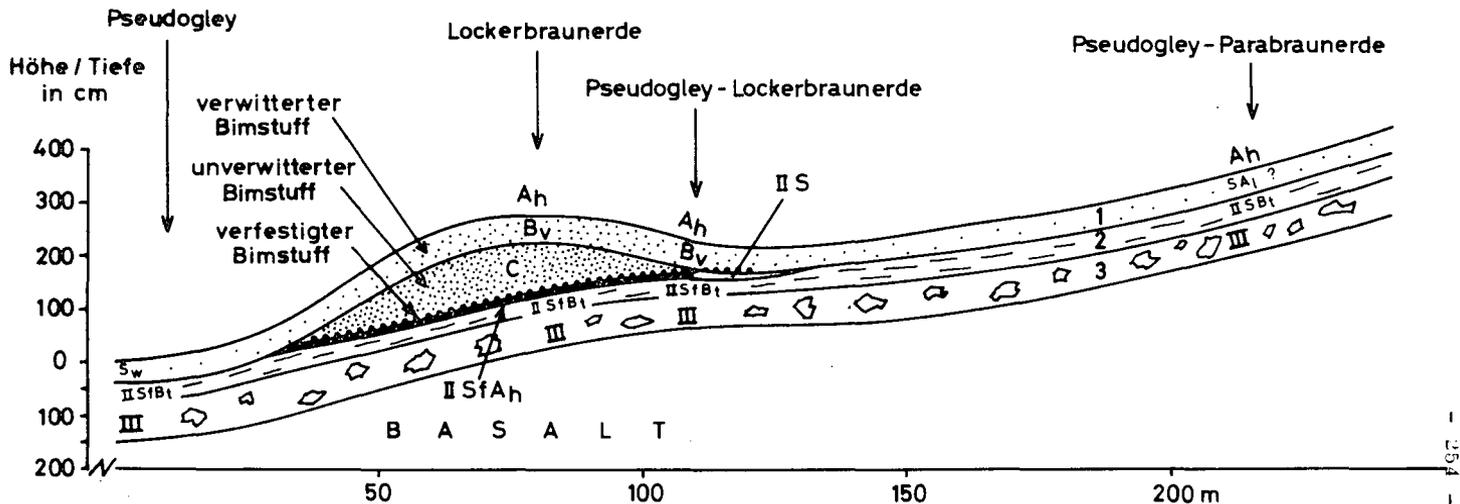


Abb.6: Bodensequenz ca. 1,3 km südlich Höingen im Vorderen Vogelsberg (Profil 10-fach überhöht)

- 1 Decksediment, bestehend aus Lößkomponenten, verwittertem Bimstuff u. wenig Basaltmaterial
- 2 Fließerde, bestehend aus Lößlehm mit geringer Beimengung von Basaltverwitterungslehm
- 3 Fließerde, bestehend aus Lößlehm, Basaltverwitterungslehm u. angewittertem Basalt

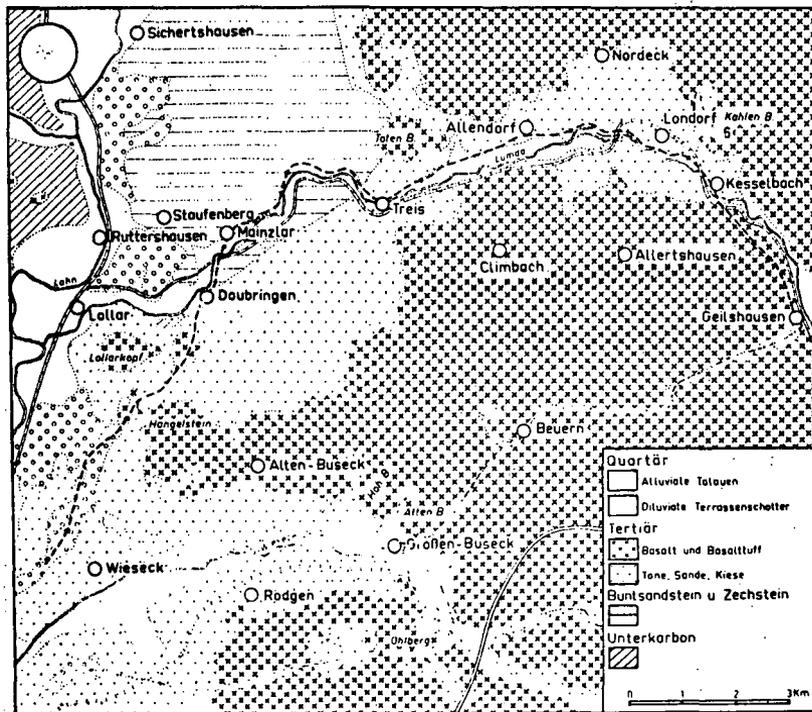


Abb.7. Geologische Karte des Randgebiets des nordwestlichen Vorderen Vogelsbergs (aus: R.WEYL 1967)

Exkursion D Fr., 7.9.1973 Hessische Main-Ebene  
= F Sa., 8.9.1973

Thema: Böden auf der Kelsterbacher Terrasse, auf  
Flugsand-Dünen und Altauen-Ablagerungen in  
der Untermain-Ebene  
(Decksediment-Entstehung; Bodenbildung und  
Schichtung; Kryoturbationen; Laacher Bimstuff;  
holozäne rote Böden)

Route: Gießen - Frankfurt a.M. - Kelsterbach -  
Rüsselsheim - Gießen

Führung: W. Plass, Institut für Physische Geographie,  
Universität Frankfurt a.M.

Abfahrt: 8.15 Uhr (pünktlich) Hauptgebäude der Univer-  
sität Gießen, Ludwigstr. 23

Rückkehr: ca. gegen 18.30 Uhr

Die Vorbereitung einer geowissenschaftlichen Tagung erfordert bekanntlich umfangreiche Gelände- und Labor-Untersuchungen, die zusätzlich zu den bestehenden Aufgaben des Instituts und seiner Mitarbeiter bewältigt werden müssen. Hierzu waren alle Angehörigen des Instituts für Bodenkunde und Bodenerhaltung bereit.

Es ist mir daher eine angenehme Pflicht, allen Mitarbeitern aufrichtig zu danken. Außer den bereits auf dem Titelblatt des Exkursionsführers genannten Bodenkundlern sind noch folgende wissenschaftliche und technische Angestellte anzuführen: J. Hoffmann, Frau E. Längsdorfer, A. Lapp, Frau A. von Lieres, A. Puraye, W. und R. Will, Frau E. Wolf und Frau E. Zimmer.

Mein Dank gilt auch den Verfassern der Beiträge für ihre Mitarbeit.

E. Schönhals