

Vergleichende
bodenkundliche und pflanzensoziologische
Untersuchungen von Grünlandflächen
im Hohen Vogelsberg (Hessen)

Von

Otto von Stetten

Wiesbaden

Mit 1 Tafel, 4 Abbildungen, 2 Tabellen

Herausgegeben von

der Direktion des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Wiesbaden 1955

Im Vertrieb beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung

Wiesbaden, Mainzer Straße 25

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Herausgegeben von
der Direktion des Hessischen Landesamtes
für Bodenforschung

Heft 12

Vergleichende
bodenkundliche und pflanzensoziologische
Untersuchungen von Grünlandflächen
im Hohen Vogelsberg (Hessen)

Von

Otto von Stetten

Wiesbaden

Mit 1 Tafel, 4 Abbildungen, 2 Tabellen

Herausgegeben von

der Direktion des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Wiesbaden 1955

Im Vertrieb beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung

Wiesbaden, Mainzer Straße 25

Herstellung: Offizin Bruno Grimm, Mainz

Inhalt

Vorbemerkungen	7
A. Einleitung	8
1. Die Entwicklung des Bodens unter Grünland	8
2. Analoge Böden	9
3. Die pflanzensoziologischen Grundlagen	9
4. Die angewandten Methoden der Bodenuntersuchung	10
5. Allgemeine Übersicht über das Arbeitsgebiet	11
B. Das Grünland und seine Böden.	12
I. Die Wiesentypen	12
a) Der Goldhafer-Rotschwengel-Borstgras typ (GRB).	13
b) Der Goldhafer-Schwengel-Fuchsschwanz-Knaulgras typ (GSFK), Horstrot- schwengeluntertyp	16
c) Der GSFK-Typ, Horstrotschwengeluntertyp, basenreiche Ausbildungsform	18
d) Die normale Ausbildungsform des GSFK-Typs	21
e) Der Hafer-Schwengel-Fuchsschwanz-Knaulgras typ (HSFK).	23
f) Der GSFK-Typ, Knöterichuntertyp	25
g) Der Fuchsschwanz-Schwingeltyp (FS)	29
h) Seggengesellschaften	31
i) Quellmoore mit beginnender Hochmoorbildung	32
k) Durchdringungen	32
l) Die Verbreitung der Wiesentypen	32
II. Die Weidezustandsstufen.	34
a) Der Borstgrasrasen, heidekrautreife Ausbildungsform	35
b) Der Borstgrasrasen, reine Ausbildungsform	37
c) Die Horstrotschwengel-Straußgrasweide mit Heidearten, normale Ausbil- dungsform	38
d) Die Horstrotschwengel-Straußgrasweide mit Heidearten, nasse Ausbil- dungsform	39
e) Die Horstrotschwengel-Straußgrasweide, basenreiche Ausbildungsform . .	41
f) Die Horstrotschwengel-Straußgrasweide, normale Ausbildungsform . . .	41
g) Die Horstrotschwengel-Straußgrasweide, feuchte Ausbildungsform . . .	43
h) Die Weidelgrasweide	44
i) Der Braunseggen-Hundsstraußgrassumpf	46
k) Die Verbreitung der Weidegesellschaften	48
C. Zusammenfassung der Hauptergebnisse	49
Tabellen: Zusammenstellung der Pflanzenbestandsaufnahmen	
1. Übersichtstabelle der wichtigsten Wiesentypen	54
2. Übersichtstabelle der wichtigsten Weidezustandsstufen	60
Schriftenverzeichnis	65

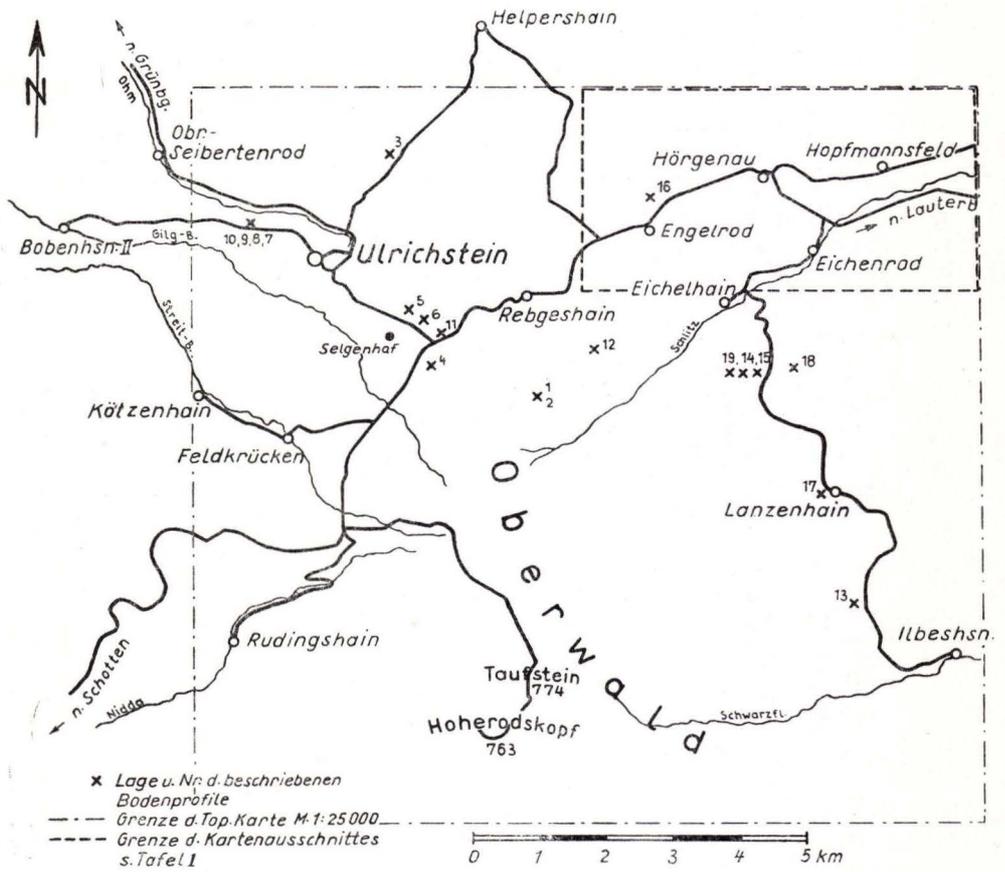


Abb. 1. Übersichtsskizze des bearbeiteten Gebietes

Vorbemerkungen

Zur Kennzeichnung eines Pflanzenstandortes gibt es heute vor allem zwei Möglichkeiten. Man kann den Boden selbst beschreiben und durch chemische und physikalische Methoden untersuchen oder man zieht aus dem Pflanzenbestand selbst wertvolle Schlüsse. Die Arbeitsmethode der Pflanzensoziologie, die sich mit den letztgenannten Fragen beschäftigt und sich vor allem unter dem Einfluß BRAUN-BLANQUETS (1951) entwickelt hat, beruht auf der Tatsache, daß die natürliche Pflanzengesellschaft der beste Anzeiger für die Gesamtheit aller Standortsfaktoren ist. Aus dem Vorhandensein oder Fehlen einzelner Unterscheidungsarten bzw. von Gruppen derselben können weitgehende Rückschlüsse auf die Einzelfaktoren, wie Wasserverhältnisse, Nährstoffzustand und Kleinklima gezogen werden.

Jeder Boden ist nun das Ergebnis aller äußeren Einwirkungen auf das Muttergestein. Im Laufe der Jahrtausende hat sich so je nach Klima, Oberflächengestalt, Beschaffenheit des Gesteins, Flora und Fauna das gebildet, was wir heute als Boden vorfinden. Die direkte oder indirekte Beeinflussung der Bodenbildung durch den Menschen trat zwar erdgeschichtlich sehr spät auf, ist aber keineswegs zu unterschätzen.

Während der langen Entwicklung des Bodens bis zur jetzigen Form lösten verschiedene Pflanzengesellschaften einander ab, da mit der Veränderung der Tiefe des Wurzelraumes sowie seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften jeweils die Pflanzen Oberhand gewannen, die gerade zu dem entsprechenden Zeitpunkt ihre optimalen Wachstumsbedingungen vorfanden. So wurden Felsen zunächst von niederen Pflanzen, wie Flechten und Moosen, besiedelt. Diese griffen, unterstützt durch die Wirkungen der Temperaturschwankungen und des Wassers, das Gestein an. In den entstandenen Verwitterungsresten, die durch absterbende Pflanzenteile vermehrt wurden, konnten sich dann die ersten anspruchslosen höheren Pflanzen ansiedeln. Diese Entwicklung führte bei uns unter den klimatischen Bedingungen seit dem Ende des Pleistozäns überwiegend bis zur Bildung von Wäldern. Je nach dem Ausgangsgestein, Klima usw. waren diese recht verschieden. Jeder einzelne Bestand konnte als nahezu optimal angepaßt an die gerade dort herrschenden Verhältnisse angesehen werden; denn eine rücksichtslose Konkurrenz schaltete jede nicht völlig angepaßte Pflanze aus, gleichgültig ob es ein Baum, Strauch, Kraut oder Moos war.

Heute sind diese ursprünglichen Pflanzengesellschaften größtenteils als Folge der Neuanpflanzungen oder sonstiger Kulturmaßnahmen durch andere ersetzt. So konnte ETTER (1943) bei vergleichenden bodenkundlichen und pflanzensoziologischen Untersuchungen an schweizer Laubwäldern täglich nur etwa zwei Pflanzenbestände erfassen, die noch im wesentlichen als ursprünglich anzusehen waren.

Eine ungünstige Wirkung auf den Boden nach Anpflanzung ehemals nicht vorhandener Arten tritt besonders bei Reinkulturen hervor und außerdem dann, wenn die Ansprüche von den tatsächlich vorhandenen Bedingungen weit abweichen.

Fast unser gesamtes Acker- und Grünland ist ehemals mit Wäldern bestanden gewesen. Daher sind alle hier inzwischen entstandenen Pflanzengesellschaften nicht als ursprünglich anzusehen. Trotzdem können sie uns wertvolle Fingerzeige über den Zustand des Bodens geben. Denn es hat sich doch ein Bestand herausgebildet, der sich an die neuen Verhältnisse angepaßt hat, vor allem, wenn sich die menschlichen Eingriffe regelmäßig wiederholten.

Auf dem Ackerland liegen die Verhältnisse wohl am schwierigsten, da im allgemeinen jährlich die gesamte Pflanzendecke zum Teil mehrfach beseitigt wird und ferner die allgemeinen Bedingungen im Laufe der Jahre durch die Fruchtfolge einem steten Wechsel unterworfen sind.

Bei Untersuchungen von Grünland sind die Schwierigkeiten in dieser Beziehung weniger groß, wenngleich nicht immer einwandfrei zu beantworten ist, ob der augenblickliche Bestand nicht etwa unter anderen als den jetzt gegebenen Verhältnissen entstanden ist und sich noch in der Umstellung befindet. Doch ist hier zu bemerken, daß die Einstellung der Pflanzengesellschaft auf neue Gegebenheiten nach eigenen Beobachtungen überraschend schnell vonstatten geht, so daß diesbezüglich zur pflanzensoziologischen Methode keine Bedenken zu äußern wären. Auch eine Zwischenutzung des jetzigen Grünlandes als Acker, wie es gerade im Vogelsberg häufig zu beobachten ist, dürfte sich nach einigen Jahren kaum noch auf den Pflanzenbestand auswirken.

A. Einleitung

1. Die Entwicklung des Bodens unter Grünland

Die Umwandlung des Waldes in Grünland hatte für den Boden erhebliche Auswirkungen. So stockten ehemals auf den Höhen des Vogelsberges, die auf großen Flächen von Löß- und Gehängelehm überdeckt werden, überwiegend Buchen (KNAPP 1951), die mit ihren tiefgehenden Wurzeln bis in die Basaltunterlage stoßen konnten und hauptsächlich von hier ihren Nährstoffbedarf deckten. Die basenreiche Streu konnte sich schnell mineralisieren, und der Boden blieb gesund. Nach der Abholzung siedelten sich flachwurzeln Gräser und Kräuter an. Diese konnten nur die ohnehin verhältnismäßig nährstoffarmen oberen Bodenschichten zur Nährstoffaufnahme heranziehen. Durch die Entnahme von Heu durch den Menschen oder von frischen Pflanzenteilen durch die Weidetiere verarmte der Boden weiter, da keine Ersatzdüngung gegeben wurde. Schließlich fehlten die Nährstoffe für die anspruchsvolleren Pflanzen, und auch die Mineralisierung der Pflanzenreste hörte auf, nachdem die letzten verfügbaren Basen aufgebraucht waren. Die nun entstandene Rohhumusdecke wird durch Reste von Heidepflanzen ständig höher. Gleichzeitig ist damit eine Podsolierung eingeleitet.

Auf dem weiter verbreiteten Basalt oder auf Basalt mit einer nur geringen Lößauflage liegen die Verhältnisse wesentlich günstiger, da der Pflanzenwelt Nährstoffquellen, die nie ganz versiegen, in Form von kleinen, noch verwitterbaren Basaltbröckchen zur Verfügung stehen. Daher sind die Veränderungen des Bodens als Folge von Bestandsumwandlungen hier sehr gering.

In der Schweiz wurde die Entwicklung von Böden unter dem Einfluß von Maßnahmen des Menschen näher untersucht. So berichten PALLMANN, RICHARD und BACH (1948) und auch FREI (1944), daß auf Flächen, die ehemals überwiegend mit Alpenrosen, Bergföhren, Heidelbeeren und Heidekraut bestanden waren, nach ihrer Überführung in Weiden die Rohhumusdecke abgebaut wurde und bei Podsolböden sogar eine Verbraunung der Bleichhorizonte eintrat. Dieser dem oben geschilderten Vorgang entgegengesetzte Weg der Entwicklung ist darauf zurückzuführen, daß zunächst die basenarme Laub- und Nadelstreu der flachwurzelnden Bäume und Sträucher trotz des zum Teil kalkreichen Untergrundes zur Rohhumusbildung führte. Das später dort überwiegend wachsende Borstgras ist in seinen Teilen etwas basenreicher, aber vor allem die intensive Nutzung und Düngung der dortigen Weiden wirkte sich günstig auf die weitere Entwicklung des Bodens aus.

2. Analoge Böden

Nach der Erörterung der Entstehung des Grünlandes und der Folgen, die sich durch die neuen Verhältnisse für den Boden ergeben können, bleibt ein Problem zu beachten, das immer wieder bei dem Vergleich bodenkundlicher und pflanzensoziologischer Untersuchungen auftaucht. Die Pflanzenwelt reagiert auf die Summe aller auf sie einwirkenden Faktoren des Standortes mit entsprechendem Auftreten der einzelnen Arten. Diese Summe kann aber in verschiedenen Fällen, auch wenn sie gleich ist, aus den unterschiedlichsten Gliedern entstanden sein. Das bedeutet, daß bei Böden, die von den gleichen Pflanzenarten durchwurzelt werden, auch die Wachstumsbedingungen gleich sind, obwohl sich für den Bodenkundler möglicherweise vor allem in größerer Tiefe große morphologische, entstehungsgeschichtliche und andere Unterschiede ergeben. Diese sogenannten analogen Böden, die der Vegetation übereinstimmende physiologische Bedingungen bieten, aber gänzlich verschiedenen Typenreihen angehören, beschreiben PALLMANN, RICHARD und BACH (1948) aus der Schweiz. Anhand dieser Beispiele ergibt sich deutlich, daß die verschiedensten Bodentypen den gleichen Pflanzenbestand tragen können, wenn nur die oberste durchwuzelte Schicht ähnliche Eigenschaften aufweist. Dies ist gewiß eine Einschränkung der Anwendbarkeit der Pflanzensoziologie innerhalb der Standortskunde, aber für die landwirtschaftliche Nutzenanwendung erwächst hieraus nicht unbedingt ein Nachteil. Es müssen nur durch ausreichende Bodenuntersuchungen die Möglichkeiten und Ausmaße solcher Analogien geklärt werden.

3. Die pflanzensoziologischen Grundlagen

Da den Untersuchungen die Forderung einer praktischen Verwertung der Ergebnisse für die Landwirtschaft zugrunde lag, wurde für die Kartierung der Wiesen das System der Wiesentypen benutzt, wie es zunächst von KNOLL (1950) für Böden mit kalkreichem Untergrund aufgestellt und später von KNOLL und KRAUSE (1951) für Silikatböden erweitert wurde. Hierbei werden die jeweils wichtigsten Gräser in den Vordergrund gerückt und zur Namensgebung herangezogen.

Diese Wiesentypen wurden für die Kartierung im Maßstab 1:10000 im allgemeinen als ausreichend angesehen. Daher wurde nur dann eine weitere Unterteilung derselben vorgenommen, wenn diese für die standörtliche Beurteilung notwendig war und es sich hierbei um größere Flächen handelte.

Die Kartierung der Weiden erfolgte nach der Einteilung in Borstgrasrasen, Horstrotschwingel-Straußgras- und Weidelgrasweiden (TÜXEN 1951, KLAPP 1950, 1950a, 1951). Da die Weiden im Untersuchungsgebiet eine hohe wirtschaftliche Bedeutung haben, wurden die Einheiten sowohl nach Bewirtschaftungs- wie auch nach Feuchtigkeitsstufen weiter unterteilt. Um die standörtlichen Besonderheiten des Hohen Vogelsberges genauer zu erfassen, wurden von den verschiedenen Wiesen- und Weidengesellschaften zusammen 153 Pflanzenbestandsaufnahmen gemacht und zu ihnen gleichzeitig Bodenproben entnommen und untersucht. Die Bestandsaufnahmen sind in einzelnen in den Tabellen des Originals (Bibliothek der Justus-Liebig-Hochschule in Gießen) nach Gesellschaften geordnet mit den dazugehörigen Analysenergebnissen der Böden zusammengestellt und sowohl im Original als auch hier in den beiden Übersichtstabellen 1 und 2 am Ende der Arbeit zusammengefaßt. Pflanzen ohne besonderen Zeigerwert wurden hierbei weggelassen.

Zur Feststellung des Pflanzenbestandes wurde jeweils eine einheitliche, typische Fläche von etwa 25 m² ausgewählt. Die angegebenen Anteile der einzelnen Pflanzen beziehen sich auf den geschätzten Ertrag an Grünmasse in Prozenten.

Die Namen der Blütenpflanzen wurden im wesentlichen nach OBERDORFER (1949) angegeben.

Die vom Verfasser angefertigte Vegetationskarte liegt im Original im Institut für Bodenkunde der Justus-Liebig-Hochschule in Gießen vor. Es handelt sich um die auf den Maßstab 1:10000 vergrößerte Topographische Karte 1:25000 Blatt Ulrichstein, von dem etwa $\frac{3}{4}$ kartiert wurden. Im einzelnen wurden die Gemarkungen folgender Ortschaften erfaßt: Ulrichstein, Rebgeshain, Engelrod, Feldkrücken, Eichelhain, Eichenrod, Hörgenau und Lanzenhain bis auf geringe Reste vollständig, Oberseiberterrod, Hopfmansfeld und Ilbeshausen zum Teil und kleine Teile von Helpershain, Kölzenhain und Herbstein. Der hier vorliegenden Arbeit wurde ein Ausschnitt der Vegetationskarte beigelegt. Er enthält die wichtigsten der erfaßten Grünland-Pflanzengesellschaften aus der Umgebung von Engelrod und Hörgenau.

4. Die angewandten Methoden der Bodenuntersuchung

Zu jeder Pflanzenbestandsaufnahme wurde eine Bodenprobe in einer Tiefe von 0 bis 10 cm genommen. Sie wurden alle auf ihren pH-Wert in n.KCL und, von wenigen Proben abgesehen, nach dem Kalziumlaktatverfahren von EGNÉR-RIEHM (1949) auf K₂O und P₂O₅ untersucht. Einzelne weitere Analysen wurden nach den unten erwähnten Methoden vorgenommen.

Mehrere Bodenprofile wurden unter freundlicher Mitwirkung von Herrn Prof. Dr. KURON und Herrn Dr. JUNG im Oktober ausgewählt. Da zu dieser Zeit die damalige Trockenheit noch anhielt, konnten keine Feststellungen über die Höhe des Grundwasserspiegels gemacht werden. Die Verfahren der Untersuchungen waren neben den bereits genannten folgende:

Die Schlämmanalyse wurde nach der Pipettmethode nach KÖHN in der folgenden Einteilung vorgenommen:

Unter	0,002 mm	Rohton
	0,002 — 0,02	mm Schluff
	0,02 — 0,2	mm Feinsand
	0,2 — 2,0	mm Grobsand

Hierbei erfolgte die Dispergierung mit Natrium-Pyrophosphat.

Die hydrolytische Azidität wurde in $n \cdot$ Kalziumazetat nach KAPPEN (THUN-HERMANN 1949), der S-Wert in $n/10$ Salzsäure ebenfalls nach KAPPEN bestimmt. Hieraus wurden der T- und der V-Wert rechnerisch ermittelt.

Zur Humusbestimmung wurde die kolorimetrische Methode GRAHAM, die von RAUTERBERG (1951) verbessert wurde, benutzt. Sämtliche Analysen der Profil- und Einzelproben wurden von der Feinerde unter 2 mm durchgeführt.

Mit Ausnahme der pH-Wertbestimmungen der Einzelproben, die von Herrn Dr. KELLER an der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau in Wehrda im Rahmen der dort laufenden Arbeiten ausgeführt wurden, nahm der Verfasser alle Analysen dort bzw. am Institut für Bodenkunde in Gießen selbst vor.

5. Allgemeine Übersicht über das Arbeitsgebiet

Der Vogelsberg ist mit etwa 2500 qkm das größte Basaltmassiv Europas (SCHOTTLER 1931). Er erhebt sich im Taufstein bis zu einer Höhe von 774 m. Der Basalt setzt sich in seinen verschiedenen Ergüssen sehr unterschiedlich zusammen. Vom Basanit bis zum sauren Trapp finden sich alle Zwischenstufen.

Eine Decke aus umgelagertem Löß ist, besonders im höchsten Teil des Vogelsberges, dem nur wenig abfallenden Oberwald, noch vorhanden. Diese stellenweise über einen Meter mächtige Schicht – im Volksmund Lehm genannt – ist völlig entkalkt (SCHÖNHALS 1952, 1953) und bei den Vogelsbergbauern wenig beliebt. Der Basaltverwitterungsboden dagegen wird, wenn er nicht zu flachgründig ist, sehr geschätzt, da seine Nährstoffnachlieferung auch in Jahren, in denen nicht gedüngt wird, mittelmäßige Ernten sichert. Aber auch an vielen Stellen rings um den Oberwald, die nicht in der geologischen Karte (SCHOTTLER 1931) eingetragen sind, ist ein geringer bis starker Anteil Löß im Boden festzustellen.

Das Klima des Vogelsberges ist kühl und feucht. Mit $6,5^{\circ}$ C im Jahresdurchschnitt liegt Ulrichstein (600 m über NN, s. Abb. 1) um fast 4° C unter dem Mittel von Frankfurt/Main. Die große Zahl der Frost- und Eistage ist mit etwa 160 im Jahr in Ulrichstein sehr hoch und engt die Vegetationsperiode stark ein. Die Niederschläge steigen von Ulrichstein mit 1045 mm auf etwa 1200 mm im Oberwald an. Der Anteil des Dauergrünlandes an der landwirtschaftlichen Nutzfläche liegt mit etwa $\frac{2}{3}$ entsprechend hoch (HAUCK 1951).

Die landwirtschaftlichen Betriebe haben in dem bearbeiteten Gebiet überwiegend kleinbäuerlichen Charakter. Etwa 70% aller Betriebe über 0,5 ha bewirtschaften nur bis zu 10 ha Land. Lediglich in Eichenrod bearbeitet die Hälfte der Betriebe über 10 ha (HAUCK 1951). Unter den im vorhergehenden geschilderten ungünstigen Um-

ständen sind die niedrigen Einreihungswerte der Gemeinden, die zwischen 400 und 680 DM/ha schwanken, verständlich.

Bei dem Fehlen jeglicher Industrie ist es nur einem geringen Teil der Bevölkerung möglich, durch Arbeiten im Wald einen Nebenverdienst zu erwerben. So mangelt es den Bauern oft am Notwendigsten. Größere Bodenverbesserungsmaßnahmen und die Anlage moderner Umtriebsweiden konnten daher und können auch heute nur mit staatlicher Unterstützung durchgeführt werden. Besondere Anerkennung verdient hierbei die Arbeit des 1951 gegründeten Bodenverbandes Vogelsberg.

Über Grünlandgesellschaften des Vogelsberges wurde bereits von Knapp (1951) eine rein pflanzensoziologische Arbeit veröffentlicht. Ferner wurde von SCHÖNHALS (1952, 1954) in diesem Gebiet eine Anzahl von Bodenprofilen näher untersucht und beschrieben, während über die Meliorationen der Vogelsberger Hutweiden eine betriebswirtschaftliche Dissertation von HAUCK (1951) vorliegt.

Die Grünlandkartierung wurde für besondere Zwecke 1952 in der Gemarkung Rebgeshain in anderem Maßstab von Herrn Dr. SPEIDEL unter zeitweiser Mitwirkung des Verfassers wiederholt, worüber eine Veröffentlichung erschienen ist (SPEIDEL 1953).

In der vorliegenden Arbeit wurde nun im Rahmen der Grünlandkartierung 1951, bei der Teile des Hohen Vogelsberges pflanzensoziologisch aufgenommen wurden, der Versuch unternommen, die Beziehungen zwischen Pflanze und Boden auf Grünland genauer zu untersuchen. Diese Aufgabe ist um so wichtiger, als von der Pflanzensoziologie einerseits und der Bodenkunde andererseits in Deutschland bisher diesbezügliche Untersuchungen nur in sehr begrenztem Rahmen vorliegen. Es ist jedoch für beide Wissensgebiete äußerst wertvoll zu erfahren, auf welche Weise sie voneinander Ergänzung und Anregung erhalten können. Die Arbeit soll ferner ein Anstoß für weitere ähnliche Untersuchungen sein.

B. Das Grünland und seine Böden

I. Die Wiesentypen

Im folgenden wird zunächst eine kurze Übersicht der Wiesentypen gegeben, die sich im Untersuchungsgebiet auf Grund der Aufnahmen als wirtschaftlich bedeutungsvoll erwiesen haben.

Bezeichnung	Bewertung
Goldhafer-Rotschwingel-Borstgrastyp (GRB) ¹⁾	Geringwertige Wiesen mit schlechtem Ertrag auf nicht zu feuchten Böden.
Goldhafer-(Wiesen-)Schwingel-Fuchschwanz-Knaulgrastyp (GSFK)	
1. Horstrotschwingeluntertyp	Qualitätsmäßig gute Wiesen relativ trockener Standorte mit mäßigem Ertrag.

¹⁾ Die hier gebrauchten Abkürzungen wurden von KNOLL und KRAUSE (1950, 1951) eingeführt und sind die Anfangsbuchstaben der zur Kennzeichnung verwandten Ober- und Untergräser.

1a. Horstrotschwingeluntertyp, basenreiche Ausbildungsform	Ähnlich dem vorhergehenden, Standort basenreicher.
2. Normale Ausbildungsform	Gute bis sehr gute Mittelgebirgswiesen mit meist hohem Ertrag.
3. Knöterichuntertyp	Feuchte Wiesen mit gutem Futterwuchs, aber häufig mäßiger Qualität.
(Glatt-)Hafer-Schwingel-Fuchsschwanz-Knaulgrastyp (HSFK)	Gute, ertragreichste Intensivwiesen besonders begünstigter Lagen.
Fuchsschwanz-Schwingeltyp (FS)	Nasse, oft geringwertige Wiesen.
Seggengesellschaften	Extrem nasse Streuwiesen.
Quellmoore	Nicht genutzt.

a) Der Goldhafer-Rotschwingel-Borstgrastyp (GRB)

Der Goldhafer-Rotschwingel-Borstgrastyp ist der geringwertigste unter den Wiesentypen des Hohen Vogelsberges. Sein Pflanzenbestand weist zahlreiche Pflanzen des nährstoffarmen, sauren Bodens (Heidearten) auf, welche dem Heu eine geringe Güte verleihen (Tab. 1). Daneben sind zahlreiche Pflanzen des nährstoffarmen und meist trockenen Bodens zu finden. Daß einzelne Unterscheidungsarten des feuchten und wechselfeuchten Bodens häufiger, wenn auch in geringer Menge auftreten, ist vorwiegend auf die hohen Niederschläge des untersuchten Gebietes zurückzuführen.

Besonders hier, aber auch in den anderen Wiesentypen, fällt die geringe Verbreitung der Obergräser auf. Sie haben ihre optimalen Wachstumsbedingungen in niedrigen Lagen und gehen mit steigender Höhenlage in Menge und Stetigkeit ihres Auftretens zurück (SPEIDEL 1952).

Als Standort bevorzugt der GRB-Typ im Untersuchungsgebiet Lößböden, die im Gegensatz zu denen unserer besten Ackerbaugebiete durch die hohen Jahresniederschläge und die Nutzungsweise völlig ausgelaugt sind. Da es sich meistens um Wiesen handelt, die weit von der nächsten Ortschaft entfernt liegen, erfolgt keinerlei Düngung und Pflege. Der einzige menschliche Eingriff ist der Heuschnitt, der zudem noch in manchen Jahren unterbleibt, wodurch dann deutlich der Ursprung des GRB-Typs, nämlich der Borstgrasrasen, zu erkennen ist. Ein Grummetschnitt wird nur selten durchgeführt.

Wie aus zahlreichen Untersuchungen der Lehr- und Versuchsanstalt in Wehrda, jetzt in Bad Hersfeld, hervorgeht, ist der GRB-Typ in Hessen an die höheren Lagen unserer Mittelgebirge gebunden (SPEIDEL 1952). Diese Tatsache ist aus der Kartierung im Vogelsberg nicht ohne weiteres zu erkennen, weil hier eine Höhe von 400 m über NN., die von KRAUSE (1950) als unterste Grenze angegeben wird, nicht unterschritten wurde. Jedoch ist zu sehen, daß die Wiesen im hochgelegenen Oberwald, soweit sie nicht unter Nässe leiden, überwiegend zu dem GRB-Typ zu rechnen sind. Der Grund für diese Standortsgebundenheit ist sowohl in dem rauhen Klima mit der hohen relativen Luftfeuchtigkeit, als auch in der auslaugenden Wirkung der hohen Niederschläge zu suchen.

Zum GRB-Typ wurden an 10 Stellen die Pflanzenbestände analysiert und dazu aus der Krume Bodenproben entnommen. Hierbei ergaben die Untersuchungen pH-Werte um 4,0. Lediglich bei drei Böden, deren Pflanzenbestand den Knolligen Hahnenfuß enthielt, stiegen sie auf 4,8 an. Die Gebundenheit dieser Pflanze an einen höheren Reaktionsbereich wird weiter unten genauer erörtert.

Die Versorgung der Böden mit Kali ist durchweg mäßig, während an Phosphorsäure sogar großer Mangel herrscht. Trotzdem liegen die Werte bei ersterem im Vergleich zu anderen Wiesentypen relativ hoch. Dies dürfte z. T. auf den hohen Humusgehalt des Oberbodens mit seiner regelmäßig vorhandenen Rohhumusdecke zurückzuführen sein. Das sorptiv an Humus gebundene Kali ist bedeutend besser beweglich als das an Tonminerale gebundene. Es wird dementsprechend durch Kationenaustausch leichter verdrängt. Zwar haben die Humuskolloide einen hohen T-Wert, der denjenigen der Tonminerale um ein Mehrfaches übersteigt, jedoch unterbleibt die Festlegung des Kali im Humus, wie sie in Tonmineralen besonders bei der Austrocknung häufig vorkommt. Daher ist anzunehmen, daß in diesen humusreichen Böden keine größeren Reserven an festgelegtem Kali vorhanden sind. Da aber nach SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL das von den Tonmineralen festgelegte Kali der Pflanze selbst für Höchsternten teilweise zugänglich ist, ist anzunehmen, daß bei gleichem Untersuchungsbefund reine Mineralböden der Pflanze mehr Kali zur Verfügung stellen können als Böden mit hohem Humusgehalt. Feldversuche haben daher auch auf Löß keine gute Übereinstimmung mit der Bodenuntersuchung ergeben (SCHEFFER-SCHACHTSCHABEL 1952).

Zur genaueren Feststellung der Standortsansprüche der Wiesen des GRB-Typs wurde das folgende Profil 1 (s. Abb. 2) untersucht:

Profil 1

1,5 km südlich Rebgeshain; ebenes Gelände mit 3% Gefälle nach Norden; Höhe 670 m über NN.; bis vor 90 Jahren als Ackerland genutzt.

Braunerde geringer Basensättigung mit beginnender, aber noch nicht sichtbarer Podsolierung.

Löß mit geringer Basaltbeimengung auf Basalt.

- | | | |
|----------------|--------------|---|
| A ₀ | 0-7 cm | Dunkelbraune Rohhumusdecke aus einem dichten Moos-Heide-Borstgrasfilz. Der Humusgehalt erscheint durch das Absieben der völlig unzersetzten Pflanzenreste viel zu gering. |
| A ₁ | 7-9 cm | Alte zersetzte Humusschicht, die wahrscheinlich aus der ersten Zeit der Nutzung als Wiese stammt. Schwarzbrauner, sehr stark humoser, feinsandiger Lößlehm mit wenigen, sehr kleinen Basaltbröckchen. |
| A ₃ | 9-50 cm | Gelbbrauner, stark humoser, schluffreicher Lößlehm mit steigendem Basaltanteil und zunehmendem Gehalt an Basaltgrus; Gefüge ziemlich locker. |
| (B) | 50-(70-80)cm | Brauner, frischer, toniger Lehm aus Basaltverwitterung mit Basaltbrocken bis 20 cm Durchmesser; im ganzen Horizont feinverteilter Basaltgrus. |
| C | Ab 70-80 cm | anstehender Basaltfels. |

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A ₀	A ₁	A ₃	(B)
Entnahmetiefe cm	3	8	30	70
Humus %	10,8	13,4	4,1	0,6
pH-Wert	4,6	4,5	5,2	4,5
K ₂ O mg	40,2	32,4	9,8	7,6
P ₂ O ₅ mg	0,6	1,1	0,0	0,5
S-Wert (mval/100 g)	11,6	12,4	10,0	20,6
T-Wert (mval/100 g)	54,9	57,0	36,2	42,5
V-Wert %	21,1	21,8	27,7	48,5
Ton %	4,8	5,5	5,6	22,5
Schluff %	19,5	10,5	29,1	30,8
Feinsand %	70,2	78,0	60,9	34,0
Grobsand %	5,5	6,0	4,4	12,7

Das obige Profil ist für den beschriebenen Wiesentyp (GRB) bezeichnend, wenn auch der hohe Lößanteil nicht immer vorhanden ist. Die Rohhumusdecke ist in 90 Jahren auf 7 cm angewachsen, da der völlig entkalkte Löß im Gegensatz zum Basalt keine Basen nachliefern konnte. Die V-Werte sind in den oberen drei Horizonten entsprechend niedrig.

An dieser Stelle ist es zweckmäßig, näher auf die Entstehung und die Eigenschaften der hier auftretenden Braunerde geringer Sättigung einzugehen. Bei allen untersuchten Profilen dieser Art handelt es sich um Lößböden. Bei oberflächlicher Betrachtung mag das zunächst verwundern, da Löß ursprünglich eine große Menge kohlen-sauren Kalk enthält, der dem Basalt fehlt. Im Laufe der Jahrtausende ging dem Löß jedoch durch die hohen Niederschläge und auch durch Umlagerung der ganze Kalkgehalt verloren. Daß die Entbasung noch nicht vollkommen beendet ist, beruht einerseits auf einer kleinen Basaltbeimengung, die infolge ihrer Verwitterung laufend geringe Basenmengen nachliefert (SCHÖNHALS 1952, 1954), andererseits in den ehemals vorhandenen natürlichen Laubwaldbeständen, die größere Nährstoffmengen aus der Tiefe holten und gleichzeitig eine verhältnismäßig basenreiche Streu abgaben. Viel ungünstiger wirken die angepflanzten Fichtenreinbestände oder auch, wie hier, die heidekraut- und borstgrasreichen Wiesen, welche die Nährstoffreserven des Basaltuntergrundes nicht ausnutzen können und gleichzeitig durch den geringen Gehalt an basischen Pufferstoffen in den absterbenden Pflanzenteilen der Versauerung Vorschub leisten (LAATSCH 1944). Wenn sich hier kein Wandel in der Bewirtschaftung vollzieht, der sowohl eine Bestandesänderung als auch eine Kalkung in sich schließt, wird die Entbasung der Böden so weit gehen, daß eine Podsolierung morphologisch in Erscheinung tritt (SCHÖNHALS 1952). Wie weit die Auswaschung in Profil I schon fortgeschritten ist, zeigt am besten der V-Wert des A₃-Horizontes, der in 30 cm Tiefe bereits unter 30% abgesunken ist. Nicht umsonst werden deshalb Böden dieser Art von SÜCHTING (1949) als verborgen podsolig bezeichnet.

Daß es möglich ist, Wiesen des GRB-Typs in wirtschaftlich wertvollere zu verwandeln, zeigt der nächste Abschnitt. Doch soll dahingestellt bleiben, ob sich auf diesen Wiesen, soweit sie nicht in Dorfnähe liegen, überhaupt ein Düngeraufwand lohnt. Diese Flächen würden vielleicht besser als Wald genutzt.

An dieser Stelle soll bereits darauf hingewiesen werden, daß eine schematische Darstellung der typischsten Bodenprofile im Anschluß an den FS-Typ für die Wiesen und nach dem Braunseggen-Hundsstraußgrassumpf für die Weiden gegeben wird.

b) Der Goldhafer-Schwingel-Fuchsschwanz-Knaulgras (GSFK)
*Horstrotschwingel*untertyp

Nach der Erörterung der geringwertigsten Wiesen soll jetzt der nach den Obergräsern Goldhafer, Wiesenschwingel, Fuchsschwanz und Knaulgras benannte, weit- aus wertvollere Wiesentyp (GSFK) besprochen werden. Seine Erscheinungsformen sind aber derart verschieden, daß er von KRAUSE (1950) in drei Untertypen aufgeteilt wurde. Es sind dies der Untertyp des Horstrotschwingels einschließlich seiner basenreichen Ausbildungsform, die normale Ausbildungsform und der Untertyp des Schlangenknöterichs.

Im ersten, dem Horstrotschwingeluntertyp, beginnen die Obergräser in einem etwas stärkeren Maße als beim GRB-Typ aufzutreten, wenn auch noch nicht allgemein und vollzählig (Tab. 1). Dagegen erreichen der Rotschwingel, vornehmlich der Horstbildende, und das Rote Straußgras den Höhepunkt ihres Auftretens. Während die Heidearten nur noch vereinzelt zu finden sind, sind die Pflanzen des nährstoffarmen, meist trockenen Bodens noch zahlreich vertreten. Die Kräuter der gedüngten Wiesen mittlerer Feuchtigkeit fehlen noch fast völlig, und die Arten des feuchten Bodens spielen eine ähnliche Rolle wie im GRB-Typ. Der Leguminosenanteil ist recht unterschiedlich. Er steigt bei einer Düngung mit Thomasphosphat und Kali von wenigen Prozenten bisweilen auf über die Hälfte des Bestandes an. Diese Beobachtung ist bereits bei Wiesen des GRB-Typs und bei Übergangsformen zum Horstrotschwingeluntertyp zu machen. Wenn sie mit Thomasphosphat oder, was seltener geschieht, gleichzeitig auch mit Kali gedüngt werden, fällt neben dem Verschwinden besonders des Heidekrautes und später auch des Borstgrases eine schlagartige Vermehrung der Leguminosen auf. Diese sind immer in Spuren vorhanden und können sich bei entsprechender Düngung, durch das Klima gefördert und durch die wenigen Obergräser in der Entwicklung wenig behindert, üppig entwickeln.

Ein Teil der Wiesen des Horstrotschwingeluntertyps hat im Vogelsberg auf ungedüngten Basaltböden seinen natürlichen Standort. Andere jedoch sind durch Düngung aus dem GRB-Typ entstanden und stehen dann größtenteils auf Löß.

Die Wiesen dieses Untertyps sind im Hohen Vogelsberg überall zu finden. Vorzugsweise sind die Standorte flachgründige Böden auf Kuppen und an Hängen, die früher stellenweise als Ackerland genutzt waren, wie an den Terrassen noch deutlich zu sehen ist. Doch werden auch tiefgründige Böden vom Horstrotschwingeluntertyp eingenommen. Feuchte und nasse Standorte werden ganz gemieden.

Die Erträge sind meist nur mäßig, aber sie übertreffen den GRB-Typ ganz erheblich. Außerdem ist die Qualität des Heues sehr gut.

Von den pH-Werten der untersuchten Böden überschreitet nur ein einziger den Wert von 5,0. Die übrigen liegen um 4,6 und damit etwas höher als beim GRB-Typ, aber noch immer sehr niedrig. An Phosphorsäure herrscht wiederum stärkster Mangel, mit Kali sind drei Böden schlecht, einer gut und die restlichen sechs mäßig versorgt.

Für den Horstrotschwingeluntertyp wurde ein Profil (2) auf Löß ausgewählt, an dem deutlich die Wirkungen der Düngung festzustellen sind. Dazu folgt im nächsten Abschnitt ein Profil auf basenreichem Basalt.

Profil 2 (s. Abb. 2)

1,5 km südlich Rebgeshain; ebenes Gelände mit 3% Gefälle nach Norden; Höhe 670 m über NN; bis vor 90 Jahren als Ackerland genutzt; nur 5 m neben dem vorher beschriebenen Profil 1. Braunerde geringer Sättigung; Löß mit geringer Basaltbeimengung auf Basalt.

Im Gegensatz zu Profil 1 ist hier kein A₀-Horizont vorhanden. Der Humus ist durchweg gut zersetzt.

- A₁ 0–10 cm Sehr stark humoser Oberboden, möglicherweise unter Beteiligung einer Rohhumusdecke entstanden; dunkelbrauner, lehmiger Feinsand aus umgelagertem Lößmaterial mit sehr geringer Beimengung von Basaltverwitterung und feinen Basaltbröckchen.
- A₃ 10–50 cm Gelbbrauner, humoser, schluffreicher Lößlehm mit einzelnen Basaltbröckchen; Gefüge ziemlich locker.
- (B) 50–(70–80)cm Brauner, frischer, toniger Lehm aus Basaltverwitterung mit Basaltbrocken bis 20 cm Durchmesser; im ganzen Horizont feinverteilter Basaltgrus.
- C Ab 70–80 cm anstehender Basalt.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A ₁	A ₃	(B)
Entnahmetiefe cm	5	30	70
Humus %	11,1	3,5	0,6
pH-Wert	4,7	4,7	4,5
K ₂ O mg	20,6	7,0	7,6
P ₂ O ₅ mg	2,4	0,0	0,5
S-Wert (mval/100 g)	13,2	11,6	20,6
T-Wert (mval/100 g)	44,7	33,2	42,5
V-Wert %	30,0	34,9	48,5
Ton %	3,0	10,4	22,5
Schluff %	10,9	36,7	30,8
Feinsand %	81,8	48,4	34,0
Grobsand %	4,3	4,5	12,7

Die zu den Profilen 1 und 2 gehörigen Pflanzenbestände sind völlig verschieden. Sie liegen jedoch im Gelände unmittelbar nebeneinander. Die sie trennende Parzellengrenze ist gleichzeitig die Grenze der beiden Wiesentypen. Leider konnte nicht festgestellt werden, seit wann und mit welchen Düngemitteln die Wiese vom Horstrotschwingeluntertyp gedüngt wurde. Die Erträge der beiden Wiesen verhalten sich etwa wie 1:5. Im Gesamtfutterwert der Erntemasse wird das Verhältnis durch die Qualitätsunterschiede sogar noch weiter.

Während das Profil 1 eine beachtliche Rohhumusdecke aufzuweisen hatte, fehlt diese bei Profil 2 vollständig. Der hohe Humusgehalt im A₁-Horizont deutet darauf hin, daß auch hier ehemals eine Rohhumusauflage vorhanden war. Die weitere Ent-

wicklung dürfte dann etwa folgendermaßen verlaufen sein: Eine Düngung der Wiese verbesserte zunächst die allgemeine Nährstoffversorgung der Pflanzen, wodurch anspruchsvollere und zugleich ertragreichere, vor allem Leguminosen, Platz greifen und sich vermehren konnten. Dieser neue Pflanzenbestand, der sich im Laufe der Jahre weiter verbesserte und sich zu dem heutigen entwickelt hat, lieferte keine neuen schwer zersetzbaren Pflanzenreste. Gleichzeitig wurde durch den im Dünger enthaltenen Kalk ein langsamer Umbau der Rohhumusdecke in gut zersetzten Humus eingeleitet und auch zu Ende geführt.

Durch die Düngung wurde ferner eine Erhöhung des V-Wertes bewirkt. Er liegt, absolut gesehen, zwar in den obersten 30 cm nur knapp 10% über dem von Profil 1, relativ sind es aber fast 50%. Der höhere Basengehalt im Boden, der bereits den Humuszustand verbessert hat und eine erneute Verschlechterung verhindert, fördert gleichzeitig die Beweglichkeit der Pflanzennährstoffe (Kalkdienst 1952).

Die Nährstoffanalysen ergaben bei Phosphorsäure in der obersten Bodenschicht des Profils 2 eine Steigerung von etwa 1,5 mg. Dies ist bei den geringen vorhandenen Mengen mehr als das Doppelte, was auf eine mehrmalige Düngung mit Thomasphosphat weist, zumal durch den sich üppig entwickelnden Pflanzenbestand erhebliche Nährstoffmengen verbraucht werden. Dieser Mehrverbrauch ist auch die Begründung für den gegenüber Profil 1 wesentlich geringeren Kaligehalt des Bodens.

c) Der GSKF-Typ, Horstrotschwingeluntertyp, basenreiche Ausbildungsform

Weniger verbreitet als die normale Ausbildungsform des Horstrotschwingeluntertyps ist dessen basenreiche Ausbildungsform. Sie steht auf basenreichem Basalt, der höchstens eine mittlere Lößbeimengung aufweist. Einige relativ große Flächen liegen zwischen Ulrichstein und Helpershain sowie bei Feldkrücken und Engelrod.

Im Pflanzenbestand fällt das Auftreten der Unterscheidungsarten des trockenen und basenreichen Bodens, besonders von großen Mengen des Kleinen Wiesenknopfes, der auf fast allen anderen Wiesen fehlt, auf (Tab. I).

Diese Arten werden im allgemeinen als Pflanzen des Halbtrockenrasens mit Bevorzugung kalkhaltiger Standorte bezeichnet. Im folgenden soll aber gezeigt werden, daß unter besonderen Verhältnissen, wie sie im Hohen Vogelsberg vorliegen, die Vorliebe für trockene Böden gegenüber derjenigen für kalkhaltige oder zumindest basenreiche Standorte zurücktritt. Daneben verlieren die Arten des nährstoffarmen, sauren Bodens an Bedeutung, und auch das Vorkommen der Unterscheidungsarten des feuchten Bodens wird wesentlich geringer. Außerdem sind die Pflanzen der gedüngten Wiesen mittlerer Feuchtigkeit häufiger, wenn auch ihre Menge an sich gering bleibt.

Die pH-Werte der Böden schwanken nur wenig um 5,1 und liegen damit um etwa 0,4 höher als bei der vorher beschriebenen normalen Ausbildungsform des Horstrotschwingeluntertyps. Eine Düngung verspricht daher, von den Pflanzen allgemein besser ausgenutzt zu werden.

Die Nährstoffversorgung ist bei Phosphorsäure ebenfalls schlecht, bei Kali, mit Ausnahme einer gut versorgten Probe, auf der Grenze zwischen mäßig und schlecht. Zu dieser Pflanzengesellschaft wurde das folgende Profil 3 untersucht.

Profil 3 (s. Abb. 2)

1,8 km nordöstlich von Ulrichstein; schwach welliges Gelände mit 3% Gefälle nach Westen; Höhe 575 m über NN.

Braunerde hoher Sättigung aus Basaltverwitterung mit mäßig starker Lößbeimengung.

A	0–10 cm	Dunkelbrauner, stark humoser, lockerer, in kleine Krümel zerfallender, feinsandiger Lehm mit mittlerer Lößbeimengung; einzelne Basaltbröckchen.
A/(B)	10–40 cm	Brauner, humoser, noch ziemlich lockerer und krümeliger, feinsandiger Lehm aus Basaltverwitterung; bis 35 cm noch Lößbeimengung erkennbar; einzelne kleine Basaltbrocken bis 5 cm Durchmesser.
(B)/C ₁	40–60 cm	Grauer, verhältnismäßig dichter, schwach durch Wasser gebleichter Basaltzersatz; feinsandiger Lehm mit hohem Gehalt an Grus und zunehmendem Steinanteil; keine Rostflecken. Allmählicher Übergang
C ₂	ab etwa 60 cm	in anstehenden Basalt bzw. große Basaltblöcke.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A	A/(B)	(B)/C ₁ g
Entnahmetiefe cm	5	25	60
Humus %	5,2	2,6	0,3
pH-Wert	5,1	5,2	5,4
K ₂ O mg	10,4	5,4	3,2
P ₂ O ₅ mg	1,4	0,0	0,2
S-Wert (mval/100 g)	38,8	29,8	43,0
T-Wert (mval/100 g)	53,5	40,5	48,4
V-Wert %	72,5	73,6	88,8
Ton %	3,1	3,7	8,1
Schluff %	19,6	26,4	18,1
Feinsand %	70,0	63,2	48,5
Grobsand %	7,3	6,7	25,3

Das Profil zeigt, daß es sich hier um keinen sehr trockenen Standort handelt, denn der 40 cm tiefe feinsandige Lehm Boden mit verhältnismäßig hohem Schluffgehalt über einer starken Zersatzschicht, die bereits Wassereinfluß erkennen läßt, ist bei den hohen Niederschlägen noch als frisch zu bezeichnen. Dieser Boden kann deshalb für Grünland durchaus als brauchbar gelten. Selbst sehr gute Wiesen haben häufig, wie das Profil 6 zeigt, eine geringere Krumentiefe.

Wesentlich beim obigen Profil ist, daß der V-Wert schon im A-Horizont über 70% liegt und im Untergrund auf fast 90% ansteigt, obwohl die pH-Werte mit 5,1–5,4 relativ niedrig liegen. Durch den Basenreichtum und die sich hieraus ergebende Absättigung der Tonbestandteile mit Kalzium erhält der Boden in seiner ganzen Tiefe eine gute Krümelstruktur. Diese fördert die Erwärmung und Durchlüftung des Bodens. Es entsteht ein Mikroklima, das gegenüber dem von Wiesen in ähnlichen Lagen mit basenarmen, zur Dichtlagerung neigenden Böden, relativ trocken und warm ist. Eine natürliche Dränung des Bodens ist bei dem Gefälle von etwa 3% ohne Zweifel vorhanden, doch reichte sie offenbar nicht aus, eine schwache, gleyartige Bleichung des (B)/C₁g-Horizontes zu verhindern.

Das Profil 3 liegt an einer Stelle westlich der Straße Ulrichstein-Helpershain, die in der geologischen Karte von SCHOTTLER (1931) als basaltischer Abhangschutt mit Schwemmlößeinlagerung gekennzeichnet ist. Östlich der Straße, wo das Gelände ansteigt, schließt sich ein Gebiet mit mittelsaurem bis saurem Trapp an. Nach Nordosten zum sog. „Vogelsberg“ und nach Süden bis Südwesten zum Eckmannshain hin sind ab 250–300 m vom Einschlag entfernt große Flächen mit basischem Basalt in der Karte eingetragen. Die äußerst hohen V-Werte in Profil 3 berechtigen nun zu der Annahme, daß nach diesen beiden Seiten eine Verbindung zu dem basischen Basalt besteht, während der Trapp im Westen auf die Bodenbildung nur einen geringen Einfluß ausgeübt hat. Auch der eingelagerte Löß scheint von untergeordneter Bedeutung zu sein. Vom Eckmannshain hat SCHOTTLER (1931) in seinen Erläuterungen zur geologischen Karte eine Gesteinsanalyse des basischen Basaltes angegeben. Hierin finden sich nur 42% SiO₂, aber 15% MgO und 12% CaO.

Zusammenfassend ist zu sagen: Der Boden in Profil 3 enthält zwar keinen kohlensauren Kalk, ist aber sehr basenreich und bis in 40 cm Tiefe gut durchlüftet, warm und durchlässig, ohne als ausgesprochen trocken gelten zu können.

Demgegenüber sind an vielen anderen Stellen mit reiner Basaltverwitterung, selbst an steilen Südhängen, die nur über eine Krume von wenigen Zentimetern verfügen und somit stärkster Austrocknung unterliegen, die Unterscheidungsarten des trockenen, basenreichen Bodens nicht zu finden. Offensichtlich hat der Basengehalt in diesen Fällen nicht ausgereicht, die besagten Arten hochkommen und zur Vermehrung gelangen zu lassen.

Ferner wurden folgende Beobachtungen bei den Horstrotschwinkel-Straußgrasweiden gemacht: Zwei Böden, die in der Krume V-Werte von 73 bzw. 82% aufwiesen, enthielten in ihren Bestandsaufnahmen 6 bzw. 16% Unterscheidungsarten des trockenen, basenreichen Bodens, während 11 weitere Böden ohne diese Arten im Höchstfall auf 66% Basensättigung kamen.

Erinnert sei hier auch an die drei Bestandsaufnahmen vom GRB-Typ, in denen ebenfalls auch bei nur geringem Auftreten des Knolligen Hahnenfußes und des Kleinen Wiesenknopfes bereits ein Anstieg der pH-Werte gegenüber denen der anderen Böden um etwa 0,8 zu beobachten war.

Abschließend kann gesagt werden, daß der Schwerpunkt der Standortsansprüche von Unterscheidungsarten des trockenen, basenreichen Bodens mindestens unter den Bedingungen des Hohen Vogelsberges weniger in der Trockenheit als vielmehr im hohen Basengehalt des Bodens zu liegen scheint.

Die hier erstmals genannte Braunerde hoher Sättigung wird auf Basalt häufig beobachtet (SCHÖNHALS 1954), obwohl dieser meistens frei von kohlensaurem Kalk ist. Dafür werden aber bei der Verwitterung laufend größere Mengen Basen in anderer Form frei. Im Beobachtungsgebiet verfügen aber nur diejenigen Basaltarten über einen hohen Basengehalt, die von Natur aus sehr basenreich sind und infolge ihrer Struktur leicht verwittern. Die hieraus entstandenen Böden werden, soweit es die Geländeneigung zuläßt, vielfach als Ackerland zu nutzen sein. Die bessere Struktur des Bodens und sein geringerer Kalkbedarf verbilligen und erleichtern die Ackerntzung gegenüber anderen Bodentypen. Daß Lößböden unter den hier vorhandenen Bedingungen höchstens mittlere Basensättigung aufweisen, zeigt später das Profil 5.

d) Die normale Ausbildungsform des GSFK-Typs

Nach der Besprechung der beiden Formen des Horstrotschwingeluntertyps folgt die Untersuchung der normalen Ausbildungsform des GSFK-Typs. Diese dürfte im allgemeinen als Ziel der gesamten Wiesenbewirtschaftung in Höhenlagen gelten. Sie ist das Ergebnis einer guten Bewirtschaftung, besonders der Anwendung von Mineraldüngern, und eines optimalen Wasserhaushaltes. Die Erträge sind in der Menge und meistens auch in der Güte als gut anzusprechen.

Die Obergräser haben hier in Stetigkeit und Menge ihr Maximum erreicht (Tab. 1). Die Heidearten sind verschwunden und auch die Unterscheidungsarten des nährstoffarmen, meist trockenen Bodens sind nur gering vertreten. Dafür finden sich neben wenigen Unterscheidungsarten des trockenen, basenreichen Bodens eine große Anzahl von Pflanzen der gedüngten Wiesen mittlerer Feuchtigkeit (Wiesenkerbel, Bärenklau usw.). Bei regelmäßiger und starker Jauchedüngung können letztere überhandnehmen und dadurch lästig werden. In solchen Fällen ist die Jauchedüngung einzuschränken. Auch können diese Arten durch das Abhüten der Wiesen nach dem zweiten Schnitt, wie es im Vogelsberg z. T. gebräuchlich ist, unterdrückt werden.

Auf die Verbreitung der normalen Ausbildungsform des GSFK-Typs wird im letzten Abschnitt dieses Kapitels näher eingegangen.

Die 12 festgestellten pH-Werte liegen mit etwa 5,4 höher als bei allen übrigen Typen und damit auch in einem für Wiesen günstigen Bereich. Der höchste Wert von 6,0 wurde bezeichnenderweise bei dem Bestand angetroffen, in welchem die Unterscheidungsarten des trockenen, basenreichen Bodens in diesem Typ mit 5% ihr größtes Vorkommen hatten.

Die Kaliversorgung ist an vier Untersuchungsstellen schlecht, an fünf mäßig und an drei gut. Bei Phosphorsäure liegen die Werte, von einer gut versorgten Stelle abgesehen, entgegen allen Erwartungen sehr niedrig. Von den zwölf untersuchten Böden enthielten 8 von 0,0–2,1 mg P_2O_5 je 100 g Boden. Wenn man im Durchschnitt etwa 40 kg P_2O_5 /ha Entzug durch die beiden Heuschnitte annimmt und auf die gesamte Bodensubstanz bis 10 cm Tiefe umrechnet, werden etwa 2,5 mg P_2O_5 je 100 g Boden in jedem Jahr verbraucht. Davon war im Mai bzw. im Juni, als die Proben entnommen wurden, ein Teil dem Boden bereits entzogen. Sicherlich bleibt ein Rest von 1–1,5 mg, der von den Pflanzen noch anschließend aufgenommen wurde, obwohl in einigen Böden diese Menge durch Kalziumlaktat nicht nachzuweisen war. In dem Bericht über die Wiesendüngungsversuche 1951 der Landwirtschaftskammer Hessen-Nassau wurde ebenfalls festgestellt, daß die Untersuchung der Böden mit Kalziumlaktat keine sicheren Schlüsse auf den zu erwartenden Ertrag gestattet (Mitteilung der Landwirtschaftskammer 1952).

Eine Begründung für die mangelhafte Übereinstimmung der Ergebnisse dieser Untersuchungsmethode kann in Befunden von RAUTERBERG (1950) gesucht werden. Bei 16-jährigen Düngungsversuchen – allerdings auf Ackerland – enthielten einige der Vergleichsparzellen, obwohl sie in dieser Zeit immer gleich gedüngt worden waren, die dreifache Menge laktatlöslicher Phosphorsäure gegenüber den anderen Parzellen. Die Ernteerträge waren aber nicht wesentlich verschieden. Bei weiteren Untersuchungen stellte sich heraus, daß die schlechter versorgten Böden im pH-Wert wesent-

lich tiefer lagen und die Phosphorsäure vor allem an Aluminium und Eisen gebunden war, während sie in den anderen Böden vorwiegend in Form von Kalziumphosphaten vorlag. Die Gesamtphosphorsäure war in allen Fällen etwa gleich.

Dieses Ergebnis bedeutet, auf die durchweg sauren Böden des Hohen Vogelsberges angewandt, folgendes: Wird das Grünland mit Thomasphosphat gedüngt, so gehen die Kalziumphosphate, soweit sie nicht von den Pflanzen aufgenommen werden, mit der Zeit in Eisen- und Aluminiumphosphate über (WILD 1949/50). Hierdurch wird zwar die Aufnehmbarkeit stark beeinträchtigt, und die Phosphate sind nicht mehr mit der Laktatmethode erfaßbar, aber die Grünlandpflanzen können ohne Zweifel über einen Teil der festgelegten Phosphate verfügen.

Es steht außerdem fest, daß die Wiesen der normalen Ausbildungsform des GSFK-Typs regelmäßig gedüngt werden und entsprechend hohe Erträge liefern. Da nun keine wesentlichen Nährstoffvorräte, vor allem an Phosphorsäure, im Boden zu sein scheinen, kann beim Ausbleiben der Düngung nach einigen Jahren ein starker Rückgang im Ertrag erwartet werden.

Das folgende Profil 4 wurde auf einer Wiese des Selgenhofes bei Ulrichstein ausgewählt.

Profil 4 (s. Abb. 2)

200 m südlich der Straßeneinmündung von Ulrichstein auf die Straße Lauterbach-Schotten; 620 m über NN.; 4% Gefälle nach Westen.

Basaltverwitterung mit ziemlich starker Lößbeimengung; Braunerde mittlerer Sättigung.

- A 0–35 cm Dunkelbrauner, stark humoser, lockerer, krümeliger, feinsandiger Lehm aus Basaltverwitterung mit mittlerer Lößbeimengung; bis 30 cm Basaltgrus, ab 30 cm auch größere Basaltbrocken bis 20 cm Durchmesser; mittlerer Regenwurmbesatz, gute Durchwurzelung. Allmählicher Übergang zu
- (B) 35–65 cm noch immer lockerem und krümeligem, braunem Basaltlehm mit sehr kleinen Basaltbröckchen. Langsamer Übergang in
- (B)/C₁ 65–80 cm graubraunen Basaltzersatz, der
- C₂ ab 80 cm in Basaltgestein übergeht.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A	(B)	(B)/C ₁
Entnahmetiefe cm	30	60	80
Humus %	7,2	1,6	1,4
pH-Wert	5,1	5,2	5,1
K ₂ O mg	10,4	6,2	6,0
P ₂ O ₅ mg	0,9	0,0	0,2
S-Wert (mval/100 g)	27,2	29,8	25,6
T-Wert (mval/100 g)	46,0	40,2	35,9
V-Wert %	59,1	74,1	71,3
Ton %	2,0	10,3	8,8
Schluff %	17,0	33,8	35,2
Feinsand %	71,9	43,9	50,8
Grobsand %	9,1	12,0	5,2

Das Profil zeigt einen Boden, der unter anderen klimatischen Verhältnissen unbedeutend als Ackerboden genutzt würde. Der relativ hohe V-Wert im A-Horizont, der nur zu einem Teil der Basennachlieferung aus dem Basalt zuzuschreiben ist, die gute Struktur und der Regenwurmbesatz lassen neben dem Pflanzenbestand auf eine gute Kultur der Wiese schließen. Dies wird dadurch bestätigt, daß noch Reste einer Kompostdüngung zu sehen waren. Außerdem erfolgt nach Berichten des Verwalters des Hofes regelmäßig eine mineralische Düngung.

Ein weiteres Profil, das der jetzt besprochenen normalen Ausbildungsform des GSFK-Typs zuzuordnen ist, folgt am Schluß des nächsten Abschnittes.

e) Der Hafer-Schwingel-Fuchsschwanz-Knaulgrastyp (HSFK)

Der normalen Ausbildungsform des GSFK-Typs sehr ähnlich ist der Hafer-Schwingel-Fuchsschwanz-Knaulgrastyp (HSFK). Der wesentliche Unterschied ist aber, daß zum Goldhafer der Glatthafer hinzukommt. Dieser stellt an Klima und Boden weit höhere Ansprüche als der Goldhafer. Nährstoffreichtum, Wärme und nur mäßige Feuchtigkeit sind die Bedingungen, unter denen der Glatthafer aufzutreten pflegt, und mindestens zwei von ihnen müssen erfüllt sein, um sein Fortkommen zu sichern. Deshalb kommt der Glatthafer in Hessen verhältnismäßig selten in Höhenlagen über 300 m vor (SPEIDEL 1952). Von wirtschaftlicher Bedeutung ist vor allem die Tatsache, daß er die Erntemengen der Wiesen äußerst günstig zu beeinflussen vermag.

Zwar wird der Glatthafer im Hohen Vogelsberg des öfteren mit angesät, aber er verschwindet in den meisten Fällen bald wieder. Außer bei einigen Neuansäen konnte der Glatthafer nur an zwei Stellen gefunden werden; er ist zwar angesät worden, jedoch bereits vor 30 bzw. 35 Jahren. Es handelt sich in beiden Fällen bei den Beständen um den Straußgrasuntertyp des HSFK-Typs, was besagt, daß sich der bestmögliche, wohl nur unter anderen Klimabedingungen erreichbare Zustand noch nicht eingestellt hat. Gelegentlich findet sich der Glatthafer auch an anderen Stellen, dann aber nur in Spuren. Es sind dies Grenzstandorte, die seine stärkere Vermehrung durch ungünstige Verhältnisse nicht mehr zulassen. Die zwei obengenannten Bestände dagegen enthalten jeweils 30% Glatthafer. Beide Wiesen werden nach Berichten der Besitzer seit der Ansaat regelmäßig gedüngt. Auch ist die Hanglage nach Süden und Südwesten für die Erwärmung des Bodens günstig, und gleichzeitig werden durch einen Wald bzw. Hecken die Nordwinde stark abgeschwächt. Trotzdem ist die Höhenlage von 615 und 535 m über NN. recht beachtlich. Von einer der beiden Wiesen wurde ein Profil untersucht.

Profil 5 (s. Abb. 2)

„Auf der Höhe“ bei Ulrichstein, am Selgenhof, von wo aus die Wiese bewirtschaftet wird; fast ebenes Gelände mit 1% Gefälle nach Südwesten; 615 m über NN.

Braunerde mittlerer Sättigung; umgelagerter Löß auf Basaltverwitterung.

A	0-40 cm	Brauner bis gelbbrauner, stark humoser, feinsandiger Lößlehm mit einzelnen sehr kleinen Basaltbröckchen durchsetzt; mittlerer Regenwurmbesatz; lockerer und krümeliger Boden.
---	---------	---

- (B)₁ 40–50 cm Hellbrauner, schluffreicher Lößlehm mit etwas höherem Basaltanteil; Struktur etwas dichter, aber noch gut durchwurzelbar. Allmählicher Übergang in
- (B)₂ 50–70 cm dunkelbraunen, etwas grusigen Basaltverwitterungslehm mit geringer Lößbeimengung und zunehmendem Steingehalt.
- (B)₂/C₁ Ab 70 cm steiniger Basaltzersatz, der ab 80 cm kaum noch Feinerde enthält.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A	(B) ₁
Entnahmetiefe cm	15	45
Humus %	5,0	1,4
pH-Wert	4,9	5,1
K ₂ O mg	7,6	5,6
P ₂ O ₅ mg	0,3	0,1
S-Wert (mval/100 g)	17,4	23,2
T-Wert (mval/100 g)	37,4	35,8
V-Wert %	46,5	64,8
Ton %	5,5	20,0
Schluff %	27,2	36,6
Feinsand %	61,1	34,3
Grobsand %	6,2	9,1

Das Profil ist ziemlich tief und zeichnet sich durch einen sehr hohen Lößgehalt aus. Der V-Wert liegt mit 46% im A-Horizont noch verhältnismäßig niedrig, auf dem Lößlehm durchaus verständlich. Trotzdem heben sich die Unterschiede gegenüber allen übrigen Profilen auf Löß deutlich ab (siehe graphische Darstellung in der Zusammenfassung der Hauptergebnisse). Die gute Struktur des Bodens, die seine Erwärmung und Durchlüftung erleichtert, seine Tiefgründigkeit, die geschützte Lage, die ständige Düngung und der geregelte Wasserhaushalt haben dem Glatthafer die Existenz über Jahrzehnte hinaus gesichert.

Auf der gleichen Wiese nimmt der Glatthafer nach dem Rande hin ab und verschwindet schließlich ganz. An einer solchen Stelle, wo statt des HSFK-Typs die normale Ausbildungsform des GSFK-Typs auftritt, wurde ein weiteres Profil untersucht.

Profil 6

200 m südöstlich von Profil 5; „Auf der Höhe“, am Selgenhof bei Ulrichstein; 620 m über NN., mit 2% nach Südwesten geneigt; fast ebenes Gelände, unterhalb davon stärker abfallend; ebenfalls vom Selgenhof aus bewirtschaftet.

Braunerde mittlerer Sättigung aus Basaltverwitterung mit wenig Lößbeimengung; flachgründiges, verkürztes Profil.

- A 0–etwa 25 cm Stark humoser, dunkelbrauner, feinsandiger Basaltlehm mit wenig Lößanteil; bereits ab 10 cm Tiefe mit zahlreichen großen Basaltbrocken von etwa 30 cm Durchmesser durchsetzt.
- A/C₁ Ab 25 cm folgt ohne ausgesprochenen (B)-Horizont die Zersatzzone aus braunem grusigem, humosem Lehm ohne Lößbeimengung zu dem in etwa 40 cm anstehenden Basalt.
- Das ganze Profil enthält bis an die Oberfläche Basaltgrus.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A	A/C ₁
Entnahmetiefe cm	10	35
Humus %	7,3	3,5
pH-Wert	5,8	5,1
K ₂ O mg	7,6	4,6
P ₂ O ₅ mg	0,7	0,0
S-Wert (mval/100 g)	26,4	28,2
T-Wert (mval/100 g)	44,1	40,4
V-Wert %	59,9	69,8
Ton %	1,8	7,6
Schluff %	17,3	33,5
Feinsand %	70,6	50,4
Grobsand %	10,3	8,5

Das Profil 6 unterscheidet sich von dem vorhergehenden sehr deutlich. Der Lößgehalt ist nur noch gering, und die 40 cm tiefe Krume ist von 10 cm ab sehr steinig.

Entsprechend dem hohen Basaltverwitterungsanteil sind die pH- und V-Werte vor allem in der Krume höher als vorher. Da die Düngung gleichmäßig erfolgt, sind die Unterschiede allein im Boden selbst begründet. Daß bei Profil 6 trotz der ziemlich flachen Krume ein guter Pflanzenbestand vorhanden ist, geht auf die gute Nährstoffversorgung zurück, obwohl die Analysen, wie schon oft festgestellt, nur sehr geringe Werte angeben. Allerdings reicht der Standort für den Glatthafer nicht mehr aus. Folgende Gründe dürften hierfür ausschlaggebend sein: In Profil 6 kann sich bei dem geringen Gefälle im Gegensatz zu dem bis in 70 cm Tiefe gut dränierten Profil 5 bei starken Niederschlägen zeitweise das Wasser etwas stauen; denn große Basaltbrocken hindern den Abfluß nach der Seite, während im Untergrund unter der geringmächtigen Zersatzzone der anstehende Basalt dem Abzug des Wassers nach unten im Wege steht. Für diesen durchschnittlich höheren Wassergehalt im Boden spricht auch der höhere Humusanteil in Profil 6. Durch die zeitweilig größere Feuchtigkeit im Boden wird zugleich dessen Erwärmung verlangsamt, wodurch wiederum der Glatthafer in seiner Entwicklung gehemmt wird. Außerdem bietet Profil 6 den Pflanzen ohnehin einen geringeren Durchwurzelungsraum. Diese Tatsache dürfte gerade beim Glatthafer eine gewisse Rolle spielen.

f) Der GSFK-Typ, Knöterichuntertyp

Als letztes ist vom GSFK-Typ noch der Knöterichuntertyp zu besprechen. Er erhielt seinen Namen nach dem Wiesen- oder Schlangenknoeterich.

Der Pflanzenbestand weist einen Rückgang des Anteils der Obergräser, besonders des Knaulgrases, sowie der Unterscheidungsarten der gedüngten Wiesen mittlerer Feuchtigkeit auf (Tab. 1). Dagegen haben die Unterscheidungsarten des feuchten bis nassen Bodens, welche die Arten des trockenen Bodens verdrängt haben, ihr erstes größeres Vorkommen. Besonders auffallend ist die große Menge des Schlangenknoeterichs, der in der Hälfte aller Aufnahmen mit über 25% am Bestand beteiligt ist.

Der Knöterichuntertyp nimmt von den kartierten Wiesen neben dem Horstroschwengeluntertyp die größte Fläche ein. Sein Verbreitungsschwerpunkt liegt in den

Tälern, in denen die anderen Typen stark zurücktreten. Hierfür sind der relativ hohe Grundwasserstand oder das Hangleitwasser verantwortlich. Auch an Hängen und zwischen Ackerstücken kommen häufig Wiesen des Knöterichuntertyps vor. Im letzteren Fall ist die Wirkung des Wassers besonders deutlich, denn die Bauern haben im Laufe der Jahrzehnte erkannt, daß der Wasserüberschuß im Boden eine Acker-
nutzung nicht zuläßt. Das Wasser scheint sich dort über undurchlässigen Schichten zu stauen und so die feuchten Stellen hervorzurufen, wie besonders an den zahlreichen hier auftretenden Quellen zu sehen ist. Meistens versickert das Wasser dann nach einiger Zeit wieder im Untergrund.

Bemerkenswert ist auf den Wiesen dieses Untertyps der mit bloßem Auge erkennbare hohe Humusgehalt und die häufig auch in den obersten Bodenschichten auftretenden Vergleyungen und Rostflecken.

Die untersuchten Böden liegen in ihren pH-Werten um 5,2 und damit verhältnismäßig hoch. Die chemisch ermittelte Nährstoffversorgung ist auch hier schlecht. Nur bei Kali kann sie vereinzelt als mäßig bezeichnet werden. Tatsächlich liegen die Verhältnisse etwas besser, wie die mittlere bis hohe Erntemenge zeigt. Der Wert des Heues ist mittelmäßig, aber bei der Ernte treten große Verluste durch das Zerbröckeln des Knöterichs ein. Es ist deshalb erstrebenswert, dieses Unkraut zurückzudrängen. Mit einer Entwässerung muß hierbei sehr vorsichtig verfahren werden, da die weniger tiefgründigen Wiesen leicht zu stark austrocknen. Eine weitere Möglichkeit, den Knöterich in seiner Entwicklung zu hemmen, besteht in einer starken Kalkung und der Anwendung ätzender Düngemittel im Frühjahr. Die Kalkung sollte nach KLAPP (1938) jedoch nur auf stark sauren Böden durchgeführt werden, um eine Lockerung des Bodens zu vermeiden. Ferner gibt KLAPP Bodenverfestigung, Narbenverdichtung und Erschöpfung des Knöterichs durch Beweidung oder Vielmahd mit anschließendem schweren Walzen bei gleichzeitiger kräftiger Mineraldüngung als Gegenmittel an. Die Düngung ist besonders deshalb so wichtig, weil es durch sie gelingen kann, den Wasserverbrauch der Wiesen des Knöterichuntertyps derart zu steigern, daß kein überschüssiges Wasser mehr vorhanden ist. So stellt sich dann von selbst ein besserer Bestand ein. Wenn z. B. der Ertrag um 20 dz/ha gesteigert wird, erhöht sich der Wasserverbrauch (500 l/kg Heu) um etwa 1000 cbm/ha oder um 100 mm Wassersäule. Erst wenn alle diese Maßnahmen fehlschlagen, sollte mit einer vorsichtigen Dränung begonnen werden.

Für den Knöterichuntertyp wurde eine Profilvereihe ausgewählt, die, unterhalb der Straße Ulrichstein-Bobenhausen II gelegen, ins Ohmtal abfällt. Bei den oberen zwei Profilen, die am oberen und mittleren Hang liegen, waren nur 2 bzw. 4% Knöterich und verhältnismäßig wenig andere Unterscheidungsarten des feuchten Bodens vertreten. Wenn von diesen Pflanzen abgesehen wird, sind die beiden Bestände Durchdringungen zwischen dem Horstrotschwingeluntertyp und der normalen Ausbildungsform des GSFK-Typs. Die beiden anderen Profile befinden sich am Hangfuß und in der offenen Senke des Tales. Ihre Pflanzenbestände sind mit etwa 15% Knöterich und zahlreichen anderen Unterscheidungsarten des feuchten bis nassen Bodens reine Vertreter des Knöterichuntertyps.

Die Profile sind in ihrer Reihenfolge von oben angefangen aufgeführt.

Profil 7

1,2 km westlich von Ulrichstein; 4% Gefälle nach Nordwesten; Kuppe einer der zahlreich vorhandenen Bodenwellen, die möglicherweise durch ehemalige Acker-
nutzung entstanden sind; 465 m über NN.

Braunerde hoher Sättigung; Basaltverwitterung mit hoher Lößbeimengung; auf Basalt aufliegende Zwischenablagerung, das heißt, abgeschwemmtes Bodenmaterial wurde bei dem verhältnismäßig geringen Gefälle abgesetzt, bevor es die Talsohle erreichte.

- A 0-30 cm Brauner, humoser, gut durchwurzelter, feinsandiger Basaltlehm in guter, lockerer und krümeliger Struktur und mit starkem Regenwurmbesatz; die Lößbeimengung ist erheblich.
- (B)₁ 30- etwa 80 cm Gelbbrauner, oben noch schwach humoser, ziemlich lockerer, schluffreicher Lehm aus Basaltverwitterung und umgelagertem Löß mit zahlreichen Regenwurmängen. Allmählicher Übergang in
- (B)₂/C 80-100 cm dunkelbraunen, lößarmen, grusigen Basaltlehm und Basaltzersatz.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A	(B) ₁	(B) ₂ /C
Entnahmetiefe cm	10	50	90
Humus %	3,0	1,8	0,0
pH-Wert	5,4	5,5	5,5
K ₂ O mg	5,6	2,4	6,0
P ₂ O ₅ mg	0,5	0,1	0,4
S-Wert (mval/100 g)	38,0	41,4	17,2
T-Wert (mval/100 g)	47,3	48,0	21,8
V-Wert %	80,3	89,6	78,9
Ton %	5,8	7,5	9,4
Schluff %	24,9	32,8	40,0
Feinsand %	60,9	51,9	44,3
Grobsand %	8,4	7,8	6,3

Profil 8

1,2 km westlich Ulrichstein, 80 m unterhalb von Profil 7; 6% Gefälle nach Nordwesten, 460 m über NN.

Basaltverwitterung mit mittlerer bis geringer Lößbeimengung; ab 30 cm fast reine Basaltverwitterung.

Wenig entwickelte Braunerde hoher Sättigung.

- A 0-30 cm Brauner, humoser, feinsandiger Lehm mit etwas Basaltgrus und mäßigem Lößanteil; Lagerung etwas dichter als beim oberen Profil; Regenwurmbesatz nur mäßig.
- (B)/C₁ 30- etwa 60 cm Kein ausgeprägter (B)-Horizont; etwas dunklerer, brauner, grusiger Lehm mit ziemlich hohem Schluffgehalt, Zersatzzone. Übergang bei 50-70 cm
- C₂ zum Basaltuntergrund.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A	(B)/C ₁
Entnahmetiefe cm	10	65
Humus %	3,6	0,9

pH-Wert.....	5,3	5,4
K ₂ O mg.....	7,6	5,6
P ₂ O ₅ mg.....	0,3	0,0
S-Wert (mval/100 g).....	31,4	19,8
T-Wert (mval/100 g).....	40,4	25,8
V-Wert %.....	77,7	76,7
Ton %.....	3,2	9,2
Schluff %.....	16,6	35,7
Feinsand %.....	72,4	41,9
Grobsand %.....	7,8	13,2

Profil 9

1,3 km westlich Ulrichstein, 60 m nordwestlich von Profil 8; 6% Gefälle nach Nordwesten; 10 m unterhalb eines Bewässerungsgrabens; 458 m über NN.

Flachgründiges, verkürztes Profil, das durch übermäßige Berieselung dauernd abgetragen wurde, so daß trotz ständiger Verwitterung keine größere Mächtigkeit des A- bzw. des (B)-Horizontes entstehen konnte.

Unentwickelte Braunerde mittlerer Sättigung.

- | | | |
|-------|----------|---|
| A | 0–15 cm | Dunkel- bis schwarzbrauner, stark humoser, gut durchwurzelter, lehmiger Feinsand; die Struktur ist wegen der Gefahr des Hochfrierens als zu locker zu bezeichnen. |
| A/(B) | 15–25 cm | Übergangshorizont, der sich vom vorhergehenden durch hellere Farbe, etwas dichtere Lagerung und geringeren Humusgehalt nur unwesentlich unterscheidet. |
| C | Ab 25 cm | folgt ohne Zersatzzone der anstehende Basalt. |

Untersuchungsergebnisse

Horizont.....	A	A/(B)
Entnahmetiefe cm.....	5	20
Humus %.....	7,8	5,6
pH-Wert.....	5,1	5,1
K ₂ O mg.....	16,4	20,6
P ₂ O ₅ mg.....	1,1	0,7
S-Wert (mval/100 g).....	25,6	31,4
T-Wert (mval/100 g).....	41,4	42,9
V-Wert %.....	64,7	73,0
Ton %.....	1,2	2,7
Schluff %.....	8,3	11,6
Feinsand %.....	89,1	83,5
Grobsand %.....	1,4	2,2

Profil 10 (s. Abb. 2.)

1,3 km westlich von Ulrichstein, 70 m unterhalb von Profil 9; offene Senke an der Ohm, im Überschwemmungsgebiet derselben gelegen; nach Nordwesten mit 3% geneigt; 455 m über NN.

Schichtprofil aus umgelagertem basaltischem Material mit Lößbeimengung.

- | | | |
|--------------------|----------|---|
| A | 0–30 cm | Stark humoser, tief dunkelbrauner, lehmiger Feinsand aus Basaltverwitterung mit Lößbeimengung; angeschwemmter Boden. Die Struktur ist, ähnlich wie bei Profil 9, durch den hohen Humusgehalt sehr locker. |
| A/(B) | 30–50 cm | Brauner, gut durchwurzelter, etwas grusiger, feinsandiger Lehm. |
| (B)/C ₁ | 50–85 cm | Brauner, stark grusiger, steiniger Lehm. |

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A	A/(B)	(B)/C ₁
Entnahmetiefe cm	10	45	80
Humus %	7,1	5,6	1,9
pH-Wert	5,8	5,4	5,6
K ₂ O mg	12,0	14,0	27,4
P ₂ O ₅ mg	0,7	0,0	0,1
S-Wert (mval/100 g)	31,4	36,2	32,2
T-Wert (mval/100 g)	43,9	48,4	38,8
V-Wert %	71,5	74,8	83,0
Ton %	0,7	4,3	6,7
Schluff %	9,5	20,2	30,5
Feinsand %	86,3	68,7	54,9
Grobsand %	3,5	6,8	7,9

Die beiden oberen Profile 7 und 8 lassen keinerlei Verdichtungszonen oder Gleyhorizonte erkennen. Eventuell könnte der hohe Schluffgehalt in ihren unteren Horizonten zeitweise gewisse Wasserstauungen hervorrufen. Diesbezüglich läßt auch der höhere V-Wert im (B)₁-Horizont von Profil 7 gewisse Wirkungen von Hangdruckwasser vermuten.

Bei Profil 9 fällt der starke Bodenabtrag durch übermäßige Bewässerung auf. Die flache Krume steht hierbei unmittelbar unter Einfluß des Hangleitwassers, das auf dem undurchlässigen Basaltuntergrund dem Bach zuwandert. Der Humusgehalt ist entsprechend hoch. Rostflecken waren nur vereinzelt bei der Aufgrabung des Profils in 15 cm Tiefe zu beobachten. Später waren sie nicht mehr zu sehen.

Der A-Horizont des letzten Profils 10 liegt nur wenige Zentimeter über dem Spiegel der Ohm bei normalem Wasserstand. Der Horizont wurde seit nicht allzulanger Zeit bei Überschwemmungen aufgeschüttet. Der T-Wert und der Humusgehalt im A/(B)-Horizont weisen darauf hin. Es ist deshalb verständlich, daß sich der Pflanzenbestand auf die ständig vorhandene Feuchtigkeit eingestellt hat.

Die durchweg hohe Basensättigung aller vier Profile läßt das starke Nachlieferungsvermögen des Basaltes erkennen, wodurch selbst in Profil 9, das am stärksten unter Wasserdurchfluß zu leiden hat, eine Abwanderung der Sesquioxide verhindert wird. Vermutlich unterbleibt auch durch den Sauerstoff- und Basenreichtum des Wassers eine Bleichung des Bodens.

Der Humusgehalt von allen vier Profilen steht jeweils in direktem Verhältnis zu der Menge der Pflanzen, die Feuchtigkeit und Nässe anzeigen.

Da nun an anderen Stellen häufig die Standorte des jetzt besprochenen Knöterich-untertyps bis knapp unter die Erdoberfläche gleyartig verändert sind, ist dort mit einer weit größeren als der hier beobachteten Wassereinwirkung zu rechnen. Doch scheinen nach den gemachten Beobachtungen bereits einige Monate stärkerer Durchfeuchtung zu genügen, um den Pflanzenbestand in der festgestellten Form zu erhalten.

g) Der Fuchsschwanz-Schwingeltyp (FS)

Vorwiegend in Senken und Mulden der Täler, aber auch an stark quelligen Stellen, findet sich der letzte der wirtschaftlich bedeutenden Wiesentypen, der Fuchsschwanz-Schwingeltyp (FS), der nach dem Wiesenfuchsschwanz und dem Wiesenschwingel benannt ist.

Die Wiesen des FS-Typs leiden vor allem in den Winter- und Frühjahrsmonaten unter Nässe, da sich das Wasser über undurchlässigen Schichten staut und auch nach der Seite keinen genügenden Abfluß hat. Hierdurch wird der Pflanzenbestand ungünstig beeinflusst. Während die Gräser, besonders die Obergräser, zurücktreten, stellen sich neben den zahlreichen Unterscheidungsarten des feuchten Bodens viele minderwertige Arten des nassen Bodens ein. Besonders ungünstig ist hierbei das Auftreten der Seggen und Binsen. Der Krautanteil, die sogenannten Sauergräser eingeschlossen, liegt selten unter 50%, so daß das Heu nur an Pferde verfüttert werden sollte. Wiesen mit hohem Fuchsschwanz- und Schwingelanteil kommen kaum vor, weil keinerlei Düngung erfolgt. Würde diese durchgeführt, so wäre noch ein brauchbares Futter zu erwarten.

Entwässerungen sind auch hier äußerst vorsichtig zu handhaben und sollten erst durchgeführt werden, wenn die übrigen vorhandenen Wiesen intensiv genutzt sind.

Die Verbreitung des FS-Typs ist verhältnismäßig groß, doch finden sich nur selten Flächen mit einer Ausdehnung von über einem Hektar. Zahlreiche kleine Vorkommen mit wenigen Metern Durchmesser besonders an Bachläufen und Gräben konnten in der Vegetationskarte nicht eingetragen werden.

Die pH-Werte der Böden schwanken um 4,8 und liegen damit bereits wieder im deutlich sauren Bereich. Die allgemein mäßig gute bis hohe Kaliversorgung dürfte wieder mit dem regelmäßig vorhandenen hohen Humusgehalt des anmoorigen Bodens zusammenhängen. Die Phosphorsäurewerte sind niedrig.

Das folgende Profil kann als typisch für den FS-Typ bezeichnet werden.

Profil 11 (s. Abb. 2)

150 m nördlich der Straßeneinmündung von Ulrichstein auf die Straße Lauterbach-Schotten; fast ebenes, quelliges Gelände in 630 m über NN.

Gleyboden als Vorstufe zu Niedermoor.

A	0–12 cm	Dunkelbrauner, stark anmooriger, lockerer Oberboden, der fast als Torf anzusprechen ist. Zahlreiche unveränderte Pflanzenreste deuten auf stark gehemmte Mineralisierung infolge Sauerstoffmangels.
G ₁	12–25 cm	Hellgrauer bis grünlicher, dicht gelagerter, noch humoser, schluffreicher Ton, der mit 1 cm großen, gebleichten, hellgrauen und zerdrückbaren, Basaltbröckchen durchsetzt ist.
G ₂ /C ₁	25–50 cm	Rostroter, z. T. grauer, klebriger, sehr dichter Zersatz aus tonigem, nach unten grusiger werdendem Lehm, der stark mit Rostflecken durchsetzt ist. Der Boden erscheint durch die starke Durchfeuchtung und den beachtlichen Schluffgehalt fast wie reiner Ton.
C ₂	Ab 50 cm	anstehender Basalt.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A	G ₁	G ₂ /C ₁
Entnahmetiefe cm	5	20	40
Humus %	22,5	2,1	0,9
pH-Wert	5,0	5,2	5,6
K ₂ O mg	12,4	2,6	1,0
P ₂ O ₅ mg	3,8	2,3	1,2
S-Wert (mval/100 g)	49,6	36,4	41,4
T-Wert (mval/100 g)	79,1	47,0	48,7

V-Wert %	62,7	77,4	84,6
Ton %	1)	27,9	16,3
Schluff %		35,3	26,1
Feinsand %		35,2	49,7
Grobsand %		1,6	7,9

Im vorliegenden Profil sind der undurchlässige Untergrund, der hohe Ton- und Schluffgehalt im G_1 -Horizont und das Fehlen des Gefälles die Ursachen für die Vergeleyung des Bodens und die große Feuchtigkeit, die selbst nach dem trockenen Herbst 1951 vorhanden war. Der Pflanzenbestand hat sich entsprechend eingestellt, und die dauernde Vernässung hat die Mineralisierung der Pflanzenreste verhindert.

Der Gehalt der Krume an Phosphorsäure hat sich im Laufe von vier Monaten, d. h. nach der Aufnahme des Pflanzenbestandes im Juni bis zur Entnahme der Profilproben um 4,8 mg verringert. Dieser Vorgang beruht in der Überführung des Eisens von der zweiwertigen Form in die dreiwertige nach der Durchlüftung des Bodens in den Sommermonaten. Hiermit ist eine Festlegung der Phosphate verbunden (JARKOW u. a. 1950). Der umgekehrte Vorgang vollzieht sich bei starker Durchfeuchtung vor allem im Frühjahr. Ein genügender Vorrat des Bodens an Kalk, der den Wechsel der Löslichkeit der Phosphate je nach Durchfeuchtungsgrad des Bodens verhindern würde (TSCHIRIKOW 1930), ist nicht vorhanden. An eine Aufnahme der gesamten 4,8 mg P_2O_5 durch die Pflanzen kann wohl nicht gedacht werden.

Die verschiedene Färbung der beiden Gleyhorizonte ist folgendermaßen zu erklären: In dem Wasser, das große Teile des Jahres das Profil bedeckt, und dessen Wirkung auch in den trockensten Jahreszeiten nicht ganz verschwindet, sind große Mengen organischer Säuren gelöst. Diese reduzieren die dreiwertigen Eisenverbindungen zu zweiwertigen. Hierdurch färbt sich der Boden grau bis grünlich. In der zweiwertigen Form sind die Eisenionen beweglich und werden zum Teil horizontal verlagert und ausgewaschen (LAATSCH 1944). Der ausgebleichte Horizont bleibt zurück (G_1). In tieferen, ebenfalls durchnäßten Schichten (G_2) ist der Gehalt an reduzierenden organischen Substanzen geringer, und es bleibt bei geringen Verlagerungen der Eisenverbindungen ohne deren Reduktion (BLOOMFIELD 1951).

h) Seggengesellschaften

Zwischen den Wiesen eingeschlossen, vor allem an Bachläufen und in Mulden ohne Abfluß finden sich Bestände, die vorwiegend aus säureliebenden Kleinseggen und Binsen zusammengesetzt sind. Hier drückt sich ein noch stärkerer Wassereinfluß aus als bei dem eben besprochenen FS-Typ. Der landwirtschaftliche Wert ist unbedeutend. Das Heu wird zwar bisweilen verfüttert, sollte aber nur als Einstreu verwandt werden.

Die Ausdehnung der Flächen ist etwa mit denen des FS-Typs vergleichbar. Um einen anderen Pflanzenbestand zu erzielen, muß hier zunächst eine Entwässerung einsetzen.

Bei den Standorten handelt es sich wohl durchweg um geringmächtiges Niedermoor bzw. um Gleyböden.

1) Auf die Schlämmanalyse vom A-Horizont mußte wegen größerer Mengen unzeretzter Pflanzenreste verzichtet werden.

i) Quellmoore mit beginnender Hochmoorbildung

An Orten, die unterirdisch mit Wasser gespeist werden, führte die Entwicklung stellenweise zur Bildung von Quellmooren, die im Pflanzenbestand bereits Ähnlichkeit mit Hochmooren aufweisen. Es haben sich hier uhrglasartige Erhebungen gebildet, die in ihrer Mitte bis zu etwa zwei Meter über ihre Umgebung aufsteigen.

Der Pflanzenbestand setzt sich überwiegend aus Torfmoosen zusammen. Ein Bestand, der den in den Quellmooren noch recht verbreiteten Sonnentau enthält, ist im Original der Arbeit aufgeführt. Der pH-Wert von 4,5 deutet darauf hin, daß es sich nicht um ein reines Hochmoor handelt, zumal der pH-Wert einer anderen Grünlandfläche, die auf altem Hochmoorboden steht, 3,1 beträgt. Es ist anzunehmen, daß sich die übrigen Quellmoore ähnlich verhalten. Da sie aber nur in geringer Zahl vorhanden sind – vorwiegend im Oberwald – und eine Nutzung nicht erfolgt, sollten sie in ihrem Zustand belassen werden.

k) Durchdringungen

Neben den reinen Ausbildungsformen der Wiesentypen und Weidezustandsstufen sind in der Vegetationskarte zahlreiche Übergangsformen oder Durchdringungen eingetragen. In ihnen sind die Unterscheidungsarten jeweils zweier Typen bzw. Zustandsstufen vereinigt. Im einzelnen sollen sie nicht aufgeführt werden.

l) Die Verbreitung der Wiesentypen

Da von der zum Original angefertigten Karte hier nur ein kleiner Teil wiedergegeben werden kann, soll an dieser Stelle ein Abschnitt eingefügt werden, der über Vorkommen und Verbreitung der Wiesentypen Aufschluß gibt. Zunächst muß allgemein darauf hingewiesen werden, daß wohl über dreiviertel der gesamten erfaßten Wiesen wesentlich zu verbessern wären, zu einem erheblichen Teil lediglich durch eine geregelte Düngung und Pflege. Wie sich bei der ganzen Kartierung ergeben hat, sind die weiter gelegenen Parzellen besonders verbesserungsbedürftig. Daß es sich aber nicht etwa nur um klimatisch oder durch sonstige Umstände benachteiligte Flächen handelt, beweisen die fast überall eingestreuten „grünen Inseln“ zwischen dem Graubraun der Umgebung. Besonders deutlich wird diese Erscheinung dadurch, daß oftmals, wie es an zahlreichen Beispielen der beigegeführten Karte zu erkennen ist, mit einer Parzellengrenze gleichzeitig der Wechsel im Pflanzenbestand einhergeht.

Der GRB-Typ, der mangelnder Pflege, ungünstigem Klima und schlechten chemischen Bodeneigenschaften seine Entstehung verdankt, ist im Gebiet reichlich vertreten. Mit den Übergängen, besonders zum Knöterichuntertyp des GSFK, dürfte er etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der gesamten Wiesen einnehmen. Als besondere Schwerpunkte des GRB sollen genannt werden: Einige größere nördlich und nordöstlich von Eichelhain gelegene Flächen, das Gebiet östlich der Straße Ulrichstein–Helpershain und beachtliche Teile der Wiesen östlich vom Wiesenhof und südlich von Rebgeschain. Es handelt sich hierbei um Lagen zwischen 540 und 600 m Höhe, während Wiesen der tiefergelegenen Randgebiete im Durchschnitt etwas besser beschaffen sind.

Ähnlich dem GRB-Typ bevorzugen die beiden Formen des Horstrotschwingeluntertyps vom GSFK Hochflächen und obere sowie mittlere Hänge, außerdem aber

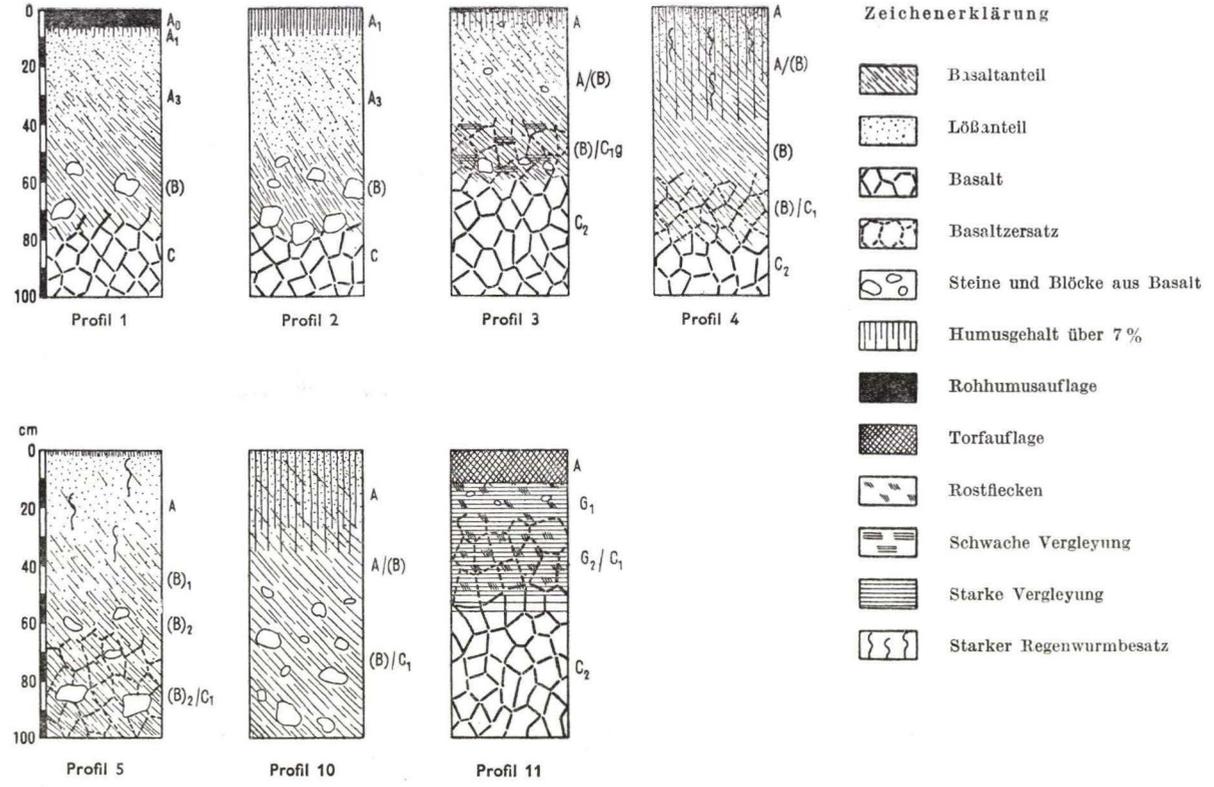


Abb. 2. Typische Bodenprofile zu den Wiesengesellschaften

Äcker, die zur Begrasung liegengelassen wurden. Während die basenreiche Ausbildungsform nur an wenigen Stellen, wie nördlich Ulrichstein und bei Hopfmansfeld etwas stärker auftritt, sind die anderen Wiesen dieses Untertyps in allen Gemarkungen in den ihnen zusagenden Lagen häufig anzutreffen.

Da die normale Ausbildungsform des GSFK unter den Bedingungen des Hohen Vogelsberges überwiegend das Ergebnis guter Bewirtschaftung ist, ist es nicht verwunderlich, daß wir diese Wiesen fast ausschließlich in Ortsnähe finden, leider in nur sehr bescheidener Zahl. Denn andererseits beansprucht der Knöterichuntertyp als feuchte Variante des GSFK den breitesten Raum in den Tälern, in denen gleichzeitig die Ortschaften liegen. Am Rande der Täler umsäumen die „Knöterichwiesen“ fast regelmäßig das höher gelegene Ackerland und reichen durch das Tal bis an den gegenüberliegenden Hangfuß. Die wiedergegebenen Flächen sind hierfür besonders kennzeichnend. Bei guter Düngung und Pflege tritt auch häufig ein Übergang zur normalen Ausbildung des GSFK auf, wie es besonders bei Rebgeshain am Selgenhof, aber auch auf dem Ausschnitt der Karte zu finden ist. In größerer Ortsferne gesellt sich häufig zum Knöterich das düngerfeindliche Borstgras und es entstehen die oben genannten Durchdringungen GRB – Knöterichuntertyp. Besonders kennzeichnend hierfür ist das Tal, das 800 m nördlich der Straße Engelrod-Hörgenau verläuft (siehe Karte). Hier sind die Wiesen in ihrem Bestand wesentlich ungünstiger als in dem Tal, an dem die Straße entlang zieht.

Die beiden letzten Wiesengesellschaften können hier zusammengefaßt werden, denn der FS-Typ und die Seggengesellschaften kommen unmittelbar nebeneinander vor und unterscheiden sich nur im Grad der Vernässung. Beide sind anzutreffen in Mulden, an Bachläufen und besonders an Stellen, an denen die versickerten Niederschläge aus höheren Lagen wieder zutage treten und dort als Quellen die zahlreichen Gewässer entstehen lassen. Genannt werden soll hier vor allem das westlich von Rebgeshain gelegene Quellgebiet des Katharinenbachs, wo die beiden Wiesentypen zusammen etwa 7 ha einnehmen, ferner das Quellgebiet der Ohm und einige Wiesen im Oberwald.

Die im vorletzten Abschnitt genannten Quellmoore, wie sie bei Rebgeshain und besonders westlich Lanzenhain bis zum Geiselstein hin angetroffen werden, sind seltene Naturschönheiten und nur als solche zu bewerten.

II. Die Weidezustandsstufen

Die folgende Aufstellung gibt zunächst eine Übersicht über die vorkommenden Weidegesellschaften.

Bezeichnung	Bewertung
Borstgrasrasen	
1. Heidekrautreiche Ausbildungsform	} Fast wertlose, ungepflegte Bestände.
2. Reine Ausbildungsform	
Horstrotschwingel-Straußgrasweide mit Heidearten	
1. Normale Ausbildungsform	Geringwertige Weiden normaler Durchfeuchtung.

Bezeichnung	Bewertung
2. Nasse Ausbildungsform	Geringwertige Weiden nasser Standorte.
Horstrotschwingel-Straußgrasweide	
1. Basenreiche Ausbildungsform	Gute Weiden auf verhältnismäßig basenreichem, trockenen Boden.
2. Normale Ausbildungsform	Gute Weiden auf Standorten normaler Feuchtigkeit.
3. Feuchte Ausbildungsform	Gute Weiden feuchten Bodens.
Weidelgrasweide	Beste, nicht zu feuchte Intensivweiden.
Braunseggen-Hundsstraußgrassumpf	Z. Zt. wertloses, völlig vernäßtes Gelände.

a) Der Borstgrasrasen, heidekrautreiche Ausbildungsform

Wenn man vom landwirtschaftlichen Nutzwert ausgeht, kann der Borstgrasrasen noch nicht zum Grünland im engeren Sinne gerechnet werden. Seine heidekrautreiche Ausbildungsform, im allgemeinen Sprachgebrauch „Heide“ genannt, ist der Ginsterheide nahe verwandt, jedoch fehlen ihr im Kartierungsgebiet die Ginsterarten vollkommen.

Der Pflanzenbestand wird vom Heidekraut (*Calluna*) beherrscht, das durchschnittlich 55% der gesamten Grünmasse einnimmt. Hierdurch, sowie durch zahlreiche andere Unterscheidungsarten des Borstgrasrasens wird der Wert des Futters derart gedrückt, daß eine Beweidung keinen Nutzen verspricht. Ferner sind noch größere Mengen der Unterscheidungsarten der Berg- und Magerweiden vorhanden. Die Unterscheidungsarten des feuchten und nassen Bodens sowie alle übrigen Gräser, Kräuter und Leguminosen finden sich nur in geringer Menge.

Der heidekrautreiche Borstgrasrasen bevorzugt Lößböden. Von den 11 untersuchten Böden sind 8 stark lößhaltig, während die übrigen sich auf dem Kamm schwacher Bodenwellen befinden, wo unter einer sehr geringmächtigen Krume in wenigen Zentimetern Tiefe der Basalt ansteht. Mögen hier die ungünstigen Feuchtigkeitsverhältnisse den hauptsächlichlichen Grund für die geringe Vegetation bilden, so sind es in den anderen Fällen die Eigenschaften des entbasten Lößes, die keine anspruchsvolleren Pflanzen aufkommen lassen. Flächenmäßig nimmt der heidekrautreiche Borstgrasrasen auf Löß einen viel größeren Raum ein als auf Basalt.

Besonders die Gemeindeweiden, wie in Eichelhain, Rebgeschain und Feldkrücken, weisen verhältnismäßig große Bestände dieser Art auf.

Die pH-Werte bewegen sich ähnlich wie beim GRB-Typ um 4,2. Die V-Werte liegen mit durchschnittlich 27% in der Krume entsprechend niedrig. Der Humusgehalt mit durchschnittlich 10% erscheint durch das Absieben der unzersetzten Pflanzenreste, die aus der regelmäßig vorhandenen Rohhumusdecke stammen, zu gering. Die relativ hohen Kaliwerte, die eng um 12 mg liegen, sind in dem hohen Humusgehalt begründet. Die Phosphorsäureversorgung ist erwartungsgemäß schlecht. Wenn diese Flächen einen höheren Ertrag als bei der bisherigen extensiven Beweidung bringen sollen, ist eine starke Düngung mit Phosphorsäure und Kali besonders wichtig. Daneben sollte mit einer Kalkung vorsichtig verfahren werden, um den Rohhumus

nicht zu verbrauchen, sondern ihn langsam in eine bessere Humusform zu überführen. Auf den Lößböden können diese Maßnahmen durchaus wirtschaftlich sein, wenn nicht die zu große Entfernung vom nächsten Ort eine Aufforstung angemessener erscheinen läßt.

Zur heidekrautreiehen Ausbildungsform des Borstgrasrasens wurde auf einer Fläche bei Rebgeshain das Profil 12 ausgesucht. Im Jahr 1951 war dort noch eine Gemeindefeld, die zur allgemeinen Benutzung offenstand. 1952 wurde die Fläche in Koppeln eingeteilt und in Privatbesitz übergeben. Interessant wäre es, in den nächsten Jahren laufend die Veränderungen des Bodens und des Pflanzenbestandes zu verfolgen, die ohne Zweifel eintreten werden. Denn an vielen Stellen kann die Beobachtung gemacht werden, daß gerade die Gemeindefelder nach ihrer Aufteilung zusehends ihren Bestand verbessern und im Ertrag von Jahr zu Jahr steigen. Dieser Vorgang wird durch die jährliche Prämierung der besten Koppeln gefördert.

Profil 12 (s. Abb. 3)

1,2 km südöstlich Rebgeshain; welliges Gelände mit durchschnittlich 4% Gefälle nach Südwesten; 600 m über NN. Lößlehm geringer Sättigung; Pseudogley.

A ₀	0–4 cm	Rohhumusdecke aus verfilztem Heidetorf.
A ₁	4–20 cm	Graubrauner, schwach humoser, schluffiger Lößlehm mit einzelnen Basaltbröckchen; Struktur noch ziemlich locker, aber keine beständigen Krümel.
(B)	20–30 cm	Gelbbrauner, schluffiger Lößlehm mit einzelnen Basaltstückchen; weiter abnehmender Humusgehalt; Lagerung dichter als bei A ₁ .
g	30–70 cm	Grauer, z. T. roströter, dichter, schluffiger, leichter Ton, durch wechselnden Wassereinfluß marmoriert.
C	Ab 70 cm	anstehender Basalt.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A ₁	(B)	g
Entnahmetiefe cm	15	25	65
Humus %	1,9	1,1	0,0
pH-Wert	5,0	5,0	4,5
K ₂ O mg	12,7	13,4	6,6
P ₂ O ₅ mg	0,0	0,0	0,0
S-Wert (mval/100 g)	4,2	7,4	16,6
T-Wert (mval/100 g)	15,9	19,2	26,2
V-Wert %	26,4	38,5	63,4
Ton %	19,9	19,7	28,7
Schluff %	46,4	44,7	39,2
Feinsand %	32,4	33,9	28,4
Grobsand %	1,3	1,7	3,7

Der V-Wert des Bodens liegt niedrig, da der Lößgehalt sehr hoch ist. Erst im g-Horizont wird ein Wert von über 60% erreicht. Der Oberboden wäre durch Kalkung und Düngung leicht zu verbessern, wie besonders aus dem niedrigen S-Wert zu ersehen ist. Bemerkenswert ist, daß die in 30 cm Tiefe beginnende zeitweilige Staunässe auf den Pflanzenbestand kaum noch einen Einfluß ausübt. Lediglich das Vorkommen der Hirsensegge und des Sumpfruhrkrautes deuten auf den Wasserreichtum im Untergrund hin.

b) Der Borstgrasrasen, reine Ausbildungsform

Die reine Ausbildungsform unterscheidet sich von der heidekrautreichen Ausbildungsform des Borstgrasrasens in Wert und Ansprüchen nur unwesentlich, obwohl sie einen völlig anderen Aspekt bildet als diese. An die Stelle des dort in großer Menge vorhandenen Heidekrautes tritt hier das Borstgras (Tab. 2). Dieses bildet mit etwa 45–90% die Hauptmasse des Bestandes. Dagegen sind die übrigen kennzeichnenden Arten in ähnlicher Weise wie bei der heidekrautreichen Ausbildungsform vorhanden.

Die Verbreitung der reinen Ausbildungsform des Borstgrasrasens ist im untersuchten Gebiet des Vogelsberges gering. Nur bei Feldkrücken und im Oberwald sind einige verhältnismäßig große Flächen vorhanden. Sie treten neben der heidekrautreichen Ausbildungsform und anscheinend auch unter denselben Bedingungen wie diese auf. Außerdem finden sich Übergangsformen zwischen beiden Gesellschaften, so daß keine standortmäßigen Unterschiede erkennbar sind.

Von den sechs Bestandsaufnahmen fallen zwei durch die niedrigen pH-Werte von 3,7 und 3,1 ihrer Böden auf. Da die erstere von beiden am Rande einer hochmoorähnlichen Fläche am Geiselstein, die andere, wie erwähnt, auf reinem Hochmoorboden steht, ist dies verständlich.

Von einem Mineralboden wurde das folgende Profil 13 beschrieben.

Profil 13 (s. Abb. 3)

1,8 km südlich Lanzenhain; etwa 50 cm hohe Kuppe mit 3% Gefälle nach Osten; welliges Gelände in 485 m über NN. Gleyartige Braunerde geringer Sättigung.

A ₀	0–3 cm	Verfilzte, kaum zersetzte, aus Borstgrasresten bestehende Rohhumusdecke.
A ₁	3–13 cm	Brauner, stark humoser, ziemlich lockerer, feinsandiger Lößlehm.
A ₁ /Bg	13–30 cm	Gelber, humoser, schluffiger Lößlehm, der an schwacher Verfäulung und Fleckung beginnenden Wassereinfluß erkennen läßt.
g	30–50 cm	Fahlgrauer, rostfleckiger, gleyartiger, schluffiger Lößlehm mit zunehmender Basaltbeimengung.
C	Ab 50 cm	Basalt.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A ₁	A ₁ /Bg	g
Entnahmetiefe cm	5	20	40
Humus %	9,0	3,3	0,8
pH-Wert	4,5	4,6	4,8
K ₂ O mg	19,0	2,4	3,2
P ₂ O ₅ mg	1,0	0,0	0,0
S-Wert (mval/100 g)	5,0	10,8	5,8
T-Wert (mval/100 g)	35,4	29,6	15,1
V-Wert %	14,1	36,5	37,7
Ton %	5,9	14,8	18,5
Schluff %	24,8	42,6	43,9
Feinsand %	65,9	37,5	24,6
Grobsand %	3,4	5,1	13,0

Bezeichnend für dieses Profil ist wieder, daß auf dem Löß eine Rohhumusdecke ausgebildet ist. Auch hier wirkt sich die zeitweilige Staunässe in der Tiefe nicht mehr auf den Pflanzenbestand aus. Dagegen sind die Mulden nur wenige Meter weiter durch

zahlreiche Binsen und andere Arten des nassen Bodens gekennzeichnet. Bemerkenswert ist bei dem Vorhandensein von Staunässe die häufige Degradierung der Lößböden, wie sie in den beiden letzten Profilen zu beobachten ist.

c) Die Horstrotschwingel-Straußgrasweide mit Heidearten,
normale Ausbildungsform

Etwas besser im Pflanzenbestand und damit auch besser im landwirtschaftlichen Nutzwert ist die normale Ausbildungsform der Horstrotschwingel-Straußgrasweide mit Heidearten (Tab. 2).

Gegenüber den Borstgrasrasen ist ein Zurückgehen der Unterscheidungsarten des Borstgrasrasens, vor allem des Heidekrautes und des Borstgrases zu bemerken. An deren Stelle treten größere Mengen der Unterscheidungsarten der Berg- und Magerweiden, besonders der Horstrotschwingel sowie einige Leguminosen und allgemeine Grünlandpflanzen.

Diese Weidezustandsstufe erlangt im Hohen Vogelsberg die größte Verbreitung und ist überall anzutreffen. Die Gemeindeweiden sind, soweit sie noch nicht aufgeteilt wurden, überwiegend von den genannten Arten bestanden. Sobald aber die Wirtschaftsweise verbessert wird, verschwinden die Heidearten nach einigen Jahren, und es bildet sich die reine Horstrotschwingel-Straußgrasweide, die wesentlich bessere und höhere Erträge bringt.

Die Ansprüche der normalen Ausbildungsform der Horstrotschwingel-Straußgrasweide mit Heidearten an den Boden sind gering. Lediglich nasse Stellen werden gemieden. Sowohl auf Löß- als auch auf reinen Basaltböden wird diese Pflanzengesellschaft beobachtet. Selbst der basische Basalt scheint keine Ausnahme zu bilden, wie ein großer Bestand auf dem sogenannten „Vogelsberg“ zwischen Ulrichstein und Helpershain zeigt. Dieser ist in der geologischen Karte (SCHOTTLER 1931) als basischer Basalt angegeben. Der pH-Wert von 4,6 einer dort genommenen Bodenprobe ist wohl einer der beiden höchsten, der in dieser Zustandsstufe gefunden wurde, ist aber trotzdem, absolut gesehen, sehr niedrig, während die nahegelegenen Wiesen der basenreichen Ausbildungsform des Horstrotschwingeluntertyps Werte um 5,0 aufzuweisen haben. Doch ist die Ursache hierfür sicher in der geringen Verwitterungsintensität der steilen Kuppe des „Vogelsberges“ zu suchen.

Die pH-Werte der übrigen Böden bewegen sich in der Krume eng um 4,4 und sind damit nur wenig über denen der Borstgrasrasen gelegen. Allerdings steigen die durchschnittlichen V-Werte bereits auf etwa 45% an. Daß die Kaliwerte relativ hoch liegen, wird wieder mit der regelmäßig vorhandenen Rohhumusdecke zu erklären sein. Dagegen ist sehr wenig lösliche Phosphorsäure im Boden. Um so günstiger wirken sich Nährstoffgaben auf den Pflanzenbestand aus.

Nach Beobachtungen, zum Beispiel an der ehemaligen, jetzt in Privatbesitz befindlichen Gemeindeweide von Engelrod, gehen die Bestandesänderungen bei entsprechender Pflege und Düngung erstaunlich schnell vorstatten. Der alte Zustand ist dort noch an einem liegengeliebenen Stück zu sehen. Nach der Aufteilung im Herbst 1949 wurden die Parzellen eingezäunt und gut gedüngt. Außerdem wurde durch Besichtigungen und Beratung die Pflege der Koppeln gefördert. Heute ist

bereits auf einem großen Teil der Weiden die noch zu besprechende reine Horstrotschwingel-Straußgrasweide entstanden, und auf den anderen Koppeln werden die übrigen Heidearten in wenigen Jahren verschwunden sein, wenn die augenblickliche intensive Nutzung beibehalten wird.

Das folgende Profil 14 befindet sich auf einer noch nicht verbesserten Gemeindeweide von Eichelhain.

Profil 14 (s. Abb. 3)

1,2 km südlich Eichelhain; schwache Kuppe, etwa 30–50 cm über der weiteren Umgebung gelegen; durchschnittliche Neigung 3% nach Süden; 570 m über NN.

Basaltverwitterung mit mäßiger Lößbeimengung.

Altes Gleyprofil, das durch Absinken des Grundwasserspiegels langsam über einen Pseudogley in eine Braunerde mittlerer Sättigung überzugehen scheint.

A ₁	0–20 cm	Dunkelbrauner, etwas lößhaltiger, ziemlich lockerer und krümeliger, feinsandiger Lehm. Allmählicher Übergang in
g	20–40 cm	grauen, humosen, etwas grusigen Lehm aus Basaltverwitterung mit vereinzelt Rostflecken; die Struktur ist verhältnismäßig gut.
C _{1g}	Ab 40 cm	grauer, rostfleckiger, lehmiger Basaltzersatz; Lagerung ziemlich dicht.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A ₁	g	C _{1g}
Entnahmetiefe cm	10	30	50
Humus %	6,9	2,6	0,8
pH-Wert	4,6	5,0	5,3
K ₂ O mg	8,4	3,4	1,6
P ₂ O ₅ mg	0,8	0,1	0,5
S-Wert (mval/100 g)	17,4	12,4	15,6
T-Wert (mval/100 g)	40,9	24,4	23,5
V-Wert %	42,5	50,8	66,4
Ton %	2,8	7,7	10,3
Schluff %	13,6	34,6	27,5
Feinsand %	79,1	43,0	39,5
Grobsand %	4,5	14,7	22,7

Die beiden g-Horizonte des Profils beeinflussen den Pflanzenbestand nicht, zumal sie trotz hohem Ton- und Schluffgehalt höchstens in der untersten Schicht noch wasserführend sind. Die V-Werte sind infolge des höheren Basaltanteils wesentlich höher als bei den beiden Profilen der Borstgrasrasen.

d) Die Horstrotschwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, nasse Ausbildungsform

Diese Weidezustandsstufe kommt häufig zusammen mit der soeben besprochenen vor. Schwache, oft kaum sichtbare Mulden und sonstige unter Wassereinfluß stehende Flächen zeigen den in Tabelle 2 aufgeführten Pflanzenbestand. Von den Unterscheidungsarten des Borstgrasrasens sind nur noch das Borstgras und der Dreizahn in erheblicher Menge vorhanden. Auch die Unterscheidungsarten der Berg- und Mager-

weiden weichen zugunsten der Arten des feuchten und nassen Bodens, so daß der Pflanzenbestand schon deutlich Anklänge an die Seggenesellschaften zeigt.

Der Boden ist in der obersten Schicht zumeist stark humos und bei allen 10 Bestandsaufnahmen ab 5–10 cm völlig vergleht und mit Rostflecken durchsetzt. Mit einem durchschnittlichen pH-Wert von etwa 4,6 ist der Boden auch hier stark sauer. Der mittlere V-Wert zeigt einen weiteren geringen Anstieg auf 50%. Während die mäßige bis gute Versorgung mit Kali wieder durch den Humusgehalt zu erklären ist, haben die zum Teil relativ hohen P_2O_5 -Gehalte ihre Ursache in der Reduktion von Eisenphosphaten während der feuchten Zeit im Frühjahr.

Das zu dieser Zustandsstufe untersuchte Profil wurde nur 150 m nordöstlich von dem vorhergehenden ausgewählt.

Profil 15 (s. Abb. 3)

1,2 km südlich Eichelhain; sehr flache Mulde mit 3% Neigung nach Süden in 570 m über NN.

Gleyprofil, überwiegend aus Basaltverwitterung entstanden.

A ₁	0–10 cm	Anmoorige, dunkelbraune, verfilzte Krume mit größeren unzersetzten Pflanzenteilen.
B ₁ G	10–20 cm	Stark abgesetzter Horizont; stark humoser, fahl graubrauner, feinsandiger Lehm; Bleichung und Rostflecken lassen einen gewissen Wassereinfluß erkennen.
B ₂ G	20–50 cm	Grauer, stark rostfleckiger, dichter Lehm mit ziemlich hohem Ton- und Schluffgehalt.
C ₁ G	50–55 cm	Übergang in grauen, gebleichten Basaltzersatz in dichter Lagerung.
C ₂	Ab 55 cm	anstehender Basalt.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A ₁	B ₁ G	B ₂ G
Entnahmetiefe cm	5	15	35
Humus %	20,6	7,8	0,5
pH-Wert	4,7	5,0	5,4
K ₂ O mg	19,0	3,8	2,8
P ₂ O ₅ mg	1,2	1,4	0,3
S-Wert (mval/100 g)	19,8	18,2	25,6
T-Wert (mval/100 g)	55,0	34,6	32,6
V-Wert %	36,0	55,5	78,6
Ton %	1)	5,7	24,1
Schluff		23,8	31,9
Feinsand %		68,9	37,8
Grobsand %		1,6	6,2

Unter dem 10 cm tiefen A₁-Horizont macht sich bereits die Wasserstauung über dem stark schluff- und tonhaltigen B₂G-Horizont bemerkbar. Zwar kann das Wasser unterirdisch abfließen, so daß normalerweise nur die veränderte Flora auffällt, aber die Feuchtigkeit wirkt, von langen Trockenperioden abgesehen, wohl den größten Teil des Jahres auf den Boden ein, wodurch dieser ausbleicht.

1) Auf die Schlämmanalyse vom A₁-Horizont mußte wegen größerer Mengen unzersetzter Pflanzenreste verzichtet werden.

e) Die Horstrotschwingel-Straußgrasweide,
basenreiche Ausbildungsform

Mit diesem Abschnitt beginnen die Weiden, die intensiv genutzt und gepflegt werden und einen guten Ertrag bringen.

Zunächst soll die basenreiche Ausbildungsform der Horstrotschwingel-Straußgrasweide genannt werden. Gegenüber allen bisher behandelten Weidezustandsstufen fällt in dieser das völlige Verschwinden der Unterscheidungsarten des Borstgrasrasens auf. Jeweils etwa die Hälfte der beiden aufgenommenen Bestände wird von den Unterscheidungsarten der Berg- und Magerweiden eingenommen. Neben den hier besonders auffallenden Arten des trockenen, basenreichen Bodens sind größere Mengen Leguminosen erwähnenswert. Diese Weidezustandsstufe ist im ganzen Gebiet nur an wenigen Stellen und in geringer Ausdehnung zu finden, so bei Ulrichstein und Ober-Seibertenrod. Auch hier ist der basische Basalt der alleinige Standort wie bei der basenreichen Ausbildungsform des Horstrotschwingeluntertyps des GSFK. Die pH-Werte liegen mit 5,3 und 5,5 relativ hoch, die V-Werte mit 73 bzw. 82% in der Krume wurden bereits bei den Wiesen im Abschnitt über die basenreiche Ausbildungsform des Horstrotschwingeluntertyps erwähnt.

Die geringe Verbreitung dieser Weidezustandsstufe beruht darauf, daß die verhältnismäßig begrenzten Vorkommen basischen Basaltes meist anderweitig genutzt sind.

f) Die Horstrotschwingel-Straußgrasweide,
normale Ausbildungsform

Nur selten hat die normale Ausbildungsform der Horstrotschwingel-Straußgrasweide in dem kartierten Gebiet des Vogelsberges ihren natürlichen Standort. Denn fast überall sind auf den großen zusammenhängenden Weiden, die vorwiegend aus aufgeteilten Gemeindehütungen entstanden sind, die Reste der ehemals vorhandenen Heidearten zu finden. Diese sind deshalb noch in mehreren Bestandsaufnahmen in Spuren vertreten (Tab. 2). Die Unterscheidungsarten der Berg- und Magerweiden sind zahlreich vorhanden. Vor allem der Horstrotschwingel, der in Höhenlagen zur Rasenbildung befähigt ist (KLAPP 1952) und ein gutes Futter liefert, ist mit etwa $\frac{1}{3}$ am Bestand beteiligt. Sowohl die Unterscheidungsarten des feuchten und nassen Bodens, als auch die der Intensivweiden sowie die Obergräser kommen nur wenig vor. Dagegen haben sich große Mengen wertvoller Gräser und Leguminosen, wie das Kammgras und der Weiß- und Rotklee, eingestellt.

Die pH-Werte liegen um 5,0. Die höchsten von ihnen erreichen bereits 5,5 und sind damit in einem Bereich, der für Dauergrünland als vertretbar bezeichnet werden kann. Da sich die Weiden zum Teil erst kurze Zeit in dem jetzigen Zustand befinden und mindestens eine mehr oder weniger regelmäßige Düngung mit Thomasphosphat erfolgt, kann mit einem Anstieg besonders der niedrigsten pH-Werte gerechnet werden. Wie jedoch die V-Werte der untersuchten Proben, die zwischen 45 und 66% schwanken, erkennen lassen, ist zwar eine weitere Erhöhung gegenüber den vorhergehenden Weidezustandsstufen zu beobachten; aber noch sind erhebliche Mengen an Basen notwendig, um den Boden in einen Zustand zu bringen, wie er auf den noch zu besprechenden Weidelgrasweiden größtenteils erreicht ist.

Die Kaliversorgung ist sehr unterschiedlich (7,5–44,3 mg). Dies ist wahrscheinlich die Folge einer unregelmäßigen Düngung. Die gefundenen Phosphorsäuremengen sind, von einer Ausnahme abgesehen, nur mäßig bis gering (Durchschnitt 3,5 mg). Hier wäre eine bessere Versorgung zu erwarten gewesen, da die Erträge der Weiden gut sind. Vor allem weist der hohe Kleeanteil auf eine häufige Kaliphosphatgabe hin. Doch wird wahrscheinlich ein Teil der Phosphorsäure im Boden festgelegt, so daß sie für die chemische Untersuchung nicht erfaßbar ist, während sich die Weidepflanzen offensichtlich weit mehr Phosphate aneignen können, als durch die Laktatmethode zu ermitteln sind. Das kommt sicher vor allem daher, daß den Pflanzen im Gegensatz zum Kalziumlaktat eine wesentlich längere Zeit zum Angriff auf die einzelnen Bodenteilchen zur Verfügung steht.

Der Humusgehalt von neun Böden schwankt um 8% und ist geringer als der Durchschnitt aller bisher besprochenen Weiden. Ansprüche an die Herkunft des Bodens, ob Löß oder Basalt, werden nicht gestellt.

Die größten Vorkommen der normalen Ausbildungsform der Horstrotschwingel-Straußgrasweide sind in den Gemarkungen anzutreffen, in denen die Parzellierung der Gemeindeweiden schon vor einigen Jahren durchgeführt wurde. Dort sind nur noch geringe Teile Weideland vorhanden, die den alten, schlechten Zustand erahnen lassen. Die Erfolge der Bewirtschaftung auf privater Grundlage mit kleinen Umtriebsweiden sind derart groß, daß fast in jedem Jahr weitere Gemeindeländereien in Privatbesitz übergehen und damit einer intensiveren Nutzung zugeführt werden.

Zur normalen Ausbildungsform der Horstrotschwingel-Straußgrasweide wurde das nachstehende Profil 16 näher untersucht.

Profil 16 (s. Abb. 3)

300 m nördlich Engelrod; gleichmäßig mit 3% nach Norden zum Talgrund abfallender Berg in 505 m über NN., oberer Hang. Gleyartige Braunerde mittlerer Sättigung; bis etwa 40 cm Lößlehm mit starker Basaltbeimengung, darunter Basaltverwitterung.

A ₁	0–20 cm	Dunkelbrauner, stark humoser, lockerer, krümeliger, feinsandiger Lößlehm mit starker Basaltbeimengung. Allmählicher Übergang in
A ₃	20–35 cm	braunen, humosen, krümeligen, etwas schluffreicheren, feinsandigen Lößlehm mit starker Basaltbeimengung.
Bg	35–50 cm	Alter gleyartiger Horizont, der nicht mehr unter Wassereinfluß zu stehen scheint; grauer bis schwach bräunlicher, schwach humoser, lockerer, schluffreicher Lehm, der wohl vorwiegend aus Basaltverwitterung unter Beteiligung von Löß entstanden sein dürfte.
Bg/C ₁	50–80 cm	Über dem Basalt lagernder grauer, noch ziemlich lockerer, rostfleckiger Lehm aus Basaltverwitterung mit zahlreichen, stark angewitterten, kleinen Basaltbröckchen. Durch Entwässerung oder sonstige Absenkung des Grundwassers scheint der Wassereinfluß nur noch unbedeutend zu sein.
C ₂	Ab 80 cm	anstehender Basalt.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A ₁	A ₃	Bg	Bg/C ₁
Entnahmetiefe cm	10	30	50	65
Humus %	4,2	3,4	1,1	0,0
pH-Wert	5,3	5,4	5,0	5,1

K ₂ O mg	11,4	4,6	5,6	3,8
P ₂ O ₅ mg	0,3	0,0	0,3	1,0
S-Wert (mval/100 g)	19,8	21,4	17,4	19,0
T-Wert (mval/100 g)	32,7	32,9	24,2	25,5
V-Wert %	60,6	65,0	71,7	74,5
Ton %	2,6	4,3	8,2	12,1
Schluff %	24,1	35,9	43,5	29,0
Feinsand %	67,7	55,5	40,9	44,3
Grobsand %	5,6	4,3	7,4	14,6

Mit dem sehr hohen Ton- und Schluffgehalt des Bodens ab 35 cm beginnt dessen gleyartige Veränderung. Da die Wasserführung dieser Schichten nur noch gering ist und sie außerdem nicht mehr im Hauptdurchwurzelungsraum der Pflanzen liegen, sind keinerlei Wirkungen auf den Bestand zu erkennen.

Der Humusgehalt ist mit 4,2% im A₁-Horizont normal, da weder Nässe, noch all-zugroßer Basenmangel einer Zersetzung der Pflanzenreste im Wege stehen.

g) Die Horstrotschwingel-Straußgrasweide, feuchte Ausbildungsform

Gegenüber der vorhergehenden Weidezustandsstufe ist diese nur an wenigen, eng begrenzten Stellen anzutreffen. Die Ursache hierfür liegt wohl darin, daß für eine intensive Weidenutzung unbedingt ein geregelter Wasserhaushalt Voraussetzung ist.

Wird diese Forderung nicht erfüllt, so zerstört das Vieh in kurzer Zeit durch den Tritt die Grasnarbe.

Der Pflanzenbestand, für den nur zwei Bestandsaufnahmen vorhanden sind, unterscheidet sich von der normalen Ausbildungsform durch das Auftreten einiger Unterscheidungsarten des feuchten bis nassen Bodens.

Da gerade die Wirkung der Wasserverhältnisse in Bezug auf den Pflanzenbestand von Interesse ist, wurde das folgende Profil 17 untersucht.

Profil 17 (s. Abb. 3)

Westausgang von Lanzenhain; ebene, im Tal gelegene Fläche in 510 m über NN.

Typisches Gleyprofil.

AG	0-10 cm	Brauner, stark humoser, rostfleckiger, feinsandiger Lößlehm mit hohem Anteil an Basaltverwitterung.
G ₁	10-35 cm	Brauner, etwas grau verfärbter, stark rostfleckiger Lößlehm mit rasch ansteigendem Basaltanteil.
G ₂	35-70 cm	Grauer, dichter, rostfleckiger, schluffiger Lehm.
C ₁ G	Ab etwa 70 cm	grauer Basaltzersatz.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	AG	G ₁	G ₂
Entnahmetiefe cm	5	25	50
Humus %	9,4	3,1	1,7
pH-Wert	5,0	5,2	4,8
K ₂ O mg	17,0	2,8	1,6
P ₂ O ₅ mg	1,2	0,0	0,7

S-Wert (mval/100 g)	22,2	26,4	14,0
T-Wert (mval/100 g)	46,2	39,2	24,0
V-Wert %	48,1	65,1	58,3
Ton %	2,6	5,2	12,7
Schluff %	13,0	31,9	43,7
Feinsand %	81,6	52,4	42,1
Grobsand %	2,8	10,5	1,5

Die Schlämmanalyse zeigt, daß vorwiegend vom G₂-Horizont der über 50% Ton- und Schluffanteile enthält, eine Wasserstauung ausgeht. Da aber das Wasser infolge des geringen Gefälles nur sehr langsam abziehen kann, wirkt es bis in die oberste Bodenschicht, obwohl diese sehr viel Feinsand enthält. So sind schon im obersten Horizont Rostflecken zu erkennen. Eine Bleichung ist jedoch nicht eingetreten. Diese erfolgt erst langsam im G₁-Horizont und ist im G₂-Horizont weiter fortgeschritten. Die Unterscheidungsarten des nassen Bodens konnten aber, da die Staunässe in den obersten Bodenschichten noch verhältnismäßig gering ist, keine größere Verbreitung erreichen.

h) Die Weidelgrasweide

Den optimalen Endzustand der Weiden, der auch in den hohen Lagen des Vogelsberges durch intensive Bewirtschaftung zu erreichen ist, bildet die Weidelgrasweide. In Tabelle 2 ist noch eine große Anzahl der Unterscheidungsarten der Berg- und Magerweiden enthalten im Gegensatz zu den entsprechenden Weiden in der Ebene. Doch treten diese Arten gegenüber den Horstrotschwingel-Straußgrasweiden stark zurück. Neben den Unterscheidungsarten der Intensivweiden nehmen einige wertvolle Untergräser und die Leguminosen einen erheblichen Raum ein. Auch die Obergräser sind etwas zahlreicher. In dem Zurückgehen der Anzahl der vorkommenden Arten in den einzelnen Bestandsaufnahmen zeigt sich das Ergebnis guter Pflege und häufiger Beweidung.

Im allgemeinen sind die Weidelgrasweiden entsprechend der im Hohen Vogelsberg üblichen Wirtschaftsweise in sehr geringem Ausmaß anzutreffen. Lediglich der Selgenhof bei Ulrichstein weist große Bestände auf.

Besondere Ansprüche der Weidelgrasweide an die Tiefgründigkeit des Bodens bestehen nicht. Über die Hälfte der Bestände der aufgenommenen Flächen dieser Art steht auf einer Krume von unter 15 cm Tiefe. Auch die Entstehungsart des Bodens ist gleichgültig. Reine Basaltverwitterungsböden wechseln mit solchen, die starke Lößbeimengung enthalten. Stellenweise lassen sich sogar in der Krume Rostflecken erkennen, die aus Zeiten vor einer Dränung stammen.

Der Humusgehalt der untersuchten Böden von Weidelgrasweiden ist mit durchschnittlich 6,4% der niedrigste aller Weiden. Die Nährstoffversorgung ist bei Kali in 9 von 13 Proben gut. In einigen Böden, die bis 71 mg K₂O enthalten, dürfte die Kalidüngung für einige Zeit verringert werden können. Der chemisch festgestellte Gehalt des Bodens an Phosphorsäure ist, von einigen Ausnahmen abgesehen, mäßig bis schlecht. Daß die Erträge trotzdem so hoch sind, liegt, wie schon erörtert, wohl daran, daß ein Teil der Phosphorsäure im Boden in einer Form vorhanden ist, die für Weidepflanzen zwar aufnehmbar ist, bei der Behandlung mit Kalziumlaktat aber

nicht erfaßt wird. Denn eine regelmäßige Düngung erfolgt ohne Zweifel. Andererseits ist der Verbrauch an Nährstoffen sehr erheblich, zumal eine Stickstoffdüngung häufig das Letzte aus dem Boden herausholt.

Die Basensättigung auf den 13 untersuchten Weidelgrasweiden liegt mit 71% im Mittel sehr hoch. Die pH-Werte sind entsprechend günstig, wobei nur zwei Böden den Wert 5,0 unterschreiten. Der absolut höchste Wert mit 6,3 ist in dieser Gruppe enthalten. In dieser Probe wurde sogar freier kohlenaurer Kalk festgestellt. Daß die Bodenreaktion in diesem Fall nicht neutral oder basisch war, beruht in der mangelhaften Einarbeitung des Düngers, der auf der Weide nur wenige Millimeter tief eingeeget werden kann, während sich der untersuchte Boden auf den Raum von 0 bis 10 cm erstreckt.

Wie besonders bei der Weidelgrasweide, aber auch bei den übrigen Weidezustandsstufen höherer Intensität zu erkennen ist, können bessere Nährstoffverhältnisse sowie andere wirtschaftliche Maßnahmen weitgehend Einflüsse überdecken, die sich z. B. vom Ursprungsgestein oder alten Bewirtschaftungsarten herleiten. Es ist vor allem zu beobachten, daß die Unterschiede zwischen dem entbasten Löß und den Basaltböden völlig verwischt werden. Das heißt, die Pflanzenwelt richtet sich nur nach dem augenblicklichen Zustand und eilt eventuell den meßbaren Veränderungen im Boden schon voraus.

Das nun aufgeführte Profil nimmt bezüglich der Krumentiefe eine mittlere Stellung ein und erscheint deshalb besonders geeignet.

Profil 18 (s. Abb. 3)

1,5 km südöstlich Eichelhain; fast ebenes Gelände mit 4% Gefälle nach Nordosten in 560 m über NN.

Unreife Braunerde hoher Sättigung; ehemaliges Ackerland, worauf eine Terrasse hinweist; verhältnismäßig trockener Standort.

- A 0-(30-60) cm Brauner, humoser, sehr krümeliger Basaltverwitterungslehm mit schwacher Lößbeimengung bis etwa 20 cm Tiefe; bis an die Oberfläche Basaltbrocken bis 5 cm Durchmesser. Der geringe Humusgehalt weist ebenfalls auf die frühere Nutzung als Ackerland hin.
- C Ab 30-60 cm anstehender Basalt; ein (B)-Horizont und die Zersatzzone fehlen.

Untersuchungsergebnisse

Horizont	A
Entnahmetiefe cm	15
Humus %	2,5
pH-Wert	5,3
K ₂ O mg	15,8
P ₂ O ₅ mg	1,1
S-Wert (mval/100 g)	24,8
T-Wert (mval/100 g)	34,0
V-Wert %	72,9
Ton %	5,2
Schluff %	34,8
Feinsand %	52,4
Grobsand %	7,6

Die ehemalige Nutzung des Stückes als Ackerland hat vor allem den Humusgehalt beeinflusst. Die übrigen Werte dürften, soweit sie überhaupt wesentlichen Veränderungen unterliegen, hauptsächlich unter dem Einfluß der langjährigen Weidenutzung entstanden sein. Der pH-Wert und der V-Wert liegen ähnlich wie bei den übrigen untersuchten Böden relativ hoch.

i) Der Braunseggen-Hundsstraußgrassumpf

Zwischen der nassen Horstrotschwingel-Straußgrasweide mit Heidearten sind häufig kleine Flächen des Braunseggen-Hundsstraußgrassumpfes eingeschlossen. Von einer Weide kann hier eigentlich nicht mehr gesprochen werden, doch das anspruchslose Vieh des Vogelsberges sucht sich selbst hier noch sein Futter, wenn sonst nichts mehr zu finden ist. Die Pflanzengesellschaft besteht im wesentlichen aus Unterscheidungsarten des feuchten und nassen Bodens sowie einigen Gräsern und allgemeinen Grünlandpflanzen.

Die Bodenverhältnisse sind sehr ungünstig. Die Pflanzengesellschaft findet sich weniger in abzugslosen, vernäbten Mulden, als auf quelligen Flächen. Da diese Quellen meistens das ganze Jahr über fließen, ist eine Austrocknung nur selten zu beobachten. Der aufgeweichte Boden wird durch das Vieh zertreten, wodurch die Narbe zerstört wird. Im Laufe der Zeit entsteht ein mehr oder weniger starker Morast, der nur noch teilweise von Pflanzen bestanden ist. Der Boden ist regelmäßig vergleyt, und rotbraune Eisenausscheidungen überziehen ihn bei großer Trockenheit mit einer Kruste. Das Wasser kann nur selten wegen des undurchlässigen Untergrundes versickern. Es fließt dann oberflächlich ab. Da der Braunseggen-Hundsstraußgrassumpf selten großflächig auftritt, gestaltet sich eine Entwässerung in der Regel einfach.

Die pH-Werte der 9 untersuchten Böden liegen weit auseinander (4,1–5,7), und auch die V-Werte schwanken stark zwischen 44 und 74%.

Die Versorgung des Bodens mit Kali ist überwiegend gut, was wiederum wohl mit dem hohen Humusgehalt zusammenhängt, da eine Düngung nicht erfolgt. Die Phosphorsäure ist hier, wie überall, im Minimum.

In der gleichen Gemeindeweide, die die Profile 14 und 15 enthielt, ist auch das folgende ausgewählt worden. Es liegt 150 m südwestlich von Profil 14.

Profil 19 (s. Abb. 3)

1,2 km südöstlich Eichelhain; quelliges, völlig vernäbtes Gelände; Senke mit 6% Gefälle nach Süden in 570 m über NN.

Flachgründiger, anmooriger Gleyboden.

Ag	0–25 cm	Dunkelgraubraune, anmoorige, schmierige, staunasse Basaltverwitterung; starke rostbraune Eisenausscheidungen überziehen das Wasser in den durch das Vieh hervorgerufenen Eintrittstellen sowie den Boden bei zeitweiligem Abtrocknen mit trüben bis schillernden Häutchen.
C	Ab 25 cm	anstehender, undurchlässiger Basalt.

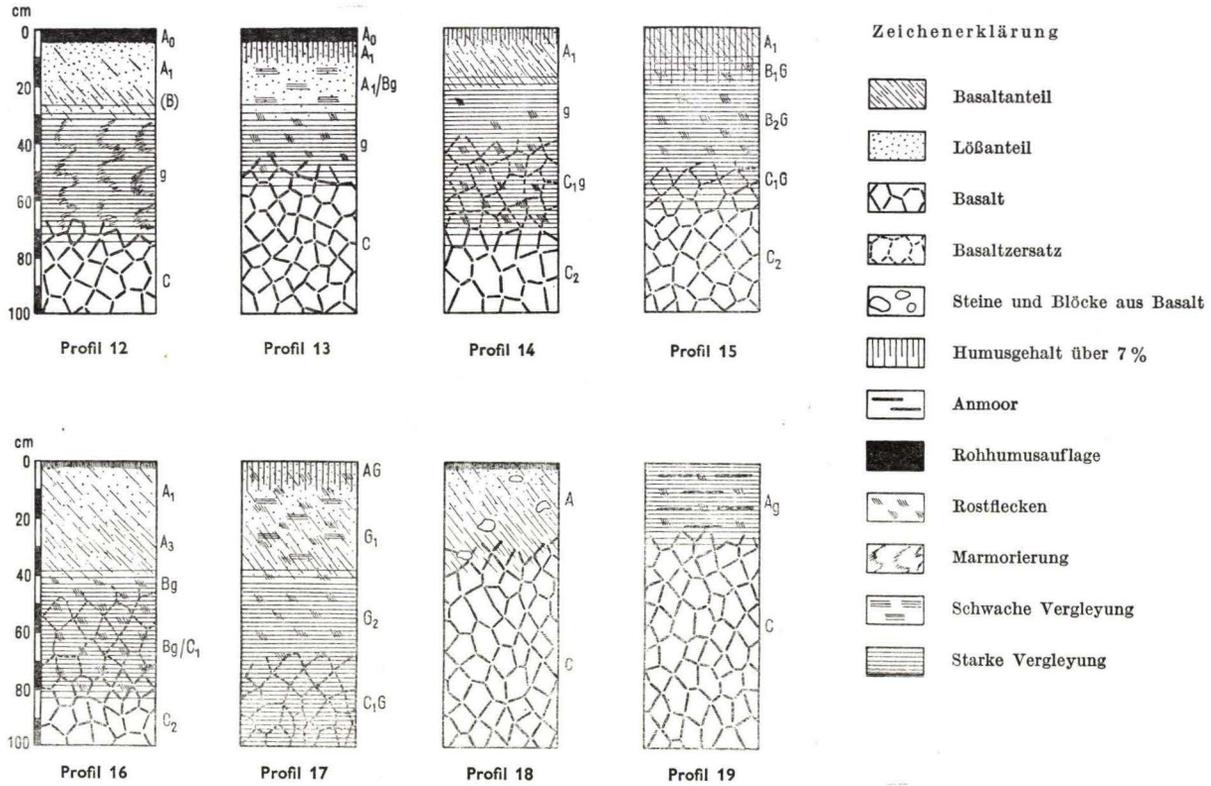


Abb. 3. Typische Bodenprofile zu den Weidegesellschaften

Untersuchungsergebnisse	
Horizont	Ag
Entnahmetiefe cm	0-25
Humus %	17,5
pH-Wert	4,8
K ₂ O mg	6,6
P ₂ O ₅ mg	0,9
S-Wert (mval/100 g)	30,6
T-Wert (mval/100 g)	77,0
V-Wert %	39,7

Auf die Schlämmanalyse mußte wegen großer Mengen unzersetzter Pflanzenteile verzichtet werden.

Das Profil entspricht dem, was über den Standort des Braunseggen-Hundsstraußgrassumpfes gesagt wurde. Der Humusgehalt ist beachtlich.

Da die flache Krume direkt auf dem Basaltgestein aufliegt, ohne daß eine Zersetzungsschicht zwischengelagert ist, kann die Verwitterungsfähigkeit dieses Basaltes als gering angesehen werden. Hierdurch sowie infolge der dauernden Auswaschung erreicht der V-Wert kaum 40%.

Daß der Pflanzenbestand vor allem durch die zahlreichen Unterscheidungsarten des feuchten und nassen Bodens den Bodenzustand bestätigt, ist unter diesen extremen Verhältnissen nur der Vollständigkeit halber zu erwähnen.

k) Die Verbreitung der Weidegesellschaften

Ähnlich wie bei den Wiesen soll hier ein kleiner Überblick über Vorkommen und Verbreitung der verschiedenen Weiden gegeben werden. Sie stehen stärker als die Wiesen unter dem Einfluß des Menschen, da sich bei guter Weidetechnik künstliche Eingriffe ständig wiederholen. Vor allem häufiger Verbiß durch das Vieh wirkt sich auf die Artenzusammensetzung anders aus als zweimaliges Abmähen.

Als geringwertigste Weidegesellschaften sind die beiden Arten des Borstgrasrasens in reiner Form in ebener bis geneigter Lage an verschiedenen Stellen z. B. bei Feldkrücken, Eichelhain und Rebgheshain zu finden. Doch ist die Ausdehnung als Folge der Gebundenheit an bestimmte Böden verhältnismäßig gering. Die Flächen sind in der Regel Gemeineigentum und werden sehr extensiv genutzt.

Wesentlich größere Verbreitung haben die Horstrotschwingelweide mit Heidearten und ihre Übergänge zum Borstgrasrasen. Bestände dieser Art bedecken fast die gesamten in Gemeindebesitz befindlichen Hutweiden. Sie erstrecken sich meistens über Hänge oder schwach geneigte Hochflächen, die vor zu starker Durchfeuchtung geschützt sind. In den letzten Jahren wurden in mehreren Gemeinden Maßnahmen getroffen, um das Gelände einer besseren Nutzung zuzuführen, sei es durch Aufforstung, wie in Ulrichstein, oder durch Parzellierung und Übergabe in private Hände, wie in Rebgheshain.

Von den eben besprochenen Weiden werden des öfteren kleinere Flächen eingeschlossen, die sich an Mulden oder zeitweise austrocknenden Rinnsalen entlangziehen. Hier befindet sich dann die nasse Ausbildungsform der Horstrotschwingelstraußgrasweide mit Heidearten. Soll diese einmal auf eine höhere Intensitätsstufe

gebracht werden, so ist in der Regel eine Entwässerung notwendig, wie dies in noch stärkerem Maße für den allerdings selteneren Braunseggen-Hundsstraußgrassumpf zutrifft. Letzterer bildet sich besonders dann, wenn bei undurchlässigem Untergrund in quelligem Gelände das Vieh die Grasnarbe zertritt und das Wasser zwischen den übriggebliebenen Pflanzen steht.

Demgegenüber ist die überwiegende Zahl der in Privatbesitz befindlichen Weiden in besserem Zustand, was besonders für die vor einigen Jahren aus Gemeindebesitz übergebenen Ländereien gilt. Zu nennen sind hier vor allem Teile der Gemarkungen von Engelrod, Hörgenau (siehe Karte) und Feldkrücken. Dort befinden sich jetzt schon größtenteils Horstrotschwingel-Straußgrasweiden, die in ihrer Leistung bereits voll befriedigen. Diese Weiden befinden sich nicht allzuweit von den Ortschaften entfernt, so daß ein geregelter Umtrieb und alle anderen notwendigen Bewirtschaftungsmaßnahmen zur gegebenen Zeit vorgenommen werden können.

In ähnlicher Weise gilt das für die Weidelgrasweiden, die zwar in den meisten Gemarkungen vereinzelt anzutreffen sind, flächenmäßig aber kaum in Erscheinung treten. Lediglich am Selgenhof bei Ulrichstein haben diese Weiden, die als Ergebnis langjähriger intensiver Pflege zu betrachten sind, ihr einziges großes Vorkommen mit annähernd 10 ha Ausdehnung.

C. Zusammenfassung der Hauptergebnisse

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Vergleich zwischen Grünlandpflanzengesellschaften mit den Böden ihrer Standorte durchgeführt. Ferner sollte geprüft werden, inwieweit bodenkundliche Untersuchungsmethoden mit den Ergebnissen der Pflanzensoziologie übereinstimmen.

Für die Reaktionsverhältnisse ergab sich folgendes: Bei den Wiesen ist ein Ansteigen der pH-Werte von etwa 4,2 beim GRB-Typ bis auf 5,3 bei der normalen Ausbildungsform des GSFK-Typs festzustellen, d. h. die landwirtschaftlich wertvolleren Pflanzengesellschaften stehen auf Böden, die sich in einem höheren Reaktionsbereich befinden. Mit zunehmender Feuchtigkeit des Standortes sinkt der pH-Wert wieder bis etwa 4,8 ab. Bei den Weiden ist die Tendenz dieselbe. Die Schwankungsbreite liegt zwischen etwa 4,1 bei den Borstgrasrasen und 5,4 bei der Weidelgrasweide. Die nassen Standorte befinden sich wiederum zwischen beiden Extremen.

Die Basensättigungsverhältnisse (V-Werte) zeigen, daß durch sie ein besseres Bild über den Zustand des Bodens gewonnen werden kann als durch die pH-Werte, obwohl sie mit diesen in enger Verbindung stehen. Zwar verlaufen beide im allgemeinen gleichsinnig, doch kann man anhand der pH-Werte nicht sicher voraussagen, wie groß die Unterschiede in der Absättigung der Kolloide mit Basen sind.

Auf der folgenden Abbildung sind die V-Werte mehrerer Profile, nach Löß-, Basalt- und Gleyböden geordnet, dargestellt. Dadurch treten die Unterschiede deutlicher zutage als bei einer einfachen Gegenüberstellung, die sich etwa nur nach dem Pflanzenbestand richtet.

Bei den Lößböden ist die Basensättigung durchweg wesentlich geringer als bei den Basaltböden, weil der Basalt im Gegensatz zum entkalkten Löß bei der Verwitterung

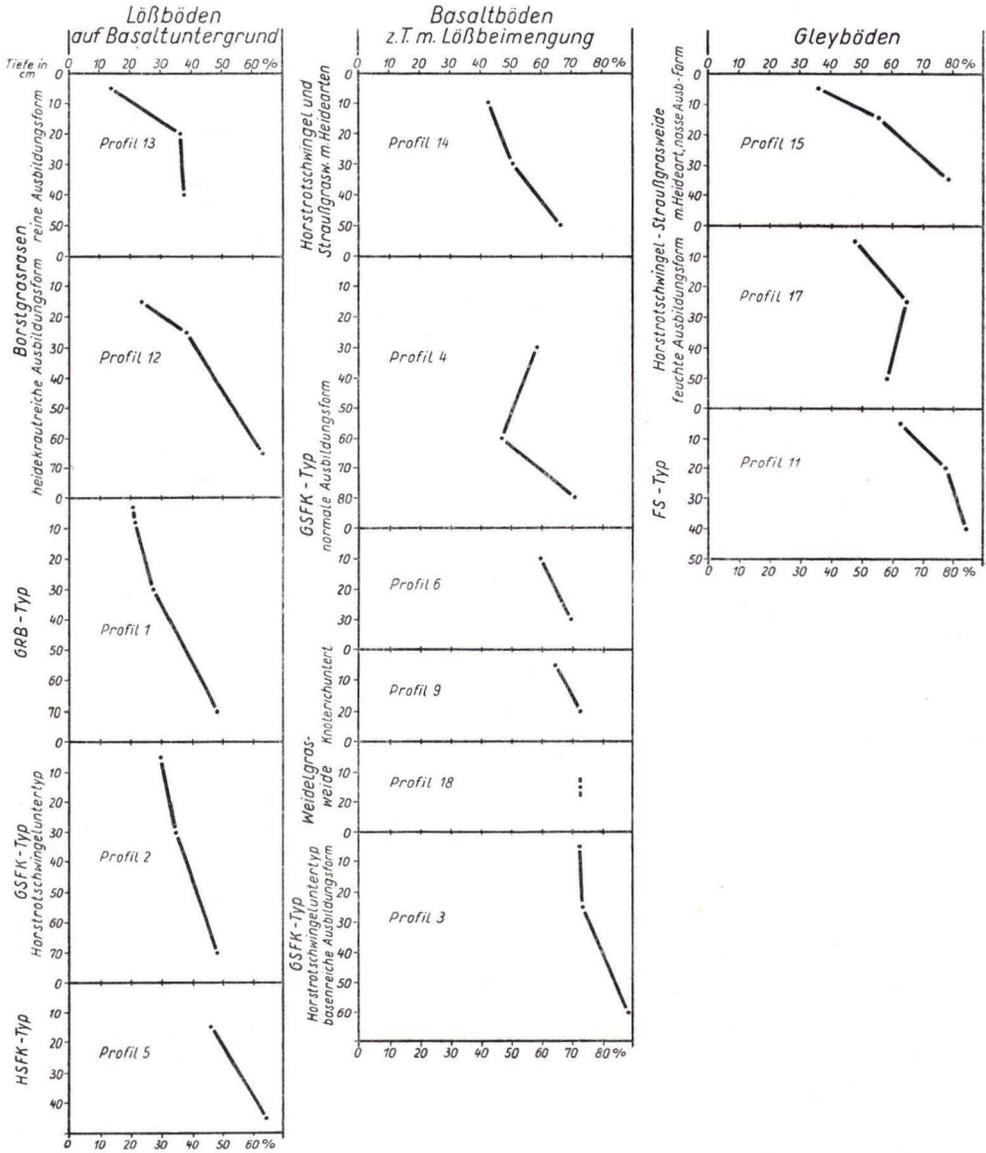


Abb. 4. Graphische Darstellung der Basensättigung mehrerer untersuchter Profile.

größere Mengen Kalzium und Magnesium freigibt. Bezeichnenderweise stehen von den Pflanzengesellschaften, die normale Feuchtigkeitsverhältnisse anzeigen, die wirtschaftlich schlechtesten in der Gruppe der Lössböden. Es sind dies die beiden Arten des Borstgrasrasens und der GRB-Typ. Doch steigt die Leistungsfähigkeit der Lössböden durch Düngung rasch an, wobei den Pflanzen dann die günstigen Eigenschaften

derselben, wie Tiefgründigkeit, gute Durchlüftung und Erwärmung sowie der geordnete Wasserhaushalt zugute kommen können. So ist es möglich, daß der in Höhen über 300 m in Hessen seltene Glatthafer bei Ulrichstein in 615 m Höhe auf Löß bei einem V-Wert von knapp 50% offensichtlich gut gedeiht.

Auf Basaltböden sind neben Einflüssen, die sich von der Bewirtschaftung herleiten, mehr als beim Löß Unterschiede im Ausgangsgestein für den Grünlandbestand ausschlaggebend. Denn der Basalt kann je nach Beschaffenheit mehr oder weniger große Mengen Basen, daneben auch andere Nährstoffe, bei der Verwitterung nachliefern, während der Löß infolge der hohen Niederschläge fast völlig entkalkt ist. Besonders augenscheinlich sind die Auswirkungen des basischen Basaltes auf den Pflanzenbestand. Zahlreiche Unterscheidungsarten des trockenen, basenreichen Bodens lassen solche Standorte leicht ermitteln. (GSFK-Typ in der basenreichen Ausbildungsform seines Horstrotschwingeluntertyps, basenreiche Ausbildungsform der Horstrotschwingelweide und drei Bestandsaufnahmen innerhalb des GRB-Typs). Bemerkenswert ist, daß trotz der hohen V-Werte von über 70% in der Krume die pH-Werte nur wenig über 5 liegen. Anhand von Profil 3 wurde gezeigt, daß der hohe Basengehalt des Bodens zwar ein relativ trockenes und warmes Mikroklima erzeugt, daß dieses aber nicht ausreicht, den Standort als ausgesprochen trocken zu bezeichnen. Andererseits können aber wesentlich trockenere flachgründigere und wärmere Böden bei geringerem Basengehalt die genannten Arten nicht aufweisen. Daher ist anzunehmen, daß unter bestimmten Umständen, wie sie im Hohen Vogelsberg herrschen, der Schwerpunkt der Standortsansprüche der Unterscheidungsarten des trockenen, basenreichen Bodens mehr im basenreichen als im trockenen Boden zu suchen ist.

Bei den Gleyböden bzw. bei Böden, die unter starkem Wassereinfluß stehen, sind die Basensättigungsverhältnisse nicht so klar am Pflanzenbestand zu erkennen. Das mag daran liegen, daß die meisten Unterscheidungsarten des feuchten und nassen Bodens sowohl auf mäßig als auch auf stark saurem Boden vorkommen können. Die dargestellten Böden bewegen sich im Bereich der mittleren Basensättigung von der unteren bis fast zur oberen Grenze. Das Profil 15 mit dem schlechtesten Bestand weist den geringsten Basengehalt auf, während bei den nächsten beiden Profilen die Unterschiede im entgegengesetzten Sinne zu erwarten gewesen wären. Aber wie schon bei der Beschreibung des Braunseggen-Hundsstraußgrassumpfes anhand mehrerer V-Werte festgestellt wurde, sind die Schwankungen der Basensättigungsverhältnisse nässebeeinflusster Böden unverhältnismäßig groß. Das liegt daran, daß im einen Fall das Wasser große Mengen gelöster Basen mitfortnimmt, und daß an anderer Stelle basenhaltiges Wasser in Mulden ohne Abfluß verdunstet und dadurch die V-Werte des Bodens noch erhöht.

Das Ansteigen der V-Werte in größerer Tiefe bei allen Profilen – ein Gleyboden ausgenommen – ist eine regelmäßig zu machende Beobachtung, die auf die Entbasung der Böden durch die Niederschläge zurückzuführen ist.

Die Humusgehalte in der Krume sind vor allem vom Pflanzenbestand, vom Basengehalt des Bodens und den Wasserverhältnissen abhängig. Starkes Auftreten der Heidearten, die ohnehin auf kalkarmen Böden zu stehen pflegen, führt infolge Fehlens basischer Pufferstoffe in den Pflanzenresten zu Rohhumusaufgaben, während starke

Durchfeuchtung des Bodens durch Sauerstoffmangel der Zersetzung von Pflanzenteilen im Wege steht und bis zur Torfbildung führen kann. Anfänge davon sind besonders bei den Profilen 11, 15 und 19 zu beobachten.

Auf den nicht zu feuchten Standorten ist ein Zurückgehen des Humusgehaltes mit steigender Intensivierung festzustellen. Als Vergleichswerte eignen sich die Gehalte der Böden, die zu den entsprechenden Bestandsaufnahmen der Weiden gemacht wurden, da sie alle die Bodenschicht von 0–10 cm Tiefe erfassen. Allerdings müssen bei den Borstgrasrasen größere und bei den Horstrotschwingelweiden mit Heidearten kleinere Zuschläge gemacht werden, da bei der Gewinnung der Feinerde unter 2 mm erhebliche Mengen der Rohhumusteile abgeseibt werden. Auch ohne diese ergibt sich ein Rückgang des Humusgehaltes von etwa 12% bei Borstgrasrasen auf 6% bei Weidelgrasweiden.

Bei Nährstoffuntersuchungen konnte festgestellt werden, daß die Gehalte der Böden an Kali um so höher liegen, je stärker humos sie sind. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Humus durch seinen hohen T-Wert das Kali gut festzuhalten in der Lage ist und es gleichzeitig nicht festlegt, wozu die Tonminerale instande sind. Da aber festgelegtes Kali, das mit der Laktatmethode nicht zu erfassen ist, zum Teil von Pflanzen aufgenommen werden kann, müssen humusarme Böden bei gleichem Kaligehalt gegenüber humusreichen besser beurteilt werden. Gleichzeitig können die Pflanzen beim Fehlen anderer Nährstoffe – vor allem P_2O_5 – das Kali nicht voll ausnützen. Bisweilen treffen auch hohe Kaliwerte mit niedrigem Humusgehalt zusammen. Dies ist infolge starker Düngung vor allem bei der Weidelgrasweide der Fall, auf welcher bis zu 71,5 mg K_2O gemessen wurden.

An Phosphorsäure ist allgemein größter Mangel festzustellen, obwohl häufig ein guter Pflanzenbestand mit hohem Kleeanteil das Gegenteil erwarten läßt. Häufig muß hierbei angenommen werden, vor allem wenn eine regelmäßige Düngung erfolgt, daß die Phosphate in schwer löslicher eisen- und aluminiumgebundener Form vorliegen, aber zu einem gewissen Teil von den Pflanzen aufgenommen werden können.

Bei Profil 11 hat sich in wenigen Monaten der Gehalt an P_2O_5 um fast 5 mg verringert. Hierin bestätigt sich die Feststellung von F. W. TSCHIRIKOW (1939), wonach in Gleyböden leichtlösliche Phosphate, die in zweiwertiger, eisengebundener Form vorliegen, bei ihrer Austrocknung in schwerlösliche, dreiwertige Phosphate übergehen.

Die Auswirkung wasserführender Horizonte auf den Pflanzenbestand sind bei den untersuchten Profilen nur dann festzustellen, wenn die vergleyten oder rostfleckigen Schichten weniger als 30 cm unter der Erdoberfläche liegen. Alte Gleyhorizonte, die nach Regelung der Wasserverhältnisse eine langsame Rückentwicklung zur Braunerde erkennen lassen, beeinflussen den Artenbestand nicht mehr. Es können aber auch Ausbleichungen und Rostfleckigkeit fehlen, obwohl anderweitig auf größere Feuchtigkeit geschlossen werden kann. Hier ist der Einfluß des Wassers erst kurze Zeit wirksam, oder basen- und sauerstoffreiches Wasser hat bisher die Verlagerung der Sesquioxide verhindert (Profil 10). Auch besondere Einflüsse können die normale Bodenbildung gestört haben (Profil 9).

Für die verschiedenen Arten der Bewirtschaftung kann festgestellt werden, daß diese mit zunehmender Intensität die Einflüsse der geologischen Herkunft des Bodens sowie seines ehemaligen Kulturzustandes mehr und mehr zurückdrängt. Dazu rea-

giert die Pflanzengesellschaft oft schneller als andere Kennwerte auf eine Umwandlung der Wachstumsbedingungen und zwar ohne Rücksicht darauf, ob diese Verhältnisse von der Natur oder dem Menschen so gestaltet wurden.

Im allgemeinen stimmen die bodenkundlichen und die pflanzensoziologischen Befunde gut überein. Gewisse Abweichungen lassen sich durch eine Analyse des Komplexes der bodenkundlichen Standortfaktoren klären. Diese beiden Verfahren ergänzen sich, und in jedem Fall ist eine Kombination der bodenkundlichen mit den pflanzensoziologischen Methoden einer einzelnen der beiden Untersuchungsarten vorzuziehen.

Tabellen: Zusammenstellung der Pflanzenbestandsaufnahme

Tabelle I. Übersichtstabelle der wichtigsten Wiesentypen

Wiesentyp	GRB		G S F K								F S		
			Horstrotschwingel- untertyp				Normale Aus- bildungs- form		Schlangen- knöterich- untertyp				
			normale Aus- bildungs- form		basenreiche Aus- bildungs- form								
Zahl der Aufnahmen		10		11		13		12		10			
Durchschnittlicher pH-Wert		4,2		4,6		5,1		5,3		5,2		4,8	
		St	M	St	M	St	M	St	M	St	M	St	M
Wichtige Gräser zum Erkennen des Typs													
<i>Nardus stricta</i>													
Borstgras	100	25	30	+					8	+	40	2	
<i>Agrostis vulgaris</i> ,													
Rotes Straußgras	80	2	90	8	91	2	23	1	25	+			
<i>Festuca rubra</i> ,													
Rotschwingel	100	12	100	35	100	40	92	7	92	6	100	8	
<i>Trisetum flavescens</i> ,													
Goldhafer	10	1	30	1	82	4	92	8	75	4	10	+	
<i>Dactylis glomerata</i> ,													
Knäulgras					27	+	92	4	33	+			
<i>Alopecurus pratensis</i> ,													
Wiesenfuchsschwanz . . .			20	+	27	+	85	7	92	4	40	1	
<i>Festuca pratensis</i> ,													
Wiesenschwingel			20	+	18	+	69	1	33	+	50	1	
<i>Arrhenatherum elatius</i> ,													
Glatthafer							23	+					
Unterscheidungsarten des nährstoffarmen, sauren Bodens (soziologisch vorwiegend <i>Nardetalia</i> - und <i>Nardo-Callunetea</i> -Arten)													
<i>Calluna vulgaris</i> ,													
Heidekraut	90	9			20	+							
<i>Veronica officinalis</i> ,													
Gebräuchlicher Ehrenpreis	80	+											
<i>Antennaria dioica</i> ,													
Katzenpfötchen	60	1											
<i>Arnica montana</i> ,													
Arnika	40	+											
<i>Vaccinium myrtillus</i> ,													
Heidelbeere	20	+											
<i>Deschampsia flexuosa</i> ,													
Drahtschmiele	40	6	10	1									

Es bedeuten: St = Stetigkeit in %. M = Durchschnittliche Menge in %.
 + = vereinzelt Vorkommen unter 1%. +) hinter dem Pflanzennamen = Pflanzen mit Bevorzugung höherer Lagen.

Tabelle 1. Übersichtstabelle der wichtigsten Wiesentypen (Fortsetzung)

Wiesentyp	GRB		G S F K						F S		
			Horstrotschwingel- untertyp				Normale Aus- bildungs- form	Schlangen- knöterich- untertyp			
			normale Aus- bildungs- form		basenreiche Aus- bildungs- form						
Zahl der Aufnahmen	10	10	11	13	12	10					
Durchschnittlicher pH-Wert	4,2	4,6	5,1	5,3	5,2	4,8					
	St	M	St	M	St	M	St	M	St	M	
<i>Ranunculus Breyaninus</i> , Waldhahnenfuß	50	+	30	+							
<i>Lathyrus montanus</i> , Bergplatterbse	40	1	20	+							
<i>Poa Chaixii</i> , Waldrispengras	30	1	40	+							
<i>Hieracium pilosella</i> , Behaartes Habichtskraut	100	3	100	1	73	+					
<i>Polygala vulgaris</i> , Gewöhnliche Kreuzblume	90	+	80	+	55	+					
<i>Thymus serpyllum</i> , Feldthymian	50	+	50	+	55	+					
<i>Galium saxatile</i> und <i>pumilum</i> Fels- und Heidelabkraut	50	1	40	+	9	+					
<i>Thesium pratense</i> , Wiesenleinblatt	40	+	50	+	9	+					
<i>Genista tinctoria</i> , Färberginster	20	+	10	+	9	+					
<i>Viola canina</i> , Hundsveilchen	10	+			27	+					
<i>Festuca ovina</i> , Schafschwingel	80	11	80	3	9	+	8	+			
<i>Campanula rotundifolia</i> , Rundblättr. Glockenblume	60	+	60	+	55	+	31	+			
<i>Hypochoeris radicata</i> , Gewöhnliches Ferkelkraut	40	+	60	1	73	+	23	+			
<i>Potentilla erecta</i> , Blutwurz	100	3	90	+	55	+			33	+	
<i>Sieglingia decumbens</i> , Dreizahn	80	4	40	+	36	+			8	+	
<i>Hypericum maculatum</i> , Geflecktes Johanniskraut	70	2	60	1	36	+			8	+	
<i>Luzula campestris</i> , Feldhainsimse	100	1	90	1	91	+	46	+	66	+	
Unterscheidungsarten des basenreichen, trockenen Bodens (soziol. <i>Brometalia</i> -Arten)											
<i>Ranunculus bulbosus</i> , Knolliger Hahnenfuß . .	30	+			100	1	31	+			

Tabelle 1. Übersichtstabelle der wichtigsten Wiesentypen (Fortsetzung)

Wiesentyp	GRB		G S F K						F S		
			Horstrotschwingel- untertyp				Normale Aus- bildungs- form	Schlangen- knöterich- untertyp			
			normale Aus- bildungs- form		basenreiche Aus- bildungs- form						
Zahl der Aufnahmen		10	10	11	13	12	10	Durchschnittlicher pH-Wert			
		4,2	4,6	5,1	5,3	5,2	4,8				
		St M	St M	St M	St M	St M	St M	St M			
<i>Sanguisorba minor</i> ,											
Kleiner Wiesenknopf . . .	10	+			100	5	15	+			
<i>Primula officinalis</i> ,											
Himmelsschlüssel					73	+					
<i>Anthyllis vulneraria</i> ,											
Wundklee					36	1					
<i>Koeleria pyramidata</i> ,											
Pyramidenkammschmiele					18	+					
Unterscheidungsarten des trockenen Bodens (soziol. <i>Brometea</i> - und <i>Arrhenatheretalia</i> -Arten)											
<i>Plantago media</i> ,											
Mittlerer Wegerich	10	+	10	+	82	1	31	+	8	+	
<i>Knautia arvensis</i> ,											
Wiesen-Knautie	40	1	90	1	73	1	31	+		10	
<i>Pimpinella saxifraga</i> ,											
Kleine Bibernelle	30	+	40	+	55	+	8	+			
<i>Galium verum</i> ,											
Echtes Labkraut	50	+	60	+	55	+	8	+			
<i>Carex caryophyllea</i> ,											
Frühlingssegge	30	+	40	+	27	+					
Unterscheidungsarten der gedüngten Wiesen mittlerer Feuchtigkeit (soziol. <i>Arrhenatheretea</i> - und <i>Molinio-Arrhenatheretalia</i> - Arten)											
<i>Anthriscus silvestris</i> ,											
Wiesenkerbel			20	+	45	+	85	7	58	1	
<i>Crepis biennis</i> ,											
Wiesensippau			10	+	27	+	77	2	67	2	
<i>Heracleum sphondylium</i> ,											
Bärenklau			10	+	27	+	23	1	50	1	
<i>Carum carvi</i> +),											
Wiesenkümmel					18	+	77	2	33	+	
<i>Pimpinella major</i> ,											
Große Bibernelle					27	+	46	+	33	+	

Tabelle 1. Übersichtstabelle der wichtigsten Wiesentypen (Fortsetzung)

Wiesentyp	G S F K						F S
	GRB	Horstrotschwingel- untertyp		Normale Aus- bildungs- form	Schlangen- knöterich- untertyp		
		normale Aus- bildungs- form	basenreiche Aus- bildungs- form				
Zahl der Aufnahmen Durchschnittlicher pH-Wert	10 4,2	10 4,6	11 5,1	13 5,3	12 5,2	10 4,8	
	St M	St M	St M	St M	St M	St M	
<i>Galium molugo</i> , Wiesenlabkraut			9 +	23 +	33 +		
<i>Tragopogon pratensis</i> , Wiesenbocksbart			27 +	38 +			
<i>Campanula patula</i> , Wiesenglockenblume . . .			9 +	15 +			
Unterscheidungsarten feuchter Wiesen höherer Lagen (soziol. <i>Polygono-Trisetion</i> - Arten)							
<i>Polygonum bistorta</i> +), Schlangenknöterich	40 +	50 +	18 +	23 +	100 24	80 3	
<i>Trollius europaeus</i> +), Trollblume	30 +	10 +			83 3	40 1	
<i>Geranium silvaticum</i> +), Waldstorchschnabel . . .			27 +	23 +	50 3		
Unterscheidungsarten feuchter bis nasser Wiesen (soziol. überwiegend <i>Molinietalia</i> -Arten)							
<i>Deschampsia caespitosa</i> , Rasenschmiele	50 1	70 1	9 +	38 +	92 +	100 3	
<i>Sanguisorba officinalis</i> , Großer Wiesenknopf	70 +	70 1	9 +	23 1	92 7	30 1	
<i>Cirsium palustre</i> , Sumpfdistel	10 +	20 +			42 +	80 3	
<i>Crepis paludosa</i> , Sumpfpippau	30 +	20 +	9 +		42 +	60 1	
<i>Valleriana dioica</i> , Kleiner Baldrian	10 +				42 +	60 1	
<i>Galium uliginosum</i> , Moorlabkraut	30 +				33 +	100 1	
<i>Lotus uliginosus</i> , Sumpfschotenklee	30 +				17 +	80 1	
<i>Achillea ptarmica</i> , Sumpfschafgarbe	10 +				50 +	70 5	

Tabelle 2. Zusammenstellung der wichtigsten Weidezustandsstufen
(Fortsetzung)

Zustandsstufe	Borstgrasrasen, einschl. der Heidekrautreichen Ausbildungsform		Horstrot-schwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, normale Ausbildungsform		Horstrot-schwingel-Straußgrasweide, normale Ausbildungsform		Weidelgrasweide		Horstrot-schwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, nass Ausbildungsform		Braunseggen-Hundstraußgras-sumpf	
	17 4,1		8 4,5		13 5,0		13 5,4		10 4,6		9 4,8	
	St	M	St	M	St	M	St	M	St	M	St	M
Unterscheidungsarten des trockenen, basenreichen Bodens (soziol. <i>Brometalia</i> -Arten)												
<i>Ranunculus bulbosus</i> , Knolliger Hahnenfuß ...												
				15	+	15	+					
Unterscheidungsarten der Intensivweiden und Obergräser (soziol. überwiegend <i>Molinio-Arrhenatheretalia</i> -Arten)												
<i>Lolium perenne</i> , Deutsches Weidelgras ..												
				23	+	100	33	10	+			
<i>Festuca pratensis</i> , Wiesenschwingel												
				23	+	33	2	30	+			
<i>Phleum pratense</i> , Wiesenlieschgras												
				8	+	47	3	10	+			
<i>Poa annua</i> , Einjähriges Rispengras .												
				15	+	53	4				11	+
<i>Plantago major</i> , Breitwegerich												
				15	+	69	1					
<i>Trisetum flavescens</i> , Goldhafer												
				23	+	23	1					
<i>Cirsium arvense</i> , Ackerkratzdistel												
				8	+	15	+					
<i>Dactylis glomerata</i> , Knalgras												
						23	1					
<i>Agropyron repens</i> , Quecke												
						23	+					
<i>Veronica serpyllifolia</i> , Thymianblättr. Ehrenpreis												
						15	+					
<i>Rumex crispus</i> , Krauser Ampfer												
						8	+					
<i>Rumex obtusifolius</i> , Stumpfblättriger Ampfer												
						8	+					
<i>Arrhenatherum elatius</i> , Glatthafer												
						8	+					

Tabelle 2. Zusammenstellung der wichtigsten Weidezustandsstufen
(Fortsetzung)

Zustandsstufe	Borstgrasrasen, einschl. der heidekrautreichen Ausbildungsform		Horstrot-schwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, normale Ausbildungsform		Horstrot-schwingel-Straußgrasweide, normale Ausbildungsform		Weidelgrasweide		Horstrot-schwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, nasse Ausbildungsform		Braunseggen-Hundstraußgras-sumpf	
	17		8		13		13		10		9	
	4,1		4,5		5,0		5,4		4,6		4,8	
	St	M	St	M	St	M	St	M	St	M	St	M
Unterscheidungsarten des feuchten bis nassen Bodens (soziol. überwiegend <i>Molinietalia</i>)												
<i>Deschampsia caespitosa</i> , Rasenschmiele	6	+	13	+	54	+	23	1	50	1	33	1
<i>Ranunculus repens</i> , Kriechender Hahnenfuß					8	+	69	1	80	3	78	3
<i>Polygonum bistorta</i> +), Schlangenknöterich	6	+			8	+			20	+	22	+
<i>Agrostis alba</i> , Weißes Straußgras			25	1			8	+	50	1	67	3
<i>Myosotis scorpioides</i> , Sumpf- und Wiesenvergißmeinnicht					8	+			60	1	67	1
<i>Achillea ptarmica</i> , Sumpfschafgarbe							8	+	40	+	33	+
<i>Juncus effusus</i> , Flutterbinse									90	6	10	16
<i>Cirsium palustre</i> , Sumpfdistel									70	1	78	+
<i>Lotus uliginosus</i> , Sumpfschotenklee									60	1	78	1
<i>Galium uliginosum</i> , Moorlabkraut									70	+	56	+
<i>Lychnis flos cuculi</i> , Kuckuckslichtnelke									20	+	67	1
<i>Carex leporina</i> , Hasensegge									50	1	11	+
<i>Filipendula ulmaria</i> , Mädesüß									10	+	11	+
<i>Poa palustris</i> , Sumpfrispengras							8	+				
Unterscheidungsarten des nassen, meist sauren Bodens (soziol. überwiegend <i>Calthion-</i> u. <i>Caricetalia fuscae</i> -Arten)												
<i>Carex panicea</i> , Hirsensegge	29	+	25	1	15	+			80	8	78	3

Tabelle 2. Zusammenstellung der wichtigsten Weidezustandsstufen
(Fortsetzung)

Zustandsstufe	Borstgrasrasen, einschl. der heidekrautreichen Ausbildungsform	Horstrot-schwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, normale Ausbildungsform	Horstrot-schwingel-Straußgrasweide, normale Ausbildungsform	Weidelgrasweide	Horstrot-schwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, nasse Ausbildungsform	Braunseggen-Hundstraußgras-sumpf
	17 4,1	8 4,5	13 5,0	13 5,4	10 4,6	9 4,8
	St M	St M	St M	St M	St M	St M
<i>Scirpus silvaticus</i> ,						
Waldsimse						11 +
<i>Menyanthes trifoliata</i> ,						
Fieberklee						11 +
<i>Hypericum tetrapterum</i> ,						
Geflügeltes Johanniskraut						11 +
<i>Eriophorum angustifolium</i> ,						
Schmalblättriges Wollgras						11 +
<i>Eriophorum latifolium</i> ,						
Breitblättriges Wollgras						11 +
<i>Parnassia palustris</i> ,						
Herzblatt						11 +

Schriftenverzeichnis

- BLOOMFIELD, C.: Experiments on the mechanism of gley formation. — Jour. soil sci., 2, S. 196—211, Oxford 1951.
- BRAUN-BLANQUET, J.: Pflanzensoziologie. 631 S., 350 Abb., 2. Aufl., Wien 1951.
- ETTER, H.: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. — Sonderabdruck aus der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen Zürich, 23, 1, Winterthur 1943.
- FREI, E.: Morphologische, chemische und kolloidchemische Untersuchung subalpiner Weide- und Waldböden der Rendzina- und Podsolserie. Ein Beitrag zur Humusklassifizierung. — Sonderabdruck aus: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, 54, 1944.
- HAUCK, E.: Die Gemeindeweiden im Hohen Vogelsberg. Dissertation Gießen 1951.
- Hessischer Landwirtschaftlicher Beratungsdienst, Gießen: Unser Grünland in Hessen und seine Bewirtschaftung. 55 S. Gießen 1952.
- JARKOW, S. P., KULAKOW, E. W. und KAURITSCHEW, I. W.: Die Entstehung von Fe⁺⁺-Ionen und die Besonderheiten des Phosphathaushaltes in Rasen-Podsolböden. — Potschwowedjenie, 1950, S. 466—475, Moskau 1950.
- Kalkdienst: Düngekalk-Leitfaden für Wirtschaftsberater. Land- u. forstwirtschaftl. Abt. der Düngekalk-Hauptgemeinschaft, 309 S., 3. Aufl., Köln 1951.

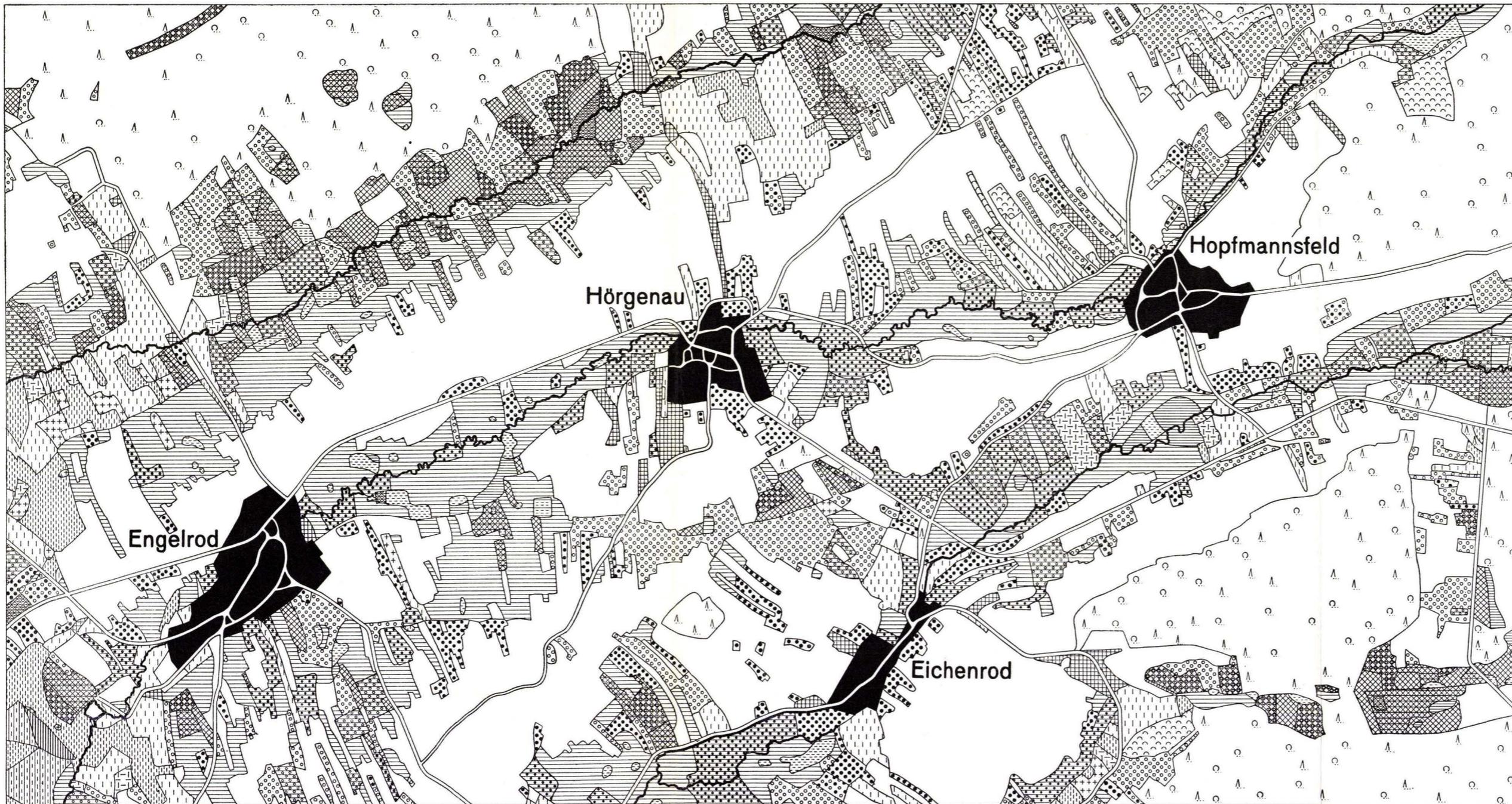
- KLAPP, E.: Taschenbuch der Gräser. 212 S., 750 Abb., 6. Aufl., Berlin und Hamburg 1950.
 — Dauerweiden West- und Südwestdeutschlands II. — Z. Acker- und Pflanzenbau, **92**, S. 265—325, 1950.
 — Borstgrasheiden der Mittelgebirge. — Z. Acker- und Pflanzenbau, **93**, S. 400—444, 10 Abb., Berlin 1951.
 — Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes. Manuskript der „Arbeitsgemeinschaft für Grünlandsoziologie“. Gedruckt in der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkerode 1951.
 — Wiesen und Weiden. 338 S., 164 Abb. Berlin 1938.
- KNAPP, R.: Über Pflanzengesellschaften der Wiesen im Vogelsberg. — Lauterbacher Sammlungen, **6**, S. 1—8, 2 Taf., Lauterbach (Hessen) 1951.
- KNOLL, J. G.: Die Pflanzenbestandsverhältnisse des süddeutschen Grünlandes I. Die Wiesentypen des württembergischen Unterlandes. — DLG, **386**, Berlin 1932.
- KNOLL, J. G. und KRAUSE, W.: Über die Verteilung der Wiesentypen auf natürliche Wuchsgebiete und Geländeformen. — Arch. wiss. Ges. Land- und Forstwirtschaft, Sonderheft, **23** S., Freiburg/Brsg. 1951.
- KRAUSE, W.: Über Typen und Zustandsstufen des Grünlandes. — Arch. wiss. Ges. Land- und Forstwirtschaft, **2**, Freiburg/Brsg. 1950.
- LAATSCH, W.: Dynamik der deutschen Acker- und Waldböden. 289 S., 4 Taf., 56 Abb., 2. Aufl., Dresden und Leipzig 1944.
- Landwirtschaftskammer Hessen-Nassau: Ergebnisse der Wiesendüngungsversuche 1951. 15 S., Manuskript 1952.
- OVERDORFER, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. 411 S., 22 Abb., Stuttgart/Ludwigsburg 1949.
- PALLMANN, H., RICHARD, F. und BACH, R.: Über die Zusammenarbeit von Bodenkunde und Pflanzensoziologie. — Sonderabdruck aus dem Sammelband „10ieme Congrès Zürich 1948“ des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten, Winterthur 1948.
- RAUTERBERG, E. und OSSENBERG-NEUHAUS, H.: Die Löslichkeit der Bodenphosphorsäure in verschiedenen Lösungsmitteln und die Bewertung der laktatlöslichen Phosphorsäure bei verschiedener Bodenreaktion. — Z. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, **50** (95), S. 256—278, Weinheim/Bergstr. und Berlin 1950.
- RAUTERBERG, E. und SANDHOFF, H.: Eine Schnellmethode zur Bestimmung der Humusstoffe in Böden. — Z. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, **55**, (100), S. 15 bis 23, Weinheim/Bergstr. und Berlin 1951.
- SCHAEFFER, F. und SCHACHTSCHABEL, P.: Lehrbuch der Agrikulturchemie und Bodenkunde. S. 74 und 100. Stuttgart 1952.
- SCHÖNHALS, E.: Ergebnisse neuer Untersuchungen an Lößböden des Vogelsberges und seiner Randgebiete. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., (VI) **3**, S. 307—340, Wiesbaden 1952.
 — Geologie und Böden der Gemarkung Rebgeshain. — Schriftenreihe Bodenverband Vogelsberg, **1**, S. 29—38, eine Bodenkarte, Lauterbach 1953.
 — Die Böden Hessens und ihre Nutzung. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **2**, 283 S., Wiesbaden 1954.
- SCHOTTLER, W.: Der Bau des Vogelsberges. — Notizbl. Erdk. u. hess. geol. L.-A., (VI) **13**, S. 16—61, 2 Taf., Darmstadt 1931.
 — Geol. Kte. Hessen mit Erl., Blatt Ulrichstein, Darmstadt 1931.
- SPEIDEL, B.: Die Abhängigkeit der wichtigsten Grünlandgräser von der Höhenlage und der Bodenreaktion in Hessen. — Das Grünland, **6** (Beilage der Zeitschrift „Der Tierzüchter“), 8 S., Hannover 1952.
 — Das Grünland der Gemarkung Rebgeshain. — Schriftenreihe Bodenverband Vogelsberg, **1**, S. 42—52, 1 Vegetationskarte, Lauterbach 1953.

- THUN, R., neubearb. von HERRMANN, R.: Methodenbuch. Band I. Die Untersuchung von Böden. Radebeul und Berlin 1949.
- TSCHIRIKOW, F. W.: Zur Methodik der Bestimmung der Phosphorsäureformen in Böden. Chemisierung der Sozialistischen Landwirtschaft, Nr. 10/11, 1939.
- TÜXEN, R. und PREISING, E.: Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. — Arb. Zentralst. Vegetations-Kartierung, Angew. Pflanzensoziologie, 28 S., Stolzenau/Weser 1951.
- WILD, A.: The retention of Phosphate by soil. A review. — Jour. soil sci., 1, 2, S. 221—238, Oxford 1950.

Manuskript eingegangen am 7. 1. 1955

Adresse des Autors: Landwirtschaftsassessor Dr. OTTO VON STETTEN, Hutzdorf bei Schlitz (Oberhessen).

Für die Redaktion verantwortlich: Dipl.-Geol. Dr. FRITZ KUTSCHER, Regierungsgeologe beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Mainzer Straße 25.

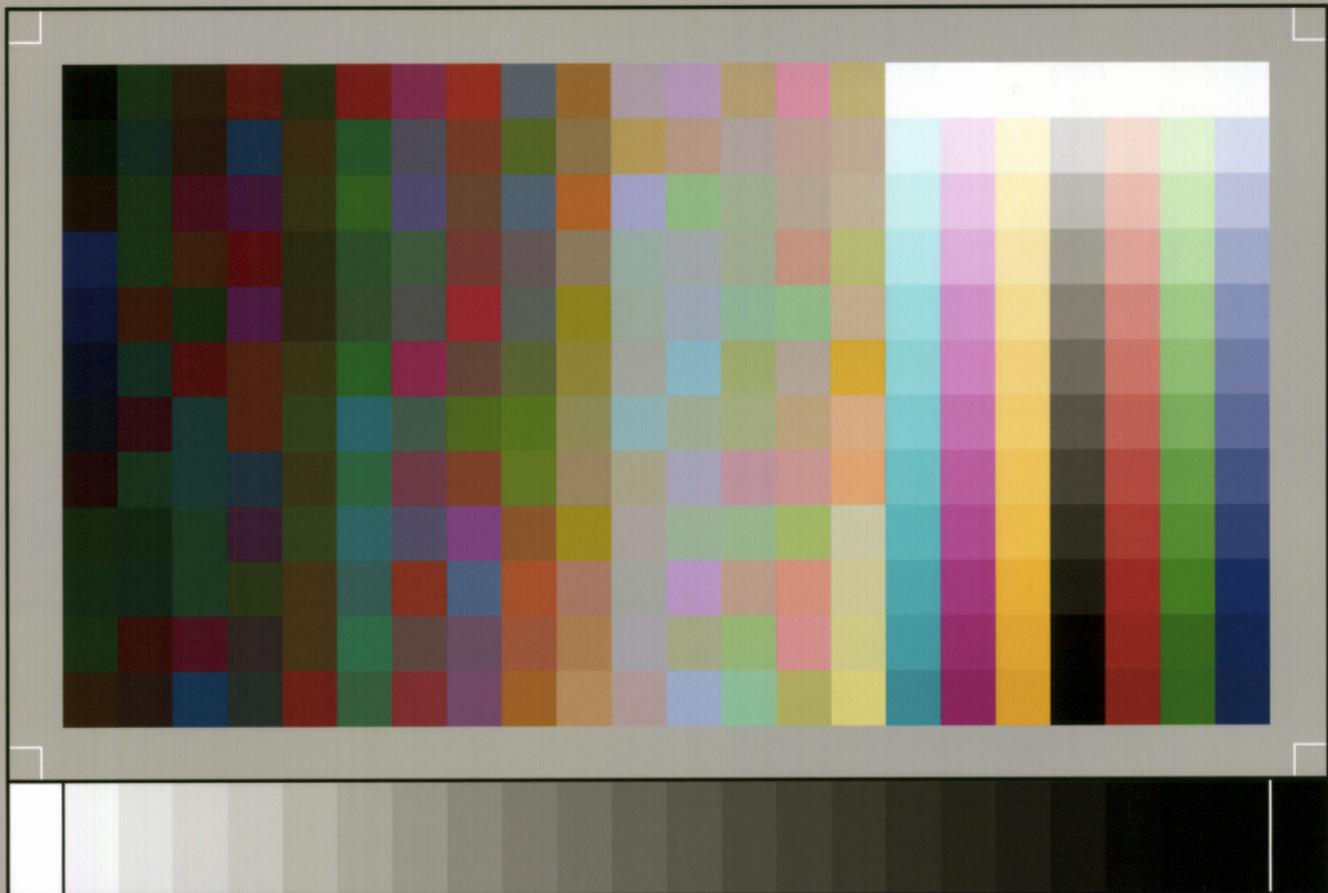


Zeichenerklärung

- | | |
|---------------|---|
| Wiesen | |
| 1 | Goldhafer-Rotschwingel-Borstgrasyp |
| 2 | Goldhafer-Schwingel-Fuchsschwanz-Knaulgrasyp, Horstrotschwingel-untertyp |
| 3 | Goldhafer-Schwingel-Fuchsschwanz-Knaulgrasyp, Horstrotschwingel-untertyp, basenreiche Ausbildungsform |
| 4 | Goldhafer-Schwingel-Fuchsschwanz-Knaulgrasyp, normale Ausbildungsform |
| 5 | Goldhafer-Schwingel-Fuchsschwanz-Knaulgrasyp, Knöterichuntertyp |
| 6 | Fuchsschwanz-Schwingeltyp |
| 7 | Seggengesellschaften |
| Weiden | |
| 8 | Borstgrasrasen, heidekrautreiche Ausbildungsform |
| 9 | Horstrotschwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, normale Ausbildungsform |
| 10 | Horstrotschwingel-Straußgrasweide mit Heidearten, nasse Ausbildungsform |
| 11 | Horstrotschwingel-Straußgrasweide, normale Ausbildungsform |
| 12 | Horstrotschwingel-Straußgrasweide, feuchte Ausbildungsform |
| 13 | Weidelgrasweide |
| | Durchdringung zweier Typen, hier 1 und 6 |
| | Acker |



Ausschnitt aus der pflanzensoziologischen Karte des Grünlandes im Hohen Vogelsberg



SP050509001

ScanPrint® *autopilot* Scan Target v2.0