

## Altes und Neues über die pleistozänen Ablagerungen des Wartenberges bei Schmölln (Bezirk Leipzig)

Mit 6 Abbildungen

PETER KÜHN

Die Sand- und Kiesgrube auf dem Wartenberg östlich von Schmölln ist mindestens 100 Jahre in Betrieb. Angaben über die geologischen und Aufschlußverhältnisse aus der Zeit nach 1900 finden sich sehr verstreut in der geologischen Literatur. Ziel dieser Studie ist es, die älteren Angaben zusammenzufassen sowie eigene Beobachtungen und die Ergebnisse einer geoelektrischen Tiefensondierung mitzuteilen.

### 1. Zur Erforschung der geologischen Situation der Umgebung von Schmölln

Die systematische geologische Erforschung des Territoriums der jetzigen Kreise Altenburg und Schmölln begann vor mehr als 140 Jahren. ZINKEISEN kann sich bereits 1839 auf Arbeiten von BRUCKMANN (1833), SCHÜLER (1834), v. GUTBIER (1836) und B. v. COTTA (1838) berufen. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in der von C. F. NAUMANN in den Jahren von 1835 bis 1845 herausgegebenen „Geognostischen Karte des Kgr. Sachsen und der angrenzenden Länderabteilungen“ (1:120000) zusammengefaßt. Mit der unter Leitung von H. CREDNER von 1872 bis 1895 durchgeführten neuen (zweiten) geologischen Aufnahme von Sachsen (1:25000) sowie durch die „amtliche Spezialkartierung“ von Thüringen ab 1873 wurden die Grundlagen für den Kenntnisstand zur Geologie des genannten Gebietes erarbeitet. Die Umgebung von Schmölln wird durch die 4 Blätter:

- |  |   |
|--|---|
| a) <i>Großenhain</i><br>(Bearbeiter: K. TH. LIEBE) | b) <i>Altenburg</i><br>(Bearbeiter: B. DAMMER)              |
| c) <i>Ronneburg</i><br>(Bearbeiter: K. TH. LIEBE)  | d) <i>Meerane—Crimmitschau</i><br>(Bearbeiter: TH. SIEGERT) |

erfaßt.

Die Blätter a—c wurden von der Preußischen Geologischen Landesanstalt Berlin und Blatt d vom Sächsischen Geologischen Landesamt aufgenommen. Eine zusammenfassende Darstellung erfolgt in der „Geologischen Übersichtskarte“ (1:100000), Blatt Altenburg (Bearbeiter: A. WATZNAUER) sowie im Blatt M33-VII, Karl-Marx-Stadt der 200000er Karte im neuen internationalen Schnitt.

Alle Autoren, die sich mit der geologischen Situation um Schmölln befaßten, haben die geologischen Karten 1:25000 zur Grundlage genommen, ergänzt durch eigene Beobachtungen (LORENZ 1904, SCHEIBE 1913, KIRSTE 1925, 1956, HEMMANN 1929, ALNUS 1931).

Der geologische Aufbau des paläozoischen Untergrundes der zwischen dem Geraer und Altenburger Vorsprung eingesunkenen Zeititz—Schmöllner-Buntsandstein-Mulde ist durch die zahlreichen Tiefbohraufschlüsse und geophysikalisch-geologischen Untersuchungen der SDAG Wismut sowie des VEB Geophysik Leipzig gut bekannt. Zusammenfassende Arbeiten über den prätertiären Untergrund (einschließlich des interessierenden Territoriums) sind die Veröffentlichungen von ENGERT (1957) und EISSMANN (1968), auf die hier nur hingewiesen sei.

Die Bearbeitung des Buntsandsteins und Tertiärs in Ostthüringen—Westsachsen für die 200000er Karte erfolgte in den Jahren 1963 bis 1964 durch den VEB Geologische Forschung und Erkundung, Betriebs teil Jena. Das Hauptaugenmerk wurde dabei auf die Unterscheidung und Abtrennungsmöglichkeiten vom echten Tertiär gegen Buntsandsteinschotter oder Quartär gerichtet (LÖFFLER 1964, persönliche Mitteilung). Die Hochflächen von Schmölln, Crimmitschau und Meerane, die in der alten Kartierung als einheitliche Fläche von Alttertiär ausgewiesen wurden, konnten durch die Kartierungen untergliedert werden in Glazifluviativ, echtes Tertiär und Buntsandsteinkonglomerate (STEINMÜLLER, PUFF 1963).

Eine detaillierte Bearbeitung der pleistozänen Sedimente (einschließlich Aufschluß Wartenberg) der Umgebung von Schmölln hinsichtlich Stratigraphie, Fazies, regionale Zusammenhänge usw. ist noch nicht durchgeführt worden. EISSMANN 1968 betont, daß für die Ablagerungen um Gößnitz—Schmölln (einschließlich Wartenbergkiese) sowohl ein elster- als auch ein saaleglaziales Alter möglich ist. Fortschritte könnte eine Analyse der Pleißeterrassen zwischen Gößnitz und Werdau bringen, und zwar durch die Verknüpfung glaziärer Bildungen mit der Pleißehauptterrasse. In dem Wartenberg benachbarten Sprottentale sind Terrassen nur sehr spärlich entwickelt.

## 2. Geologische Beobachtungen in der Kiesgrube auf dem Wartenberg bei Schmölln

2.1. Die geologische Aufnahme des Blattes (1:25000) Meerane—Crimmitschau wurde durch SIEBERT 1881 abgeschlossen. Eine geologische Revision zur 2. Auflage wurde von SIEBERT 1904 ausgeführt. SIEBERT stuft die Wartenbergkiese, die bis 8 m Mächtigkeit (in zwei Gruben) aufgeschlossen waren, als Glazialkiese und -sande (d1 v) ein. Die Höhe der Sohle der Kiesablagerungen über der Sprottenau gibt SIEBERT mit 30 m an, während die obersten Partien eine Höhe von 50 m über der Sprotte erreichen. Die Beschreibung der Glazialkiese und -sande in den Erläuterungen zur geologischen Karte ist allgemein und nicht direkt den Aufschluß Wartenberg betreffend.

2.2. Die Arbeiten von LORENZ (1904) und SCHEIBE (1913) zur Geologie von Schmölln weisen keine spezifischen Angaben über die Kiesgrube auf dem Wartenberg auf.

2.3. KIRSTE veröffentlicht 1925 als erster eine geschlossene Darstellung des „Geologischen Aufbaues von Schmölln und Umgebung“. Die Arbeit beruht auf den genannten vier geologischen Karten und benutzt als weitere Quellen die Mitteilungen von LORENZ und SCHEIBE. Auf die Glazialkiese und -sande der städtischen Kiesgrube Schmölln in dem „hochgelegenen Dreieck zwischen der katholischen Kirche und dem Friedhof“ wird kurz hingewiesen, leider ohne eine genauere Beschreibung.

2.4. Die erste detaillierte Beschreibung der „Großen Grube östlich von Schmölln, nahe am nördlichen Rande von Blatt 93 (d1 v)“ datiert vom 27. Juni 1925 aus der Feder eines der bedeutendsten Quartärforschern von Sachsen, RUDOLF GRAHMANN:

„6 m mittelgrober Kies, im Ganzen eben geschichtet, mit reichlich Silex, diskordante Parallelstruktur häufig. Im Kies zahlreiche doppel- bis kopfgroße Geschiebe von hellem, braunem oder rotem Buntsandstein und großen Silexknollen. Diese Geschiebe bes. reichlich an der Ostwand. An der Nordwand ist der Kies nach oben ziemlich rostig und fest, fast wie d2 (Geschiebelehm). Hier in der Mitte der Wand  $\frac{3}{4}$  m tief, ebenso breite Brandgrube. — Subaquatische Endmoräne — keine Steinsohle, keine Reste von Grundmoräne.“

2.5. MAX HEMMANN, der Graptolitenforscher aus Ronneburg, schreibt 1929 über eingehende Untersuchungen auch der Sandgrube des Wartenberges bei Schmölln auf Versteinerungen nordischen Ursprungs, wobei er insbesondere auf die im Feuerstein aus der Kreidezeit enthaltenen Fossilien eingeht.

2.6. ALNUS erwähnt 1931 (ohne nähere Angaben) Funde altsteinzeitlicher Waffen und Werkzeuge in „einer Grundmoräne bei Schmölln“.



Abb. 1. Blick in die Sand- und Kiesgrube des Wartenberges bei Schmölln, Bezirk Leipzig. Aufschlußstand 31. 12. 1963, Blick nach Norden. Die Mächtigkeit der Sande und Kiese beträgt ca. 2—3 m. Das Abbauplanum entspricht etwa der Oberfläche der Grundmoräne. Etwas links unterhalb des Hauses ist ein Granit-Findling freigelegt worden, der noch fest in der Grundmoräne steckt (s. Abb. 2)

Es ist möglich, daß hierbei an den Wartenberg gedacht ist, jedoch ist der Begriff „Grundmoräne“ für die damals aufgeschlossenen Sande und Kiese nicht zutreffend.

2.7. ERNST AMENDE, der Verfasser einer Landeskunde des hier interessierenden Territoriums (1902) und unermüdliche Altertumsforscher, hat die Städtische Sandgrube auf dem Wartenberg bei Schmölln 1934 als Fundpunkt von 40 Artefakten eingehend beschrieben. 1932 bis 1933 wies die Sand- und Kiesgrube eine senkrechte Wand von 100 m Länge und 6 m Höhe auf. Unter einer 60 cm mächtigen Humusdecke standen die „geschichteten Schotter und roten Sande“ an, deren Liegendes bei 6 m Tiefe noch nicht erreicht war. Es folgen Beobachtungen zur Zusammensetzung der Schotter (*Buntsandsteintafeln* von 1–3 cm Dicke und 10–25 cm Breite, *Milchquarze* von Nuß- bis Eigröße, *nordisches Material*: Granit, häufig Feuerstein bis Kinderkopfgöße, einmal



Abb. 2. Nahaufnahme des in Abb. 1 erwähnten Findlingsblockes, 31. 12. 1963, Länge des Hammerstiels 0,8 m. Der Block besteht aus Granit. Ein Abschlag wurde vom Vf. zur Bestimmung an das Archiv für Geschiebeforschung der Universität Greifswald gesandt. Da keine charakteristischen Merkmale auftreten, konnte keine genauere Bestimmung erfolgen (SCHALLREUTER 1964). Wenige Meter hinter diesem Block war im April 1964 erstmalig die Grundmoräne aufgeschlossen. Der Granitblock war bis Ende 1964 aufgeschlossen. Er wurde später in die untere Grube des Wartenberges geschoben und verkippt.

bis 30 cm Durchmesser), die in roten Sand eingebettet auftreten. Zwei Abbildungen der Grubenwand zeigen deutlich Eiskeile, ohne daß darauf von AMENDE eingegangen ist.

2.8. Verfasser hat den Aufschluß Wartenberg seit 1962 mehrfach aufgesucht. Der Abbau der Sande und Kiese (1904 mindestens 8 m, 1934 mindestens 6 m mächtig!) drang im Laufe der Jahre immer mehr in die flache Kuppe des Wattenberges vor und hat diese bereits erreicht. Die Mächtigkeit der Kiese hat dabei auf 1,5—2 m abgenommen. Etwa 1960 hatte man das Liegende der Wartenbergkiese erreicht, stark lehmige Schichten mit größeren Geschieben. Der weitere Abbau erfolgte jetzt unmittelbar über dieser Grundmoräne, die jedoch erst 1968 durch Baggerarbeiten an einer Stelle aufgeschlossen wurde. Der Aufschluß Wartenberg zeigte 1968 das nachstehend genannte Profil (etwa 40 m westlich des TP, der nach 1963 errichtet wurde):

1. *Mutterboden* (abgetragen),
2. ca. 2—3 m *Sande und Kiese* (z. T. in Deltaschichtung) mit reichlich nordischem Material, sporadisch durchsetzt von Eiskeilen,
3. ca. 2—3 m *Grundmoräne* (z. T. sandig) mit zahlreichen größeren Geschieben (größte Kantenlänge > 1 m),
4. > 0,3 m *Feinsand* (hell, gleichkörnig).

Über die Eiskeile des Wattenberges hat Verfasser bereits 1963 berichtet. Die mit Sand gefüllten Eiskeile zeigten Eindringtiefen von 2 bis 2,5 m und waren oben maximal 0,5 m breit entwickelt. Im Oktober 1962 konnten auf einer Länge der Abbauwand von ca. 25 m 11 Eiskeile und im Dezember 1962 auf ca. 45 m 17 Eiskeile gezählt werden. Die Aufschlußverhältnisse in den Jahren danach waren nicht mehr für detailliertere Beobachtungen des Eiskeilsystems geeignet (maschineller Abbau), so daß keine neuen diesbezüglichen Beobachtungen mitgeteilt werden können. Die Wartenbergkiese lagern deutlich diskordant auf der Grundmoräne, deren Oberkante ein leichtes Einfallen (ca. 0,3 m/25 m) zum Sprottental hin zeigte. Die ca. 2—3 m mächtige Grundmoräne wies einen oberen sandigen Teil auf. Der untere Teil zeigte sich stark lehmig, und an der Basis traten tonige Lagen auf. Eine Bänderung dieser Tone war nicht zu erkennen. Die Mächtigkeit des liegenden Feinsandes betrug mindestens 0,5 m.

Der Kiesabbau kam Ende 1968 wegen mangelnder Vorräte praktisch zum Erliegen. Seitdem entwickelt sich das Grubengelände als gelegentlicher Müllablageplatz zu einer „Zierde“ des Wattenberges (August 1970).

### 3. Ergebnisse einer geoelektrischen Tiefensondierung in der Wartenberg-Kiesgrube

Am 11. 8. 1968 führte Verfasser in der Wartenberg-Kiesgrube in der oberen Grube (praktisch auf der Oberfläche der Grundmoräne) eine geoelektrische Widerstandstiefensondierung durch (Lageskizze s. Abb. 3).

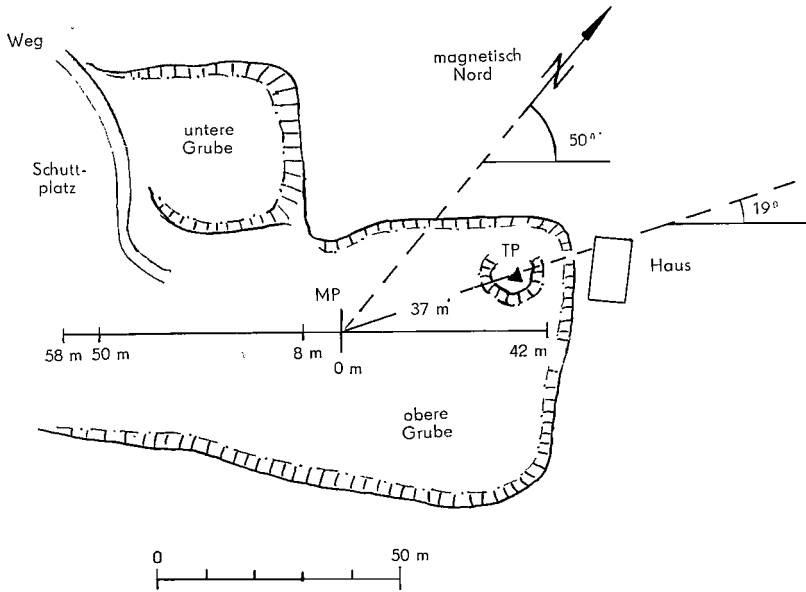


Abb. 3. Die Lageskizze zeigt schematisch den Aufschlußstand vom 11. 8. 1968 der Kiesgrube auf dem Wartenberg bei Schmölln sowie die Aufstellung der Widerstandstiefensondierung (Richtung: ONO—WSW). MP—Mittelpunkt der Aufstellung (für den letzten Meßwert wurde der Mittelpunkt um 8 m nach links versetzt)

Die erforderlichen Meßgeräte (Erdungsmesser und Zubehör) wurden von der Sektion Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg zur Verfügung gestellt.

#### 3.1. Kurze Erläuterung der Meßmethode

Die Widerstandstiefensondierung erfolgte nach der Vierpunktmethode in der Schlumberger-Aufstellung bei schrittweiser Vergrößerung der Elektrodenabstände von 0,5 bis 100 m (Erhöhung der Eindringtiefe, s. Abb. 4). Die Stromausbreitung im Untergrund erfolgt in Abhängigkeit von der Verteilung der spezifischen Widerstände im Untergrund

und hängt vom geologischen Aufbau ab (da sich die Gesteine bzw. Gesteinsschichten in ihrem spezifischen Widerstand unterscheiden). Jeder Schicht kann ein spezifischer Widerstand  $\varrho$  in  $\Omega m$  zugeordnet werden. Durch geoelektrische Messungen an der Oberfläche mit verschiedenen Eindringtiefen kann eine Tiefenfunktion des scheinbaren spezifi-

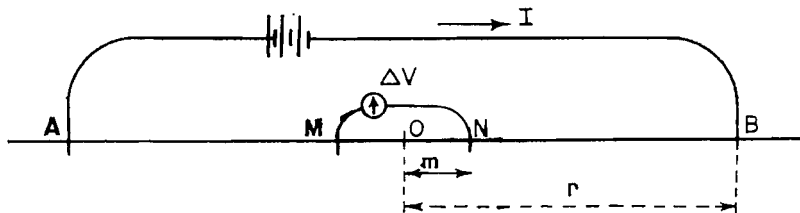


Abb. 4. Elektrodenaufstellung der geoelektrischen Tiefensondierung

$J$  - Strom durch den Boden über  $A, B$   
 $\Delta U$  - Spannungsabfall zwischen den Sonden  $M, N$   
 $r, m$  - Mittelpunktsentfernungen der Elektroden bzw. Sonden

schen Widerstandes  $\varrho_s$  gemessen werden, die mittels einer speziellen Auswertemethodik Aussagen über die (Tiefen-)Verteilung der spezifischen Widerstände des Untergrundes ermöglicht.

Wird die Strecke  $MN$  mindestens um den Faktor 5 kleiner als die Strecke  $AB$  gehalten ( $AB > 5 MN$ ), kann der scheinbare spezifische Widerstand  $\varrho_s$  nach der Formel (1) berechnet werden:

$$\varrho_s = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{r^2}{m^2} \cdot \frac{\Delta V}{J} \quad (1)$$

$\varrho_s$  in  $\Omega m$       scheinbarer spezifischer Widerstand,

$\frac{AB}{2} = r$  in  $m$     Abstand der Stromelektroden vom Mittelpunkt der Aufstellung,

$\frac{MN}{2} = m$  in  $m$     Abstand der Spannungssonden vom Mittelpunkt der Aufstellung,

$J$  in  $mA$         Strom durch den Boden über  $A$  und  $B$

$\Delta V$  in  $mV$       Spannungsabfall zwischen  $M$  und  $N$ .

Vom Erdungsmesser kann das Verhältnis  $\Delta V/J = R$  in  $\Omega$  direkt abgelesen werden. Multipliziert mit den Geometrieverhältnissen ( $r, m$ ) ergibt sich  $\varrho_s$  in  $\Omega m$ . Die Meßwerte  $\varrho_s = f(r)$  bilden die sogenannte Sondierungskurve, die Grundlage für jegliche Auswertung.



### 3.2. Die Sondierungskurve vom Wartenberg und deren Auswertung

Die Meßergebnisse sind in der Tiefensondierungskurve  $\varrho_s = f(r)$  dargestellt (s. Abb. 5). Die Auswertung dieser gemessenen Kurve erfolgte nach dem Kurvenatlas der Compagnie Générale de Géophysique (C.G.G.), Paris 1963, Abaques de sondage électrique.

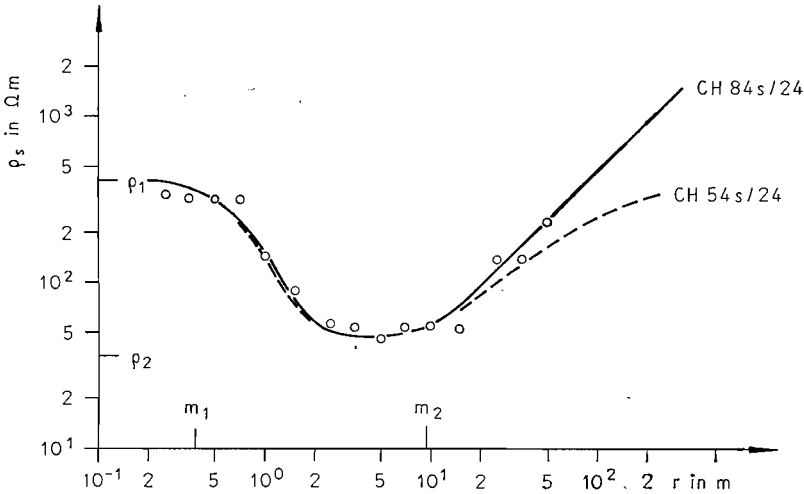


Abb. 5. Sondierungskurve  $\varrho_s = f(r)$  vom Wartenberg bei Schmöln. Die Kurve zeigt einen typischen 3-Schichtfall

Die Sondierungskurve vom Wartenberg läßt sich als 3-Schichtfall interpretieren. Dabei wird eine horizontale Lagerung der Schichten angenommen.

Es ergeben sich:

nach Musterkurve	CH 84s/24	CH 54s/24
1. Schicht $\varrho_1$ in $\Omega m$	400	400
$m_1$ in m	0,38	0,38
2. Schicht $\varrho_2$ in $\Omega m$	36	36
$m_2$ in m	9,5	9,4
3. Schicht $\varrho_3$ in $\Omega m$	$\infty$	400

Beide Musterkurven geben für die erste und zweite „Schicht“ die gleichen Werte der spezifischen Widerstände  $\varrho_1$ ,  $\varrho_2$  und die gleichen

Werte für die Teufenlage  $m_1$ ,  $m_2$  der „Grenzflächen“. Der spezifische Widerstand der dritten „Schicht“  $\rho_3$  ist wesentlich größer als  $\rho_2$  und auch größer als  $\rho_1$ . Ein genauer Wert für  $\rho_3$  kann nicht angegeben werden.

### 3.3. Geologische Deutung der Sondierungskurve

Schicht 1 entspricht der oberen (trockenen) Kiesschicht unmittelbar am Mittelpunkt oder Elektrodenaufstellung.

Schicht 2 besteht aus ca. 9 m mächtigem ( $m_2 - m_1$ ) gutleitendem Material (gut durchfeuchtet). Laut Aufschlußstand vom 11. 8. 1968 in der benachbarten unteren Grube 30–50 m entfernt bestehen davon die oberen 3–4 m aus *Grundmoräne*. Darunter folgen mindestens 0,5 m *Feinsand*. Schicht 2 kann insgesamt als gut durchfeuchtetes pleistozänes Lockermaterial angesprochen werden.

Schicht 3 hat gegenüber Schicht 2 eine mindestens 10fach geringere Leitfähigkeit (größerer spezifischer Bodenwiderstand). Es scheint gerechtfertigt, Schicht 3 als verfestigte Schichten anzusprechen, die dem Unteren Buntsandstein zugeordnet werden können (Die maxinale Eindringtiefe betrug ca. 20 m).

Bild 6 zeigt schematisch das geoelektrisch-geologische Profil vom Wartenberg. Die Deutung nach 3 „Schichten“ ergibt sich schematisch bei der Auswertung der Sondierungskurve. Die „Schichtgrenzen“ sind meist keine geologischen Grenzen. Die Aussagen sind entsprechend der weitesten Aufstellung ( $AB = 100$  m) bis in Teufen von etwa 20 m zu verstehen.

## 4. Bemerkungen zur Altersstellung der Wartenbergsschichten

GRAHMANN erarbeitete im Grundriß der Quartärgeologie Sachsens (1934) die Gliederung des Pleistozäns von Westsachsen. Für die Elsterzeit werden unterschieden:

- |            |  |
|------------|--|
| 2. Vorstoß | Obere Schmelzwassersande und -kiese<br>Obere Grundmoräne<br>Oberer (Peniger) Bänderton                                     |
| 1. Vorstoß | Untere Schmelzwassersande und -kiese<br>Untere Grundmoräne<br>Unterer (Leipziger) Bänderton<br>Frühesterglaziale Schotter. |

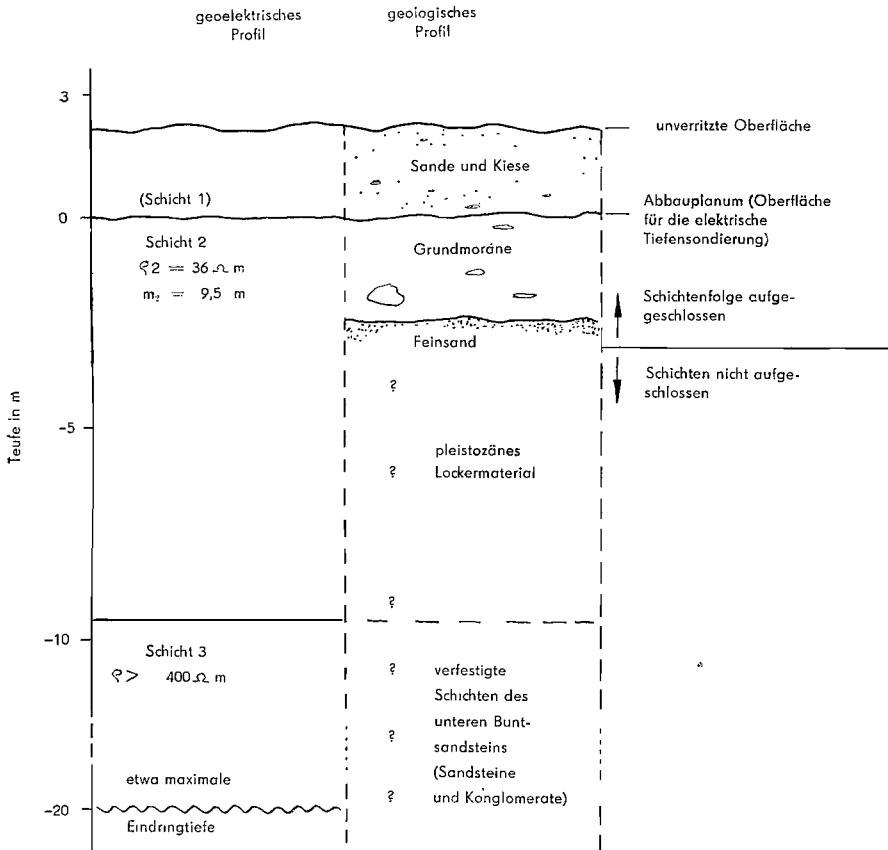


Abb. 6. Geoelektrisch-geologisches Profil vom Wartenberg bei Schmölln

GRAHMANN versucht eine Alterseinstufung der sich von Penig bis Schmölln erstreckenden Schmelzwassersande und -kiese: „1. Vorstoß der Elstereiszeit“

(Dieser Alterseinstufung folgt auch KIRSTE 1956 in seiner Landeskunde der Kreise Altenburg und Schmölln.)

Verwaschene Endmoränen der äußersten Randlage der Saaleeiszeit vermutet GRAHMANN erst in den Schmelzwassersanden und -kiesen von Ruppertsdorf und im Altenburger Kammerforst, die sich über Frohburg, Flößberg bis Bad Lausick verfolgen lassen. PIETZSCH 1962 ordnet den „breiten Geschiebesandgürtel“ von Schmölln nach Gößnitz—Penig der äußersten Eisrandlage des Saaleglazials zu. Die von GRAHMANN 1957

angegebenen Vereisungsgrenzen der Elster- und Saaleeiszeit in Mittel- und Westsachsen bedürfen nach EISSMANN 1961 im Raum Altenburg—Meuselwitz einer Korrektur, da die saaleglaziale Grundmoräne hier weiter nach Süden reicht (ca. 5—10 km). Die altersmäßige Einstufung der Grundmoräne des Wartenberges, der Wartenbergkiese und des Pleistozän-Materials benachbarter Aufschlüsse um Gößnitz—Schmölln ist nach EISSMANN (1968) z. Z. noch nicht eindeutig für oder wider Elster- bzw. Saaleglazial möglich. Bezüglich der Eiskeile kann man eine Entstehung im Weichselglazial vermuten.

## 5. Zusammenfassung

Das pleistozäne Lockermaterial (Sande und Kiese, Grundmoräne, Feinsand u. a. m.) der Sand- und Kiesgrube auf dem Wartenberg bei Schmölln erreicht eine Mächtigkeit von 10—15 m. Unter dem Abbauplanum der oberen Grube kann in etwa 10 m Tiefe mit den verfestigten Schichten des Unteren Buntsandsteins (Sandsteine, Konglomerate) gerechnet werden. Eine altersmäßige Einstufung des Pleistozän-Materials ist noch nicht eindeutig möglich.

Herrn Dr. L. EISSMANN danke ich für Hinweise zur Altersstellung der Wartenbergsschichten. Herrn Prof. Dr. H. MILITZER wird für die Bereitstellung der Geräte für die Tiefensondierung gedankt.

Manuskript abgeschlossen: 13. 9. 1970

## Literatur

1. ALNUS, E.: Die Eiszeit und die Urbevölkerung unserer Heimat, Blätter f. Heimatpflege, Schmölln 5 (1931) 1/5
2. AMENDE, E.: Beschreibung der Fundstelle 10: Städtische Sandgrube Schmölln. Wartenberg, In: Die altsteinzeitlichen Funde im Gebiete Sachsen-Altenburgs, Mitt. Ber. d. Geschichts- u. Altertumsforschenden Gesellschaft d. Osterlandes, Altenburg 14 (1934) 3
3. ENGERT, P.: Der prätertiäre Untergrund von Nordwestsachsen und seine Tektonik, Ber. Geol. Ges. DDR, Berlin 2 (1957) 3
4. EISSMANN, L.: Zur Gliederung des Mindelglazials Sachsens und des angrenzenden Gebietes westlich der Elbe, Geologie, Berlin 10 (1961) 4/5, S. 461ff.
5. EISSMANN, L.: persönliche Mitteilung (1963, 1968)
6. EISSMANN, L.: Überblick über neue Tiefbohrergebnisse im paläozoischen und älteren Untergrund Nordwestsachsens, Abh. Ber. Mauritianum, Altenburg 5 (1968), S. 47—66
7. GRAEMANN, R.: Beschreibung der Großen Grube östlich von Schmölln, nahe am nördlichen Rand der geologischen Karte Sachsens, Blatt 93, In: Beschrei-

- bung von Quartäraufschlüssen — Westsachsen, Aufschlußnummer 21, 27. Juni 1925, unveröffentlichtes Manuskript, VEB Geologische Forschung und Erkundung, Betriebsteil Freiberg
8. GRAHMANN, R.: Grundriß der Quartärgeologie Sachsens, Leipzig (1943)
  9. GRAHMANN, R.: Ausdehnung und Bewegungsrichtung des Inlandeises in Sachsen, Ber. Geol. Ges. DDR, Berlin 2 (1957) 4
  10. HEMMANN, M.: Zeugen der Eiszeit bei Ronneburg und Umgebung, Blätter f. Heimatpflege, Schmölln 4 (1929) 3/20
  11. KIRSTE, E.: Der geologische Aufbau von Schmölln und Umgebung, Blätter f. Heimatpflege, Schmölln 2 (1921—1925) 15/89, 16/93, 17/106 (auch Sonderdruck, Schmölln 1925)
  12. KIRSTE, E.: Die geologischen Verhältnisse der Kreise Altenburg und Schmölln, In: Landeskunde der Kreise Altenburg und Schmölln, Altenburg (1956), S. 70—115
  13. KÜHN, P.: Zeugen der Eiszeit auf dem Wartenberg bei Schmölln, Abh. Ber. Mauritianum, Altenburg 3 (1963), S. 72—77
  14. KÜHN, P.: Sondierbericht zur geoelektrischen Widerstandstiefensondierung nach Schlumberger auf dem Wartenberg bei Schmölln, Unveröffentl. Bericht, Mauritianum (1968)
  15. LORENZ: Geologischer Aufbau und geologische Gegenwart Schmöllns, In: Wanderungen um Schmölln, Schmöllner Tageblatt und Anzeiger, (1904) 204, 211
  16. PRETZSCH, K.: Geologie von Sachsen, Berlin (1962), S. 562
  17. SCHALLREUTER, R.: persönliche Mitteilung (1964)
  18. SCHEIBE, A.: Geologie von Schmölln und Umgebung, Blätter f. Heimatpflege, Schmölln 1 (1913) 10/47
  19. SIEGERT, T.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Sachsens, Blatt 93, Meerane—Crimmitschau, 2. Auflage, (Leipzig 1905)
  20. STEINMÜLLER, A., und PUFF, P.: Ergebnisbericht über die Kartierungsschürfe Karl-Marx-Stadt 1963 (Blatt M 33—VII, thüringischer und westsächsischer Anteil), VEB Geologische Forschung und Erkundung, Betriebsteil Jena
  21. ZINKEISEN: Über die geognostischen Verhältnisse der Ämter Altenburg und Ronneburg, Mitt. aus dem Osterlande, Altenburg 3 (1839)

Eingang: 29. 9. 1970

Anschrift des Verfassers: Dr. PETER KÜHN, DDR — 92 Freiberg, Mendelejewstr. 28/E