

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. Bernhard Rensch

Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

13. JAHRGANG 1950, HEFT 1

Vergleichende pflanzensoziologische und
bodenkundliche Untersuchungen von bodensauren
Laubwäldern im Sauerland

von F. Runge, Münster i. W.

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. Bernhard Rensch

Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

13. JAHRGANG 1950, HEFT 1

Vergleichende pflanzensoziologische und
bodenkundliche Untersuchungen von bodensauren
Laubwäldern im Sauerland.

von F. Runge, Münster i. W.

Vergleichende pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen von bodensauren Laubwäldern im Sauerland.

F. Runge, Münster i. W.

Gliederung

	Seite
A. Einleitung	4
B. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen	6
I. Buchen-Hochwälder	6
a) Allgemeines	6
b) Holzarten	7
c) Pflanzengesellschaften und Bodenprofile	9
1. Farn-Buchenwald	10
2. Waldschwingel-Buchenwald	13
3. Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald	16
d) Andere Arten der Buchenwälder	23
1. An feuchter oder quelliger Stelle	23
2. An lichten Stellen im Walde oder am Waldrand	25
II. Eichen-Niederwälder	26
a) Allgemeines	26
b) Pflanzengesellschaften und Bodenprofile	26
1. Farn-Niederwald	27
2. Waldschwingel-Niederwald	30
3. Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald	30
III. Vergleich der Buchen-Hochwälder und Eichen-Niederwälder	39
a) Allgemeines	39
b) Pflanzengesellschaften und Bodenprofile	39
1. Farn-Buchenwald und Farn-Niederwald	39
2. Waldschwingel-Buchenwald und Waldschwingel-Niederwald	41
3. Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald und Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald	41
C. Zusammenfassung und Folgerungen	44
Literaturverzeichnis	47

A. Einleitung.

Das Sauerland ist mit dem benachbarten Siegerland und dem Oberbergischen das größte Gebiet größter Walddichte von ganz Deutschland (Hesmer 1948). Gleichzeitig ist es aber auch eine der niederwalddreichsten deutschen Landschaften. Seine zahllosen Stockausschlagwälder, durchweg als Eichen-Niederwälder ausgebildet, entstanden vor mehreren Jahrhunderten durch Einwirkung des Menschen. Dieser kappte die Stämme des vorhandenen Hochwaldes und nutzte die zahlreichen Stockausschläge zur Gewinnung von Brennholz und Eichenrinde. Näheres hierüber berichten Hesmer (1949), Lucas (1941), Müller-Wille (1938), Schmitzhüsen (1934) und Taschenmacher (1938).

Auf Grund pollenanalytischer, forstgeschichtlicher und floristischer Forschungen hat Budde (1939) überzeugend nachgewiesen, daß dort, wo heute die Eichen-Niederwälder des Ebbe- und Lennegebirges stocken, früher Buchen-Hochwälder standen, denen Eichen in größerer oder geringerer Zahl zugesellt waren. An Buddes Arbeit sollen diese Ausführungen anschließen und sie in pflanzensoziologischer und bodenkundlicher Hinsicht ergänzen.

Noch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts bedeckten fast ausschließlich Laubwälder die Berge im mittleren und westlichen Sauerland. Besonders deutlich geht das aus den in den 90er Jahren herausgegebenen Meßtischblättern hervor. Den Karten läßt sich allerdings nicht entnehmen, ob es sich um Hoch- oder Niederwälder handelt, da beide mit der gleichen Signatur, nämlich der des Laubwaldes, bezeichnet sind.

Noch in den letzten 50 Jahren erfuhr die Laubwaldlandschaft des Sauerlandes dadurch eine grundlegende Änderung, daß man viele Laubwälder abtrieb und sie durch monotone Fichtenreinkulturen ersetzte. Die Fichte, die nach pollenanalytischen Untersuchungen Buddes (1926, 1928, 1929, 1938, 1939) im Sauerland nie einheimisch war, hat die an und für sich schon dürftigen, sauren Böden in schlimmster Weise degradiert. Selbst Bodenmeliorationen durch Kalk- u. a. Düngung, wie sie in Teilen des Sauerlandes vorgenommen werden, vermögen niemals den relativ günstigen Bodenzustand, wie er vor der Fichtenkultur herrschte, wiederherzustellen. Das Sauerland ist von Natur aus ein reines Laubwaldgebiet, in dem jeder Nadelbaum mit Ausnahme des Wacholders als Fremdling angesehen werden muß.

Neben Schlagflächen des Niederwaldes beherrschen heute Eichen-Niederwälder, Fichtenreinbestände und Fichten-Kahlschläge, zu denen sich

zerstreut Buchen-Hochwälder gesellen, das mittlere und westliche Sauerland. Alle anderen Wälder treten gegenüber diesen Waldbeständen weit in den Hintergrund.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf die nähere und weitere Umgebung von Plettenberg, am mittleren Lauf der Lenne, also etwa auf dieselbe Landschaft, die Budde (1939) seinen Untersuchungen zugrunde gelegt hat. Die Aufnahmen erfolgten in der Zeit von Mitte Juni bis Mitte Oktober 1948 sowie im April und Mai 1949 im Bereich der Meßtischblätter Altena, Plettenberg, Herscheid und Attendorn.

Das Gelände bewegt sich zwischen 200 m (Lennetal) und 583 m NN (Heiligenstuhl). Das stark ozeanisch getönte Klima prägt sich deutlich in der Pflanzenwelt aus. Die Niederschläge erreichen mit über 1018 mm im Jahre (Plettenberg) (Leipold 1937 S. 21) eine beachtliche Höhe.

Als geologische Formation treten Unterdevon oder Unter- und Oberes Mitteldevon fast überall in Form von Grauwacke oder Schiefer zutage. Diese beiden Gesteinsarten verwittern im allgemeinen zu Lehm. Der Boden reagiert schwach bis stark sauer. Bei den untersuchten Pflanzengesellschaften handelt es sich demgemäß ausnahmslos um bodensaure Wälder.

Die Aufnahme der Pflanzengesellschaften geschah nach der Methode Braun-Blanquet (1928). Die Größe der Aufnahmeflächen mißt jedesmal 100 qm, also 1 Ar. Damit man sofort ein plastisches Bild von der Schichtung der Wälder erhält, wurden in den Tabellen die Arten nach ihrer Zugehörigkeit zur Baum-, Strauch-, Kraut- und Bodenschicht zusammengestellt, dagegen nicht in Charakter-, Ordnungs- und Verbandscharakterarten, Differentialarten usw. eingeteilt.

Die genaue Lage der einzelnen Wälder mag man den Erläuterungen zu den Tabellen entnehmen. An Hand der Meßtischblätter wie auch der Karte 1:100 000 können die Aufnahmeflächen im Gelände leicht wiedergefunden werden. Die Nummern der Bodenprofile entsprechen den Nummern der Aufnahmen.

Die Bodeneinschläge wurden stets im Quadrat — meist in der Mitte der Aufnahmefläche — vorgenommen. Wegen des steinigen Untergrundes stieß die Untersuchung größerer Bodentiefen naturgemäß auf Schwierigkeiten. Nach den von Stremme (1936) gegebenen Richtlinien erfolgte die Notierung der einzelnen Schichten stets in der Reihenfolge von oben (Erdoberfläche) nach unten. A0 bedeutet dabei die aus organischer Substanz bestehende Auflagehumusschicht des Bodens, A1, A2, A3 den Auswaschungs- und B1, B2 den Anreicherungs- und C den unverwitterten Untergrund, also das feste Gestein darstellt. Oftmals liegen einzelne mehr oder weniger große Steine des C-Horizontes im B- oder A-Horizont eingebettet.

Herrn Professor Dr. H e s m e r und Herrn Forstassessor Hans-Joachim M e y e r bin ich für manche Ratschläge und Hinweise zu Dank verpflichtet. Herr Professor Hesmer, der auch freundlicherweise die Durchsicht des Manuskriptes unternahm, regte mich zu der vergleichenden Untersuchung der Niederwälder an. Herr Forstassessor Meyer unterstützte mich bei einigen Feldaufnahmen.

B. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen.

Bearbeitet wurden in der Zeit von Mitte Juni bis Mitte Oktober 1948 und im April und Mai 1949 insgesamt 18 verschiedene Buchen-Hochwälder und 20 Eichen-Niederwälder nebst ihren Bodenprofilen. Zeitmangel verhinderte die Untersuchung weiterer Buchenwälder. Im Folgenden wollen wir unter „Buchenwäldern“ stets Buchen-Hochwälder, unter „Niederwäldern“ immer Eichen-Niederwälder verstehen, denn so wenig Buchen-Niederwälder im Untersuchungsgebiet vorkommen, so selten sind Eichen-Hochwälder.

I. Buchen-Hochwälder.

a) Allgemeines.

Bestimmten noch vor wenigen hundert Jahren Buchen-Hochwälder die Landschaft des Sauerlandes, so ist ihre Fläche im Laufe der Zeit zugunsten der Niederwälder stark zusammengeschrumpft. Man muß schon weite Märsche unternehmen, ehe man von einem Buchenwald zum nächsten gelangt, denn diese Wälder liegen heute im mittleren und westlichen Sauerland gleich weit verstreuten Inseln zwischen Fichtenbeständen, Eichen-Niederwäldern und Kahlschlägen.

Die 18 untersuchten Buchen-Hochwälder befinden sich teilweise im Großgrundbesitz, zum Teil aber sind sie Bauernwälder. Ihre Größe schwankt zwischen $1\frac{1}{2}$ und vielen (über 10) ha. Wohl der ausgedehnteste Buchenwald in der Nähe von Plettenberg stockt am Heiligenstuhl.

Die Bevorzugung einer bestimmten Höhenlage bzw. eine etwaige Zu- oder Abnahme der Buchenwälder mit der Höhe läßt sich nicht feststellen. Die Wälder liegen in einer Höhe von 205 m (südwestlich von Ohle) bis 545 m über dem Meere (am Heiligenstuhl).

Dagegen häufen sich auffallenderweise Buchen-Hochwälder in nord-östlichen Hanglagen. Sämtliche 18 Buchenwälder stocken an NW-, N-, NE-, E- und SE-Hängen. In einer Karte der Waldverteilung von 1939 stellt Budde auf verkleinerten Meßtischblättern u. a. Buchen-Hochwald dar.

Zwar sind längst nicht sämtliche Buchen-Hochwälder in der Karte vermerkt, aber ihre Zahl ist doch so groß, daß man bei genauerer Betrachtung leicht erkennt, daß die weitaus meisten Buchen-Hochwälder die NW-, N-, NE-, E- und SE-Hänge einnehmen, wobei die Nordostseiten am stärksten besiedelt werden. Nur sehr vereinzelt Buchen-Hochwälder finden sich in S-, SW- oder W-Exposition.

Einige Beispiele mögen veranschaulichen, wie sich heute sowohl die NW- wie die SSE-Hänge als Grenzgebiete des Buchenwaldes gegen eichenreichere Bestände auswirken: Ein Buchen-Hochwald (östlich der Bracht), der sich vom NW- über den N- zum NE-Hang hinzieht, ist auffallenderweise an der NW-Seite des Berges nicht mehr als reiner Buchenwald, sondern als Eichen-Buchenwald ausgebildet. Andererseits mischen sich im Buchenwald am ESE-, SE- und SSE-Hang des Hemberges gerade am SSE-Abfall in starkem Maße Eichen ein. Der Kamm des Kleffs, eines nördlichen Ausläufers des Heiligenstuhls, scheidet Hoch- und Niederwald. Der NE-Hang trägt heute Buchen-Hochwald, der NW-Hang dagegen Eichen-Niederwald.

Vergleichen wir die heutigen Buchen-Hochwälder mit den Wäldern, die auf den zwischen 1890 und 1895 veröffentlichten Meßtischblättern verzeichnet sind, so erkennen wir folgendes: Überall, wo zur Zeit die 18 Buchen-Hochwälder stocken, stand bereits vor 50 Jahren Laubwald. Nur der Buchenwald südwestlich von Hüinghausen enthielt zu dieser Zeit eingestreut Nadelhölzer. Noch heute sieht man hier einige alte in- und ausländische Koniferen eingesprenkt.

b) Holzarten.

Sämtliche 18 untersuchten Buchenwälder werden heute hochwaldartig bewirtschaftet. Reine Buchen-Niederwälder, wie sie in anderen Gegenden besonders auf Kalkstein in großer Ausdehnung vorkommen, wurden in der näheren Umgebung von Plettenberg nicht beobachtet. Allerdings sind, wie sich mit größter Wahrscheinlichkeit feststellen ließ, 2 der 18 aufgenommenen Buchen-Hochwälder ganz, 7 weitere wenigstens teilweise aus früheren Niederwäldern hervorgegangen, indem einer der zahlreichen Stockausschläge durchwuchs. Davon legt der noch heute stubbenartig verdickte Fuß der Bäume Zeugnis ab. Es handelt sich dabei um Überführungswälder.

In allen 18 Buchenwäldern herrscht bei weitem die *Buche* (*Fagus silvatica*) über die anderen Holzarten. Der weiter unten behandelte Farn-Buchenwald zeichnet sich gegenüber dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald durch bessere natürliche Buchenverjüngung aus. In sämtlichen Wäldern stellt die junge Buche den häufigsten Bestandteil der Strauchschicht dar.

Die *Traubeneiche* (*Quercus sessiliflora*) findet sich eingestreut, aber regelmäßig in allen 18 Buchenwäldern. Einige Buchenbestände enthalten

den Baum in zahlreichen Exemplaren, andere dagegen nur ganz vereinzelt. Offenbar ist die Eiche im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald häufiger als im Farn- und auch wohl im Waldschwingel-Buchenwald vertreten. Sieht man von der Buche ab, so überwiegt die Traubeneiche gegenüber allen anderen Holzarten des Buchenwaldes. In einigen Buchenwäldern fallen einzelne Traubeneichen auf, die durch den starken Schatten der Buche erdrückt wurden und abgestorben sind, so im Buchenwald nordwestlich des Gehöftes Bärenberg.

Auf feuchtem Boden löst die Stieleiche (*Quercus robur*) ihre Schwester ab. Stieleichen gibt es in den Buchenwäldern südwestlich von Hüinghausen, am Hemberg und südwestlich von Ohle. Sie sind an den unteren, bodenfeuchten Waldrand, den feuchten Hangfuß oder an Mulden gebunden.

13 der 18 untersuchten Buchenwälder beherbergen die Hainbuche (*Carpinus betulus*), allerdings ebenfalls nur in sehr vereinzelt Exemplaren. Viele Hainbuchen sind aus Niederwaldstümpfen emporgeschossen. Die Hainbuche verjüngt sich im Buchenbestand nur mäßig oder überhaupt nicht. Wie die Birke den Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald, so sucht die Hainbuche den Farn Buchenwald auf, wahrscheinlich auch den Waldschwingel-Buchenwald. Die Holzart ist fast überall mit Farnen vergesellschaftet. Sie liebt Taleinschnitte, Mulden, den Hangfuß bzw. den unteren, feuchten Waldrand.

Die Eberesche oder Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) ist in 12 der 18 Buchenwälder eingesprengt, aber stets nur als einzelnstehender Baum. Sie scheint sich im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald wohler zu fühlen als im Farn-Buchenwald.

Weißbirken (*Betula verrucosa*) erscheinen in 10 der 18 Buchenwälder, allerdings in sehr geringer Menge. Als lichtliebende Holzgewächse mehren sie sich am Waldrand oder an sonstigen lichten Stellen, und nur hier verjüngen sie sich in stärkerem Maße. Einige Birken sind aus Niederwaldstöcken durchgewachsen. Die Weißbirke kommt fast ausschließlich im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald vor. Den Farn-Buchenwald meidet sie. Im Buchenwald nordwestlich des Gehöftes Bärenberg sind mehrere Birken eingegangen.

Moorbirken (*Betula pubescens*) wachsen in viel geringerer Zahl wohl ausschließlich an lichten, etwas anmoorigen Orten.

Noch vereinzelter kommen Esche, Bergahorn, Schwarzerle, Vogelkirsche, Zitterpappel, Fichte und andere Nadelhölzer vor.

Esche (*Fraxinus excelsior*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) bevorzugen Bacheinschnitte und das Ufer der Lenne, also feuchtere Stellen; hier verjüngen sie sich in der Regel vorzüglich.

Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) sieht man fast ausschließlich am Wasser, z. B. in Bacheinschnitten, auch am Flußbett der Lenne. Die Buche wächst etwas höher über den Talsohlen als die Erle. Die meisten Erlen werden im Niederwaldbetrieb genutzt.

Vogelkirschen (*Prunus avium*) stehen im allgemeinen an feuchteren Stellen und in der Nachbarschaft von Farnbeständen.

Die Zitterpappel oder Espe (*Populus tremula*) liebt lichte, trockene Waldränder und erscheint hier als niedriger Baum oder Strauch.

Fichten (*Picea excelsa*) trifft man vorwiegend dort im Buchenwalde an, wo dieser an Fichtenwald grenzt und die jungen Fichten als natürliche Verjüngung der benachbarten Bestände anzusehen sind. Oft gehen die lichtbedürftigen, jungen Fichten im schattigen Buchenwald ein.

Andere Koniferen, unter ihnen die Lärche (*Larix spec.*), hat man sehr selten angepflanzt.

c) Pflanzengesellschaften und Bodenprofile.

Im behandelten Gebiet lassen sich leicht und deutlich 3 Buchenwaldgesellschaften unterscheiden; 1. der Farn-Buchenwald, 2. der Waldschwingel-Buchenwald und 3. der Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald. Auch dem Laien wird das Erkennen dieser Assoziationen keine Schwierigkeiten bereiten.

Als 4. Gesellschaft müßte man noch das Fagetum nudum, den vegetationslosen Buchenwald, hinzurechnen, in welchem Strauch-, Kraut- und Bodenschicht fehlen. Der kahle Boden nimmt im allgemeinen eine sehr große Fläche in den sauren Buchenwäldern ein. Die Vegetationsbedeckung des Waldbodens beträgt z. B. im Buchenwald

südöstlich von Ohle	(Aufn. 16)	etwa 9/10
am Fuße des Saley	" 6	" 8/10
nordwestlich von Bärenberg	" 2	" 7/10
südwestlich von Hüinghausen	" 13	" 7/10
am Hemberg	" 15	" 5/10
westlich von Hachmecke	(s. unter c) S. 23	" 5/10
östlich der Bracht	(Aufn. 1)	" 4/10
am Rammberg	(Aufn. 11 und 12)	" 4/10
südwestlich von Ohle	(s. unter i) S. 23)	" 3/10

Die Grenze zwischen den 3 bzw. 4 Buchenwaldgesellschaften ist allerdings nicht immer scharf ausgeprägt. Viele Waldstellen erscheinen als direkte Übergänge von der einen zur anderen Gesellschaft, und eine Entscheidung, zu welcher Assoziation sie zu stellen sind, läßt sich nur schwer fällen.

1. Farn-Buchenwald.

aa) Pflanzengesellschaft.

Typische Farn-Buchenwälder gibt es im Untersuchungsgebiet nur an wenigen Stellen. Tabelle 1 mag ein Bild dieser Gesellschaft geben. Außerdem sollen einige Farnkomplexe in den Buchenwäldern westlich von Hachmecke (s. unter c) S. 23), am Fuße des Saley (Aufnahme 6), am Rammberg (Aufn. 11) und südwestlich von Ohle (s. unter i) S. 23) zur Ergänzung herangezogen werden.

Tabelle 1

Farn-Buchenwald

Aufnahme	1	2	3	4	5
m NN	330	460	520	320	460
Exposition	N	NNE	NE	NE	NNW
Grad ca	20	20	10	30	30
Baumschicht:					
<i>Fagus silvatica</i>	4.4	4.5	5.5	4.5	5.5
<i>Quercus sessiliflora</i>	(+1)	1.3	—	—	(+1)
<i>Carpinus betulus</i>	(+2)	(+1)	—	(+1)	—
Strauchschicht:					
<i>Fagus silvatica</i>	+1	1.1	—	(+1)	+1
Krautschicht:					
<i>Aspidium dryopteris</i>	3.4	3.4	3.4	1.3	2.4
<i>Athyrium f. femina</i>	1.3	2.4	1.2	1.3	2.4
<i>Aspidium f. mas</i>	1.3	2.4	+3	1.3	2.4
<i>Aspidium spinulosum</i>	+1	+1	1.2	+1	+2
<i>Oxalis acetosella</i>	+4	1.3	+2	2.4	+4
<i>Fagus silvatica</i> Kl.	+1	+1	—	1.1	1.1
<i>Quercus sessiliflora</i> Kl.	+1	+1	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i> Kl.	+1	—	—	—	—
<i>Carpinus betulus</i> Kl.	—	+1	—	—	—
<i>Galeopsis tetrahit</i>	(+1)	+1	+1	—	+2
<i>Luzula nemorosa</i>	—	+3	—	1.4	+4
<i>Paris quadrifolia</i>	—	(+1)	—	+1	+1 ^o
<i>Polygonatum multiflorum</i>	(+3)	—	+4	—	—
<i>Lamium Galeobdolon</i>	+1	—	—	1.3	—
<i>Moehringia trinervia</i>	—	—	+4	1.4	—
<i>Anemone nemorosa</i>	—	—	—	2.4	—
<i>Viola silvatica</i>	—	—	—	+1	—
Bodenschicht:					
Moose	1.5	1.5	1.4	1.5	+5
Pilze	—	—	+1	—	—

Erläuterungen zu Tabelle 1:

Aufnahme 1: 20. 8. 48. Meßtischblatt Plettenberg. 800 m östlich der Brachi, 550 m südlich der Ruine Schwarzenberg (Lennetal).

Aufnahme 2: 22. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 600 m nordwestlich von Bärenberg. 1,05 km südwestlich der Ruine Schwarzenberg.

Aufnahme 3: 18. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 600 m nordöstlich des Aussichtsturmes auf dem Heiligenstuhl, 800 m östlich von Bärenberg.

Aufnahme 4: 23. 4. 49. Meßtischbl. Attendorn. 2,5 km östlich von Attendorn, südlich der Biggetalsperre, 800 m südwestlich von Dohm.

Aufnahme 5: 30. 5. 49. Meßtischbl. Plettenberg. An der Straße Plettenberg—Allendorf, 300 m westsüdwestlich des Gipfels des Mattenhagen (541,4).

In den Aufnahmeflächen 1—5 stehen insgesamt 10 Buchen und 1 Eiche, d. h. 2 Buchen auf 1 Ar und 1 Eiche auf 5 Ar.

Eichenfarn (*Aspidium dryopteris*), Frauenfarn (*Athyrium f. femina*) und Wurm-farn (*Aspidium f. mas*) fruktifizieren in allen 5 Farn-Buchenwäldern. Der Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) blüht zwar, zeigt aber kümmernden Wuchs. Die Hainsimse (*Luzula nemorosa*) ist steril.

Außer Buche, Traubeneiche und Hainbuche treten *Aspidium dryopteris*, *Athyrium filix femina*, *Aspidium filix mas* und *Oxalis acetosella* in fast allen Farn-Buchenwäldern auf.

Unter dem Farn-Buchenwald möchte ich die Gesellschaft verstehen, in deren Baumschicht die Buche und in deren Krautschicht Farne weit überwiegen.

Farnbestände, in denen die Buche wegen zu feuchten Bodens nicht zu wachsen vermag und fast nie angetroffen wird, kann man dagegen nicht als Bestandteil des Farn-Buchenwaldes ansprechen. Solche Farnbestände breiten sich am Rammberg, südwestlich von Hüinghausen, am Hemberg, südwestlich von Ohle und am Heiligenstuhl aus. Sie beschränken sich im Gegensatz zu den Farnkomplexen des Farn-Buchenwaldes auf Mulden, Geländeeinschnitte, quellige Orte oder den Hangfuß der Berge.

Unser Farn-Buchenwald entspricht unter Tü x e n s „Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands“ (1937) dem „Nordatlantischen Farn-Buchenwald“ (S. 142). Ferner lassen sich obige Aufnahmen vollkommen mit Sch w i c k e r a t h s „eichenfarnreichem Rotbuchenwald (*Fagetum dryopteridetosum linnaeanae*)“ (1937 S. 63) identifizieren.

Die beobachteten Farn-Buchenwälder liegen zwischen 205 und 520 m NN. Allerdings sind die Farn-Buchenwälder unterhalb 320 m nicht typisch. So trifft Tü x e n s Feststellung „von etwa 300—500 m NN“ (S. 143) für unser Gebiet zu.

Sämtliche beobachteten Farn-Buchenwälder stocken an N-, NE- und E-Hängen, die meisten am NE-Abfall der Anhöhen. Auch dies entspricht Tü x e n s Beobachtungen (1937 S. 143). In S-, SW-, W- und NW-Hanglagen gibt es in der Umgebung von Plettenberg wohl Farnbestände, aber keine Farn-Buchenwälder.

bb) Bodenprofil.

Als geologische Schicht stehen bei den Profilen 1—3 Unterdevon und zwar bei Profil 1 Ebbesandstein, bei Profil 2 und 3 Bunte Ebbeschichten und bei den Profilen 4 und 5 Oberes bzw. Unteres Mitteldevon an. Bei Profil 1 bildet sich der gelbliche Verwitterungsboden vorwiegend aus Grauwackensandsteinen, bei 2, 3, 4 und 5 aus roten, grünen und graublauen Tonschiefern, z. T. mit Grauwackensandsteinen. Der Bodeneinschlag wurde in allen 5 Fällen unter Eichenfarn (*Aspidium dryopteris*) vorgenommen.

Da die Beschreibung der einzelnen Bodenprofile sehr viel Raum beanspruchen würde, sollen die Profile der 5 Farn-Buchenwälder zu einem gemeinsamen Profil zusammengefaßt werden. Die Zusammenfassung bereitet keine Schwierigkeiten, da sich die 5 Profile sehr ähneln.

A01.

2—4, im Durchschnitt 3 cm Streu; vor allem aus Laub, Zweigstücken, Knospen-schuppen, Fruchtschalen und Früchten der Buche und vertrockneten Stengeln und Blattresten des Eichenfarns; nur in Profil 3 mit ganz vereinzelt Steinen; trocken bis frisch; nicht oder nur schwach durchwurzelt, aber mit bleichen, jungen Sprossen des Eichenfarns; im Profil 2 mit Würmern; meist mit vereinzelt Pilzfäden; sehr locker, abhebbar; scharf abgegrenzt gegen A1. A02 (Rohhumus) fehlt stets.

A1.

6—17, im Durchschnitt 13 cm Lehm mit Steinen. Steine im Profil 1 von 4—20 cm Größe, sonst klein. Der Lehm ist einfarbig dunkelgrau, sehr stark humos; Wurm-kotstruktur; sehr stark krümelig; sehr gut durchlüftet; frisch bis feucht; stark durchwurzelt; im Profil 1 mit Pilzfäden, Profil 5 mit Würmern; sehr locker; ziemlich scharf abgegrenzt gegen

B1.

Über 7 cm Lehm mit Steinen, die nach unten zu zahlreicher und größer werden. Der Lehm ist graugelb, aber in Profil 2 ockergelb, in Profil 1 und 2 leicht bräunlich; einfarbig, ohne Rostflecken; schwach humos, besonders nach der oberen Grenze zu; stets sehr gut gekrümelt und sehr gut durchlüftet; frisch bis feucht; gut durchwurzelt; sehr locker.

In keinem der beobachteten Farn-Buchenwälder wurde auch nur die geringste Spur von Rohhumus festgestellt, dagegen besitzen alle Farn-Buchenwälder einen verhältnismäßig tief reichenden A1-Horizont, einen sehr gut gekrümelten Boden, der im Farn-Buchenwald wesentlich feuchter ist als zu gleicher Zeit im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald. Wenn man von der etwas großen Bodenfeuchtigkeit absieht, scheint es sich um einen hervorragenden Waldboden zu handeln.

Ob im Farn-Buchenwaldboden ein B1- oder ein A3-Horizont (Schwickerath 1937 S. 65) vorliegt, wage ich nicht zu entscheiden. Da dieser Horizont m. E. dem B-Horizont der braunen Waldböden entspricht, möchte ich an der Bezeichnung B festhalten (vgl. auch Taschenmacher 1938 S. 614 ff.).

Sehr ähnlich sieht unser Profil dem von Schwickerath (S. 64/65) beschriebenen.

2. Waldschwingel-Buchenwald.

aa) Pflanzengesellschaft.

Der Waldschwingel-Buchenwald nimmt im Untersuchungsgebiet eine noch kleinere Fläche ein als der Farn-Buchenwald. Nur 3 Aufnahmen (Tabelle 2) wurden angefertigt. Jedoch sollen 3 weitere Waldschwingel-Buchenwälder, die östlich der Bracht (in der Nähe der Aufn. 1), nordwestlich des Gehöftes Bärenberg (bei Aufn. 9) und südwestlich von Ohle (s. unter i) S. 23) stocken, die Beschreibung vervollständigen.

Tabelle 2

Waldschwingel-Buchenwald

Aufnahme	6	7	8
m NN	220	515	310
Exposition	E	NE	NE
Grad ca	35	10	30
Baumschicht:			
<i>Fagus silvatica</i>	5.5	4.5	3.4
<i>Carpinus betulus</i>	(+1)	—	1.2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	—	—	1.2
Strauchschicht:			
<i>Fagus silvatica</i>	+1	1.3	+1
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	+3	+1
Krautschicht:			
<i>Festuca silvatica</i>	4.5	4.4	4.5
<i>Luzula nemorosa</i>	1.3	1.3	+4
<i>Fagus silvatica</i> Kl.	+1	+1	+1
<i>Acer pseudoplatanus</i> Kl.	+1	+1	+1
<i>Athyrium filix femina</i>	+1	+1	+3
<i>Aspidium filix mas</i>	+1	(+3)	+1
<i>Oxalis acetosella</i>	+3	+4	+4
<i>Viola silvatica</i>	(+3)	+3	+1
<i>Fraxinus excelsior</i> Kl.	+1	+1	—
<i>Prunus avium</i> Kl.	+1	+1	—
<i>Aira flexuosa</i>	+4	+4	—
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+1	+1	—
<i>Senecio silvaticus</i>	(+1)	(+1)	—
<i>Sambucus racemosa</i> Kl.	—	+1	+1
<i>Aira caespitosa</i>	—	+3	—
<i>Sarothamnus scoparius</i>	—	+2	—
<i>Lamium Galeobdolon</i>	—	—	+3
<i>Carpinus betulus</i> Kl.	—	—	+1
Bodenschicht:			
Moose	3.5	1.5	1.5
Pilze	+1	+1	—

Erläuterungen zu Tabelle 2:

Aufnahme 6: 20. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg. Am Fuße des Saley, 400 m westlich von Siesel, 400 m südöstlich von Soen, 15 m über dem Flußbett der Lenne. Denselben Buchenwald beschreibt B u d d e (1939 S. 200/201).

Aufnahme 7: 18. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 700 m nordnordöstlich des Aussichtsturmes auf dem Heiligenstuhl, 700 m ostnordöstlich von Bärenberg.

Aufnahme 8: 24. 4. 49. Meßtischbl. Attendorn. 2,5 km östlich von Attendorn, südlich der Biggetalsperre, 800 m südwestlich von Dohm.

Aufnahmefläche 6 weist 2 Buchenstämme und 1 Stumpf, Aufnahmefläche 7 einen Buchenstamm und ebenfalls 1 Buchenstumpf und Aufnahme 8 2 Buchenstämme, 1 Hainbuche und 1 Bergahorn auf. Die Waldschwingelbestände (*Festuca silvatica*) bringen in den Aufnahmen nur sehr wenig fruktifizierende Halme hervor. *Luzula nemorosa* ist in den Aufnahmen steril. *Galeopsis tetrahit* und *Senecio silvaticus* kümmern, trotzdem sie blühen und fruchten. *Sambucus racemosa* und *Sarothamnus scoparius* erscheinen als sehr junge Exemplare.

Unter dem Waldschwingel-Buchenwald möchte ich mit Sch w i c k e r a t h (1937 S. 65) die Gesellschaft verstehen, deren Baumschicht sich vornehmlich aus Buchen zusammensetzt, deren Krautschicht aber reichlich oder in fast völliger Deckung aus den Horsten des Waldschwingels besteht. Der Waldschwingel-Buchenwald enthält einerseits Arten des Farn-Buchenwaldes, z. B. *Carpinus betulus*, *Athyrium f. femina*, *Aspidium f. mas* und *Oxalis acetosella*. Auf der anderen Seite fehlen selten Bestandteile des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes wie *Sarothamnus scoparius* und besonders *Aira flexuosa*. Nach seinem Arteninhalt zu urteilen, nimmt der Waldschwingel-Buchenwald ungefähr eine Mittelstellung zwischen dem Farn- und dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald ein.

Die drei Aufnahmen enthalten einige Arten des Eschen-Ahorn-Schluchtwaldes. Bei Aufnahme 6 und 8 ist dies verständlich wegen der Nähe der Lenne bzw. eines Baches, aber auch bei Aufnahme 7. In höheren Lagen des Sauerlandes mischen sich häufiger Bestandteile des Eschen-Ahorn-Schluchtwaldes, zumal Bergahorn, in die Waldschwingel-Buchenwälder ein (mdl. Mitt. von Prof. Dr. H e s m e r). Aufnahme 7 wurde in ziemlicher Meereshöhe, aber nicht in der Nähe eines feuchten Geländeeinschnittes angefertigt. Zu den Arten des Eschen-Ahorn-Schluchtwaldes kann man *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, vielleicht auch *Aira caespitosa* und *Prunus avium* zählen. Sch w i c k e r a t h weist (1944 S. 137) darauf hin, daß wahrscheinlich allgemein ohne die menschliche Bewirtschaftung der Bergahorn ganz besonders in der *Festuca silvatica*-Fazies eingesprengt sein würde. Unsere Aufnahmen bestätigen diese Vermutung, ist doch der Bergahorn in allen Aufnahmen der Tabelle 2 und ausschließlich im Waldschwingel-Buchenwald unter den Buchenwäldern vertreten.

Die vermittelnde Stellung des Waldschwingel-Buchenwaldes zwischen dem Farn- und dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald drückt sich auch deutlich in seiner Anordnung im Gelände selbst aus. In den Buchenwäldern der Tabelle 2 und in den 3 eingangs bezeichneten Waldungen bil-

den nämlich die Waldschwingel-Bestände oder zumindest einzelne Horste dieses Grases einen Grenzstreifen zwischen dem Farn- und dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald. Anderen Farn- und Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwäldern fehlt wiederum die Pflanze vollständig.

Ähnlich dem Farn-Buchenwald erstrecken sich die Vorkommen des Waldschwingel-Buchenwaldes auf die Höhenlagen zwischen 205 und 515 m NN. Gleich dem Farn-Buchenwald ist der Waldschwingel-Buchenwald im Untersuchungsgebiet an N-, NE- und E-Hänge mit einer Neigung von etwa 10 bis 35° gebunden.

Unser Waldschwingel-Buchenwald ist identisch mit der *Festuca silvatica*-Fazies der Rotbuchenwaldgruppe der frischen und trockenen Böden des leeseitigen Randes des Hohen Venns (Schwickerath 1944 S. 137), die auch am Vennrand meist Nordhänge besiedelt, ferner mit dem Nordatlantischen Waldschwingel-Buchenwald, den Tüxen (1937 S. 143/144) unter den Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands beschreibt, und dem Waldschwingel-Buchenwald für das Bergland des Oberwesereinzugsgebietes und Nachbargebirge (Hartmann 1947 S. 16).

bb) Bodenprofil.

Das zusammengefaßte Bodenprofil des Waldschwingel-Buchenwaldes (Profil 6—8) zeigt folgenden Aufbau:

Geologische Fazies: graugelbe, z. T. rotgefleckte Grauwackenschiefer mit grobkörnigen Grauwacken (Profil 6 u. 7) bzw. dickbankige, kalkige, sandige Tonschiefer (Profil 8), Unterdevon bzw. Oberes Mitteldevon.

A01 (Streu).

2—4 cm Streu, in erster Linie aus Laub, Knospenschuppen, Zweigstücken, Fruchtbechern und Früchten der Buche und abgestorbenen Blättern von *Festuca silvatica*; trocken bis frisch; nicht durchwurzelt, aber mit viel Pilzfäden; sehr locker und abhebbbar.

A02 (Rohhumus).

Dieser Horizont ist in den 3 Profilen nicht einheitlich gestaltet. Es handelt sich um eine stets deutlich erkennbare, wenn auch nur $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ cm starke Auflagehumusschicht. Im Profil 6 ist dieser Horizont in 2 Schichten gegliedert (A02 und A03), von denen die obere $\frac{1}{2}$ cm starke Lage aus dunkelbraunem Rohhumus, die untere aus schwarzem, modrigem Lehm besteht. In Profil 7 ist sie papierartig zusammengedrückt und verwebt, in Profil 8 ähnelt sie noch sehr der Streu. Stets enthält der Horizont viele Pilzfäden; er geht über in den

A1.

Unter dem Rohhumus zeigt sich dagegen der Mineralboden in den 3 Profilen recht gleichförmig: 3—6 (im Durchschnitt 4) cm Lehm mit Steinen; einfarbig dunkelgrau, aber oben etwas dunkler; sehr stark humos; gut gekrümelt und daher stark durchlüftet; frisch; stark durchwurzelt; gut abgegrenzt gegen

B1.

Über 17 cm Lehm mit vielen Steinen, die nach unten zu an Zahl und Größe zunehmen; gelb, oben etwas grau, ohne Flecken; schwach humos; gut gekrümelt, gut durchlüftet; frisch; oben stark, unten schwach durchwurzelt; locker.

In der schwarzen humosen Schicht des Profils 6 stellte B u d d e (1939 S. 201) eine aktuelle Azidität von 5,5, in 25—30 cm Tiefe (B1) eine solche von 5,8 fest.

Ein Vergleich der Böden des Waldschwingel-Buchenwaldes mit dem zusammengefaßten Profil der Farn-Buchenwälder ergibt folgendes:

1) Das Ausgangsgestein der Waldschwingel-Buchenwälder unterscheidet sich grundsätzlich nicht von dem des Farn-Buchenwaldes.

2) Die Streuschicht des Waldschwingel-Buchenwaldes gleicht der des Farn-Buchenwaldes. Es fehlen natürlich dem Waldschwingel-Buchenwaldboden die Teile des Eichenfarns und dem Farn-Buchenwaldboden die des Waldschwingels.

3) Im Waldschwingel-Buchenwald bildet sich eine deutliche, $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ cm starke Rohhumus- oder rohhumusähnliche Schicht. Sie geht bemerkenswerterweise ohne erkennbare Grenze in den mineralischen A1 über.

4) Der A1 des Waldschwingel-Buchenwaldes ist 3—6 cm hoch. Derselbe Horizont besitzt im Farn-Buchenwald 6—17 cm Stärke.

5) Der A1 weist im Waldschwingel-Buchenwald nicht die ausgezeichnete Wurmkotstruktur wie im Farn-Buchenwald auf, ist auch nicht ganz so feucht.

6) Der B-Horizont des Waldschwingel-Buchenwaldes gleicht dem des Farn-Buchenwaldes weitgehend, doch ist er im Waldschwingel-Buchenwald nicht ganz so stark gekrümelt, so locker und durchlüftet und nicht ganz so feucht.

Die Untersuchung von nur 3 Waldschwingel-Buchenwäldern mit den dazugehörigen Bodenprofilen macht eine Überprüfung der Angaben zwar erforderlich. Andererseits fügen sich aber Pflanzengesellschaft sowie Bodenprofil derartig gut in den Rahmen der beiden anderen Gesellschaften und ihrer Bodenprofile hinein, daß eine andere Auffassung über das Gesagte kaum möglich erscheint.

Wie der Waldschwingel-Buchenwald ungefähr eine Mittelstellung zwischen dem Farn- und dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald einnimmt, so steht auch der Boden des Waldschwingel-Buchenwaldes etwa in der Mitte zwischen dem der beiden anderen Buchenwälder.

Während sich die 5 Bodenprofile des Farn-Buchenwaldes sehr ähneln, zeigen die 3 Profile des Waldschwingel-Buchenwaldes in einigen Punkten doch erhebliche Abweichungen voneinander. Diese Unterschiede prägen sich im Bodenaufbau des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes noch viel krasser aus.

3. Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald.

aa) Pflanzengesellschaft.

Im mittleren Sauerland übertrifft der Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald die anderen Buchenwälder bei weitem an Ausdehnung. Nach B ü k e r (1942 S. 541) ist er eigentlich der Buchenwald des sauerländischen Berglandes. Tabelle 3 läßt erkennen, daß sich dieser Wald von den azidiphilen Buchenwäldern anderer Autoren kaum unterscheidet.

Büker vertritt (1942 S. 522) die Ansicht, daß die Buchenwälder des Sauerlandes eine Sonderstellung einnehmen und nicht mit denen des Linksrheinischen Schiefergebirges oder des Weserberglandes und des Harzes völlig übereinstimmen. Wie aus unseren Vergleichen hervorgeht, kann das nicht zutreffen. Daß sich die Buchenwälder und die Bodenprofile des Sauerlandes von denen des Weserberglandes kaum unterscheiden, dafür nur ein Beispiel:

3. 9. 1948. Hannoversch-Münden. Mündener Stadtforst (Städtischer Wald), am Waldrandweg; 75 m nordöstlich der Bremer Höhe. Wohl aus Niederwald hervorgegangener Buchen-Hochwald; Expos. wohl S, ca. 25°; etwa 100 qm.

Baumsch.: *Fagus silvatica* 5.5, (*Quercus sessiliflora* +.1).

Strauchsch.: *Fagus silvatica* +.1.

Krautsch.: *Aira flexuosa* 3.4, *Luzula nemorosa* 1.4, *Fagus silvatica* Kl. +.1, (*Quercus sessiliflora* Kl. +.1), (*Hieracium spec.* +.1).

Bodensch.: Moose 2.5, Pilze +.1.

Bodenprofil:

- A01 1 cm Streu, vor allem aus Laub, Zweigstücken, Knospenschuppen und Fruchtblättern der Buche und ganz vereinzelt Blättern der Traubeneiche; trocken; nicht durchwurzelt; sehr locker; abhebbar.
- A02 2 cm Rohhumus; bräunlich; sehr schwach durchlüftet; trocken; stark durchwurzelt; übergehend in
- A03 3 mm mullartiges Gemisch von Rohhumus und lehmigem Sand; schwarz; trocken; stark durchwurzelt; locker; übergehend in
- A1 2 cm feiner lehmiger Sand mit wenig kleinen Steinen; grau, etwas gelblich, gut humos; klumpig, schwach krümelig; schwach durchlüftet; stark durchwurzelt; übergehend in
- B1 über 40 cm schwach sandiger Lehm mit kleineren und größeren Steinen; gelb, etwas grau; sehr schwach humos; klumpig; schwach durchwurzelt; kaum durchlüftet; ziemlich fest.

Die pflanzensoziologische Aufnahme weicht überhaupt nicht von den Aufnahmen der Tabelle 3, das Bodenprofil nur in der etwas sandigeren Ausbildung des A1 und B1 von dem des Sauerlandes ab.

Daher ist der von Büker erhobene Vorwurf, B u d d e habe die Sonderstellung der Buchenwälder des Sauerlandes nicht klar erkannt, unbegründet. Dementsprechend ist auch die Bezeichnung einiger Wälder des Sauerlandes mit neuen Namen, wie sie Büker vornimmt, unzweckmäßig.

Geschlossene Heidelbeerbestände entwickeln sich im Buchenwald nur bei geringem Schlußgrad der Baumschicht oder bei starkem Seitenlicht und können sich nur hier halten, wie es Schwickerath (1944 S. 138) vom luvseitigen Rande des Hohen Venns treffend schildert. „Im ‚waldgerechten‘ geschlossenen Buchenwald kümmert *Vaccinium myrtillus* bald und verschwindet allmählich ganz.“

Den Namen „Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald“ habe ich in Anlehnung an Bükers „*Vaccinium myrtillus*-Buchenwald“ (1942 S. 537) und Schwickeraths „drahtschmielereichen und waldbeerreichen Rotbuchenwald“ (1937 S. 69) gewählt. Unter diesem Buchenwald wollen wir

den Wald verstehen, in dessen Baumschicht die Buche und in dessen Krautschicht Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) oder Geschlängelte Schmiele = Drahtschmiele (*Aira flexuosa*) dominieren.

Tabelle 3
Drahtschmiele/Heidelbeer/Buchenwald

Aufnahme	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
m NN	360	480	330	390	360	290	260	255	360	545
Exposition	NNW	N	NNW	NE	E	ESE	SSE	SE	SE	NE
Grad ca	10	10	25	20	20	30	15	20	25	10
Baumschicht:										
<i>Fagus silvatica</i>	5.4	5.5	3.4	4.5	4.5	3.4	3.4	4.5	5.5	5.5
<i>Quercus sessil.</i>	(+1)	—	1.1	—	(+1)	2.3	2.3	1.3	(+2)	(+1)
<i>Betula verruc.</i>	(+1)	—	(+1)	—	—	—	(+1)	—	(+1)	—
Strauchschicht:										
<i>Fagus silvatica</i>	+1	1.1	2.3	+1	+2	+1	1.2	1.2	+1	+2
<i>Sorbus aucuparia</i>	(+1)	(+1)	+1	—	—	+1	+2	+1	—	+1
<i>Quercus sessil.</i>	(+1)	—	+1	—	—	+1	+1	+1	—	—
<i>Betula verruc.</i>	(+1)	(+1)	—	—	—	+1	+1	+1	—	—
<i>Rubus idaeus</i>	—	(+1)	+3	—	+4	(+3)	(+3)	—	—	—
<i>Rubus frutic.</i>	—	—	+3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Frangula alnus</i>	—	—	+1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corylus avellana</i>	—	—	+1	—	—	—	—	—	—	—
Krautschicht:										
<i>Aira flexuosa</i>	1.3	4.5	1.5	5.5	4.5	1.5	4.5	2.4	3.3	3.4
<i>Luzula nemorosa</i>	2.3	2.4	1.3	1.3	1.4	1.3	+4	1.4	1.2	3.4
<i>Vaccinium myrt.</i>	2.4	+3	3.5	—	2.4	4.5	1.4	4.5	3.3	—
<i>Fagus silv. Kl.</i>	(+1)	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1
<i>Galeopsis tetr.</i>	(+1)	(+1)	+1	+1	+1	(+1)	(+1)	—	(+1)	—
<i>Aspidium spinul.</i>	+1	+1	1.3	+1	1.3	(+1)	—	—	—	+1
<i>Epilobium angust.</i>	(+1)	—	(+1)	—	+3	(+1)	—	—	+1	(+1)
<i>Carex pilulifera</i>	—	—	(+3)	—	+3	+3	1.3	(+4)	(+3)	—
<i>Sorbus aucup. Kl.</i>	+1	+1	—	—	+1	—	+1	—	+1	—
<i>Digit. purpur. Kl.</i>	+4	—	+4	—	—	—	—	—	(+1)	+1
<i>Luzula pilosa</i>	(+1)	—	+3	+1	—	—	—	(+4)	—	—
<i>Calluna vulgaris</i>	(+3)	—	—	—	(+2)	—	(+1)	(+1)	—	—
<i>Melampyrum prat.</i>	(+1)	—	—	—	—	(+1)	+1	1.1	—	+1
<i>Senecio viscosus</i>	—	—	+1	—	—	—	+1	—	(+1)	+1
<i>Solidago v. aurea</i>	—	—	(+1)	+1	—	(+1)	+1	—	—	—
<i>Sambucus racem. Kl.</i>	—	—	+1	(+1)	—	—	—	—	(+1)	+1
<i>Quercus sessil. Kl.</i>	—	—	—	(+1)	+1	+1	+1	—	—	—
<i>Hypericum pulchr.</i>	—	—	+1	—	—	—	(+1)	+1	—	—
<i>Luzula campestris</i>	—	—	—	+1	(+1)	—	(+1)	—	—	—
<i>Hieracium spec.</i>	—	—	—	—	—	(+1)	(+1)	+1	—	—
<i>Senecio silvaticus</i>	+1	—	—	—	—	—	—	—	—	+1
<i>Oxalis acetosella</i>	—	(+3)	+3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Senecio Fuchsii</i>	—	—	+1	—	—	—	—	—	—	(+1)
<i>Polypodium vulg.</i>	—	—	(+3)	—	—	—	—	—	(+1)	—
<i>Lonicera pericl.</i>	—	—	—	—	—	(+1)	—	—	—	—
<i>Sarothamnus scop. Kl.</i>	—	—	—	—	—	—	+1	—	(+1)	+1
<i>Rubus idaeus Kl.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+1	+1
<i>Lycopod. annot. (tot)</i>	—	+1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monotropa hypop.</i>	—	+1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Prunus avium Kl.</i>	—	—	+1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Frangula alnus Kl.</i>	—	—	—	+1	—	—	—	—	—	—
<i>Galium saxatile</i>	—	—	—	—	+5	—	—	—	—	—
<i>Picea excelsa Kl.</i>	—	—	—	—	+1	—	—	—	—	—
<i>Betula verr. Kl.</i>	—	—	—	—	—	+1	—	—	—	—
<i>Betula pubesc. Kl.</i>	—	—	—	—	—	—	—	+1	—	—
<i>Polygonat. vertic.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3
Bodenschicht:										
Moose	2.5	3.5	2.5	2.5	3.5	2.5	2.5	2.5	3.5	1.5
Pilze	+1	—	—	+1	—	+1	+1	+3	+1	+1

Erläuterungen zu Tabelle 3:

Aufnahme 9: 20. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 600 m südlich der Ruine Schwarzenberg (Lennetal), 750 m östlich der Bracht. Früher Niederwald.

Aufnahme 10: 22. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 550 m nordwestlich Bärenberg, 1,05 km südwestlich der Ruine Schwarzenberg, aber fast am Kamm.

Aufnahme 11: Nicht ganz einheitlich! 21. 8. 48. Meßtischbl. Herscheid. Auf dem Rammberg, 600 m südsüdöstlich von Hüinghausen, 300 m nordöstlich des Punktes 426.

Aufnahme 12: 21. 8. 48. Meßtischbl. Herscheid. Derselbe Wald wie Aufn. 11. 200 m nordöstlich des Punktes 426.

Aufnahme 13: Nicht einheitlich! 21. 8. 48. Meßtischbl. Herscheid. 500 m südwestlich von Habbel, 450 m ostnordöstlich der Försterei Hämmchen.

Aufnahme 14: 23. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg. Unmittelbar westlich der Stadt Plettenberg (Hestenberg). 800 m nordöstlich von Marl. 1.0 km östlich des Punktes 452. Denselben Wald hat B u d d e (1939 S. 203) untersucht.

Aufnahme 15: 23. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 900 m südlich des Gipfels des Hemberges.

Aufnahme 16: 23. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 1,4 km westlich von Böddinghausen, 520 m südwestlich des Punktes 198,3.

Aufnahme 17: 31. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 800 m westlich des Bahnhofes Rönkhausen, 250 m ost-südöstlich der Paseler Brücke.

Aufnahme 18: 18. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 400 m nördlich des Aussichtsturmes auf dem Heiligenstuhl, 650 m östlich von Bärenberg.

In den 10 Aufnahmeflächen von je 1 Ar Größe stehen 1—7, im Durchschnitt 3 Buchen. Ferner wurden in 4 Flächen je 1—2, durchschnittlich 1 Traubeneiche notiert.

In der Strauchschicht bleibt die Himbeere (*Rubus idaeus*) steril und kümmernd. *Digitalis purpurea* und *Epilobium angustifolium* tragen in keiner Aufnahmefläche Blüten und Früchte. *Vaccinium myrtillus*, *Luzula nemorosa*, *Aspidium spinulosum* und *Carex pilulifera* sind in den meisten Fällen unfruchtbar. *Galeopsis tetrahit* bringt in allen Fällen Blüten hervor, kümmernd aber stets.

Vergleicht man die Aufnahmen des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes (Tabelle 3) mit denen des Waldschwingel- und des Farn-Buchenwaldes, so ergibt sich folgendes:

1) Der Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald ähnelt dem Waldschwingel-Buchenwald mehr als dem Farn-Buchenwald.

2) Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald und Farn-Buchenwald besitzen nur wenig gemeinsame Arten in gleicher Menge.

3) In der Baumschicht des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes fehlt die Hainbuche. An ihre Stelle tritt die Birke, die wiederum den Farn-Buchenwald meidet.

4) Ausschließlich im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald erscheinen: *Vaccinium myrtillus*, *Frangula alnus*, *Lycopodium annotinum*, *Monotropa hypopitys*, *Hypericum pulchrum*, *Luzula pilosa*, *Solidago v. aurea*, *Luzula*

campestris, *Carex pilulifera*, *Galium saxatile*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*, *Betula pubescens* und *Polypodium vulgare*. Dabei sind diejenigen Arten nicht mit aufgeführt, die auch wohl im Waldschwingel- oder im Farn-Buchenwald vorkommen würden, wenn von diesen beiden Gesellschaften ebensoviele Aufnahmen wie vom Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald vorlägen.

5) Moose findet man im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald in weit größerer Menge als im Farn-Buchenwald.

Die 10 Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwälder liegen zwischen 255 und 545 m NN und zwar an NNW- bis SSE-Hängen. Die Hangneigung beträgt etwa 10—30°.

bb) Bodenprofil.

Wie bereits erwähnt, lassen die verschiedenen Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwälder ein einheitliches Bodenprofil vermissen. Dennoch sind viele gemeinsame Merkmale vorhanden, die eine Zusammenfassung zu einem gemeinsamen Profil rechtfertigen:

Das Ausgangsgestein ist in der Regel Unterdevon, bei Profil 15 und 16 Unteres Mitteldevon. Es besteht entweder aus roten, grünen, dunkelblauen, graublauen oder grauen Tonschiefern oder aus graugelben, z. T. rotgefleckten Grauwackenschiefern oder Grauwackensandsteinen. Trotz der bunten Farben der Schichten zeigt der Verwitterungsboden im allgemeinen einen gelblichen Farbton. Andererseits kann aus ein- und derselben geologischen Fazies ein ganz verschieden gefärbtes Verwitterungsmaterial hervorgehen. Unterschiede in der Fazies zeichnen sich in der Vegetation nicht ab. So stocken die Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwälder teilweise auf demselben Gestein wie die Farn- und Waldschwingel-Buchenwälder. Wiederum kann ganz verschiedenes Gestein manchmal ein- und denselben Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald tragen.

A01 (Streu).

1/2—3 cm, im Durchschnitt 2 cm Streu, vor allem aus Laub, Zweigstücken, Knospenschuppen, Fruchtschalen und Früchten der Buche; nur in Ausnahmefällen mit deutlich erkennbaren verdorrten Halmen der Drahtschmiele (*Aira flexuosa*) (Bodenprofil 12), Blättern der Traubeneiche (17), auch mit vereinzelt Steinen (17, 18); je nach der Witterung trocken bis frisch; im allgemeinen nicht durchwurzelt, nur im Profil 11 und 17 schwach von Wurzeln durchzogen; in Profil 18 mit Würmern; in Profil 17 mit Pilzfäden; stets sehr locker und abhebbar.

A02 (Rohhumus).

Rohhumus fehlt in Profil 12 vollkommen. Sonst ist er 1—6 cm, im Durchschnitt 2 1/2 cm stark. In Profil 14 beträgt die Höhe 4 cm, in Profil 16 sogar 6 cm.

Die Aufnahmen 14 und 16 weisen am meisten Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) auf. Aufnahme 12, in der der Rohhumus völlig fehlt, enthält keine Heidelbeere. Profil 18 zeigt nur 1 cm Rohhumus. Auch hier findet sich kein *Vaccinium myrtillus*. Die Höhe der Rohhumusaufgabe steht, nach den Bestandsaufnahmen zu urteilen, zu der Menge der Heidelbeere in enger Beziehung.

Der Rohhumus hat dunkelbraune bis schwarze Farbe; in Profil 10 und 15 mit wenigen kleinen Steinen; in Profil 18 mit Resten von Fruchtbechern der Buche. Immer sehr schwach durchlüftet; frisch; nur in Profil 16 trocken; immer stark bis sehr stark durchwurzelt; meist mit Pilzfäden, darunter fast stets solche von gelber, meist zitronengelber Farbe.

Der organische Rohhumus geht ohne scharfe Grenze in den A03 über.

A03.

Diese Schicht ist in allen 10 Profilen vorhanden, selbst in Profil 12, wo die Rohhumusaufage fehlt. Sie besitzt in den Aufschlüssen 10 und 11 nur wenige mm Stärke. Im allgemeinen weist sie eine Höhe bis zu 2 cm, im Durchschnitt nicht ganz 1 cm auf und besteht aus einem mullartig-modrigen Gemisch von Rohhumus und Mineralboden. Eine Entscheidung, ob die Schicht noch zum A0 als A03 oder aber schon zum A-Horizont zu rechnen ist, muß dahingestellt bleiben. Um sie überhaupt eingliedern zu können, soll sie hier zum A0 gerechnet werden.

In den Profilen 9, 10, 11, 13, 15 und 16 durchsetzen kleine Steine den A03. Der Horizont ist stets gleichfarbig schwarz; sehr stark humos; trocken oder frisch; stark bis sehr stark durchwurzelt; locker, aber durch die Wurzeln fest verwebt. Er leitet vom A02 über in den

A1.

Die Uneinheitlichkeit des Bodens im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald spricht sich besonders deutlich in diesem Horizont aus. Der A1 läßt sich zwar immer gut erkennen, wenn er auch in Profil 9 nur 1 cm stark ist. In Profil 18 erreicht er 11 cm, in Profil 17 sogar über 13 cm Höhe. Abgesehen von diesen 3 extremen Fällen beträgt seine Stärke 2—4 cm. Die Auswaschungsschicht besteht aus Lehm mit kleinen, nur in Profil 10 und 16 auch mit größeren Steinen; in Profil 17 schwach sandig; gleichmäßig dunkelgraugelb, ohne Flecken, in den Profilen 14, 15, 16 und 18 leicht bräunlich, in Profil 17 sogar bräunlichviolett, fast kakaobraun.

Der A1 ist immer stark humos und klumpig-krümelig. Er zeigt keine Wurmkotstruktur und auch nie so gute Krümelung wie der A1 des Farn-Buchenwaldes, ist daher auch weniger gut durchlüftet als im Farn-Buchenwald.

Der Horizont wurde stets in frischem Zustand angetroffen; stark bis sehr stark, nur in den Profilen 14 und 18 schwach durchwurzelt; Nr. 17 mit Würmern; stets ohne scharfe Grenze in den B1 übergehend.

Wie die bräunlich-violette bis kakaobraune Farbe, die schon stark ins Rötliche übergeht, in Profil 17 zustandekommt, konnte nicht geklärt werden. Schon hier soll auf eine ebensolche Färbung des Horizontes in einigen Eichen-Niederwäldern hingewiesen werden.

Unter dem A1 wurde mit Ausnahme des Profils 17 der nächstfolgende Horizont stets erreicht.

B1.

Über 30 cm Lehm; stets mit kleineren und größeren Steinen; immer gleichfarbig gelb, aber ganz oben meist etwas grau; sehr schwach oder überhaupt nicht humos; mit schwach polyedrisch-klumpiger Struktur; stets frisch; stets schwach durchwurzelt; ziemlich fest, nur in Profil 9 locker. So uneinheitlich sich der A1 in den 10 Bodeneinschlägen zeigte, so übereinstimmend war der B1 in sämtlichen Wäldern.

Vom mittleren Sauerland teilt Taschenmacher (1938 S.614) mit, „daß diese gebleichten Gebirgsböden in ihrem chemischen Zustand viele Züge mit den normalen gebleichten Waldböden (Podsolen) des Flachlandes gemeinsam haben“. Genau dasselbe kann man von den Waldgesellschaften behaupten. Man vergleiche nur einmal die Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwälder des Sauerlandes mit den bodensauren Buchenwäldern und den Eichen-Buchen-Birken-Mischwäldern des Münsterlandes! (Runge 1940 S. 28 u. 48).

Ein Vergleich des Bodenprofils im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald mit dem des Waldschwingel- und Farn-Buchenwaldes läßt erkennen:

1) Verschiedene geologische Schichten brauchen nicht verschiedene Pflanzengesellschaften hervorzurufen. Ein- und dieselbe Assoziation vermag auf verschiedenen Schichten zu gedeihen. Umgekehrt trägt oft die gleiche geologische Fazies verschiedene Gesellschaften.

2) Der Bodentyp des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes ähnelt dem des Waldschwingel-Buchenwaldes mehr als dem des Farn-Buchenwaldes.

3) Die Profile des Drahtschmiele-Heidelbeer- und des Farn-Buchenwaldes besitzen nur wenig gemeinsame Merkmale.

4) Die Streuauflage des Bodens gleicht sich fast vollkommen in allen Buchenwäldern.

5) Rohhumus fehlt im Farn-Buchenwald vollkommen. Im Waldschwingel-Buchenwald erreicht er in der Regel kaum 2 cm Stärke oder wird durch eine sehr dünne rohhumusähnliche Substanz ersetzt. Im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald dagegen reichert er sich meist stark an.

6) Der Buchenwald mit Drahtschmiele und Heidelbeere zeigt stets eine deutliche Übergangszone vom Rohhumus zum Mineralboden. Diese ist im Waldschwingel-Buchenwald in 2 der 3 Profile nur angedeutet, im dritten aber deutlich ausgeprägt. Dem Farn-Buchenwald fehlt sie. Im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald ist der Horizont gegenüber dem Waldschwingel-Buchenwald mullartig-modriger, stärker mit Rohhumusteilchen gemischt und dementsprechend weniger lehmig.

7) Der Auswaschungshorizont (A1) bleibt im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald in der Höhe meist gegenüber dem Farn-Buchenwald zurück. Auch ist er im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald nicht so stark humos, nicht so feucht, nicht so stark gekrümelt und daher nicht so gut durchlüftet wie im Waldschwingel- und erst recht nicht wie im Farn-Buchenwald. Außerdem fehlt dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldboden die Wurm Kotstruktur des Farn-Buchenwaldbodens.

8) Der Anreicherungshorizont (B1) des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes ist gegenüber dem des Farn-Buchenwaldes im allgemeinen schwächer humos, bei weitem nicht so stark gekrümelt, durchlüftet und durchwurzelt und auch nicht so feucht. Der B-Horizont des Waldschwingel-Buchenwaldes steht ungefähr zwischen dem des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes und dem des Farn-Buchenwaldes.

9) Das Bodenprofil des Farn-Buchenwaldes läßt einen besonders guten, das des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes einen minderwertigen Zustand erkennen.

d) Andere Arten der Buchenwälder.

Um einen Überblick über die an die besprochenen Buchenwaldgesellschaften anschließenden Assoziationen zu gewinnen, wurden noch die höheren Pflanzen notiert, die außerhalb, aber doch nicht weit von den Aufnahmeflächen wachsen. Dabei fanden diejenigen Arten besondere Berücksichtigung, die feuchte oder quellige Stellen, Lichtungen im Buchenwald oder den Waldrand bewohnen. In den folgenden Listen bedeutet ein + das Auftreten der betr. Art an solchen Stellen.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf folgende Buchen-Hochwälder:

- a = Buchenwald der Aufnahmen 1 und 9
- b = " " " 2 " 10
- c = " : Aufgenommen am 1. 8. und 22. 8. 48. Meßtischbl. Plettenberg und Attendorn. NE-Hang des Plattberges. 500 m westlich von Hachmecke. 490—460 m NN. Expos. NE ca. 30°.
- d = Buchenwald der Aufnahme 6
- e = " " " 11 und 12
- f = " " " 13
- g = " " " 14
- h = " " " 15
- i = " : Aufgenommen am 23. 8. 48. Meßtischbl. Altena. 400 m südwestlich der Kirche in Ohle, 600 m südlich des Hp. Ohle. 205—250 m NN. Expos. NE, E und SE, ziemlich steil.
- k = Buchenwald der Aufnahmen 3, 7 und 18.

1. An feuchter oder quelliger Stelle.

Die Artenliste der Tabelle 4 steht einerseits einem Eichen-Hainbuchenwald, andererseits dem Eschen-Ahorn-Schluchtwald nahe. Demnach gehen die sauren Buchenwälder an bodenfeuchten Stellen, z. B. am Hangfuß, in quelligen Mulden oder in Bacheinschnitten entweder in Eichen-Hainbuchenwälder oder in Eschen-Ahorn-Schluchtwald über (vgl. Schwickerath 1944 S. 141).

Tabelle 4

An feuchter oder quelliger Stelle

Buchenwald:	b	c	d	e	f	h	i	k
Bäume:								
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	+	+	+	+	+	—
<i>Quercus robur</i>	—	—	—	+	+	+	+	—
<i>Prunus avium</i>	+	+	+	+	—	—	+	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	—	+	+	—	—	+	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	—	+	—	—	—	—	+
<i>Alnus glutinosa</i>	+	—	+	—	—	—	—	—
Sträucher:								
<i>Rubus fruticosus</i>	—	+	+	+	+	+	—	+
<i>Corylus avellana</i>	—	—	—	+	+	—	+	—
Kräuter und Gräser:								
<i>Athyrium f. femina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aspidium filix mas</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	+	+	+	—	+	+
<i>Impatiens noli tangere</i>	+	+	+	—	+	—	+	+
<i>Aspidium spinulosum</i>	+	+	—	+	+	—	+	+
<i>Moehringia trinervia</i>	—	—	+	+	+	+	—	+
<i>Stachys silvatica</i>	+	+	+	—	+	—	—	—
<i>Lysimachia nemorum</i>	+	—	—	—	+	+	—	+
<i>Aira caespitosa</i>	+	+	—	—	+	—	—	+
<i>Carex remota</i>	+	+	+	—	—	—	—	+
<i>Viola silvatica</i>	+	—	+	—	—	+	—	+
<i>Geranium Robertianum</i>	+	+	+	—	+	—	—	—
<i>Aspidium phegopteris</i>	+	—	+	+	+	—	—	—
<i>Urtica dioica</i>	+	+	+	—	+	—	—	—
<i>Carex silvatica</i>	+	+	—	—	+	—	—	—
<i>Juncus effusus</i>	+	+	—	—	+	—	—	—
<i>Brachypodium silvaticum</i>	—	—	+	—	+	+	—	—
<i>Veronica montana</i>	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Circaea lutetiana</i>	—	—	+	—	+	—	—	—
<i>Fragaria vesca</i>	—	—	—	—	+	+	—	—

Außerdem wachsen je einmal im Buchenwald f: *Circaea alpina*, *Festuca gigantea*, *Glechoma hederacea*, *Galium uliginosum*, *Agrostis alba* und im Buchenwald k: *Stellaria uliginosa*, *Polygonum hydropiper* und *Glyceria fluitans*.

Tabelle 4 enthält 6 (etwa 40 %) der 15 verschiedenen Arten des Farn-Buchenwaldes (s. Tab. 1), dagegen nur 4 (d. s. 10 %) mit dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald gemeinsame Pflanzen, wenn man die Sammelart *Rubus fruticosus* außer acht läßt.

2. An lichten Stellen im Walde oder am Waldrand.

Die Artenliste (Tabelle 5) offenbart eine Zusammenstellung von Kahl-schlagpflanzen und Heidegewächsen. Etwa die Hälfte der Arten gedeiht selbst im Innern des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes. Dagegen

Tabelle 5

An lichten Stellen im Walde oder am Waldrand

Buchenwald:	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Bäume:									
<i>Betula verrucosa</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Sträucher:									
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sambucus racemosa</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	+
<i>Sarothamnus scoparius</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	+
<i>Salix caprea</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	-
Kräuter und Gräser:									
<i>Epilobium angustifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agrostis vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Senecio viscosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Digitalis purpurea</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Teucrium scorodonia</i>	+	-	+	+	-	+	+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	-
<i>Senecio Fuchsii</i>	+	+	-	+	+	+	-	-	+
<i>Hypericum pulchrum</i>	+	+	-	-	+	+	-	+	-
<i>Hieracium spec.</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	+
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Veronica officinalis</i>	-	-	+	-	-	+	-	+	+
<i>Solidago v. aurea</i>	-	-	-	-	+	-	+	+	+
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Carex leporina</i>	+	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Luzula campestris</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	-
<i>Lathyrus montanus</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Holcus mollis</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Hypericum humifusum</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Festuca ovina</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Galium saxatile</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	+

Außerdem kamen je einmal vor bei Buchenwald a: *Populus tremula*, bei Buchenwald f: *Betula pubescens*, und bei Buchenwald h: *Holcus lanatus* und *Anthoxanthum odoratum*.

weist sie mit der Tabelle 4 der an feuchten bzw. quelligen Orten vorkommenden Pflanzen sowie mit der Tabelle 1 des Farn-Buchenwaldes überhaupt keine gemeinsame Art auf.

II. Eichen-Niederwälder.

a) Allgemeines.

Die 20 eingehender untersuchten Eichen-Niederwälder befinden sich wohl ausnahmslos im Besitz von Kleinbauern. Die einzelnen Parzellen überziehen in der Mehrzahl unregelmäßig als schmale Streifen oder kleinere Flächen von oft weniger als 3 ha Größe die Hänge oder die Gipfel und Kämme der Berge. Dafür sind aber um so mehr Eichen-Niederwälder vorhanden. Viele Niederwaldstücke besitzen eine Größe von nur wenigen Ar. „Ein Bergkopf von etwa 60 ha, der 250 Besitzern gehört, deren jeder durchschnittlich wieder mehrere Parzellen bis zu einem halben Ar herunter sein eigen nennt, ist leider keine einmalige Ausnahme“ (Hesmer 1948 S. 89).

Wenn sich auch die unten beschriebenen Eichen-Niederwälder in Höhenlagen über 300 m häufen, so fehlen Stockausschlagwäldungen selbst in den tiefsten Lagen des Untersuchungsgebietes nicht. Eichen-Niederwälder gibt es in allen möglichen Hanglagen. Die Hänge sind wenig (auf Berggipfeln) bis stark geneigt.

Vor 50 Jahren stockte schon an allen Stellen Laubwald, wie sich aus der Signatur der zu dieser Zeit herausgegebenen Meßtischblätter ergibt. Ob dieser Laubwald, wie in den allermeisten Fällen anzunehmen ist, Niederwald oder aber Mittel- oder Hochwald war, läßt sich aus den Meßtischblättern nicht ablesen.

In den einzelnen Eichen-Niederwäldern kann man zwischen solchen Bestandteilen der emporstrebenden Strauch- und Baumschicht unterscheiden, die aus den Stöcken als Ausschläge hervorgingen und solchen, die direkt aus angeflogenen Samen aufwuchsen. Sämtliche Niederwälder des Untersuchungsgebietes sind Kunstprodukte des Menschen, also keine natürlichen Gesellschaften. Beim Aufhören des Niederwaldbetriebs würden sie zu Mittel- und Hochwäldern durchwachsen.

Ist im Folgenden von „Niederwäldern“ die Rede, so sind stets Eichen-Niederwälder gemeint, selbst dann, wenn die Eiche stark in den Hintergrund tritt (z. B. Aufn. 19).

b) Pflanzengesellschaften und Bodenprofile.

Unter den Pflanzengesellschaften können wir sehr leicht einen Eichen-Niederwald erkennen, dessen Krautschicht der des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes entspricht. Wir wollen diesen Wald Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald nennen. Ihm gegenüber lassen sich die anderen Stockausschlagwälder wegen der geringen Zahl der Beobachtungen nicht so leicht präzisieren. Wir wollen sie als Farn-Niederwald und als Wald-

schwingel-Niederwald bezeichnen, da ihr Arteninhalt dem des Farn- bzw. dem des Waldschwingel-Buchenwaldes ähnlich sieht. Von diesen 3 Gesellschaften lassen sich die kahlen Eichen-Niederwälder abgliedern, deren Boden der Krautschicht restlos oder fast vollständig entbehrt. Die kahlen Stellen sind aber im Eichen-Niederwald selten so groß wie im Buchen-Hochwald. Sie sollen hier außer acht bleiben.

1. Farn-Niederwald.

aa) Pflanzengesellschaft.

Farn- und Waldschwingel-Niederwälder treten im Vergleich zu den Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwäldern weit in den Hintergrund. Daher konnten insgesamt nur 3 Stockausschlagwälder, die als Farn-Niederwald anzusprechen sind, untersucht werden. Es ist aber nicht ganz ausgeschlossen, daß hier Übergänge vom Farn- zum Waldschwingel-Niederwald vorliegen. Trotzdem stützen sich die folgenden Ausführungen nicht nur auf die 3 Aufnahmen der Tabelle 6, sondern auch auf die Beobachtung einiger anderer Farn-Niederwälder. Ein weiterer typischer Farn-Niederwald wurde z. B. am Plattberg westlich von Hachmecke festgestellt. Dieser Niederwald schließt an den oben beschriebenen Buchenwald an.

Erläuterungen zu Tabelle 6:

Aufnahme 19: 26. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 650 m nördlich des Heiligenstuhls (Aussichtsturm), 650 m nordöstlich von Bärenberg. Niederwald ca. 10 m hoch.

Aufnahme 20: 25. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. Nördlicher Ausläufer des Plattberges, 900 m nordwestlich von Hachmecke. Nicht ganz einheitlich!

Aufnahme 21: 29. 9. 48. Meßtischbl. Attendorn. Im Östertal, 10 m über der Talsohle, 10 m von der Straße Österau—Plettenberg, 1,5 km nördlich von Österau. Niederwald ca. 8—10 m hoch.

Nicht nur in den obigen Aufnahmeflächen, sondern auch in anderen Farn-Niederwäldern beherrscht die Hainbuche in der Regel die Baumschicht. Das ist durchaus keine auffällige Erscheinung, verträgt doch die Hainbuche die Nutzung im Stockausschlagbetrieb sehr gut. An zweiter Stelle steht in den meisten Fällen die Eiche, der wie auch den übrigen Baumarten die Bewirtschaftung im Niederwaldbetrieb mehr zusagt als der Buche.

Interessant ist die Anzahl der Stöcke und Ausschläge, die diese etwa 8—10 m hohen Niederwälder aufbauen. Allein bei den Hainbuchen wurden in

Aufnahme 19: 7 Stöcke mit insgesamt 18 Ausschlägen,

Aufnahme 20: 4 Stöcke mit insgesamt 10 Ausschlägen und

Aufnahme 21: 12 Stöcke mit insgesamt 28 Ausschlägen
auf 100 qm gezählt.

Tabelle 6

Farn-Niederwald

Aufnahme	19	20	21
m NN	510	440	255
Exposition	NW	ENE	SE
Grad ca	20	20	30
Baumschicht:			
<i>Carpinus betulus</i>	4.4	3.4	5.5
<i>Quercus sessiliflora</i>	—	2.4	+1
<i>Betula verrucosa</i>	2.1	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	1.2	—	—
<i>Prunus avium</i>	—	2.4	—
Strauchschicht:			
a) Stockausschlag:			
<i>Carpinus betulus</i>	—	+2	+4
<i>Corylus avellana</i>	—	+1	+1
b) Anflug:			
<i>Fagus sylvatica</i>	+1	(+1)	—
<i>Rubus idaeus</i>	+1	—	—
Krautschicht:			
<i>Athyrium filix femina</i>	+3	1.3	(+1)
<i>Aspidium filix mas</i>	+2	+3	+1
<i>Aspidium spinulosum</i>	1.3	1.3	(+1)
<i>Aspidium dryopteris</i>	1.3	+3	—
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+1	+2	+1
<i>Digitalis purpurea</i>	+2	+3	+3
<i>Luzula nemorosa</i>	+3	+3	+3
<i>Poa nemoralis</i>	+3	+3	—
<i>Aira flexuosa</i>	+3	—	(+5)
<i>Oxalis acetosella</i>	(+3)	+4	—
<i>Lamium Galeobdolon</i>	—	1.3	+2
<i>Moebringia trinervia</i>	—	+3	+1
<i>Poa Chaixii</i>	—	(+4)	(+3)
<i>Aira caespitosa</i>	1.4	—	—
<i>Senecio Fuchsii</i>	+1	—	—
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+3	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+3	—	—
<i>Teucrium scorodonia</i>	+2	—	—
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+1	—	—
<i>Luzula maxima</i>	+3	—	—
<i>Festuca silvatica</i>	+5	—	—
<i>Fagus sylvatica Kl.</i>	+1	—	—
<i>Milium effusum</i>	—	+3	—
<i>Sambucus racemosa Kl.</i>	—	+1	—
<i>Polygonatum multiflorum</i>	—	+3	—
<i>Carex silvatica</i>	—	+2	—
<i>Sarothamnus scoparius Kl.</i>	—	—	+1
<i>Carpinus betulus Kl.</i>	—	—	+1
<i>Holcus mollis</i>	—	—	+3
<i>Solidago v. aurea</i>	—	—	+1
Bodenschicht:			
Moose	+4	1.5	+4
Pilze	+1	+1	+1

Ähnlich verhält es sich bei der Eiche (Aufn. 20: 2 Stöcke mit 2 Ausschlägen, Aufn. 21: 1 Stock mit 2 Ausschlägen), der Birke (Aufn. 19: 1 : 3), der Vogelbeere (Aufn. 19: 1 : 2) und der Kirsche (Aufn. 20: 3 : 5). Im Durchschnitt kommen auf 100 qm 10 Stöcke mit insgesamt 23 Ausschlägen, wenn man alle Baumstümpfe und -ausschläge zusammenrechnet.

Die 3 Bestandsaufnahmen fallen durch spärlichen Pflanzenwuchs auf. Allerdings birgt die Tabelle recht zahlreiche Arten.

Unter den Arten der Krautschicht zeigen die Farne im allgemeinen normalen Wuchs, dagegen kümmern *Galeopsis tetrahit*, *Aira flexuosa*, *Aira caespitosa*, *Polygonatum verticillatum*, *Vaccinium myrtillus*, *Teucrium scorodonia*, *Holcus mollis* und *Solidago v. aurea*. *Luzula nemorosa* bleibt auf allen 3 Standorten steril. *Digitalis purpurea* ist immer nur durch viele kleine, einjährige Pflanzen vertreten.

Würde man versuchen, die 3 untersuchten und die sonstigen beobachteten Farn-Niederwälder in die Waldgesellschaften anderer Autoren einzureihen, so gelangt man auf Grund der Zusammensetzung der Baumschicht unwillkürlich zu einem Eichen-Hainbuchenwald, zumal Hainbuche und Eiche die häufigsten Bestandteile sind. Der Name Farn-Eichen-Hainbuchen-Niederwald würde diesen Wald wohl am besten charakterisieren. Da es sich um einen künstlichen Stockausschlagwald handelt, haben wir hier selbstverständlich keinen natürlichen Eichen-Hainbuchenwald vor uns. Würde man verschweigen, daß die Tabelle 6 einen einzig und allein durch den Menschen hervorgerufenen Niederwald darstellt und würde man nicht in Stockausschlag und Anflug trennen, so dürfte jeder Außenstehende auf Grund der Artenliste an einen naturgegebenen Eichen-Hainbuchenwald glauben.

Wie ich im Münsterland nachweisen konnte (1940 S. 33), stocken die natürlichen Eichen-Hainbuchenwälder stets auf nassen Böden. Genau dasselbe trifft für das Sauerland zu. Im Sauerland treten aber natürliche Eichen-Hainbuchenwälder sehr stark zurück, genau wie die Böden in dieser Gebirgslandschaft weniger unter Vernässung leiden.

bb) Bodenprofil.

Wenn auch die pflanzensoziologischen Artenlisten größere Einheitlichkeit vermissen lassen, was durch das spärliche Auftreten der einzelnen Arten bedingt sein mag, so sehen sich doch die 3 Bodenprofile außerordentlich ähnlich. Hier das zusammengefaßte Profil:

Die geologische Fazies gleicht sich zufällig in allen 3 Proben: Rote und grüne Ton-schiefer mit Grauwackensandsteinen der Bunten Ebbschichten des Unterdevons.

A01.

3—5 cm, im Durchschnitt 4 cm Streu, vornehmlich aus verschiedenartigen Zweigstücken, aus Blättern und Samen der Hainbuche; in je 2 Aufnahmen mit Blättern der Traubeneiche, der Buche und der Farne. In Profil 19 und 20 hüllt die Streuschicht junge, bleiche Sprosse des Eichenfarns, in Aufnahme 20 auch einzelne Steinchen ein; an den Untersuchungstagen an der Oberfläche trocken, unten frisch; nicht oder nur schwach durchwurzelt; meist mit vereinzelt Pilzfäden; sehr locker; abhebbar; scharf abgegrenzt gegen A1. A02 (Rohhumus) fehlt stets.

A1.

13—16 cm, im Durchschnitt 14 cm Lehm mit Steinen. Die Steine sind im Profil 21 in geringer Zahl vorhanden und wie im Profil 19 recht klein. Im Profil 20 liegen auch größere Steine zwischen den kleinen. Der Lehm ist stets einfarbig dunkelgrau, wird aber nach unten zu leicht gelblich; stark humos; schwache Wurm Kotstruktur; sehr gut gekrümelt und daher sehr stark durchlüftet; frisch bis trocken; stark durchwurzelt; sehr locker, ziemlich scharf abgegrenzt gegen

B1.

Über 20 cm Lehm mit kleineren und größeren Steinen, die nach unten zu zahlreicher und größer werden; graugelb, in Profil 20 ockergelb mit einem grauen Farbton; einfarbig, ohne Rostflecken; schwach humos; gut gekrümelt und gut durchlüftet; frisch bis trocken; schwach durchwurzelt; ziemlich locker.

Der Boden des Farn-Niederwaldes zeichnet sich durch das völlige Fehlen des Rohhumus sowie durch einen verhältnismäßig tiefreichenden A1-Horizont, gute Krümelung und Durchlüftung aus. Der Boden gehört wohl zu den besten Waldböden des Untersuchungsgebietes.

2. Waldschwingel-Niederwald.

Der Waldschwingel-Niederwald wurde nur in 2 kleineren Beständen am Ufer der Lenne beobachtet. Der eine schließt an den Waldschwingel-Buchenwald (Aufn. 6) westlich von Siesel an, der andere bedeckt einen Ufer-Steilhang zwischen der Ruine Schwarzenberg und der Rönkhauser Brücke. Aufnahmen ließen sich in den beiden Wäldern nicht anfertigen. Doch mag darauf hingewiesen werden, daß sich beide Wälder ähnlich sehen. Die Baumschicht besteht überwiegend aus Hainbuchen, während geschlossene Waldschwingel-Bestände den Boden überziehen.

3. Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald.

aa) Pflanzengesellschaft.

Unter allen Laubwäldern des mittleren und westlichen Sauerlandes besitzt der Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald die stärkste Verbreitung. 17 Aufnahmen (Tabelle 7 und 8) mögen die soziologische Zusammensetzung des Waldes veranschaulichen. Dabei sind die Aufnahmen 22—38 in der Weise geordnet, daß aus ihnen die Entwicklung vom Niederwaldschlag bis zum ausgesprochenen geschlossenen Niederwald hervorgeht. Am Anfang der Tabelle 7 steht eine Schlagfläche (Aufn. 22), am Ende der Tabelle 8 ein älterer, schlagreifer Niederwald (Aufn. 38). Der letzte Schlag geschah bei Aufnahme 22 vermutlich vor 2—3, bei Aufnahme 27 vor etwa 5—10 Jahren. Die Aufnahmen 28—38 berücksichtigen dagegen die Höhe der Stockausschläge. In Aufnahme 28 beträgt die Höhe des Niederwaldes bis 4 m, in Aufnahme 38 8—12 m. Während man die Flächen 22—29 noch als zuwachsende Schlagflächen ansehen kann, haben wir es in den Aufnahmen 30—38 schon mit regelrechten Wäldern zu tun.

Ergänzungen zu Tabelle 7 und 8:

Aufnahme 24: Stockausschl.: *Betula pubescens* +.1, Krautsch.: *Populus tremula* Kl. (+.1).

Aufn. 27: Anflug: *Acer pseudoplatanus* +.1, Krautsch.: *Genista pilosa* +.3.

Aufn. 28: Krautsch.: *Festuca ovina* +.4.

Aufn. 29: Krautsch.: *Luzula maxima* 1.5.

Aufn. 36: Krautsch.: *Sorbus aucuparia* Kl. +.1.

Aufn. 37: Baumsch.: *Carpinus betulus* (+.1), Krautsch.: *Hypericum humifusum* +.1.

Aufn. 38: Stockausschl.: *Sorbus aucuparia* +.1.

Erläuterungen zu Tabelle 7 und 8:

Aufnahme 22: 25. 9. 48. Meßtischbl. Attendorn. 600 m nordnordöstlich des Gipfels des Plattberges (548), 900 m westsüdwestlich von Hachmecke. Kahlschlag wohl vor 2—3 Jahren.

Aufnahme 23: 2. 10. 48. Meßtischbl. Altena. Gipfel der Hohen Molmert. Einer von Budde (1939 S. 175) zitierten Urkunde zufolge trug die Molmert 1652 Buchenhochwald. Nach mdl. Mitteilung von Prof. Dr. Hesmer stand hier noch vor einigen Jahren Buchenwald. Heute Kahlschlag und Fichtenpflanzung.

Aufnahme 24: 25. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. Nordausläufer des Plattberges 1050 m nordwestlich von Hachmecke. Kahlschlag vor etwa 2—4 Jahren.

Aufnahme 25: 29. 9. 48. Meßtischbl. Attendorn. Gipfel der Sundhelle (427). Kahlschlag vor etwa 5 Jahren.

Aufnahme 26: 29. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 1,2 km südlich von Plettenberg, 1,6 km östlich der Elsemühle. Sträucher bis 2 m hoch.

Aufnahme 27: 26. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 500 m westlich von Plettenberg, 400 m nordöstlich von Marl. Schlag vor 5—10 Jahren.

Aufnahme 28: 2. 10. 48. Meßtischbl. Altena. 700 m nordnordöstlich von Bremcke, 900 m südsüdöstlich der Hohen Molmert. Zuwachsender Niederwald. Stockausschläge bis 4 m hoch.

Aufnahme 29: 3. 10. 48. Meßtischbl. Plettenberg. Am Gipfel des Kroppes; bis 5 m hoch.

Aufnahme 30: 29. 9. 48. Meßtischbl. Attendorn. 700 m südöstlich von Bruch, 200 m südwestlich des Gipfels der Sundhelle (427). 6—10 m hoch. Die Fläche ist vor 1—3 Jahren abgebrannt.

Aufnahme 31: 2. 10. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 1,5 km nordwestlich von Holthausen, 700 m südsüdwestlich vom Punkt 488 (Lechtenhardt). Bis 8 m hoch.

Aufnahme 32: 2. 10. 48. Meßtischbl. Altena. 100 m südlich des Gipfels der Hohen Molmert. Siehe Bemerkung bei Aufn. 23. Bis 8 m hoch.

Aufnahme 33: 26. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 400 m nordnordöstlich von Marl, 550 m ostsüdöstlich des Gipfels (452) des Schellhagens. Etwa 8 m hoch.

Aufnahme 34: 3. 10. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 250 m südlich des Gipfels des Kroppes. Etwa 8 m hoch.

Aufnahme 35: 26. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 90 m südsüdöstlich des Gipfels (452) des Schellhagens. Etwa 8—10 m hoch.

Aufnahme 36: 26. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 200 m westlich des Aussichtsturmes auf dem Heiligenstuhl, 500 m südöstlich von Bärenberg. Etwa 8—10 m hoch.

Aufnahme 37: 29. 9. 48. Meßtischbl. Attendorn. 300 m nordwestlich von Immecke, 1,5 km nördlich von Kückelheim. Etwa 8—12 m hoch.

Aufnahme 38: 25. 9. 48. Meßtischbl. Plettenberg. 650 m nordwestlich von Hachmecke, 400 m südwestlich von Schmelzhütte (Hr.).

Tabelle 7

Zuwachsender Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald

Aufnahme	22	23	24	25	26	27	28	29
m NN	515	574	415	427	315	340	410	454
Exposition	E	—	NW	—	ENE	SSE	SSE	—
Grad ca	15	—	30	—	30	25	15	—
Baumschicht:								
<i>Quercus sessilifl.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Betula verrucosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fagus sylvatica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Strauchschicht:								
a) Stockausschläge:								
<i>Quercus sessilifl.</i>	2.5	1.5	1.1	2.3	3.4	3.3	2.2	2.3
<i>Betula verrucosa</i>	1.3	1.5	1.1	2.2	2.3	2.3	2.2	1.3
<i>Fagus sylvatica</i>	—	1.5	+1	2.4	+1	—	(+1)	+1
<i>Carpinus betulus</i>	(+1)	—	(+1)	—	—	—	—	2.4
b) Anflug:								
<i>Betula verrucosa</i>	1.2	+1	1.1	+1	+1	2.2	+1	+1
<i>Sorbus aucuparia</i>	+2	—	+2	—	+1	—	—	—
<i>Sorothamnus scopar.</i>	—	—	+1	+1	+2	2.3	2.4	—
<i>Rubus idaeus</i>	3.5	—	+4	—	(+3)	—	+4	+4
<i>Populus tremula</i>	—	+1	—	—	+1	+1	—	—
<i>Frangula alnus</i>	—	—	—	—	+2	+1	—	—
<i>Rubus fruticosus</i>	—	—	—	—	(+1)	—	—	—
<i>Juniperus communis</i>	+1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fagus sylvatica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
c) Anpflanzung:								
<i>Picea excelsa</i>	—	2.2	1.1	—	—	—	—	—
Krautschicht:								
<i>Aira flexuosa</i>	3.5	3.5	3.5	3.5	4.5	3.5	3.4	4.5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2.4	3.5	3.5	1.3	2.4	2.4	2.5	1.5
<i>Luzula nemorosa</i>	2.5	1.4	+4	+4	1.4	—	2.4	—
<i>Epilobium angustifol.</i>	+4	+1	+3	+1	—	+3	—	+4
<i>Quercus sessil. Kl.</i>	—	—	—	—	+1	+1	—	—
<i>Calluna vulgaris</i>	—	2.5	2.5	2.5	1.3	3.5	2.5	—
<i>Carex pilulifera</i>	1.4	—	1.4	(+4)	—	+4	+5	—
<i>Luzula pilosa</i>	—	—	1.3	(+4)	1.3	—	—	+4
<i>Senecio silvaticus</i>	2.5	+3	(+1)	+4	+1	—	+1	—
<i>Digitalis purpurea</i>	4.5	+1	2.4	—	—	—	—	1.4
<i>Agrostis vulgaris</i>	1.5	+4	+4	—	—	—	—	+5
<i>Senecio viscosus</i>	+1	—	+1	+3	—	—	—	—
<i>Betula verrucosa Kl.</i>	+1	—	1.1	—	—	+1	—	+1
<i>Aspidium spinulosum</i>	(+1)	—	—	—	—	—	—	+2
<i>Galium saxatile</i>	—	—	+5	—	+4	—	—	—
<i>Sorothamnus scop. Kl.</i>	—	—	—	+1	—	+1	+1	—
<i>Rubus idaeus Kl.</i>	+3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rumex acetosella</i>	1.5	—	—	—	—	+4	—	—
<i>Melampyrum pratense</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum officinale</i>	—	+3	—	—	—	—	—	—
<i>Hypericum pulchrum</i>	—	—	+1	—	+2	—	+1	—
<i>Salix caprea Kl.</i>	—	+1	+1	—	—	—	—	—
<i>Veronica officinalis</i>	+2	+4	—	—	—	—	—	—
<i>Majanthemum bifolium</i>	—	—	—	—	1.3	—	—	—
<i>Frangula alnus Kl.</i>	—	—	—	—	+1	+1	—	—
<i>Solidago v. aurea</i>	—	—	—	—	+1	+1	—	—
Bodenschicht:								
Moose	2.5	3.5	4.5	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5
Pilze	—	+2	+1	+1	+3	+1	+2	+1
Flechten	—	2.4	—	—	+4	+5	1.5	—

Tabelle 8

Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald

Aufnahme	30	31	32	33	34	35	36	37	38
m NN	420	475	560	390	380	435	535	390	360
Exposition	W	E	SSW	S	S	SW	W	S	E
Grad ca	15	25	10	15	20	20	15	20	30
Baumschicht:									
<i>Quercus sessil.</i>	3.4	3.4	3.3	4.5	3.4	3.4	3.3	3.4	5.5
<i>Betula verrucosa</i>	2.3	2.3	2.2	1.2	2.3	2.3	2.3	2.2	+2
<i>Fagus silvatica</i>	1.2	—	2.4	—	(1.2)	1.1	2.3	1.1	(+1)
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	—	—	—	—	—	1.1	—	+1
Strauchschicht:									
a) Stockausschläge:									
<i>Quercus sessil.</i>	3.5	2.5	1.5	2.5	1.5	3.5	1.5	2.5	—
<i>Betula verrucosa</i>	2.4	+3	—	+2	+4	1.4	—	1.5	—
<i>Fagus silvatica</i>	+3	—	1.5	—	—	—	1.5	—	+1
<i>Carpinus betulus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Anflug:									
<i>Betula verrucosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	+2	+3	+2	—	—	+1	—	—	—
<i>Sorothamnus scop.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus idaeus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Populus tremula</i>	—	+1	—	—	—	—	+1	—	—
<i>Frangula alnus</i>	—	+3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus fruticosus</i>	—	—	—	—	—	—	(+1)	—	—
<i>Juniperus communis</i>	—	+3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fagus silvatica</i>	—	+1	—	—	—	+1	—	+1	—
c) Anpflanzung:									
<i>Picea excelsa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krautschicht:									
<i>Aira flexuosa</i>	4.4	3.4	3.5	4.4	3.4	3.4	2.4	4.4	4.4
<i>Vaccinium myrt.</i>	1.3	3.4	3.5	3.4	2.4	3.4	2.4	2.4	4.4
<i>Luzula nemorosa</i>	1.3	2.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	2.4	1.4
<i>Epilobium angust.</i>	(+1)	—	(+2)	+1	—	—	—	—	—
<i>Quercus sess. Kl.</i>	+1	—	+1	+1	+1	+1	—	+1	+1
<i>Calluna vulgaris</i>	—	—	+1	—	—	(+1)	—	—	—
<i>Carex pilulifera</i>	—	—	—	—	—	(+3)	—	(+5)	—
<i>Luzula pilosa</i>	+4	1.3	—	—	—	—	+1	—	—
<i>Senecio silvaticus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Digitalis purpur.</i>	+1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Agrostis vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Senecio viscosus</i>	+2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Betula verruc. Kl.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aspidium spinul.</i>	—	—	—	—	—	—	(+2)	—	—
<i>Galium saxatile</i>	—	—	—	—	—	—	(+5)	—	—
<i>Sorothamn. scop. Kl.</i>	—	—	—	+1	—	—	—	—	—
<i>Rubus idaeus Kl.</i>	—	—	+2	—	—	—	—	—	—
<i>Rumex acetosella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Melampyrum prat.</i>	—	(+3)	—	—	+2	1.4	—	—	—
<i>Taraxacum offic.</i>	+1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hypericum pulchrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix caprea Kl.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Veronica officin.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Majanthemum bif.</i>	—	1.4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Frangula alnus Kl.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago v. aurea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bodenschicht:									
Moose	+3	1.5	2.5	2.5	1.5	1.5	+5	2.5	2.5
Pilze	—	+1	+1	+1	+2	1.1	+1	+1	+1
Flechten	—	—	—	—	(+5)	+3	—	—	—

Beachtlich ist die Anzahl der Stöcke und Ausschlüge in den Niederwäldern 30—38. Es wurden nämlich je Ar und Fläche gezählt:

Aufnahmefläche	Traubeneiche		Weißbirke		Buche	
	Stöcke	Stockausschläge	Stöcke	Stockausschläge	Stöcke	Stockausschläge
30	21	62	7	26	1	2
31	17	42	5	7	—	—
32	2	5	1	5	5	14
33	12	19	2	3	—	—
34	21	49	3	9	1	3
35	13	18	3	5	3	4
36	3	4	4	9	2	19
37	7	10	4	7	1	5
38	11	25	2	2	1	5
zusammen	107	234	31	73	14	52
im Durchschnitt	12	26	3	8	2	6

Die 41—42 Ausschlagshölzer pro Ar ergeben wegen ihrer Krummschäftigkeit nur Brennholz. Mehrere der baumartigen Stockausschläge der Eichen, Birken und Buchen sind abgestorben.

In den Aufnahmen 22—29 erscheinen dagegen je Ar Fläche

5—12, im Durchschnitt 7 Stöcke der Traubeneiche

2—7, im Durchschnitt 4 Stöcke der Weißbirke

0—7, im Durchschnitt 2—3 Stöcke der Buche.

Die Blätter der Traubeneichen-Stockausschläge in den Aufnahmeflächen 22, 24, 25 und 26 litten im Untersuchungsjahr unter starkem Befall von Meltau.

Aufnahmefläche 23 enthält einige eingegangene Exemplare unter den angepflanzten, bis 1,20 m hohen Fichten.

Wie gesagt, sind die Aufnahmen 22—38 in den beiden Tabellen so angeordnet, daß die erste Aufnahme (22) noch die Schlagfläche eines Niederwaldes veranschaulicht, der vor kurzer Zeit abgetrieben wurde. Die folgenden Aufnahmen (23—38) führen das Emporschießen der Stockausschläge und ihren Zusammenschluß zum Walde vor Augen. Wenn auch die einzelnen Aufnahmen nicht an ein- und derselben Stelle und nicht Jahr für Jahr angefertigt wurden, sondern im gleichen Jahre an ganz verschiedenen Orten, so erhellt doch daraus folgendes:

Pflanzen, die im allgemeinen Kahlschläge oder lichte Stellen in Wäldern oder am Waldrand besiedeln (s. Tabelle 5), samen sich sehr bald aus. Die Samen anderer Arten fliegen von weither an. Wieder andere Pflanzen dehnen sich aus, soweit sie im geschlossenen Walde unterdrückt waren. Den Tabellen zufolge erscheinen sehr bald: *Digitalis purpurea*, *Rubus idaeus*, *Juniperus communis*, *Epilobium angustifolium*, *Senecio silvaticus*, *Salix caprea*-Keimlinge, *Agrostis vulgaris*, *Veronica officinalis*, *Rumex acetosella*, *Senecio viscosus*, *Betula verrucosa*-Keimlinge, dann *Calluna vulgaris*, *Sarothamnus scoparius*, *Hypericum pulchrum*, *Galium saxatile*, *Sarothamnus scoparius*.

rius-Keimlinge, *Frangula alnus*-Keimlinge, *Genista pilosa* und *Festuca ovina*. Den Höhepunkt seiner Entwicklung erreicht der Ginster etwa im 5.—7. Jahr nach dem Kahlschlag (Schmithüsen 1934 S. 82). Die Zunahme des Strauches in unseren Aufnahmen 24—28 läßt dies deutlich erkennen.

Doch nimmt die Menge all dieser Arten mit dem Emporwachsen des Waldes wieder langsam ab. Die meisten gehen zugrunde. Nur vereinzelte halten sich noch mehrere Jahre lang, z. B. *Juniperus communis*, *Calluna vulgaris*, *Epilobium angustifolium* und *Galium saxatile*. Verschiedene Keimlinge wachsen zu Sträuchern oder Bäumen heran und werden zu Bestandteilen der Strauch- oder Baumschicht des Niederwaldes: *Frangula alnus*, *Betula verrucosa*, *Populus tremula*. Diese Verhältnisse entsprechen fast genau der von Schmithüsen (1934 S. 82) geschilderten Entwicklung der Gehölzschicht vom Kahlschlag bis zum schlagreifen Bestand im Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges.

Andere Arten dagegen fassen erst im Halbschatten des aufstrebenden Niederwaldes Fuß, unter ihnen *Luzula pilosa*, *Majanthemum bifolium* und vor allem *Quercus sessiliflora*-Keimlinge. Wieder andere siedeln sich erst dann an, wenn sich der Niederwald schon zum ausgesprochenen Wald verdichtet hat: *Fagus silvatica*-Keimlinge, *Melampyrum pratense* u. a.

Interessant ist die Vegetationsentwicklung bei Beobachtung der Vitalität und der Ausbildung von Blüten und Früchten:

Die Hainsimse (*Luzula nemorosa*) zeigt im Niederwald fast stets normalen Wuchs, blüht hier aber so gut wie nie. Wird der Wald geschlagen, so reagiert die Pflanze darauf zunächst mit Kümmerwuchs bei fortdauernder Sterilität. Im aufwachsenden Gebüsch aber nimmt ihr Wuchs wieder normale Formen an. Hier trägt sie viele Blüten und Früchte.

Ebenso bleibt die Drahtschmiele (*Aira flexuosa*) im Niederwald selbst meist steril. Nach der Abholzung aber bringt sie eine Unzahl von Früchten hervor.

Die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) fruchtet sowohl im Walde wie auf der Schlagfläche, reagiert aber auf die Lichtung mit verminderter Wuchsfreudigkeit und oft mit einer rötlichen Färbung der Blätter.

Das Heidekraut (*Calluna vulgaris*) pflegt im Walde nicht zu blühen.

Eine stärkere Verheidung des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes erfolgt nur unmittelbar nach dem Schlag. Die Heidepflanzen gehen mit dem emporwachsenden Niederwald wieder zurück, und der Wald bekommt ungefähr sein altes Aussehen wieder.

Die Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder des Untersuchungsgebietes bestehen in der Regel aus Traubeneichen und Weißbirken. Man kann daher ohne Bedenken von Drahtschmiele-Heidelbeer-Eichen-Birken-Niederwäldern sprechen.

Die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) erscheint regelmäßig und ganz vorzugsweise in diesem Walde. Die Hainsimse (*Luzula nemorosa*) ist sowohl in allen 3 Aufnahmeflächen des Farn-Niederwaldes als auch im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald vertreten. Der Name Hainsimsen-Wald dürfte daher für alle Eichen-Niederwälder (und Buchen-Hochwälder) auf

saurem Gestein angebracht sein als allein für diesen Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald. Andererseits sind mir außerhalb des Sauerlandes Wälder bekannt, in denen die Hainsimse sehr stark dominiert und in denen sie im Gegensatz zu unseren Wäldern üppig blüht. Solche Wälder verdienen tatsächlich den Namen Hainsimsen-Wald. Derartige Hainsimsen-Buchenwälder konnte ich im Eggegebirge und an der Werra beobachten. Unserem Untersuchungsgebiet aber scheinen sie zu fehlen.

Beim Vergleich des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes mit dem Farn-Niederwald stellt sich folgendes heraus:

1. Der Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald teilt mit dem Farn-Niederwald nur wenig Arten.

2. Im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald überwiegen Traubeneichen und Weißbirken, im Farn-Niederwald dagegen Hainbuchen und Traubeneichen.

3. Einige Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder besitzen auch Hainbuchen. In einzelnen Farn-Niederwäldern erscheint wiederum die Weißbirke.

4. Moose sind im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald stärker vertreten als im Farn-Niederwald.

5. Während die Krautschicht im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald weitgehend den Boden bedeckt, ist ein großer Teil des Farn-Niederwaldes kahl.

Die 17 untersuchten Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder nehmen eine Höhenlage zwischen 315 und 574 m über dem Meere ein. Die Hänge neigen sich nach verschiedenen Richtungen bis zu 30°. Viele Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder krönen die Gipfel von Bergen.

Unser Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald gleicht der trockenen Ausbildungsform des nordisch-atlantischen Eichen-Birkenwaldes, die Schwickerath (1944 S. 65 ff.) vom luvseitigen Rande des Hohen Venns schildert. Er entspricht fast vollkommen dem von Schmithüsen (1934 S. 83) beschriebenen azidiphilen Eichen-Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges sowie dem Traubeneichen-(Birken-)Wald Tüxens (1937 S. 129—131).

bb) Bodenprofil.

So einheitlich und gleichmäßig im Aufbau sich das Bodenprofil der Farn-Niederwälder erweist, so verschiedenartig zeigt es sich in den Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwäldern. Dennoch gestatten gewisse Merkmale in den einzelnen Profilen der Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder eine Zusammenfassung zu einem Gesamtprofil:

Der Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald stockt im Untersuchungsgebiet auf Unterdevon, in Profil 23, 28, 31 und 32 dagegen auf Unterem Mitteldevon. Recht oft bilden rote und grüne Tonschiefer mit Grauwackensandsteinen den Verwitterungsboden. Anderenorts besteht er vorwiegend aus Grauwackensandsteinen mit untergeordneten grauen Tonschiefern oder aus Grauwackenschiefer.

Das Profil wurde stets unter der Schmiele (*Aira flexuosa*) entnommen, mit der die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) in der Regel vergesellschaftet war.

A01 (Streu).

0—3 cm, im Durchschnitt 1 cm Streu, in erster Linie aus vorjährigem, sehr stark zersetztem Laub der Birke und Eiche und — viel weniger verwittertem — Laub der Buche, ferner aus frischen, diesjährigen Blättern der Birke; fast stets mit verdorrten Blättern und Halmen der Drahtschmiele (*Aira flexuosa*), Birkensamen und Zweigstücken, seltener mit stark zersetzten Blättern der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Fruchtschalen, Früchten, Knospenschuppen der Buche. Nur vereinzelt mit Pilzfäden (Aufn. 31, 32 und 35), Vogelbeeren (Aufn. 22), Resten des Heidekrauts (*Calluna vulgaris*) (Aufn. 24, 25 und 27), Spänen (24), kleinen Steinen (24, 25, 34), Hülsen des Besenginsters (*Sarothamnus scoparius*) (27) und verkohlten Holzteilen (30). Während sich die Streudecke auf den Schlägen im allgemeinen nur auf bestimmte Stellen verteilt und höchstens 1 cm Stärke erreicht, beträgt ihre Höhe im Walde 1—3 cm.

Die Streu ist bis auf Profil 33 (schwach) nie durchgewurzelt, stets sehr locker, und abhebbar; im allgemeinen trocken; nur nach Regen oder Tau fühlt sie sich frisch an.

A02 (Rohhumus).

Rohhumus bedeckt in 14 der 17 Flächen den Boden. Er fehlt in den Profilen 22, 30 und 37. Im Niederwald der Aufnahme 30, der vor einigen Jahren durch Feuer stark beschädigt wurde, ist vielleicht die Rohhumusdecke verbrannt. In Fläche 36 bedeckt eine dünne Rohhumusauflage nur fleckenweise den Mineralboden.

Der Rohhumus ist $\frac{1}{2}$ —6 cm, im Durchschnitt 2 cm stark. Merkwürdigerweise erreicht diese Schicht auf den Schlagflächen der Niederwälder (Aufn. 23—29) eine größere Höhe als im geschlossenen Niederwald. Auf den Schlägen besitzt sie eine Stärke von 1—6 cm, im Mittel von 3 cm, in den Wäldern dagegen nur von $\frac{1}{2}$ bis 2 cm.

Bestimmte Beziehungen zwischen der Stärke der Rohhumusauflage und der Menge der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) ließen sich in den Niederwäldern nicht feststellen.

Die Profile 23, 24, 34 und 38 enthalten in diesem Horizont wenige kleine Steine des Untergrundes.

Der Rohhumus ist schwarzbraun bis gelbgrau; immer nur schwach durchlüftet; trocken bis frisch; stets stark bis sehr stark durchgewurzelt; meist von Pilzfäden durchsetzt, darunter fast stets solche von gelber Farbe.

Der organische Rohhumus geht ohne deutlich sichtbare Grenze in den A03 über.

A03.

Diese bis 1 cm starke Übergangsschicht erscheint in allen Profilen, jedoch nicht überall in gleich deutlicher Ausprägung. Besonders gut läßt sie sich in den Profilen 24, 27, 28, 29 und 32 untersuchen. Bei großzügigerer Beobachtung würde man diesem manchmal nur 1 mm dicken Horizont keine weitere Beachtung schenken.

Die Übergangszone besteht aus einem Gemisch von Rohhumus und Lehm, ist stark mullartig-modrig und oft von kleinen Steinen durchsetzt; einfarbig schwarz; sehr stark humos; klumpig; trocken oder frisch; stark bis sehr stark durchgewurzelt und durch die Wurzeln fest verwebt; meist schwach gekrümelt und schwach durchlüftet. Im allgemeinen geht der Horizont ohne scharfe Grenze über in den

A1.

Wie bereits erwähnt, wurden den Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwäldern Bodenproben entnommen, die sich in mancher Beziehung weitgehend unterscheiden. Diese Uneinheitlichkeit in bezug auf Stärke, Farbe, Struktur usw. kommt besonders augenfällig im A1 zum Ausdruck.

Der Horizont ist 1—5 cm, im Durchschnitt etwas über 3 cm stark. Nur im Profil 25 zeigt er gleich 13 cm Höhe. Andererseits fehlt er im Profil 27 gänzlich. Der Auswaschungshorizont besteht aus Lehm (in 10 Fällen) oder schwach sandigem Lehm. Bis auf Profil 26 enthält er stets kleine Steine, in Profil 22, 23, 31 und 32 außerdem größere Steine; stets einfarbig, meist dunkel gelbgrau, in Profil 23 und 30 mit leicht bräunlichem Ton; in Profil 29 ausgesprochen kakaobraun gefärbt, in Profil 25 rotgelbgrau. Irgendwelche Flecken wurden nicht beobachtet.

Der A1 ist stets stark, manchmal sogar sehr stark humos; klumpig bis schwach polyedrisch; schwach bis gut gekrümelt; schwach bis gut durchlüftet.

Der Horizont wurde bald in frischem, bald in trockenem Zustand angetroffen. Er ist stark bis sehr stark durchwurzelt, nur in Profil 25 schwach durchwurzelt. Meist geht er ohne deutliche Abgrenzung in den B1 über. Nur in Profil 31 und 37 zeigte sich eine scharfe Grenzlinie.

B1.

Über 14 cm Lehm; in Profil 30, 31 und 34 schwach sandig; stets mit kleineren und nach unten zu größeren Steinen; stets gleichfarbig gelb, aber oben meist etwas grau, in Profil 25, 26, 27, 29, 30 und 36 mit einem leicht bräunlichen Ton; schwach oder sehr schwach humos; mit ausgesprochen polyedrisch-klumpiger Struktur; diese Struktur tritt allerdings in den Proben 27, 28, 31, 33 und 37 nur wenig in Erscheinung; schwach gekrümelt; schwach durchlüftet; frisch; aber in Profil 28, 31, 34 und 37 etwas trockener; stets schwach durchwurzelt; ziemlich fest.

So uneinheitlich sich der A1 zeigte, so gleichmäßig ist der B1 in allen 17 Profilen aufgebaut.

Der Wechsel Schlagfläche — Wald und die damit verbundene Änderung der Pflanzengesellschaft macht sich im Bodenprofil kaum bemerkbar. Das Bodenprofil der Schlagfläche, die weit stärker verheidet ist als der emporgewachsene Wald, weicht auffallend wenig vom Profil des geschlossenen Waldes ab. Nach unseren Bodenprofilen zu urteilen, ist in der Regel lediglich die Rohhumusdecke auf den Schlagflächen etwas höher, die Streudecke dagegen niedriger als im geschlossenen Niederwald.

Ob auf den Schlagflächen der mullartig-modrige A03 etwas größere Stärke erreicht, der B1 einen leicht bräunlichen Ton aufweist und etwas größeren Feuchtigkeitsgehalt als im Walde besitzt, bleibt noch zu untersuchen.

Beim Vergleich der Bodenprofile des Drahtschmiele-Heidelbeer- und des Farn-Niederwaldes kann man feststellen:

1. Die geologische Fazies ist in beiden Gesellschaften in den meisten Fällen die gleiche.
2. Der Bodentyp des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes weist nur wenig gemeinsame Merkmale mit dem des Farn-Niederwaldes auf.

3. Im Farn-Niederwald fehlt eine Rohhumusdecke vollkommen. Dagegen ist sie im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald in den allermeisten Fällen vorhanden. Dasselbe gilt für die mullartig-modrige Übergangszone (A03) vom Rohhumus zum Mineralboden.

4. Der Auswaschungshorizont (A1) ist im Farn-Niederwald viel stärker (13—16 cm) ausgebildet als im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald (1—6, höchstens 13 cm).

5. Der A1-Horizont ist in den Farn-Niederwäldern gegenüber den Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwäldern einheitlicher zusammengesetzt. Er besteht im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald bisweilen aus schwach sandigem Lehm, im Farn-Niederwald stets aus Lehm. Im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald zeigt er manchmal einen rötlichen oder bräunlichen Farbton. Der Farn-Niederwald weist eine bessere Krümelstruktur und Durchlüftung des Bodens auf.

6. Auch der B-Horizont ist im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald bisweilen etwas sandiger und auch bräunlicher gefärbt als im Farn-Niederwald. Zeigt der Horizont im Farn-Niederwald eine gute Krümelung und Durchlüftung, so ist er im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald ausgesprochen polyedrisch-klumpig, schwach gekrümelt und geringer durchlüftet.

7. Der Farn-Niederwald-Boden zeigt ohne Zweifel einen wesentlich gesunderen Zustand an als der Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald-Boden.

III. Vergleich der Buchen-Hochwälder und Eichen-Niederwälder und ihrer Bodenprofile.

a) Allgemeines.

Der folgende Vergleich stützt sich auf die Untersuchungen von 18 Buchen-Hoch- und 20 Eichen-Niederwäldern mit insgesamt 38 pflanzensoziologischen Aufnahmen und 38 Bodeneinschlägen. Hinzu kommen weitere Buchen-Hochwald- und Eichen-Niederwald-Beobachtungen. Die Ausführungen werden durch die Tatsache erhärtet, daß sich die Farn-Niederwälder zu den Farn-Buchenwäldern in mancher Hinsicht genau so verhalten wie die Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder zu den Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwäldern. In gleicher Weise entsprechen sich die Bodentypen der genannten Wälder.

b) Pflanzengesellschaften und Bodenprofile.

1. Farn-Buchenwald und Farn-Niederwald.

Sowohl Farn-Buchenwälder als auch Farn-Niederwälder treten gegenüber den Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwäldern und -Niederwäldern weit in den Hintergrund.

aa) Pflanzengesellschaften.

An Stelle der weit vorherrschenden Buche im Farn-Buchenwald dominieren im Farn-Niederwald Hainbuchen und Traubeneichen. Hainbuchen und Eichen wachsen auch im Farn-Buchenwald, aber nur in geringer Menge, während umgekehrt die Buche im Farn-Niederwald eine untergeordnete Rolle spielt. Die Birke dringt in den Farn-Niederwald häufiger ein als in den Farn-Buchenwald.

Entsprechend der Zusammensetzung der Baumschicht muß sich naturgemäß auch die Strauchschicht im Farn-Niederwald etwas anders verhalten als im Farn-Buchenwald. Beherrscht die junge Buche diese Schicht im Buchenwald, so regiert im Niederwald der Stockausschlag der Hainbuche und Eiche.

Während im Farn-Buchenwald die Krautschicht den Boden fast geschlossen überzieht, ist der Boden im Farn-Niederwald trotz größerer Artenzahl in den Aufnahmeflächen dünner besiedelt. Ob dies verallgemeinert werden darf, bleibt noch zu untersuchen.

Im Farn-Niederwald treten gegenüber dem Farn-Buchenwald mehr Kahlschlagpflanzen und Arten auf, die sonst lichte Stellen im Walde oder den Waldrand bevorzugen. Das ist ganz erklärlich, empfängt doch der Farn-Niederwaldboden einerseits mehr Licht; andererseits wurde der Niederwald vor wenigen Jahren oder Jahrzehnten kahlgeschlagen. Solche lichtliebenden Arten sind: *Digitalis purpurea*, *Senecio Fuchsii*, *Teucrium scorodonia*, *Sambucus racemosa*, *Sarothamnus scoparius* und *Solidago v. aurea*.

Der Farn-Niederwald besitzt gegenüber dem Farn-Buchenwald einige Arten, die auf saureren, schlechteren Boden schließen lassen: *Aira flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Teucrium scorodonia*, *Luzula maxima*, *Sarothamnus scoparius*, *Holcus mollis* und *Solidago virgo aurea*. Auch ist die Hainsimse (*Luzula nemorosa*) im Niederwald stärker vertreten. Allerdings zeigen alle diese Pflanzen kümmernden Wuchs. Ob die Vermehrung der Flora um „saure“ Arten für weitere Farn-Niederwälder ebenfalls zutrifft oder ob das Erscheinen dieser Arten mehr als zufällig zu bewerten ist, kann auf Grund von 5 bzw. 8 Aufnahmen kaum entschieden werden.

Einige Arten (*Poa nemoralis*, *Aira flexuosa*, *Sarothamnus scoparius* und *Holcus mollis*) deuten auf trockneren Boden im Niederwald hin. Allerdings kommen auch ein paar Arten feuchterer Standorte hinzu (*Aira caespitosa*, *Carex silvatica*).

Im großen und ganzen gesehen bleibt die sehr große Ähnlichkeit der Krautschicht des Farn-Buchenwaldes mit der des Farn-Niederwaldes bestehen.

bb) Bodenprofile.

Die geologische Fazies der Farn-Buchenwälder gleicht in den meisten Fällen der der Farn-Niederwälder. Die 3 Bodenprofile des Farn-Buchenwaldes stimmen untereinander sehr überein. Dasselbe gilt für die 3 Bodenprofile des Farn-Niederwaldes.

Die Streu (A01) besteht naturgemäß aus den verschiedenen Bestandteilen der Bäume, im übrigen verhält sie sich in beiden Wäldern sehr gleichartig.

Eine Rohhumusdecke fehlt sowohl im Farn-Buchenwald wie im Farn-Niederwald vollkommen.

Der Auswaschungs- (A1) wie auch der Anreicherungshorizont (B1) scheinen im Farn-Niederwald etwas trockener als im Farn-Buchenwald zu sein.

Krümelerung, Durchlüftung und Lockerheit sowie der Humusgehalt des Bodens, zumal des Anreicherungshorizontes, dürften im Farn-Buchenwald noch besser sein als im Farn-Niederwald. Entsprechend der Pflanzendecke durchziehen wohl zahlreichere Wurzeln den Buchenwaldboden.

Sonst zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung der Bodenprofile des Farn-Buchenwaldes und des Farn-Niederwaldes.

2. Waldschwingel-Buchenwald und Waldschwingel-Niederwald.

Wie der Waldschwingel-Buchenwald unter den 3 Buchenwald-Assoziationen am schwächsten vertreten ist, so tritt auch der Waldschwingel-Niederwald unter allen Eichen-Niederwäldern stark zurück. Wegen der geringen Zahl der Beobachtungen soll von einem Vergleich abgesehen werden.

3. Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald und Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald.

aa) Pflanzengesellschaften.

Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwälder und Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder herrschen bei weitem unter allen Laubwäldern des mittleren und westlichen Sauerlandes vor.

Während im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald die Buche gegenüber den anderen Holzarten bei weitem dominiert, überwiegen im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald Traubeneichen und Birken. Die Eiche beteiligt sich am meisten an der Zusammensetzung der Baum- und Strauchschicht des Niederwaldes. Eichen und Birken finden sich auch im Buchenwald, aber nur untergeordnet, wobei die Eiche stärker hervortritt. Andererseits erscheint hier und da die Buche im Eichen-Niederwald. Hainbuchen sind im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald häufiger als im Buchenwald mit Drahtschmiele und Heidelbeere.

Der Baumschicht entsprechend ist auch der natürliche Jungwuchs der Bäume in der Strauch- und Krautschicht der Hoch- und Niederwälder verschieden zusammengesetzt.

Die Flora des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes weist, besonders was die dominierenden Arten *Aira flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* und *Luzula nemorosa* betrifft, eine auffallend große Ähnlichkeit mit der des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes auf.

Der Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald enthält, wenn auch in sehr geringer Menge, gegenüber dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald Arten, die auf einen günstigeren Bodenzustand schließen lassen: *Corylus avellana*, *Sambucus racemosa*, *Galeopsis tetrahit*, *Senecio Fuchsii*, *Oxalis acetosella*, *Prunus avium* und *Polygonatum verticillatum*. Viele weitere nur in der Buchenwaldtabelle auftretende Arten tauchen im Buchenwald sicherlich nur zufällig einmal oder wenige Male auf, wie *Lycopodium annotinum*, *Monotropa hypopitys*, *Luzula campestris* und *Picea excelsa* Kl. Jedenfalls liegt kein Anlaß zu der Ansicht vor, daß diese Arten den Buchen-Hochwald gegenüber dem Eichen-Niederwald bevorzugen.

Dagegen trifft man im Niederwald besonders reichlich Arten an, die sonst auf Kahlschlägen, an lichten Waldstellen oder am Waldrand wachsen (vgl. Tabelle 5): *Populus tremula*, *Juniperus communis*, *Agrostis vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Veronica officinalis*, *Genista pilosa*, *Festuca ovina*, *Hypericum humifusum* und Flechten. Die meisten dieser Arten sind Heidepflanzen. Heidekraut selbst und Besenginster überwiegen im Niederwald, besonders auf den Schlagflächen, gegenüber dem Buchenwald.

Wohl nur zufällig finden sich gegenüber dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald nur im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald: *Acer pseudoplatanus* Kl., *Taraxacum officinale*, *Salix caprea* Kl., *Majanthemum bifolium* und *Luzula maxima*.

Im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald scheinen häufiger Hainbuchen aufzutreten als im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald, und andererseits dürften sich, wie bereits betont, Birken im Farn-Niederwald wohler fühlen als im Farn-Buchenwald.

Wie der Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald mit dem Farn-Buchenwald nur wenig gemeinsame Arten in gleicher Menge besitzt, so teilen auch Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald und Farn-Niederwald kaum ihre Arten.

Der Boden des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes wird im allgemeinen stärker von der Krautflora bedeckt als im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald. Die Buchenwälder weisen also meist größere kahle Flächen auf. Man gewinnt daher, wenn Buchenwald und Niederwald nebeneinanderstehen, angesichts der größeren Heidelbeerbestände im Niederwald leicht den Eindruck, daß im Niederwald eine starke Verschlechterung der Bodenflora eingetreten ist.

bb) Bodenprofile.

Während sich die Bodenprofile des Farn-Buchenwaldes gegenseitig und ebenso die des Farn-Niederwaldes unter sich nur wenig voneinander unterscheiden, weisen die Profile des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes wie auch die des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes untereinander einige beträchtliche Abweichungen auf.

Die geologischen Schichten des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes und des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes sind im großen und ganzen dieselben. Die Schichten können sogar mit denen der Farn-Niederwälder übereinstimmen, spielen also bei der Verteilung der Waldgesellschaften keine Rolle.

In erster Linie durch den verschiedenartigen Anteil der Holzarten bedingt, weicht die Streudecke in ihrer Zusammensetzung naturgemäß im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald von der des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes ab. Sonst ist sie in beiden Wäldern gleich. Das Laub der Buche zersetzt sich längst nicht so rasch wie das der Eiche, Birke und Hainbuche. Im Herbst lassen sich nämlich die vorjährigen Blätter der Buche noch einwandfrei erkennen, die der übrigen Baumarten zum großen Teil aber nicht mehr.

Eine Rohhumusdecke überzieht in fast allen Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwäldern und in den allermeisten Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwäldern den Boden. Die Rohhumusdecke ist im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald genau so hoch wie im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald, eher im Buchenwald (durchschnittlich $2\frac{1}{2}$ cm) etwas stärker als im Niederwald (im Durchschnitt 2 cm). Im Buchenwald erscheint sie, wohl hervorgerufen durch größeren Feuchtigkeitsgehalt, eine Kleinigkeit dunkler gefärbt. Sonst weicht sie augenscheinlich in beiden Wäldern kaum voneinander ab.

Der dünne, mullartig-modrige A03-Horizont ist in beiden Wäldern vollkommen gleich.

Der A1-Horizont weist im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald gegenüber dem Niederwald kaum nennenswerte Unterschiede auf. Lediglich wurde in verschiedenen Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwäldern nicht strenger Lehm sondern schwach sandiger Lehm festgestellt. Auch dürfte diese Schicht in einzelnen Niederwäldern etwas trockener sein und schwach polyedrische Struktur besitzen.

Ganz ähnlich verhält sich der B-Horizont des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes gegenüber dem des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes. Auch diese Schicht besteht im Niederwald bisweilen aus schwach sandigem Lehm. Sie ist im Niederwald mitunter leicht bräunlich getönt, vielleicht auch eine Kleinigkeit humoser und polyedrischer als im Buchenwald. Vor allen Dingen ist der Anreicherungshorizont im Niederwald mit-

unter trockener als im Buchenwald. Sonst hat dieser Horizont im Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald und im Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald größte Ähnlichkeit.

C) Zusammenfassung und Folgerungen.

Während Buchen-Hochwälder im Untersuchungsgebiet nur sehr zerstreut vorkommen, begegnet man den Eichen-Niederwäldern auf Schritt und Tritt. Allerdings weisen die Stockausschlagwälder im allgemeinen geringere Flächengrößen auf. Unter den Buchen-Hochwäldern dagegen gibt es solche von geringer Größe — sie befinden sich zumeist in kleinbäuerlichem Besitz — wie ausgedehnte, sehr ertragreiche Buchenbestände, die in der Mehrzahl Eigentum von Großgrundbesitzern sind.

Die Höhenlage sowohl der Buchen-Hochwälder wie der Eichen-Niederwälder bewegt sich zwischen dem tiefsten Punkt (an der Lenne) und dem höchsten Gipfel (am Heiligenstuhl).

Im Gegensatz zu den Buchen-Hochwäldern, die im Untersuchungsgebiet auf NW-, N-, NE-, E- und SE-Hänge beschränkt sind, stocken die Eichen-Niederwälder auf nach allen möglichen Himmelsrichtungen geneigten Hängen. Die Berggipfel tragen Eichen-Niederwälder oder Fichtenbestände, aber keine Buchen-Hochwälder.

Die Baumschicht der Buchen-Hochwälder besteht selbstverständlich ganz überwiegend aus Buchen. Ihr gesellen sich in weit geringerer Zahl stets Traubeneichen, recht oft Weißbirken, Hainbuchen, seltener Ebereschen und noch einige andere Arten bei. Die Baumschicht der Eichen-Niederwälder enthält genau dieselben Arten wie die der Buchen-Hochwälder, nur daß sich in den Niederwäldern das Mengenverhältnis sehr zu Ungunsten der Buche verschoben hat. „Gleichmäßig tief geführter Kahlschlag genügt, um völlig buchenarme Niederwälder entstehen zu lassen“ (Schmithüsen 1934, S. 81). „Da die Buche in der Fähigkeit, vom Stock auszuschlagen, erheblich hinter der Eiche, Hainbuche und Birke zurücksteht“ (Hesmer 1938, S. 32/33), nehmen die Stelle der im Buchenwald vorherrschenden Buche im Niederwald vor allem Traubeneiche, Weißbirke, Hainbuche und zerstreuter Vogelbeere und andere Arten ein. Hier und da hat sich die Buche aber noch im Eichen-Niederwald gehalten.

Den 6 besprochenen Buchen-Hochwald- und Eichen-Niederwaldgesellschaften stehen die vegetationslosen Flächen in den Wäldern gegenüber. Sowohl in den Buchen-Hoch- wie in den Eichen-Niederwäldern gibt es Stellen, wo keine Kraut- und Bodenschicht den Boden bedeckt. Diese kahlen Flecken pflegen in den Buchen-Hochwäldern etwas größer als in den Eichen-Niederwäldern zu sein.

Die Farn-Niederwälder verhalten sich in bezug auf Vegetation und Bodenprofil zu den Farn-Buchenwäldern genau so wie die Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder zu den Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwäldern und wohl auch die Waldschwingel-Niederwälder zu den Waldschwingel-Buchenwäldern.

Setzen wir voraus, daß die Eichen-Niederwälder aus Buchen-Hochwäldern hervorgegangen sind, was nach den eingehenden Untersuchungen Buddes (1939) tatsächlich der Fall zu sein scheint, so ist der Farn-Niederwald aus dem Farn-Buchenwald entstanden. Ebenso muß dann der Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald aus dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald entsprossen sein, zumal die Holzarten der Niederwälder ja schon früher untergeordnet im Buchen-Hochwald vertreten waren.

Nehmen wir mit Büker, Schwickerath und Tüxen an, daß der Farn-Buchenwald und der Waldschwingel-Buchenwald natürliche, bodenständige Assoziationen sind, und sind wir zu der Überzeugung gelangt, daß die Eichen-Niederwälder, mithin auch der Farn- und der Waldschwingel-Niederwald sowie der Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald künstlich, also durch Eingriff des Menschen erzeugt wurden, dann dürfte doch auch wohl der Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald eine natürliche Pflanzengesellschaft sein.

Die Eichen-Niederwälder beherbergen mehr lichtliebende Arten als die Buchen-Hochwälder. Dies ist ganz erklärlich, fällt doch mehr Licht durch das Laubdach der Niederwälder und liegt die Niederwaldfläche nach dem sich regelmäßig wiederholenden Kahlschlag eine Zeitlang offen.

Die Buchenwaldassoziationen gleichen in ihren bezeichnenden bzw. dominierenden Arten den Niederwaldgesellschaften. Jedoch enthalten die Buchen-Hochwälder vereinzelt Pflanzen, die auf besseren Boden hinweisen und die Eichen-Niederwälder dagegen solche, die etwas geringwertigeren Boden anzeigen. Diese wenigen Arten lassen sich fast nur durch die pflanzensoziologische Bestandsaufnahme feststellen.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwälder vor sehr langer Zeit aus Farn- oder Waldschwingel- oder anderen Buchenwäldern hervorgegangen sind. Daß aber die Farn-Niederwälder aus Farn-Buchenwäldern, die Waldschwingel-Niederwälder aus Waldschwingel-Buchenwäldern und ebenso die Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwälder aus Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwäldern hervorgegangen sind, geht schon daraus hervor, daß dort, wo ein Buchen-Hochwald an

einen Eichen-Niederwald grenzt, die Krautschicht kaum nennenswerte Unterschiede in beiden Wäldern aufweist.

Die Flora des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes hat bei weitem größere Ähnlichkeit mit der des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes als mit der des Farn-Niederwaldes. Umgekehrt stimmt der Farn-Niederwald in seinem Arteninhalt längst nicht so gut mit dem Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald wie mit dem Farn-Buchenwald überein.

Nach der Zusammensetzung der Krautschicht läßt sich sehr leicht der Farn-Buchenwald vom Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald und andererseits der Farn-Niederwald vom Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald unterscheiden, aber kaum der Farn-Buchenwald vom Farn-Niederwald sowie der Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwald vom Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwald.

Bei Außerachtlassung der Bäume und Sträucher, also unter alleiniger Berücksichtigung der Krautschicht, wird man niemals mit Sicherheit Buchen-Hochwälder und Eichen-Niederwälder scheiden können.

Setzen wir voraus, daß im Untersuchungsgebiet die Eichen-Niederwälder aus Buchen-Hochwäldern hervorgegangen sind, so läßt sich in vielen Fällen eine wenn auch geringe Verschlechterung der Bodenflora durch die Herabwirtschaftung der Buchen-Hochwälder zu Eichen-Niederwäldern nachweisen. Eine Verbesserung der Flora durch die Niederwaldwirtschaft ist dagegen nicht festzustellen.

Die Bodenprofile der Eichen-Niederwälder gleichen denen der entsprechenden Buchen-Hochwälder so weitgehend, daß sie das von den Pflanzengesellschaften Gesagte nur bestätigen können.

Das Bodenprofil des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes hat weit größere Ähnlichkeit mit dem des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes als mit dem des Farn-Niederwaldes. Umgekehrt weist das Bodenprofil des Farn-Niederwaldes nicht so große Ähnlichkeit mit dem des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes auf wie mit dem des Farn-Buchenwaldes. Die Bodenverhältnisse entsprechen also genau der Vegetation.

Auf den ersten Blick läßt sich der Bodentyp des Farn-Buchenwaldes und Farn-Niederwaldes von dem des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes und Draht-

schmiele-Heidelbeer-Niederwaldes unterscheiden, aber nicht das Profil des Farn-Buchenwaldes von dem des Farn-Niederwaldes und das des Drahtschmiele-Heidelbeer-Buchenwaldes von dem des Drahtschmiele-Heidelbeer-Niederwaldes.

Mehrere Eichen-Niederwaldböden lassen gegenüber den Buchen-Hochwaldböden etwas größere Trockenheit, weniger gute Krümelung und damit geringere Durchlüftung erkennen, also eine wenn auch nur geringe Degradierung. Eine Verbesserung des Bodens infolge der Niederwaldwirtschaft läßt sich keinesfalls nachweisen.

Literaturverzeichnis.

- Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
- Budde, H.: Pollenanalytische Untersuchungen der Ebbemoore. Verh. Naturhist. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf. 83. 1926 S. 251—266.
- Budde, H.: Pollenanalytische Untersuchung der Moore auf der Hofginsberger Heide bei Hilchenbach. Verh. Naturhist. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf. 85. 1928 S. 98—105.
- Budde, H.: Die Waldgeschichte des Sauerlandes auf Grund von pollenanalytischen Untersuchungen seiner Moore. Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. 1929 S. 327—337.
- Budde, H.: Pollenanalytische Untersuchung eines Sauerländischen Moores bei Lützel. Decheniana 97B. 1938 S. 169—187.
- Budde, H.: Die ursprünglichen Wälder des Ebbe- und Lennegebirges im Kreise Altena. Decheniana, Bd. 98B, S. 165—207. Bonn 1939.
- Büker, R.: Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. B.B.C. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt) Band LXI, Abt. B, Heft 3. 1942. S. 452—558.
- Hartmann, F. K.: Standortseinheiten, Waldgesellschaften, deren Leistungsfähigkeit und Bestandeszieltypen. Für das Bergland des Oberwesereinzugsgebietes und Nachbargebirge. 1947.
- Hesmer, H.: Die heutige Bewaldung Deutschlands. 2. Aufl. Berlin 1938.
- Hesmer, H.: Die Holzartenzusammensetzung des nordrheinisch-westfälischen Waldes. Decheniana Bd. 103, Bonn 1948.
- Hesmer, H.: Der Wald in Nordrhein-Westfalen. Holz-Zentralblatt 74. 1948 S. 89—91.
- Hesmer, H.: Niederwald und Wasserwirtschaft. Schädliche Folgen einer alten Waldverwüstungsform. Grünes Blatt. Jg. 2, Nr. 5 1949.
- Leipold, H.: Die Niederschlagsverhältnisse des Sauerlandes. Beitr. z. Westfäl. Landeskunde, Emsdetten 1937.
- Lucas, O.: Das Olper Land. Arb. d. Geogr. Kommission 4. Münster 1941.
- Müller-Wille, W.: Der Niederwald im Rheinischen Schiefergebirge. Westfäl. Forschungen, Münster 1938, Bd. 1, H. 1.

- Runge, F.: Die Waldgesellschaften des Inneren der Münsterschen Bucht. Abh. a. d. Landesmus. f. Naturk. der Prov. Westfalen. 11. Jahrg. H. 2, Münster 1940.
- Schmithüsen, J.: Der Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges. Beitr. z. Landeskunde der Rheinlande. 2. Reihe H. 4, Bonn 1934.
- Schwickerath, M.: Aufbau und Gliederung der Wälder und Waldböden des Hohen Venns und seiner Randgebiete nebst Hinweisen auf das Vorkommen der gleichen Wälder und Waldböden im übrigen Rheinland. III. Jahresber. der Gruppe Preußen-Rheinl. des Deutschen Forstvereins 1937.
- Schwickerath, M.: Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Pflanzensoziologie. Bd. 6. Jena 1944.
- Stremme, H.: Die Böden des Deutschen Reiches und der Freien Stadt Danzig. Ergänzungsheft Nr. 226 zu Pet. Mitt. Gotha 1936.
- Taschenmacher, W.: Wandlungen einer Waldgebirgslandschaft und ihre Bedeutung für die Raumordnung. Sonderdr. a. Zeitschr. f. Raumforschung und Raumordnung 2. Jahrg. H 11/12. 1938.
- Tüxen, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Sonderabdr. a. d. Mitt. der Flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, H. 3. Hannover 1937.

Karten:

Meßtischblätter (1 : 25 000) 4712 Altena
4713 Plettenberg
4812 Herscheid
4813 Attendorn

Einheitsblatt (1 : 100 000) Nr. 95 Siegen-Sauerland.

Geologische Karten (1 : 25 000)

Blatt: Altena	bearbeitet durch	A. Fuchs	1908—16
Plettenberg	„	W. E. Schmidt	1914—18
Herscheid	„	A. Fuchs	1910—15
Attendorn	„	W. E. Schmidt und W. Henke	1912—13.

