

GEOLOGISCHE
KARTE VON PREUSSEN
UND
BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN

HERAUSGEGEBEN VON DER
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

Lieferung 316

Erläuterungen zu Blatt
SOLINGEN

NR. 2781
(Neue Nr. 4808)

Geologisch bearbeitet und erläutert von
A. Fuchs

Mit einem Land- und Forstwirtschaftlichen Beitrag von
A. Fuchs und G. Görz

BERLIN

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N 4, Invalidenstrasse 44

1935

Blatt Solingen

Gradabteilung **52**, Nr. **53**

Nr. 2781

Lieferung **316**

Geologisch bearbeitet und erläutert von

A. Fuchs

Mit einem land- und forstwirtschaftlichen Beitrag von

A. Fuchs und G. Görz

ClaS 51 (a)

Inhalt

	Seite
A. Die Oberflächenformen	4
B. Die Schichtenfolge	7
I. Das Silur	7
Die Herscheider Schichten	7
a) Die Herscheider Schiefer	7
b) Der Hüinghäuser Kalkmergel	8
II. Das Devon	9
Historisch-geologische Übersicht	9
1. Das Unterdevon	10
a) Unteres Unterdevon	10
Die Verseschichten	10
Die Bunten Ebbschichten	11
b) Oberes Unterdevon	13
Die Rimmertschichten	13
Die Remscheider Schichten	14
2. Die Grenzschichten zwischen Unter- und Mitteldevon	15
Die Hohenhöfer Schichten	15
3. Das Mitteldevon	16
a) Das Untere Mitteldevon	16
Die Hobracker Schichten	16
Die Mühlenbergschichten	17
Die Brandenbergschichten	19
b) Das Obere Mitteldevon	21
Die Honseler Schichten	21
III. Die Bildungen der voroligozänen Landoberfläche	22
IV. Das Tertiär	22
1. Das Oberoligozän	23
2. Das Tertiär der Hochfläche	23
V. Das Quartär	25
1. Diluvium	25
a) Die Flußaufschüttungen	26
Die altdiluviale Hochterrasse	28
Die Hauptterrasse des Rheines	28
Die Hauptterrasse der Wupper	29
Die Mittelterrasse des Rheines	29
Die mittlere Terrassengruppe der Wupper	29
Der diluviale Terrassenlehm	33
b) Die Schuttbildungen	33
Die älteren Schuttbildungen	34
Die jüngeren Schuttbildungen	34

	Seite
c) Die Windaufschüttungen	35
Der Löß	35
Der Decksand	36
2. Alluvium	36
C. Eruptivgesteine	38
Diabasgänge im Unter- und Mitteldevon	38
1. Der Kohlfurthener Gang	38
2. Der Kaltenbacher Gang	39
3. Der Bruscheider Gang	39
4. Der Holzer Gang	39
5. Der Burger Gang	39
D. Der Gebirgsbau	40
I. Allgemeine Übersicht	40
Die Faltung	40
Überschiebungen	41
Verwerfungen	41
Die Querverwerfungen	41
Die streichenden oder Längsverwerfungen	43
Die Schieferung	43
Die Klüftung	44
II. Die Tektonik im besonderen	44
Der Remscheid-Altenaer Sattel	44
a) Der Satteltkern	44
b) Die Hauptsattelflügel	47
Der südöstliche Hauptsattelflügel	47
Der Hohenhöfer Schichtenzug von Stolzenberg	47
Der Hohenhöfer Schichtenzug Witzhelden-Ellinghausen	48
Der nordwestliche Hauptsattelflügel	48
E. Nutzbare Ablagerungen	51
1. Mineralgänge	51
2. Gesteine	51
F. Die Bodenverhältnisse und ihr Einfluß auf Land- und Forstwirtschaft (A. FUCHS & G. GÖRZ)	53
I. Übersicht über die Bodenarten (A. FUCHS)	53
II. Land- und forstwirtschaftliche Nutzung (G. GÖRZ)	55
G. Quellen und Grundwasser	62
H. Angeführte Schriften	64

A. Die Oberflächenformen

Das Blatt Solingen liegt im Rheinland, im nördlichen Teile des Bergischen Landes, dem sogenannten Niederbergischen, und umfaßt in der Hauptsache eine Stufenlandschaft mit tief eingeschnittenen Tälern.

Eine Höhe von über 300 m liegt nur noch in der NO-Ecke des Blattgebietes; sie gehört zum SW-Abfalle des 7 km langen Remscheider Höhenrückens, dessen morphologische Bedeutung in den Erläuterungen zu Blatt Remscheid behandelt ist. Von hier aus findet in westlicher, südwestlicher und südlicher Richtung eine Abdachung auf zunächst 250—180 m in der Weise statt, daß die kuppigen und rückenartigen Formen der Berggipfel verschwinden und an ihre Stelle weite, fast ebene Platten treten, die sich über den Steilrändern der immer noch tief eingeschnittenen Täler flächenhaft ausdehnen. So entsteht der oberste Teil der Stufenlandschaft. Die höheren Platten erreichen 200—250 m oder etwas darüber und liegen wieder im NO, die tieferen mit 180—200 m im SW. Die oberste Stufenlandschaft ist das Hauptverbreitungsgebiet der alt- oder vortertiären Landoberfläche mit ihren eigentümlichen tonig-sandigen Zersetzungsprodukten sowie der höchstgelegenen marinen Ablagerungen der älteren Tertiärzeit; sie ist dementsprechend noch völlig unabhängig von dem Verlauf der heutigen Flußsysteme. Ihr W-Rand zieht, im ganzen betrachtet, in NNW—SSO-Richtung, von Sand östlich Haan über Wald, Gönrather, Obenwiddert, St. Heribert und Metzholtz zur Mitte des Blattrandes südlich Oberwietsche. Dann folgt noch weiter nach SW zu, zwischen 100—165 m, der nächsttiefere Teil der Stufenlandschaft; ihm gehören die höchsten d. h. also die ältesten Terrassen des diluvialen Rheinstroms und seiner Nebenflüsse bis herab zur Hauptterrasse an; deren Platten folgen dem heutigen Verlaufe des Rheinstroms in so großer Entfernung und überragen ihn noch so bedeutend, daß die damaligen Geländeformen von den gegenwärtigen immer noch recht verschieden gewesen sein müssen. Erst der unterste Teil der Stufenlandschaft schließt sich enger an die heutigen Flußläufe an, bleibt von den Tal-ebenen aber meist noch durch einen scharfen Steilrand getrennt. Hierhin gehören einige Vorkommen in der äußersten SW-Ecke des Blattes in der Umgebung von Leichlingen, ferner einige Terrassen, welche dem heutigen Wupperlaufe in nur geringer Entfernung folgen.

Der bedeutendste Wasserlauf ist die Wupper. Sie tritt gleich östlich der Mitte des nördlichen Blattrandes auf unser Gebiet und durchfließt dasselbe zunächst von NNW nach SSO bis Burg; dort kehrt sie

sich in scharfem Bogen nach W und zieht in dieser Richtung bis dicht vor den westlichen Blattrand nördlich Leichlingen; von hier strömt sie wieder nach SSO zum südlichen Blattrande bei Büscherhöfen. Die Talsohle liegt beim Eintritt auf unser Gebiet 120 m und beim Austritt aus ihm nur noch 60 m über NN. Das Gefälle beträgt also 60 m auf der ganzen, in der Luftlinie gemessen, rund 20,250 km langen Strecke oder 2,86 m auf 1000 m. Dabei ist die Abnahme des Gefälles in der Richtung auf den Rhein in dem nördlichsten und südlichsten Talabschnitte geringer als in dem mittleren; am schwächsten ist es auf der Strecke Wupperknie bei Müllerhof bis Büscherhöfen (1,818 m je km). Die Gefälleverhältnisse der einzelnen Strecken sind die folgenden:

Strecke	Länge	Gesamtgefälle	Gefälle je 1000 m
Aue—Papiermühle	2450 m	5 m	2,040 m
Papiermühle—Burg	5000 „	18 „	3,600 „
Burg—Wupperhof	4500 „	17 „	3,777 „
Wupperhof—Müllerhof . . .	5500 „	15 „	2,727 „
Müllerhof—Büscherhöfen .	2750 „	5 „	1,818 „

Daraus folgt, daß die Wupper auf der Strecke der größten Verengung des Taldurchbruchs ihr stärkstes Gefälle besitzt, während die Ausweitung zwischen Aue und Papiermühle wieder eine Verminderung bis nahe an den Betrag der untersten Talstrecke bedingt. Mit dieser auffallenden Tatsache steht die Bildung des weiten diluvialen Talbeckens bei Kohlfurth in ursächlichem Zusammenhange. Dagegen ist die Gefälleabnahme, die bei Wupperhof einsetzt und talabwärts sich allmählich steigert, auf die Annäherung an das Rheintal zurückzuführen.

Die Entwässerung des Gebirges erfolgt allermeist nach der Wupper hin und nur im NW des Blattes unmittelbar zum Rhein; sie wird durch Gebirgsbäche mit starkem Gefälle bewirkt. Zu den größeren Nebenflüssen der Wupper gehören der Morsbach, der Eschbach und der Sengbach, deren Unterlauf jeweils noch auf den Ostteil unseres Gebietes entfällt. Das Bachsystem, das zwischen Witzhelden und Hilgen entspringt, vereinigt sich in der Mitte des südlichen Blattrandes unterhalb Unterwietsche ebenfalls zu einem wasserreichen Nebenbach der Wupper, der auf dem Nachbarblatte Burscheid die kleine Diepentalsperre bei Pattscheid aufnimmt. Von den Bächen, die unmittelbar zum Rhein fließen, ist die Itter zu erwähnen; sie kommt vom Blatte Elberfeld, zieht über die NW-Ecke unseres Gebietes und fast über die ganze N-Hälfte des Blattes Hilden, um dann bei Urdenbach südlich Benrath in den Rhein zu münden. Die größeren Bäche eignen sich wegen ihrer ergiebigen Niederschlagsgebiete zur Anlage von Talsperren. Von dieser Möglichkeit hat die Stadt Solingen im Sengbachtale Gebrauch gemacht; es nimmt die Sengbachtalsperre auf. Die Wasserscheide zwischen Wupper

und Rhein ist schmal und unbedeutend; sie zieht zunächst mit NS-Richtung von Ketzberg bis Solingen — Erstes Stockdum, weiter nach SW über Mangenberg, Hübben und Löhndorf zum südwestlichen Blatt-
rande bei Landwehr.

Die Entwässerung des Gebirges durch Flüsse und Bäche ist ursächlich verknüpft mit der Fortschaffung großer Mengen gelockerten und zerriebenen Gesteinsmaterials, welches dem festen Untergrunde entstammt und von dem strömenden Wasser allmählich zu groben Geröllen (Schottern), feineren Kiesen, lockeren Sanden und Tonen verarbeitet wird. Diese auswaschende und aufarbeitende Tätigkeit der Flüsse und Bäche, die man Erosion nennt, ist neben dem Gebirgsbau und der Verwitterung der wichtigste Vorgang in der Ausgestaltung der heutigen Oberflächenform unseres Gebietes. Will man sich ein Bild von seiner Wirksamkeit machen, so muß man bis in die Zeit der diluvialen Terrassenbildung und der Tertiärbagerungen zurückgehen. Jungtertiäre Sande kennen wir am Bahnhof Barmen-Wichlinghausen auf 200 m über dem Meere, d. h. 45 m über der Wupper; in der Nachbarschaft rücken nord-östlich Berghausen auf dem Blatte Hattingen jungtertiäre Sande und Tone noch etwas höher hinauf, nämlich bis 275 m. Der Uferrand des älteren Tertiärmeeres lag nun im W am Abfalle des Bergischen Landes zur Köln-Bonner Bucht und ging im Bereiche des Blattes Solingen bis auf 252 m über den heutigen Meeresspiegel, im Jungtertiär erstreckte sich von Vohwinkel über Elberfeld und Barmen in östlicher Richtung eine Reihe von Süßwasserseen weit in die Massenkalksenke hinein. Über den 225—275 m hoch liegenden jungtertiären Wasserspiegel ragte damals unser Bergisches Gebiet als flachwelliges, niedriges Hügelland, aus dem sich nur der Remscheider Höhenrücken etwas auffälliger heraus-
hob. Taleinschnitte unter 225 m gab es noch nicht, das Fluß- und Bachnetz war in seiner heutigen Form noch nicht vorhanden, wohl aber waren das Wuppertal oder Teile von ihm in der Anlage schon erkennbar. Erst am Ende der Tertiärzeit trat mit dem Rückzuge des Meeres nach N das Gebirge höher hervor, das Gefälle nahm zu und schuf während der Diluvialzeit zunächst jene Teile des Wuppertals, deren Sohle uns in den diluvialen Flußterrassen erhalten blieb. Um die Größe der Gesteinsmenge zu ermessen, die seit der jüngsten Tertiärzeit oder der ältesten Diluvialzeit von der Flußerosion abgetragen wurde, muß man sich alle Täler bis etwa 225 m hinauf wieder aufgefüllt denken. Dann würden die Wupperstädte größtenteils verschwinden, alle Talschluchten, die heute unter 225 m liegen, wären eingeebnet.

B. Die Schichtenfolge

Am Aufbau des Gebirges beteiligen sich im Bereiche des Blattes Solingen Ablagerungen der silurischen, der devonischen, der tertiären und der diluvialen Formation.

I. Das Silur

Die Herscheider Schichten

Das Silur ist auf dem Blatte Solingen durch eine Schichtenfolge vertreten, die vom Verfasser im Ebbegebirge nachgewiesen und nach dem schönen Vorkommen auf dem Blatte Herscheid in Westfalen als *Herscheider Schiefer* bezeichnet wurde. Anfangs noch mit den beiden nächstjüngeren Gesteinsreihen, der Grauwackenführenden Zone und dem Ebbesandstein, zur ältesten stratigraphischen Einheit des Devons unter dem Namen *Verseschieden* zusammengefaßt, mußten sie später aus paläontologischen Gründen vom Verbande mit der devonischen Formation gelöst und dem Obersilur zugerechnet werden (A. FUCHS 1927 u. 1934). Die *Herscheider Schichten*, wie sie nun heißen, bilden das Liegende, somit auch die älteste Gesteinsfolge, die in den Sattelkernen des Sauerlandes und des Bergischen Landes überhaupt zu Tage tritt. Da ihre Unterlage nicht mehr bekannt ist, läßt sich ihre Mächtigkeit nicht angeben; doch muß sie recht erheblich sein. Auch eine weitere Gliederung ist noch möglich. Wir unterscheiden von unten nach oben: a) die Zone der dunkelblauschwarzen, ebenspaltenden Schiefer = *Herscheider Schiefer*, b) die Zone der grauen Mergelschiefer und Kalke = *Hüinghäuser Kalkmergel*.

a) Die *Herscheider Schiefer* (sio)

umfassen die Hauptmasse der ganzen Schichtenfolge. Petrographisch zeichnen sie sich durch überaus feine und reine Beschaffenheit ihres Materials, ein sehr dichtes Gefüge und eine ausgesprochene Neigung zur ebenflächigen Spaltbarkeit aus. Die Färbung ist im frischen Zustande tief blauschwarz. Bei der Verwitterung zerfallen sie in ebenflächige, blauschwarze Schuppen und Blätter, die ihre Farbe meist lange behalten. Einschlüsse selbständiger, konkretionärer Bildungen von Haselnuß- bis Faustgröße und darüber kommen besonders im Ebbegebirge vielfach vor. Ein Teil, im frischen Zustande dunkelblaugrau, nimmt bei

der Verwitterung oft eine lebhaft braune bis okergelbe Farbe an, muß also einen beträchtlichen Gehalt an Karbonat besitzen. Dieses besteht in der Regel aus isomorphen Mischungen von Calcium-, Eisen- und Magnesiumkarbonat, von denen die erstgenannten überwiegen. Häufig sind die Konkretionen sehr hart, verwittern schwer, behalten dauernd ihre dunkle, schwärzliche Farbe bei und zeigen beim Zerschlagen nicht selten einen mehr oder minder frischen Kern von Pyrit; in dieser Beschaffenheit sind sie kaum von den Kieselgallen der mittelhheinischen Hunsrückschiefer und Koblenzschiefern zu unterscheiden.

Neben den reinen Tonschiefern treten ganz untergeordnet auch sehr feinsandige, etwas gebänderte, jedoch immer noch ebenspaltende Schiefer auf. Dagegen sind Grauwackensandsteine, selbst nur in dünnen Bänkchen, als Einlagerungen nirgends beobachtet.

Die dunklen Schiefer erinnern durch ihre Färbung und ebene Spaltbarkeit überaus lebhaft an Mittelrheinische Hunsrückschiefer oder an ähnliche Schiefer der tiefsten Siegener Schichten (Ferndorfer Sphärosideritschiefer).

Fossilien sind in den Herscheider Schiefern innerhalb unseres Blattgebietes nirgends gefunden worden.

b) Der Hüinghäuser Kalkmergel (siok)

An der oberen Grenze der Herscheider Schiefer treten wenig mächtige Lagen auf, die sich in frischem Zustande durch dunkelblaugraue, bei der Verwitterung aber durch auffallende, lebhaft bräunliche oder okergelbe Farbtöne auszeichnen. Es sind Mergelschiefer, deren Kalkkarbonat über Tage durch chemische Zersetzung bei Anwesenheit von Eisen in Eisenhydroxyd umgewandelt wird. Sie gehen nach oben hin sehr rasch in Kalkmergel und unreine, bisweilen sandige Kalke über. Diese bilden in unserem Gebiete Bänke von Dezimeter- bis höchstens Meterdicke, keilen aber im Fortstreichen immer wieder und immer recht plötzlich aus, wie überhaupt die ganze mergelig-kalkige Zone sehr unbeständig und daher nur an wenigen Orten beobachtet ist. Dabei bleibt freilich die Frage offen, wieweit tektonische Ursachen an ihrem Verschwinden mitgewirkt haben. Herscheider Schiefer und Hüinghäuser Kalkmergel sind infolge ihrer weichen Beschaffenheit ein überaus gleitfähiges Element, das zweifellos gegen die härteren, verhältnismäßig starren Massen der nächst jüngeren Verseschichten in vielfältiger Bewegung war und daher häufig, wenn nicht in der Regel, durch streichende Störungen gegen sie abgeschnitten ist.

Wo der Hüinghäuser Kalkmergel einigermaßen vollständig entwickelt ist, wie bei Hüinghausen und Köbbinghausen im Ebbegebirge und bei Untenruden in unserem Blattgebiete, besitzt er eine Mächtigkeit von etwa 20 m. Er zeichnet sich überall durch das Auftreten einer reichen

marinen Fauna aus (A. FUCHS 1918, 1921 u. 1934). Wichtig ist das häufige Vorkommen von Arten, die sonst für das Obersilur bezeichnend sind, wie: *Stropheodonta corrugatella*, *Spirifer elevatus (undigranatus)*, *Rhynchonella livonica*, *Daya navicula*, *Actinopterella (Pterinaea) retroflexa var. subcrenata (triculta)*, *Grammysia cingulata*, *Acaste downingiae*. Auch die sehr häufige *Orthis fornicatimcurvata* hat ihre nächsten Verwandten im Silur.

II. Das Devon

Historisch-geologische Übersicht

Der vierte Zeitabschnitt der paläozoischen Periode, die devonische Formation wird allgemein wieder in die Unterabteilungen des Unteren, Mittleren und Oberen Devons zerlegt. Nur die beiden ersten sind in unserem Gebiete vertreten.

Als Ganzes zeichnen sich die devonischen Schichten hier wie auch anderwärts im nördlichen Sauerlande, im Bergischen Lande und im Ebbegebirge durch die bunte, abwechslungsreiche Manigfaltigkeit ihrer Gesteinsfolgen aus. Da sie im übrigen so manche, im rechtsrheinischen Schiefergebirge sonst nicht beobachtete Eigentümlichkeiten besitzen, so müssen sie auch in einem Meeresbecken entstanden sein, das teilweise besondere, von denen anderer Gegenden verschiedene Ablagerungsbedingungen hatte. Mit Rücksicht auf diese Tatsache wurde das Devongebiet zwischen Siegerland und Ruhr einerseits und Rhein und Lenne-Ruhr anderseits vom Verfasser 1907 als Sauerländisches Faziesgebiet bezeichnet (A. FUCHS 1907), eine Auffassung, die bis zu einem gewissen Grade auch mit dem Standpunkt übereinstimmt, welchen der bedeutende Bergmann und Geologe H. VON DECHEN schon seit dem Jahre 1870 eingenommen hatte. Er zerlegte die tieferen devonischen Bildungen im nördlichen Teil des rechtsrheinischen Schiefergebirges, die er insgesamt noch dem Mitteldevon zurechnete, in zwei Stufen, eine untere, vorwiegend tonschiefrig-sandige Stufe, die er mit Rücksicht auf ihre besondere Entwicklung Lenneschiefer nannte, und in eine obere, kalkige, den Massen- oder Stringocephalenkalk (H. VON DECHEN 1870—1884).

Von ihnen bedeckt der Lenneschiefer so große Flächen und umfaßt selbst wieder so verschiedenartige Gesteinsreihen, daß eine weitere Gliederung zum Zwecke geologischer Spezialkartierung notwendig erschien. Sie wurde von A. DENCKMANN in den Jahren 1900 bis 1904 für den jüngeren Teil der Schichtenfolge durchgeführt. Er teilte sie von unten nach oben ein in Hohenhöfer-, Hobracker-, Mühlenberg-, Brandenburg-, untere und obere Honseler Schichten (A. DENCKMANN 1902). Wie der Verfasser 1915 nachwies, umfassen die Hohenhöfer Schichten die Grenz-

bildungen zwischen Unter- und Mitteldevon, während die übrigen zum Mitteldevon gehören.

Eine andere, von J. SPRIESTERSBACH und dem Verfasser 1909 als selbständiges Niveau erkannte und als Remscheider Schichten bezeichnete Stufe tritt unter dem tiefsten, von A. DENCKMANN unterschiedenen Horizont, d. h. also unter den Hohenhöfer Schichten und deren Äquivalenten, der Cultrijugatuszone zutage. Sie gehört bereits ganz zum jüngeren Unterdevon, den Oberkoblenzschichten (J. SPRIESTERSBACH u. A. FUCHS 1909). Noch älter sind drei Stufen, welche der Verfasser 1911—1915 als Verse-, Bunte Ebbe- und Rimmertschichten aus dem Ebbegebirge und der Gegend von Remscheid und Solingen beschrieben hat (A. FUCHS u. W. E. SCHMIDT 1911 und A. FUCHS 1915). Daraus folgt, daß man unter dem Namen Lenneschiefer im weiteren Sinne keine stratigraphische Einheit verstehen darf, vielmehr nur eine fazielle Bezeichnung der besonders eigenartig entwickelten tonschiefrig-sandigen Schichtenfolge im Liegenden des Massenkalkes. Will man dem Worte Lenneschiefer auch noch eine stratigraphische Bedeutung unterlegen, so empfiehlt es sich, ihn — etwas abweichend von H. VON DECHEN — auf die mitteldevonischen Ablagerungen unter dem Massenkalk einschließlich der Grenzschichten zum Unterdevon zu beschränken.

1. Das Unterdevon

Die Gliederung der älteren, unterdevonischen Schichtenreihe gründet sich auf den mehrfachen Wechsel der verschiedenfarbigsten tonig-schiefrigen, sandigen und konglomeratischen Gesteine. Von unten nach oben werden die folgenden Stufen auseinander gehalten:

Verseschichten
Bunte Ebbeschichten
Rimmertschichten
Remscheider Schichten.

a) Unteres Unterdevon

Die Verseschichten (tuv)

Nach dem wichtigen Aufschlusse im rechten Wuppergehänge zwischen Untenruden und Friedrichstal wechsellagern an der Basis der Gesteinsfolge, gegen die Herscheider Schichten, ebenspaltende dunkle und rauhere blaugraue bis grünlichgraue, vielfach sandige Schiefer mit festen, mehr oder weniger grobkörnigen, dunkelgrauen oder grünlichgrauen, selten schwarzgrauen Grauwackensandsteinen. In diesem Niveau liegt in Schiefen und Grauwackensandsteinen eine reichere Fauna, die hauptsächlich aus Crinoidenstielen, Brachiopoden, Lamellibranchieren sowie einigen Gastropoden und Trilobiten besteht und in der Hauptsache

mit jener des Hüinghäuser Kalkmergels übereinstimmt (A. FUCHS 1918, 1921, 1926 u. 1934).

Höher hinauf herrschen ganz überwiegend rauhe, blaugraue, auch grünlichgraue, dickschichtige, muschelrig-bröcklig brechende, häufig etwas sandige, glimmerreiche und gebänderte Schiefer. Reinere Tonschiefer von dunkelblauschwarzer Farbe, jedoch ebenfalls muschelrig-bröckligem bis muschelrig-splittrigem oder griffeligem Bruche kommen als Zwischenlagen vor. Vereinzelte dünne Bänke oder stärkere Bankfolgen von mehr oder weniger grobkörnigen Grauwackensandsteinen sind mehrfach eingeschaltet, stehen an Mächtigkeit und horizontaler Verbreitung jedoch gewaltig hinter den Schiefen zurück. Sehr bemerkenswert ist der Reichtum der Grauwackensandsteine an einem weißen bis gelblichen Mineral, das nach VON DECHEN von zersetztem Feldspat herrührt. Es tritt oft in großer Menge zwischen den ziemlich groben, meist etwas eckigen Quarzkörnern auf, findet sich aber auch in den zu den Tonschiefern überleitenden sandigen Grauwackenschiefern. Eine Eigentümlichkeit unseres Gebietes ist das häufige Auftreten graublauer oder grünlichgrauer konglomeratischer Grauwackensandsteine und grober Konglomerate. In diesen bestehen die Gerölle vorwiegend aus harten Gesteinen, insbesondere aus hellem Quarz, grauem oder schwarzem Quarzit und Kieselschiefer. Sie erreichen Erbsen- bis Haselnußgröße, bisweilen aber auch Faustgröße und darüber. Werden die Rollstücke feiner, so gehen sie in einen eckigen, kantenrunden Kies über und vermitteln so den Anschluß an die konglomeratischen Grauwackensandsteine oder an konglomeratische Schiefer. Die groben Konglomerate sind besonders in dem engen Tale der Wupper zwischen Glüder und Friedrichsaue an Klippen und Felsgraten prächtig aufgeschlossen. Zu erwähnen wäre noch das überaus seltene und vereinzelte Vorkommen dünner Rotschieferlagen, die nirgends über größere Strecken verfolgbar sind. Derartige Bänke wurden beispielsweise im rechten Wuppergehänge zwischen Glüder und Balkhausen westlich Pfaffenberg, dann in beiden Wuppergehängen zwischen Wüstenhof—Fähr und Friedrichstal—Leyesiefen beobachtet. Die von den Verhältnissen im Ebbegebirge abweichende Entwicklung des oberen Teils der Schichtenfolge ist wohl die Ursache, daß innerhalb unseres Gebietes der Ebbesandstein als hangende Zone der Verseschichten nicht mehr vorkommt. Fauna hat sich in der Umgebung von Solingen im oberen Teile der Stufe nicht gefunden. Dagegen sind hier Pflanzenreste häufiger.

Die Bunten Ebbeschichten (tue)

Über den blaugrauen Gesteinen der Verseschichten liegt eine etwa 400—750 m mächtige, lebhaft bunt gefärbte Folge roter bis rotvioletter und grüner, auch rot und grün gefleckter Tonschiefer, die vereinzelt dünne

Bänke fester, mehr oder minder grobkörniger, z. T. quarzitischer Grauwackensandsteine enthalten. Viel bezeichnender sind für unser Gebiet jedoch die häufigen Einlagerungen konglomeratisch-sandiger Gesteine, denen man überall begegnet. Sie besitzen die gleiche Struktur wie die Konglomerate und konglomeratischen Grauwackensandsteine der vorigen Stufe, dagegen meist eine lebhaftere Färbung, die ins Grünliche und selbst ins Rötlichviolette spielt; ebenso fehlen ihnen meist die schwarzen Quarzit- und Kieselschiefergerölle. Der Unterschied derartiger rotvioletter Konglomerate von den graublauen bis grünlichgrauen Konglomeraten der Verseschichten ist in dem kleinen, aber belangreichen Profile zwischen Untenfürkelt, Melcherskotten und Strupsmühle besonders augenfällig. Blaugraue Schiefer kommen als wenig mächtige Zwischenlagen nur sehr vereinzelt und dann meist auch nur in Verbindung mit Grauwackensandsteinen vor. Sie sind ohne Bedeutung.

Die verschiedenen Färbungen der Schiefer sind auf die Beimischung außerordentlich fein verteilter mineralischer Bestandteile zurückzuführen. Rote Farben verdanken die Schiefer dem Gehalt an Eisenoxyd; grüne Farbentöne werden durch Beimengung chloritischer, glimmerartiger Mineralien verursacht. Die im frischen Zustande dunkelblaugraue Färbung der Grauschiefer führt man auf den Gehalt an kohligem Bestandteilen zurück; gelbliche und bräunliche Farben verraten die Anwesenheit von Eisenhydroxyd. Die roten, grünen und dunkelblaugrauen Farben sind stets primärer Art, d. h. die mineralischen Beimischungen, welche die Färbung bedingen, sind ein ursprünglicher Bestandteil des im Meere abgelagerten Sediments. Auf keinen Fall ist diese Art der Buntfärbung eine Verwitterungserscheinung. Dagegen kann die Gelb- und Braunfärbung durch Eisenhydroxyd in der Regel auf nachträgliche chemische Veränderung zurückgeführt werden.

Versteinerungen (Fossilien) sind in den Bunten Ebbeschichten unseres Gebietes nirgends gefunden worden. Ihre stratigraphische Deutung war daher dem Wechsel unterworfen. Verfasser stellte sie 1915 zum Burnotien Belgiens und Nordfrankreichs, also in den tieferen Teil des oberen Unterdevons (A. FUCHS 1915). 1921 betrachtete er sie mit Rücksicht auf die Verhältnisse im Sambregebiet als eine Vertretung des ganzen Unterdevons von den oberen Gedinneschichten aufwärts bis ins Unterkoblenz (A. FUCHS 1921). J. SPIESTERSBACH erblickte 1924 in der starken konglomeratischen Entwicklung der hangend folgenden Rimmertschichten eine Transgressionslücke und parallelisierte die Bunten Ebbeschichten daher ausschließlich mit den oberen Gedinneschichten (schistes bigarrés d'Oignies, Bunte Taunusphyllite). (J. SPIESTERSBACH 1924). Diese Auffassung erscheint auch gegenwärtig noch am besten begründet (A. FUCHS 1926 u. 1934).

b) Oberes Unterdevon

Die Rimmertschichten (tui)

Auf der oberen Grenze der Bunten Ebbeschichten liegt auf dem S-Flügel des Remscheid—Altenaer Sattels im Wuppertale bei Haus Vorst und Balken (Blatt Burscheid) eine 40—100 m mächtige Gesteinsreihe, die sich aus groben Konglomeraten, konglomeratischen bis quarzitischen Grauwackensandsteinen und graublauen bis grünlichgrauen, bisweilen konglomeratischen Schiefern zusammensetzt. Vereinzelte Rotschieferlagen an ihrer Basis vermitteln den Übergang ins Liegende. Sie streicht von dort in nordöstlicher Richtung bis ins Tal gleich nordöstlich Pattscheid. Auch auf dem Blatte Solingen ist sie zwischen Neuwinkel—St. Heribert und Schüddig westsüdwestlich Witzhelden, dann nordöstlich Flamerscheid gut entwickelt und bereits in eine untere, vorwiegend konglomeratische, und eine obere, tonschiefrige Zone gegliedert; in diese schieben sich gelegentlich auch Rotschieferbänke ein. Trotzdem hebt sich die ganze Schichtenfolge immer noch auffällig von den bunten Gesteinen des Liegenden ab, und namentlich ihre schieferreicheren Teile erinnern durch die vielfach blaugraue Farbe lebhaft an die älteren Verseschichten oder an die im Hangenden folgenden Remscheider Schichten. Eine besondere Eigentümlichkeit unseres Gebietes ist der petrographische Wechsel in der Konglomeratführung. Nordöstlich Flamerscheid und von Schüddig bis Neuwinkel bestehen die Gerölle fast durchweg aus weißem Quarz; sie sind meist erbsen- bis haselnußgroß und in zahlloser Menge in eine feinere, aber immer noch mittel- bis grobkörnige Grundmasse eingebettet; diese setzt sich aus Quarzkörnern zusammen und wird durch ein kieseliges Bindemittel zu außerordentlich festen Bänken verkittet. Ihnen folgt der örtliche Steinbruchbetrieb mit Vorliebe. Bei Pattscheid tritt dann der Wechsel ein; die Zusammensetzung der Konglomerate wird vielseitiger; außer den immer noch vorherrschenden Quarzgeröllen treten Rollstücke von sonstigen harten Gesteinen und in der Umgebung von Wietsche und Rulach (Blatt Burscheid) auch Gerölle von schwarzem Quarzit und Kieselschiefer hinzu, wie sie sonst nur in den Verseschichten vorkommen. Auch die konglomeratischen Schiefer, die in dem Steinbruch dicht unterhalb Schüddig auf der rechten Talseite anstehen, gleichen durchaus den entsprechenden Einlagerungen der Verseschichten; sie enthalten in einer graublauen oder graugrünen Grundmasse zahlreiche hirsekorn- bis erbsgroße, oft etwas eckige Quarzgerölle.

Fauna ist in den Rimmertschichten nicht bekannt geworden; ihre Altersstellung ist daher unsicher. Verfasser hat sie 1915 versuchsweise mit dem Koblenzquarzit parallelisiert (A. FUCHS u. W. E. SCHMIDT 1911, A. FUCHS 1915). Verseschichten, Bunte Ebbeschichten und Rimmertschichten gehören, wie der Verfasser 1921 nachwies, einer Fazies an, die nahe Beziehungen zur nordbelgischen Fazies des obersten Obersilurs und des Unter-

devons besitzt (A. FUCHS 1921). Ist doch eine der Versefauna überaus nahe-stehende Fauna, die bis ins Obersilur hinabreicht, westlich vom Sambre-gebiet bei Liévin unfern Lens in Nordfrankreich in einer ebenfalls grau-blauen, tonschiefrig-sandigen bis kalkigen Schichtenfolge bekannt und folgt doch auch dort sowie im östlich anschließenden Sambre-Maasgebiet das Unterdevon in der bunten, dem englischen Old red verwandten Ent-wicklung über der Fauna von Liévin.

Die Remscheider Schichten (tur)

Die Remscheider Schichten, von J. SPRIESTERSBACH und dem Verfasser so benannt nach dem schönen Vorkommen in der Gegend von Remscheid und Solingen (J. SPRIESTERSBACH u. A. FUCHS 1909), sind das unmittelbare Hangende der Rimmertschichten. Von diesen und den Bunten Ebbeschichten heben sie sich durch ihre eintönig grau-blaue Färbung sehr auffällig ab. Sie setzen sich weit überwiegend aus dunkelblauen und blaugrauen, vielfach sandigen, gelegentlich auch sandig lentikulären bis sandig gebänderten Schiefern von grobem Bruche und aus dunkel-blauen, lebhaft glänzenden, häufig feinblättrig zerfallenden Tonschiefern zusammen. Grünlichgraue, mattglänzende Schiefer treten wiederholt als Einlagerungen auf. Dagegen fehlen Rotschieferbänke und Keratophyr-tuffe (Porphyroide), wie sie aus den Remscheider Schichten des Ebbe-sattels bekannt geworden sind, hier ganz und gar. Grob- bis fein-körnige Grauwackensandsteine liegen nur sehr vereinzelt als dünne oder mäßig dicke Bänke und Bankfolgen in den Schiefern.

Ein auffälliger Fazieswechsel macht sich im Verbreitungsgebiete der Remscheider Schichten auf dem NW-Flügel des Remscheid-Altenaer Sattels geltend. Hier schalten sich zwischen die gewöhnlichen Schiefer häufig solche ein, die feinsplittrig zerfallen und nicht selten einen hohen Gehalt an Karbonat besitzen. Dieser besteht zumeist aus isomorphen Mischungen von vorherrschendem Eisenkarbonat mit geringen Mengen von Calcium- und Magnesiumkarbonat. Er erfuhr stellenweise eine erhebliche Anreicherung und hatte so die Entstehung kugeliger, linsen-förmiger oder ähnlich gestalteter, nuß- bis faustgroßer Gebilde im Ge-folge, die auch als Sphaerosiderite bezeichnet wurden, aber am besten wohl als Toneisensteine oder Eisengallen anzusprechen sind. Sie liegen einzeln oder schichtweise in den Splitterschiefern. Die karbonatischen Schiefer und die Eisengallen sind im frischen Zustande dunkelgrau, nehmen jedoch bei der Verwitterung eine lebhaft bräunlichgelbe Farbe an, eine Veränderung, die auf die Umwandlung des Eisen-Kalk-Magnesium-karbonats in Eisenhydroxyd zurückzuführen ist. Vorkommen dieser Art liegen bei Hasenklev im N von Remscheid (Blatt Remscheid) und im Morsbachtale bei Fürberg (Blatt Solingen).

Die überaus bezeichnende, eigentümliche Remscheider Fauna mit der Alge *Spirophyton*, den Brachiopoden *Spirifer bilsteinensis*, *Trigeria*

laevicosta und *Eunella bilineata*, den Lamellibranchiern *Myalina bilsteinensis*, *Ctenodonta obsoleta*, *Carydium callidens*, *Montanaria elongata*, *M. subovata* usw., dann den Ostrakoden *Beyrichia embryoniformis* und *montana* ist weitverbreitet und innerhalb unseres Blattes besonders in den Steilgehängen des Wuppertals und seiner größeren Nebentäler sowie in den Bahneinschnitten zu beobachten. Im NW macht sich nun mit dem Einsetzen des petrographischen Fazieswechsels, also beim Übergang in die Eisengallenschieferentwicklung, auch eine eigentümliche Änderung der Fauna bemerkbar. Sie wird recht spärlich und verliert ihre sonst für die Remscheider Schichten bezeichnende Zusammensetzung insofern, als die typischen Arten verschwinden und in der Regel nur Formen von längerer Lebensdauer, wie *Trigeria* sp. und *Beyrichia embryoniformis*, übrigbleiben. Die Versteinerungen der Remscheider Schichten sind in neuerer Zeit besonders von J. SPRIESTERSBACH eingehender untersucht worden; das Ergebnis war ihre Zuweisung zur Fauna der Oberkoblenzschichten (J. SPRIESTERSBACH und A. FUCHS 1909, A. FUCHS 1912, J. SPRIESTERSBACH 1915, 1917 und 1924).

Wie vom Liegenden, den Rimmert- und den Bunten Ebbeschichten, so sind die Remscheider Schichten auch vom Hangenden, der bunten Gesteinsreihe der Hohenhöfer Stufe, meist durch eine auffallend scharfe Grenze getrennt. Nur strichweise ist an ihrer Oberkante ein kurzer Wechsel graublauer Schiefer vom Remscheider Typus mit Rotschieferbänken von Hohenhöfer Art zu beobachten. Der Übergang vollzog sich also beiderseitig, nach oben und unten, verhältnismäßig plötzlich.

2. Die Grenzsichten zwischen Unter- und Mitteldevon

Die Hohenhöfer Schichten (tumö)

Diese Stufe wurde von A. DENCKMANN nach dem Vorkommen von Hohenhof bei Dahl im Volmetal (Blatt Hohenlimburg) benannt. Sie setzt sich ganz überwiegend aus roten und grünen bis grünlichgrauen, auch rauhen, häufig schwach sandig lentikulären bis sandig gebänderten Schiefen mit ganz untergeordneten Zwischenlagen grünlicher, dünnplattiger, zuweilen quarzitischer Grauwackensandsteine zusammen. Graublaue Schiefer treten nur in den obersten und untersten Teile der Schichtenfolge als vereinzelte, wenig mächtige Einlagerungen auf und kündigen so den allmählichen petrographischen Übergang in die nächstjüngere oder nächstältere eintönig blaugraue Gesteinsfolge der Hobracker oder Remscheider Schichten an. Die verschiedene Färbung der Schiefer hat auch hier dieselben Ursachen wie bei den Bunten Ebbeschichten.

Da in den Hohenhöfer Schichten faunistische Reste so gut wie gar nicht vorkommen, so muß ihr geologisches Alter aus den Lagerungsverhältnissen bestimmt werden. Nun ist es sicher, daß sie jünger sind

als die Remscheider Schichten, da sie diese in der Gegend von Solingen, Remscheid, Radevormwald, Wermelskirchen, Burscheid und Wipperfürth überall konkordant (gleichsinnig) überlagern. Andererseits folgen am Rande des Ebbegebirges, in der Gegend von Meinerzhagen und im oberen Wuppergebiet östlich Wipperfürth die Schiefer, Mergel und Kalke der Cultrijugatuszone mit ganz allmählichem Übergang auf die Remscheider Schichten. Das unmittelbare Hangende der Hohenhöfer Schichten einerseits und der Cultrijugatuszone andererseits sind aber jedesmal die Hobracker Schichten, die bereits eine untere Mitteldevonfauna enthalten. Somit fallen die Hohenhöfer Schichten und die Cultrijugatuszone beide in den Raum zwischen Remscheider und Hobracker Schichten, müssen also faziell verschieden ausgebildete Vertreter des gleichen Horizontes sein (A. FUCHS u. W. E. SCHMIDT 1911, A. FUCHS 1915).

3. Das Mitteldevon

a) Das untere Mitteldevon

Die Hobracker Schichten (tmä)

So benannt nach dem Hobracker Rücken südlich Hohenlimburg, sind sie die erste sicher mitteldevonische Abteilung der Lenneschiefer. Sie bestehen weit überwiegend aus blaugrauen, lenticulär(linsenförmig) sandigen bis sandig gebänderten Schiefern, die namentlich nach unten, gegen die Hohenhöfer Stufe hin, fast frei von Sandsteinbänken sind und hier statt deren vielfach rote Schiefer als Einlagerungen aufnehmen. Nach oben werden meist dünnbankige, feinkörnige, grünlichgraue bis graugelbe, zuweilen quarzitische Grauwackensandsteine öfter als Zwischenlagen beobachtet. Bisweilen kommen auch grobkörnige Grauwackenbänke oder, wie in der Gegend von Hagen i. W., sogar dünne Konglomerate vor. Einzelne Bänke oder stärkere Bankfolgen roter Schiefer treten wiederholt, zuletzt noch gegen das Hangende hin, häufiger auf und lassen sich oft über große Strecken im Gelände verfolgen; sie werden deshalb auch auf der Karte dargestellt. Zu erwähnen wären ferner noch eigentümliche, dünnbankige Einlagerungen eines flaserig quarzitischen, sandigen Gesteins von graugelber Farbe. Die flaserige Struktur, auf die A. DENCKMANN bei der Kennzeichnung der tonschieferig sandigen Gesteine dieser Stufe so großen Wert legte, besteht in der Einbettung länglich linsenförmiger Nester und Bändchen eines grauen bis gelblichgrauen, feinsandigen Materials in einer dunkelblaugrauen tonschieferigen Grundmasse. Diese Nester und Bändchen ordnen ihre Längsachsen stets in der Richtung der Schichtung an und stimmen in dieser Beziehung vollkommen mit den sandig lenticulären Tongesteinen viel jüngerer und jüngster Formationen, die vom tangentialen Faltdruck wenig oder gar nicht betroffen wurden, überein. Somit ist die

sogenannte Flaserung der Schiefer hier eine echte lentikuläre Bänderung und ihre Entstehung demnach ursprünglicher Art, d. h. eine Ablagerungserscheinung. Wenn es überhaupt noch eines besonderen Beweises für die Richtigkeit dieser, von A. DENCKMANN nachdrücklich betonten Auffassung bedürfte, dann wäre der Hinweis angebracht, daß so zarte Gebilde, wie die winzigen Schälchen fossiler Ostrakoden gerade in den Sandlinsen in besonderer Häufigkeit und guter Erhaltung beobachtet worden sind.

Reste versteinelter Meerestiere sind im übrigen sehr verbreitet. Besonders die graublauen Schiefer, zuweilen auch die Grauwackensandsteine führen an vielen Stellen reichlich Fossilien. Bei der Zersetzung nehmen derartige Bänke eine lebhaft dunkelbraune bis braungelbe Farbe an, eine Erscheinung, die auf die Verdrängung des ursprünglichen, hohen Kalkgehaltes durch Eisenhydroxyd zurückzuführen ist, und namentlich die schiefrigen Lagen zerfallen dann häufig zu einem dunklen, eisenreichen Mulm. Die Fauna besteht aus Fenestelliden, Korallen (Favositiden, Zaphrentiden und Cyathophylliden), zahlreichen, für die Altersbestimmung geeigneten Brachiopoden, darunter in erster Linie die wichtigen Mitteldevonfossilien *Productella subaculeata*, *Chonetes minuta* und *Spirifer inflatus* nebst Verwandten, ferner aus den Lamellibranchiern *Myalina circumcincta* und *mucronata*, *Modiomorpha waldschmidtii* und *repatescens*, *Orthonota bicostata*, *O. discedens*, *O. triplicata* (A. FUCHS 1918). Besonders hervorzuheben ist dann noch das massenhafte, bankbildende Auftreten der Gattung *Trigleria* in den sandigen Schiefen, das bereits von A. DENCKMANN erwähnt wurde. Aus den Remscheider Schichten steigen der Ostrakod *Beyrichia embryoniformis* und die Gastropoden *Murchisonia acutecarinata* und *Pedasiola tripleura* auf.

Über die Hobracker Schichten legen sich als nächstjüngere Zone

die Mühlenbergschichten (tmm)

Sie sind nach dem Mühlenberg bei Dahl im Volmetal (Blatt Hohenlimburg) benannt und durch das starke Vorherrschen meist dickbankiger, bisweilen auch dünnplattiger, feinkörniger bis dichter Grauwackensandsteine ausgezeichnet. Diese besitzen im frischen Zustande eine graue Farbe und nehmen erst bei der Verwitterung matt gelblichgrau, ins Olive spielende, zarte Farbentöne an. Zwischenlagen von graublauen Schiefen schalten sich mehrfach ein; sie haben in der Regel nicht mehr die ausgesprochen lentikulär gebänderte Struktur der Hobracker Schiefer, sondern werden häufig etwas gleichmäßiger sandig und somit auch etwas ebenflächiger spaltbar. Einlagerungen roter Schiefer sind auf dem Blatte Solingen nicht vorhanden.

Die Grauwackensandsteine bestehen nach dem mikroskopischen und chemischen Befund zu etwa 80—90% aus kleinen, oft eckigen Quarz-

körnern, die ineinander verzahnt und durch kieselige Bindung verwachsen sind, aus etwa 8—12% Feldspäten (Orthoklas und Plagioklas) nebst sehr spärlichen Schieferbröckchen und winzigen Blättchen von hellem Glimmer, endlich aus etwa 2,70—5,80% Karbonaten. Diese sind isomorphe Mischungen von Eisenkarbonat mit Magnesium- und Kalkkarbonat; sie sind kein Bindemittel, sondern ein in feinsten Körnchen verteiltes Nebengemenge und daher ohne Einfluß auf die Festigkeit des Gesteins. Als Bindemittel tritt neben der kieseligen Kornbindung bisweilen noch Sericit in spärlicher Menge auf. An accessorischen Gemengteilen werden winzige Körnchen von Rutil, Titanit, Zirkon, Turmalin, Apatit, Magneteisen und vereinzelt Blättchen von Chlorit beobachtet.

Auf Grund seiner petrographisch chemischen Zusammensetzung ist der Mühlenbergsandstein als *Grauwackenquarzit* zu bezeichnen. Er besitzt in trockenem Zustande die sehr bedeutende mittlere Druckfestigkeit von 2730—3773 kg/qcm, die gelegentlich noch über 4000 kg/qcm ansteigt. Bei wassersatten, 25mal gefrorenen Proben ermäßigt sich die Druckfestigkeit auf 2674 kg/qcm und etwas darunter. Dem entspricht die große Widerstandsfähigkeit des Gesteins gegen chemische Einflüsse aller Art und gegen die Verwitterung (A. FUCHS 1927).

Die Mühlenbergschichten sind in voller Entwicklung nur außerhalb unseres Blattgebietes in den östlichen und südlichen Nachbargegenden bekannt. Dort ist ihre Mächtigkeit überaus beständig; sie beträgt überall rund 300 m. Aber bereits im Wuppertale bei Beienburg setzt ein auffallender Fazieswechsel ein, der sich von hier in SW-Richtung erheblich verstärkt. Das bezeichnende Merkmal dieser Änderung besteht nach den Erläuterungen zum Blatte Barmen erstens im Auftreten dünner Bänder und Bänkchen von Quarzkonglomeraten innerhalb der Hauptmasse der Grauwackensandsteine und zweitens in der Ausbildung eines fossilführenden Horizontes von graublauen Schiefern an der oberen Grenze der Schichtenfolge. Gleichzeitig sinkt die Mächtigkeit von 300 m im NO allmählich auf 200 m im Wuppertale bei Beienburg herab. Sie verringert sich weiter nach SW zu noch stärker und sinkt auf der NO-Ecke des Blattes Solingen im Rheinbacher Tälchen auf eine Bankfolge von 10 m herab; diese führt noch eine marine Fauna, die hauptsächlich aus Crinoiden sowie einigen Lamellibranchiern und Brachiopoden besteht; doch fehlt hier die anderwärts so bezeichnende Brachiopodengattung *Newberria*. Die Grauwackensandsteine besitzen noch die übliche feinkörnige, dichte Struktur und teilweise noch den Karbonatgehalt. Ihr unmittelbares Liegende sind an der unteren (südlichen) Tälchengabel mittel- bis grobkörnige Grauwackensandsteine, wie man sie auch in den Hobracker Schichten gelegentlich trifft, und sie enthalten hier denn auch bereits die bezeichnende Gattung *Trigleria*. Bei Lenzhaus keilen die Mühlenbergschichten völlig aus und erscheinen auch in der süd-

westlichen Streichrichtung nicht wieder. Da sich keine Anzeichen einer bedeutenden streichenden Verwerfung erkennen lassen, dürfte die Annahme einer mehr oder minder vollständigen stratigraphischen Lücke, d. h. einer Lücke in der Ablagerung, die beste Erklärung für diesen Wandel sein.

Hobräcker Schiefer und Mühlenbergsandsteine bilden eine durch ihre ganz überwiegend graublaue bis graue Farbe ausgezeichnete Schichtenfolge. Umso überraschender ist der Eindruck, den man empfängt, wenn man die bunte Gesteinsreihe der nächstjüngeren Stufe betritt. Es sind dies die

Brandenbergsschichten (tmb)

Sie wurden nach dem Brandenberg auf der westlichen Seite der Lenne südlich Hohenlimburg benannt. Rote und grüne, untergeordnet auch grünlichgraue, gelbgraue und graublaue Schiefer wechseln in bunter Reihenfolge mit grünlichgrauen bis graugelben Grauwackensandsteinen. Die Korngröße der sandigen Gesteine schwankt zwischen ziemlich grober Beschaffenheit und großer Feinheit; in letzterem Falle gehen sie in dichten, festen Quarzit über. Dieser besitzt die petrographische Struktur der Grauwackenquarzite der Mühlenbergschichten und eignet sich deshalb gelegentlich zur Herstellung von Schotter und Pflastersteinen. Im allgemeinen ist jedoch etwas gröberes Korn die Regel; der Feldspatgehalt nimmt dann nicht selten erheblich zu und läßt sich schon mit bloßem Auge, besonders im leicht verwitterten Gestein erkennen; es erscheint von zahlreichen kleinen, gelblichweißen Körnchen durchschwärmt. Manche Grauwacken sind arm an Bindemittel und neigen deshalb leicht zu sandigem Zerfall. Die Grauwackensandsteine der Brandenbergsschichten können für sich allein Bankfolgen von erheblicher Mächtigkeit zusammensetzen; immer aber schalten sich mächtige Zwischenlagen roter und grüner Schiefer zwischen die Grauwackensandsteinpakete ein. Einzelne rote, grüne oder grünlichgraue Schieferbänke können dagegen auch innerhalb der stärkeren Sandsteineinlagerungen auftreten, wie umgekehrt vereinzelter Grauwackensandsteinbänke in den Rotschiefern. Häufig sind eisenreiche Sandsteinbänke eingeschaltet. Der Eisengehalt beruht auf meist kleineren, kugelförmigen, linsenförmigen, traubigen oder ähnlich gestalteten Gebilden, welche das Gestein in dichten Massen durchschwärmen. Im frischen Zustande dunkelgrau, verwittern sie in der Nähe der Tagesoberfläche zu einem erdigen Brauneisenstein (Eisenhydroxyd). Ihre mineralogische Zusammensetzung entspricht derjenigen der Sphärosiderite. Die bunten Farben der Brandenbergsschiefer sind auf die gleichen mineralischen Beimischungen zurückzuführen wie bei den Buntschiefern der Bunten Ebbe- und der Hohenhöfer Schichten. Selbstverständlich sind sie auch hier ursprünglicher Art. Die roten und grünen Schiefer der Brandenbergstufe enthalten über Tage häufig mehr oder weniger

rundliche, linsenförmige oder ähnlich gestaltete, kleine, bis nuß- und selten auch faustgroße Löcher, die im frischen Zustande des Gesteins mit konkretionären Bildungen erfüllt waren; diese bestehen aus Kalkkarbonat, dem Eisenkarbonat nebst kieseligem Zwischenmittel beige-mischt sein kann. Bei der Verwitterung werden sie ebenfalls in einen erdigen Brauneisenstein umgewandelt.

Fossilien sind in den Brandenbergschichten viel spärlicher als in den älteren und jüngeren Stufen. Sie können in allen Gesteinsarten auftreten, auch in den Rotschiefern, in diesen allerdings nur selten. Eine stark karbonatische Grauwackensandsteinbank, die bei der Verwitterung zu einem eisenreichen Mulm zerfällt, führte in der Schlucht am Frankenberg südlich Haan neben zahlreichen Pflanzenresten den für die Brandenbergschichten sehr bezeichnenden Lamellibranchier *Amnigenia rhenana*. Eine ähnliche Lage enthielt in dem kleinen Steinbruche im linken Talgehänge gleich südlich Zwengenbergs zahlreiche Gastropoden. Pflanzenreste sind in den Grauwackensandsteinen sehr verbreitet und meist in dichter Masse zusammengehäuft.

Die gelblichgrauen bis graublauen Schiefer haben, für sich allein betrachtet, einige Ähnlichkeit mit den gleichartigen Schiefern älterer und jüngerer Stufen. Dagegen sind die Rotschiefer der Brandenbergschichten meist gleichmäßiger rot gefärbt als beispielsweise die Hohenhöfer Rotschiefer, die allenthalben durch rote bis rotviolette, grünleckige oder auch rot und grün gebänderte Bänke auffallen.

An der oberen Grenze der Brandenbergschichten in der Gegend von Hagen i. W., Hohenlimburg und Letmathe wurde nach dem Vorgange von A. DENCKMANN ein Grenzsandstein ausgeschieden, der dort gegen 50 m Mächtigkeit erreichen kann und meist durch einen größeren Versteinerungsreichtum ausgezeichnet ist. Auf den Blättern Barmen und Elberfeld ist er ebenfalls vorhanden und durchschnittlich 100—120 m mächtig. Ihm wurde dort mit Rücksicht auf seinen eigentümlichen Fauneninhalt, der jenem der Unterhonseler Schichten sehr nahe steht, eine größere stratigraphische Selbständigkeit zuerkannt und der Name *Funklochschichten* gegeben (W. PAECKELMANN 1928). Auf dem SO-Flügel des Remscheid-Altenaer Sattels der Nachbargebiete ist er aber nicht mehr entwickelt, also vermutlich durch die tiefsten Unterhonseler Schichten vertreten. Ähnlich liegen die Verhältnisse innerhalb unseres Blattbereiches auf dem NW-Flügel. Zwar steht an der oberen Grenze der Brandenbergschichten nördlich Wald und Feld, im Ittertale gegenüber Mittelitter und bei Heidberg eine ansehnliche Grauwackensandsteinmasse an, die vereinzelte graublaue und rote Schieferlagen enthält und petrographisch in mancher Hinsicht an den Grenzsandstein erinnert. Ihr fehlen aber vor allem die bezeichnenden streifig löcherigen, fossilführenden Grauwackensandsteine, ohne die eine Zurechnung zu diesem nicht möglich ist.

b) Das Obere Mitteldevon

Die Honseler Schichten

Im Hangenden der Brandenbergschichten folgt eine Gesteinsreihe, die nicht mehr deren bunte Beschaffenheit besitzt. Sie wurde von A. DENCKMANN nach dem Vorkommen bei Honsel südlich Hohenlimburg in Westfalen mit dem Namen Honseler Schichten belegt und mit Rücksicht auf ihre immer noch wechselvolle Ausbildung in untere und obere Honseler Schichten gegliedert. Jede der beiden Abteilungen bildet jedoch für sich eine stratigraphisch selbständige Einheit in demselben Sinne wie die bisher beschriebenen. Auf dem Blatte Solingen ist nur noch die erstgenannte vertreten.

Die Unterhonseler Schichten (tmhl)

bestehen aus grauen, graublauen, auch grünlichgrauen, meist etwas sandigen, mehr oder minder grobstückig zerfallenden Schiefen, denen sich milde, muschelrig bis splittrig brechende Schiefer beigesellen; feste, fein- bis mittelkörnige, dünner oder dicker geschichtete, häufig quarzitisches Grauwackensandsteine sind als einzelne Bänke oder mehr oder minder mächtige Bankfolgen reichlich eingelagert. Die Schiefer unterscheiden sich von ähnlichen Gesteinen älterer Stufen durch ihre matten Farbtöne; auch in frischem Zustande fehlt ihnen die lebhaft, tiefdunkelblauschwarze Farbe älterer Schiefer, etwa der Hobracker oder Remscheider. Die Sandsteine besitzen allermeist graue bis gelbbraune Farbtöne, nicht aber den bei den Grauwackensteinen der Brandenbergschichten so häufigen Stich ins Grünliche. Die zarten, matt gelblichen, im frischen Zustande grauen Farbtöne der Mühlenbergsandsteine kommen nur den dichten, quarzitischen Bänken zu. Auch diese sind als Grauwackenquarzite zu bezeichnen und enthalten als Nebengemengteil die bereits beschriebenen isomorphen Mischungen von Eisen-, Magnesium- und Calciumcarbonat. Einlagerungen roter Schiefer als einzelne Bänkchen und Bänke oder als etwas stärkere Bankfolgen sind innerhalb unseres Blattgebietes verbreitet und auf der Karte dargestellt. Ihr Vorkommen ist an eine örtliche Faziesentwicklung gebunden, die westlich vom Hönnetal bei Deilinghofen auf dem Blatte Iserlohn mit dem Auftreten von roten Schiefen an der oberen Grenze der Unterhonseler Schichten beginnt; sie schreitet von dort nach SW fort, erreicht aber erst westlich vom unteren Volmetal bei Hagen in Westfalen durch die mehrfach wiederholte Einlagerung von Rotschiefern innerhalb der ganzen Stufe ihren Höhepunkt und läßt sich so über das untere Ennepetal und das Wuppertal bei Barmen weiter nach SW verfolgen (A. FUCHS 1919).

Reste von versteinerten Meerestieren, besonders von Crinoidenstielgliedern und Lamellibranchiern, wurden auf unserem Blatte in den Grauwackensandsteinen dicht bei Rolsberg beobachtet, Pflanzenreste in Grau-

wacken am linken Ittergehänge oberhalb Brucher Mühle (R. KRAUSEL und H. WEYLAND 1923).

III. Die Bildungen der voroligozänen Landoberfläche

Während des mesozoischen Zeitalters und des ältesten Abschnittes der Tertiärformation war unser Gebiet Festland und lag im Bereiche eines tropischen Klimas. Unter dessen Einwirkung wurden die paläozoischen Gesteine an der Erdoberfläche, soweit sie nicht unmittelbar der Abtragung durch die Meeresbrandung oder die fließenden Binnengewässer unterlagen, in eine tiefgründige, tonige oder tonig sandige Verwitterungsrinde umgewandelt (G. FLIEGEL 1913). Dabei lieferten die Tonschiefer einen weißen, weißgrauen oder lebhaft rotgefärbten Ton, die Grauwacken und Grauwackensandsteine einen hellen, weißen oder gelblichen, vielfach tonigen Sand. Bei weiterem Vordringen in die Tiefe nimmt die Zersetzung ab, die Gesteinsbänke werden fester, sind aber immer noch sehr auffällig gebleicht und stellenweise auch durch eine Anreicherung des umgesetzten Eisengehalts in einen sehr unreinen Brauneisenstein umgewandelt. Die Erzeugnisse der voroligozänen Zersetzung unterscheiden sich durch ihre sehr tonige Beschaffenheit recht bestimmt von den jüngeren, durchweg lehmigerdigen Verwitterungsböden des Diluviums.

Reste der voroligozänen Landoberfläche sind auf dem Blatte Solingen häufiger erhalten als anderwärts. Ein prächtiges Vorkommen ist in der Ziegelei bei Ketzberg in der Richtung auf Rathland entblößt. Hier gehen chemisch stark veränderte Brandenbergschichten nach oben in einen bunten, roten Ton und hellen Sand über. Auch die Ziegelei in Solingen-Untenscheidt bietet einen guten Aufschluß in stark zersetzten Brandenbergschichten. In der Ziegelei zwischen Höhe und Dingshaus-Kleinenberg sind die Hobracker Schichten mehr oder minder stark gebleicht und teilweise sehr stark eisenschüssig.

IV. Das Tertiär

Das Tertiär ist auf dem Blatte Solingen nur durch lockere, noch nicht verfestigte Ablagerungen vertreten. Räumlich verteilt es sich auf zwei Verbreitungsgebiete. Das eine liegt in der SW-Ecke und am W-Rande des Blattes in der Niederung, das zweite auf der Hochfläche innerhalb jenes Teiles der Stufenlandschaft, der 180—250 m über Normalnull aufragt und im Abschnitte A näher umgrenzt wurde. Die Vorkommen der Niederung gehören nach den grundlegenden Untersuchungen von G. FLIEGEL noch zum Alttertiär, im Besonderen zum Oberoligozän (G. FLIEGEL 1911 und 1913); dagegen kann die stratigraphische Stellung des Tertiärs der Hochflächen wegen des Mangels an Versteinerungen nur annähernd bestimmt werden.

1. Das Oberoligozän (oos)

besteht fast ganz aus weißen, feinen, überaus gleichmäßigen, bisweilen etwas tonigen Sanden, die nur strichweise in der Nähe der Tagesoberfläche durch nachträgliche Infiltration von Eisenhydroxyd bräunlichgelblich oder rötlich gefärbt sind. Einlagerungen dünner, kiesiger Bändchen oder etwas dickerer Geröllbänke treten nur sehr vereinzelt auf; sie setzen sich aus weißen, meist erbsen- bis haselnußgroßen, gerundeten Quarzgeröllen zusammen. Dagegen fehlen alle Gerölle aus weicherem Gesteinsmaterial wie Tonschiefer, Grauwacke und Grauwackensandstein. Diese unterlagen, soweit sie vom Wasser verfrachtet wurden, der Zerstörung durch das tropische und subtropische Tertiärklima. Somit unterscheiden sich die weißen Tertiärgerölle lebhaft von den bunten oder grauen Schottern der diluvialen Hauptterrasse. Dünne Bänder von Quarzgeröllen wurden in den weißen Sanden des Bahneinschnittes zwischen Haalsiepen und Pohlighshof beobachtet. Etwas bedeutender ist das Quarzschotterlager westlich von Barl und Wiefeldick, das noch zum Oberoligozän gerechnet wird.

Die wirkliche Mächtigkeit der oberoligozänen Schichtenfolge läßt sich im Blattbereiche nicht ermitteln, da große Teile derselben durch die diluviale Flußerosion wieder abgetragen wurden. Deshalb schaltet sie sich in dem Verbreitungsgebiete zwischen Leichlingen und Ohligs heutzutage als höchstens 10—15 m mächtige Decke horizontal zwischen den devonischen Untergrund und die Schotter der diluvialen Hauptterrasse des Rheines ein.

Eine versteinierungsführende Bank ist in der großen Sandgrube bei Hüttchen NW Leichlingen entblößt und enthält eine rein marine, hauptsächlich aus Lamellibranchiern bestehende Fauna; G. FLIEGEL hat sie ins Oberoligozän gestellt (G. FLIEGEL 1911 und 1913).

2. Das Tertiär der Hochfläche (A. FUCHS 1927)

setzt sich aus weißen, feinen, überaus gleichmäßigen, bisweilen tonigen Sanden und weißen, meist erbsen- bis haselnußgroßen, gerundeten Quarzgeröllen zusammen. Demnach steht es petrographisch dem Oberoligozän der Niederung sehr nahe. Eine nachträgliche Braunfärbung der Sande durch Eisenhydroxyd ist ebenfalls nur unmittelbar unter der Tagesoberfläche zu beobachten und greift kaum jemals mehr als 3 m nach unten.

Auf der tieferen Platte der obersten Stufenlandschaft (180—200 m) liegt die Basis der Schichtenfolge bei Oberbüscherhof und St. Heribert etwa 178—180 m über NN; sie steigt dicht NW Oberbüscherhof auf 190 m an. Die Mächtigkeit der Ablagerungen nimmt demnach in westlicher Richtung etwas zu und erreicht auf der Höhe 195,5 m NW Büscherhof mit 17,5 m ihren Gipfelpunkt. Der untere Teil des Tertiärs ist am Oberrande des Steilgehänges der Wupper gegenüber Obernuden und SO

Fähr aufgeschlossen. Er umfaßt ein Sandlager von 2—7 m Mächtigkeit das nachträglich schwach gelblich gefärbt wurde. Der Sand führt nach oben hin bereits einige Schotterbänder; diese enthalten neben den weit vorherrschenden weißen, erbsen- bis haselnußdicken Quarzgeröllen auch einzelne, wallnuß- bis faustgroße Rollstücke von grauem Quarzit oder quarzitischem Grauwackensandstein, die offenbar nicht sehr weit verfrachtet sind. Im Hangenden des Sandes folgt dann der gewöhnliche, weiße Quarzkies und -schotter. Ein anderes Vorkommen steht am Wupperberg unmittelbar über dem Steilrande des Wuppertals gegen Rödel auf 181,3—182,5 m Höhe an. Es setzt sich neben Quarzgeröllen aus Rollstücken fester, quarzitischer Sedimentgesteine zusammen und liegt auf einer konglomeratischen Grauwackenbank der Verseschichten; dieser dürfte die Tertiärablagerung einen Teil ihres Materials entnommen haben, also teilweise selbst aus aufgearbeitetem Untergrunde bestehen.

Auf der höheren Platte der obersten Stufenlandschaft (200—250 m) sitzen die meisten hochgelegenen Tertiärvorkommen unseres Gebietes. Südlich der Wupper gehört zunächst der weiße Quarzschotter von Orth und Wolfstall hierhin; man hat ihn auf 220—222 m Höhe in einem künstlichen Aufschlusse angetroffen. Ansehnlicher ist die oberflächliche Verbreitung des Tertiärs bei Herscheid und Flamerscheid NW Witzhelden; es wurde dort in mehreren kleinen Grabungen zwischen 235 und 240 m Höhe über NN erschlossen und besaß die gewöhnliche Zusammensetzung aus weißem Feinsand und weißem Quarzgeröll; hier wurde auch ein einziges verkieseltes Fossil auf sekundärer Lagerstätte gefunden. Die jetzt verfallene Grube an der Straße Herscheid—Flamerscheid zeigte von oben nach unten das folgende Profil:

- 1—1,5 m reiner Lehm, strichweise, besonders nach unten hin, übergehend in tonigsandigen Lehm;
- 0,5 „ Quarzgerölle mit sandigen Bändchen, sekundär braungefärbt;
- 0,05—0,5 „ Sand mit eingestreuten Quarzgeröllen, weißbraun;
- 1,8 „ Sand, feinkörnig, weiß, nur oben noch ein braunes Bändchen führend;

Liegendes: weißer Feinsand.

Nördlich der Wupper steht ein kleines Quarzschotterlager in Obenwiddert auf 206—207 m Höhe unter einer dünnen Lößdecke an. In der Ziegelei zwischen Höhe und Dingshaus—Kleinenberg nördlich der Straße Solingen—Ohligs war tertiärer Sand, Gehängeschutt und Ton bei 200—205 m über NN erschlossen. Ein wenig entblößtes Vorkommen von tertiärem Sande liegt ONO von ihm in der östlichen Ziegelei von Untenscheidt zwischen 232—237 m über NN. Schließlich war an der Straße Obenscheidt—Ketzberg WSW Busch ein kleines Sandlager zwischen 252 bis 253 m Höhe entblößt.

Am bemerkenswertesten von allen ist das Tertiärvorkommen in der Ziegelei zwischen Höhe und Dingshaus—

Kleinenberg. Dort liegt über den steilgestellten, oben horizontal abgehobelten Schichtköpfen des Mitteldevons zunächst eine mehrere Zentimeter mächtige Geröllbasis aus mäßig grobem Quarzkies, der besonders häufig Bruchstücke von Feuersteinen führt. Darüber folgt ein gelblichbrauner Sand in einer Mächtigkeit bis zu 2,5 m, dann weiter nach oben ein gelber, lehmig-toniger Gehängeschutt mit zahlreichen eckigen Schieferbrocken, dessen Mächtigkeit zwischen 0,5 und 2,5 m schwankt. Dieser Gehängeschutt verzahnt sich in der Weise mit dem tertiären Sand, daß er bei geringerer Mächtigkeit sich als Schuttband von 0,5—1 m Mächtigkeit zwischen den horizontal geschichteten Sand lagert und dann über diesem noch eine mehr oder minder mächtige Decke bildet. Nimmt die Mächtigkeit des Schuttes zu, so geht diejenige des Sandes zurück, wie auch das umgekehrte der Fall ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieser Gehängeschutt und der Sand gleichalterige Bildungen sind, daß demnach die steinige, lehmig tonige Schuttbildung auch in der Tertiärzeit selbst eine Rolle gespielt hat. Sie ist selbstverständlich eine Erscheinung des Uferrandes des Tertiärmeeres und deutet auf die unmittelbare Nachbarschaft des Festlandes hin. Über dem tertiären Sand und Gehängeschutt folgt nun eine Decke von grauem, fetten Ton, der im Aufschlusse der Ziegelei eine Mächtigkeit bis zu 2,5 m erreichte. Das Hangende war ein geringmächtiger Löß. Die Gesamtmächtigkeit des Tertiärs ist in dem Aufschlusse auf etwa 5 m zu veranschlagen.

Die Tertiärablagerungen der obersten Stufenlandschaft sind die Reste einer ehemals sehr ausgedehnten Decke, deren allergrößter Teil durch die diluviale Flußerosion zerstört wurde. Die ursprüngliche, größte Mächtigkeit läßt sich nicht mehr angeben, sie war aber am Rande des Berglandes jedenfalls geringer als nach der Niederung zu. Die kleinen Höhenunterschiede in der heutigen Sohlenlage der einzelnen Vorkommen können durch geringe Tiefenunterschiede der See in der Nähe der tertiären Meeresküste erklärt werden, und aus dem Gefälle der Sohle gegen die Köln—Bonner Bucht läßt sich zunächst auf eine Vertiefung des Tertiärmeeres in dieser Richtung schließen. Dagegen war ein Einfluß jüngster Verwerfungen auf die Niveauschwankungen in unserem Gebiete nicht mit Sicherheit nachweisbar, während sie in der Rheinniederung nach den Untersuchungen von G. FLIEGEL offenbar eine beträchtliche Rolle spielen.

Das Alter dieser hochliegenden Tertiärablagerungen konnte mangels jeglicher Fauna bisher noch nicht bestimmt werden, vielleicht aber handelt es sich um oligozäne Bildungen, da sie diesen petrographisch nahe stehen.

V. Das Quartär

1. Das Diluvium

Das Diluvium, die geologisch jüngste Formation, ist auf dem Blatte Solingen durch wenig mächtige, aber flächenhaft sehr ausgedehnte Ab-

lagerungen vertreten. Diese sind entweder von Flüssen und Bächen aufgeschüttet (fluvial), oder auf dem Lande unter Mitwirkung der Atmosphären entstanden.

a) Die Flußaufschüttungen

umfassen alle diejenigen Sedimente, die außerhalb des heutigen Hochwasserbereiches der fließenden Gewässer zu einer Zeit gebildet wurden, als die Talsohlen der Flüsse und Bäche noch höher lagen; sie stellen also die Ausfüllungen der ehemaligen Talebenen dar, die heutzutage von der fortschreitenden Erosion, d. h. von der auswaschenden und abtragenden Tätigkeit der Gewässer zum Teil wieder zerstört und nur an geschützten Stellen erhalten geblieben sind. Man bezeichnet derartige Überreste als Terrassen, weil die Sedimente selbst auf mehr oder minder ebenen, zuweilen aber auch flach abgeboachten Flächen ruhen, unter deren Unterkante in steilen Talrändern das anstehende alte Gebirge in der Regel wieder zutage tritt. Wo die nicht der Fall ist, liegt die Ursache stets in sehr flacher Neigung der Talränder, auf denen sich dann Gerölle (Schotter), Kies, Sand, Schutt und Lehm in gleichmäßiger Ausdehnung abgesetzt haben.

Während sich bei scharf entwickeltem Steilrande die untere Grenze der Terrassenablagerungen deutlich gegen das alte Gebirge abhebt, so daß also je nach den Umständen mehrere übereinanderliegende Terrassen unterschieden werden können, deren höchstgelegene auch die ältesten sind, pflegt bei sehr flachem Abfall des Gehänges nicht selten ein Übergang höher liegender, also älterer Geröllelager und Lehme in tiefere, also jüngere, stattzufinden. Das bedeutet also, daß auf flach ansteigendem Gelände eine einheitliche, ganz allmählich ansteigende Decke von Geröllen, Kiesen und Sanden nebst Lehm und Gehängeschutt auftreten kann, die anderwärts mehreren getrennten Terrassen entspricht.

Die fluvialen Sedimente liegen auf unserem Blatte ganz im Bereiche des Rheintals und des Wuppertals mit seinen Nebentälern. Nach der Höhenlage über dem heutigen Hochwasserspiegel der Flüsse unterscheiden wir untere, mittlere und obere Terrassen.

Die tieferen Terrassen schließen sich noch eng an die gegenwärtigen Flußläufe an, sie wurden somit zu einer Zeit abgesetzt, in der die Gewässer nicht viel höher flossen, als heutzutage. Die hochliegenden ältesten Schotter jedoch entfernen sich von dem gegenwärtigen Bette so beträchtlich, daß zur Zeit ihrer Ablagerung die topographischen Verhältnisse der Erdoberfläche doch noch wesentlich von den heutigen verschieden gewesen sein müssen.

Die Sedimente der Terrassen sind auf dem Blatte Solingen im Gegensatz zu den östlichen Nachbargebieten, sehr verschiedenartig zusammengesetzt, je nachdem es sich um die Aufschüttungen des diluvialen Rheinstroms oder der Wupper und ihrer Nebenbäche handelt.

Die diluvialen Rheinablagerungen zeichnen sich hier, wie auch anderwärts, durch ihre bunte, abwechslungsreiche Beschaffenheit aus. Sie bestehen aus Sand, Kies und grobem Gerölle (Schotter). Der Sand ist fein- bis mittelkörnig, in der Regel schwach bräunlich oder gelblich gefärbt und oft in mächtigen Bänken abgelagert. Diese zeigen dann häufig diskordante Kreuzschichtung. Ein sehr feinkörniger, weißer Sand schaltet sich in Lagen von Dezimeter- bis Meterdicke und darüber nicht selten ein; er steht petrographisch dem tertiären Sande der Gegend nahe und ist durch Umlagerung aus diesem hervorgegangen. Der Kies und der Schotter fallen durch ihre bunte Zusammensetzung und vollkommene Rundung auf. Sehr häufig sind weiße Quarzgerölle, die größtenteils wieder dem abgetragenen Tertiär entstammen, ferner Rollstücke aus Quarzit, Grauwacke, Grauwackensandstein und härterem Schiefer. Bemerkenswert ist die Beteiligung von Gesteinen entfernterer Gegenden, besonders des Main- und Nahegebiets, also von Kieselschiefer, Buntsandstein, Melaphyr und metamorphen Schichten. Dagegen fehlen alpine Gerölle vollständig. A. LEPPA bezeichnete den diluvialen Rhein deshalb als einen Main—Nahestrom.

Gemischte Schotter bilden sich da, wo die Gerölleführung der Nebenflüsse mit den Rheinablagerungen zusammentrifft, also an der Mündung der Nebentäler ins Haupttal. Ihr hervorstechendes Merkmal ist die Verarmung an weither verfrachtetem Material und die Zunahme an Gesteinen aus der engeren Nachbarschaft. Demnach sind sie einförmiger und weniger bunt.

Die diluvialen Ablagerungen der Wupper und ihrer Nebentäler bestehen überwiegend aus grobem Gerölle und Kies. An ihrer Zusammensetzung beteiligt sich fast allein das Grauwacke- und Schiefermaterial des durchflossenen Landstrichs; dazu tritt hin und wieder etwas Quarz; Kalksteine fehlen infolge ihrer leichten Zerstörbarkeit. Sand tritt sehr zurück oder fehlt ganz. Da die Schichtenfolge des Wuppergebietes eine verhältnismäßig bunte Beschaffenheit besitzt, sind auch die aus ihr hervorgegangenen diluvialen Flußablagerungen etwas bunter als die anderwärts im Schiefergebirge verbreiteten Lokalschotter. Sobald sie aber mit den Rheinschottern und -sanden in unmittelbare Berührung treten, stechen sie von diesen durch eine überaus eintönige, vorwiegend graue Farbe doch recht auffällig ab. Dieser Gegensatz ist im unteren Wuppergebiete recht oft zu beobachten, besonders schön aber auf der Höhe zwischen Neuland und Hüschelrath.

Die Gliederung der Terrassen wird, wie oben bemerkt, nach der Höhenlage über den heutigen Talebenen vorgenommen. Auf dem Blatte Solingen sind vertreten: die altdiluviale Hochterrasse, die Hauptterrasse, die mittlere Terrassengruppe (Mittelterrasse).

Die altdiluviale Hochterrasse (dgo)

umfaßt die ältesten diluvialen Sedimente unseres Blattgebietes. Sie bestehen aus grauen und bunten Schottern (groben Geröllen) und liegen 145—162,5 m über Normalnull. Das Vorkommen von Untenwiddert steht auf 160—162 m Höhe am S-Rande des Ortes an und setzt sich aus grauen Lokalschottern mit sehr wenig Quarzgeröllen zusammen. Diese nehmen dagegen in den Geröllelagern am Punkte 162,5 N Kempen und zwischen der Tälchengabel NO Bröden (160—160,5 m) etwas zu; sie entstammen hier offenbar teilweise einem aufgearbeiteten Konglomerat der Verseschichten. Das läßt sich aber nicht mehr von dem Vorkommen von Grünscheid behaupten, da es auf Bunten Ebbeschichten ruht. Hier ist die altdiluviale Hochterrasse in 2 Stufen geteilt. Das obere Lager sitzt wieder 160—162,5 m über NN. Es wurde in einer ganz kleinen Grabung im obersten Teile der Tälchenmulde W Punkt 182,8 bei St. Heribert aufgeschlossen und enthielt einen recht bunten, groben Schotter. Die Schotter der unteren Stufe stehen etwas weiter westlich zwischen 155 bis 159 m an und sinken von hier in südlicher Richtung ganz allmählich auf 155—145 m ab; sie sind sehr bunt, führen viel weißes Quarzgerölle, südöstlich Bröden auch stark zersetzte Rollstücke von Feuerstein und grobe Brocken von Tertiärquarzit. Somit bezog die Lagerstätte einen erheblichen Teil ihres Materials aus der Zerstörung benachbarter Tertiärvorkommen.

Zweifelhaft ist die Stellung des Sandlagers von Haan, das in einer Höhenlage von 145—167 m auftritt und etwa 15 m mächtig wird. Der meist gröbere, gelblichbraune Sand erinnert lebhaft an die Sande der Hauptterrasse, mag aber größtenteils von umgelagertem Tertiär herrühren.

Die Hauptterrasse des Rheins (dgl)

Die Basis der Hauptterrasse liegt in dem Gebiete zwischen Leichlingen und Ohligs 97—104 m über dem Meeresspiegel. Von hier steigt sie landeinwärts in östlicher und nördlicher Richtung allmählich etwas an, beispielsweise westlich der Hasenmühle auf 109 m, östlich von ihr auf 114 m; südlich Kohlsberg und östlich Löhndorf—Steinendorf auf 120 m, bei Deusberg NO Ohligs auf 127 m und nördlich Bavert auf 130 m. Die Basis ist überall durch das Auftreten der ersten (ältesten) Hauptterrassengerölle(schotter) bezeichnet. Das höchste Vorkommen wurde landeinwärts beim Straßenbau westlich Merscheiderbusch 135—137 m über NN erschlossen; es liegt auf stark ansteigender devonischer Unterlage, so daß der Höhenunterschied von 2 m nicht etwa der wirklichen Mächtigkeit entspricht. Diese zeigte sich im Profil des Aufschlusses von oben nach unten:

0,5 m Löß

0,5 „ Sand mit eingestreuten Quarzgeröllen und ganz dünner Geröllbasis liegend: Rotschiefer der Brandenbergschichten.

Nördlich Bavert reichen die bunten Schotter von 130—135 m.

Die vertikale und damit auch die oberflächliche Raumverteilung der Rheingerölle und Rheinsande unterliegt keiner bestimmten Gesetzmäßigkeit, wenn auch die Gerölle an den Außenrändern der Terrassenaufschüttung im allgemeinen auffälliger heraustreten, so von S her bis Steinendorf, Neulöhdorf und Auenberg, dann, dem Rande folgend, über Wiefeldick, Morsbachkotten und Barl bis Altenufer und Hülsen, endlich von hier weiter über den Bahnhof Ohligs, Poschheide bis Deusberg und Untenitter N Bavart. Die höchsten Geröllelager gehen in dem südlichen Teile dieses Gebietes auf 128 m Höhe, so bei Gillich, zwischen Auf der Höhe, Löhdorf und der Platte nördlich Steinendorf. Die tiefer liegenden oder bis zur gleichen Höhe reichenden Sande der Zwischengebiete, etwa bei Wiefeldick, Heipertz, Fürk und Engelsberg sind deshalb dem Rheinsande zugerechnet. Maßgebend für diese Auffassung ist der wichtige Aufschluß in den Sandgruben an der Straße Auf der Höhe—Gosse; hier wechsellagern typische Rheingerölle in Bänken von Dezimeter- bis Meterdicke und darüber mit etwas gröberen, bräunlichen oder sehr feinkörnigen, weißlichen, tertiärähnlichen Sanden, die ebenfalls in Bänken bis zu zwei und mehr Metern Mächtigkeit geschichtet sind. In diesem Zusammenhange sei nur bemerkt, daß auch der heutige Rheinstrom strichweise noch ähnliche weiße Feinsande abgelagert, beispielsweise oberhalb der Lorelei.

Die Hauptterrasse der Wupper

schließt sich im unteren Wuppertal durch die gemischten Gerölle (Schotter) noch so eng an die Hauptterrasse des Rheins, daß die Zusammengehörigkeit in keinem Falle zweifelhaft ist. Erst weiter flußaufwärts nimmt das Gefälle und mit ihm die Stärke der Erosion in dem engen Felsentale derart zu, daß der größte Teil der Terrassen zerstört ist und diese in Einzelstücke aufgelöst sind. So kann man nur noch durch den Vergleich der Höhenlagen die ehemalige Zusammengehörigkeit und Altersgleichheit ermitteln.

Die Mittelterrasse des Rheins (dg2)

greift nur noch auf die äußerste SW-Ecke unseres Blattes über. Sie umfaßt dort bunte Gerölle in der Höhenlage von 78,75—92,5 m.

Die mittlere Terrassengruppe der Wupper

setzt sich aus mehreren Terrassenstufen zusammen; die obere (ältere) liegt noch erheblich über der heutigen Talsohle und ist gegen diese mit einem scharfen Steilrand abgegrenzt; die untere schließt sich eng an den heutigen Flußlauf an, und ihre Aufschüttung bleibt rechts der Wupper mit einer Höhenlage von 62,50—68,75 m bei Brückerfeld und von 63,75 bis 65 m sowie von 65—70 m bei Horn noch unter der benachbarten Mittelterrasse des Rheins. Die mittlere Terrassengruppe der Wupper ist durch die spätere Erosion ebenfalls größtenteils zerstört und in zahlreiche Einzelstücke zerlegt. Ihre Beziehungen zur Hauptterrasse ergeben sich aus der tabellarischen Übersicht.

Vorkommen	Höhenlage der Geröllebasis über NN m	Höhenlage des Lehms und Schutts über NN m	Höhenlage der Geröllebasis über der heutigen Talsohle m	Höhenlage des Lehms und Schutts über der heutigen Talsohle m	Terrassen- stufe	Höhenlage der heutigen Talsohle über NN m
Brückerfeld	62,50—66,50	—	3,5—7,5	—	dg2 β	59
Büscherhöfen am Wuppergehänge	87,50—98	—	28,5—39	—	dg2 α	59
Büscherhöfen am Schmerbachgehänge	89,50—99	—	19,5—29	—	—	70
Höhe Neuland— Hüschelrath	{100—122,5 Rh ¹⁾ 122,5—128 W ²⁾ }	—	40—62,5	—	—	60
Eicherhofsbusch	97—101 Rh	—	62,5—68	—	dg1	60
Gehänge Ziegelei NO Johannisberg	90—95	—	34,5—38,5	—	dg1	62,5
Leichtingen, Fuß des linken Wuppergehanges	61—70	—	30—35	—	dg2 α	60
Bechlenberg-Hülstrung	{100—118 Rh 118—127,5 W }	—	1—9	—	dg2 β	60
Kuhle	65—68	—	36,3—63,80	—	dg1	63,7
NNO Müllerhof	63,7—67,5	—	1,3—4,3	—	dg2 β	63,7
Horn	67,5—70	—	0—3,8	—	dg2 β	63,7
Höhe NO Horn	106—128 Rh	—	3,8—6,3	—	dg2 β	63,7
Brand	80—91	—	41—63	—	dg1	65
Büchelshäuschen Altenhof östlich Altenhof unten	78—80	—	16,3—27,3	—	dg2 α	63,7
östlich Altenhof oben	79—82	—	13—15	—	dg2 α	65
Leysiefen unten	99—100	—	13—16	—	dg2 α	66
Leysiefen Mitte, gegen- über Friedrichsae	69—71	—	33—34	—	dg2 α	66
Leysiefen oben, Dorf	75—80	—	0—2	—	dg2 β	69
Gehänge südlich Leysiefen Höhrand NW Hohlenweg- Diepenbroich-Bertenrath	90—91	—	5—10	—	dg2 β	70
Wipperaue	110—110	—	21—22	—	dg2 α	69
	118—132,5	—	33—43	—	dg1	67
	80—87	—	52—66,5	—	dg1	66
		—	13—10	—	dg2 α	67

1) Bezogen aufs Rheingerölle

2) Bezogen aufs Wuppergerölle.

Vorkommen	Höhenlage der Geröllebasis über NN m	des Lehms und Schutts m	Höhenlage der Geröllebasis über der heutigen Talsohle m	des Lehms und Schutts m	Terrassen- stufe	Höhenlagen der heutigen Talsohle über NN m
Balkhausen I unten . . .	80—83	—	1—4	—	dg2 ^β	79
Balkhausen I oben . . .	118—121	121—170	39—42	42—91	dg1	79
W Pfaffenberg, Platte . . .	125—129	—	46—50	—	dg1	79
N Raderhof gegenüber						
Balkhauserkotten unten	90—95	80—120	10—15	0—40	dg2 ^α	80
N Raderhof oben . . .	135—140	—	55—60	—	dg1	80
SSW Pfaffenberg . . .	90—95	81—120	9—14	0—39	dg2 ^β	81
S Glüder . . .	89—100	98—115	7—18	16—33	dg2 ^β —α	82
Strohn . . .	95—96	88—111	7—8	0—23	dg2 ^β	88
Stroherhöh . . .	131—143	131—159	41—53	41—69	dg1	90
Burgenhöhe . . .	145—152	152—172	50—57	57—77	dg1	95
Burg, linkes Gehänge . . .	142—146	146—155	44—48	48—57	dg1	98
NW Westhausen oben . . .	160—165	165—178	64—69	69—82	dg1	96
WNW Westhausen unten	96—102	102—120	0—6	6—24	dg2 ^β	96
NW Westhausen unten . . .	96—112	110—120	0—16	14—24	dg2 ^β —α	96
OSO Dörperhof unten S . . .	97—100	100—110	0,5—3,5	3,5—13,5	dg2 ^β	96,5
OSO Dörperhof unten N . . .	100—110	110—119	3—13	13—22	dg2 ^β	97
OSO Dörperhof oben . . .	131—145	140—168	34—48	43—71	dg2 ^α —dg1	97
Kaiser-Wilhelm-Brücke						
links unten . . .	98—112	100—120	0—14	2—22	dg2 ^β	98
Kaiser-Wilhelm-Brücke						
links oben . . .	140—150	150—165	42—52	52—67	dg1	98
Müngsten, Morsbach- mündung unten links . . .	100—133	133—145	0—33	33—45	dg2 ^β —α	100
Müngsten, Morsbach- mündung oben rechts . . .	145—155	—	45—55	—	dg1	100
Elektrizitätswerk Kirsch- bergerkotten, link. Gehänge	145—153	—	37—45	—	dg1	108
SW Papiermühle . . .	145—152	—	36—43	—	dg1	109
NW Papiermühle . . .	141—143	143—154	31—33	—	dg2 ^α	110
S Kohlfurth unten . . .	130—135	—	20—25	—	dg2 ^α	110
S Kohlfurth oben . . .						
Im Klauberg . . .	141—150	144—180	31—40	34—70	dg2 ^α —dg1	110
Kohlfurth-Schrodberg . . .	146—151	151—180	36—41	41—70	dg1	110
Fleischmühle-Küß-Altenfeld	150—165	158—219	38—53	47—107	dg1	112
N Kohlfurth-Eichholz . . .	145—155	146—219	30—40	31—104	dg2 ^α —dg1	115

Der diluviale Terrassenlehm

legt sich im Bereiche der fluviatilen Sedimente in der Regel als mehr oder minder mächtige Decke über die Gerölle, Kiese und Sande; er führt oft noch einzelne, unregelmäßig verteilte oder in Bänkchen und Streifen angeordnete Rollstücke, denen sich eckige bis kantenrunde Gesteinsbrocken des Gehängeschuttes namentlich am Fuße steiler Berge beigesellen; auch Einlagerungen sandiger Bänder kommen vor. Der Lehm entstand nach Art der heutigen Tallehme durch die vereinigte Tätigkeit der Verwitterung und der fließenden Gewässer. Von den Abhängen her wandern unter dem Einfluß von Regen, Schneeschmelze und Sickerwasser die kleinen zersetzten und zerriebenen Teilchen der Oberfläche des anstehenden Gesteins nach den Talniederungen und werden dort vom fließenden Wasser als ebene, lehmige Decke über den gröberen Sedimenten ausgebreitet. Diese bilden also, sofern sie mit dem Lehm zusammen vorkommen, stets dessen Basis und treten als solche oft recht deutlich an den Terrassenrändern hervor. Doch geht die Verbreitung des Lehms in der Regel sehr weit über die Geröllebasis hinaus und greift, an flachen Abhängen emporsteigend, regelmäßig auf das unterlagernde alte Gebirge über. Das Ansteigen des Lehms an den Gehängen hat zur Folge, daß seine Flächenverbreitung nicht ganz eben, sondern schwach gegen die Täler geneigt erscheint

b) Die diluvialen Schuttbildungen

Die diluvialen Schuttbildungen sind ohne die Mitwirkung fließender Gewässer entstanden und auf dem Blatte Solingen verschiedenartiger zusammengesetzt als in den östlichen und nördlichen Nachbargegenden; ihre Beschaffenheit ändert sich, je nachdem sie im Bereiche des anstehenden festen Paläozoikums oder der lockeren Ablagerungen des Tertiärs und Diluviums auftreten. Wir unterscheiden diluvialen Gehängeschutt und diluvialen Lehm.

Der diluviale Gehängeschutt besteht im paläozoischen Berglande aus einer groben Packung mehr oder weniger großer, eckiger bis kantenrunder Gesteinsbruchstücke, die in ein mehr oder weniger reichliches, lehmiges Zwischenmittel eingebettet sind. Da der eckige Gesteinsschutt infolge seiner groben Beschaffenheit dem Gesetz der Schwere nicht so rasch folgt wie der viel leichtere reine Lehm, so reicht er auch talwärts nicht so weit hinunter wie dieser; doch machen vereinzelt eckige Gesteinsbruchstücke oft eine recht weite Wanderung bergab. Vielerorten besteht ein ganz allmählicher Übergang zwischen lehmigem Gehängeschutt und unreinem Lehm; sind beide doch nur verschiedene Entwicklungsstufen desselben Zersetzungs- und Umlagerungsvorganges.

Im Verbreitungsgebiete des Tertiärs und Diluviums wird der Gehängeschutt zu einer sandigen, kiesigen, sandig-kiesigen oder lehmigen

Masse. Demnach ist er viel beweglicher als der eckige Gesteinsschutt und vermag selbst ein ziemlich stark ansteigendes Gelände dermaßen zu überkleiden, daß er schon bei ganz geringer Mächtigkeit den tieferen Untergrund vollkommen verhüllt. So vorteilhaft er deshalb für die landwirtschaftliche Nutzung ist, erschwert er doch die Beobachtung des nahen Untergrundes ganz bedeutend.

Der diluviale Lehm ist eine gelblich oder bräunlich gefärbte, erdige, lockere, sehr feinkörnige bis dichte Masse, die aus der oberflächlichen Verwitterung und Umlagerung des unmittelbaren Untergrundes hervorgegangen ist. Dabei liefern tonarme Gesteine einen mageren, sandigen, tonreiche einen fetten, tonigen Lehm. Von der Stärke der Zersetzung und der Art der Sedimentation hängt es ab, ob eine größere oder geringere Menge von festen Gesteinsbruchstücken in dem Lehm vorhanden ist.

Nach dem geologischen Verband und der Lagerungsform werden ältere und jüngere Schuttbildungen unterschieden.

Die älteren Schuttbildungen

liegen auf dem Blatte Solingen im Verbreitungsgebiete des Paläozoikums und des Tertiärs der Hochflächen in einem Niveau, das nicht unter 140 m, also nicht bis auf die Hauptterrasse herabgeht; sie umfassen einen gelblichen, bräunlichgelben oder graugelben, tonigen Höhenlehm, der meist reichlich mit eckigen, stark zersetzten und daher gelb oder hell gefärbten Gesteinsbruchstücken des paläozoischen Untergrundes durchspickt ist; diese können unregelmäßig in der Masse verteilt sein oder sie häufen sich örtlich zu Schuttbändern und -bänken von stark und schnell wechselnder Mächtigkeit zusammen. Der Schutt stimmt petrographisch mit dem Vorkommen in der Ziegelei zwischen Höhe und Dingshaus-Kleinenberg überein; die Anfänge seiner Entstehung reichen also bis in die Tertiärzeit zurück. In der Regel aber schaltet sich der Höhenlehm, soweit er nicht unmittelbar zu Tage ausgeht, zwischen den tonig-sandig zersetzten paläozoischen Untergrund, d. h. also die voroligozäne Landoberfläche und den Löß ein. Seine Bildung war in der Hauptsache bereits vor Beginn der Hauptterrassenzeit abgeschlossen, hat sich aber teilweise noch in diese fortgesetzt; demnach steht er zeitlich den älteren, periglazialen Schuttbildungen anderer Gebiete noch teilweise nahe.

Die jüngeren Schuttbildungen

liegen unter dem Niveau der Hauptterrasse, sind also nach ihr entstanden. Bänder und Bänke von eckigem, kantengeraden Gehängeschutt aus devonischem Schiefer- und Grauwackematerial sind am Nordrande des linksrheinischen Schiefergebirges als dezimeter- bis meterdicke Einlagerungen im Löß bekannt, in unserem Gebiete aber

nirgends deutlich aufgeschlossen. Dafür sind die sandig kiesigen Abschlammassen um so bemerkenswerter.

Die großen Sandgruben im Tertiär NW vom Bahnhof Leichlingen bieten ein vorzügliches Beispiel. Der devonische Sockel ist im Bahneinschnitt und am NO-Rande des Grubengeländes aufgeschlossen; auf dem kleinen Höhenrücken westlich Hüttchen liegt die Aufschüttung der Hauptterrasse. Von ihr ausgehend zieht am Gehänge eine sandig kiesige Schuttdecke herab, die sich über kleine Geländesenken hinweg fortsetzt und jenseits derselben ansteigt. Die Mächtigkeit der Abschlamm-masse schwankt meist zwischen wenigen Dezimetern und 1—2 Metern, mag in den Senken aber auch noch größer sein.

In der großen Sandgrube westlich Hasenmühle ist ein sandiger Schuttstrom aufgeschlossen, der von der Hauptterrasse des Rheins in östlicher Richtung durch eine breite Senke zieht und bis an den Bach reicht. Im Boden der Sandgrube kommen Bunte Ebbschichten in einer Höhe von 87 m über N.N. zu Tage, darüber folgt eine Sandmasse, die hier mehr als 10 m mächtig wird. In ihr liegen horizontal Bänder und Bänke von grobem Rheingerölle, die Mächtigkeiten bis zu 1 m erlangen. Dieser Teil der Sandmasse ist offenkundig gleichzeitig mit der Bildung der Mittelterrasse des Rheins entstanden, aber nicht mehr im Zusammenhang mit ihr gewesen. Nach der Mittelterrassenzeit hat sich dann der Sandstrom mit dem Fortschreiten der Erosion bis an das Alluvium fortgesetzt.

Auch der Sandstrom, der aus der Senke NNO Horn herabzieht, ist eine Abschlamm-masse, welche der Hauptterrasse entstammt.

Die Ablagerung des Gehängelehms vollzog sich in derselben Weise. Unter dem Einflusse der Regenwässer, der Schmelzwässer des Schnees und der Sickerwässer wanderten die fein zerriebenen, erdigen Teilchen des verwitterten Untergrundes nach flachen Gehängen und Senken und breiteten sich dort als schwach geneigte, lehmige Decke über dem Anstehenden aus.

c) Diluviale Windaufschüttungen

Zu den diluvialen Windaufschüttungen werden in der Regel der Löß und der Decksand gerechnet (H. BREDDIN 1925).

Der Löß (l)

ist eine äußerst gleichmäßige, zart strohgelb gefärbte Masse, die weit überwiegend aus staubförmig feinen Quarzkörnern besteht. In frischem Zustande besitzt er stets einen beträchtlichen Kalkgehalt, der etwa 15—25 % beträgt. Er legt sich in der Form feinsten Häutchen um die mikroskopisch feinen Quarzkörnchen. Bei der Verwitterung wird er gelöst und häufig in Form von knollig rundlichen, festen Kalkkonkretionen,

den sogenannten Lößkindeln, an der Basis der entkalkten Zone ausgeschieden. Feinsandige Bänder sind im Löß nicht selten eingelagert, besonders in einer Randzone, die sich zwischen das Verbreitungsgebiet des Decksandes im W und des östlicher gelegenen reinen Lösses einschiebt. Nester, Bänder und Bänke von eckigem bis kantenrunden Gesteinschutt sind namentlich an den flachen Gehängen des Paläozoikums, einzelne Gerölle oder Bänder und Bänke von Kies und Gerölle dagegen im Bereiche der Flußterrassen in den Löß eingewandert oder eingeschwemmt. Die Lößschneckenfauna kommt in der Ziegelei N Johannisberg bei Leichlingen vor.

Der Decksand (*ds*)

setzt sich ebenfalls weit überwiegend aus Quarzkörnern zusammen; diese sind bedeutend größer als beim Löß und allermeist noch mit bloßem Auge zu unterscheiden. Einzelne Gerölle oder kiesige Nester und Bändchen kommen als Einlagerungen vor. Größere Geröllebänke dagegen können nur durch Abgleiten am Gehänge eingewandert sein. So entsteht ohne deutliche Grenze ein Übergang in die sandigen Gehängeschuttbildungen. Der Decksand ist in unserem Gebiete kalkfrei.

2. Das Alluvium

Dem Alluvium werden alle diejenigen Ablagerungen zugerechnet, deren Bildung noch nicht abgeschlossen ist. Die Ausfüllung der heutigen Talebenen durch Gerölle, Kies, Sand und Lehm, Moor und Torf, die Anhäufung jungen Gehängeschuttes an den Abhängen der Berge und die fortschreitende Verlehmung im flachen Gelände sind Zeichen der ununterbrochen weitergehenden geologischen Entwicklung in unseren Tagen.

Von den gleichartigen Bildungen der Diluvialzeit unterscheiden sich die heutigen fluviatilen und terrestren (auf dem Lande gebildeten) Ablagerungen petrographisch in keiner Weise; nur ihre Lage im Bereiche des heutigen Hochwasserspiegels der Flüsse und Bäche sowie ihre heute noch andauernd von der zerstörenden und neuaufbauenden Arbeit der Verwitterungs- und Umlagerungsvorgänge beeinflusste Ausgestaltung bildet den Maßstab zur Abgrenzung gegen die Sedimente der Diluvialzeit. In diesem Zusammenhange kann noch darauf hingewiesen werden, daß, wie in anderen Gegenden des Rheinstromgebietes, so auch im Bergischen Lande und dementsprechend auch in unserem Blattbereiche die Flüsse und Bäche gegenwärtig wieder scharf in das alte Gebirge einschneiden, daß also in den Betten der Gewässer das anstehende paläozoische Gestein vielfach in felsigen Barren wieder zu Tage tritt; bei mittlerem und niederem Wasserstande liegt dann das Gerölle und

der hangende Lehm der heutigen Talebenen bereits merklich über dem Wasserspiegel, ein schönes Bild einer neuen, werdenden Terrasse.

Wie bei den diluvialen Bildungen, so vollzieht sich auch bei den Flußablagerungen der Gegenwart eine Scheidung der einzelnen Gesteins-elemente nach dem Gesetz der Schwere in der Weise, daß zu unterst die groben Gerölle und Kiese abgesetzt werden, darüber die leichteren Stoffe, zunächst steiniger Lehm und schließlich ganz oben reiner, sehr steinarmer Lehm oder auch Feinsand. Natürlich brauchen diese verschiedenartigen Gesteine nicht überall gleichzeitig vorzukommen. Wo es aber der Fall ist, wird die Lehmdecke immer das Hangende sein.

C. Eruptivgesteine

Diabasgänge im Unter- und Mitteldevon (D)

Palaeovulkanische Eruptivgesteine sind im nördlichen Sauerlande und im Bergischen Lande seit langem bekannt (H. VON DECHEN 1870—1884 und P. SICHTERMANN 1907). Diejenigen Vorkommen, die im folgenden behandelt werden, gehören in die Familie der Diabase. Sie treten in der Form meist weithin verfolgbare Gänge auf und besitzen, wie A. DENCKMANN nachwies, das Bestreben, ihre Fallrichtung annähernd senkrecht zu derjenigen des Nebengesteins zu stellen. Dagegen wäre noch besonders hervorzuheben, daß die sauerländisch-bergischen Diabasgangspalten durchweg im jüngeren Hauptstreichen des Gebirges von WSW—SW nach ONO—NO, also annähernd parallel den gleichgerichteten Sattel- und Muldenachsen aufgerissen sind. Nur in örtlich engbegrenzten Ausnahmefällen wurden sie während der jüngsten Phasen der varistischen Faltung, also etwa in oberdevonischer oder permokarbonischer Zeit, nochmals stärker von dem gleichen jüngeren Faltungsvorgang betroffen, wie das durchbrochene Nebengestein (vergl. die Erläuterungen zu Blatt Hohenlimburg, 1911, S. 14—15, 66 u. f.). Andererseits wurden bereits vorhandene, NO—NNO streichende Falten oder WNW—NNW streichende Schichtengruppen von den Gangspalten in ONO—NO-Richtung durchbrochen (A. FUCHS 1916, 1931 u. 1932).

Die Mächtigkeit der Gänge schwankt nicht unerheblich; sie kann wenige Dezimeter und mehrere Meter erreichen. Doch pflegen die wenig mächtigen Vorkommen in nächster Nachbarschaft der stärkeren, diesen parallel aufzutreten. Im übrigen kann die Mächtigkeit auch innerhalb ein und desselben Ganges wechseln. Die Salbänder sind bei ausreichenden Aufschlüssen sehr scharf ausgeprägt und meßbar. Die kontakt-metamorphen Wirkungen sind nirgends von weitgreifender Bedeutung; sie bestehen in einer Bleichung und Härtung der tonschiefrigen und sandigen Nebengesteine.

Das Hauptverbreitungsgebiet der sauerländisch-bergischen Diabasgänge liegt nordöstlich von unserem Blattbereiche und erstreckt sich vom Lennetal bei Altena über das Volmetal zwischen Hagen und Schalksmühle zum mittleren Ennepetal und dann weiter zum mittleren Wuppertal zwischen Barmen und Oberdahl südlich Beienburg. Auf dem Blatte Solingen sind bisher nur noch 5 Vorkommen bekannt geworden.

1. Der Kohlfurther Gang

Er liegt im linken Wuppergehänge WSW Unterkohlfurth und schottet nur am SO-Rande der kleinen Bergkuppe in einzelnen Bruchstücken heraus.

2. Der Kaltenbacher Gang

Ein ganz geringmächtiges Vorkommen liegt NW Berghausen im linken Talgehänge oberhalb Kaltenbacher Hammer. Es war neben der elektrischen Bahn nur schlecht entblößt.

3. Der Bruscheider Gang

Dieser Gang steht am Fuße des linken Morsbachgehänges SO Breitenbruch sehr deutlich an. Er setzt durch Hohenhöfer Schichten, die hier N 31° O streichen und mit 40° nach NW einfallen. In der näheren Umgebung schwankt das Schichtenstreichen zwischen N 31°—42° O, und das Einfallen geht mit 52°—70° nach NW.

4. Der Holzer Gang

Er steht am Fuße des linken Morsbachgehänges beim Punkte 134 SW Holz an und läßt sich von hier in ONO Richtung ins rechte Gehänge des von Holz herabkommenden Seitentälchens verfolgen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß dieses Vorkommen noch eine Fortsetzung nach NO zu besitzt. Dafür spricht der Umstand, daß auf dem südlichen Bergpfade westlich Holz (unmittelbar rechts über dem H dieses Wortes) einzelne Diabasbrocken herausschottern; deren Herkunft war aber nicht sicher zu ermitteln. Würde man hierin die Verbindung zweier Gangstücke desselben Zuges erblicken, so wäre der tektonische Vorgang bei südöstlichem Einfallen des Ganges so zu erklären, daß das von SW herankommende Gangstück an der zwischen Aue und Holz durchsetzenden Querverwerfung abgeschnitten und jenseits derselben, also NO von ihr, durch einen Abbruch im Horizontalbild der Karte nach NW verlegt wurde. Diese Verlegung beiderseits der Querverwerfung verhält sich aber genau umgekehrt wie die tatsächliche Verschiebung der unteren Grenze der Hohenhöfer Schichten, die hier mit 55° nach NW einfällt; sie ist nordöstlich von der Querverwerfung nach SO verlegt. Daraus folgt auch, daß der nordöstlich von der Querverwerfung sitzende Gebirgsblock tatsächlich abgesunken ist, und somit kann das Diabasvorkommen auf dem Pfade westlich Holz seiner Lage nach die NO-Fortsetzung des Holzer Ganges sein.

5. Der Burger Gang

Dieser Gang ist im linken Wuppergehänge südlich Burg sehr schön aufgeschlossen und läßt sich von hier bis ins rechte Gehänge der kleinen Seitenschlucht östlich vom Schloß Burg verfolgen; seine streichende Länge beträgt über Tage rund 620 m. Es ist aber kaum zweifelhaft, daß er mindestens noch nach SW unter der Sohle des Wuppertals fortsetzt.

D. Der Gebirgsbau

I. Allgemeine Übersicht

Die Faltung

Nur die lockeren Bildungen des Tertiärs und des Diluviums haben bis heute ihre horizontale Lagerung bewahrt. Dagegen wurden die silurischen und devonischen Schichten in grauer Vorzeit durch seitlichen, von SO wirkenden Druck aus ihrer ebenen Lage gebracht, gestaucht, gefaltet und so zu Sätteln und Mulden, d. h. \wedge -förmig und v-förmig gestellten Schichtenreihen, aufgerichtet. Sie durchziehen unser Gebiet, allgemeiner gesprochen, in der Richtung von SW nach NO. Die Faltung erfolgte in mehreren Perioden, deren ältere Phasen vor dem Aufreißen der Diabasgangspalten liegen. Man kann sie in Anlehnung an A. DENKMANN als präsideritische Faltung zusammenfassen. Diese betraf die obersten silurischen, die unterdevonischen und einen Teil der mitteldevonischen Schichten (A. FUCHS, 1916). Erheblich jünger ist die oberdevonisch-permokarbonische Faltungsperiode.

Die präsideritische Faltung zeichnet sich durch ihre von SSW nach NNO oder höchstens NO verlaufende Streichrichtung aus. Sie macht zunächst die große stratigraphische Lücke zwischen der oberen Gedinnezeit und der Ablagerung der Rimmertschichten, d. h. der Rimmertransgression (A. FUCHS 1926 und J. SPRIESTERSBACH 1924) verständlich; ferner erklärt sie das von WSW nach ONO gerichtete Durchsetzen der Diabasgänge durch zahlreiche Schichtenfolgen des Unterdevons und des unteren Mitteldevons, die völlig abweichend streichen, beispielsweise von SSW—S nach NNO—N oder von WNW—NNW nach OSO—SSO (A. FUCHS 1916 u. 1931). Somit fällt der Abschluß der älteren Phasen der präsideritischen Faltung vor den Erguß der Hauptkeratophyrdecke des Ebbegebirges und des südöstlichen Sauerlandes und vor die Ablagerung der Rimmerkonglomerate; die jüngste Phase (Brandenbergfaltung) war für unser Gebiet und seine Nachbarschaft schon vorüber, als die benachbarte oberdevonische Barmer Diabasdecke entstand. Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß mit den älteren Phasen der präsideritischen Faltung eine Hebung des Meeresbodens bis nahe an den Wasserspiegel oder selbst über diesen hinaus verbunden war; infolgedessen gab es für den Hauptbereich des nördlichen Sauerlandes und des nördlichen Bergischen Landes keine Gelegenheit zur

Ablagerung der Siegener Schichten, des Hunsrückschiefers und der Unterkoblenzschichten, und so erklärt sich auch die große Faunenlücke zwischen unterer Gedinnefauna und Oberkoblenzfauna.

Auch die oberdevonisch-permokarbonische Faltungsperiode hat die Schichtenfolgen unseres Blattbereiches noch beeinflusst. Ihr werden diejenigen Faltenzüge zugerechnet, deren Streichen von WSW nach ONO verläuft.

Nach dem Abschlusse der Faltung traten dann die Gesteinsmassen, die inzwischen stark verfestigt waren, für lange Zeit über den Meeresspiegel und zogen als varistisches Alpengebirge von Westeuropa über die belgisch-französischen Ardennen und das Rheinische Schiefergebirge bis zu den Sudeten.

Überschiebungen

Die Überschiebungen sind meist flach einfallende, der Hauptstreichrichtung des Gebirges parallel verlaufende Störungen, an denen das Liegende nach NW hinübergerückt erscheint. Sie entstehen ebenfalls unter der Wirkung des tangentialen Faltungsdruckes in verschiedener Weise. Einmal kann der nordwestliche Faltenbogen eines Sattels bei sehr starkem Schub noch während der Faltung auseinandergerissen und der südöstliche Gebirgstheil über den nordwestlichen geschoben werden; zweitens können bereits gefaltete und mehr oder minder verfestigte Schichtenfolgen durch jüngere Schubflächen zerrissen und verlagert werden. Der letzte Fall ist an den Diabasgängen der östlichen Nachbargenden häufig nachgewiesen und auch auf unserem Blatte sehr verbreitet, aber nirgends von größerem tektonischen Belang.

Verwerfungen

Zahlreiche Verwerfungen zerreißen die ursprünglichen Faltenzüge und zerlegen das Gebirge in eine große Menge von Blöcken oder Einzel-schollen. Die Anlage dieser Störungen mag teilweise bereits während der Faltung durch eine Art Querklüftung erfolgt sein; die Abbrüche aber fanden erst später statt, zum ersten Male in den Zeiten zwischen den einzelnen Faltungsperioden, also schon im Devon, dann im Perm, im Mesozoikum, im Tertiär und im Diluvium. Die Bewegung an den Verwerfungen wurde hauptsächlich durch Zerrung des Gebirges unter dem Einflusse der Schwerkraft ausgelöst. Dadurch steht die Schollenbildung in scharfem Gegensatze zur Faltung, die durch Druck, also Pressung entstanden ist. Nach dem Verhalten zum Schichtenstreichen unterscheidet man Querverwerfungen und streichende oder Längsverwerfungen.

Die Querverwerfungen

durchsetzen das Gebirge mehr oder weniger senkrecht zum Streichen der Schichten und zerlegen die Gesteinsmassen in zahlreiche getrennte,

gegeneinander verschobene Blöcke. Im geologischen Kartenbilde stellen nun, bei annähernd vertikalen oder steil nach unten gerichteten Absenkungsvorgängen und bei nördlichem Einfallen der Schichten, die nach N verschobenen Stücke die stehengebliebenen Querhorste, die nach S verschobenen die eingesunkenen Quergräben dar; umgekehrt verhält es sich bei südlichem Einfallen. Auch die zwischen den Querverwerfungen wiederholt beobachtete plötzliche Verbreiterung oder Verschmälerung der Sättel und Mulden findet ihre Erklärung in den gleichen Schollenbewegungen; das Sattelstück, querschläggig betrachtet und auf die gleiche Horizontale bezogen, verbreitert sich im Horst und verschmälert sich im Graben; umgekehrt verhält sich das Muldenstück. Alle diese Vorgänge dürfen nicht unmittelbar auf die Faltung zurückgeführt, müssen im Gegenteil für etwas jünger angesehen werden. Erst beim Nachlassen des Seitendruckes setzte unter dem Einflusse der Schwerkraft eine Zerrung und, dadurch bedingt, ein Bersten der Schichten ein, das zunächst eine Spaltenbildung und dann die mannigfaltigsten Verschiebungen im Gefolge hatte.

Außer den mehr oder minder vertikalen können auch seitliche Verschiebungen der einzelnen Gebirgsblöcke stattfinden. An gleichsinnig einfallenden Schichtenzügen lassen sich solche aus der Darstellung allerdings nicht unmittelbar ablesen, wohl aber an einfach gebauten Sätteln und Mulden. Diese müssen sich, wie bemerkt, bei steilem Absinken in der gleichen Horizontalen oder auf der Karte verschmälern bzw. verbreitern; läßt die Verschiebung ein derartiges Verhalten nicht erkennen, erscheinen die beiderseits der Verwerfung gelegenen Stücke vielmehr bei unveränderter Breite aneinander vorbeigerückt, so liegt eine Seitenverschiebung vor.

In manchen Fällen, in denen weder die eine noch die andere Bewegungsrichtung zur Erklärung des Kartenbildes ausreicht, müssen verwickeltere Störungsvorgänge zu Hilfe genommen werden, sei es, daß steile und seitliche Verschiebung nacheinander denselben Gebirgsblock betroffen haben, sei es, daß das Absinken keilförmig schräg nach unten gerichtet war oder daß selbst einzelne Schollen durch eine Drehbewegung kippten.

Nur selten lassen sich die Querverwerfungen über Tage unmittelbar beobachten und messen, ihre Lage wird vielmehr in der Regel an dem plötzlichen Abschneiden und der damit verbundenen Verschiebung von Gesteinsbänken erkannt, vielfach auch an dem Auftreten von Schichtenschleppungen; diese bestehen in einer Ablenkung des Schichtenstreichens aus dem normalen Verlauf in eine der Querverwerfung genäherte Richtung. Nächstdem bietet das Auftreten von einzelnen Quellen und ganzen Quellenreihen sowie von verruscheltem und quarzdurchtrümmertem Gestein Anhaltspunkte zum Auffinden und Verfolgen der Störungen.

Die streichenden oder Längsverwerfungen

folgen annähernd dem Hauptstreichen des Gebirges. Hierhin sind zunächst die Randverwerfungen zu rechnen, die auf den Flügeln unvollständig erhaltener Spezialsättel und -mulden in der gleichen Richtung wie deren Achsen verlaufen und mehr oder minder bedeutende Teile der Schichtenfolge unterdrücken. Zweifellos sind derartige Verwerfungen in den Gebieten starker Spezialfaltung sehr zahlreich vorhanden, doch ist ihre genaue Lage ohne bergbauliche Aufschlüsse schwer nachweisbar.

Die weitaus bedeutendsten streichenden Verwerfungen folgen innerhalb unseres Blattgebietes dem NO—NNO verlaufenden Zuge der jüngeren praesideritischen Faltung d. h. der Brandenbergfaltung und den noch etwas später aufgerissenen Diabasgangspalten. Sie besitzen fast durchweg einen gradlinigen Verlauf, ein Verhalten, aus dem auf ein steiles Einfallen geschlossen werden muß, und zerlegen das Gebirge in Blöcke, die in der Richtung des Hauptstreichens der Schichten, also von SW nach NO gestreckt sind. Demgemäß führen die Absenkungsvorgänge an ihnen zur Bildung streichender Gräben, Horste und Staffeln.

Die Überschiebungen und streichenden Verwerfungen unseres Gebietes umfassen, so verschiedenalterig sie untereinander auch sein mögen, doch insofern ein älteres Störungssystem, als sie von den meisten Querverwerfungen zerrissen und gegeneinander verschoben werden. Ihre genauere Altersbestimmung unterliegt freilich großen Schwierigkeiten und muß im einzelnen häufig unentschieden bleiben. Nicht selten fallen Längsverwerfungen durch ihre Parallelität mit der praesideritischen Streichrichtung auf, andere verlaufen in der gleichen Richtung wie die Diabasgänge und dürften wie diese in der Zerrungsperiode unmittelbar nach der praesideritischen Faltung, also in jungmitteldevonischer bis oberdevonischer Zeit gebildet sein. Einem alten System von Querverwerfungen gehören die Abbruchsspalten an, die am O-Rande des Solinger Sattelquerhorsts zwischen Witzhelden und Glüder auftreten und durch Geschiebe im Sinne W. BORNHARDT's, also durch seitliche Gleitüberschiebungen auf der Horizontalen der Karte jeweils nach rechts, d. h. nach O gerückt erscheinen.

Die Schieferung

ist in unserem Gebiete hauptsächlich in den silurischen und unterdevonischen Schichten, in sehr viel geringerem Grade dagegen im Mitteldevon entwickelt. Sie besteht aus Ablösungsflächen, welche die Schichtung unter verschiedenen Winkeln kreuzen und vorwiegend mäßig steil nach SO einfallen; selten wird eine Parallelität von Schieferung und Schichtung beobachtet. Durch die Ablösungsflächen wird das Gestein in dünne, lamellare Körper zerlegt, in deren Richtung sich die Spaltbarkeit bedeutend erhöht. Auch die Schieferung ist eine Folge des tangentialen

Faltungsdrucks und zwar jeweils der späteren Druckkräfte, die auf die bereits fertig gebildeten Sättel und Mulden fortwirkten. Eine besondere Eigentümlichkeit unseres Gebietes ist das Nebeneinander von zwei verschiedenalterigen Schieferungen. Die ältere ist nur im Bereiche der praesideritischen Faltenzüge entwickelt und besitzt wie diese eine ausgesprochen scharf von SSW nach NNO bis höchstens NO gerichtete Streichrichtung. Da sie der praesideritischen Faltung auch zeitlich nahesteht, d. h. ihr unmittelbar folgte, so wird sie als praesideritische Schieferung bezeichnet (A. FUCHS 1928). Die jüngere Schieferung verdankt dem permokarbonischen Faltungsdruck ihre Entstehung. Sie streicht von WSW nach ONO, ihr Einfallen geht ebenfalls zumeist mäßig steil nach SO. Sie schneidet die praesideritische Schieferung unter spitzen Winkeln und bringt mit ihr und der Schichtung mehr oder weniger deutliche rhomboedrische Ablösungskörper hervor, die besonders im alten Unterdevon verbreitet sind.

Die Klüftung

bevorzugt dieselben Richtungen wie die Verwerfungssysteme und die Schieferung. Besonders häufig ist die Querkluft. Trifft der tangential Schieferungsdruck nach dem Durchschreiten von Tonschiefern auf festere Gesteine wie Grauwackensandsteine, so geht die Schieferung unter Steilerstellung der Einfallwinkel in eine grobe Längsklüftung über.

Streichen und Einfallen der Schichtung, der Verwerfungs-klüfte und der Gänge wurden möglichst an allen geeigneten Stellen gemessen und in der Karte eingetragen. Da der im Maßstabe 1:25 000 verfügbare Raum aber beengt ist, mußte die Darstellung der Streichen- und Fallzeichen auf eine Fläche verteilt werden, die unter Umständen erheblich über den Beobachtungsort hinausgeht.

II. Die Tektonik im besonderen

Der Gebirgsbau des Blattes Solingen wird durch eine tektonische Hauptlinie bestimmt, den Remscheid-Altenaer Sattel.

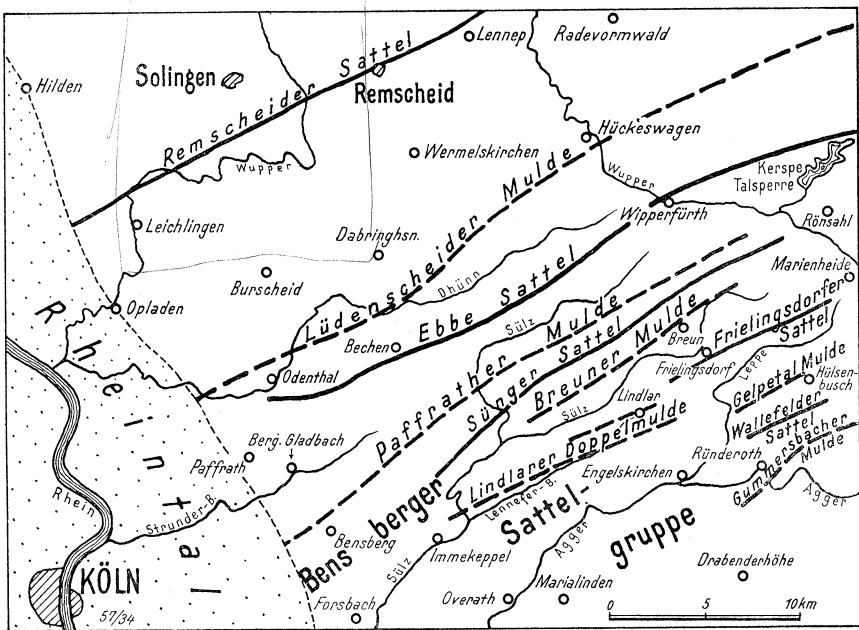
Der Remscheid-Altenaer Sattel

ist die größte Aufwölbung devonischer und teilweise noch obersilurischer Schichten im nördlichen Bergischen und im nördlichen Sauerlande. Die Hauptachse streicht von der Rheinniederung bei Leichlingen über das Wuppertal südlich Solingen in der Richtung auf die Stadt Remscheid.

a) Der Sattelkern

wird durch das Auftreten der Herscheider Schichten mit dem Hüningshauser Kalk, durch die Verseschichten, die Bunten Ebbeschichten und im

Wuppergebiet nördlich Burg noch durch die Remscheider Schichten bezeichnet. Er ist durch Spezialfaltung 2. Grades und durch streichende Horst- und Grabenbildung weiter gegliedert. Für diese Art der Tektonik bietet der Querschnitt C—D ein anschauliches Beispiel. Dementsprechend treten im unteren Wuppergebiet südlich Solingen die Herscheider Schichten zweimal in gestörten Spezialsatteln zu Tage, während der streichende Fährer Graben der Bunten Ebbeschichten im Querschnitt C—D von Terrassengerölle, Lehm, Schutt und Wupperalluvium bedeckt ist; er kommt aber im Wuppergehänge bei Rödel, dann gegenüber und oberhalb Friedrichstal zu Tage; dort streicht die nördliche Randverwerfung N 82° O und fällt mit 72° nach N ein. Die beiden wichtigen Aufwölbungen der Herscheider Schichten seien Untenruden-Odentaler und Fürkelt-Unnersberger Spezialsattel genannt.



Zwischen diese legt sich die mehrfach durch Verwerfungen gestörte Widdert-Eichholzer Spezialmulde; im Querschnitt C—D ist sie von Verseschichten und Bunten Ebbeschichten erfüllt, zwischen

Busch, Eichholz und Schlicken infolge geringerer Einsenkung nur von Verseschichten.

Die beiden Züge der Herscheider Schichten erleiden in dem Gebiete zwischen Obernürden, Vockert und Höhscheid querschlägig eine völlige Unterbrechung in der Weise, daß sie beiderseits, im W und O, von zwei bedeutenden, NNO bis meridional gerichteten Verwerfungen abgeschnitten werden. Das zwischen ihnen liegende Mittelstück ist vom Verfasser 1915 als Gebirgsblock von Obenwiddert beschrieben worden (A. FUCHS 1915). Er stellt einen Quergraben dar, der so tief versenkt ist, daß die Herscheider Schichten der Spezialsattelkerne unter den Horizontalschnitt der Karte verlegt wurden. Nur ein kleiner, fossilführender Ausbiß dieses verhältnismäßig weichen, beweglichen Gesteins ist im rechten Wuppergehänge halbwegs Obernürden—Wüstenhof an einer Querverwerfung nochmals hochgequetscht. Dem Absinken des Obenwidderten Quergrabens (= Gebirgsblock von Obenwiddert) entspricht eine bedeutende Verbreiterung des Zuges der Bunten Ebbschichten im Raume zwischen Pereskotten—Busch einerseits und Rölscheid—Höfchen anderseits, also im Durchstreichen der Widdert—Eichholzer Spezialmulde, die ja auch in dem Quergraben vorhanden sein muß. Doch hat, entgegen der früheren Annahme, die Spezialkartierung auch hier einen synklinalen Schichtenbau ergeben. Man vergleiche die etwas verwickelte Lagerung südlich Höfchen mit dem Querprofil im rechten Wuppergehänge SO Rölscheid. Danach herrscht von dem Sattelkern der Verseschichten her gegen die Bunten Ebbschichten doch das nördliche bis nordwestliche Einfallen, und gelegentliche Abweichungen sind durch örtliche Stauchungen an Querverwerfungen bedingt.

Zwischen Flamerscheid, Glüder, Hästen, Schlicken und Untenweg im SW, dann zwischen Volkeshaus, Stockden, Vieringhausen (Bl. Solingen), Büchen und Kremenholz (Bl. Remscheid), im NO brechen die Verseschichten des Hauptsattelkerns an bedeutenden Querverwerfungen ab; der zwischen ihnen liegende Gebirgsblock ist eingesunken, und demzufolge erfüllen die Remscheider Schichten, mehrfach spezialgefaltet, den Hauptsattelkern in dem ganzen Raume zwischen Flamerscheid—Schlicken und Kremenholz—Volkeshaus. Dieser bedeutende Einbruch wird als Reinshagener Quergraben bezeichnet. Im SW-Teil des Grabens treten bei Hästen II, Scharfhausen—Steinsiepen und Pfaffenberg noch streichende Horste von Verseschichten zu Tage, schneiden aber nach NO zu bald an neuen Querverwerfungen ab; demnach ist der Quergrabenbruch hier in nordöstlicher Richtung derart gestaffelt, daß die jeweils nordöstlicher liegenden Querschollen tiefer eingesunken sind. Deshalb wird auch der Rotschieferzug Krahenhöhe—Schäberg, entgegen früherer Auffassung, mit Rücksicht auf die in seiner nordöstlichen Verlängerung liegende Spezialmulde der Remscheider

Schichten SO Eulswaag als eine muldenförmige Einlagerung von Hohenhöfer Schichten gedeutet. Dem staffelförmigen Abbruch im SW entspricht ein ähnlicher Vorgang im NO bei Kremenholz und Vieringhausen — Bruch im Remscheider Sattelquerhorst (A. FUCHS 1915). Als dessen Gegenstück könnte man das Verbreitungsgebiet der Remscheider Schichten bei Solingen mit dem Namen Solinger Sattelquerhorst belegen.

Südwestlich einer gedachten Querlinie, die von St. Heribert über Kempen—Hohlenweg nach Wipperaue verläuft, dann im Wuppertal unterhalb Friedrichsaue herrschen im Hauptsatteltkern fast ausschließlich Bunte Ebbschichten. Verseschichten treten nur noch in schmalen, kurzen Vorkommen als Kernfüllung von Spezialsätteln oder als streichende Horste und Schuppen zu Tage; Spezialsättel liegen im Bahneinschnitt bei Windgeshaide—Ziegwebersberg NW Leichlingen, im linken Wuppergehänge bei Büchelshäuschen SW Nesselrath und im rechten Wuppergehänge gleich unterhalb Friedrichsaue.

Eine besondere tektonische Stellung nehmen die Remscheider Schichten am NW-Rande des Solinger Sattelquerhorstes ein. Sie bilden schon zwischen Untenweg, Höhscheid und Neuenkamp einen so schmalen Zug, daß sie kaum noch als Vertreter der ganzen Stufe gelten können. Weiter südwestlich, zwischen Untenkatternberg—Nöhrenhaus und Gillich wird diese Vermutung offenkundige Tatsache; hier sind blaugraue Schiefer von der Art der Remscheider nur noch zwischen streichend bis scharf NNO verlaufenden Verwerfungen bekannt, die teilweise Gangquarz und eisenhaltige Ruscheln führen.

a) Die Hauptsattelflügel

Der südöstliche Hauptsattelflügel

ist auf die südöstliche Blattecke beschränkt und umfaßt dort das Verbreitungsgebiet der Hohenhöfer Schichten. Dieses wurde vom Verfasser bereits im Jahre 1915 eingehender behandelt (A. FUCHS 1915), und es sollen deshalb im folgenden nur diejenigen Punkte herausgegriffen werden, die einer Berichtigung oder Ergänzung auf Grund der Spezialaufnahme bedürfen.

Der Hohenhöfer Schichtenzug von Stolzenberg, früher als Stolzenberger Mulde bezeichnet, streicht von Höhrath über Unterwinkelhausen nach Stolzenberg auf dem Blatte Remscheid und endigt dort an einer Querverwerfung in dem Tälchen südlich Haid. Seine tektonische Bedeutung ist bereits in den Erläuterungen zu Blatt Remscheid ausführlich gewürdigt. Hier wäre noch nachzutragen, daß der Zug am Punkte 218,0 zwischen Höhrath und Unterwinkelhausen durch einen Querhorst von Remscheider Schichten unterbrochen wird.

Der Hohenhöfer Schichtenzug Witzhelden—Ellinghausen

ist ebenfalls in den Erläuterungen zu Blatt Remscheid beschrieben. Hier wäre noch darauf hinzuweisen, daß auch er zwischen Berringhausen und der Höhe 205,0 westlich Höhscheid durch einen verwickelt gebauten Querhorst von Remscheider Schichten unterbrochen wird. Ebenso sei des Auftretens ostwestlich und von OSO nach WNW verlaufender Längsschollen zwischen Höhscheid—Kippekofen und nördlich Wersbachermühle gedacht. Diese besitzen einen schuppenartigen Bau, doch entziehen sich Einzelheiten wegen fehlender Tiefenaufschlüsse der Beurteilung. Das kleine Vorkommen von Hohenhöfer Schichten bei Oberwietsche liegt in der südwestlichen Verlängerung des Witzhelden—Ellinghauser Schichtenzuges.

Mit den Hohenhöfer Schichten in der äußersten SO-Ecke beginnt die Auflagerung der vorwiegend mitteldevonischen Schichtenreihe, die auf den unmittelbar anschließenden Nachbarblättern verbreitet ist.

Der nordwestliche Hauptsattelflügel

umfaßt die Gesteinsreihe von den Hohenhöfer Schichten aufwärts bis in die unteren Honseler Schichten. Hohenhöfer und Hobracker Schichten sind in dem ganzen Raume zwischen Auf der Höhe im SW und Hasten—Rottsiepen im NO mehr oder minder vollständig erhalten. Bemerkenswert ist zunächst die starke örtliche Verschmälerung des Hohenhöfer Schichtenzuges im oberen Morsbachtal zwischen Berg, Aue und Holz; sie wurde bereits 1915 durch Senkungen an streichenden Verwerfungen erklärt. Zwischen Hölterfeld und Hasteraue verbreitern sich die Hohenhöfer Schichten wieder beträchtlich und nehmen einen schmalen Zug von Hobracker Schichten auf; deren Lage entspricht dem Zuge von Gründerhammer, der vom Verfasser 1915 beschrieben und 1928 als heterotrope Mulde gedeutet wurde (A. FUCHS 1928). Auch die Vorkommen von Mittelsudberg und vom linken Wuppergehänge unterhalb Papiermühle gehören hierhin, ebenso läßt der schmale Hobracker Schichtenzug, der SW der Innenstadt von Solingen zwischen Neuenhaus und Bauermannskulle einerseits und Mittel- und Obenkatternberg anderseits in die Hohenhöfer Schichten eingeschaltet ist, dieselbe Deutung zu.

Eine der auffälligsten Erscheinungen auf dem nordwestlichen Hauptsattelflügel ist die plötzliche sehr starke Verschmälerung und das schließliche Aussetzen der Mühlenbergschichten im Raume zwischen Gerstau (Blatt Elberfeld) und Rottsiepen; dem Vorkommen wurde 1915 ein besonderer Abschnitt gewidmet (A. FUCHS 1915). Dazu wäre berichtend nachzutragen, daß das graublaue Schiefervorkommen von Kotterheidberg auf Grund neuerer Aufschlüsse im Stadtgebiet von Solingen zu den Hobracker Schichten gezogen werden mußte; diese besitzen zwischen

der Stadtmitte und Mittelpilghausen eine recht ansehnliche Entwicklung; sie werden von roten und grünen Schiefen unterlagert, die aus den Bunten Ebbeschichten herauszunehmen und wegen ihrer Auflagerung auf graublaue Schiefer von der Art der Remscheider Schichten zu den Hohenhöfer Schichten zu stellen waren. Allerdings versetzt auch in der neuen Darstellung eine streichende Verwerfung im Tale oberhalb Kotterheidberg Hobracker gegen Brandenbergsschichten; sie ist aber nur von geringerer, örtlicher Bedeutung. Folglich ruhen die roten Brandenbergsschichten in dem ganzen Raume zwischen Lenzhaus bei Rottsiepen und Steinendorf bei Auf der Höhe unmittelbar auf Hobracker Schichten. So dürfte doch der Fazieswechsel die Hauptrolle beim Auskeilen der Mühlenbergsschichten in südwestlicher Richtung gespielt haben, wenn auch die unmittelbare plötzliche Verschmälerung des Mühlenbergsandsteinzuges unterhalb Gerstau ohne streichende Verwerfungen nicht ganz zu erklären ist. Nach den Verhältnissen im mittleren Wuppertal bei Beienburg (Blatt Barmen) zu urteilen, wo Quarzkonglomerate mit marinen Versteinerungen in den Mühlenbergsschichten beobachtet sind, kann der Fazieswechsel sehr wohl mit einer mehr oder minder bedeutenden Ablagerungslücke verbunden sein. Eine endgültige Entscheidung läßt sich aber wegen der Fossilfreiheit der Rotschiefer nicht herbeiführen.

Auch der Hobracker Schichtenzug im unmittelbaren Liegenden der Brandenbergsschichten verschmälert sich von Untenkatternberg nach SW zu so bedeutend, daß für ihn ebenfalls die Möglichkeit eines Fazieswechsels in südwestlicher Richtung durch Aufnahme roter Schiefer und damit ein Hineingleiten in die Fazies des Old red erwogen werden muß. Nur die Entdeckung der Hobracker Fauna bei Untenkatternberg sicherte überhaupt seine stratigraphische Eingliederung.

Die Brandenbergsschichten sind wiederum ein Gebiet besonders starker Spezialfaltung und nehmen deshalb im Horizontalabschnitte der Karte den größten Teil des nordwestlichen Sattelflügels ein. Zwei tektonische Speziallinien heben sich besonders heraus: der Stöckener Sattel und die Rolsberger Mulde.

Der Stöckener Sattel bringt die Hobracker Schichten im Raume der Brandenbergsschichten zwischen Berghausen NO Solingen und Höhe südlich Wald wieder zu Tage; er wurde früher als streichender Sattelhorst betrachtet. Die antiklinale Schichtenstellung ist jedoch nur noch bei Stöcken selbst und SW Hecken unvollkommen entwickelt. Sonst herrscht bei durchweg nordwestlichem Einfallen der Schichten die heterotrope Sattelstellung. Nach SW zu taucht der Sattel sehr rasch unter und konnte im Querschnitt A—B nur noch als flache Kuppe dargestellt werden.

Die Rolsberger Mulde ist im Gebiete des Ittertals SW Feld und unterhalb Mittelitter so tief eingesenkt, daß sie noch eine Kernfüllung von Unterhonseler Schichten aufzunehmen vermag. Auch die

synklinale Muldenstellung ist dort besonders deutlich (siehe Querschnitt A—B). Die Muldenachse streicht nach ONO weiter über Feld, Obenflachsberg und Rauhenhaus (Blatt Elberfeld) ins Gelände gleich SO Unten zum Holz. Weiter nordöstlich entspricht ihr wohl die von W. PAECKELMANN zwischen Schwabhausen und Hipkendahl nachgewiesene Mulde.

Der Walder Spezialsattel, eine räumlich enger begrenzte, aber deutliche Antiklinale, ist der Rolsberger Mulde unmittelbar südöstlich vorgelagert. Die Spezialsattelachse läßt sich vom westlichen Blattrande bei Schnittert über Wald in der Richtung auf Demmeltrath verfolgen. Soweit die antiklinale Sattelstellung deutlich ist, läßt sich auch zwischen ihm und dem Stöckener Sattel eine Spezialmulde erkennen.

Einige vereinzelte Vorkommen blaugrauer Schiefer, die mitten in den Brandenbergschichten auftreten, werden nur unter Vorbehalt in die Hobräcker Schichten gestellt, so die Ausbisse bei Untengönrath, Nacken und Obenkatternberg; der letztgenannte ist bei Straßen in den Querschnitt A—B projiziert und als heterotroper Sattel dargestellt.

E. Nutzbare Ablagerungen

1. Mineralgänge

Mineralische Gangausfüllungen auf streichenden und Querverwerfungen sind in unserem Gebiete nur spärlich verbreitet. Die Spalten müssen sich also nach ihrer Bildung bald wieder geschlossen oder auch mit zertrümmertem und zerriebenen Nebengestein erfüllt haben. Wo Mineralgänge bekannt geworden sind, bestehen sie weit überwiegend aus Quarz, zu dem sich hin und wieder etwas sulfidisches Erz, besonders Kupferkies, oder auch eisenhaltiges Karbonat, meist Spateisenstein, gesellt. Der letztgenannte kann auch als selbständiges Gangmittel auftreten. Bei der Beobachtung über Tage ist in der Regel nur der Gangquarz unmittelbar zu erkennen, allenfalls noch braune, erdige Massen von Eisenhydroxyd, die als Nester oder Schnüren in ihm eingeschlossen und durch die Zersetzung sulfidischer und karbonatischer Erze entstanden sind.

Ein Quarzgang liegt NW der Höhe 226 westlich der Sengbachtalsperre; Gangmittel, die Quarz und Brauneisenstein führen, setzen auf der großen nordöstlichen Randverwerfung des Solinger Sattelquerhorsts östlich Glüder und zwischen Hästen III und Scharfhausen auf; dann auf mehreren Querverwerfungen in dem Gebiete zwischen Lenzhaus, Rottsiepen, Rheinbach und Breitenbruch. Die NNO—NO verlaufende Verwerfung im linken Wuppergehänge bei Kohlfurtherbrücke enthält Gangquarz. Endlich wurden auf dem NNO—NO streichenden Abbruch zwischen Holzhof und Nöhrenkotten Gangmittel von Quarz und Brauneisenstein beobachtet.

Unter Tage hat man in früherer Zeit am Steigershäuschen einen Spateisensteingang mit wenig Bleiglanz und Zinkblende angetroffen, neuerdings einen Spateisensteingang im rechten Gehänge des Seitentälchens der Wupper bei Wusterhaus NW Teschen.

Auf einige Mineralvorkommen wurden bergbauliche Felder verliehen. Doch haben die oberen, durch Stollenbau leichter zugänglichen Teufen unseres Blattgebietes bisher nur geringe Aussicht auf größere, bauwürdige Mengen eröffnet.

2. Gesteine

Im Vergleich zu den nördlichen und westlichen Nachbargegenden fällt unser Blattbereich durch die große Armut an Lagerstätten technisch

nutzbarer Gesteine auf. Die festen Grauwacken, quarzitischen Grauwackensandsteine und Konglomerate der Verseschichten und der Rimmerschichten werden auch heute noch örtlich in kleinen Steinbrüchen gewonnen und zum Bauen oder zur Beschotterung der Straßen verwendet. Dagegen liefern die schieferreichen Schichtenfolgen wie die Bunten Ebbeschichten, die Remscheider, Hohenhöfer und Hobräcker Schichten kaum einen Bau- oder Schotterstein von Belang. Besser sind die Grauwackensandsteine der Brandenbergsschichten, unter denen man nicht selten recht gute, gelegentlich auch zur Herstellung von Straßenpflaster geeignete Lagen antrifft. Die technisch wertvollste Steinart, der Grauwackenquarzit der Mühlenbergsschichten (A. FUCHS 1927) ist in unserem Gebiete nicht mehr bauwürdig entwickelt.

Rohstoffe für den Ziegelbetrieb sind überall vorhanden und können den devonischen Tonschiefern oder dem Löß und Lehm entnommen werden. Bei Leichlingen wird der tertiäre Sand in großen Tagebauen gewonnen.

F. Die Bodenverhältnisse und ihr Einfluß auf Land- und Forstwirtschaft

von A. FUCHS und G. GÖRZ

I. Übersicht über die Bodenarten

von A. FUCHS

Innerhalb des Blattes Solingen ist die Ausbildung und die Verteilung der Bodenarten schärfer gegliedert, als in den östlichen und nordöstlichen Nachbargegenden; sie schließt sich auffällig an die im Abschnitt A geschilderten einzelnen Abschnitte der Stufenlandschaft an. Demnach nimmt zunächst der nordöstliche Teil des Blattgebietes im Bereiche des Remscheider Höhenrückens und seiner Umgebung eine besondere Stellung ein. Hier tritt der felsige Untergrund des Landes auch noch an manchen Stellen auf den Gipfeln und Bergrücken, häufig dagegen an den Steilgehängen der Täler unmittelbar zutage. Sonst ist die Oberfläche mit einer meist dünnen, lockeren, erdig-steinigen oder auch lehmig-steinigen, kalkarmen Schicht, der Verwitterungsrinde, bedeckt, die unmittelbar aus dem Felsuntergrunde, dem Anstehenden, hervorgegangen ist und diesen verhüllt.

In den westlicher gelegenen Teilen des Blattes, also im Bereiche der eigentlichen Stufenlandschaft, tritt das feste Gebirge nur noch an den Steilgehängen der Wupper und ihrer Nebenbäche in Klippen und Felsgraten heraus. Die weiten Platten der Hochfläche dagegen sind mit den lockeren Ablagerungen des Tertiärs und Diluviums bedeckt, und dementsprechend liegt hier das Hauptverbreitungsgebiet der sandigen, kiesigen und lehmigen Böden. Wir unterscheiden demnach im einzelnen: steinige und steinig-lehmige Böden, Sand-, Kies-, Ton- und Lehmböden.

Steinige Böden

Die steinigen Böden sind ein lockeres Gemenge kleinerer und größerer eckiger Gesteinsbruchstücke; sie entstanden durch Verwitterung und oberflächlichen Zerfall des anstehenden Felsuntergrundes. Demnach setzen sie sich allermeist aus Bruchstücken von Tonschiefern, Grauwackensandsteinen und Quarziten zusammen. Ihre Verbreitung schließt sich eng an die Gesteinsverteilung des Untergrundes an. Auf den Höhen

und an ganz flachen Hängen entfernen sie sich nicht oder nur wenig vom Orte ihrer Entstehung, an steileren Gehängen jedoch machen sie eine kurze Wanderung bis an den Fuß der Berge und an die Talränder durch und häufen sich zu steinigem Gehängeschutt zusammen. Zwischen die groben Gemengteile lagern sich als Füllmasse die feineren, die aus zerriebenem Tonschiefer- oder Grauwackensandsteinmaterial bestehen und demnach tonig oder kiesig-sandig sind. Reicht die Bildung derartiger Böden weit zurück, bis in die Diluvialzeit und darüber hinaus, dann ist die Füllmasse stärker zersetzt und in gelblichen Lehm umgewandelt. Die Größe der einzelnen Gesteinsbrocken hängt ganz von ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die mechanische und chemische Zerstörbarkeit ab; die Festigkeit ist am stärksten bei wetterbeständigen Grauwackensandsteinen und reinen Quarziten. Demnach sind die von ihnen gebildeten Steinböden besonders grobstückig, die tonschiefrigen besonders fein.

Die Mächtigkeit (Dicke) der Steinböden hängt ganz von ihrer Lage ab; sie ist am geringsten auf den Bergrücken und Bergnasen, wo sie auf wenige Dezimeter herabgeht, am bedeutendsten an flachen Hängen, am Fuße der Berge, in flachen Geländesenken und im Beginn der Täler.

Steinig-lehmige Böden

sind eine Abart der vorigen und nur infolge ihres höheren geologischen Alters, das mindestens bis in die Diluvialzeit zurückreicht, stärker verlehmt.

Sandböden

bestehen vorwiegend aus Quarzsand, dem häufig tonige Bestandteile in geringer Menge beigemischt sind. Die Sande der Rheinterrassen und des Decksandes sind größtenteils mittelförnig, demnach lassen sich die einzelnen Körnchen noch mit bloßem Auge mehr oder minder deutlich erkennen, dagegen sind die tertiären Sande feinkörnig.

Kiesböden

unterscheiden sich von den steinigen Böden durch die starke Rundung der einzelnen steinigen Gemengteile. Diese Eigenschaft verdanken sie der Bewegung durch die Meeresbrandung oder der Verfrachtung durch die strömenden Gewässer der Flüsse und Bäche. Die Rollstücke sind von sehr stark wechselnder Größe, und man kann danach feinere Kiesböden und grobe Geröllböden auseinanderhalten. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf das Tertiär, die diluvialen Flußterrassen und die heutigen Talebenen.

Tonböden

treten nur örtlich in ganz geringer Verbreitung auf und sind an die tonig zersetzten Teile der voroligozänen Landoberfläche gebunden.

Lehm böden

Von den Höhen und Abhängen her wandern unter dem Einfluß der Schwerkraft und getragen vom fließenden und sickern den Wasser der atmosphärischen Niederschläge die feinsten Teilchen des zerriebenen, tonig-sandigen Gesteinsmaterials bergabwärts nach den Tälern zu und breiten sich als dichte, steinarmer oder steinfreie, gelbliche Lehmdecke auf ganz flachen Böschungen, in wannenartigen Geländesenken und schließlich über den gröberen Ablagerungen der Talebenen aus. Ihre Mächtigkeit unterliegt den gleichen Voraussetzungen wie bei den steinig Böden. Ihre Verbreitung umfaßt die diluvialen Lehme des Blattgebietes und die Lehme der heutigen Talebenen.

Eine besondere Stellung nimmt der Lößlehm ein; er ist nahezu völlig steinfrei und bildet in den Lößgebieten zusammen mit dem kalkigen Löß Decken von oft erheblicher Mächtigkeit.

II. Land- und forstwirtschaftliche Nutzung

von G. GÖRZ

Die vorherrschende Betriebsform unseres Gebietes sind bäuerliche Betriebe von 20—80 Morgen Größe, zu denen meist etwas Wald gehört. Die Landwirtschaft wird in der Regel als Hauptberuf betrieben. Nur in der Nähe der Industriezentren finden sich Kleinbetriebe, deren Besitzer nur im Nebenberuf Landwirte sind. Das Verhältnis zwischen Grünland und Ackerland ist im großen Durchschnitt 1 : 1, im W tritt das Grünland zurück, im O dagegen umfaßt es häufig mehr als 50% der Wirtschaftsfläche. Es ist dann in der Regel zu $\frac{1}{3}$ Wiese zu $\frac{2}{3}$ Weide. Das Ackerland dient vornehmlich der Unterhaltung der Wirtschaft an sich, insofern, als z. B. nur soviel Hafer gebaut wird, wie für die Anspannung erforderlich ist; weiter umfaßt der Futterbau (Rotklee bzw. Klee gras, Kohlrüben, Stoppel- und Futterrüben) nur diejenige Fläche, die zur Ernährung des Viehs im Winter gebraucht wird. Kartoffeln werden für den Eigenbedarf und auch für den Verkauf gebaut. Der Roggen dient ebenfalls dem Eigenbedarf, ferner als Viehfutter und in geringem Umfange als Erwerbsquelle durch Verkauf. Die übrigen Kulturpflanzen treten stark in den Hintergrund.

Die umstehende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die hauptsächlichste Art der Bodennutzung in den früheren Kreisen Lennep, Solingen-Land und Wipperfürth.

Die Abhängigkeiten der Bodennutzung von Höhenlage und Klima kommen in dieser Tabelle deutlich zum Ausdruck. Solingen hat den größten Anteil an Ackerland und den geringsten Anteil an Grünland, während im Kreise Lennep die Verhältnisse gerade umgekehrt liegen.

Tabelle 1

Bodenbenutzung	Solingen-Land	Wipperfürth	Lennepe
Ackerland	64,0	58,9	47,5
Weizen und Spelz	7,6	1,6	0,5
Roggen	14,0	9,2	8,0
Gerste	2,4	1,2	0,4
Hafer	13,5	18,8	14,5
Menggetreide	0,5	0,5	0,1
Zuckerrüben	0,8	0,2	0,1
Kartoffeln	8,9	9,0	7,0
Futterrüben, Möhren	6,0	2,6	3,5
Sonstige Ackerfrüchte	1,0	0,8	0,3
Futterpflanzen	7,1	9,1	6,8
Wiesen	11,9	18,2	19,8
Gute Weide	14,6	20,0	27,8
Gemüse in feldmäßigem Anbau	0,8	0,1	0,1
Garten	9,5	2,9	4,9
Ackerweide	0,6	1,8	5,5
Brache	0,8	4,0	0,7

Ebenso charakteristisch ist die Anbaufläche für Weizen, Gerste, Gemüse und Gartenland, während sich die Anteile von Hafer, Kartoffeln und Futterpflanzen in allen drei Kreisen ziemlich die Wage halten.

Auch die Viehhaltung im Verhältnis zur landwirtschaftlich genutzten Fläche ist charakteristisch:

Tabelle 2

Auf 100 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche kamen im Jahre 1927:

	Pferde	Rindvieh	Schweine	Schafe
Solingen-Land	23,4	62,7	61,5	9,7
Wipperfürth	11,1	100,3	22,3	2,5
Lennepe	16,6	111,7	18,1	4,2

Die stärkere ackerbauliche Nutzung im Kreise Solingen bedingt die höhere Anspannungsstärke, der höhere Anteil an Grünland die umfangreichere Rindviehhaltung in den Kreisen Lennepe und Wipperfürth.

(Das Zahlenmaterial entstammt der nach der amtlichen Statistik und anderen Quellen bearbeiteten landwirtschaftlichen Statistik für die Kreise der Rheinprovinz von Dr. H. HAGMANN, Bonn. Veröffentlichung der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz. Neue Folge Nr. 14, 1929.)

HAGMANN gibt für die Erträge der wichtigsten Fruchtarten im Durchschnitt der Jahre 1923—1927 folgende Zahlen:

	Weizen	Roggen	Gerste In Zentnern pro $\frac{1}{4}$ ha	Hafer	Kartoffeln
Solingen-Land	6,9	7,0	9,6	7,3	52,0
Wipperfürth	8,4	8,25	9,25	7,8	55,35
Lennepe	7,2	7,05	6,9	6,8	59,0

W. HENKELMANN gibt in seiner Arbeit: „Zur Frage der optimalen Betriebsgröße in der Rheinprovinz“, Bonn 1928, umfangreiches Zahlenmaterial zu den Beziehungen zwischen den einzelnen Betriebsgrößen und den wichtigsten betriebswirtschaftlichen Daten. Er kommt zu dem Ergebnis, daß im rechtsrheinischen Höhengebiet der Anteil des Ackerlandes an der Gesamtfläche mit zunehmender Betriebsgröße zunimmt, während der Anteil der Wiesen abnimmt. Eine Beziehung zwischen der Weidefläche und der Betriebsgröße scheint nicht zu bestehen. Ferner werden in den größeren Betrieben mehr Winterhalbmfrüchte aber weniger Hackfrüchte gebaut als in den kleinen. Der Anteil des Feldfutterbaus ist wiederum unabhängig. Auch scheint der Ertrag in keiner unmittelbaren Beziehung zur Betriebsgröße zu stehen.

Der Kunstdüngerverbrauch gestaltet sich bei den einzelnen Betriebsgrößen folgendermaßen: Weitaus den meisten Stickstoff wenden die Betriebe zwischen 50 und 100 ha an, an zweiter Stelle stehen die Betriebe unter 2 ha, dann folgen die übrigen Größenklassen. Ähnlich liegt es beim Kali, jedoch genau umgekehrt bei der Phosphorsäure, die in einer doppelt so hohen Menge in den Betrieben unter 2 ha angewandt wird, als in den Betrieben zwischen 50 und 100 ha. Die übrigen Betriebsgrößen bleiben dann noch darunter.

Die Hauptproduktionsrichtung ist also Viehhaltung und Viehzucht. Sie ist fast stets mit Frischmilchverkauf verknüpft, der infolge der Industrienähe für die Landwirte eine stetig fließende Einnahmequelle bedeutet. Infolgedessen steht die Grünlandfrage im Vordergrund des Interesses. Die Talgründe sind vorwiegend Wiesen, jedoch fehlt es vielfach an ausreichender Vorflut und durchgreifenden Meliorationen. Dort, wo der Grünlandanteil des Betriebes nur aus Talwiesen besteht, sind keine Voraussetzungen für Zucht gegeben. Dahingegen bilden die Bergweiden eine gute Zuchtgrundlage. Bemerkenswert ist, daß, ähnlich wie auf den Fettweiden Oldenburgs, die Gräser auf schweren Böden nur sehr wenig zur Halmbildung neigen. Man rechnet hier mit 1,5–2 Morgen pro Haupt Großvieh. Als bewährte Grasmischung wird angegeben:

<i>Trifolium repens</i>	16 %
<i>Trifolium pratense</i>	2 „
<i>Fleum pratense</i>	10 „
<i>Poa pratensis</i>	10 „
<i>Lolium perenne</i>	22 „
<i>Festuca ovina</i>	32 „
<i>Festuca rubra</i>	6 „
(im ganzen 25 Pfd. pro vha).	

Das Unvermögen der kleinen bäuerlichen Betriebe, fremde Arbeitskräfte zu beschäftigen, die Schwierigkeiten der Bodenbearbeitung und die sich immer mehr durchsetzende Erkenntnis, daß in den Gebieten mit hohen Niederschlägen die Grünlandwirtschaft die standortsgemäße Betriebsform ist, bringen es mit sich, daß das Grünland langsam aber stetig zunimmt.

Die Hauptkulturpflanzen sind Roggen, Hafer und Kartoffeln. Das bedingt schon die Versäuerung des Bodens. Weizen ist unsicher und wird, falls er zum Anbau kommt, genau wie die Gerste, nicht auf Nord-, sondern auf Südhängen gebaut.

Der Futterbau ist mit Rücksicht auf die Winterernährung des Viehs verhältnismäßig ausgedehnt. Wo noch gebracht wird, wird noch Spörgel gebaut, sonst ist der Anbau von Klee, der allerdings auf den Höhen unsicher ist, und der Anbau von Futterrüben auf allen tiefgründigeren Böden verbreitet.

Der Kartoffelbau ist als Speisekartoffelbau lohnend, weil eine schmackhafte Ware entsteht, die guten Absatz findet. Besonders der N des Kreises Wipperfürth verkauft viel Kartoffeln ins Industriegebiet. Jedoch muß man sich vor einer allzu starken künstlichen Düngung des Saatgutes hüten, da sonst zu leicht Abbauerscheinungen auftreten.

Gedüngt wird im allgemeinen reichlich. Der Boden ist stark humuszehrend und ja auch oft kalt, so daß starke Stallmistdüngungen unerläßlich sind. Auch die Grünlandflächen erhalten natürlichen Dünger in Form von Stallmist und Jauche. Gründüngung ist selten. Die Kalkdüngung, die außerordentlich nötig ist, nimmt zu, und zwar wird vielfach Ätzkalk zu Futterrüben oder Klee gegeben. Es muß jedoch ein Unterschied gemacht werden zwischen der Kalkung der Ackerböden, bei denen es neben der Entsäuerung auf eine physikalische Lockerung des Bodens ankommt, und der Grünlandkalkung, vor allen Dingen Weidenkalkung, bei der nur die Entsäuerung, nicht aber eine Lockerung angestrebt wird.

Die bei fast allen Böden bestehende Verdichtung des Untergrundes wirkt sich landwirtschaftlich dahin aus, daß mit Rücksicht auf die Schaffung eines möglichst gleichmäßigen Wurzelraums, häufig eine Untergrundlockerung erstrebenswert erscheint. Sie scheitert jedoch vielfach an dem steinigen und felsigen Untergrund. Ein Ausweg wäre hier vielleicht ein möglichst tiefes Unterpflügen von Kalk.

Die zu fast allen Betrieben gehörenden Waldparzellen, die sogenannten Streubüsche, verdanken ihre Entstehung folgenden Umständen. Bis zur Zeit Johann Wilhelms, Herzogs zu Berg, waren die Waldungen Gemeinheit und Krongut. Als sich dann die Naturalteilung mehr und mehr durchsetzte, wurden einzelne Stücke des zum Hofe gehörenden Waldes gerodet und in Acker und Weide umgelegt und nur das blieb stehen, was entweder ungünstig lag oder gerade nicht gebraucht

wurde. Die Bezeichnung „Streubusch“ hängt damit zusammen, daß früher in diesen Niederwäldern die Einstreu für das Vieh, das noch den ganzen Tag im Stall stand, geworben wurde. Weiden waren wenig angelegt, die Ackerfläche war größer und das Stroh wurde ausschließlich zu Futterzwecken gebraucht. Da das Vieh heutzutage im Sommer auf der Weide gehen kann, fällt diese Art der Nutzung fort, und die Streubüsche liefern nur noch Brennholz und einige Weidepfähle. Die Pflege dieser Waldungen ist mangelhaft, weil die bauerlichen Betriebe hierzu keine Arbeitskräfte freimachen können. Das ist auch der Grund, weswegen das Grünland nur langsam zunimmt. Die Hauptholzarten dieser Holzungen sind Buchen und Eichen, auf schlechten mageren Böden stockt Birke. Vereinzelt kommen auch Eschen vor. Beim künstlichen Nachbau wird aus Gründen der raschen Holzerzeugung die Fichte bevorzugt.

Der östliche Teil der Lieferung ist schlecht mit Eisenbahnen aufgeschlossen. Es besteht hier schon seit längerer Zeit der Plan einer Nord-Südverbindung; diese würde ganz zweifellos eine Intensivierung der Landwirtschaft in diesem Gebiet mit sich bringen, insofern, als die Erleichterung des Frischmilchabsatzes zu einer Vergrößerung der Weideflächen bzw. Rodung der unrentablen Streubüsche führen würde. Außerdem kann wohl mit einer Zunahme des Kartoffelbaus für den Verkauf und einer Ausdehnung des Gemüsebaus auf geeigneten Böden gerechnet werden.

Die Paffrather Kalkmulde, deren Mittelpunkt Romaney ist, weist infolge der günstigeren Standortbedingungen schon sehr viel intensivere Betriebsformen auf als das besprochene Gebirgsgebiet. Der Ackerbau steht im Vordergrund des Interesses. Die Holzungen treten zurück und in dem Gebiet zwischen Hebborn und Rosenthal wird viel Gemüse gebaut. Weißkohl und andere Kohlsorten, Bohnen, Spinat, Zwiebeln sind in der Hauptsache vertreten. Besonders günstig sind die Südhänge. Auch der Weizenbau ist hier sehr viel ausgedehnter, ebenso der Obstbau, der vielfach mit Weidenutzung verbunden wird. In der Umgebung von Romaney sind geeignete Standorte für Luzerne keine Seltenheit. Paffrath selber kann trotz des Namens nicht mehr zur eigentlichen Kalkmulde gerechnet werden. Der Gemüsebau tritt hier stark zurück zugunsten eines verstärkten Getreidebaus. Während weiter nach O zu eine Vermehrung des Grünlandes möglich ist, um fremde Arbeitskräfte entbehrlich zu machen, muß hier der Getreidebau aus den gleichen Gründen verstärkt werden, da alle irgendwie geeigneten Flächen bereits grün sind. Der Kartoffelbau tritt also auch stark zurück. Er macht hier nur noch etwa 5% der Gesamtfläche aus. Die Luzerne findet sich auf etwa 12% der Fläche und zwar nicht nur auf Kalksondern auch auf Schieferböden.

Die landwirtschaftliche Nutzung der diluvialen Böden ist außerordentlich wechselnd. Die Löss- und alle diejenigen Bildungen, die eine mehr oder weniger mächtige Lößdecke tragen, gehören zu den vermögendsten Standorten der Lieferung.

Der Obstbau spielt als Nutzungsform des Bodens in unserem Gebiet eine recht erhebliche Rolle. Weisen doch der Kreis Solingen-Land rund 150000 und die Kreise Wipperfürth und Lennep je weit über 50000 Obstbäume auf. Auch für den Obstbau ist die Lage besonders bedeutsam. An den Südhängen wachsen stets die besseren Sorten mit dem besseren Aroma, jedoch ist die Nordlage sicherer, weil hier die Frostgefahr geringer ist. Bei nassem Untergrund wird mit Hügelpflanzung gearbeitet und mit Vorliebe Pflaume und Zwetsche gebaut. Auf tiefgründigen Böden herrschen die Äpfel vor, Birnen treten zurück. In den meisten Fällen werden die Obstbäume auf Weiden oder in Obsthöfen gepflanzt. Absatz und Schädlingsbekämpfung pflegen gut organisiert zu sein. Die Verschiedenheit der Witterungsverhältnisse bedingt ferner, daß nicht überall die gleichen Sorten gedeihen. So ist z. B. der Kreis Lennep in zwei Zonen geteilt, in denen verschiedene Sorten zum Anbau kommen.

Gegenüber den beschriebenen Streubüschen tritt eine geregelte Hochwaldwirtschaft im Bereich der Lieferung stark in den Hintergrund. In den gebirgigen Partien war die ursprüngliche Waldform die des Buchenniederwaldes mit einzelnen Eichen und anderen Laubhölzern. An wenigen Stellen gab es Eichenschälwaldungen.

Die Kiefer, die streng genommen nur auf den kiesigen Terrassenböden, den Decksandflächen und Dünen standortgemäß ist, findet sich auch noch auf den flachgründigen Plateaus der Brandenberg- und Unteren Honselerschichten. Sie ist dort nicht allzu frohwüchsig. Ihre Verjüngung ist nur an wenigen Stellen auf natürlichem Wege möglich, im allgemeinen muß sie durch Streifen- oder Plätzeaat erreicht werden.

Die Fichte ist vor etwa 120 Jahren erstmalig in unser Gebiet gekommen. Sie gedeiht auf den Gebirgsböden mit Ausnahme der Südhänge und ehemaligen Ackerböden überall. Reine Bestände überwiegen, jüngere Bestände sind teilweise mit Kiefern gemischt. Der Boden ist tätig genug, um es zu keiner Trockentorfbildung kommen zu lassen. Die Wuchsleistungen sind gut und die Bestände liefern im allgemeinen feiningrige Bauhölzer. Die Verjüngung erfolgt nach Kahlschlag mit zweijähriger Schlagruhe.

Die Buche stockt, hervorgegangen aus ehemaligen Bauernbüschen und Stockausschlägen, heute vielfach noch auf Flächen, die mit Rücksicht auf den Massenertrag besser Fichte tragen würden. Auf wüchsigen Buchenböden ist sie in Hochwald übergeführt, verjüngt sich leicht natürlich, unter Umständen sogar im geschlossenen Orte. Die Bestände sind vorwiegend rein, gelegentlich gemischt mit Eiche und Birke. Reine

Buchenhochwälder stocken z. B. auf Schieferboden mit Lößdecke und auf Massenkalk. Die Bodenflora besteht meistens aus Gräsern, Epilobium und Heidelbeeren. Trockentorfgefahr besteht nicht, jedoch richtet die Wollaus vielfach Schaden an.

Ein typischer Eichenstandort sind die kalkfreien tiefgründigen lehmigen Böden. Stiel- und Traubeneiche sind in gleichem Umfange vertreten, und zwar meist in reinen Beständen, die hervorgegangen sind aus Pflanzungen und Eichenschälwaldungen. Der Eichenanbau wurde besonders ausgedehnt, als seinerzeit die Verwertung der Eiche als Grubenholz eine Rolle zu spielen begann. In den Niederungen leidet sie leicht unter Frost und auch sonst gelegentlich unter Mehltau und Wickler. Sie wird natürlich auf reine Bestände verjüngt.

Frühere Streubüsche auf günstigen Standorten mit günstigen Mischungsverhältnissen sind z. T. in gemischte Hochwaldbestände übergeführt worden. Wo die Buche vorherrscht, wird die Eiche herausgenommen und die Buche auf Naturverjüngung gestellt. Wo Eiche und Buche zu gleichen Teilen vertreten sind, werden beide Holzarten natürlich verjüngt. Wirtschaftsziel ist hier die Erhaltung des gemischten Bestandes.

In der Niederung der Dhünn stockt teilweise Eiche, auf den Flußablagerungen selbst und in den Seifen Esche und Erle. Gelegentlich kommt auch Weißbuche vor. Die Böden sind durchschnittlich zweiter bis dritter Bonität.

G. Quellen und Grundwasser

Quellen sind auf dem Blatte Solingen in sehr großer Zahl vorhanden und in möglichster Vollständigkeit auf der Karte eingetragen. Sie haben ausnahmslos die gewöhnliche Beschaffenheit, d. h. die normale Temperatur von etwa 6,3—8° C und keinen erhöhten Gehalt an mineralischen Bestandteilen. Allermeist sind sie an die Spalten, Klüfte und Verwerfungen gebunden, welche das Gebirge in zahlloser Menge durchsetzen. Nächst-dem können einzelne Bänke und Bankfolgen von Grauwackensandsteinen und Quarziten wegen ihrer größeren Wasserdurchlässigkeit überall da Anlaß zur Quellbildung geben, wo sie auf den schwer durchlässigen Tonschiefern aufrufen und in geeigneter Weise von den Tälern angeschnitten werden. Ähnlich verhalten sich die Achsen von Spezialsätteln und -mulden, die häufig, besonders dann, wenn sie durch streichende Klüfte zertrümmert sind, Wasser führen. Auch der Gehängeschutt begünstigt die Ansammlung von Wasser und somit gelegentlich die Quellbildung, wenn er sich im Beginn der Täler in flachen, wannenartigen Senken ausbreitet. Die dauernd fließenden Quellen unseres Gebietes sind aber zumeist solche, die auf tiefgreifenden Spalten, Klüften und Verwerfungen sitzen. Nach der Ansicht von Wasserfachleuten sind im Feldberggebiete des hohen Taunus die Höhen über 660 m trocken, weil alle größeren Quellen bereits in 600—650 m Höhe austreten. Diese Erfahrung ist im Lenneschiefergebiet wiederholt bestätigt worden. Auch dort sind die Höhen, die oberhalb der Quellenhorizonte liegen, trocken in dem Sinne, daß eine dauernde, von den augenblicklichen Regengüssen unabhängige Wasserzufuhr nicht mehr vorhanden ist.

Für die Beurteilung der unterirdischen Wasserführung des Lenneschiefers haben zahlreiche Tiefbohrungen und sonstige unterirdische Aufschlüsse der letzten Jahre bestimmte und zuverlässige Anhaltspunkte geliefert. Danach sind alle Tonschiefer in ungestörtem Zustande für das Wasser undurchlässig, daher sehr wasserarm oder völlig trocken und zwar umso mehr, je reiner sie sind d. h. je stärker die sandigen Beimengungen zurücktreten und je feiner diese sind. Die unterirdische Wasserführung der Schiefer ist also sehr gering und beträgt 3 cbm stündlich oder noch weniger, und auch diese ist nur an etwa vorhandene Klüfte und Spalten gebunden. Die Wassermengen steigen auf 7—12 cbm stündlich, wenn wasserführende Schichten von genügender Mächtigkeit vorhanden sind, also sandige Gesteine wie Grauwacken,

Grauwackensandsteine und Grauwackenquarzite, oder kiesige Gesteine wie Konglomerate. Sind diese stark klüftig und von Verwerfungen, besonders Querverwerfungen durchsetzt, so schwellen die Wasserzuflüsse erheblich an. Man hat dann Ergiebigkeiten von 35—45 cbm stündlich und in besonderen Ausnahmefällen, nämlich bei weitdurchsetzenden Gebirgsspalten, Mengen von 80—100 cbm je Stunde erschlossen. Noch größere Wassermassen trifft man nur unter außergewöhnlich günstigen Umständen an, wenn beispielsweise wasserdurchlässige Kalkschichten auf undurchlässigen Tonschiefern muldenförmig auflagern, ein Fall, der in unserem Blattgebiete keine Rolle spielt.

Innerhalb der Talebenen sind die Kies- und Schotterlager die Träger des Grundwasserstromes; er gewinnt in unserm Blattbereiche wegen der Kleinheit der Flüsse und Bäche nirgends größere Bedeutung, wenn er auch für den Wiesenbau die unerläßliche Voraussetzung ist. Für die Wasserversorgung im großen war demnach, wie anfangs erwähnt, der Talsperrenbau die gegebene Lösung.

H. Angeführte Literatur

- BREDDIN, H.: Löß, Flugsand und Niederterrasse am Niederrhein. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1925, **46**, S. 635.
- Die jungtertiäre und diluviale Entwicklungsgeschichte des Bergischen Landes. — Verh. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf., 84. Jahrg., 1927, Bonn 1928, S. XI.
 - Die Höhenterrassen von Rhein und Ruhr am Rande des Bergischen Landes. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1928, **49**, I., S. 501.
- DECHEN, H. VON: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1870—1884.
- DENCKMANN, A.: Über Devon und Carbon des Sauerlandes. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1902, **23**, S. 554.
- Zur Geologie des Siegerlandes und des Sauerlandes. Ebenda 1904, **25**, S. 559.
- FLIEGEL, G.: Über tiefgründige chemische Verwitterung und subaerische Abtragung. — Z. deutsch. geol. Ges., **65**, 1913, B. Monatsber. Nr. 7, S. 387.
- Die Beziehungen zwischen dem marinen und kontinentalen Tertiär im Niederrheinischen Tieflande. — Z. deutsch. geol. Ges., **63**, 1911, B. Monatsber. Nr. 11, S. 509.
 - Der Untergrund der Rheinischen Bucht. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., H. 92, 1922; siehe auch:
WUNSTORF, W. u. FLIEGEL, G.: Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., H. 67, 1910.
- FUCHS, A.: Die Stratigraphie des Hunsrückschiefers und der Unterkoblenzschichten am Mittelrhein usw. — Z. deutsch. geol. Ges., **59**, 1907, S. 119.
- Einige neue oder weniger bekannte Molluskoiden und Mollusken aus dem deutschen Devon. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1912, **33**, II, S. 75—76.
 - & SCHMIDT, W. E.: Zur Lenneschieferfrage. — Z. deutsch. geol. Ges., **63**, 1911, Monatsber. Nr. 2, S. 111.
- FUCHS, A.: Über einige Prioritätsfragen in der Stratigraphie des Lenneschiefers. — Z. deutsch. geol. Ges., **64**, 1912, Monatsber. Nr. 7, S. 888.
- Zur Stratigraphie der Lenneschiefer und des jüngeren Unterdevons im östlichen Taunus. — Jb. preuß. geol. L.-A., 1912, **33**, I, S. 474.
 - Die Entwicklung der devonischen Schichten im westlichen Teile des Remscheid-Altenaer und des Ebbesattels. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1915, **36**, II, S. 1.
 - Beitrag zur Kenntnis der Devonfauna der Verse- und der Hobracker Schichten des sauerländischen Faciesgebietes. — Jb. preuß. geol. L.-A., 1918, **39**, I, S. 58.
 - Über einige Fälle von örtlichem Facieswechsel im sauerländischen Faciesgebiet. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1919, **40**, II, S. XXI (Aufnahmebericht).
 - Über die Beziehungen des sauerländischen Faciesgebietes zur belgischen Nord- und Südfacies und ihre Bedeutung für das Alter der Verseschichten. Jb. preuß. geol. L.-A., 1921, **42**, S. 839.

- FUCHS, A.: Zur Kenntnis von Paläozoikum, Tertiär und Diluvium in der Gegend von Solingen. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1927, **48**, S. 555.
- Über die Hauptaufaltung der devonischen Schichten des Siegerlandes. — Sber. preuß. geol. L.-A., H. 1, Beyschlag-Festband, S. 47, 1926.
 - Über die Klasseneinteilung des Kleinschlags und die Stellung der sauerländisch-bergischen Grauwackensandsteine. — Z. prakt. Geol., 35 Jahrg., 1927, H. 8 u. 9.
 - Über tektonische Probleme im Rheinischen Schiefergebirge, besonders heterotrope Faltenstellung und präsideritische Schieferung. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1928, **49**, I, S. 1220.
 - Die Gliederung und Tektonik der Oberkoblenzschichten im Quellensattel und im Ganggebiet von Bad Ems. — Arch. Lagerst.-Forsch. Berlin, H. 9, 1916.
 - Lagerungsform und Alter der sauerländisch-bergischen Diabasgänge. — Sber. preuß. geol. L.-A., H. 6, 1931, S. 137.
 - Über die Lagerungsform mittelhessischer Diabasgänge. — Sber. preuß. geol. L.-A., H. 7, 1932, S. 137.
 - Über eine untere Gedinnefauna im Ebbesandstein des Ebbegebirges. — Z. deutsch. geol. Ges., **86** 1934, S. 395.
- KRAUSEL, R. & WEYLAND, H.: Beiträge zur Kenntnis der Devonflora. — Senckenbergiana V, Heft 5—6, Frankfurt a. M. 1923.
- PAECKELMANN, W.: Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen, Blatt Elberfeld, 1928.
- RULAND, M. R.: Die Terrassen am Rande der niederrheinischen Bucht zwischen Sieg und Wupper. — Verh. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf., 82. Jahrg. 1925, S. 395, Bonn 1926.
- SICHTERMANN, P.: Diabasgänge im Flußgebiet der unteren Lenne und Volme. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1907, **28**, S. 360.
- SPRIESTERSBACH, J. & FUCHS, A.: Die Fauna der Remscheider Schichten. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., H. 58, 1909.
- SPRIESTERSBACH, J.: Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon, besonders aus dem Lenneschiefer. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., H. 80, 1915.
- Neue Versteinerungen aus dem Lenneschiefer. — Jb. preuß. geol. L.-A., 1917, **38**, I, S. 434.
 - Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes. — Jb. preuß. geol. L.-A. 1924, **45**, S. 367.
-

Gedruckt in der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44

