

Beiträge zur Tektonik des nordwestlichen Vorlandes
des basaltischen Vogelsberges, insbesondere des
Amöneburger Beckens

Von

Bernward Hölting und Witigo Stengel-Rutkowski

Wiesbaden

Mit 2 Tafeln

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9–11

Wiesbaden 1964

IN DIESER REIHE BISHER ERSCHIENEN :

- Heft 1: JOHANNSEN, A.: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung am Ost-
rand des Rheinischen Gebirges im Raume von Marburg-Frankenberg-Borken.
1950. 87 S., 10 Taf., 8 Abb. 8,— DM
- Heft 2: SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung. Mit einer bodenkund-
lichen Übersichtskarte 1 : 300 000. 1954. 288 S., 15 Taf., 25 Abb., 60 Tab. . . 15,— DM
- Heft 3: KUBELLA, K.: Zum tektonischen Werdegang des südlichen Taunus. 1951. 81 S.,
2 Taf., 14 Abb. 5,— DM
- Heft 4: GÖRGES, J.: Die Lamellibranchiaten und Gastropoden des oberoligozänen Mee-
ressandes von Kassel. 1952. 134 S., 3 Taf. 7,50 DM
- Heft 5: SOLLE, G.: Die Spiriferen der Gruppe *arduennensis-intermedius* im rheinischen
Devon. 1953. 156 S., 18 Taf., 45 Abb., 7 Tab. 20,— DM
- Heft 6: SIMON, K.: Schrittweises Kern- und Messen bodenphysikalischer Kennwerte
des ungestörten Untergrundes. 1953. 63 S., 3 Taf., 19 Abb. 7,— DM
- Heft 7: KEGEL, W.: Das Paläozoikum der Lindener Mark bei Gießen. 1953. 55 S.,
3 Taf., 3 Abb. 6,— DM
- Heft 8: MATTHES, S.: Die Para-Gneise im mittleren kristallinen Vor-Spessart und ihre
Metamorphose. 1954. 86 S., 36 Abb., 8 Tab. 12,50 DM
- Heft 9: RABIEN, A.: Zur Taxionomie und Chronologie der Oberdevonischen Ostracoden.
1954. 269 S., 7 Abb., 5 Taf., 4 Tab. 17,— DM
- Heft 10: SCHUBART, W.: Zur Stratigraphie, Tektonik und den Lagerstätten der Witz-
häuser Grauwacke. 1955. 67 S., 4 Taf., 8 Abb. 8,— DM
- Heft 11: STREMMER, H.: Bodenentstehung und Mineralbildung im Neckarschwemmlehm
der Rheinebene. 1955. 79 S., 3 Taf., 35 Abb., 28 Tab. 7,— DM
- Heft 12: v. STETTEN, O.: Vergleichende bodenkundliche und pflanzensoziologische Unter-
suchungen von Grünflächen im Hohen Vogelsberg (Hessen). 1955. 67 S., 1 Taf.,
4 Abb., 2 Tab. 5,50 DM
- Heft 13: SCHENK, E.: Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. 1955. 92 S.,
21 Abb., 13 Tab., 10 Taf. 12,— DM
- Heft 14: ENGELS, B.: Zur Tektonik und Stratigraphie des Unterdevons zwischen Loreley
und Lorchhausen a. Rhein (Rheinisches Schiefergebirge). 1955. 96 S., 31 Abb.,
2 Tab., 15 Diagramme, 5 Taf. 12,60 DM
- Heft 15: WIEGEL, E.: Sedimentation und Tektonik im Westteil der Galgenberg-Mulde
(Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1956. 156 S., 41 Abb., 7 Tab., 7 Taf. 18,60 DM
- Heft 16: RABIEN, A.: Zur Stratigraphie und Fazies des Oberdevons in der Waldecker
Hauptmulde. 1956. 83 S., 2 Abb., 2 Taf., 3 Tab. 7,— DM
- Heft 17: SOLLE, G.: Die Watt-Fauna der unteren Klerfer Schichten von Greimerath
(Unterdevon, Südost-Eifel). Zugleich ein Beitrag zur unterdevonischen Mollus-
ken-Fauna. 1956. 47 S., 7 Abb., 6 Taf. 5,— DM

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Herausgegeben vom
Hessischen Landesamt für Bodenforschung

Heft 47

Beiträge zur Tektonik des nordwestlichen Vorlandes
des basaltischen Vogelsberges, insbesondere des
Amöneburger Beckens

Von

Bernward Hölting und Witigo Stengel-Rutkowski

Wiesbaden

Mit 2 Tafeln

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9–11

Wiesbaden 1964

Kurzfassung: Beobachtungen zur Tektonik im Lahntal bei Marburg und im Bereich des Amöneburger Beckens werden zusammen mit den Ergebnissen neuer Bohrungen ausgewertet. Damit in Zusammenhang wird die Kohlensäureverteilung im Grundwasser und die Bleichung von Sandsteinen des Mittleren Buntsandstein gebracht. Die sich für die praktische Geologie ergebenden Konsequenzen werden aufgezeigt.

Inhalt

Einleitung	7
Beobachtungen und Folgerungen	8
a. Vorbemerkung	8
b. Der Westrand des Amöneburger Beckens	8
c. Der Nordrand des Amöneburger Beckens	10
d. Der Ostrand des Amöneburger Beckens	11
e. Der Südrand des Amöneburger Beckens	13
f. Die Tektonik im Amöneburger Becken	14
Zeitliche Folge und Art der Bewegungen	16
Postvulkanische Erscheinungen	19
a. Kohlensäureverteilung im Grundwasser	19
b. Bleichung der Sandsteine des Mittleren Buntsandstein	20
Folgerungen aus den bisherigen Ergebnissen für die praktische Geologie	21
Folgerungen für die geologische Geschichte der Landschaft zwischen Schiefergebirge und Vogelsberg	23
Zusammenfassung	23
Anhang: Bohrungen	24
Schriftenverzeichnis	36

Einleitung

Die Tektonik der vorwiegend aus Buntsandstein aufgebauten Landschaft nordwestlich und nördlich des basaltischen Vogelsberges und die der in sie eingesenkten Tertiärbecken fanden bisher in der Literatur wenig Beachtung. Stratigraphischen Problemen wurde bevorzugt nachgegangen. Den praktischen Geologen, den Hydrogeologen und Ingenieurgeologen, müssen die tektonischen Verhältnisse jedoch mindestens im gleichen Maße berühren. Deshalb sollen einige Beobachtungen der Verfasser aus ihrer Geländearbeit als Hydrogeologen dazu beitragen, die Klärung auch der tektonischen Fragen zumindest anzuregen.

Die größeren saxonischen Gräben in diesem Gebiet sind vereinzelt bearbeitet worden (HOCH-TATGE 1958, RITZKOWSKI 1962), der nach vielfältigen tektonischen Bewegungen schließlich heute vorliegende Senkungsraum des Amöneburger Beckens nur kursorisch. LANG (1955) zeigte, daß eine Uralah ehemals durch das Amöneburger Becken abfloß und erst im Pleistozän nach junger Heraushebung der Lahnberge und den Einbrüchen des heutigen Lahntales bei Marburg ihren heutigen Weg nahm.

Die tektonischen Dokumentationen reichen hier von der Konsolidierung des variscischen Gebirges über die Auswirkungen der Mittelmeer-Mjösen-Zone und die Genese des Vogelsberges bis in die heutige Zeit, in der noch immer die Berghänge um Marburg in Bewegung sind.

Diesem Beitrag liegen folgende geologische Karten 1 : 25 000 zugrunde: Marburg (E. KAYSER 1915), Kirchhain (M. BLANCKENHORN 1930), Neustadt-Arnshain (BLANCKENHORN 1930), Niederwalgern (E. KAYSER u. W. PAECKELMANN 1915) und Amöneburg-Homberg (BLANCKENHORN 1930). Blatt Kirtorf ist bisher nicht erschienen, kleine Abschnitte wurden von ELBORG, KUPFAHL und GRAMANN im Manuskript vorgelegt und finden sich im Archiv des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung. Revisionen wurden auf Blatt Marburg durch LANG (1954) und LÄMMLER (1957) *, auf Blatt Niederwalgern durch KUPFAHL (1957) *) durchgeführt.

Einen Überblick über den neuesten Stand der Geologie im genannten Gebiet vermittelt der geologische Führer von C. W. KOCKEL (1958). Er resumiert im tektonischen Teil die Meinung, daß im Schichtstufenland um Marburg die Schichten im Buntsandstein durchweg schwach (3° bis 5°) nach Osten einfallen. Auch LANG (1959) vertritt diese Auffassung. Obwohl BLANCKENHORN in den Erläuterungen zu Blatt Kirchhain und Amöneburg-Homberg und KAYSER in denen zu Blatt Marburg eine Fülle tektonischer Einzelheiten erwähnen, haben jüngere Autoren keinen Zusammenhang mehr herzustellen versucht. Nur UDLUFT (1951) stellt zwei tektonische Deutungen des Amöneburger Beckens zur Diskussion aufgrund einiger, weit auseinanderliegender Bohrungen, die jedoch wegen ihres unterschiedlichen stratigraphischen Ansatzniveaus nicht miteinander verglichen werden können.

Die Bedeutung weitreichender Störungszonen als Grundwasserleiter hat JOHANNSEN (1950) unterstrichen. Solange jedoch die Tektonik im östlichen Amöneburger Becken noch unklar ist, hat der Hydrogeologe bei der Beratung des Großwasserwerkes Stadt

*) Unveröffentlichte Berichte im Archiv des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, Wiesbaden.

Allendorf (Landkreis Marburg) genauso Schwierigkeiten wie der Ingenieurgeologe in Unkenntnis der Lahntal-Tektonik bei Baugrunduntersuchungen in und um Marburg. Eine große Aufgabe stellt schließlich die Verbindung der tektonischen Geschehen mit dem basaltischen Vogelsberg. Das Auftreten von freier Kohlensäure in vielen Wasserbohrungen der jüngsten Zeit im Vogelsbergvorland deutet die Verbindung zum postvulkanischen Geschehen bereits an. Einen weiteren Hinweis geben die besonders in diesem Gebiet auffälligen Bleichungserscheinungen in den Sandsteinen des Buntsandstein, deren Entstehung bisher ebenfalls nur wenig nachgegangen worden ist. Mit der Verbindung zum Vogelsberg bietet sich aber ein wichtiger Beitrag zur Großtektonik der Hessischen Senke an, die zuletzt von MURAWSKI (1960) ausführlich diskutiert worden ist.

Besonderen Dank schulden wir den Herren Dipl.-Geologen S. RITZKOWSKI, cand. geol. GRAUL, HIEKE und ROTH (Geol.-paläontol. Inst. der Universität Marburg) für die rege Zusammenarbeit.

Beobachtungen und Folgerungen

a. Vorbemerkung

Die gemessenen Fallwerte wurden in beiliegender Übersichtskarte (Taf. 1) eingetragen. Die Messungen sind nicht vollständig, sie wurden auf gelegentlichen Dienstreisen der Autoren gesammelt und bedürfen der Ergänzung durch systematische Arbeit von Fachkollegen. Grundsätzlich wurden nur Aufschlüsse vermessen, deren Größe die eindeutige Feststellung der Bankung und des Generalfallens zuließ, um Fehlbeurteilungen durch Schrägschichtung etc. zu vermeiden. Die Schichtenverzeichnisse der neueren, bisher noch nicht veröffentlichten Bohrungen werden mit freundlicher Genehmigung der Eigentümer der Bohrungen im Anhang wiedergegeben.

b. Der Westrand des Amöneburger Beckens

Die Lahn tritt bei Goßfelden in ein stark zerstückeltes Schollengebirge ein. Sie erreicht bei Wehrda als jüngstes mesozoisches Schichtglied Sandsteine des höheren Mittleren Buntsandstein (bei der in der geolog. Spezialkarte Blatt Marburg vermerkten Scholle bei Wehrda mit angeblich anstehendem Unterem Buntsandstein handelt es sich um Formsandstein des Mittleren Buntsandstein) und tritt noch im Stadtgebiet Marburg wieder in Gesteine des Unterem Buntsandstein ein, bei Gisselberg schließlich in solche des Perm (Zechstein?). Danach verbleibt die Lahn bis zu ihrer Mündung in paläozoischen Formationen.

Wenn sich auch manche variscische Strukturen des Untergrundes mit einigen Schollenbegrenzungen andeuten mögen, auffälliger und für die tektonische Situation bedeutender ist ein großes rheinisch-eggisches Bruchsystem, das besonders um Marburg den morphologischen Formenschatz prägt. So werden die Schichtfolgen des Unterem Buntsandstein etwa parallel der mittelalterlichen Weinstraße westlich der Lahn von mehreren Störungen durchzogen, die an einen Schollenabbruch zum Lahntal hin gebunden

sind. Zwischen der Weinstraße und Ockershausen („Gemoll“) sind auch antithetisch gekippte Schollen ausgebildet, an deren östlicher Kante wieder Perm auftritt (siehe geolog. Karte 1 : 25 000, Bl. Marburg). Wie die Übersichtskarte (Taf. 1) zeigt, fallen die Schichten westlich der Lahn an einigen Stellen auch nach Osten ein, wobei die Meßwerte fast alle am Rande des Lahntales liegen. Etwa nord-streichende Störungen, z. T. Verwerfungen geringerer Sprunghöhe, z. T. auch nur Zerreißen, trennen die einzelnen Kuppen Dammelsberg-Hasenküppel, westlicher Schloßberg mit Schloßpark – Grassenberg und vorderer Schloßberg – Augustenruhe voneinander. Etwa ost-streichende Störungen scheinen den Schloßberg im Süden und Norden zu begrenzen, verlaufen über die Sättel zwischen Grassenberg und „Annablick“ und zwischen Augustenruhe und Kirchspitze, deuten sich im Talverlauf der unteren Marbach, des Gefälletaales und der Zahlbach an. Schließlich ist auch anzunehmen, daß der Linie Hinkelbach - obere Marbach, dem Brümmelsgraben und dem Lahntal zwischen Weidenhausen und Hauptbahnhof nordnordweststreichende Störungen parallel laufen.

Das Lahntal entspricht vermutlich einem schmalen, grabenartigen Einbruch (im Folgenden als „Marburger Graben“ bezeichnet). Wie noch weiter unten zu erwähnen sein wird, ist das heutige Erscheinungsbild durch sehr junge tektonische Vorgänge verursacht. Die jüngsten und weitest klaffenden Klüfte, die zu beiden Seiten des Lahntales zwischen Gisselberg und Wehrda immer wieder beobachtet werden können, streichen in nördlicher (und auch in östlicher) Richtung. An der B 3 werden südlich der Auffahrt nach den Tannenbergkasernen deutlich weit klaffende, nach Osten einfallende Klüfte in den Sandsteinen des unteren Bausandstein beobachtet, die auf Abschiebung zum Lahntal hinweisen und nur z. T. von der Hanggleitung überprägt sind. Ähnliche, nach Westen gerichtete Abschiebungsklüfte waren auch in Baugruben im Neubaugebiet südlich Cappel gelegentlich zu beobachten.

Der vermutete Marburger Graben scheint von einem Störungsbündel auszugehen, das sich bereits in Höhe von Gisselberg in dem verschiedenartigen geologischen Aufbau der Talränder des Lahntales andeutet. Parallele Störungen durchziehen das Gebiet sowohl westlich wie östlich des Lahntales.

Im Zuge der Aufschlußarbeiten für das neue Universitätsgelände auf den Lahnbergen östlich der „Gebrannten Berge“ konnte eine schmale, nach Nordwesten gekippte Rötsscholle festgestellt werden. Bereits E. KAYSER hatte eine Rötsscholle in diesem Gebiet auskartiert, die jedoch später von LANG (1954) als Rötelszone, als einer höheren Stufe des Mittleren Buntsandstein, beschrieben wurde. An die Scholle grenzt westlich und nördlich Marburger Bausandstein, östlich und südlich, durch Baugrundbohrungen (Archiv des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, s. auch Anhang) nachgewiesen, Bauerbacher Sandstein an. In ihrer südlichen Verlängerung ist sedimentäres Tertiär (Ältere Sand- und Tonserie mit Quarzitblöcken) erhalten. Ein System von mehreren Tiefschollen zieht vielleicht über den alten Exerzierplatz zum Stempel weiter. An die mit ihnen zusammenlaufenden Störungen könnten letztlich auch die Basaltdurchbrüche des Stempel und Frauenberges gebunden sein.

Die Lahnberge brechen an einer mehrfach ihre Richtung ändernden, im ganzen fast nord-süd-streichenden Bruchlinie zum Amöneburger Becken ab.

Sie wird im Osten von einigen antithetischen Staffelbrüchen begleitet. Die aus Bauerbacher Sandstein bestehende, quergestörte Schollenkante des nächst östlichen Abbruches (Vorstaffel) trägt die alten Wehrdörfer Bauerbach, Schröck, Moischt und Beltershausen, während das überlagernde Röt den Untergrund der dem Hauptabbruch der Lahnberge

vorgelagerten Senke bildet. Zum Ebsdorfer Grund hin hebt sich das Röt heraus, so daß sich der Abbruch innerhalb der Schichtfolgen des Mittleren Buntsandstein vollzieht. Unmittelbar östlich Schröck liegt, wie eine Bohrung (Anhang Nr. 1) nachgewiesen hat, die Oberkante des Mittleren Buntsandstein, von 75 m Röt bedeckt, wesentlich tiefer bei ~ 121 m über NN.

In der mannigfach zerbrochenen Buntsandsteintafel westlich und östlich Marburg fallen außer der genannten Streifenaufteilung an rheinischen Störungen auch zahlreiche ost-west-gerichtete, wahrscheinlich noch jüngere Störungen auf, wie oben schon angedeutet wurde. Das Einfallen der Schollen erfolgt nämlich zum großen Teil auch nach Norden bis Nordwesten. Um Cölbe und westlich dieses Ortes fallen einzelne Schollen nach Südwesten ein. Man gewinnt den Eindruck eines Einfallens auf einen im Lahntal bei Wehrda liegenden Punkt hin („Wehrdaer Loch“). Nördlich Wehrda finden sich zahlreiche nordoststreichende Zerrungen (in Steinbrüchen eine der Hauptkluftrichtungen), deren Verlauf z. B. der Teufelsgraben bei Wehrda, eine ganz junge Erosionsrinne, folgt (ebenso untere Knutzbach und Nordbegrenzung des Lahntales am Weißen Stein).

c. Der Nordrand des Amöneburger Beckens

Den Nordrand des Amöneburger Beckens bildet die vorwiegend aus Buntsandstein bestehende Triasplatte der Frankenberger Bucht. Die vorhandenen geologischen Kartierungen und die eigenen Messungen zeigen, daß das Gebirge besonders durch Störungen parallel der Umrahmung der Frankenberger Bucht (vorherrschend: steil herzynisches und variscisches Streichen) in zahlreiche Teilschollen zerlegt ist.

In dem hier zu betrachtenden Gebiet unmittelbar nördlich des Amöneburger Beckens sind die Schollen nach Nordwesten (s. Ergebnisse der Schichtmessungen in Taf. 1), also *antithetisch* gegen den Rand des Schiefergebirges bei Marburg und nördlich gekippt. Ihre ursprüngliche Ausbildung ist im einzelnen nicht mehr erkennbar, da die Schollen durch jüngere tektonische Bewegungen überprägt und nur noch teilweise erhalten sind. Die nachträgliche Zerstückelung zeigt sich deutlich in den Rötsschollen bei Sindersfeld und (wenig nordöstlich davon) Zettrichshausen/Zgl. Zettrichshausen. Die weiter nördlich gelegene Aufsattelung des Rauschenberger Horstes mit Schichten des Unteren Buntsandstein begrenzt die Scholle Sindersfeld/Zettrichshausen ebenso wie die von Stausebach/Himmelsberg.

Die Tertiärvorkommen nördlich Langenstein und im Gebiet zwischen Emsdorf und Stadt Allendorf markieren weitere Schollen, wobei das Schichteinfallen (nach Messungen, Taf. 1) wiederum nordwestlich bis nördlich gerichtet ist.

Tiefer abgesunken ist das Becken westlich Erksdorf.

In einer Bohrung etwa 200 m östlich des Straßenkreuzes bei der Emsdorfer Höhe (Ansatzpunkt 290 m NN) wurden bis in eine Tiefe von 45 m u. G. (= 245 m NN) nur tertiäre Tone (Rupel- und Melanionton) angetroffen; die Ältere Sand- und Tonserie (GRAMANN 1960) wurde nicht erreicht (s. Anhang Nr. 2). Aus dem Vergleich mit der Brunnenbohrung Erksdorf (s. Anhang Nr. 3), in der die Tertiär-Unterkante (= Unterkante der Älteren Sand- und Tonserie) bei 240 m NN lag, ergibt sich ebenfalls ein westliches bis nordwestliches Schichteinfallen. Die am Westrand der Senke auftretenden Quellen (Kreuzborn, alte Quelfassungen der Gemeinde Erksdorf) lassen eine eggische bis steil herzynische Richtung der westlichen Schollenrandverwerfung erwarten.

Die Langensteiner und Erksdorfer Schollen schließen an der Linie Burgholz-Emsdorf-Hatzbach ab, vermutlich an der östlichen Fortsetzung des hier abtauchenden Rauschenberger Horstes.

Morphologisch treten allerdings mehr die rheinisch-gerichteten Täler hervor, besonders das Wohratal. Die „Wohratal-Linie“ (DIENEMANN 1913) reicht vom Amöneburger Becken bis an den Kellerwald und wird durch Querstörungen an einigen Stellen geringfügig versetzt. Als zentral in der Frankenberger Bucht gelegene Zerrungszone ist sie hydrogeologisch besonders bedeutend, wirkt sie doch für das Buntsandsteingebiet des Burgwaldes wie eine Dränung und ermöglicht große Brunnenleistungen (Brunnen Staubebach mit einer Ergiebigkeit von 175 l/s bei einem Absenkungsbetrag von nur 17 m).

Außer dem Wohratal folgen auch andere, kleinere Täler der rheinischen Richtung: Tal des Roten Wassers (südlich Schönstadt), Teufelsgraben (bei Betziesdorf), Netzebach (bei Langenstein). Darüberhinaus sind auch die Sandsteinfolgen von Klufzonen dieser Richtung durchzogen.

Im Gebiet Kirchhain-Anzefahr-Großseelheim bildet das Ohmtal eine breit angelegte Senke. LANG (1955) fand bei Sondierungen nach der Mächtigkeit der Kiese im Gebiet um Kirchhain und der Wohra-Mündung unter den Kiesen Schichten des Röt (jedoch nicht Kalkgesteine des Muschelkalk, die BLANCKENHORN [1930] vermutet hatte). Im Stadtgebiet und nördlich Kirchhain, in Anzefahr (nach Messungen in Kanalisationsgräben), südlich Klein- und nordwestlich Großseelheim sowie südwestlich der Amöneburg fallen die Schichten des Oberen und Mittleren Buntsandstein zum Ohmtal hin ein. Die Oberkante des Mittleren Buntsandstein (Bauerbach-Folge) liegt in der Grundwassermeßstelle Großseelheim bei ~ 141 m über NN (s. Anhang Nr. 4). Die Ohm durchfließt also im Gebiet westlich Kirchhain eine tektonische Senke, deren größte Eintiefung in der Umgebung von Niederwald liegt, und die randlich wahrscheinlich weniger durch Verwerfungen als nur durch Schichtflexuren begrenzt ist („Ohmtal-Depression“). Möglicherweise setzt sich diese Senke unter leichter Versetzung nach Norden in das Gebiet Betziesdorf-Schönstadt-Reddehausen fort.

Da über der Trias nur bis 15 m mächtige quartäre Schichten (LANG 1955) nachgewiesen wurden, sedimentäres Tertiär jedoch fehlt, dürfte die „Ohmtal-Depression“ ziemlich jung sein.

d. *Der Ostrand des Amöneburger Beckens*

Der Ostrand wird vorwiegend durch rheinisch-streichende Elemente geprägt. Das Gebiet scheint jung herausgehoben zu sein, die Schollengrenzen sind jedoch weniger klar als westlich und nördlich des Amöneburger Beckens. Östlich der Linie Ohmtal oberhalb Homberg-Nieder-Ofleiden-Schweinsberg-Kreuzwarte bei Rüdigheim-Rossberg-Brückerwald-Plausdorf-Netzebach-Tälchen östlich Langenstein liegt ein vorwiegend aus Schichtfolgen des Mittleren Buntsandstein aufgebautes Gebiet vor, eine zusammengesetzte beulenartige Struktur zwischen Amöneburger Becken und Momberg-Wahlener Graben, wobei die tiefsten Folgen des Mittleren Buntsandstein ziemlich im Osten anstehen. Im Westteil der Struktur erscheinen, wie zahlreiche Bohrungen im Bereich des Wasserwerkes Stadt Allendorf und im Neustädter Forst für die Bundeswehr gezeigt haben, nebeneinander verschiedene höhere Folgen des Mittleren Bunt-

sandstein (Marburg-Folge und Bauerbach-Folge). Der Abfall zum Kirchhainer Becken erfolgt dabei staffelartig. Der Bau der Struktur erinnert an die Lahnberge mit der kleinen Röttiefscholle auf der Hochfläche.

Die Heraushebung der Struktur ist im Bereich Erbenhausen-Kirtorf am stärksten erfolgt, wie sich beim Vergleich der Höhenlagen des Oberen Buntsandstein (so) und der Folgen des Mittleren Buntsandstein (sm) zwischen Mardorf und Erbenhausen/Kirtorf zeigt (jeweils Oberkante der angetroffenen Folge):

Bohrung Mardorf/Goldberg *	Grenze Tertiär/so	+ 105 m
	Grenze so/sm	+ 84 m
Bohrung Schweinsberg/Schafgarten (s. Anhang Nr. 5):	Bauerbach-Folge (sm'B)	~ + 196 m
Dannenrod/Brunnenbohrung (veröffentlicht bei GRAMANN 1960; S. 57)	Marburg-Folge (sm'M)	+ 288 m
Erbenhausen/Hangprofil südl. des Mehlberges:	Stubensand-Folge (sm'S)	+ 260 bis 270 m

Da die Mächtigkeit des Mittleren Buntsandstein in diesem Gebiet etwa 280 m beträgt, liegt die Unterkante dieser Schichtfolge im Bereich der Tiefscholle der Bohrung Mardorf/Goldberg auf etwa — 200 m NN, bei Erbenhausen/Kirtorf auf + 250 m NN, der Höhenunterschied der Schichtgrenze sm/su ergibt sich also zu rd. 450 m.

Weiter nördlich ist die Heraushebung geringer. Im Staatsforst Neustadt (250–300 m NN) stehen Sandsteine der Marburg-Folge des Mittleren Buntsandstein an. Ihre Höhenlage entspricht etwa der in der Gegend von Dannenrod.

Bemerkenswert ist, daß das fast ohne Tertiärauflagerung vorliegende oder nur mit geringmächtigen Ablagerungen der tertiären Sand- und Tonserie bedeckte Gebiet östlich Plausdorf bereits im Tertiär als Hochscholle vorgelegen haben muß, da sowohl südlich (um Dannenrod) als auch nördlich (um Erksdorf) dieser Struktur Melanienton angetroffen wird, während er dortselbst fehlt.

LUDWIG (1855) beobachtete „Strandbildungen des Rupel“ an der Bahnlinie Marburg—Kassel auf der Rhein-Weser-Wasserscheide. Schließlich könnten auch die von STOPPEL u. JENTSCH (1958) beschriebenen Emsquarzitgerölle im höheren Mittleren Buntsandstein am Geyersberg bei Niederklein einen im Buntsandstein wirksamen Vorläufer dieser Struktur andeuten.

Denkbar ist auch der Verlauf einer zumindest im älteren Tertiär wirksamen etwa nordoststreichenden Linie stärkerer Hebung über das Zwesterohmtal-Rülfbachtal in Richtung dieser Struktur, wobei der auf das Amöneburger Becken entfallende Abschnitt später eingebrochen, der auf die östliche Hochscholle entfallende Abschnitt später noch etwas gehoben wurde.

BLANCKENHORN (1930, Erläuterungen zu Blatt Amöneburg, S. 63/64) hielt es für möglich, daß tertiäre, vorwiegend SE-NW-gerichtete Verwerfungen wieder aufgelebte saxonische Bewegungen eines Parallelgrabens zum Lauterbacher Graben oder sogar dessen Verlängerung darstellen. Er verweist dabei auf Spuren von Muschelkalk (Trümmer von Wellenkalk) an der Linde vor der Mädchenschule in Niederklein; diese Kalksteinstücke sollen nach Ansicht von Einwohnern nicht dorthin gebracht worden sein. Die Linde steht zwar nicht mehr, jedoch ist das Gelände der Schule noch erhalten (Blatt 5219 Amöneburg, R. 34 99 83, H. 56 28 61). Auch jetzt liegen noch Trümmer von Kalksteinen herum. Das tatsächlich anstehende Gestein zeigte sich jedoch bei Bauarbeiten für die Ortskanalisation im Jahre 1964; hier wie in der gesamten Ortslage stehen Sandsteine des Mittleren Buntsandstein (Bauerbach-Folge) an. Weder Röt noch Muschelkalk wurde anstehend angetroffen. — In diesem Zusammenhang ist auch ein Erdfall in der Gemarkung Niederklein (Blatt 5119 Kirchhain, R. 34 99 24, H. 56 29 29) zu erwähnen. An dieser Stelle entstand am Rande eines Kornfeldes im Sommer 1961 eine etwa tisch-

* Siehe S. 34 (Nachtrag)

große, 5 m tiefe Senke. Der Besitzer des Grundstückes ist auf einer Leiter eingestiegen und hat festgestellt, daß die Einsenkung erst senkrecht und dann seitlich zu verfolgen war. Da die Lößüberdeckung nur geringmächtig ist, schließt die Erklärung des Erdfalles als Lößbrunnen aus. Wegen der von BLANCKENHORN angenommenen Muschelkalkvorkommen in Niederklein wurde u. a. an eine Karstkluft gedacht. 3 Sondierungsbohrungen von $2 \times 1,7$ m und 4,0 m Tiefe trafen nur Buntsandstein-Material an. Die 200 m südwestlich niedergebrachte (Kern-) Bohrung der Grundwassermeßstelle M 3 des Wasserverbandes Mittelhessische Wasserwerke (Anhang Nr. 9) durchsank unter rd. 7,8 m tertiären Sanden und Tonen Sandsteine des Mittleren Buntsandstein. Tertiärer Melanienkalk wurde ebenfalls nicht angetroffen.

e. Der Südrand des Amöneburger Beckens

Der morphologische Südrand des Amöneburger Beckens deckt sich nicht mit dem Südrand des ehemaligen Senkungsraumes. Dieser ist von den Basaltdecken des Vogelsberges überdeckt. Wenn hier also von dem „Südrand“ gesprochen wird, so soll die morphologische Begrenzung durch die Basaltdecken verstanden werden, die nach dem Kartenbild großenteils mit einer dem Zwesterohmtal fast parallelen Linie zusammenfällt. Nach einem steil herzynischstreichenden Einschnitt durch das Ohmtal bei Homberg biegt die Begrenzung der geschlossenen Basaltdecken, freilich etwas zerlappt, in West-Ost-Richtung um. Die Zerlappung des Basaltrandes deutet auf eine intensive nach-basaltische Schollenbewegung hin, die sich weiter im Osten im Wahleiner Graben, in der Ruhlkirchener Hochscholle (vermutlich zur Kellerwaldschwelle HUMMEL's gehörig) und den zum Alsfelder Becken überleitenden Tiefschollen (um Nord streichend) besonders verdeutlicht.

Die Trias ist am Südrand des Amöneburger Beckens nur durch Bohrungen bekannt. Sie wird durch mehr oder weniger mächtiges, von GRAMANN (1960) ausführlich untersuchtes sedimentäres Tertiär überdeckt. In den folgenden Bohrungen (Blatt 5219 Amöneburg) wurde mit Ausnahme von Dreihausen stets Röt angetroffen.

Röt wurde angetroffen in der Bohrung

Mardorf — Grundwassermeßstelle 1 (Anhang Nr. 6)	R. 34 95 02 H. 56 26 90 bei + 184 m NN,
Mardorf/Goldberg	R. 34 94 56 H. 56 23 78 bei + 100 m NN,
Mardorf/Blanckenhorn	R. 34 95 24 H. 56 26 78 bei + 106 m NN,
Fernmeldeamt Roßdorf	R. 34 92 08 H. 56 26 00 bei + 63 m NN,
Rauischholzhausen, Molkerei	R. 34 91 62 H. 56 25 18 bei + 163 m NN,
Rauischholzhausen, Versuchsgut (s. Anhang Nr. 7)	R. 34 91 44 H. 56 24 42 bei + 94 m NN,
Dreihausen, Gemeinde (s. Anhang Nr. 8)	R. 34 90 16 H. 56 20 42 bei + 105 m NN.

(Grenze sedimentäres Tertiär / Mittlerer Buntsandstein)

Die unterschiedlichen Tiefen deuten vielleicht Grabenzonen in der Buntsandsteinoberfläche an, die wahrscheinlich herzynisch oder eggisch streichen. Darin könnte sich aber auch die den Vogelsberg umspannende Senkenzone widerspiegeln.

Im überlagernden Tertiär lassen sich tektonische Vorgänge an den raschen Mächtigkeitswechsellern über kurze Entfernung erkennen (vgl. GRAMANN 1960). So fehlt die Ältere Sand- und Tonserie, die im allgemeinen 30 m bis 100 m mächtig ist, in der Bohrung Dannenrod (dort sandiger Melanienton über der Marburg-Folge des Mittleren Buntsandstein). In der Bohrung Forsthaus Schafgarten (s. Anhang Nr. 5) östlich Schweinsberg ist sie kaum, in der Bohrung Mardorf-Grundwassermeßstelle 1 nicht vorhanden, in der Bohrung Fernmeldeamt Roßdorf mehr als 60 m (nach GRAMANN 1960,

S. 99 sogar 100 m), in der Molkerei Rauschholzhausen wieder nur 20 m, in der auf dem Versuchsgut Rauschholzhausen 72 m, in der Bohrung Dreihausen 72 m mächtig, in der Bohrung Mardorf/Goldberg 77 m.

Die Mächtigkeitsschwankungen im Melanienton, Rupelton, Schleichsand und der jüngeren Sand- und Tonserie (Oligo-Miozän) werden ausführlich von GRAMANN diskutiert. Auffällig ist die geringe Entwicklung des sedimentären Tertiär nordöstlich der Linie Zwesterohm-Rülfbach-Amöneburg-Kirchhain (Ebsdorfer-Grund-Linie), womit sich wohl ein alter Beckenrand andeutet. Außerdem unterstreicht die von GRAMANN erwähnte Zunahme der Mächtigkeit des Alttertiär südlich Mardorf den Senkencharakter zumindest während dieses Abschnittes des Tertiär im Gebiet unmittelbar nördlich vom heutigen Rand des basaltischen Vogelsberges.

Das Wirken postbasaltischer Tektonik ist leicht an der unterschiedlichen Höhenlage der Basaltdecken auf dem sedimentären Tertiär am Südrand des Amöneburger Beckens zu erkennen. Die Basaltauflagerungsfläche folgt vom Herrmansberg (südlich Homberg) nach Westen bis zum Schadenbach der 260 m-Isopyse, bis zum Köhlerberg südwestlich Haarhausen der 310 m-Isopyse, bis zur Hunnenburg südlich Mardorf der 330 m-Isopyse, bis zum Bernsbach am SW-Eck des top. Blattes 1 : 25 000 Amöneburg-Homberg der 300 m-Isopyse, bis zum Leidenhöfer Kopf der 340 m-Isopyse, bis westlich Ilschhausen der 250–260 m-Isopyse. Danach zeichnet sich ein nachbasaltischer Graben südlich Homberg, ein westlich anschließender Horst (mehrere Hochschollen) bis zum Leidenhöfer Kopf und ein westlich daran anschließender Graben (westlich Ilschhausen) ab. Darin deutet sich bereits das im Lumdatal und südlich davon ausgebildete, durch zahlreiche Wasserbohrungen der jüngsten Zeit (Allertshausen, Allendorf/Lumda u. a.) nachgewiesene Schollenmosaik an. Dort scheint besonders die Jüngere Sand- und Tonserie zumindest im Gebiet zwischen Londorf und Allendorf/Lumda größere Mächtigkeit zu erreichen und dabei einen stärkeren Fazieswechsel in Richtung der Randausbildung des Miozän in der nördlichen Wetterau durchzumachen (Einschaltung von Kalken, Mergeln und Braunkohlen bei Allertshausen und Nordeck).

Die neueren Beobachtungen von Bohrungen östlich Gießen, in Lich, um Hungen (Wasserwerk Inheiden) und um Münzenberg—Rockenbergr zeigen den Übergang von fluviatil-klastisch bis limnische Fazies zu vielleicht lagunärbrackische Fazies (im Süden). Eine genauere Auswertung der neuesten Bohrergebnisse steht noch aus (Bohrungen Nordeck, Krs. Marburg (Anhang Nr. 10), Allertshausen, Allendorf/Lumda, Lich/Stadt und Lich/Brauerei, Landkreis Gießen).

Da nach LANG (1955) die Lahn im Jungtertiär und vielleicht noch im Altpleistozän ihren Weg durch das Amöneburger Becken und den Ebsdorfer Grund genommen hat, muß unter anderem die Wasserscheide zwischen Zwesterohm und Rülfbach bei Wittelsberg einer jungen Hebung zu verdanken sein, ebenso wie die Lahnberge und die Hochschollen östlich der Ohm dieser Hebung ausgesetzt waren.

f. Die Tektonik im Amöneburger Becken

Die Tektonik im Amöneburger Becken selbst ist wegen der stellenweise sehr mächtigen quartären Überdeckung – in der Nähe von Schollenkanten wurden mehr als 20 m Löß nachgewiesen (KOCKEL 1958, S. 162) – der Beobachtung weniger zugänglich. Immerhin kann ein nordwestlich der Ebsdorfer-Grund-Linie gelegenes, kaum oder nicht von sedimentärem Tertiär bedecktes Hochgebiet von einem tiefer abgesunkenen

Teil südöstlich davon unterschieden werden. In dem aus Mittlerem Buntsandstein und Röt aufgebauten nordwestlichen Teil des Amöneburger Beckens wird die Fortsetzung des bereits aus den randlichen Hochgebieten bekannten Schollenaufbaus mit westlich bis nordwestlich, teilweise steil einfallenden, antithetischen Schollen beobachtet. Einen guten Hinweis geben die neuerdings von den Mittelhessischen Wasserwerken bei Schrök und Großseelheim niedergebrachten Bohrungen (Anhang Nr. 1 u. Nr. 4). Die „Ohmtal-Depression“ wurde oben bereits erwähnt. Eine ähnliche Depression scheint um Schweinsberg vorzuliegen (vermutet im Generalplan Lahntalverband 1951, S. 24).

Der Basaltkegel der Amöneburg selbst sitzt mit Sicherheit einer Schollenkante auf. Starke Zerrüttungen in einem Kreuzungspunkt mehrerer tiefgreifender Störungen werden den Aufstieg der Lava an dieser Stelle begünstigt haben, wie auch ältere Autoren (z. B. BLANCKENHORN, 1930) vermuten. Dabei ist zu denken an:

1. die Grenzzone zwischen vorbasaltisch wenig bewegtem Schollenland im Nordwesten und stark bewegtem im Südosten (Ebsdorfer-Grund-Linie),
2. steil nordgerichtete Störungen, an die der Vogelsbergvulkanismus erfahrungsgemäß vielerorts gebunden ist und die auch die innere Struktur des Vogelsberges wesentlich bestimmen (s. auch N-S-Erstreckung der Amöneburg) im Zusammenhang mit der Mittelmeer-Mjösen-Zone,
3. vielleicht die Wohratallinie DIENEMANN's.

Diese Zerrüttungszonen ermöglichen wohl auch den Grundwasserzulauf aus einem höher gelegenen Einzugsgebiet (wohl Vogelsberg) zur Amöneburg hin, wo eine Anzahl verhältnismäßig ergiebiger Quellen und Brunnen auf den höchsten Höhen bekannt ist, deren Schüttung aus dem kleinflächigen Niederschlagsgebiet der Amöneburg allein schwer zu erklären ist. Etwa in südlicher Verlängerung der Amöneburg liegt die Bohrung 20 der PREAG (veröffentlicht in den Erläuterungen zur geol. Karte von Preußen, Bl. Amöneburg-Homberg a. d. Ohm, 1930, S. 82), in der artesischer Wasserauftrieb festgestellt worden war. Die unmittelbar südwestlich benachbarte Bohrung der Mittelhessischen Wasserwerke (s. Anhang Nr. 6) traf bei etwa 18 m Bohrtiefe schon Röt an und geriet bei 42,00 m in typische violettrote unreine Sandsteine der Bauerbach-Folge des Mittleren Buntsandstein. Zwischen den beiden eng benachbarten Bohrungen zieht also eine mächtige Verwerfung durch, die eine westlich gelegene Hochscholle von einer östlich gelegenen, vermutlich mit der Schweinsberger-Depression zusammenfallenden Tiefscholle trennt. Auch in dieser Bohrung wurde ein überraschend hoher artesischer Auftrieb festgestellt. Die Bohrung lief mit 700 l/min (= ~ 12 l/s) frei über.

Z u s a m m e n f a s s e n d ergibt sich: Nördlich des Amöneburger Beckens ist das Buntsandsteingebiet (am Südrand der Frankenger Bucht) in zahlreiche Schollen zergliedert, deren Einfallen durchweg antithetisch nach Nordwesten gegen das Schiefergebirge gerichtet ist. Diese wurden durch jüngere tektonische Bewegungen überprägt und zerstückelt, neue Störungsrichtungen (vor allem die rheinische) traten auf. Nach Süden enden sie nicht an dem heute morphologisch erscheinenden Nordrand des Amöneburger Beckens, sondern setzen sich in das Beckengebiet nach Süden fort, hier allerdings teilweise durch noch jüngere tektonische Vorgänge (Ohmtal-Depression) überprägt.

Im Südteil des Amöneburger Beckens schließt eine tiefe Einsenkung mit mächtigen (z. T. mehr als 100 m) tertiären Schichtfolgen an, morphologisch im Süden durch den Basalrand des Vogelsberges begrenzt. Innerhalb der Tertiärsenke im Südteil des Amöneburger Beckens werden (durch Bohrerergebnisse belegt) schmale Gräben und Horste wahrscheinlich herzynischer oder eggischer Streichrichtung vermutet. Darin könnte sich die Fortsetzung des Schollenmosaiks der Frankenberger Bucht andeuten und zum Lumdatal verbinden.

Die West- und Ostflanke werden durch stärker herausgehobene Schollen oder Hochgebiete (Lahnberge, Neustädter Forst) gebildet, die z. T. schon tertiäre und ältere Vorläufer hatten.

Im Amöneburger Becken erfolgt der Übergang vom nördlichen Trias-Schollenland der Frankenberger Bucht zur tertiären Vorsenke des Vogelsberges. Tektonisch liegt das Becken im Schnittpunkt mehrerer bedeutender Störungszonen. Das Becken stellt keine tektonische Einheit dar, sondern besteht aus verschiedenen tektonischen Elementen.

Zeitliche Folge und Art der Bewegungen

Die Heraushebung des Schiefergebirges hat sich um Marburg zu keiner Zeit durch randnahe Schüttung besonders grobklastischer, schlecht gerundeter Bestandteile bemerkbar gemacht, sieht man von örtlichem Auftreten von Riffblockschutt mitteldevonischen Riffkalkes im Perm bei Fronhausen/Lahn und Roth ab. Die grobklastischen Schüttungen im Perm und Buntsandstein um Marburg weisen gemeinhin immer noch auf eine beträchtliche Entfernung des Abtragungsgebietes hin. Die von STOPPEL & JENTSCH (1958) am Geyersberg bei Niederklein beschriebenen Emsquarzitgerölle im Marburger Bausandstein sind gut gerundet und machen nach diesen Autoren eher einen Transport aus Osten (?) wahrscheinlich. In den jüngeren Formationen sind grobklastische Einschaltungen noch weniger nachgewiesen.

In dem behandelten Gebiet ist als jüngstes Glied der Trias Röt nachgewiesen. Muschelkalk wird von BLANCKENHORN zwar im Profil zur geologischen Spezialkarte 1 : 25 000, Blatt Kirchhain, vermutet, wurde aber bisher durch Bohrungen nicht bestätigt (s. o.). Ähnlich ist es mit dem von ihm erwähnten Muschelkalk bei Niederklein (s. o.). Noch fraglicher ist das Vorkommen von Jura an der Amöneburg, das aufgrund eines Fundes einer Schwefelkiesgeode mit fraglichem *Amaltheus* durch den Hauptlehrer DUX in Amöneburg (s. BLANCKENHORN 1930) immer wieder diskutiert worden ist. Das flache Einfallen des Röt zur Ohmdepression zwischen Kirchhain und Anzefahr spricht gegen die Erhaltung von Muschelkalk oder jüngerer Formationen. Gerade der Muschelkalk ist in den nächstgelegenen Grabenbildungen durch die Reliefumkehr nicht zu übersehen, selbst wenn er nur in kleinen Vorkommen erhalten ist.

Muschelkalk vom Momberger Graben ist früher weithin zur Kalkung der Ackerflächen verwendet worden. Auch der bei der Ziegelei Zettrichshausen (westlich Rauschenberg) vorkommende Muschelkalk ist dorthin gefahren worden (wie vom Besitzer bestätigt wurde) und hat nichts mit dem dort ausgebildeten Rötgraben zu tun.

Die erste Bruchtektonik macht sich mit der Anlage der großen Gräben (Lauterbach-

Wahlen-Momberger Grabensystem) bemerkbar, wobei in erster Linie die herzynische (ältere) und eggische (jüngere) Richtung bevorzugt werden. Die Intensität der Dislokation scheint zum Schiefergebirgsrand abzunehmen, wie die heute dort noch erhaltenen tektonischen Senken anzeigen, wozu z. T. auch das Amöneburger Becken zu rechnen ist. Am Schiefergebirgsrand mag außerdem noch Interferenz mit variscischen Vorsprüngen mitspielen (Taunusquarzit bei Bad Nauheim, Grauwacken bei Gießen, Kammquarzit des Wollenberges).

Im Anschluß an die saxonischen Brüche erfolgte Abtragung bis auf die heute vorliegenden Begrenzungen des jeweiligen stratigraphischen Vorkommens. Danach setzte die antithetische Schollenkipfung ein. Mit ihr spätestens leitet sich der Vogelsbergvulkanismus ein, wenn nicht erste Ansätze schon mit den saxonischen Bewegungen erfolgten.

Mit der antithetischen Schollenkipfung, wie sie zwischen Vogelsberg (und nördlich davon) und Schiefergebirgsrand vorliegt, vollzieht sich die Bildung der Senke rings um den Vogelsberg, die infolge jüngerer tektonischer Vorgänge (Hebungen und Senkungen) heute nur noch als Kette isolierter Teilbecken erscheint, gefüllt mit tertiären Sedimenten (Südteil des Amöneburger Beckens, Erksdorfer Becken, Neustädter Becken, Ziegenhainer Becken, Alsfelder Becken, Wetterau). Ihr ursprünglich zeitweiser Zusammenhang (zumindest während der Zeit des höheren Melanien- und des Rupeltones) ergibt sich aus dem Fehlen strandnaher Bildungen an den heutigen Beckenrändern (Ausnahme s. S. 12).

Das Gebiet des Vogelsberges selbst war zu dieser Zeit dagegen offenbar ein Hochgebiet (Beulenstruktur?). So beschreibt GRAMANN (1960, S. 32) vom südlichen Amöneburger Becken aus der dem Basaltvulkanismus unmittelbar vorausgegangenen Ablagerung der Schichten der Jüngeren Sand- und Tonserie Muschelkalkgerölle und Keuperquarze, die aus einem im Südosten (des Amöneburger Beckens) liegenden Gebiet hertransportiert worden sind. Dafür spricht auch, daß in Bohrungen im basaltischen Vogelsberg südlich des Amöneburger Beckens unter dem sedimentären Tertiär Mittlerer Buntsandstein, nicht Oberer Buntsandstein angetroffen worden ist (z. B. Bohrungen Otterbach-Rülfenrod, Bl. 5320 Burggemünden, bei R. 35 06 00, H. 56 17 86; Grenze sedimentäres Tertiär/Mittlerer Buntsandstein bei + 230 m NN oder Bohrung Dreihausen, s. o.). Das Beobachtungsmaterial reicht freilich zu weitreichenden Schlüssen noch nicht aus. Auch das deutliche Gefälle der Basaltdecken könnte ein Hochgebiet unter dem zentralen Vogelsberg vermuten lassen (besonders im Bereich des Seentales, des Nidda-, Nidder- und Seemenbachtals), was übrigens auch SCHÖTTLER (1937) annahm. – Die Basaltdecken reichten anscheinend bis etwa in das Zentrum der sie umgebenden Senken (z. B. Ebsdorfer Grund) oder füllten sie auch ganz aus. Da der Basaltrand auch heute noch nicht weit von dem angenommenen Tiefsten der vorgelagerten Senke liegt, mag man darin ein Maß für die seither tätige Erosion sehen. Die Vorstellung des Senkengürtels rund um ein Zentrum vulkanischer Tätigkeit läßt sich durch Vergleiche mit anderen Gebieten und durch eigene Beobachtungen (HÖLTING 1962) belegen. Man mag an die Abwanderung der basaltischen Lava von den randnahen Gebieten der hessischen Senke zum Ausbruchszentrum denken. Infolge der Lavenabwanderung zum Ausbruchszentrum (oder zu den Ausbruchszentren) bildeten sich Hohlräume, in die das hangende Gebirge nachsank. Dieser Vorgang könnte vergleichbar sein der Bildung von Salzaus-

laugungssenken, in denen sich auch die (z. T. nur sehr engräumigen) Hohlräume, entstanden durch Salzabwanderung, über größere Teufen an der Erdoberfläche bemerkbar machen. Im mechanischen Beanspruchungsplan wären mit der Lavenabwanderung die antithetischen Schollen im Vorland sowie die Beulenstruktur (als einer subvulkanisch-intrusiven Vorphase des Vulkanismus = Beginn der Lavenabwanderung) leichter verständlich. In dieser Weise könnten die Beckenbildungen und Senken rings um den Vogelsberg (und den aktiven Vulkangebieten schlechthin) erklärt werden. Die Ausführungen hier sollen nur die Diskussion anregen. Reichliches Diskussionsmaterial bilden auch die zahlreichen Arbeiten von HUMMEL (1929), KLÜPFEL (z. B. 1941, 1952), SCHOTTLER (z. B. 1937), CLOOS (1939) u. a., auf das im einzelnen einzugehen aber den Rahmen dieser Arbeit weit übersteigen würde.

Spätestens mit dem einsetzenden Vulkanismus gewinnt der Formenschatz rheinischer Tektonik auch in nichtvulkanischen Gebieten an Bedeutung, wobei außerdem die eggische Richtung wieder auflebt. Die Hauptphase der Bewegungen an rheinischen Störungen erfolgte jedoch erst nach dem Pliozän, da noch nach dem Vulkanismus die Lahn, wie LANG nachgewiesen hat, in einem breiten Bett durch das Amöneburger Becken und den Ebsdorfer Grund (begrenzt im Südwesten durch den Basaltrand) geflossen ist. Erst nach dem Pliozän, vermutlich mit dem Aufwölben des alten Gebirges zwischen Altpleistozän und Mittelpleistozän, erfaßten heftige Bewegungen auch die an das alte Gebirge angrenzenden, bisher noch nicht abgesunkenen Schollen. Die Lahnberge hoben sich und sperrten die Lahn vom Amöneburger Becken ab, das Lahntal (Marburger Graben) zwischen Cölbe und Bellnhausen brach ein. Im Ohmtal zwischen Anzefahr und Bürgeln sind so gut wie keine Schotter abgelagert worden. Außerdem folgten weitere Bewegungen im Amöneburger Becken an vorwiegend nördlich gerichteten, aber auch südöstlich gerichteten Störungen (z. B. Ohmtal-Depression, weitere Schollenkippen). Die Bewegungen dauern im Amöneburger Becken noch heute an, wie die vorhandenen Hängetäler in der Umrandung erkennen lassen.

Das nun schwer durchsichtige tektonische Bild des Amöneburger Beckens, das aber sicher eng mit der Geschichte des Vogelsbergvulkanismus zu verbinden ist, wurde im jüngeren Pleistozän, insbesondere im Würm mit mehr als 20 m Löß überweht. Der Löß schichtet sich an den morphologisch hervortretenden Schollenkanten besonders hoch auf.

Im Holozän wies LANG (1955) stärkere Unterschiede in der Auelehmsedimentation nach: im Amöneburger Becken liegt Trachyttuff (Alleröd) an der Basis des Auelehm (LANG 1954, 1955), unterhalb Marburg (LANG 1954) liegt der Tuff im Auelehm. Oberhalb Marburg wurde der Tuff dagegen nicht nachgewiesen, dort wurden nur Kiese abgelagert.

Innerhalb der Lahntalsenke zwischen Cölbe und Marburg hat die Lahn die Unebenheit verschieden tief abgesunkener Schollen durch unterschiedliche Kiesmächtigkeiten auszugleichen versucht: Bei den Wehrdaer Brunnen konnten Mächtigkeiten zwischen 5,50 m und 7,20 m, an der Marburger Bahnhofstraße bis 10,70 m, am Wilhelmsplatz mehr als 14 m nachgewiesen werden. Bei der Neugründung der Kläranlage der Stadt Marburg an der Steinmühle bei Cappel wurden 10,70 m bis 11,80 m Kiese und Auelehm (1,50 m) über anstehendem Buntsandstein angetroffen.

Mehr als 5 m Auelehm und 11 m Kiese wurden bei Kirchhain im Ohmtal nachgewiesen. An der Wohratalmündung betrug die Mächtigkeit der quartären Ablagerungen 10 m, bei Schönbach 11,9 bis 13,3 m.

In der Bohrung Mardorf-Grundwassermeßstelle 1 (Anhang Nr. 6) wurden 18 m Quartär nachgewiesen (Schweinsberger Depression!), Grundwassermeßstelle 2 (Anhang Nr. 12) 16 m.

Die stellenweise noch anhaltende Senkungstendenz einzelner Schollen zeigen nachgewiesene Moorbildungen im Untergrund der Marburger Südstadt („Scherzenwiese“).

Im Mittelalter dürfte die vielleicht durch die junge Senkungstendenz begründete Versumpfung und Vermoorung des Lahntales bei Marburg ein Grund dafür gewesen sein, daß die großen Verkehrswege, wie z. B. Weinstraße, Fritzlarer Straße und Mardorfer Straße auf den Höhen zu beiden Seiten des Lahntales oder im Ebsdorfer Grund lagen. Von den Höhen aus scheinen die ältesten Burganlagen als Schutz für die wenigen Furten entstanden zu sein.

Diese Senkungstendenz wird auch durch die jungen, schutfreien Talfurchen, die in die Schollen zu beiden Seiten des Tales eingreifen (Teufelsgraben, Knutzbach, Gefälle) sowie durch die mächtigen Schuttkegel, die sich von diesen Furchen aus in das Lahntal hineinschieben (Wehrda, alter Kirchhainer Weg), belegt. Gelegentliche Hangrutsche und das Vorkommen breit klaffender, hangparalleler Klüfte (insbes. fast nordgerichtete z. B. am Schloßberg, an der Gisselberger Straße (B 3) südlich der Auffahrt zur Tannenbergkaserne) könnten andeuten, daß diese Bewegungen auch heute noch nicht abgeschlossen sind.

Postvulkanische Erscheinungen

a. Kohlensäureverteilung im Grundwasser

Analysen von Wasserproben aus Brunnenbohrungen in dem untersuchten Gebiet zeigen vielerorts überraschend hohe Gehalte an freier Kohlensäure. In der Kartendarstellung (Taf. 2) wurden nur nachgewiesene Maximalgehalte wiedergegeben.

Darin fällt zunächst das Lahntal auf, das zwischen Cölbe und Fronhausen bis nach Gießen hin einem eggisch-rheinischen Störungsbündel, parallel dem Abbruch vom Schiefergebirge zum Triasvorland folgt. Höhere Werte an freier Kohlensäure treten auf bei Brunnenwässern in Wetter (81 mg/l), Cölbe (158 mg/l), Marburg/Kasseler Straße (115 mg/l), an verschiedenen Quellen in Oberweimar (200 mg/l, 340 mg/l, 490 mg/l), Oberwalgern (81 mg/l) und Roth (132 mg/l). Das Wasser in den Flachbohrungen an der Steinmühle bei Cappel zur Gründung der Kläranlage unmittelbar neben der Lahn (also mit vorwiegend uferfiltriertem Lahnwasser) hatte immerhin noch Gehalte von 65 mg/l. *)

Eine weitere Zone höherer Kohlensäuregehalte ist in der Umrahmung des Rauschenberger Horstes bis nach Schönstadt hin festzustellen: Wambach (Gehöft Kraus, 132,0 mg/l), Rauschenberg (alte Quelle 97 mg/l, neue Quelle 80 mg/l), Schönstadt Quelle Horchenbach 65 mg/l).

*) Interessanterweise ist wiederholt im Lahntal (und weiter nördlich auch im Edertal) festzustellen, daß außer den Kohlensäuregehalten auch die Chlorid- und Sulfatanteile erhöht sind.

Vom Südostteil des Amöneburger Beckens (unmittelbar östlich der Amöneburg der Stockbrunnen mit 73 mg/l, Forsthaus Schafgarten bei Schweinsberg 90 mg/l, Bohrung Mardorf-Grundwassermeßstelle 53 mg/l) sind bis nach Neustadt-Wahlen hin Zonen erhöhten Kohlensäuregehaltes zu verfolgen, besonders gut in den Analysen aus den verschiedenen Brunnen der Mittelhessischen Wasserwerke bei Stadt Allendorf zu erkennen. Verhältnismäßig hoch ist der Kohlensäureanteil in einem neuen Brunnen der Bundeswehr im Gemeindebezirk Wahlen, Kr. Alsfeld (290 mg/l). Mehrere solcher Zonen erhöhter Kohlensäure sind weiter nordöstlich bis in das Ziegenhainer Becken zu verfolgen, ebenfalls im Schwalmthal.

Unerwartet gering sind die Kohlensäureanteile dagegen im Grundwasser des Gebietes, das in dieser Untersuchung als „Ohmtal-Depression“ herausgestellt wurde, also zwischen Kirchhain, Anzefahr und Großseelheim. Die Gehalte bleiben allgemein unter 50 mg/l, bemerkenswerterweise auch in dem Wasser des leistungsstarken Brunnens Stausebach im Wohratal.

Es fällt nicht schwer festzustellen, daß die Zonen höherer Kohlensäuregehalte zugleich auch Gebiete erhöhter tektonischer Beanspruchung sind. Besonders die Abbruchzone des Schiefergebirges im Bereich des tiefer eingeschnittenen Lahntales gibt einen deutlichen Hinweis. Die Kohlensäureaufstiege sind dabei als späte postvulkanische Erscheinungen zu deuten. Darauf wies für den Bereich der hessischen Senke auch MURAWSKI (1960) hin.

Geht man nun davon aus, daß die Kohlensäuregehalte mit der Intensität und Tiefe der tektonischen Beanspruchungen des Gebirges zunehmen, so zeigt sich (in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der oben ausgeführten Untersuchungen), daß im Amöneburger Becken nur der Südost- und Südwestteil stärker tektonisch gestört sind, dagegen der Nordwestteil (im Bereich der Ohmtal-Depression) verhältnismäßig wenig.

b. *Bleichung der Sandsteine des Mittleren Buntsandstein*

Besonders nördlich Marburg beobachtet man an den Talrändern des Lahntales verhältnismäßig scharf begrenzte Zonen einer mehr oder weniger intensiven Bleichung des Buntsandsteins (meist Formsand-Folge). Eine Zone z. B. zieht über Wehrdaer Weg – Neubaugebiete nördlich Wehrda – die Sandgruben westlich der Straße Wehrda-Goßfelden (W. BAUCH, K. KESSLER u. a.), unmittelbar westlich des Weißen Stein vorbei, ist dann etwas nach Osten versetzt und zieht über die Wasserscheide zwischen Buchholz und Rickshell bis zum östlichen Ortsausgang von Goßfelden, während das westlich und östlich anschließende Gebiet gleichen stratigraphischen Niveaus ungebleicht in den bekannten Farben des Buntsandstein erscheint. Die gleiche Bleichung ist auch am Hasenküppel bei Marbach, am Ausgang der „Hinkelbach“ und der „Knutzbach“ sowie nördlich Göttingen/Landkreis Marburg bis zu den großen Sandgruben (mit gebleichten, sehr lockeren Sandsteinen) bei Unter- und Oberrospe zu beobachten.

Weitere Zonen mit gebleichten Sandsteinen des Mittleren Buntsandstein sind von Schweinsberg durch den Staatsforst Neustadt (südlich Stadt Allendorf), weiter nordöstlich bis Neustadt und Wasenberg (Ldkrs. Ziegenhain) zu verfolgen. Auch diese Zonen sind randlich verhältnismäßig scharf begrenzt, wie Aufschlüsse von ungebleichtem Buntsandstein im Kleintal zeigen. Die tiefste und intensivste Verwitterung wurde

aus den zahlreichen Bohrungen in der weiteren Umgebung des Wasserwerkes Stadt Allendorf (Mittelhessische Wasserwerke) während der letzten Jahre zwischen Stadt Allendorf und Neustadt bekannt. Die Sandsteine und die zwischengelagerten Tonsteine sind weiß-grau, rosa- und grünfleckig scheckig verwittert.

Die Feldspäte sind kaolinisiert. Das Erscheinungsbild ist das gleiche, wie es in den Fumarolenfeldern aktiver Vulkangebiete anzutreffen ist. Da in den Bleichungszonen gleichzeitig erhöhte Gehalte an freier Kohlensäure als Zeugen postvulkanischer Aktivität auftreten, erscheint die Erklärung der Bleichung als hydrothermale Verwitterung durch kohlenensäurehaltige oder stärker konzentrierte, aszendente Lösungen im Gefolge des Vulkanismus naheliegend.

Dabei sei noch auf eine weitere Beobachtung verwiesen. Während eines längeren Aufenthaltes des einen Verfassers (Hölting) in dem vulkanisch aktiven Gebiet El Salvador (Zentralamerika) mit tropischem bis subtropischem Klima wurde die Erfahrung gemacht, daß klimatisch verwittertes Gestein beim Zerreiben krümelt, also polyedrische Struktur hat, während hydrothermal verwittertes (z. B. in Fumarolenfeldern) schmiert, also zähplastisch und strukturlos ist. Das durch die Kernbohrungen bei Stadt Allendorf gewonnene Material schmiert und ist zähplastisch, in der Struktur also den Verwitterungsprodukten in Fumarolenfeldern ähnlich. Genauere Untersuchungen, vor allem von mineralogisch-petrographischer Seite, müßten diese Beobachtung erhärten.

Bei einer anderen Erklärung für die Bleichung, nämlich durch klimatische Verwitterung, müßte eine großflächigere Verbreitung der Bleichung bei vertikaler Verschiebung der zugehörigen Anreicherungszone nachzuweisen sein, dazu eine Abnahme der Intensität der Verwitterung nach der Tiefe hin, auch wenn man das Tiefereinwirken der Verwitterung an Störungen berücksichtigt. Dem steht aber entgegen, daß im behandelten Gebiet nirgendwo flächige Bleichung, und sei es auch nur in einem Erosionsrest, beobachtet werden konnte, dagegen immer eine verhältnismäßig scharfe Abgrenzung der Bleichungszonen nach den Seiten und keine Verminderung der Bleichungsintensität nach der Tiefe hin. Gelegentlich können sogar seitlich der Bleichungszonen kieselige Eisenanreicherungszone (westl. Weißer Stein z. B.) beobachtet werden.

Ähnliche Bleichungen findet man im rheinischen Schiefergebirge in Begleitung der Idsteiner Senke (Taunus), im Rotliegenden bei Bad Vilbel und im Buntsandstein bei Bergheim und Selters, Krs. Büdingen, am Südrand des Vogelsberges, wo Kohlensäuerlinge in unmittelbarer Nachbarschaft austreten, oder kohlenensäureführende Spalten und — bei Selters — Basaltdurchbrüche (Ortenberg) in der Nähe liegen. Auffällig ist auch die Bindung an nord-süd- und (gelegentlich) ost-west-streichende Störungszonen, die bekanntermaßen auch die Basaltaufstiegswege gewesen sind.

Folgerungen aus den bisherigen Ergebnissen für die praktische Geologie

Die vorliegenden Ergebnisse folgten aus praktischen Fragestellungen. Für den Hydrogeologen ist von Bedeutung, daß die wasserwegsamsten Klüfte in der Nachbarschaft der durch die jüngste Tektonik hervorgerufenen Störungen (die fast nord-süd-streichenden rheinischen Störungen) zu finden sind. Diese Klüftigkeit ist auch der Versickerung besonders zugänglich. Für Überlegungen hinsichtlich der Grundwasserneubildung dürfte es nicht unwichtig sein, in welchem Maße die Schichtfolgen von solchen

Störungszonen durchzogen werden. Selbstverständlich wird sich auch die Ausdehnung eines Entnahmetrichters den tektonischen Gegebenheiten anpassen (z. B. Brunnen Stausebach/Wohratal).

Für die Erschließung von Grundwasser zu Wasserversorgungen sind diese, meist weitreichenden Zerrüttungszonen, wie auch schon JOHANNSEN (1950) betonte, die gegebenen Grundwasserleiter und bilden die Verbindung zu den großen Speichern. Hervorragendes Beispiel dafür ist die Wohratal-Linie, über die hauptsächlich das Schollenland nördlich des Amöneburger Beckens (Burgwald u. a.) entwässert wird.

Andererseits begünstigen diese Zerrüttungen aber auch die Aufnahme oberirdischen Wassers. Damit wird nicht nur der Niederschlag der Grundwasserneubildung zugeführt, sondern auch verunreinigtes oberirdisches Wasser aus Vorflutern oder Müllhalden, wenn diese gerade eine solche Zone schneiden oder berühren. Über die meist weit klaffenden Zonen einer ausgesprochenen Zerrüttungszone können nichtabbaubare schädliche Stoffe rasch weit transportiert werden und Trinkwassergewinnungsanlagen nachteilig beeinflussen. Die gleiche Gefahr ist mit dem ungeschützten Einbau von Heizölbehältern oder Behältern mit wassergefährdenden Stoffen über derartigen stark zerrütteten und von klaffenden Klüften durchzogenen Zonen (z. B. Talhänge von Marburg) verbunden. Trinkwasserschutzgebiete sollten in erster Linie in Richtung dieser Zonen ausgedehnt werden.

Andererseits scheint stellenweise durch einengende Tektonik im Lahntal bei Marburg das wasserwegsames Kluftvolumen auch wieder vermindert zu sein, da hier mit Ausnahme der Neubohrung Cappel (Anhang Nr. 11, Leistung: ~ 9 l/s) kaum Brunnen bedeutender Leistung bekannt sind.

Voraussetzung ist daher eine sehr genaue Kartierung und Kluftkartierung, besonders in den jungen, z. T. heute noch aktiven Senkungsräumen, um die Zonen großer Wasserwegsamkeit, die ja nicht unbedingt Verwerfungen mit deutlicher Sprunghöhe sein müssen, herauszufinden. Die Bleichung und die begleitenden Anreicherungszone dieser Linien, soweit sie Kohlensäureaufstiegswege gewesen sind, könnten dabei Hilfsmittel sein.

Da das Grundwasser in diesen Zonen oft mit höherem Gehalt an freier Kohlensäure verknüpft ist und daher aggressive Eigenschaften gegenüber Metallen und kalkhaltigem Mauerwerk besitzt, müssen entsprechend korrosionsfeste Materialien oder Schutzanstriche verwendet werden.

Auch dem Ingenieurgeologen stellen die jungen Senkungsgebiete und ihre Umgrenzung wichtige Aufgaben. In dem jungen Senkungsraum des Lahntales zwischen Cölbe und Gisselberg muß z. B. mit raschem Wechsel in Art und Mächtigkeit der quartären Talfüllung gerechnet werden. Die Talkiese wechseln rasch in ihrer Mächtigkeit, Torfe können eingelagert sein, der überlagernde Auelehm kann sehr unterschiedlich ausgebildet und mächtig sein. Die steilen Talhänge des Lahntales um Marburg neigen zu Gleitungen und weit klaffenden hangparallelen Klüften. Die Schuttkegel der Seitentäler der Lahn sind jung und schieben sich weiter in das Lahntal hinein, ohne daß ein echter Gefälleausgleich zustande kommt.

Ein Feinnivellement über die aktiven Senkungs- und Hebungszonen könnte immerhin den vermutlichen Bewegungsplan verdeutlichen und Schäden vorbeugen.

Folgerungen für die geologische Geschichte der Landschaft zwischen Schiefergebirge und Vogelsberg

Die verschiedenen, interferierenden tektonischen Geschehen um das Amöneburger Becken dürften alle im Zusammenhang mit der Heraushebung des Schiefergebirges einerseits und der Bildung des basaltischen Vogelsberges andererseits stehen. Das Amöneburger Becken gehört also zur unmittelbaren Geschichte des Vogelsberg-Vulkanismus und ist als Teil eines großen Senkengürtels um den nördlichen Vogelsberg aufzufassen, der sich als Folge der Lavenabwanderung zum Ausbruchszentrum gebildet haben könnte. Zu dieser Deutung ermutigen Vergleiche mit anderen vulkanischen Gebieten der Welt. Interessant ist, daß die Schollentafel der Lahnberge und um Marburg zunächst noch nicht von der Senkung betroffen war, wie die eingehenden Untersuchungen von LANG (1955) ergaben. Erst in sehr junger Zeit setzt sich auch hier im Zuge einer allgemeinen späten rheinischen Überprägung eine Senkung durch, der dann das Lahntal folgte, zusammen mit einer Hebung der Lahnberge und der Depression des Ohmtales im Amöneburger Becken. Diese junge Schollenzerbrechung folgt fast nord- und ost-streichenden Störungen. Sie trägt ihre Bedeutung wohl noch in unsere Zeit hinein. Dem praktischen Geologen stellt sie wichtige Aufgaben.

Zusammenfassung

Nach Geländebeobachtungen in dem Schollenland zwischen dem Schiefergebirgsrand bei Marburg und dem Vogelsberg wird versucht, eine neue Deutung insbesondere der peripher um den nordwestlichen Vogelsberg liegenden jungen Becken anzuregen. Verschiedene tektonische Ereignisse werden zueinander in Beziehung gebracht, ausgehend davon, daß das Tafelland östlich Marburg kein generell östliches Einfallen aufweist, sondern eher eine antithetische Schollentreppe vom starren Rahmen des Schiefergebirges zu der den Vogelsberg umspannenden Senke vorliegt. Den Gesamtbau bestimmt vermutlich Lavenabwanderung zum Vogelsbergunterbau. Die Senkenzone wurde durch postvulkanische rheinische Tektonik zerschnitten, das Entwässerungssystem danach neu gebildet. Antagonistische rheinische Bewegungen dauern der Morphologie nach noch bis in die heutige Zeit an. Die mit diesen Bewegungen einhergehende tiefgreifende Zerrüttung an den Störungen hat den noch heute nachweisbaren Aufstieg von Kohlensäure, wie die Analysen zahlreicher Wässer neuer Tiefbohrungen zeigen, begünstigt. Eine hydrothermale Bleichung von Sandsteinen entlang dieser Zonen konnte beobachtet werden.

Für den praktischen Geologen ergeben sich aus den Beobachtungen wichtige Konsequenzen. Für den forschenden Geologen sollten sie Anregung sein.

Anhang: Bohrungen

Von den im Text erwähnten Bohrungen wurden folgende an anderer Stelle veröffentlicht:

1. Bohrung Mardorf bei BLANCKENHORN 1930, S. 82
2. Bohrung Mardorf/Goldberg bei GRAMANN 1960, S. 97
3. Trinkwasserbohrung Dannenrod bei GRAMANN 1960, S. 57
4. Bohrung Fernmeldeamt Roßdorf bei UDLUFT 1951, S. 13
5. Bohrung Molkerei Rauisch-Holzhausen bei GRAMANN 1960, S. 77

Die Bohrungen im Gelände des Wasserwerkes Stadt Allendorf/Landkreis Marburg des Wasserverbandes Mittelhessische Wasserwerke sollen in einer gesonderten Veröffentlichung erscheinen.

Bei den Baugrundbohrungen im Universitätsgelände Marburg auf den Lahnbergen handelt es sich um 14 m bis 18 m tiefe, eng beieinanderliegende Sondierungen etwa parallel der Straße zwischen dem oberen Hansenhaus und dem Sanatorium Sonnenblick. Sie sind in einem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung – Sachbearbeiter: Regierungsgeologe Dr. Prinz – vom 17. 1. 1964, erstattet für das Hess. Straßenbauamt Marburg/Lahn, im einzelnen beschrieben.

Die übrigen erwähnten Bohrungen werden im Folgenden erstmalig veröffentlicht. Für die Genehmigung zur Veröffentlichung wird den Auftraggebern hiermit freundlicher Dank abgestattet.

Nr. 1 Bohrung Schröck

Lage: Blatt 5219 Amöneburg, R. 34 89 34, H. 56 27 31, 211 m ü. NN
 Auftraggeber: Wasserverband Mittelhessische Wasserwerke, Gießen
 Zweck: Grundwassermeßstelle
 Zeit: April 1964

Rotary-Spülbohrung, streckenweise Kernbohrung
 Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 —	0,20 m	Mutterboden	
—	2,80 m	Lößlehm, gelb	
—	8,80 m	Lößlehm, wie vor, z. T. etwas rötlich, mit Steinen (lt. Angabe des Bohrmeisters)	Quartär
—	15,00 m	wie vor	
		15,0 — 15,9 m Kern	
		15,0 — 15,3 Lößlehm, gelblich-rötlich, kalkhaltig	
		15,9 Schluffstein, rosa-violett, grünfleckig, kalkfrei	
—	90,00 m	Schluff, rötlich-violett, z. T. etwas grünlich 30,0 — 30,5 m Kern: Schluff- bis Tonstein, dunkelrötlich-violett, grünfleckig, kalkfrei	Oberer Buntsandstein (Röt)

	40,0 — 40,8 m Kern: wie 30,0 — 30,5 m	
	60,0 — 60,5 m Kern: Tonstein, rötlich-violett, grünfleckig, schwach kalkhaltig	Oberer Buntsandstein (Röt)
	75,0 — 75,5 m Kern: Tonstein, grünlich-grau, kalkhaltig	
— 95,00 m	Sandstein (0,1 — 0,2 mm), rötlich-violett	
— 95,50 m	95,0 — 95,5 m Kern: Sandstein (um 0,1 mm), dunkelrötlich-violett, z. T. et- was braunfleckig, auf Schichtflächen glimmerstaubig, größere Löcher, tonige Zwischenlagen, kalkfrei	Mittlerer Buntsandstein (Bauerbach-Folge)

B e m e r k u n g : Keine Spülungsverluste

Nr. 2 Bohrung Emsdorfer Höhe

Lage: Blatt 5120 Neustadt, R. 35 00 54, H. 56 35 21, 290 m ü. NN
 Auftraggeber: Wasserverband Mittelhessische Wasserwerke, Gießen
 Zweck: Grundwassermeßstelle
 Zeit: November 1960
 Kernbohrung
 Aufgenommen durch: W. Hieke, Marburg, und Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 — 5,40 m	Sand, grünlich und bräunlich	Quartär
— 8,20 m	Ton, braun und grau, kalkhaltig mit Molluskenresten	Oligozän (Rupel)
— 11,10 m	Ton und Kreidekalkstein, hellgrau bis weiß Quarzitbrocken, kalkhaltig	
— 15,20 m	Ton, grün bis grünschwarz mit Lagen von Kreidekalkstein und quarzitischen Sanden, Gastropodenreste	
— 17,60 m	Ton, schwarz bis grauschwarz und grünlich, z. T. mit Quarzitbrocken, kalkhaltig	Eo-Oligozän (Melanienton)
— 24,30 m	Ton, hell- und dunkelgrau, kalkhaltig	
— 41,20 m	Ton, braun, grau, z. T. auch grünlich; Molluskenreste; kalkhaltig	
— 45,00 m	Ton, hell- bis dunkelgrau, kalkhaltig; Schillagen und Pflanzenreste.	

Nr. 3 Bohrung Erksdorf

Lage: Blatt 5120 Neustadt, R. 35 01 22, H. 56 35 92, 260 m ü. NN
 Auftraggeber: Gemeinde Erksdorf, Landkreis Marburg
 Zweck: Wassererschließung
 Zeit: 1936
 Trocken-Meißelbohrung
 Geologische Aufnahme: unbekannt — Bearbeiter: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 — 3,60 m	Lehm, braun	Quartär
— 8,50 m	Lehm, dunkelbraun	

— 10,60 m	Ton, rostig bis grau, sandig	Tertiär (Ältere Sand- und Ton-Serie)
— 15,70 m	Ton, gelb, sandig	
— 17,50 m	Ton, hellgrau, sandig	
— 19,10 m	Sand, hellgrau, tonig	
— 19,70 m	Ton, hellgrau	
<hr/>		
— 35,70 m	Sandstein, weißgelb	Mittlerer Buntsandstein

Nr. 4 Bohrung Großseelheim

Lage: Blatt 5119 Kirchhain, R. 34 89 96, H. 56 31 63, 215 m ü. NN
 Auftraggeber: Wasserverband Mittelhessische Wasserwerke, Gießen
 Zweck: Grundwassermeßstelle
 Zeit: Mai 1964

Rotary-Spülbohrung, streckenweise Kernbohrung
 Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 — 1,00 m	Lehm, rötlich-violett	Quartär	
— 2,00 m	wie vor, etwas grau		
<hr/>			
— 10,00 m	Schluffstein, rötlich-violett	Oberer Buntsandstein (Röt)	
— 20,00 m	wie vor, z. T. sandig 14,6 — 15,2 m Kern: Schluffstein, rötlich-violett, mit Quarzitzwischenlagen (um 0,2 mm), dunkelgrünlich, kalkhaltig 15,2 — 15,8 m Kern: Schluffstein, wie vor, rötlich-violett, grünfleckig, kalkhaltig		
— 32,00 m	keine Spülproben 30,0 — 30,6 m Kern: Schluffstein, rötlich-violett, sandig, z. T. stark glimmerhaltig, kalkhaltig 30,6 — 31,4 m Kern: Schluff- bis Tonstein, rötlich-violett, glimmerhaltig, kalkhaltig		
— 40,00 m	Schluffstein, rötlich-violett		
— 53,00 m	wie vor 45,0 — 46,0 m Kern: Schluffstein, rötlich-violett, glimmerhaltig, kalkhaltig		
— 55,00 m	Schluffstein, grünlich-grau		
— 62,00 m	Schluffstein, rötlich-violett		
— 74,00 m	Schluffstein, rötlich-violett, z. T. grünlich 62,0 — 63,0 m Kern: Ton- bis Schluffstein, rötlich-violett, glimmerhaltig, kalkhaltig		
<hr/>			
— 80,00 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), rötlich-violett, z. T. tonig		Mittlerer Buntsandstein (Bauerbach-Folge)
— 80,20 m	79,0 — 80,2 m Kern: kein zusammenhängender Kern, sondern nur ausgespültes Material; Sand (wohl locker gelagerter Sandstein) (0,1 — 0,3 mm), rötlich-violett, tonig		

Nr. 5 Bohrung Schweinsberg/Schafgarten

Lage: Blatt 5219 Amöneburg, R. 34 98 65, H. 52 26 33, 203 m ü. NN

Auftraggeber: Wasserverband Mittelhessische Wasserwerke, Gießen

Zweck: Grundwassermeßstelle

Zeit: August 1960

Kernbohrung

Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 —	3,00 m	Lehm, braun, sandig, kalkfrei	Quartär
—	3,35 m	Ton, grünlichgrau, sandig, fossilfrei, kalkfrei	Tertiär
—	3,85 m	Ton, braun, stark sandig, kalkfrei	Melanienton
—	6,90 m	Sand (0,2 — 0,5 mm), gleichkörnig, mit Quarziten und Geröllen (Kieselschiefer!)	Tertiär
—	7,15 m	Ton und sandiger Ton im Wechsel, rötlich und weißgrau; eingelagert Quarzite und Kieselschiefergerölle; eingelagert auch Tone, feuerrot	(Ältere Sand- und Tonserie)
—	9,00 m	Sandstein (0,5 — 1,0 mm), weißlichgrau, festes Gefüge, sehr porig, Feldspäte kaolinisiert	
—	10,40 m	Sandstein (0,1 mm) und sandiger Tonstein, weißlichgrau bis rosa-violett, rotfleckig, glimmerhaltig	
—	13,20 m	Sandstein (0,4 — 0,8 mm, in einzelnen Lagen bis 1,4 mm), weißlichgrau, mit Quarzgeröllen, 1 cm	
—	14,20 m	Tonstein, rötlich-violett bis grünlichgrau, sehr sandig	
—	18,80 m	Sandstein (0,4 — 0,8 mm, vereinzelt auch gröber), weißlichgrau, mit Quarz und Quarzgeröllen bis 5 cm	Mittlerer
—	19,20 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), weißlichgrau, sehr locker	Buntsandstein
—	19,50 m	Sand (0,4 — 0,8 mm), weißlichgrau	(Bauerbach-Folge)
—	19,90 m	Sandstein (0,2 — 0,4 mm), weißlichgrau, fest	
—	20,40 m	Sand (0,4 — 0,8 mm), weißlichgrau	
—	20,90 m	Tonstein, rötlich-violett, etwas sandig, sehr glimmerhaltig	
—	21,40 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), weißlichgrau, mit kleinen Quarzgeröllen	
—	24,00 m	Sandstein (0,4 — 0,6 mm, in einzelnen Lagen bis 1,5 mm), weißlichgrau bis rosa-violett, gut sortiert, im unteren Teil schwach löcherig, schwach glimmerhaltig, vereinzelt Gerölle	

Nr. 6 Bohrung Mardorf (Grundwassermeßstelle 1)

Lage: Blatt 5219 Amöneburg, R. 34 95 02, H. 56 26 90, 202 m ü. NN

Auftraggeber: Wasserverband Mittelhessische Wasserwerke, Gießen

Zweck: Grundwassermeßstelle (wieder abgedichtet, da verwildert).

Zeit: Mai 1964

Rotary-Spülbohrung

Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 —	0,20 m	Mutterboden	
—	5,80 m	Lößlehm, gelbbraun, kalkhaltig	
—	10,30 m	Lehm, braun, sandig	Quartär
—	11,80 m	Sand, mittelkörnig, etwas tonig	

— 12,60 m	Ton, graubraun, sandig	Holozän
— 16,20 m	Feinkies (bis 5 mm, Basalt, Quarz) und Grobsand	Pleistozän
— 18,00 m	Feinkies, Basaltgerölle	
— 22,80 m	Schluffstein, rötlich-violett und grünlich-grau 18,0 — 18,5 m Kern: Schluffstein, grünlich-grau und dunkelrötlich-violett, stark glimmerführend, kalkhaltig	
— 30,00 m	wie vor, vorherrschend grünlich-grau 29,8 — 30,6 m Kern: Schluffstein, grünlich-grau, mit Tonscherben, kalkhaltig	Oberer Buntsandstein (Röt)
— 38,50 m	wie vor, grünlich-grau	
— 40,70 m	Schluffstein wie vor, mit quarzitischen Zwischenlagen	
— 42,90 m	Schluffstein, grünlich-grau	
— 47,00 m	Sandstein, mittelkörnig, rötlich-violett, sehr tonarm	
— 50,00 m	Schluffstein, rötlich-violett	
— 56,00 m	Sandstein (0,2 — 0,5 mm), rötlich-violett	
— 62,00 m	wie vor 60,2 — 61,0 m Kern: Sandstein (0,3 — 0,6 mm), dunkelrötlich-violett, Gerölle (bis 8 mm), schlecht sortiert	Mittlerer Buntsandstein (Bauerbach-Folge)
— 74,20 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), rötlich-violett, stark tonig-schluffig	

B e m e r k u n g :

Nach Angaben des Bohrmeisters wurde von 70,5 bis 74,2 m eine Tonsteinschicht angetroffen; die Spülproben bestätigen diese Angaben aber nicht.

Die Temperatur des auslaufenden Wassers betrug am 3. 6. 1964: 9,5° C, der Gehalt an freier Kohlensäure 52,8 mg/l.

Nr. 7 Bohrung Versuchsgut Rauisch-Holzhausen

Lage: Blatt 5219 Amöneburg, R. 34 91 44, H. 56 24 42, 238 m ü. NN

Auftraggeber: Universität Gießen

Zweck: Wassererschließung

Zeit: Juli 1959 bis Juli 1960

Meißel-Trockenbohrung

Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 — 3,00 m	Sand, gelbbraun, feinkörnig (max. 0,2 mm) gleichförmig	
— 8,00 m	Sand, etwas heller, sonst wie vor	
— 12,50 m	wie vor	Tertiär
— 17,00 m	wie vor, etwas bindiger	(Jüngere Sand- und Tonserie)
— 19,00 m	Feinkies (bis 5 cm), etwas gerollt, mit Kieselschiefer- und Quarzitzeröllen	
— 22,50 m	Ton, graubraun, mit Molluskenschalenresten	
— 25,00 m	Sand, grau, sehr feinkörnig, tonig	(Schleichsand)
— 30,00 m	wie vor, aber heller	

— 35,00 m	Ton, grau-grünlich, mit feinen Schalenresten	
— 38,50 m	Ton, etwas grünlicher, mit festen Tonsteinlagen	
— 41,00 m	Ton, grün	
— 44,50 m	Ton, grün, sehr fest	
— 46,50 m	Tonstein, grau-grün, steinmergelartig, splitterig brechend	Tertiär
— 59,00 m	Ton und Kalkmergel mit Schalenresten, grau-grünlich	(Rupelton)
— 62,00 m	Ton, graugrün, mit feinen rötlichen Schlieren, sehr milde, seifig, kalkfrei	(Melanienton)
— 66,50 m	Ton, hellgrau-grün, kalkfrei	
— 71,50 m	Ton, bräunlich mit grünem Einschlag und grünen Flecken, kalkfrei	

— 78,80 m	Sand, hellgrau, fein- bis mittelkörnig (0,5 mm), rostfleckig, mit Schalenresten, Quarzgerölle, z. T. gut gerundet	
— 85,00 m	Kies, max. 2 cm, mit Kieselschiefer- und Quarzgeröllen, daneben auch Ton (im Bohrgut vermischt), mit wenigen Schalenresten	
— 91,30 m	Ton, hellgrau-grünlich, mit feinen Lagen von Braunkohle	
— 91,50 m	Braunkohle, mit höherem Sandanteil	
— 96,20 m	Sand, grau-braun, mittelkörnig, mit kleineren Geröllen (Durchmesser einige mm), gut gerundet, rostfleckig	
— 106,00 m	a) Braunkohle, sandig b) Sand, graubraun, fein- bis mittelkörnig (max. 0,6 mm), gut gerundet, mit Schalenresten	
— 113,40 m	Sand, bis 1 mm Korn-Durchmesser, wenig sortiert	Tertiär
— 121,00 m	Ton, weißlich-grau mit rötlichen Streifen, schmierig	(Ältere Sand- und Ton-Serie)
— 126,50 m	Ton, graugrün, z. T. rötlich, etwas sandig, mit grobkörniger Beimischung (Nachfall?)	
— 127,40 m	Ton, grau, mergelig, ziemlich rein	
— 128,20 m	stark toniges Sandsteinmaterial mit Feinkies-Anteilen (Durchmesser 4 mm)	
— 129,00 m	Ton, grauschwarz, feinsandig	
— 129,80 m	Ton, grauweiß, speckig, ziemlich rein	
— 131,00 m	Ton, bräunlich-rötlich und grünlich, etwas feinsandig	
— 132,40 m	Ton, grauweiß, rein, speckig	
— 134,40 m	Ton, grauschwarz, mit Schalenresten (Nachfall?)	
— 136,20 m	Ton, rötlich-braun mit grünen Schlieren	
— 141,60 m	Ton, grau-weiß, etwas sandig	
— 143,70 m	Ton, grau-grünlich, stark kalkhaltig (Nachfall?)	

— 145,50 m	Ton, rötlich-violett, grünfleckig, ziemlich rein	
— 165,00 m	Tonstein, rötlich-violett, vereinzelt grünfleckig	Oberer
— 177,00 m	Ton, grünliche und grau-rötliche Lagen wechselnd, feinsandig, schwacher Glimmeranteil	Buntsandstein

— 184,70 m	wie vor, z. T. sehr hart, einige Sandsteinbrocken, hellrot	
— 185,30 m	Sandstein, sehr feinkörnig, grünlich	
— 186,90 m	wie vor, rötlich, schwach tonig	Mittlerer
— 189,20 m	Tonstein, rosa-violett, schwach sandig	Buntsandstein
— 205,40 m	Sandstein, tonig, rötlich-violett	(Bauerbach-Folge)
— 210,00 m	Sandstein, rötlich-violett, mit Quarzgeröllen	
— 216,00 m	Sandstein, stark tonig, rötlich-violett	

Nr. 8 Bohrung Dreihausen

Lage: Blatt 5219 Amöneburg, R. 34 90 16, H. 56 20 42, 278 m ü. NN
 Auftraggeber: Gemeinde Dreihausen
 Zweck: Wassererschließung
 Zeit: April bis Mai 1964

Rotary-Spülbohrung und Saugbohrung (Brunnenbohrung)

Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting und S. Ritzkowski

0,00 — 0,20 m	Mutterboden		
— 0,90 m	Lehm, gelb, kalkfrei		
— 1,50 m	Lehm, grau, kalkhaltig		Quartär
— 2,40 m	Lehm, gelbbraun, kalkhaltig		
— 4,80 m	Schluff bis Ton, bräunlich-grau, stark kalkhaltig		
— 5,70 m	Sand (< 0,1 mm), grau, tonig, stark kalkhaltig	Schleichsand	Tertiär
— 17,00 m	Schluff bis Ton, grau, stark kalkhaltig		
— 25,00 m	Ton, grau, feinsandig, stark kalkhaltig		
— 40,50 m	Ton, grau, kaum sandig, stark kalkhaltig	Rupelton	„
— 42,50 m	Ton, grau, kalkhaltig		
— 45,00 m	Ton, grünlich, im Wechsel mit Kalklagen		
— 48,00 m	Ton, grünlich-dunkelbraun, kalkhaltig		
— 50,00 m	Ton, grau-grünlich, kalkhaltig		
— 53,50 m	Ton, grünlich-dunkelbraun, kalkhaltig		
— 56,00 m	Kalkstein, hellgrün, und Ton, grünlich		
— 59,30 m	Ton, dunkelgrün, im Wechsel mit Kalkstein		
— 59,70 m	Ton, schwarzgrau und grünlich, mit Kalkbröckchen, stark kalkhaltig		
— 62,70 m	Ton, grüngrau, kalkhaltig	Melanienton	„
— 65,70 m	Ton, dunkelgrün-grau, kalkhaltig		
— 71,70 m	wie vor, z. T. etwas bräunlich, kalkhaltig		
— 74,70 m	Ton, dunkelgrau-grün, kalkhaltig		
— 84,00 m	Ton, grau und braun, schwach kalkhaltig		
— 85,00 m	Sand, mittelkörnig, stark tonig, kalkhaltig		
— 87,00 m	Ton, grau-grünlich, z. T. bläulich-grünlich, kalkhaltig		
— 90,00 m	wie vor, aber mehr grau und bräunlich		
— 99,00 m	Ton, grau, schwach kalkhaltig		
— 99,50 m	Ton wie vor, Braunkohle, schwach kalkhaltig		
— 101,00 m	Braunkohle, tonig, schwach kalkhaltig		
— 122,00 m	Ton, dunkelgrau, schwach bräunlich, stärker kalkhaltig		
— 132,00 m	Ton, dunkel- bis hellgrau, mit Bröckchen von Braunkohle, ferner Kalkbröckchen, kalkhaltig	Ältere Sand- u. Tonserie	„
— 133,00 m	Sand, schwarzbraun, schwach tonig, kalkhaltig		
— 135,00 m	Sand, schwarzbraun, stärker tonig, mit Braunkohle, kalkhaltig		
— 140,00 m	Sand und Ton, schwarzbraun, stark kalkhaltig		
— 142,00 m	wie vor, etwas heller		
— 148,00 m	Ton, gelblich-braun, sandig, stark kalkhaltig		
— 150,00 m	Sand und Ton, braun, schwach kalkhaltig		

— 158,00 m	Ton, dunkelgrau und grünlich, kalkhaltig	Ältere	Tertiär
— 160,00 m	Sand, mittel- bis grobkörnig, tonig, kalkhaltig	Sand- u.	
— 173,00 m	Sand (0,3 — 0,5 mm), schwach tonig, kalkhaltig	Tonserie	
— 173,50 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), weißgrau, mürbe, kalkfrei		
— 176,00 m	wie vor, tonig, kalkfrei		
— 180,00 m	Sandstein wie vor, weniger tonig		
— 182,50 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), rötlich-violett, tonig, kalkfrei		
— 185,50 m	Sandstein (0,3 — 0,5 mm), rötlich-violett und hellgrau, kalkfrei		
— 186,40 m	ab 186,4 m Kernbohrung:		
— 186,90 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), rötlich-rosa-violett, z. T. schwärzlich (Mn-Ausblühung), Tongallen, auf Schichtflächen glimmerstaubig, schlecht sortiert		Mittlerer Buntsandstein (Bauerbach- Folge)
— 187,60 m	Schluffstein, rötlich-rosa-violett		
— 188,50 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), rötlich-rosa-violett, z. T. kleinformig, schlecht sortiert		
— 193,60 m	Sandstein (0,4 — 0,8 mm), dunkel-rötlich-violett, löcherig		
— 194,60 m	Sandstein (0,1 — 0,5 mm), rosa-violett, schwach löcherig, feingeschichtet, Kreuzschichtung		
— 200,00 m	Sandstein (0,4 — 0,8 mm), rötlich-violett, einzelne (0,1 — 0,2 mm mächtige) Schluffsteinzwischenlagen		

B e m e r k u n g :

Wassertemperatur 15,8° C

Wasseranalyse (Mai 1964, Hygiene-Institut der Universität Marburg):

Gesamthärte	8,9° DH
Karbonathärte	8,9° DH
Aggr. Kohlensäure	11,0 mg/l
Freie Kohlensäure	29,7 mg/l
Mangan	0
Eisen	0,05 mg/l
Chlorid	20,6 mg/l
Geb. Kohlensäure	74,8 mg/l

Nr. 9 Bohrung Niederklein

Lage: Blatt 5219 Amöneburg, R. 34 99 04, H. 56 29 15, 217 m ü. NN

Auftraggeber: Wasserverband Mittelhessische Wasserwerke, Gießen

Zweck: Grundwassermeßstelle

Zeit: August 1960

Rotary-Kernbohrung

Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

— 1,00 m	ohne Probe		
— 3,40 m	Sand (0,3 — 1 mm), grau-rötlich, tonig mit Quarzbrocken	Ältere Sand- u. Tonserie	Tertiär
— 5,00 m	Ton, rosa-braun bis gelblich, sandig		

— 6,00 m	Sand (0,2 — 0,5 mm), rosa-violett, tonig mit Brocken von Eisenquarzit und Quarzen		
— 7,00 m	Sand, rosa-gelblich, tonig mit größeren Sandsteinbrocken	Ältere Sand- u. Tonserie	Tertiär
— 7,40 m	Sand (0,1 — 0,3 mm), grünlich-grau, tonig mit großen Sandsteinbrocken und Quarzitgeröll		
— 7,75 m	Ton, grau-schwarz, ziemlich rein, kalkfrei mit Pflanzenresten		
— 8,00 m	Sandstein, gelblich, rostfleckig, locker, verwittert	(Bauerbach-Folge)	Mittlerer Buntsandstein
— 9,00 m	Sandstein (0,5 — 1 mm), weißlich-grau, rostfleckig, einzelne Quarzgerölle		
— 9,60 m	Sand (0,2 — 0,4 mm), rötlich-violett		
— 10,60 m	Sandstein (0,2 — 0,5 mm), rötlich-violett, glimmerhaltig, hart		
— 10,70 m	Ton, rötlich-violett, sandig mit Glimmer		
— 11,10 m	Sandstein (0,2 — 0,3 mm), gelblich-grau, glimmerhaltig	„	„
— 11,75 m	Ton, rötlich-violett, sehr sandig		
— 12,00 m	Sandstein (0,2 — 0,3 mm), rosa-violett, hart, auf Schichtflächen glimmerstaubig		
— 13,10 m	Ton, rötlich-violett, sandig		
— 15,45 m	Sandstein (0,2 — 0,4 mm), rötlich-violett, hart, glimmerarm	„	„
— 15,90 m	Ton, rötlich-violett, wenig sandig, glimmerhaltig		
— 16,80 m	Sandstein (0,2 — 0,4 mm), rötlich-violett, glimmerhaltig		
— 17,00 m	Ton, rötlich-violett, sehr rein		
— 17,75 m	Sandstein (0,1 — 0,3 mm), rötlich-violett, sehr weich, mit Tongallen	„	„
— 19,50 m	Ton, rötlich-violett, mit feinen Sandsteinlagen		
— 20,80 m	Sandstein (0,2 — 0,5 mm), rosa-grau, mit rötlich-violetten Tongallen, glimmerhaltig		
— 21,00 m	Ton, rötlich-violett, rein		
— 21,15 m	Sandstein (0,2 — 0,4 mm), rötlich-violett, feinplattig, auf Schichtflächen sehr glimmerstaubig	„	„
— 21,30 m	Ton, rötlich-violett		
— 22,25 m	Sandstein (0,2 — 0,4 mm), gelblich-rosa mit Tongallen		
— 25,30 m	Ton, rötlich-violett, rein		
— 26,20 m	(Kerngewinn 0,2 m) Sand (0,1 — 0,3 mm), grau, schluffig, geringer Glimmergehalt	„	„
— 27,00 m	Ton, rötlich-violett, sandig		
— 27,35 m	(Kerngewinn 0,05 m) Sande, rötlich-violett, sehr glimmerhaltig		
— 29,70 m	Sandstein (0,1 — 0,2 mm), rötlich-violett, feinplattig mit Kreuzschichtung	„	„
— 30,00 m	Ton, rötlich-violett, sandig		
— 31,00 m	Sandstein (0,1 — 0,2 mm), rötlich-violett, feinplattig mit Kreuzschichtung		
— 31,40 m	Ton, rötlich-violett, grau-grün-fleckig, sandig		
— 34,10 m	Wechselfolge von Sandstein und Ton (wie vorher)		
— 36,50 m	Wechselfolge von Sandstein (0,2 — 0,4 mm), rötlich-violett und gelbgrau, locker, und Ton, rötlich-violett, schwach sandig	„	„

Nr. 10 Bohrung Nordeck

Lage: Blatt 5319 Londorf, R. 34 89 30, H. 56 17 59, 295 m ü. NN

Auftraggeber: Gemeinde Nordeck

Zweck: Wassererschließung

Zeit: Januar bis April 1964

Meißel-Trockenbohrung

Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 — 1,60 m	Lehm, braun, mit Basaltbrocken	Quartär
— 5,50 m	Basalt, braun und blaugrau, schwach verwittert, blasig	Basaltisches
— 8,00 m	Basalt, grünlich und blaugrau, nur schwach bräunlich, grobkörnig	Tertiär
— 11,00 m	Ton, bräunlich-gelb, kalkfrei, mit Basaltbrocken, feinsandig	
— 12,10 m	Ton, hellgrau-grün, z. T. ockerfarben, kalkfrei, Basaltgerölle (0,5 cm)	"
— 15,20 m	Ton wie vor, etwas heller und grünlicher, kalkfrei, feinsandig, stark zersetzter Tuff?	
— 16,50 m	Tuff, dunkelgrau-bräunlich, unverwittert	
— 18,00 m	wie vor, etwas gröber, Basaltbröckchen	
— 19,40 m	Ton, hellgrünlich-grau, stark zersetzter Tuff?	
— 19,70 m	Tuff, rotbraun, mit Basaltbröckchen	"
— 22,00 m	Tuff, rotbraun, grobkörnig, mit Basaltbröckchen, frisch	
— 23,50 m	Tuff, wie vor, etwas feinkörniger	
— 25,00 m	Tuff, wie vor, wieder grobkörniger	
— 27,10 m	Tuff, grünlich-grau und rötlich-braun, mit Quarzbröckchen	
— 30,00 m	Tuff, graublau, z. T. rötlich-braun	
— 31,00 m	Braunkohle (in der Probe nur inkohlte Stücke)	"
— 31,50 m	Tuff, graublau, kalkhaltig, Braunkohle (inkohlte Holzstücke)	
— 33,20 m	Ton, dunkelgrau, z. T. gelblichgrün, kalkhaltig, mit Tuffen, Braunkohle	
— 35,40 m	Ton, gelblich-grün, z. T. dunkelgrau, kalkhaltig mit Tuffen und Braunkohle	
— 37,00 m	Sand und Feinkies (bis 0,5 cm), tonig, hellgrünlich, kalkfrei; (Kies aus Quarzen, Tuffgeröllen)	Miozän bis
— 38,30 m	Sand (0,3 — 0,5 mm, vereinzelt bis 1,0 mm), grünlich-grau, tonig, schwach kalkhaltig	Oberoligozän
— 39,40 m	Sand wie vor, etwas feinkörniger	
— 40,00 m	Sand, grobkörnig (Gerölle bis 0,8 mm), gelbgrau, tonig, kalkfrei	
— 42,00 m	Ton, hellgrünlich-grau, kalkhaltig, Basaltgerölle (Nachfall?)	"
— 44,00 m	Ton wie vor	
— 45,90 m	wie vor, kalkfrei	
— 49,00 m	Sand (0,2 — 0,5 mm), grünlich-grau, tonig, kalkfrei	
— 50,10 m	Sand wie vor, gelb, tonig, kalkfrei	
— 50,60 m	Sand (0,5 — 1,5 mm), grünlich-grau, kalkfrei	
— 51,70 m	Ton, graugrün, kalkfrei	"
— 52,70 m	Ton, hellgrau, kalkfrei	
— 55,00 m	wie vor, schwach feinsandig	

— 56,00 m	Ton, dunkelgrau, kalkfrei	Miozän
— 59,70 m	Ton, rötlich und grau, kalkfrei	bis
— 60,50 m	Ton, grau, kalkfrei	Oberoligozän
— 62,00 m	Ton, rötlich-braun, feinsandig, kalkfrei	
— 63,20 m	Ton, grünlich-grau, kalkfrei	
— 65,00 m	Ton, dunkelgrau, kalkfrei	„
— 66,70 m	Ton, rot und rötlich-braun und grau, kalkfrei	
— 67,50 m	Ton, vorwiegend grau, schwach rötlich, kalkfrei	

Nr. 11 Bohrung Cappel

Lage: Blatt 5218 Niederwalgern, R. 34 82 86, H. 56 24 86, 195 m ü. NN
 Auftraggeber: Gemeinde Cappel
 Zweck: Wassererschließung
 Zeit: September bis Oktober 1961
 Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 — 8,00 m	Sandstein (0,2 — 0,5 mm), rosa-violett, glimmerführend	Mittlerer
— 12,90 m	wie vor, etwas toniger	Buntsandstein
— 16,00 m	Schluff-Sandstein, tonig, rosa-violett	Unterer
— 25,00 m	Tonstein, rosa bis rötlich-violett, sehr sandig	Buntsandstein
— 37,00 m	wie vor, einige Sandstein-Bröckchen (0,1 — 0,3 mm), rötlich-violett	
— 51,00 m	Tonstein, rötlich-violett und Sandstein (0,1 — 0,3 mm), gelbfarben-bräunlich	„
— 66,00 m	Schluff-Sandstein, rötlich-violett, tonig, glimmerführend	
— 70,00 m	Sandstein (etwa 0,1 mm), rötlich-violett und graufleckig, tonig	„
— 90,00 m	Sandstein, tonig (Bohrmeisterangabe)	

Nachtrag:

Nach Fertigstellung des Manuskriptes dieser Arbeit wurde nördlich Mardorf, 200 m östlich der Grundwassermeßstelle 1, eine weitere Bohrung (Grundwassermeßstelle 2) niedergebracht. In den hangenden Kiesen fanden sich Basaltgerölle, so daß die Kiese quartäres Alter haben müssen (entgegen der Angabe BLANCKENHORN's in den Erläuterungen zu Blatt Amöneburg-Homberg a. d. Ohm, S. 82). Die Grenze Tertiär/Oberer Buntsandstein lag bei + 92 m NN, die Grenze Oberer Buntsandstein/Mittlerer Buntsandstein bei + 42 m NN.

Nr. 12 Bohrung Mardorf (Grundwassermeßstelle 2)

Lage: Blatt 5219 Amöneburg, R. 34 95 22, H. 56 26 80, 199 m NN
 Auftraggeber: Wasserverband Mittelhessische Wasserwerke, Gießen
 Zweck: Grundwassermeßstelle (genutzt)
 Zeit: Oktober 1964
 Rotary-Spülbohrung, streckenweise Kernbohrung
 Aufgenommen durch: Dr. B. Hölting, Wiesbaden

0,00 — 1,00 m	Mutterboden	Quartär
— 4,00 m	Lehm, graubraun	

— 5,00 m	Sand, grau, lehmig		Quartär
— 6,00 m	Lehm, grauschwarz, sandig		
— 8,00 m	Ton, graugrün		
— 10,00 m	Kies, grob (mit Basaltgeröllen!)		"
— 15,00 m	Lehm, grau, steinig		
	14,00 — 15,00 m Kern:		
	Lehm, graugrün, steinig, kalkhaltig		"
— 16,00 m	Kies, grob (mit Basaltgeröllen!)		
<hr/>			
— 44,00 m	Ton, graugrün, z. T. dunkelgrau, Muschelschalen, kalkhaltig	Rupelton	Tertiär
	30,00 — 31,00 m Kern:		
	Ton, bräunlich-schwarz, kalkhaltig		
— 59,00 m	Ton, vorwiegend hellgrün, kalkhaltig		
	45,00 — 46,00 m Kern:		
	45,00 — 45,60 m Ton, dunkelgrau, kalkhaltig	Melanien- ton	"
	— 46,00 m Ton, hellgrün, kalkfrei		
— 60,00 m	Ton, schwarzgrünlich		
— 65,00 m	Ton bis Schluff, hellgrau, kalkfrei		
	60,00 — 61,00 m Kern:		
	Ton, grau-bräunlich, kalkfrei		
— 73,00 m	Sand, mittelkörnig, grau		
— 88,00 m	Ton, dunkelgrün, kalkfrei		
	75,00 — 76,00 m Kern:		
	Ton, giftgrün, stark kalkhaltig	Ältere Sand- u. Tonserie	"
— 90,00 m	Schluff, graugrün, tonig		
— 107,00 m	Ton, grüngrau, schluffig		
	90,00 — 91,00 m Kern:		
	Ton bis Schluff, schmutzig-grau, schwach kalkhaltig		
	105,00 — 106,00 m Kern:		
	Schluff, hellgrau, kalkhaltig		
<hr/>			
— 122,00 m	Schluffstein, rötlich-violett und grünlich, sandig		
	120,00 — 121,00 m Kern:		
	Schluffstein, graugrün bis rötlich-braun, feinsandige Zwischenlagen, stark glimmerhaltig, kalkfrei		Oberer Buntsandstein (Röt)
— 134,00 m	Schluffstein, bräunlich-rötlich, z. T. sandig		
— 156,50 m	Schluffstein, grünlich, quarzitisches Zwischenlagen		
	148,00 — 149,00 m Kern:		
	wie Kernprobe 120,00 — 121,00 m		
<hr/>			
— 163,00 m	Sandstein, rötlich-violett		Mittlerer Buntsandstein (Bauerbach-Folge)
	160,00 — 161,00 m Kern:		
	Sandstein (0,20 — 0,40 mm), rötlich-violett, schwach löcherig, quarzitisches		

Schriftenverzeichnis

- BLANCKENHORN, M.: Erläuterungen zur Geol. Kte. Preußen u. benachb. deutsch. L.,
Blatt Kirchhain, Lfg. 299, Berlin 1930,
Blatt Neustadt-Arnshain, Lfg. 299, Berlin 1930,
Blatt Amöneburg-Homberg, Lfg. 299, Berlin 1930.
- CLOOS, H.: Hebung — Spaltung — Vulkanismus. — Geol. Rdsch., 30, S. 405—521, 6 Tf., 60 Abb.,
Stuttgart 1939.
- DIENEMANN, W.: Das oberhessische Buntsandsteingebiet. — Jb. preuß. geol. L.-A., 34, S. 317—404,
Berlin 1913.
- GRAMANN, FR.: Das ältere Tertiär im nördlichen Vorland des Vogelsberges. — Sber.Ges. Beförd.
Ges. Naturw. Marburg, 82, S. 6—113, 2 Beil., 3 Taf., 19 Abb., Marburg 1960.
- HOCH-TATGE, U.: Der Momberger Graben im oberhessischen Buntsandstein. — Notizbl. hess. L.-Amt
Bodenforsch., 87, S. 133—161, 6 Abb., 1 Taf., Wiesbaden 1958.
- HÖLTING, B.: Die chemischen Änderungen im Kreislauf des Wassers in El Salvador (Zentralamerika).
— N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 115, S. 335—356, Stuttgart 1962.
- HUMMEL, K.: Die tektonische Entwicklung eines Schollengebirgslandes (Vogelsberg und Rhön). —
Fortschr. Geol. u. Pal., 8, H. 24, Berlin 1929.
- JOHANNSEN, A.: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung am Ostrand des Rheinischen
Gebirges im Raume von Marburg—Frankenberg—Borken. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 1,
S. 1—87, Wiesbaden 1950.
- KAYSER, E. & PAECKELMANN, W.: Erläuterungen zur Geol. Kte. Preußen u. benachb. B.-St.,
Blatt Marburg, Lfg. 212, Berlin 1915,
Blatt Niederwalgern, Lfg. 212, Berlin 1915.
- KLÜPFEL, W.: Die Altvulkane und die Neuvulkane und ihre Abstammung. Ein Beitrag zum Eruptions-
gesetz der vorquartären Vulkane. — Zbl. Mineral. Geol. Paläontol., B., S. 230—246, S. 249—269,
Stuttgart 1941.
— Basaltgeologie. — Z. deutsch. geol. Ges., 104, S. 226—353, Hannover 1952.
- KOCKEL, C. W.: Schiefergebirge und Hessische Senke um Marburg/Lahn. — Slg. geol. Führer, 37,
S. 1—248, 28 Abb., 2 Taf., Berlin 1958.
- LANG, H. D.: Ein Alleröd-Profil mit eingelagerten Laacher-See-Tuff bei Marburg/Lahn. — N. Jb.
Geol. Paläont., Mh., 1954, S. 362—372, Stuttgart 1954.
— Erläuterungen zur geologischen Karte des Nordteils der Lahnberge. — Dipl.-Arb., Marburg 1954
(unveröffentlicht).
— Zur Flußgeschichte der Lahn. Ergebnisse geröllanalytischer Untersuchungen in der Umgebung
von Marburg/Lahn. — Diss. Marburg 1955 (unveröffentlicht). Darin weitere Literaturangaben
insbes. aus Geomorphologie u. Flußgeschichte.
— Der Mittlere Buntsandstein der Lahnberge. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 87, S. 328—
332, Wiesbaden 1959.
- LUDWIG, R.: Über den Zusammenhang der Tertiärformation in Niederhessen, Oberhessen, der Wetter-
au und an dem Rheine. — Jber. Wetterauer Ges. Ges. Naturk. Hanau, S. 1—62, Hanau 1855.
- MURAWSKI, H.: Das Zeitproblem bei der Tektogenese eines Großgrabensystems. — Notizbl. hess.
L.-Amt Bodenforsch., 88, S. 294—342, 3 Abb., Wiesbaden 1960. Darin große Literaturübersicht.
- RITZKOWSKI, S.: Der Schlierbacher Graben am Ostende des Kellerwaldes. — Dipl.-Arb., Marburg
1962 (unveröffentlicht).
- SCHOTTLER, Wl. u. Wa.: Der Vogelsberg. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., Darmstadt, (V) 18,
S. 3—87, Darmstadt 1937.
- STOPPEL, D. & JENTSCH, St.: Emsquarzit unter der Hessischen Senke. — Notizbl. hess. L.-Amt Bo-
denforsch., 86, S. 133—139, 1 Abb., 2 Tab., Wiesbaden 1958.
- UDLUFT, H.: Über den tektonischen Aufbau der Buntsandsteinlandschaft zwischen Marburg und Kir-
torf. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., (VI) 2, S. 5—14, Wiesbaden 1951.
- Generalplan für den Lahntalverband. — Dillenburg 1951.

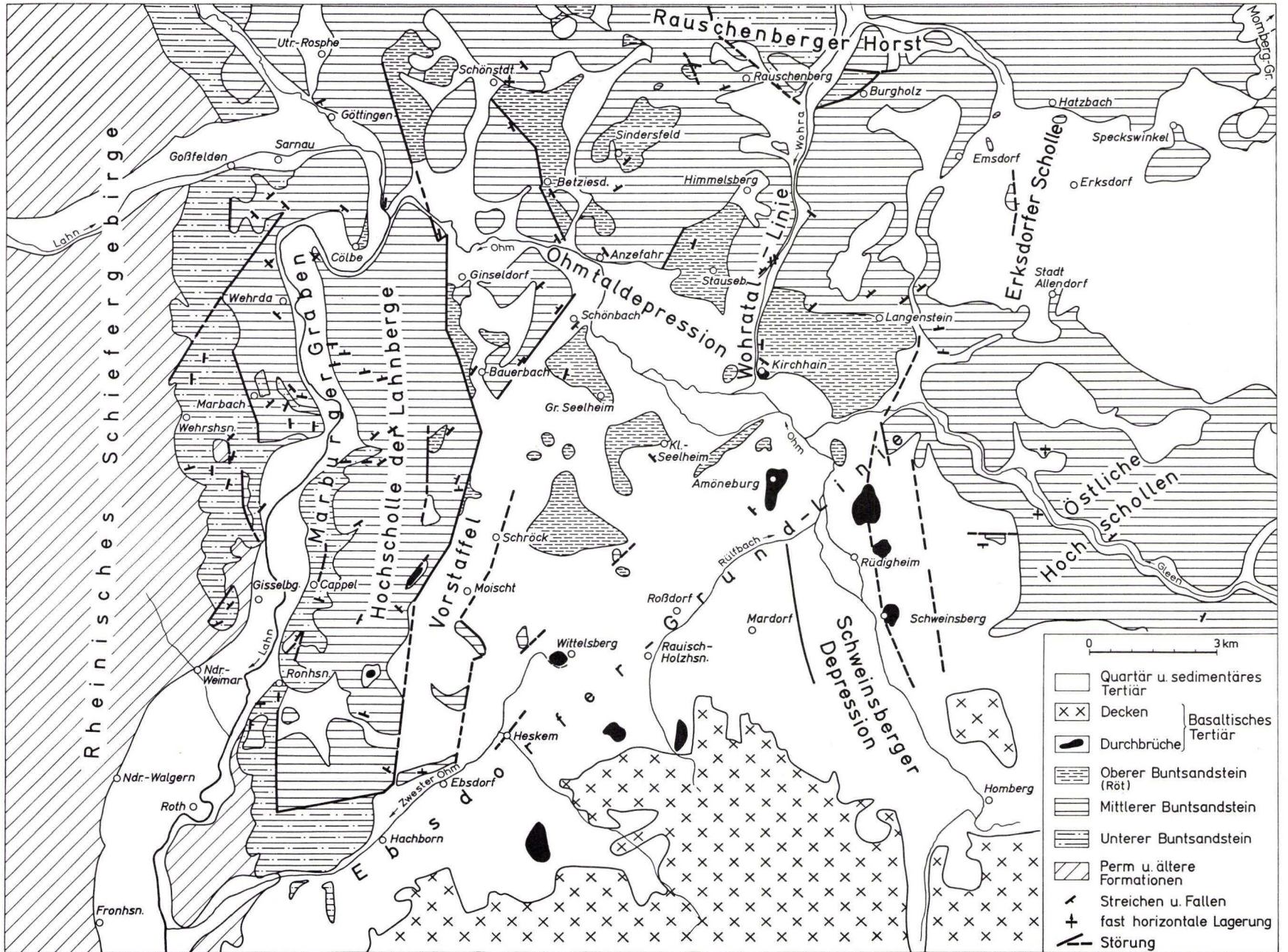
Anschriften der Autoren:

Dipl.-Geologe Dr. BERNWARD HÖLTING,
Hessisches Landesamt für Bodenforschung,
62 Wiesbaden, Leberberg 9—11.

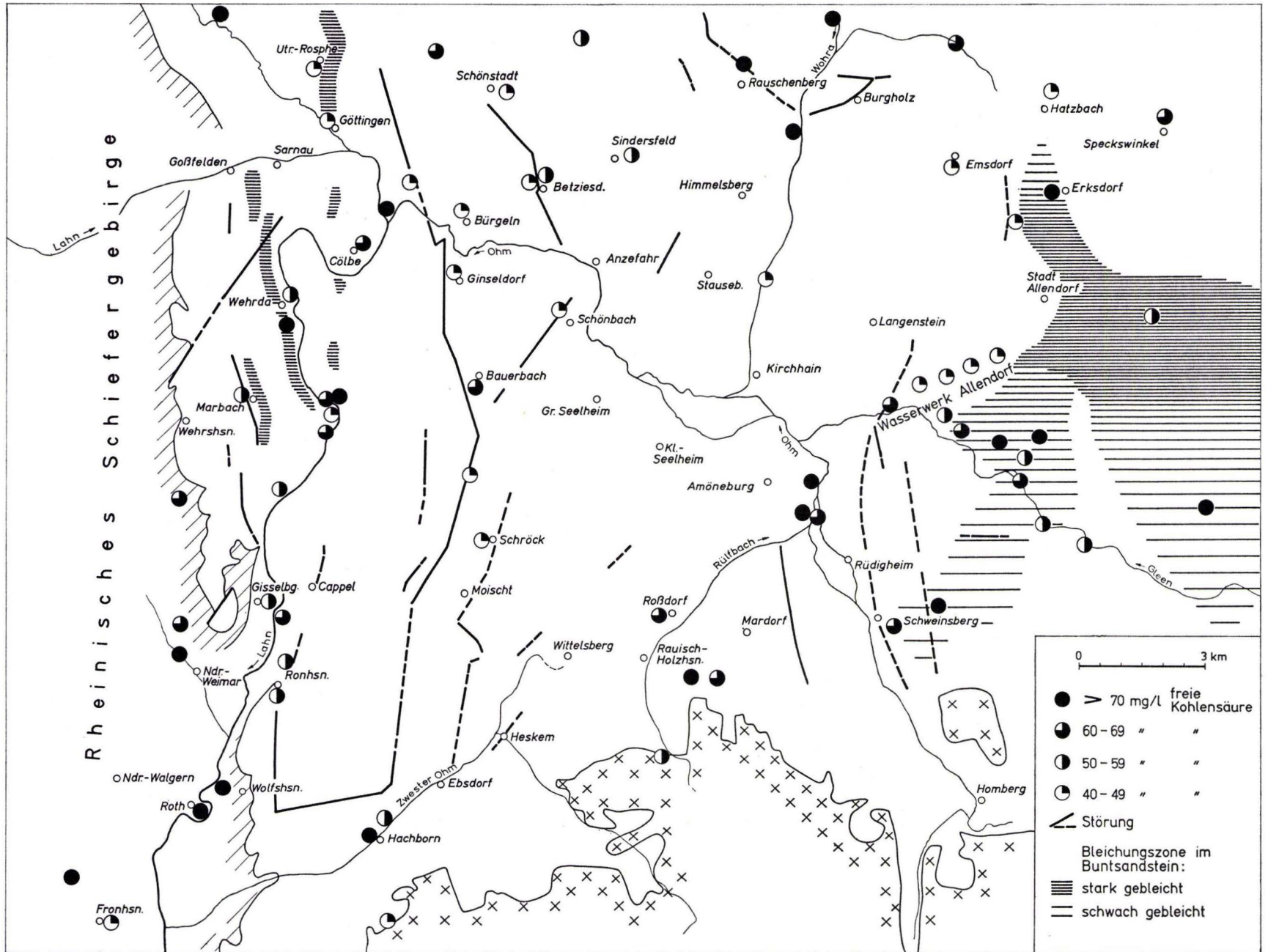
Dipl.-Geologe Dr. WITIGO STENGEL-RUTKOWSKI,
Hessisches Landesamt für Bodenforschung,
62 Wiesbaden, Leberberg 9—11.

Für die Redaktion verantwortlich:

Professor Dr. FRITZ KUTSCHER,
Oberregierungsgeologe und Abteilungsleiter
beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung,
62 Wiesbaden, Leberberg 9—11.



Tektonische Übersichtskarte des nordwestlichen Vorlandes des Vogelsberges (Amöneburger Becken und Lahntal bei Marburg)



Karte der Gehalte an freier Kohlensäure im Grundwasser (festgestellte Höchstgehalte) sowie der nachgewiesenen Bleichungs-zonen in Sandsteinfolgen des Mittleren Buntsandstein

- Heft 18: Beiträge zur Geologie des Vorspessarts. Mit 6 Beiträgen von BEDERKE, BRAITSCH, GABERT, MURAWSKI, PLESSMANN. 1957. 167 S., 65 Abb., 18 Taf. 13,— DM
- Heft 19: BISCHOFF, G.: Die Conodonten-Stratigraphie des rhenohertzynischen Unterkarbons mit Berücksichtigung der *Wocklumeria*-Stufe und der Devon/Karbon-Grenze. 1957. 64 S., 1 Abb., 2 Tab., 6 Taf. 8,— DM
- Heft 20: PILGER, A. & SCHMIDT, Wo.: Die Mullion-Strukturen in der Nord-Eifel. 1957. 53 S., 42 Abb., 8 Taf. 9,80 DM
- Heft 21: LEHMANN, W. M.: Die Asterozoen in den Dachschiefern des rheinischen Unterdevons. 1957. 160 S., 31 Abb., 55 Taf. 30,— DM
- Heft 22: BISCHOFF, G. & ZIEGLER, W.: Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. 1957. 135 S., 16 Abb., 5 Tab., 21 Taf. 20,— DM
- Heft 23: ZÖBELEIN, H. K.: Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der Subalpinen Molasse Oberbayerns. 1957. 91 S., 2 Abb. 8,— DM
- Heft 24: GUNZERT, G.: Die einheitliche Gliederung des deutschen Buntsandsteins in der südlichen Beckenfazies. 1958. 61 S., 14 Abb., 7 Taf. 14,— DM
- Heft 25: PAULY, E.: Das Devon der südwestlichen Lahnmulde und ihrer Randgebiete. 1958. 138 S., 41 Abb., 6 Taf. 20,— DM
- Heft 26: SPERLING, G.: Geologische Neuaufnahme des östlichen Teiles des Blattes Schaumburg. 1958. 72 S., 14 Abb., 5 Tab., 10 Taf. 10,— DM
- Heft 27: JUX, U. & PFLUG, H. D.: Alter und Entstehung der Triasablagerungen und ihrer Erzvorkommen am Rheinischen Schiefergebirge, neue Wirbeltierreste und das Chirotheriumproblem. 1958. 50 S., 11 Abb., 3 Taf. 5,60 DM
- Heft 28: SCHMIDT, H.: Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. 1959. 137 S., 57 Abb., 9 Taf. 15,— DM
- Heft 29: Beitrag zur Geologie der Mittleren Siegener Schichten. Mit 9 Beiträgen von BAUER, FENCHEL, MÜLLER, PAHL, PAPROTH, PILGER, REICHENBACH, SCHMELCHER, WENTZLAU. 1960. 363 S., 85 Abb., 22 Taf., 10 Tab. 36,— DM
- Heft 30: BURRE, O.: Untersuchungen über die Berechnung der dem Grundwasser von den Niederschlägen zugehenden Wassermengen aus den Bewegungen des Grundwasserspiegels. 1960. 68 S., 1 Abb., 8 Tab., 5 Taf. 8,60 DM
- Heft 31: RÖDER, D. H.: Ulmengruppe in sandiger Fazies (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge). 1960. 66 S., 4 Abb., 1 Tab., 7 Taf. 8,— DM
- Heft 32: ZAKOSEK, H.: Durchlässigkeitsuntersuchungen an Böden unter besonderer Berücksichtigung der Pseudogleye. 1960. 63 S., 12 Abb., 2 Taf., 1 Tab. 11,— DM
- Heft 33: KREBS, W.: Stratigraphie, Vulkanismus und Fazies des Oberdevons zwischen Donsbach und Hirzenhain (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1960. 119 S., 21 Abb., 7 Tab., 11 Taf. 14,80 DM
- Heft 34: STOPPEL, D.: Geologie des südlichen Kellerwaldgebirges. 1961. 114 S., 21 Abb., 2 Tab., 4 Taf. 14,— DM

- Heft 35: MATTHES, G.: Die Herkunft der Sulfat-Ionen im Grundwasser. 1961. 85 S., 3 Abb., 31 Tab. 7,60 DM
- Heft 36: STENGER, B.: Stratigraphische und gefügetektonische Untersuchungen in der metamorphen Taunus-Südrand-Zone (Rheinisches Schiefergebirge). 1961. 68 S., 20 Abb., 4 Tab., 3 Taf. 9,— DM
- Heft 37: ZAKOSEK, H.: Zur Genese und Gliederung der Steppenböden im nördlichen Oberrheintal. 1962. 46 S., 1 Abb., 19 Tab. 6,80 DM
- Heft 38: ZIEGLER, W.: Taxionomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. 1962. 166 S., 18 Abb., 11 Tab., 14 Taf. . . 22,60 DM
- Heft 39: MEISCHNER, Kl.-D.: Rhenaer Kalk und Posidonienkalk im Kulm des nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirges und der Kohlenkalk von Schreufa (Eder). 1962. 47 S., 15 Abb., 2 Tab., 7 Taf. 11,60 DM
- Heft 40: HOLTZ, S.: Sporen-stratigraphische Untersuchungen im Oligozän von Hessen. 1962. 46 S., 1 Abb., 6 Taf. 9,— DM
- Heft 41: WALLISER, O. H.: Conodonten des Silurs. 1964. 106 S., 10 Abb., 2 Tab., 32 Taf. 12,— DM
- Heft 42: KUTSCHER, F.: Register für die Notizblatt-Bände der 5. Folge. Hefte 1—20, erschienen 1916—1939. 1963. 58 S., 1 Taf. 7,60 DM
- Heft 43: EINSELE, G.: Über Art und Richtung der Sedimentation im klastischen rheinischen Oberdevon (Famenne). 1963. 60 S., 8 Abb., 7 Tab., 5 Taf. 7,60 DM
- Heft 44: JACOBSHAGEN, E., HUCKRIEDE, R. & JACOBSHAGEN, V.: Eine Faunenfolge aus dem jungpleistozänen Löß bei Bad Wildungen. 1963. 105 S., 9 Abb., 2 Tab., 14 Taf. 12,— DM
- Heft 45: KÜMMERLE, E.: Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel. 1963. 72 S., 1 Abb., 2 Tab., 11 Taf. 9,40 DM