

# Die Grenze zwischen kalkhaltigem und entkalktem Löß im westlichen Oberhessen und deren bodenkundliche Bedeutung

Von ERNST SCHÖNIALS, Berlin

(Mit einer Abbildung)

## Inhalt

1. Einleitung	59
2. Beobachtungen über die nördlichsten Vorkommen von kalkhaltigem Löß	60
3. Die Kalkgrenze und ihre Ursachen	61
4. Die bodenkundliche Bedeutung der Kalkgrenze	65
5. Zusammenfassung	65
Schriften und Karten	66

## 1. Einleitung

In der Späteiszeit wurde der leicht bewegliche Löß teilweise schon wieder abgetragen, so daß er nur dort in größerer Mächtigkeit und Verbreitung angetroffen wird, wo günstige Erhaltungsbedingungen vorhanden waren.

Zu diesen Gebieten gehört u. a. die flachwellige Wetterau, die auch relativ geringe Niederschlagsmengen (500—600 mm) aufweist. Im Vogelsberg sind durch das stärker bewegte Gelände und die höheren Niederschläge (Herchenhain 1092 mm) die Erhaltungsbedingungen ungünstiger. Wir finden daher im hohen Vogelsberg nur noch Reste der ehemaligen Lößdecken. An den flacheren Hängen der Randgebiete sind noch größere zusammenhängende Decken vorhanden, so z. B. zwischen Nidda und Laubach (s. Abb. 1).

Die Lößlehmreste des Vogelsbergs unterscheiden sich in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften von dem Löß in der Wetterau. Eines der auffallendsten Unterscheidungsmerkmale ist der Kalkgehalt. Bei dem Wetterauer Löß reicht die Entkalkung bzw. Verlehmung im allgemeinen bis in geringe Tiefen (1—1,5 m). Mitunter, besonders an Hängen und Böschungen, wo eine Abtragung der oberen Bodenhorizonte stattfindet, ist auch die Krume noch kalkhaltig, unter welcher in 2—4 dm Tiefe der unverwitterte, stark kalkhaltige hellgelbe Löß folgt. An diesen Stellen kommt es zur Ausbildung der sog. Hangböden, die ein A—C Profil aufweisen und zu den unentwickelten Böden gehören. Durch ihre gelblichbraune Farbe sind sie im Frühjahr und Herbst von den übrigen braunen Lößlehm Böden leicht zu unterscheiden.

Im Gegensatz zur Wetterau hat der Löß im Vogelsberg seinen ursprünglichen Kalkgehalt verloren. Die höheren Niederschläge verursachten eine starke Durchfeuchtung und rasche Entkalkung. Die Kalkvorräte der meist geringmächtigen Lößdecken waren schnell erschöpft, so daß es in den ausgedehnten Wäldern zur Rohhumusbildung kam. Der Oberboden erfuhr nun eine verstärkte Auswaschung und Podsolierung. Die in den Unterboden eingeschlämmten Tonteilchen verursachten Verdichtungen, die mehr oder weniger starke Vernässungen zur

Folge hatten. Diese wertmindernden Bodenbildungsvorgänge, die im Vogelsberg in verschiedener Intensität erfolgten, führten zur Entstehung von Podsolböden, wie sie auf dem Löß der Wetterau nur selten zu finden sind. Hier bildeten sich unter günstigeren klimatischen Bedingungen Steppenböden, die heute allerdings nur noch vereinzelt unverändert angetroffen werden. Meist sind sie verschieden stark degradiert, d. h. aus den schwarzen und schwarzbraunen Böden mit A—C Profilen sind braune Böden mit A—B—C Profilen (braune Waldböden) entstanden. Die Degradation erfolgte durch den Wald, der bei Eintritt feuchteren Klimas von den Rändern her auf die Lößflächen vordrang.

Zwischen dem kalkhaltigen Löß der Wetterau und dem entkalkten Löß des Vogelsbergs wird eine Zone vorhanden sein, die als Übergangsbereich anzusehen ist, und es wäre zu klären, ob beide scharf getrennt sind oder allmählich ineinander übergehen.

Während meiner Tätigkeit als amtlicher Bodenschätzer habe ich in den Jahren 1936 und 1937 die nördliche Wetterau, Teile des südlichen Vorderen Vogelsbergs und des Westgehänges i. M. 1:1000 bodenkundlich kartiert. Die hierbei gewonnenen Beobachtungen ermöglichen, die vorhin angedeutete Frage zu beantworten und die Grenze zwischen kalkhaltigem und entkalktem Löß anzugeben.

## 2. Beobachtungen über die nördlichsten Vorkommen von kalkhaltigem Löß (vgl. die Übersichtskarte)

In der Gemarkung Lich finden sich Hangböden mit kalkhaltiger Krume westlich der Straße Lich-Gießen, so z. B. bei den „Dippellöchern“ und besonders in den südlichen Fluren des Albacher Hofes. In der übrigen Gemarkung ist der Löß meist vollkommen entkalkt und podsoliert.

Bei Birklar beträgt die Entkalkungstiefe etwa 1,5 m. Kalkhaltiger Löß wird an verschiedenen Stellen, besonders nördlich und südlich des Dorfes, auch an der Oberfläche angetroffen. Mehrere kleine Lößflecken kommen bei Bettenhausen vor. Auf den Obstbaumstücken beim Friedhof wurde nachstehendes Profil aufgenommen:

- 0—1,5 dm schwach humoser, feinsandiger Lößlehm
- 1,5—3,0 dm sehr schwach humoser, feinsandiger, kalkhaltiger Löß
- 3,0—11,0 dm stark kalkhaltiger gelber Löß.

Ähnliche flach entwickelte Profile beobachtet man an der Gemarkungsgrenze Bettenhausen—Langsdorf bei Höhe 203. Die geschlossene Lößdecke südlich Langsdorf ist in etwa 1,5 m kalkhaltig. Die kleinen und geringmächtigen Lößreste im Nordosten dagegen sind vollständig entkalkt und gleitartig verändert. In der Gemarkung Hungen findet sich der kalkhaltige Löß nur im Südwestteil. Sonst ist eine restlose Entkalkung festzustellen. Zwischen Hungen und Langd konnte kalkhaltiger Löß an der Oberfläche nicht beobachtet werden. Er wird jedoch durchweg in etwa 1,5 m Tiefe erreicht, wie beispielsweise südlich Inheiden. In der Gemarkung Langd wurde kalkhaltiger Löß wiederholt an der Oberfläche festgestellt, namentlich im östlichen kuppigen Gelände (am Katzenberg, hinter der Leimenkaute, auf dem Hundsrück, am Ruppsberg und südlich des vorderen Häsels). Ein anderer Fundpunkt liegt

nördlich des Dorfes am Rande der Obstbaumstücke. Der Löß wird hier von 50 cm mächtigem basaltischem Gehängeschutt bedeckt und so der unmittelbaren Beobachtung entzogen. Die im Südosten angrenzende Gemeinde Rabertshausen weist entlang der Straße nach Ulfa und an der nördlichen Gemarkungsgrenze kalkhaltigen Löß auf. Die zusammenhängende Lößlehmdecke östlich des Dorfes ist stellenweise in 0,8 m Tiefe kalkhaltig. Bei Rodheim fanden wir kalkhaltigen Löß nur an zwei Punkten; er wird von basaltischem Gehängelehm verhüllt.

Nördlich der Straße nach Rabertshausen (Südabhang des Lerchenbergs) konnte in einer Aufgrabung das folgende Profil aufgenommen werden:

- 0—2,0 dm schwach humoser, grusiger, kräftiger Lehm (Gehängelehm)
- 2,0—4,0 dm schwach feinsandiger, kalkhaltiger Löß
- 4,0—6,0 dm feinsandiger, stark kalkhaltiger Löß
- 6,0—8,0 dm steinig-grusig verwitterter Basalt.

Am Südabhang des Grohberges nordwestlich Rodheim wurden nachstehende Schichten angetroffen:

- 0—2,0 dm schwach humoser, grusiger, kräftiger Lehm (Gehängelehm)
- 2,0—5,0 dm feinsandiger, stark kalkhaltiger Löß
- 5,0—9,0 dm sandiger, schwach kalkhaltiger Basalttuff (Kalk aus d. Löß).

Das einzige Vorkommen in der Gemarkung Steinheim liegt am Südabhang des „Galgenstücks“ (Höhe 151,6), etwa 100 m östlich des Basaltsteinbruchs. Auch hier ist der Löß von 70 cm mächtigem Abhangschutt bedeckt.

SCHOTTLE (1921, S. 75) erwähnt kalkhaltigen Löß aus dem „Häuserhofälchen oberhalb des Phonoliths, sowie auf den Höhen südlich von Geiß-Nidda und zwischen Salzhausen und Nidda“. Er macht darauf aufmerksam, daß der Löß des Harbwaldes nordöstlich Borsdorf und des nordöstlichen Viertels des Bl. Hungen ebenso wie auf Bl. Laubach vollkommen entkalkt ist.

Von besonderer Wichtigkeit sind die beiden folgenden Lößfundpunkte: Die Basalkuppe des Borgelbergs nordöstlich von Villingen trägt am Südrand eine Lößdecke, die in einer etwa 2 m hohen Lehmgrube beobachtet werden kann. Der Löß ist im oberen Teil der Grubenwand ungelagert (Basaltmaterial) und stark verlehmt, aber in den unteren Schichten noch kalkhaltig. Dieses Vorkommen erwähnt bereits auch SCHOTTLE (1918, S. 81). In der übrigen Gemarkung ist der Löß entkalkt.

Das nächste Vorkommen liegt etwa 4,5 km entfernt unmittelbar an der Straße Friedrichshütte—Gonterskirchen, 1,3 km westlich des zuletzt genannten Dorfes. Der noch stark kalkhaltige Löß wird auch hier von grusig-steinigem Basaltschutt, der von der 210 m hohen Kuppe im Norden stammt, bedeckt. In der gesamten Gemarkung konnte der kalkhaltige Löß nur an dieser Stelle nachgewiesen werden. Die übrigen Lößlehmflächen sind bis auf die vulkanischen Unterlagen entkalkt und die Böden podsoliert.

### 3. Die Kalkgrenze und ihre Ursachen

Wenn die soeben erwähnten Vorkommen von kalkhaltigem Löß auf einer Karte eingetragen werden (s. Abb. 1), so stellt man fest, daß alle

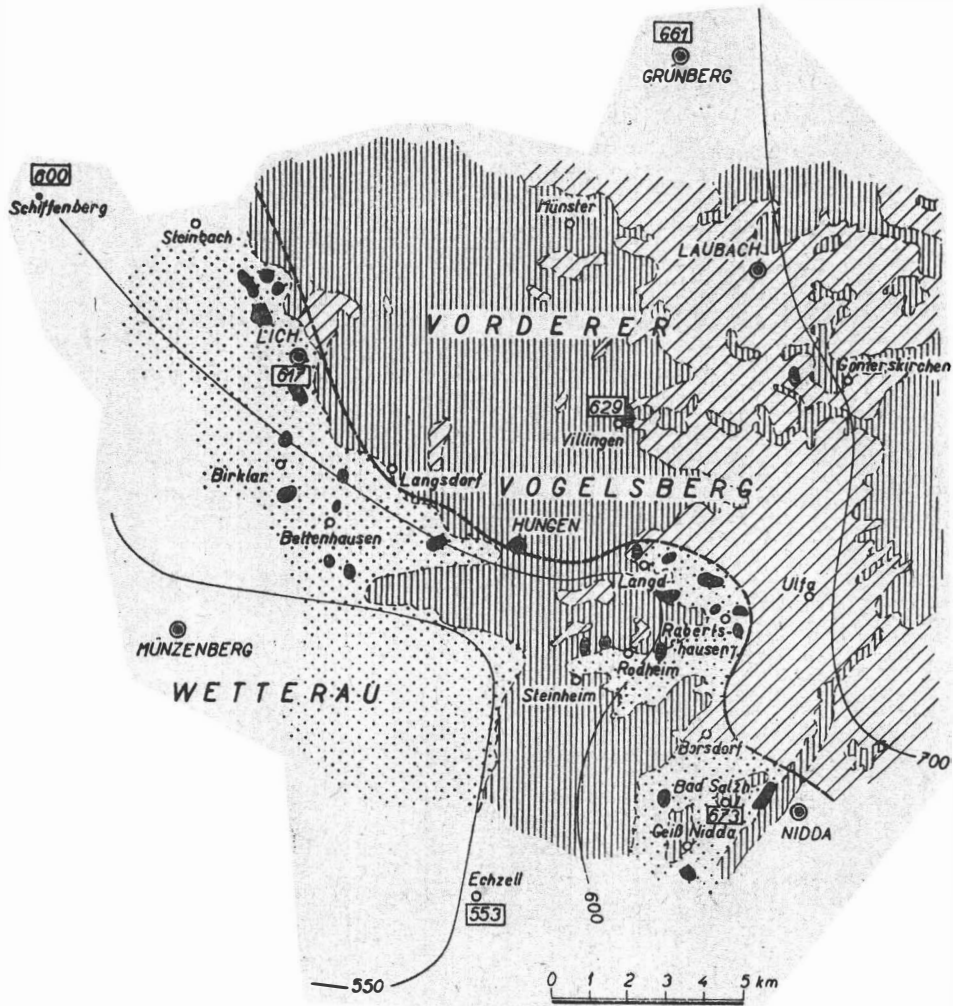


Abb. 1.

Bodenübersichtskarte des Nordrandes der Wetterau und des südwestlichen Vogelsbergs<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Da eine abschließende Bearbeitung der im Maßstab 1:1000 vorliegenden Schätzungsergebnisse für eine Bodenkarte kleineren Maßstabes noch nicht durchgeführt werden konnte, wurden beim Entwurf obiger Übersichtskarte auch die Geologischen Karten 1:25.000 benutzt. Mehrere kleinere Lößflächen und sonstige Abweichungen, die bei der Bodenschätzung festgestellt wurden, können daher erst bei einer späteren Kartendarstellung berücksichtigt werden.

Die Vorkommen von kalkhaltigem Löß an der Oberfläche und unter basaltischen Gehäufigungen wurden fast alle bei den Aufnahmen der Bodenschätzung aufgefunden.

Die Angaben über die Niederschlagshöhen sind der vom Reichsanstalt für Wetterdienst herausgegebenen „Klimakunde des Deutschen Reiches“ Bd II (Berlin 1939) entnommen (Mittel der Jahre 1891—1930). Auf Grund dieser Daten wurden die Linien gleichen Niederschlags eingezeichnet.



Kalkhaltiger Löß an der Oberfläche (unentwickelte Hangböden)



Kalkhaltiger Löß unter basaltischen Gehängebildungen



Löß im nahen Untergrund kalkhaltig (degradierte Steppenböden, braune Waldböden, im SO z. T. schwach podsoliert)



Löß entkalkt (schwach bis mäßig podsolierte braune Waldböden, z. T. gleiartig)



Böden auf tertiären Gesteinen (Ton, Tuff, Basalt, Bauxit, Eisenstein)



Linie gleicher Niederschlagsmenge



Durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge



Kalkgrenze im Löß

Vorkommen — mit Ausnahme von Villingen und Gonterskirchen — südwestlich einer Grenze liegen, die von Steinbach bis Hungen in NW-SO-Richtung verläuft, hier nach Osten umbiegt, dann in einem nach SW offenen Bogen die Umgebung von Langd—Rabertshausen umschließt und nordöstlich Borsdorf ihre alte Richtung wieder aufnimmt.

Südwestlich dieser Grenze ist der Löß im nahen Untergrund und an zahlreichen Stellen auch an der Oberfläche kalkhaltig, nordöstlich jedoch vollkommen entkalkt und verlehmt. Nur bei Villingen und Gonterskirchen besitzt er noch einen gewissen Kalkgehalt.

Der kalkhaltige und der entkalkte Löß sind also deutlich voneinander getrennt. Die beiden nördlichsten Vorkommen stellen die letzten Zeugen des kalkhaltigen Lösses dar, der nicht nur die Wetterau, sondern auch den Vogelsberg einhüllte.

Vergleicht man den Verlauf der Kalkgrenze mit den Niederschlags-höhen, so zeigt sich, daß die Kalkgrenze im allgemeinen der 600 mm-Linie annähernd parallel läuft. Die Ausbuchtung der 600 mm-Linie bei Langd, die im wesentlichen auf die topographischen Verhältnisse zurückzuführen ist, erscheint auch bei der Kalkgrenze.

Zwischen Steinbach und Borsdorf verläuft die Kalkgrenze in einem Gebiet mit etwa 610–625 mm Niederschlag; südöstlich Borsdorf betragen die Niederschläge etwa 680 mm. Wenn aber zwischen Steinbach und Borsdorf der Löß schon bei 610 bis 625 mm, südöstlich Borsdorf jedoch

erst bei 680 mm entkalkt ist, dann können die klimatischen Verhältnisse nicht allein die Kalkgrenze bedingen.

Als ein weiterer bedeutsamer Faktor, der den Verlauf der Kalkgrenze wesentlich beeinflußt, hat die Mächtigkeit des Lösses zu gelten. Zwischen Steinbach und Rabertshausen ist der vereinzelt vorkommende Löß unmittelbar nordöstlich der Kalkgrenze meist weniger als 1,5 m mächtig, so daß hier schon jährliche Niederschlagsmengen von 610 bis 625 mm genügen, um eine restlose Entkalkung und stellenweise eine als mäßig zu bezeichnende Podsolierung herbeizuführen, wie z. B. nordöstlich von Lich und nördlich von Langsdorf. In der Umgebung von Bad Salzhausen dagegen besitzt der Löß noch größere Mächtigkeiten, so daß auch die höheren Niederschläge keine vollständige Entkalkung verursachen. An Stellen, an denen eine Abtragung der Krume stattfindet, tritt daher auch in dieser niederschlagsreicheren Gegend der kalkhaltige Löß noch zutage. Die Niederschlagshöhe von etwa 680 mm scheint jedoch diejenige Grenze zu sein, oberhalb der kalkhaltiger Löß nur noch angetroffen wird, wenn besondere geologische Voraussetzungen erfüllt sind (siehe weiter unten).

Das rechtwinklige Abbiegen der Kalkgrenze nördlich Borsdorf in ein Gebiet mit höheren Niederschlägen ist daher auf die größere Mächtigkeit des in der Umgebung von Bad Salzhausen verbreiteten Lösses zurückzuführen.

Die Erhaltung des Kalkes im Löß kann aber auch durch besonders günstige geologische Lagerungsverhältnisse bewirkt werden, z. B. dann, wenn Gehängebildungen aus Basalt den Löß bedecken, wie dies früher schon von verschiedenen Fundpunkten erwähnt wurde. Die noch nicht  $\frac{1}{2}$  m mächtigen Lößreste bei Rodheim, Langd und Steinheim wären wahrscheinlich ohne die Überdeckung aus basenreichem Basaltmaterial entkalkt. Dies trifft mit noch größerer Wahrscheinlichkeit auf die unter Basaltschutt erhaltenen Lößreste von Gonterskirchen und Villingen zu, wo die übrigen Lößlehme restlos entkalkt und podsoliert sind. Auch die größere Niederschlagshöhe bei Gonterskirchen spricht für diese Vermutung.

An allen erwähnten Stellen, wo die Lößreste von basaltischen Gehängebildungen bedeckt werden, ist die Erhaltung des Kalkes m. E. auf den Kalziumgehalt der Deckschichten zurückzuführen.

Für eine wichtige Frage ist der kalkhaltige Löß von Gonterskirchen noch von Bedeutung. Die von SCHOTTLER (1918, 1921, 1924) aufgeworfene Frage, ob der Löß im Vogelsberg ursprünglich kalkhaltig gewesen sei oder nicht, darf wohl bejaht werden. Zumindest trifft dies für das über 350 m hohe Gebiet von Gonterskirchen zu. Es kann daher wohl mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß ebenso wie die Wetterau auch die höheren Teile des Vogelsbergs von kalkhaltigem Löß überdeckt wurden, wie später SCHOTTLER (1931, S. 91) in den Erläuterungen von Bl. Ulrichstein auch annahm. Der gleichen Ansicht ist auch DIEHL (1935). Unterschiede in der Kornzusammensetzung und in der Höhe des Kalkgehaltes werden allerdings in dem Raum Wetterau—Vogelsberg vorhanden gewesen sein.

Ob auch im höheren Vogelsberg kalkhaltiger Löß unter basaltischem Gehängeschutt erhalten ist, müßten weitere Untersuchungen zeigen.

#### 4. Die bodenkundliche Bedeutung der Kalkgrenze

Da der Kalk für die Ausbildung der Bodenprofile von entscheidender Bedeutung ist, kann erwartet werden, daß die Nordgrenze des kalkhaltigen Lösses auch eine bodenkundliche Trennungslinie darstellt. Diese Vermutung wird durchaus bestätigt. Südwestlich der Kalkgrenze finden sich vorwiegend verschieden stark degradierte Steppenböden und braune Böden, die nach ihrer gesamten Profilausbildung zu den braunen Waldböden gehören. Beide Bodentypen haben günstige physikalische Eigenschaften und alkalische bis schwach saure Reaktion. Sie werden bei der Reichsbodenschätzung durchweg in die Zustandsstufen 2 und 3 eingereiht. Diese auf dem Löß verbreiteten Bodentypen finden an der Kalkgrenze ihr Ende.

Nordöstlich der Kalkgrenze herrschen Böden vor, die als podsoliierte braune Waldböden und gleiartige Böden zu bezeichnen sind. Sie werden bei der Schätzung den geringeren Zustandsstufen 4 und 5, stellenweise der Zustandstufe 6 zugewiesen. Außerdem erlangen nun die weniger wertvollen Böden auf den tertiären Gesteinen und allitischen Verwitterungsdecken größere Verbreitung. Die Bodenverhältnisse sind daher nordöstlich der Kalkgrenze als stark wechselnd zu bezeichnen. Wertmäßig bleiben die Böden hinter denen des südwestlichen Gebietes zurück. Die Kalkgrenze wird also gleichzeitig zur Bodentypengrenze, wie dies die Bodenschätzungsergebnisse in den Gemarkungen Lich, Langsdorf und Hungen besonders deutlich zeigen.

Im Südosten ist allerdings eine derartig scharfe Grenze nicht vorhanden. In diesem Übergangsbereich zwischen Wetterau und Vogelsberg sind die Lößböden z. T. schon schwach podsoliiert und gehören daher zur Zustandstufe 4. Die Zustandstufe 3 kommt wenig vor, und die Stufe 2 ist fast nur auf das Gebiet westlich der 550 mm-Linie beschränkt.

#### 5. Zusammenfassung

Die bodenkundlichen Aufnahmen der Reichsbodenschätzung in dem Grenzgebiet Wetterau—Vogelsberg ermöglichten die Festlegung der Nordgrenze des Kalkgehaltes im Löß. Die nördlichsten Vorkommen von kalkhaltigem Löß werden kurz besprochen. Von besonderer Wichtigkeit ist der bei Gonterskirchen (Westgehänge) aufgefundene Löß. Seine Erhaltung verdankt er hier wie auch an anderen Orten der Überlagerung durch basaltischen Gehängeschutt.

Die basenreichen Deckschichten haben den Löß vor Abtragung geschützt und die Entkalkung verhindert. Dieser Rest von kalkhaltigem Löß am Westgehänge macht es sehr wahrscheinlich, daß der Löß auch im höheren Vogelsberg ursprünglich kalkhaltig war.

Zwischen Steinbach und Borsdorf verläuft die Kalkgrenze in einem Gebiet mit einer Niederschlagsmenge von 610—625 mm; sie biegt bei Borsdorf nach Osten um und gelangt daher bei Bad Salzhausen in ein Gebiet mit einer Niederschlagshöhe von etwa 680 mm. Dieses Vorspringen der Kalkgrenze in eine niederschlagsreichere Gegend ist auf die hier noch vorhandene größere Mächtigkeit des Lösses zurückzuführen, während die scharfe Grenze zwischen kalkhaltigem und entkalktem Löß auf der Strecke

Steinbach—Rabertshausen in starkem Maße auf die plötzliche Mächtigkeitsabnahme des Lösses zurückzuführen ist.

Die Kalkgrenze bildet gleichzeitig eine Bodentypengrenze. Südwestlich von ihr sind verschieden stark degradierte Schwärzerden und braune Waldböden (Zustandsstufen 2 und 3), nordöstlich podsolierte braune Waldböden, gleiarartige und geringwertigere Böden auf tertiären Gesteinen und allitischen Verwitterungsdecken verbreitet. Die Lößböden werden dort meistens den Zustandsstufen 4 und 5 zugewiesen.

Die folgende Aufstellung zeigt Vorkommen und Erhaltung des kalkhaltigen Lösses im westlichen Oberhessen bei verschiedenen Niederschlagshöhen:

500	550	600	650	700	750	800 mm
a) Meist in einer Tiefe von 1—1,5 m			a) Nur bei größerer Mächtigkeit im Untergrund	Nur unter basaltischen Gehängebildungen, sonst entkalkt und podsoliert		
b) Bei Abtragung auch an der Oberfläche			b) Bei stärkerer Abtragung auch an der Oberfläche			
c) Unter Basaltschutt			c) Unter Basaltschutt			

#### Schriften und Karten

DIEHL, O.: Geologische Karte von Hessen 1 25.000 mit Erläuterungen; Bl. Lauterbach. — Darmstadt 1935.

KESSLER, O. W.: Die klimatischen Verhältnisse des Vogelsbergs und der Generalkulturplan. — Aus dem Institut für Klimaforschung der Provinziallehranstalt für Weinbau, Obstbau und Landwirtschaft, Trier 1929.

SCHOTTLER, W.: Geologische Karte von Hessen 1 25.000 mit Erläuterungen.

1. Bl. Laubach, Darmstadt 1918

2. Bl. Hungen, Darmstadt 1921

3. Bl. Nidda—Schotten, Darmstadt 1924

4. Bl. Ulrichstein, Darmstadt 1931.

## Neue Bohrungen auf Steinkohle bei Doberlug, Nieder-Lausitz

Von EDMUND PICARD, Berlin

(Mit 2 Abbildungen)

In der Erforschung des tieferen Untergrundes des südlichen Teiles der Mark Brandenburg durch staatliche Tiefbohrungen können wir jetzt auf drei Etappen zurückblicken. Die ältesten Versuche der Erschließung fester Gebirgsschichten hat der Oberberghauptmann KRUG VON NIDDA in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts angeregt. Die Ergebnisse der Tiefbohrungen bedeuteten einen großen Fortschritt in der Kenntnis des tieferen Untergrundes im norddeutschen Flachlande. Die Bohrungen