

## Zusammenfassung

Die Frankenwald-Querzone, hier neu definiert, wurde im Perm en bloc gehoben. Die außerhalb davon verbreitete Rötung des Schiefergebirges ermöglicht den Entwurf einer Karte der Perm-Basis. Die Orlasenke, gefüllt mit Saxon-Klastiten, zeigt am Südrand ein System von Rinnen sowie Grundgebirgsauftragungen. Querzone (Granitlinie) und Orlasenke sind eine zusammengehörige spätvariszische Einheit. Von den Granitoiden werden zwei neu bekannt gemacht. Die gesamte Mineralisation ist bescheiden, ausgenommen der Gangzug „Haus Sachsen“, dieser ist auf keinen Granitoid sicher beziehbar. Im Bereich der Orlasenke fanden im Gefolge der saxonischen Tektogenese bedeutende Mineralisationen statt. Die topomineralischen Beziehungen werden an einem Spezialfall erörtert, der Gültigkeit für die gesamte Senke besitzt.

## Summary

*The Thuringian granitic line (Frankenwald cross zone) and the Orla depression – A study of their interrelations from the Late Variscan to the Saxonian tectogenesis*

The Frankenwald cross zone, newly defined in this paper, was lifted en bloc in the Permian period. The rubefaction of the slate mountains, which extends outside this cross zone, makes the drafting of a map of the Permian base possible. The Orla depression, filled with Saxon clastics, shows on its southern edge a system of troughs and foundation rock eminences.

The cross zone (granitic line) and the Orla depression can be considered as one Late Variscan complex. In addition to the granitoids already known, two new types are presented in the paper. The overall mineralization shows only little variation with the exception of the „Haus Sachsen“ range of veins which cannot be related with certainty to any of the granitoids. In the region of the Orla depression, the Saxon tectogenesis resulted in a significant mineralization. The topo-mineral interrelations are discussed on the basis of a special case which is valid for the entire depression under study.

# Thüringer Granitlinie (Frankenwald-Querzone) und Orlasenke in ihren Wechselbeziehungen vom Spätvariszikum bis zur saxonischen Tektogenese

*Mit 6 Abbildungen und 3 Photos  
im Text*

*Autor:*

Dr. HEINZ PFEIFFER  
1157 Berlin-Karlshorst  
Heiligenbergerstraße 5

---

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd. 9  
Seite 53...71  
VEB H. Haack Gotha 1984

## Резюме

*Тюрингенская гранитная линия  
(поперечная зона франконского леса)  
и впадина Орлазенке в своих взаимоотношениях с варисцийской эры по саксонский тектогенез*

Поперечная зона франконского леса, определенная заново в предлагаемой статье, была поднята целиком во время перми. Краснина вне этой поперечной зоны Сланцевого горного массива позволяет составить карту базиса перми. На южном краю впадины Орлазенке, наполненной саксонскими обломочными породами, обнаруживаются система промоин и поднятия фундамента. Поперечная зона (гранитная линия) и впадина Орлазенке являются составляющей одно целое поздневарисцийской единицей. Представляются двое новых гранитоидов. Общая минерализация, кроме жильной зоны „Хаус Саксония“, точно не относимой к определённым из гранитоидов, мало развита. В пределах впадины Орлазенке образовались в результате саксонского тектогенеза значительные минерализации. Топоминеральные отношения обсуждаются на одном примере, который действителен для целой впадины.

## 1. Frankenwald-Querzone und ihre Granitlinie

### 1.1. *Kenntnisstand*

Frankenwald-Querzone und die ihre Achse bildende Granitlinie (Abbildung 1) gelten als gut erforschte regionaltektonische Einheit, besonders seit den kleintektonischen Untersuchungen durch SCHWAN (1956) u. a. Deren Mangel war jedoch, daß teilweise auf ein veraltetes Kartenmaterial (1:25 000) aufgebaut wurde. Verfasser hat für die Blattbereiche Saalfeld, Leutenberg und Lehesten dem mehrfach (zuletzt 1962) abzuhelfen gesucht. Inzwischen erfolgte eine moderne gefügekundliche Bearbeitung des durch den Dachschieferbergbau hervorragend aufgeschlossenen Baues durch SCHUBERT (1976, 1980), so daß der Frage des variszischen Faltenstils wie der Mechanik des Schollenbaues vollauf Genüge getan ist.

### 1.2. *Präzisierung des Nordrandes der Querzone*

Offener bleibt die Frage des Bruchschollenbaues im scheinbar so monotonen Gebiet geschlossener Kulmverbreitung (PFEIFFER 1976 b). Im Zentralgebiet des Ziegenrücker Synklinoriums, vor allem auf Blatt Liebengrün, war nur die Umgebung des Henneberges durch STEINBACH (1965) nach neueren Gesichtspunkten kartiert (PFEIFFER 1976 b, Abbildung 2). Neue Begehungen meinerseits erbrachten hier teilweise überraschende Ergebnisse, wobei für den Blattbereich Ziegenrück Dr. P. LANGE, Weimar, für bereitwillige Hinweise zu danken ist. Für die Umgebung von Lobenstein konnte auf WUCHER (1965) sowie WUCHER und BLUMENSTENGEL (1963) zurückgegriffen werden. Erleichtert wurden meine Begehungen im Bereich der aufschlußlosen Frankenwald-Peneplain durch die Aktivitäten der modernen Landwirtschaft, wodurch eine detaillierte Lesesteinkartierung möglich war.

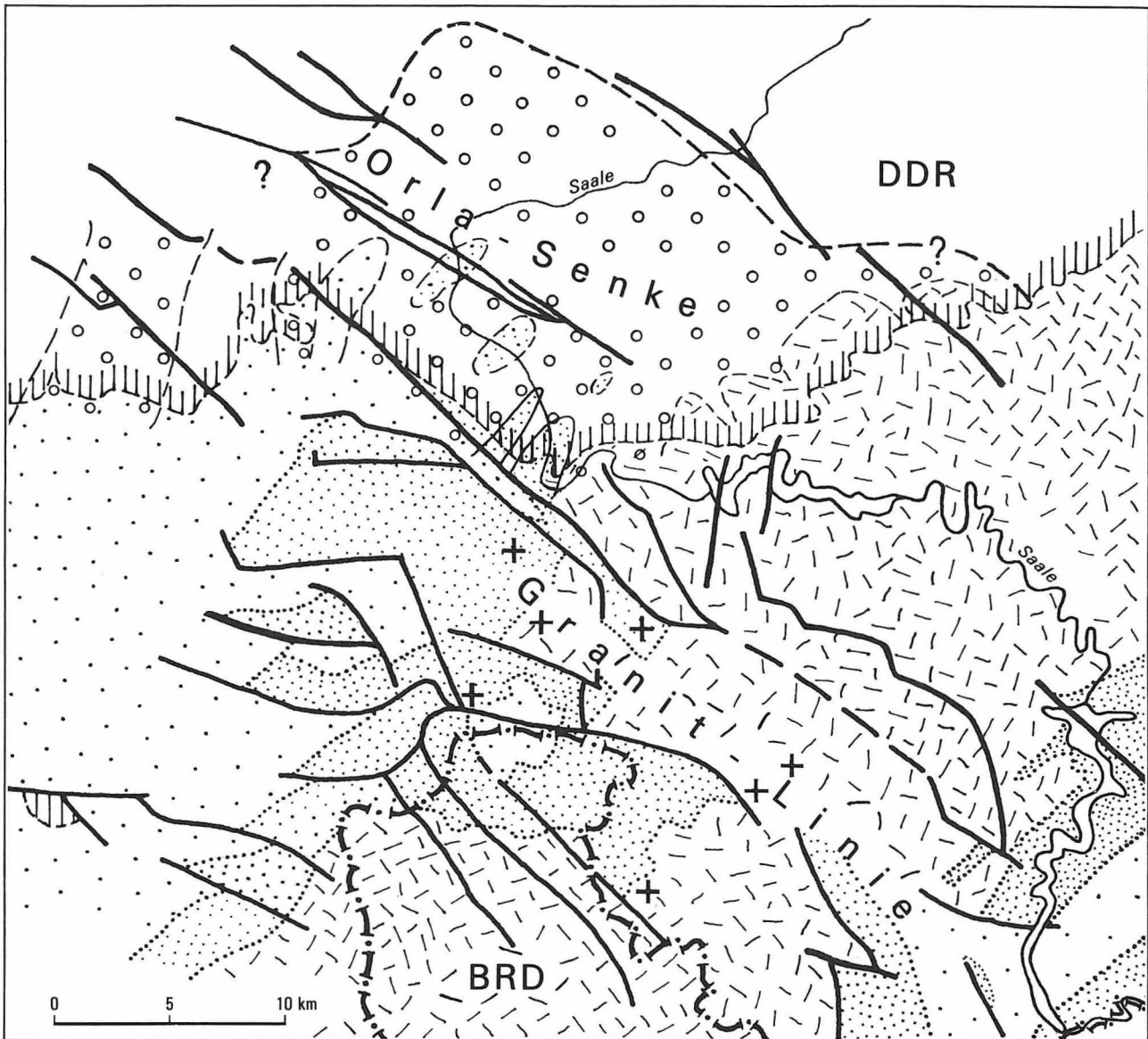


Abbildung 1  
Übersichtskarte Orlasenke und Granitlinie (Querzone)

Wichtigstes Ergebnis ist die Entdeckung einer Grabenbildung quer durch das Gebiet des Kulms. Das nordwestliche Ende war bereits als Graben von Hockeroda erkannt (PFEIFFER 1962). Nunmehr läßt sich diese Struktur auf 25 km Länge bis Lobenstein verfolgen. Dort (Blatt Hirschberg) ist nach Mitteilung von Herrn Dr. R. GRÄBE, Jena, der Nordrandbruch bis in das Bergaer Antiklinorium hinein gut faßbar. Bei Übertritt ins Blatt Lie-

bengrün tritt dieser jedoch in das „Oberkulm“-Gebiet (Stufe III der Faltenstufe nach PFEIFFER 1976 b) bei Remptendorf ein. Der Verlauf läßt sich im Hochwald nur durch Quellen und Geländesenken verfolgen. Bei Lückemühle markiert Gesteinwechsel die Störung, und nördlich Thimmendorf wurde sie bereits von LIEBE und ZIMMERMANN (1888) auskartiert. Nunmehr ist auch die Fortsetzung westlich Dorfilm erkennbar. Hier strahlen meridionale

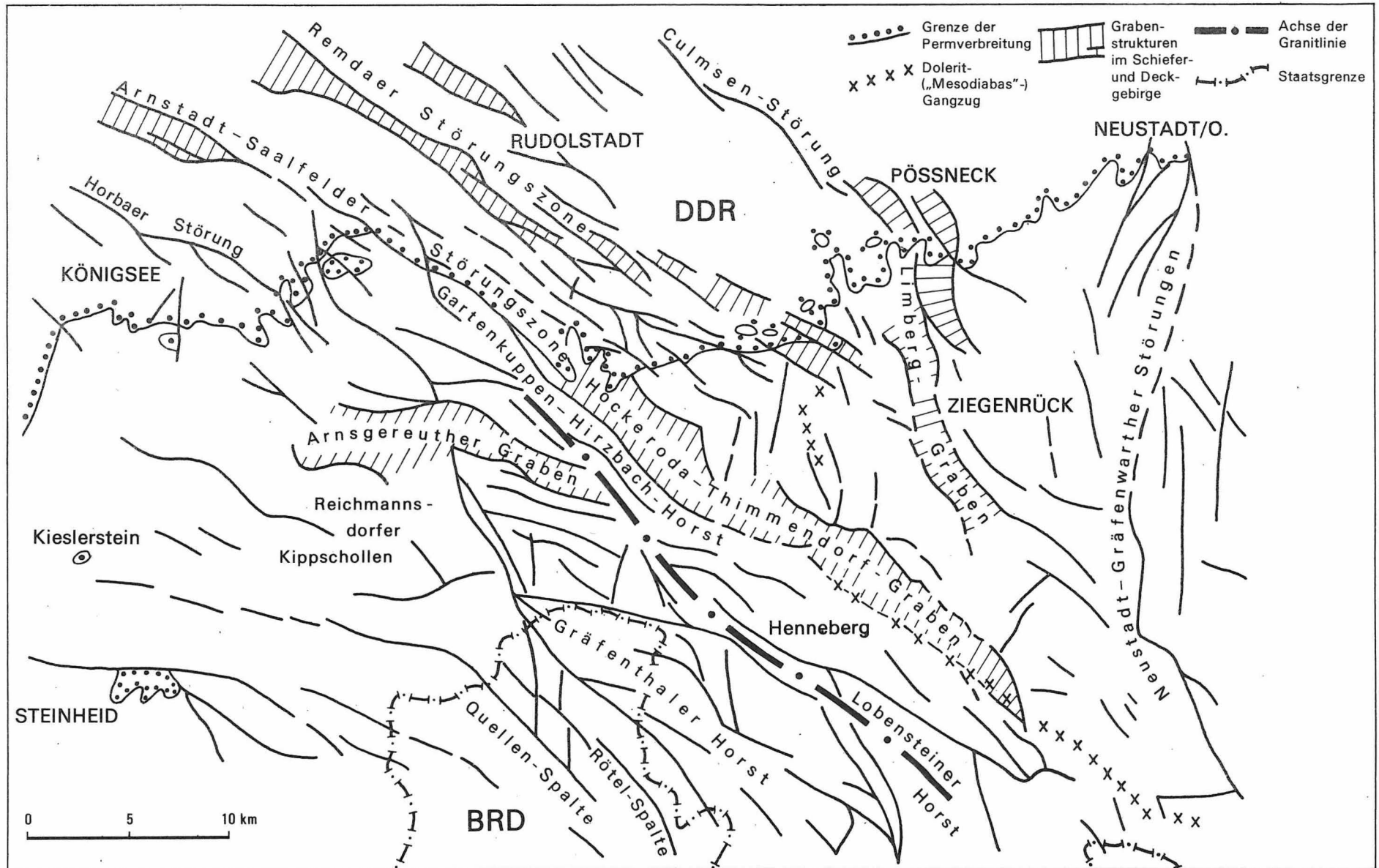


Abbildung 2  
Übersichtskarte der Querzone; entworfen nach ZIMMERMANN (1910), SCHWAN (1956), PFEIFFER (1962), SCHMIDT und HETZER (1963) sowie neuen Begehungen

Störungen ab, während der Hauptverwurf von der nördlich Hockeroda kommenden Störung übernommen wird. Der Graben dürfte zwischen 500...1 000 m Absenkung erfahren haben.

Bezeichnenderweise ist mit dieser offensichtlichen Ausweitungsstruktur der lange Dolerit-Gangzug („Mesodiabas“ ZIMMERMANN 1912, 1914) verknüpft, ebenso wie die Tatsache, daß sich bei Dorfilm der Gangzug in Trümer aufspaltet, die im Blattbereich Ziegenrück die eggische Richtung einnehmen, und solche, die in streng herzynischer Richtung bis zum Untertauchen in die Orlasenke bei Fischersdorf fortlaufen.

Diesen Hockeroda-Thimmendorf-Graben sehe ich als Nordostrand der Querzone an. Diese ist damit auf einer Länge von 40 km relativ konstant rund 20 km breit, wenn man, wofür vieles spricht, als SW-Rand die „Quellen-Spalte“ (ZIMMERMANN 1910) auf bayrischem Gebiet und ihre westliche Fortsetzung, die südlichste Störung der Reichmannsdorfer Kipp-schollen (SCHWAN 1956), annimmt.

Dem Nordrand-Graben steht nicht nur der Lobensteiner Horst mit 2000 m Abschiebungsbetrag gegenüber (WUCHER und MEINEL 1970), sondern im NW ein weiterer, der Gartenkuppen-Hirzbach-Horst genannt werden mag, und der auf einer Länge von über 15 km nur 1...2 km breit ist. Der Gartenkuppen-Teil ist lange bekannt (PFEIFFER 1940). Neue Daten ergeben über 1000 m Sprung gegen die abgesunkene, stark schräggestellte NE-Scholle (Reschwitzer Scholle SCHWANs, aber auch SCHMIDT und HETZER 1963). Beim Übergang ins Gebirgsinnere tritt nur kurz eine Verminderung dieses Betrages ein, östlich Unterloquitz stoßen wieder mitteldevonische Tentakulitenschiefer gegen Ziegenrücker Schichten des Kulm (PFEIFFER 1968 b), und bis zum Bahnhof Leutenberg ist die Störung unvermindert kräftig. Hier scheint sie ostwärts auszulenken. Geradlinig auf den Henneberg zu findet entgegen bisherigen Darstellungen kein Fortstreichen statt.

Nordöstlich der Querzone dominiert die meridionale Richtung, vor allem die eggische (LANGE und STEINER 1971), die auch innerhalb der Querzone keineswegs fehlt. Abbildung 2

zeigt ein Abdrehen im Uhrzeigersinn. Der hier dargestellte Limberg-Graben, an den der bekannte Melaphyr des Limberges bei Ranis gebunden ist, scheint eine geringere Absenkung gegenüber dem oben beschriebenen erlitten zu haben. Interessant ist jedoch der Zusammenhang mit der saxonischen Culmsen-Störung des Vorlandes (PUFF 1970). Es zeigt sich ein verborgener Zusammenhang zwischen Elementen des saxonischen Feldes mit denen des variszischen.

1.3.

### *Inventur der Frankenwald-Granitoide*

Abbildung 3 gibt die Position von zehn Körpern an. Zwei davon waren bisher unbekannt, zwei weitere bleiben hypothetisch, einer schließlich gehört anscheinend nicht zur Frankenwald-Gruppe.

- I: Kontakthof und erbohrter Granit von Sparnberg (MEINEL 1962)
  - II: Zutagetretender Körper von Helmsgrün
  - III: Henneberg und Sormitztal-Granit (SCHRÖDER 1957)
  - IV: Erbohrter Kontakthof von Lehesten
  - V: Kontakthof der Goldkuppe bei Leutenberg (HESS von WICHENDORFF 1904)
  - VI: Stock von Hirzbach
  - VII: Bergmännisch entdeckter Körper vom „Kirchberger Glück“
  - VIII: Stock von Döhlen
  - IX: Gravimetrisches Minimum von Zopten (REH 1962)
  - X: desgleichen von Thälendorf (REH 1962)
- Der von MEINEL (1962, 1974) untersuchte Granit von Sparnberg ist aufgrund seiner Azidität, Konfiguration und guten Mineralisation besser an die westerzgebirgisch-vogtländische Plutongruppe anzuschließen (1. Typ MEINELS).
- Die anderen bekannten Körper sind hingegen basischer, sind Granodiorite bis Diorite (MEINELS 2. Typ). Ihre Konfiguration ist eng bis winzig, ihre Mineralisation ausgesprochen ärmlich. Daran ändert auch nichts, daß die ausgedehnten vier Bausohlen auf dem Henneberg eine Vielfalt von Mineralien auf Gängen und Drusen liefern.

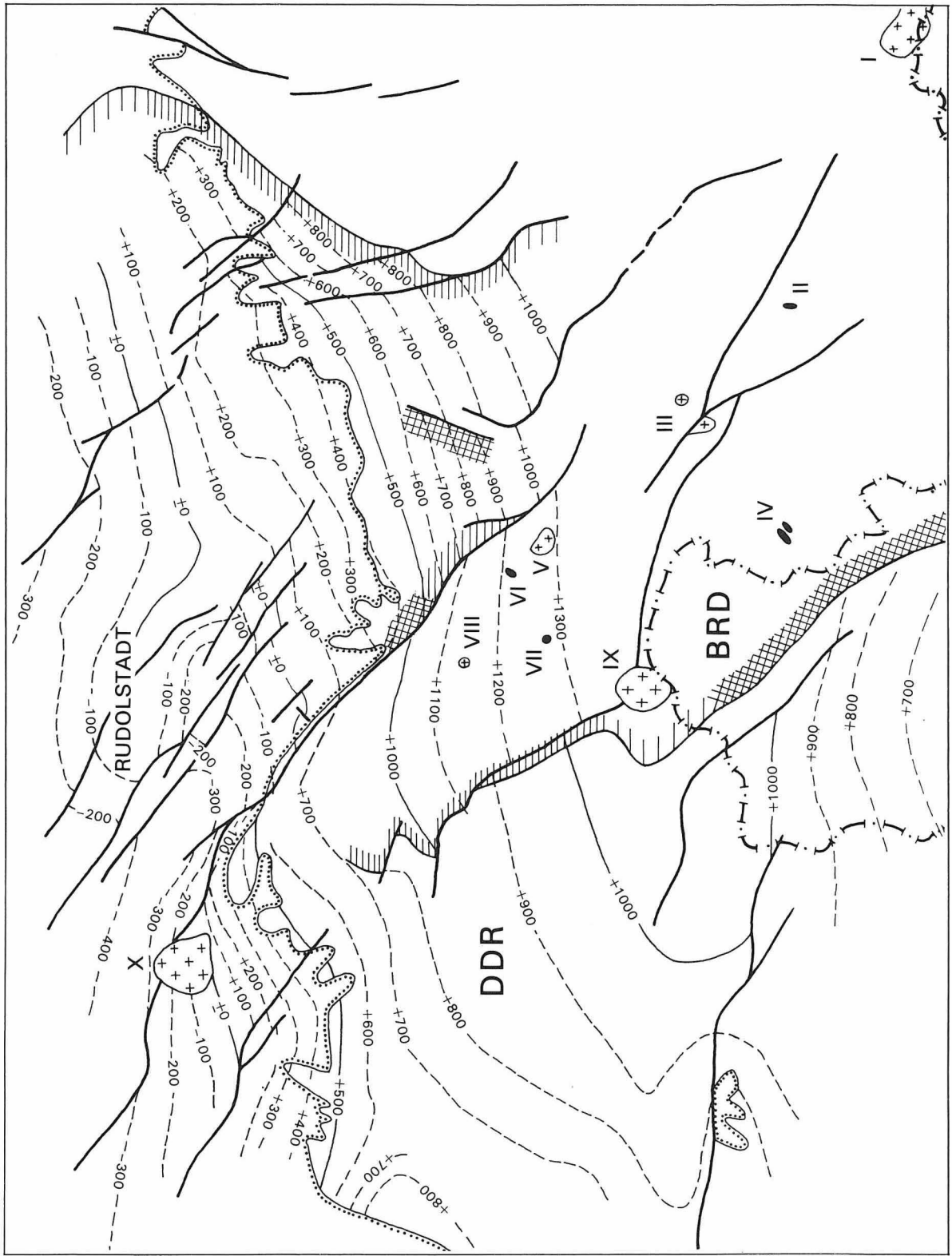
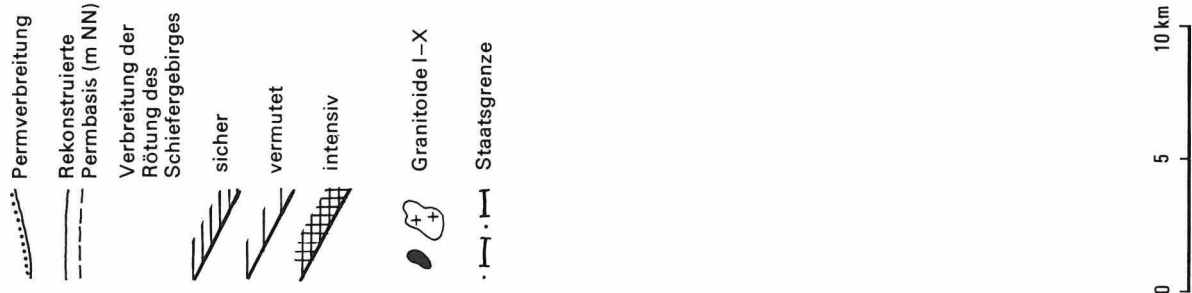


Abbildung 3  
 Rekonstruktion der Perm-Basis. Vorlandbereich nach REH (1959) und PFEIFFER (1974b), sowie BISEWSKI (1955), im Schiefergebirge nach eigenen Feststellungen



Photo 1

Henneberg – Granit (3. Bausohle); zahlreiche Lamprophyrgänge, begleitet von verstärkten Mineralisationen; Stand Sommer 1980

Zwei Körper sind durch den Schieferbergbau entdeckt worden. Derjenige vom „Kirchberger Glück“ südlich Unterloquitz wurde um 1925 unter Tage angefahren, worauf der Betrieb eingestellt wurde. Verfasser konnte vor Jahren den heute unzugänglichen Punkt befahren. Das Gestein ähnelt demjenigen von Hirzbach, ein Kontakthof ist unbedeutend, doch verdeutlicht sich der Körper durch einen Gangschwarm südlich Unterloquitz (PFEIFFER 1955, Abbildung 10, 11). Gleiche Zusammenhänge sind auch am Henneberg, bei Hirzbach und Döhlen offenkundig (MEINEL 1974).

Der Körper vom „Alten Bruch“ südlich Lehesten, der sich gravimetrisch andeutete (REH 1962), wurde vom Verfasser in der Dachschieferbohrung 135/59 ab 186 m unter Flur durch typische Knötchenschiefer (in schwach phyllitischem Kulm) nachgewiesen.

Beim „Minimum von Zopten“ fehlt ein solcher Nachweis. Neben Lamprophyr-Gängen

um Gräfenenthal, die südwärts abrupt an der vorn genannten Randstörung der Querzone („Quellen-Spalte“) enden, sind es vor allem Sideritgänge (DEUBEL 1929), nach NW bei Pipelsdorf sekundär in Hämatit verwandelt; alter Bergbau ist nachweisbar.

Über das „Minimum von Thälendorf“ ist außer der Schwere-Indikation (REH 1962) nichts näheres bekannt.

#### 1.4.

#### *Granitnahe Lagerstätten*

Die bergmännisch genutzten Lagerstätten in Nähe der Granite sind im wesentlichen durch HESS von WICHENDORFF (1904) und v. FREYBERG (1923) beschrieben worden. Die neueren, auf Bohrungen gestützten Untersuchungen (MEINEL 1962, REH 1963) haben wohl die Kennt-

nisse vertieft, insgesamt aber die Mäßigkeit der Vererzungen bestätigt.

Hier noch folgende Ergänzungen. Der Antimonit-Gang von Oberloquitz mit noch offenem Schacht (Pkt. O der Abbildung 3) ist wohl auf den Körper vom „Kirchberger Glück“ zu beziehen. Den Granit von Döhlen begleitet ebenfalls eine kleine ausstreichende Vererzung (LIEBE und ZIMMERMANN 1888). Derzeit findet sich nur ein völlig verfallenes Pingenfeld von etwa 100 x 120 m. In Akten von 1702 war es als „Güldener Hirsch“ bei Lositz zu identifizieren, wo man eine „Fundgrube nebst 6 Maaßen“ erneut aufnahm, ohne je Erträge zu erzielen. Als Kern des stark geschönten Bergberichtes wird man den „ungemeinen Marckasit oder Kieß“, mithin wohl Pyrit und Chalkopyrit zu betrachten haben.

Überhaupt nichts mit diesen Mineralisationen hat entgegen den Aussagen v. FREYBERGS (1923) und von REH und SCHRÖDER (1974) das thüringische Gold zu tun. Weiteres siehe bei PFEIFFER (1983).

## 1.5.

### *Gangzug „Haus Sachsen“*

Eine bedeutendere Mineralisation auf der Achse der Granitlinie kann auf keinen vorgeannten Körper bezogen werden. Hinweise geben nur zwei kleine Gangschwärme basischer Gesteine (ZIMMERMANN 1944) bei Garnsdorf und Weischwitz, vorwiegend auf Blatt Saalfeld.

Es sind die bekannten „Haussachsener Gänge“ (v. FREYBERG 1923, PFEIFFER 1974a, 1979). Die Mineralisation ist einfach: die Füllung der Gänge, bei voller Entwicklung vier Parallelspalten in etwa 40 m Abstand und bis zu 2 m mächtig, besteht aus reinem, grobspätigem Kalzit, in dessen Zwickeln sich Chalkopyrit eingesprengt findet, der sich stellenweise bis zur Abbauwürdigkeit anhäuft, wie sie an zwei Stellen gegeben war. Bei Beulwitz (Pkt. M der Abbildung 3) war in dem aktenkundig auf über 2 km Streichlänge verfolgten Spatgang das Feld „Haus Sachsen“ 400 m lang bis 120 m unter Tage abbauwürdig (PFEIFFER 1979, Abbildung 4). Bei Weischwitz (Pkt. N der Abbildung 3)

hat der ungefähr ebenso lang aufgeschürfte Gang auf 300 m Länge bis zu 50 m Tiefe wirkliche Ausbeuten erbracht, das Restliche war so gering vererzt, daß die zahllosen Versuche stets scheiterten. Die überall festzustellende rasche Abnahme der Erzführung nach der Tiefe deutet auf einen Sekundäreffekt der Anreicherung hin. Im übrigen ist Kupferkies der Ubiquist des Schiefergebirges und auf Klüften sehr weit verbreitet.

Darüber hinaus erbrachte die Umgebung von Beulwitz noch ein besonders reiches Silbererzvorkommen. Im Ergebnis jahrzehntelangen Nachsuchens gelang auf den Halden des „Wachserz“ dessen Neufund. Er bekräftigt nur die Vermutung, daß dieses Erz (reicher Tetradrit) nicht im Kalzit-Chalkopyrit-Gang auftritt. Es ist eine quarzig-ankeritische Gangart. Auf dem „Haus-Sachsen“-Schacht wird 1702 von einem „silberhaltigen Lettengang“ gesprochen. Das Silbererz ist hier offenbar im Zusammenhang mit gerötetem Schiefergebirge zu sehen (s. Abschnitt 2. u. 3.), das bei Beulwitz an den Gebirgsrandbruch herantritt. Hier spielen auch die „Zechstein-Rücken“ hinein, wenn auch an diesem Ort Kobalt und Nickel fehlen und das Silbererz mit seinem hohen Gehalt gänzlich von dem der Orlasenke abweicht.

Die Bindung der „Haussachsener Gänge“ an die Randstörung des Gebirges westlich Saalfeld scheint zwar für saxonisches Alter zu sprechen, jedoch sind die Gänge Zerrspalten, der Randbruch eine kräftige Aufschiebung, und es spricht die eintönige Mineralisation deutlich für varistisches Alter.

## 2.

### Entwicklung der Orlasenke

#### 2.1.

#### *Die Rötung des Schiefergebirges*

Die orogenetischen Vorgänge Hauptfaltung, Eindringen der Granitoide, Bruchbildung und Nachschub von Ganggesteinen erfolgten in verhältnismäßig kurzem Abstand. Hierzu gehört auch die Auswirkung des den Graniten vorausseilenden „Wärmedomes“ (MEINEL 1974)





Photo 2

Zechstein am Rande der Orlasenke; das Werrakarbonat (Zechsteinkalk) überlagert unmittelbar klotzige Kulmgrauwacke (hier durch Sprengarbeiten aufgelockert); die basale Karbonatbank zementiert eine Steinsohle (deutlich bei \*) deren Geröllbestand nur teilweise der Grauwacke entstammt und die man als Residuum eines Schuttstromes aus dem Saxon erklären kann

auf der Granitlinie (LANGE und SCHUBERT 1979). Man kann für diese Vorgänge den Zeitraum von sudetischer bis asturischer Phase setzen.

Vom Westfal ab setzte im Gefolge der Abtragung des Schiefergebirges eine kräftige, tiefgehende Rötung auf der Einebnungsfläche ein, die gerade hier frühzeitig erkannt wurde (ZIMMERMANN 1909, SCHLEGELMILCH 1968). Als mittlere Eindringtiefe in den Rumpf läßt sich am Südrand von Blatt Saalfeld oder auf der Hochfläche der Reichmannsdorfer Kippschollen ein Wert von 300 m unter der Permbasis ermitteln. In weiten Grenzen gesteinsabhängig (SCHLEGELMILCH 1968, Abbildung 2) muß auf Störungen und Aufrüftungszonen sogar bis zu 500 m Tiefe gerechnet werden.

Aufgrund dieser Feststellungen wurde die in Abbildung 3 dargestellte Karte der Permbasis entworfen. Für das Gebiet des Deckgebirges, wo zahlreiche Bohrungen vorliegen, spiegelt sich im wesentlichen die saxonische Tektoge-

nese wider. Das Bild erinnert im Kleinen an Harznordrand und Subherzyn, vor allem zwischen Saalfeld und Rudolstadt (REH 1959, Abbildung 2, PFEIFFER 1974b, Abbildung 1).

Im Gebirge bieten die Perm-Reste im oberen Schwarzatal unmittelbaren Anhalt, mittelbaren die den Schwarzburger Sattel überziehende Rötung (v. GAERTNER 1934, DEUBEL 1929, 1930, HETZER 1958). Im Kulmsynklinorium sind die Verhältnisse minder einheitlich. Südlich des Kamsdorf-Saalfelder Erzfeldes läßt sich die Rötung mühelos verfolgen. Bereits SCHLEGELMILCH 1968 hat am Ostrand der Orlasenke bei Pößneck und noch mehr bei Neustadt/Orla eine starke Verminderung und schließlich ein völliges Verschwinden der Rötung ermittelt.

Die neuen Begehungen ergaben eindeutig, daß diese Abnahme sprunghaft erfolgt. Der Sprung südlich Pößneck ist an das Culmsen-Limberg-Element gebunden. Hier endet bei Gössitz die Mineralisation von Kupfer und Barium (Punkt H der Abbildung 3), der Bergbau

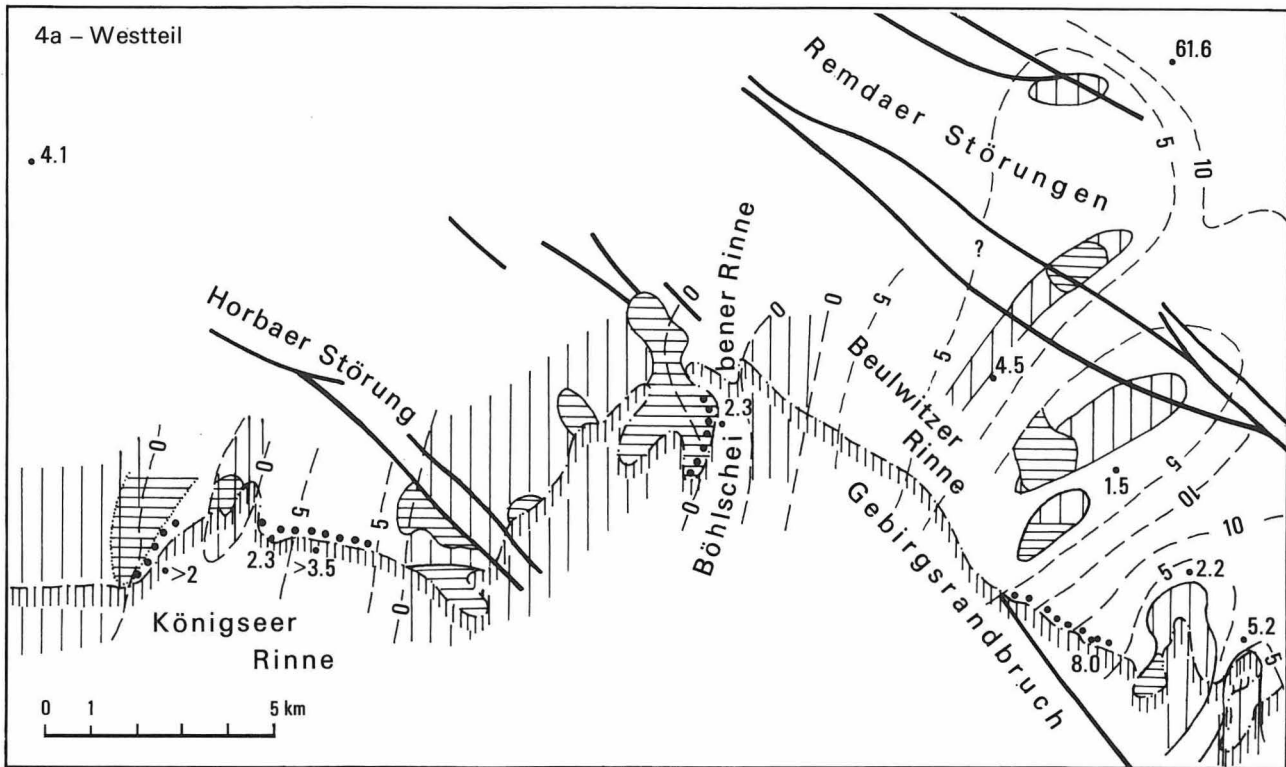


Abbildung 4  
 Karte des Südrandes der Orlasenke (Westteil: 4a; Ostteil: 4b);  
 Bohrpunkte nach REH (1959) und PFEIFFER (1974b) sowie BISEWSKI (1955), Bergbau nach PFEIFFER (1974a)

war an die herzynisch streichende Rötungszone von Wilhelmsdorf gebunden. Die bei Döbritz großflächig aufgeschlossenen Kulmgrauwacken (PFEIFFER 1981a) zeigen eine dem unmittelbar auflagernden Zechstein nicht gemäße Rötung. Sie erweckt den Eindruck, als sei noch kurz vor dem Zechstein Grauwacke abgetragen worden. Dafür spricht auch die karbonatische Basalbank des Zechsteins, die einen ziemlich gut sortierten Geröllbestand – vorherrschend Milchquarz – einhüllt, möglicherweise eine Lesedecke am Rande der Orlasenke.

An diesen Raum intensiver Rötung sind größere Schwerspatlagerstätten gebunden, was erstmalig ZIMMERMANN (1909) erkannte, obwohl sie postpermischen Alters sind. Abbildung 3 lokalisiert sie in Anlehnung an STAUB (1928):

- A: Königsee-Garsitz; B: Allendorf;
- C: Leutnitz; D: Unterwirschbach;
- E: Fischersdorf; F: Gorndorf;
- G: Könitzer Revier; H: Wilhelmsdorf;
- J: Bodelwitz; K: Döbritz,
- und ganz im Süden L: Rothenkirchen (BRD).

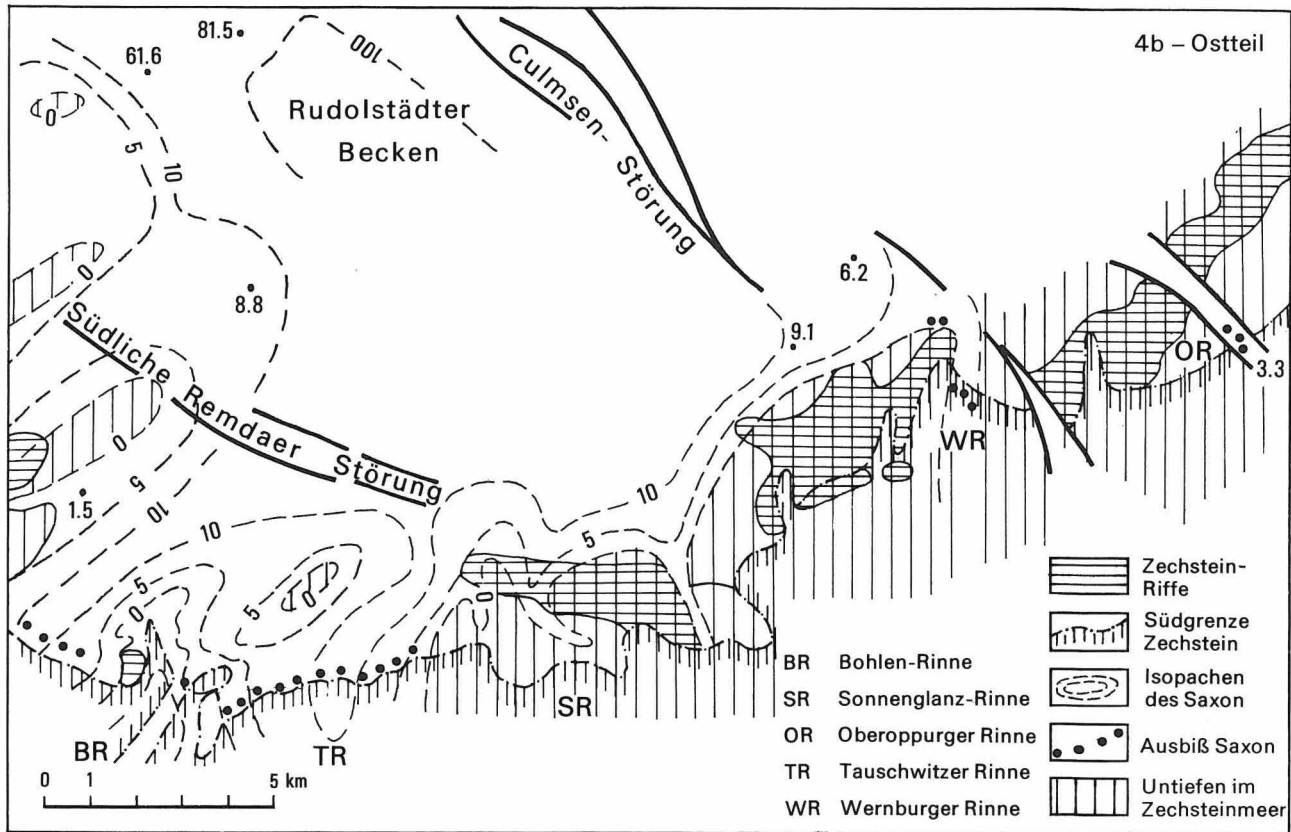
An Vorräten stehen Könitz und Leutnitz oben, wobei bei Leutnitz und um Königsee das Material völlig auf das Zechstein-Riff beschränkt ist, während bei Könitz und ostwärts davon die Akkumulation sich stark ins Schiefergebirge verschiebt. Bei Rothenkirchen, Fischersdorf und minder bedeutenden Punkten sitzt es gänzlich im Schiefergebirge und zeigt hier klar Bindung an intensive Rötung des Rahmengesteins (PFEIFFER 1962, Abbildung 5).

In diesem Niveau ist der rötliche Baryt der ersten Generation vorherrschend, der weiße, jüngere (BENDER 1934, WERNER 1966) bevorzugt den Zechstein, jedoch bestehen keine scharfen Grenzen.

## 2.2.

### *Der rötungsfreie Horst der Granitlinie*

Neu ist, daß völlig eindeutig und klar umgrenzt die Frankenwald-Querzone als Block hervortritt, der von Rötung völlig frei ist. Beweise



hierzu hat der Bergbau überreichlich geschaffen, von Wittmannsgereuth am NW-Ende (HETZER 1958) bis zum Henneberg und darüber hinaus.

Die vielfach scharfen Grenzen dieses rötungsfreien Blockes werden aber überraschenderweise nicht von den Hauptsprüngen der Querzone gebildet, sondern es sind hierzu parallele, minder bedeutende Verwerfungen. Im SW ist es die von ZIMMERMANN (1910) erkannte „Rötelspalte“ auf Blatt Lehesten. Ihr Fortstreichen „verschwimmt“ um Gräfenthal, sicherlich infolge jüngerer Erosion der hier primär aufgescheitelten Fläche, die nordwärts zur Orlasenke, südwärts zum Stockheimer Becken abfiel. Aber bereits um Pippelsdorf und Hoheneiche ist die Rötungsgrenze wieder deutlich. Im Blattbereich Blankenburg ist sie merkwürdig zerlappt, aber gut zu ermitteln. So etwa steht dem geröteten Phycodenquarzit an der Aumühle bei Volkmannsdorf auf der nördlichen Talseite der ungerötete Griffelschiefer von Birkenheide gegenüber. Die Griffelmacher unterschieden „grünen“ und „roten Stein“, je nach

der Oxydationsstufe des Eisens (auch Trilobiten in der Sammlung des Verf.), und stellten fest, daß der „rote“ weicher ist, wie ich in der Praxis dieses ausgestorbenen Handwerks noch erfahren konnte.

Sehr scharf ist die Grenze bei Saalfeld. Sie verläuft längs kleiner Verwürfe zickzackförmig. Abbildung 3 muß leider auf Feinheiten verzichten. Die besonders intensive Rötung um Reschwitz ist mit Vertonungen der Mitteldevonschiefer verbunden (ZIMMERMANN 1914). Die moderne Feldwirtschaft gestattet auch hier, die Grenze ganz exakt zu ziehen.

Derart ist sie nach SE bis an den Stadtrand von Leutenberg zu verfolgen. Hier wird sie allmählich undeutlich, da man erneut in einen Bereich tief unter der alten Abtragungsfläche gelangt.

Der somit umgrenzte Block der Querzone ist ganz offensichtlich mitten im Perm, anscheinend vor Beginn des Saxon, ruckartig um mindestens 300 m gegenüber der Umgebung gehoben worden und in der Folge von seiner Haube geröteten Gesteins entblößt worden. Entblößt

wurden aber auch erst zu diesem Zeitpunkt die Granite und ihre mineralische Aureole, ein für die nachfolgenden Betrachtungen nicht unwichtiger Fakt.

2.3.

### *Konturierung der Orlasenke*

Der Terminus „Orlasenke“ wurde 1968 durch v. HOYNINGEN-HUENE eingeführt. Er hat nicht nur Priorität gegenüber dem „Rudolstädter Becken“ SEIFERTS (1972), sondern ist auch sachlich besser (PFEIFFER 1981b). Das Rudolstädter Becken stellt nur den am tiefsten eingesenkten Teil einer größeren Senke dar, die nachstehend skizziert werden soll.

Vorwegzunehmen ist, daß die bisherige Unkenntnis nicht allein darauf beruht, daß die Orlasenke größtenteils vom Zechstein überdeckt ist, sondern in hohem Maße auch mit der Fassung des Saxons und seiner Abgrenzung gegen das Thuring, den Zechstein, zusammenhängt. Historisch wies RH. RICHTER (1869) erstmalig auf Rotliegendes am Roten Berg bei Saalfeld hin. An dessen Steilkante bei Tauschwitz haben Rotsedimente ihren Ausbiß. Obwohl auch auf den benachbarten zahlreichen alten Bergbauhalden die gleichen Konglomerate reichlich lagern, wurde das Ganze unter ZIMMERMANN'S Autorität 1914 als Zechsteinkonglomerat ausgewiesen. Meinerseits erkannte ich jedoch um 1958, daß graues „Zechsteinkonglomerat“ am genannten Punkt kontinuierlich in rotes übergeht. Die Graufärbung ist offenkundig die gleiche Sekundärscheinung wie die von rotem Schiefergebirge am Kontakt zum Zechstein (SCHLEGELMILCH 1962, Abbildung 2).

Erhalten blieb die Rotfärbung des Saxon in weiten Bereichen der Orlasenke dort, wo die Gesamtmächtigkeit 5 m überschreitet (historische Akten, auch STEINER u. a. 1974). Das gilt auch für Königsee. Leider gestatten die derzeitigen Aufschlußverhältnisse nicht die Lokalisierung entsprechender Hinweise von RH. RICHTER (1869) und LORETZ (1892).

Lithologisch bestätigt sich in der Orlasenke der Befund von JÜDERSLEBEN und SEIDL (1974), wonach reichlich nahes Schiefergebirgsmaterial vorherrscht, daneben jedoch mürbe, feld-

spatreiche Lagen auf äolischen Antransport aus entfernten Kristallingebieten hinweisen. Eine letzte Beeinflussung durch das Zechsteinmeer drückt sich wohl im „Sandflöz“ aus, das mehrfach, doch nicht überall, zu beobachten ist (H. MEYER 1914, SEIFERT 1972).

Die östlich im Raum Pößneck auftretenden Konglomerate sehen anders aus. Die Entfärbungszone ist geringer, ein „Sandflöz“ fehlt. Das vorzüglich aufgeschlossene Konglomerat von Oberoppurg fällt durch geringe Reife auf. Neben reichlichen Kulm-Geröllen sind typische devonische Knotenkalke mit mäßiger Zurrundung sowie Silurlydite auffällig. Beide lassen sich vom Schleizer Raum ableiten, wo in 12 km Luftlinie Präkulm zutage tritt. Das Gesamtbild legt eine Parallellisierung mit der älteren Konglomeratstufe SEIFERTS von Rudolstadt nahe.

Bereits 1981 (b) hatte ich kurz auf den Zusammenhang der Daten von DIETRICH (1959), REH (1959), LANGE und MÜLLER (1958) und MEYER (1914) mit meinen Feststellungen (PFEIFFER 1974 a, b) hingewiesen. Aus ihnen resultiert das Bild der Orlasenke, wie es Abbildung 4 darstellt. Hier tritt ein System von zubringenden Rinnen aus dem Schiefergebirge, aber auch von Aufragungen innerhalb der Senke, klar hervor. An jene übrigens sind alle Zechstein-Riffe gebunden, auch die verdeckten (SEIFERT 1972). Da viele Riffkörper nach ihrer „Anwurzlung“ in die Breite wuchsen, verschleiern sie das Bild, so auch im Fall der noch näher zu beschreibenden Sonnenglanzrinne.

Durch diese Rinnen muß zumindest ein Teil des Detritus gewandert sein, der von der gehobenen Frankenwald-Querzone stammte. Dabei war die Tauschwitzer Rinne wohl die größte. In ihrem Zentrum sind am Ausgehenden (nach zuverlässigen Daten von 1866 im „Schwarzburgischen Pelican“) 15 m Konglomerate („8 Lachter“) erschlossen gewesen. Der Lauf dieser Rinne ist anhand alter Akten wie auch neuerer Heldenfunde gut rekonstruierbar, wozu auch die beckenwärts vorgelagerte „Silberkammer-Erhebung“ (PFEIFFER 1975) zählt.

Bei dieser Sachlage ist HAUBOLD und KATZUNG (1972) zuzustimmen, denenzufolge ein „Zechsteinkonglomerat“ im stratigraphischen



Photo 3

Blick über die „Sonnenglanz“-Rinne nach E. Vorn Oststoß des Großtagebaues Kamsdorf, „Oberer Schiefer“ bildet die Sohle. Bei / in Eisenkalk umgewandeltes Werra-Karbonat; dahinter zahlreiche Baumgruppen auf alten Halden (inzwischen abgetragen), markieren etwa Westrand der Rinne (Photo U. HÄHNEL)

Sinne nicht existiert. Die Füllung der Orlasensinke hat Saxon-Alter.

Hinsichtlich der Paläotektonik kann man im Falle Frankenwald-Querzone/Orlasensinke ein Wort des Altmeisters v. BUBNOFF (1952), heranziehen und feststellen, daß beide zusammengehören wie „Berg und Tal“ und ihre Nachbarschaft in gesetzmäßiger Weise zusammenhängt.

### 3. Saxonische Tektogenese

#### 3.1. *Das Bruchfeld und seine Mineralisation*

Zur saxonischen Tektogenese des Gebietes gibt es umfangreiche Literatur, beginnend mit den Kartierern (v. FRITSCH 1892, ZIMMERMANN 1914). Nachfolgend wurde das Thema mehrfach behandelt, so von BISEWSKI (1955), JUNGWIRTH und PUFF (1963), PUFF (1970) bis zu SEI-

DEL (1974), so daß auf nähere Erörterungen verzichtet werden kann.

Mit der germanotypen Deformation an der Südspitze der thüringischen Trias-Mulde sind altberühmte Mineralisationen verbunden. Auch hier mag eine Aufzählung genügen. Sie beginnt mit BEYSLAG (1889), von neueren Autoren sind wichtig WERNER (1966), BAUMANN und WERNER (1968) sowie REH und SCHRÖDER (1974). Untersucht wurden die Mineralisationen im Gefolge von Verwerfungen, den „Rücken“, wobei die neuere präzisierte Datierung derselben mit dem Schwerpunkt auf ein kimmerisches Alter wichtig ist.

Verfasser hat 1974 nicht nur die Zerrsprünge, sondern auch die germanotypen Aufwölbungen in Erwägung gezogen. Es konnte aber dabei noch nicht die ungleiche Verteilung mit Silber und Kobalt auf der einen Sattelachse sowie Eisen und Barium auf der zweiten erklärt werden. Neue Anstöße gab W. RIEDEL (Vortrag, Saalfeld 1977), der weitere Präzisierungen in Aussicht gestellt hat. An dieser Stelle soll an zwei schwierig zu erforschenden Fällen

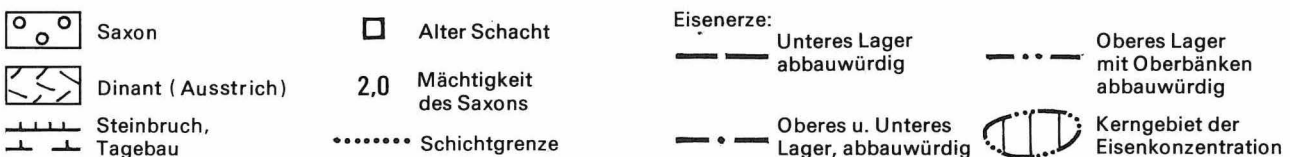
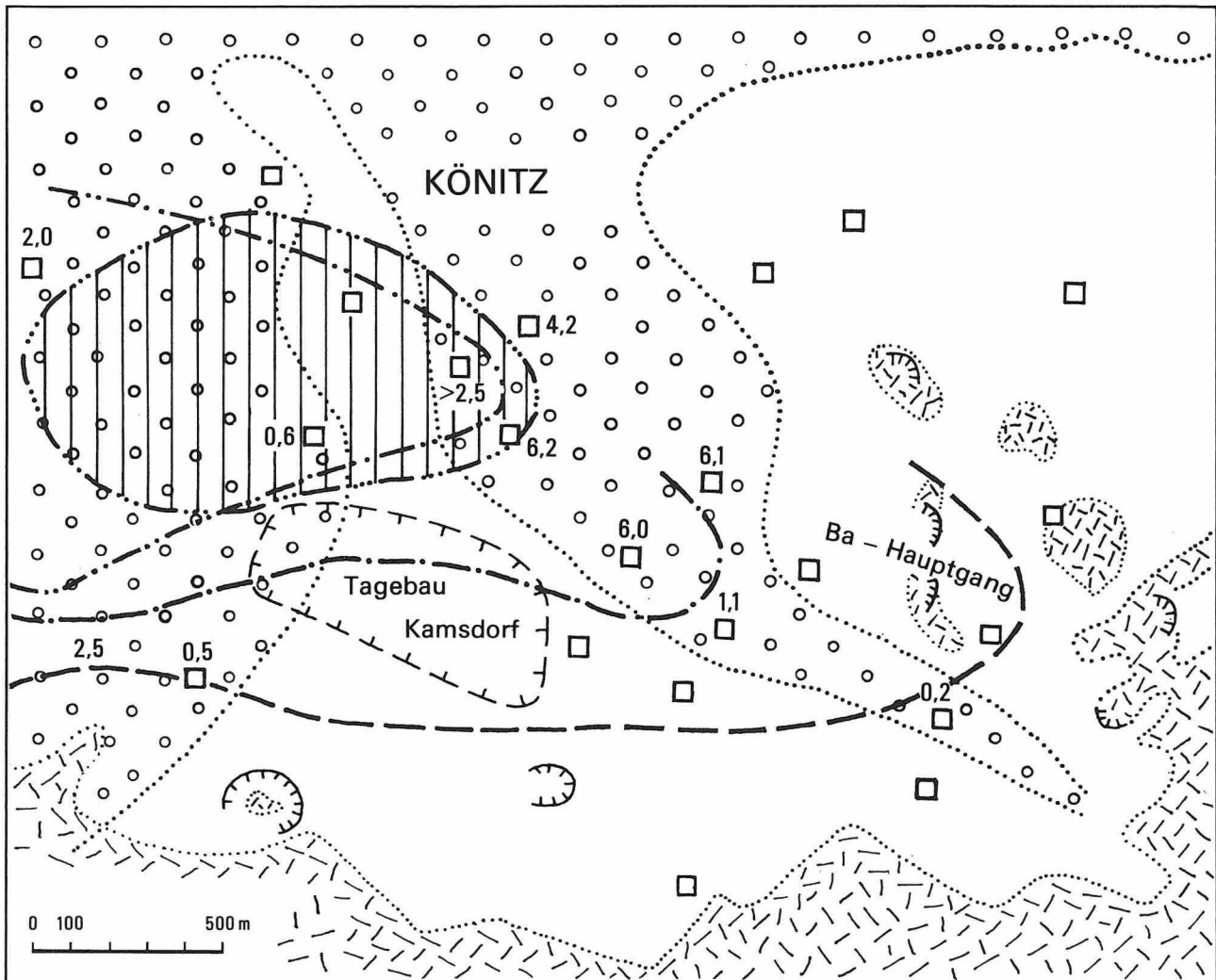


Abbildung 5  
 Karte der „Sonnenglanz“-Rinne. Umgebung „Greef“ und „Fromm“  
 nach JUNGWIRTH und PUFF (1963)

die Wechselbeziehung zwischen Morphologie der Orlasenke und saxonischer Tektogenese hinsichtlich der topomineralischen Beeinflussung dargelegt werden.

### 3.2. Der Modellfall der „Sonnenglanz“-Rinne

Diese Rinne liegt in der Flur von Könitz und ihre Entdeckung erforderte lange Kleinarbeit.

Die schwarzburgischen Bergakten haben nicht die Klarheit der preußischen, auf die BEYSCHLAG (1889) aufbauen konnte. Nur profunde Kenntnis offenbart beispielsweise, daß ein „2 Lachter mächtiges Gneis-Hangendes“ (Berichte von 1708 und 1764) ein Sediment der Orlasenke darstellt. Bedeutsam waren historische, von mir 1973 näher spezifizierte Grubenrisse, die schrittweise den Stand bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts dokumentieren. Zu diesem Zeitpunkt war der Abbau auf Buntmetalle schon erloschen und der auf Eisen ging

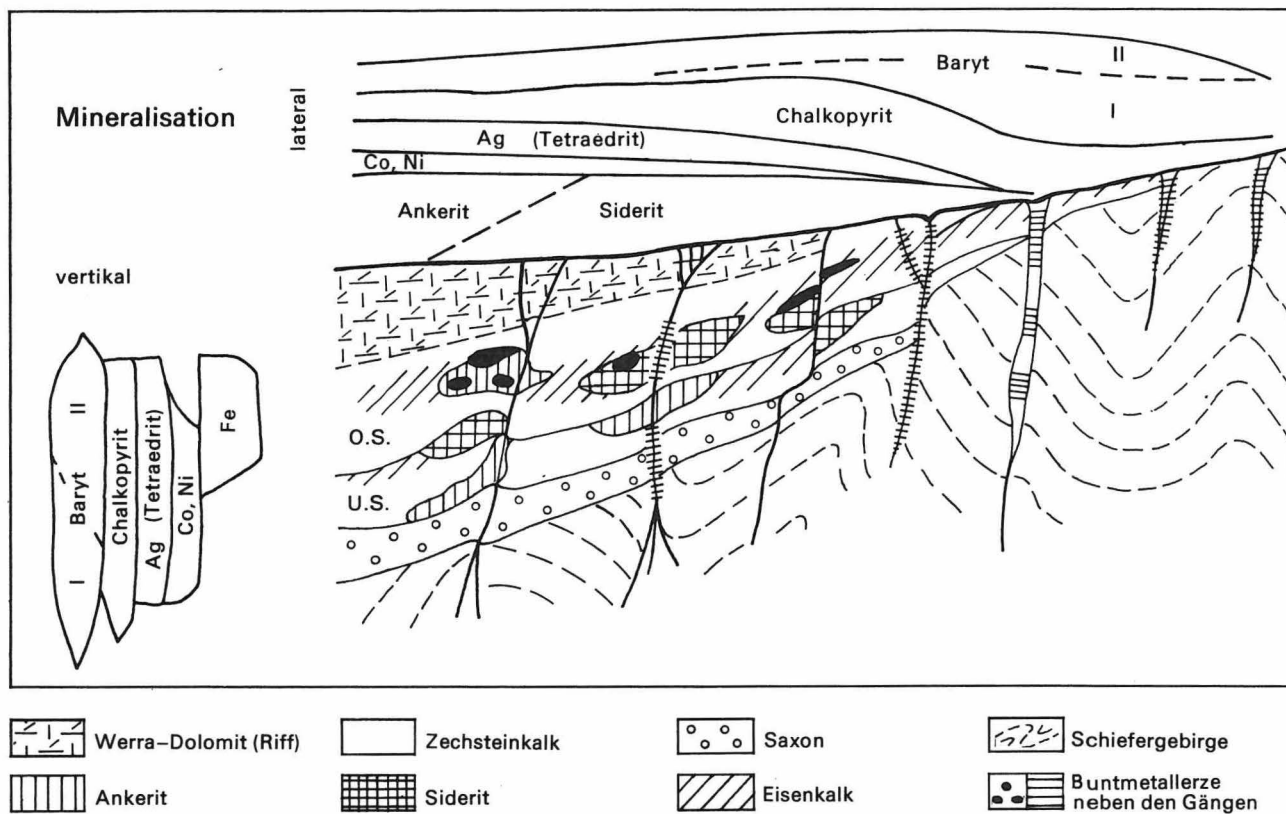


Abbildung 6  
 Schema der topomineralischen Beeinflussung der „Rücken“- Mineralisationen am Rand der Orlasenke (ohne Maßstab)

vom Abbau hochprozentiger Erze infolge Erschöpfung zum Abbau auf Eisenkalkstein über (EINECKE und KÖHLER 1910, HETZER 1957).

Aus eigener Anschauung kannte ich die Aufschlüsse der ehemaligen Schwespatgrube Könitz aus den 50er Jahren, weitere Begehungen erfolgten 1974. 1980 erbrachten nochmalige Begehungen auf alten Halden Perm-Konglomerat, auf einigen wurde im Feld „Werner Glück“ (PFEIFFER 1979) Silbererz nachgewiesen, und H. HEERWAGEN, Könitz (PFEIFFER 1968a) belegte das urkundlich erwähnte Kobalt im Feld der alten „Maximiliane“.

Das Gesamtergebnis ist überraschend. Es bringt zunächst den Anschluß an Vorstellungen von JUNGWIRTH und PUFF (1963, Abbildung 10), die das Mündungsgebiet dieser Rinne erfaßten. Nach SE hat sie sich nunmehr klar bis zur alten „Sonnenglanz“-Zeche verfolgen lassen. Diese Rinne samt der ihr an der Westflanke vorgelagerten Aufragung von Kulm hat größten Einfluß auf die lokale Mineralisation gehabt. Die gewonnenen Erkenntnisse verdeutlichen Abbildung 5 und 6. Für

den historischen Eisenerzbau war diese Struktur das Herzstück. Das in Abbildung 5 umgrenzte Zentralgebiet der Metasomatose von Zechsteinkalk in sideritisches Erz hat von den rund 2,5 Mio t „Braun I“ (HETZER 1957) rund 2 Mio t, also 80 % erbracht. Auf Metall (Eisen, Mangan) umgerechnet wäre das Verhältnis wohl noch akzentuierter, doch fehlt es an ausreichenden Analysedaten hierfür.

In der zentralen Ellipse von etwa 1,2 x 0,8 km sind sowohl das „untere“ wie das „obere“ Lager entwickelt, und Letzteres ist dazu noch von Oberbänken begleitet. Im Zentrum, am „Fromm“-Schacht, vereinen sich die Oberbänke zu einem geschlossenen „Flöz“ von über 6 m Mächtigkeit und über 60 m Breite längs der Gangrücken.

Die Abnahme der Eisenkonzentration erfolgt beckenwärts sehr rasch. Jenseits des „Pfeffer“-Schachtes trat vorwiegend der weit verbreitete arme Eisenkalkstein auf sowie ein ankeritreiches Erz. Dieses ist vor allem weiter nach Westen vorherrschend. Eng mit Fahlernen verwachsen, war dieses Metasomat das

historische „Glimmerflöz“ des 16. Jahrhunderts und bedingte die Blütezeit des Saalfelder Silberbaues (PFEIFFER 1974a, 1979).

Nach Südosten nimmt die Eisenfärbung stufenweise ab. Zuerst verschwindet unter laufender Mächtigungsabnahme das „obere“ Lager, das „untere“ Lager verhält sich unter zunehmender Verarmung ebenso.

Dafür erhöhen sich Konzentration und Reinheit von Baryt auf beiden Seiten der „Sonnenglanz“-Rinne, ganz besonders ostwärts davon, wo am „Hermann“-Schacht der Haupt-Schwerspatgang einsetzt, der rund 0,5 Mio t Baryt schüttete, davon der größte Teil unterhalb des Zechsteins.

Das Gegenstück zur Rinne bildet die oben schon erwähnte „Silberkammer“-Auftragung (PFEIFFER 1975). An ihrem Nordrand liegen die einzigen abbauwürdigen Konzentrationen von Eisen und Barium am Roten Berg. An der Peripherie fällt die große Akkumulation von Silber und Kobalt auf und im Kulm der Auftragung sind größere Mittel von Chalkopyrit abgebaut worden.

Diese vorstehend geschilderten Verhältnisse gelten nicht nur für den Meßtischblattbereich Saalfeld, sondern für alle Rinnen am Rande der Orlasenke, so bei Bad Blankenburg und Königsee (PFEIFFER 1976, 1981b). Auch ostwärts ist der Sachverhalt an der Oberoppurger Rinne sogar recht deutlich (DRECHSEL u. a. 1957, HAARDT 1957, LIEBE 1881). Allerdings ist die Mineralisation gegenüber Könitz und Kamsdorf viel geringfügiger, was ich mit den dortigen germanotypen Aufwölbungen in Beziehung bringen möchte.

Abbildung 6 soll nochmals die Beziehung zwischen der Mineralisation und ihrem Rahmen verdeutlichen.

Abschließend möchte ich der Direktion des VEB Vereinigte Thüringer Schiefergruben in Unterloquitz meinen verbindlichsten Dank für vielfache Unterstützungen im Verlauf meiner Untersuchungen zum Ausdruck bringen.

## Literatur

- BAUMANN, L., und C. D. WERNER:  
Die Gangmineralisation des Harzes und ihre Analogien zum Erzgebirge und zu Thüringen. — In: Ber. Dt. Ges. Geol. Wiss. — Berlin B 13 (1968), S. 525...548.
- BENDER, H.:  
Die Umlagerung des Schwerspaten bei Leutnitz in Thüringen. — In: Zeitschr. Prakt. Geol. — Halle/S. 42 (1934), S. 116...120.
- BEYSCHLAG, F.:  
Die Erzlagerstätten in der Umgebung von Kamsdorf in Thüringen. — In: Jb. Preuß. Geol. Landesanst. — Berlin 9 (1889), S. 329...377
- BISEWSKI, L.:  
Zur saxonischen Tektonik im südlichen Thüringer Becken. — In: Abh. Dt. Akad. Wiss. Kl. Math. Naturw. — Berlin Jg. 1953, 3 (1955), S. 31...62.
- BUBNOFF, S. V.:  
Fennosarmatia. — Berlin, 1952.
- DEUBEL, F.:  
Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte (1 : 25 000), Blatt Gräfenenthal. — Preuß. Geol. Landesanst. — Berlin, 1929.  
—: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte (1 : 25 000), Blatt Bad Blankenburg. — Preuß. Geol. Landesanst. — Berlin, 1930.
- DIETRICH, M.:  
Zur Paläogeographie des Oberkarbon und Rotliegenden im Thüringer Becken. — In: Ber. Geol. Ges. DDR. — Berlin 4 (1959), S. 326...354.
- DRECHSEL, R., und A. DRECHSEL:  
Über den Bergbau bei Pößneck in früheren Jahrhunderten. — In: Pößnecker Kultur- u. Heimatspiegel. — (1957), 5, S. 79...90.
- EINECKE, G., und W. KÖHLER:  
Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches. — In: Arch. Lagerstätten-Forsch. — Preuß. Geol. Landesanst. — Berlin 1 (1910).
- FRITSCH, K. v.:  
Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte (1 : 25 000), Blatt Stadt Remda. — Preuß. Geol. Landesanst. — Berlin, 1892.
- FREYBERG, B. v.:  
ERZ- UND MINERALLAGERSTÄTTEN DES THÜRINGER WALDES. — BERLIN, 1923.
- GAERTNER, H. R. v.:  
Schichtenfolge und Tektonik im mittleren Teil des Schwarzburger Sattels. — In: Jb. Preuß. Geol. Landesanst. — Berlin 54 (1934), S. 1...36.



- HAARDT, F.:  
Bergbau im östlichen Kreisgebiet.  
– In: Heimatbuch Kreis Pößneck. – Pößneck,  
1957, S.205...210.
- HAUBOLD, H., und G. KATZUNG:  
Die Abgrenzung des Saxon. – In: Geologie.  
– Berlin 21 (1972), S.883...910.
- HESS VON WICHENDORFF, H.:  
Kontakterzlagerstätten im Sormitzthale im  
Thüringer Wald. – In: Jb. Preuß. Geol.  
Landesanst. – Berlin 24 (1904), S.165...183.
- HETZER, H.:  
Der Kamsdorfer Zechsteinkalk und seine  
industrielle Bedeutung. – In: Zeitschr.  
angew. Geol. – Berlin 2 (1957), S.52...56  
–: Feinstratigraphie, Sedimentationsverhält-  
nisse und Paläogeographie des höheren  
Ordoviz am SE-Rand des Schwarzburger Sat-  
tels. – In: Geologie. Beiheft 23. – Berlin  
7 (1958).
- HOYNINGEN-HUENE, E. v.:  
Stratigraphisches Korrelationsschema für  
das Siles und Perm der DDR. – In: Abh.  
Zentrales Geol. Inst. – Berlin 7 (1968).
- Informationsbericht Großtagebau Kamsdorf.  
– VEB MAXHÜTTE UNTERWELLENBORN.  
– Rudolstadt, 1967.
- JUDERSLEBEN, G., und G. SEIDEL:  
Zur Petrologie des Zechsteinkonglomerates  
im Thüringer Becken und dem SW-Thüringi-  
schen Triasgebiet. – In: Zeitschr. Geol.  
Wiss. – Berlin 2 (1974), S.1177...1196.
- JUNGWIRTH, J., und P. PUFF:  
Zur saxonischen Tektonik am Südrand des  
Thüringer Beckens. – In: Geologie. – Berlin  
12 (1963), S.47...66.
- LANGE, P., und K. H. MÜLLER:  
Ein geschlossenes Bohrprofil durch den  
Saalfelder Zechstein. – In: Saalfelder  
Heimat. – Saalfeld 3 (1958), S.62...64.
- LANGE, P., und R. SCHUBERT:  
Rasterelektronenmikroskopische Untersu-  
chungen der tektonischen Deformation an Ton-  
schiefern der Ziegenrück-Teuschnitzer Kulm-  
mulde. – In: Wiss. Zeitschr. Univ. Greifswald,  
Math.-Nat.-Reihe – Greifswald. 28 (1979),  
S.69...85.
- LANGE, P., und W. STEINER:  
Eggische Strukturlinien im geologischen  
Bauplan der DDR. – In: Geologie. – Berlin  
20 (1971), S.213...235.
- LIEBE, K. TH.:  
Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte  
(1 : 25 000), Blatt Pörmitz. – Preuß. Geol.  
Landesanst. – Berlin, 1881.
- LIEBE, K. TH., und E. ZIMMERMANN:  
Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte  
(1 : 25 000), Lieferung 40 (Blätter Saalfeld,  
Probstzella, Liebenbrunn, Ziegenrück).  
– Preuß. Geol. Landesanst. – Berlin 1888.
- LORETZ, H.:  
Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte  
(1 : 25 000), Blatt Königsee. – Preuß. Geol.  
Landesanst. – Berlin 1892.
- MEINEL, G.:  
Über lagerstättenkundliche Ergebnisse und  
Methodik der Erkundung von Erzvorkommen des  
spätvaristischen Magmatismus in Thüringen.  
– In: Ber. Geol. Ges. DDR. – Berlin  
7 (1962), S.206...216.  
–: Magmatismus und Metamorphose. – In:  
Geologie von Thüringen. – Gotha/Leipzig, 1974,  
S.335...355.
- MEYER, H.:  
Beschreibung mehrerer besonders lehrreicher  
Aufschlüsse im Saalfelder Zechstein. – In:  
Mitt. Ver. f. Geol. in Saalfeld. – Saalfeld, 1914.
- NAUMANN, E.:  
Zur Stratigraphie und Lagerung des Königs-  
seer Zechsteins. – In: Jb. Preuß. Geol.  
Landesanst. – Berlin 54 (1934), S.194...203.
- PFEIFFER, H.:  
Vortragsauszug „Neues aus den Phycoden-  
Schichten . . .“. – In: Beiträge Geol. Thüringen –  
Jena 5 (1940), S.306.  
–: Die Tektonik des Dachschiefers im ostthür-  
ingischen Schiefergebirge. – In: Geologie.  
– Berlin 4 (1955), S.615...640.  
–: Die Spurenfossilien des Kulms (Dinant) und  
Devons der Frankenwälder Querzone. – In: Jb.  
f. Geol. – Berlin 2 (1968), S.651...717. (1968a).  
–: Vorschlag zur Neugliederung des thüringischen  
Kulms auf der Grundlage von Großrhythmen.  
– In: Jb. f. Geol. – Berlin 2 (1968),  
S.715...754. (1968b).  
–: Alte Könnitzer Bergbaukarten – Kostbarkeiten  
des Staatsarchivs Rudolstadt. – In: Rudol-  
städter Heimat-H. – Rudolstadt 19 (1973),  
S.59...62.  
–: Saalfeld-Kamsdorfer Erzfeld (Ag, Cu, Co,  
Ni, Fe, Ba), Chronik und Lagerstätten-  
beschreibung. – Manuskript (Archiv Zentrales  
Geol. Inst. Berlin). – 1974a.  
–: Germanotype Faltung und ihre Bedeutung für  
das Saalfeld-Kamsdorfer Erzfeld. – In: Zeitschr.  
angew. Geol. – Berlin 20 (1974)  
S.64...67 (1974b).  
–: Rohstoffsuche in Archiven: Alte Urkunden  
helfen heimische Rohstoffe zu entdecken.  
– Urania. – Leipzig 51 (1975), S.40...43.

- : Der Blankenburger Erzbergbau. – In: Rudolstädter Heimat.-H. – Rudolstadt 22 (1976), S.171...173, 211...217. (1976a).
- : Zum inneren Bau des Ostthüringischen Kulm-Synklinoriums. – In: Jb. f. Geol. – Berlin 5/6 (1976), S. 165...173. (1976b).
- : Abriß der Geschichte des Saalfeld-Kamsdorfer Erzfeldes. – In: Fundgrube. – Berlin 15 (1979), S. 15...37.
- : Dictyodora, ein Fossilfund aus dem Kulm Thüringens und seine Aussage zur inneren Gesteinsdeformation. – In: Fundgrube. – Berlin – 17 (1981), S.52...55. (1981a).
- : Der Erzbergbau bei Königsee und seine Bedeutung im Rahmen der Orla-Senke. – In: Rudolstädter Heimat.-H. – Rudolstadt. – 22 (1981), S.91...103. (1981b).
- : Das thüringische Gold als Teil einer kaledonischen Goldprovinz Europas und die Frage ortsständiger keltischer Münzprägungen. – Vortrag zur Tagung der Ges.Geol. Wiss. DDR: Aspekte der Beziehungen zwischen Geologie und Vorgeschichte, Aug.1983 in Leipzig. – Manuskript. – 1983.
- PUFF, P.:  
Über Zusammenhänge zwischen Tektonik, ursprünglicher Steinsalzverbreitung und Atektonik in Ostthüringen. – In: Jb. f. Geol. – Berlin 3 (1970), S. 195...203.
- REH, H.:  
Zur Entwicklung des Kupferschiefers im Thüringer Becken. – In: Ber. Geol. Ges. DDR. – Berlin 4 (1959), S.288-298.
- : Über die Beziehungen postmagmatischer Lagerstätten zu den jungvariskischen Graniten im Thüringer Schiefergebirge und Vogtland. – In: Zeitschr. angew. Geol. – Berlin 8 (1962), S.565...570.
- : Über variskische Granite des Vogtlandes und des Thüringer Schiefergebirges sowie die dazugehörigen postmagmatischen Lagerstätten. In: Symposium Probl. of postmagmat. Ore Deposits, Prag. – 1 (1963), S.355...359.
- REH, H., und N. SCHRÖDER:  
Erze. – In: Geologie von Thüringen. – Gotha/Leipzig, 1974, S.867–898.
- RICHTER, RH.:  
Das Thüringische Schiefergebirge. – In: Zeitschr. dt. Geol. Ges. – Berlin 21 (1869), S.341...443.
- RIEDEL, W.:  
Vortrag Saalfeld 8.10.1977. – Erwähnt in: Fundgrube. – Berlin 15 (1979), S.54.
- SCHLEGELMILCH, V.:  
Rotfärbungen im Thüringischen Schiefergebirge. – In: Geologie. – Berlin 17 (1968), S.136...155.
- SCHMIDT, K., und H. HETZER:  
Exkursion 6. – In: Geol. Ges. DDR. 10. Jahrestagung, Leipzig 1963. Exkursionsführer. – Berlin, 1963, S.93...125.
- SCHROEDER, E.:  
Die Granite des Henneberges in Ostthüringen. – In: Geologie. – Berlin 6 (1957), S.502...527.
- SCHUBERT, R.:  
Gefügetektonik und quantitativ-geometrische Tektonik des thüringischen Dinantschiefers und ihre Nutzenanwendung. – Weimar: Diss., 1976.
- : Bruchstörungen als Teil der tektogenen Deformation des thüringischen Dachschiefers. – In: Zeitschr. Geol. Wiss. – Berlin 8 (1980), S.333...338.
- SCHWAN, W.:  
Die Frankenwälder Querzone. – In: Abh. Dt. Akad. Wiss., Kl. Math.-Naturwiss. – Berlin Jg. 1954, 6 (1956).
- SEIDEL, G.:  
Saxonische Tektogenese. – In: Geologie von Thüringen. – Gotha/Leipzig, 1974, S.699...716.
- SEIFERT, J.:  
Gebiet Rudolstadt-Saalfeld. – In: Geol. Ges. DDR. 10. Jahrestagung, Leipzig 1963. Exkursionsführer. – Berlin, 1963, S.35...46.
- : Das Perm am SE-Rand des Thüringer Beckens. – In: Jb. f. Geol. – Berlin 4 (1972), S.97...179.
- STAUB, A. W.:  
Beiträge zur Kenntnis der Schwespat- und Flußspatlagerstätten des Thüringer Waldes und Richelsdorfer Gebirges. – In: Zeitschr. dt. Geol. Ges. – Berlin 80 (1928), S.43...96.
- STEINER, W.:  
Siles und Rotliegendes nördlich des Thüringer Waldes. – In: Geologie von Thüringen. – Gotha/Leipzig, 1974, S.449...515.
- STEINBACH, W.:  
Beschreibung der Aufschlüsse. – In: Exkursionsführer zur Arbeitstagung Dt. Ges. Geol. Wiss. September 1965 in Burgk. – Berlin, 1965, S.18...24.
- WERNER, C. D.:  
Die Spatlagerstätten des Thüringer Waldes und ihre Stellung im Rahmen der saxonischen Mineralprovinz Mitteleuropas. – In: Ber. Geol. Ges. DDR. – Berlin B 12 (1966), S.5...45.
- WUCHER, K.:  
Beschreibung der Aufschlüsse. – In: Exkursionsführer zur Arbeitstagung Dt. Ges. Geol. Wis. September 1965 in Burgk. – Berlin, 1965, Sd.24...30.

WUCHER, K., und H. BLUMENSTENGEL:  
Nachweis einer Schichtlücke zwischen Oberdevon und Unterkarbon im Rodachtal (Blatt Lobenstein). — In: Geologie 12 (1963), S. 439...448.

WUCHER, K., und G. MEINEL:  
Exkursion D. — In: Altpaläozoikum und Vorpaläozoikum des Thüringisch-vogtländischen Schiefergebirges (Kurzreferate und Exkursionsführer). — Vortrags- und Exkursionsstangung Dt. Ges. Geol. Wiss., September 1970 in Gera. — Berlin, 1970, S. 75...83.

ZIMMERMANN, E.:  
Über die Rötung des Schiefergebirges und über das Weißliegende in Ostthüringen.  
— In: Zeitschr. Dt. Geol. Ges. — Berlin 61 (1909), Monats-Ber., S. 149...152.  
—: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte (1 : 25 000), Blatt Lehesten. — Preuß. Geol. Landesanst. — Berlin 1910.  
—: desgl. Blatt Lobenstein. — Berlin 1911.  
—: desgl. Blatt Hirschberg. — Berlin 1912.  
—: desgl. Blatt Saalfeld, 2. Auflage. — Berlin 1914.

## Besprechungen

GÖTTE, K., H. HART und G. JESCHKE (Hrsg.)  
Taschenbuch der Betriebsmeßtechnik.

997 Seiten, 685 Abbildungen, 292 Tafeln.  
2. stark bearb. Aufl. — Verlag Technik:  
Berlin, 1983.

Nach über zehn Jahren seit Redaktionsschluß der 1. wird die 2. Auflage des „Taschenbuchs Betriebsmeßtechnik“ vorgelegt, an der ein Kollektiv von 37 Autoren unter der Leitung der Herausgeber mitgewirkt hat.

Das Taschenbuch erläutert im Abschnitt 1 „Meßtechnische Grundlagen“ (134 S.) die Größen und Einheiten auf der Basis des Internationalen Einheitensystems — die gesetzlich vorgeschriebenen SI-Einheiten werden gemäß TGL 31 548 durchgängig verwendet —, die Nomenklatur für gerätetechnische Einheiten und Signale, die Symbole für Bauglieder und Signalfußpläne sowie die informationstheoretischen Grundlagen der Meßtechnik und enthält einen

Überblick über analoge und digitale Meßmethoden sowie statische und dynamische Kenngrößen.

Den Hauptteil des Buches nehmen die Komplexe (Kapitel 2...10) zur Messung im technologischen Prozeß anfallender kontinuierlicher und quasikontinuierlicher Informationen der verschiedenen Medien ein:

- „Messung von Flüssigkeits- und Gasmengen“ (74 S.),
- „Wägen und Dosieren von Feststoffen“ (35 S.),
- „Füllstandsmessung“ (35 S.),
- „Druck- und Differenzdruckmessung“ (31 S.),
- „Messung thermischer Größen“ (106 S.),
- „Bestimmung von Stoffeigenschaften und Stoffzusammensetzungen“ (165 S.),
- „Messung geometrischer und kinematischer Größen“ (29 S.),
- „Messung von Zählgrößen“ (29 S.),
- „Messung elektrischer Größen“ (23 S.).

Die Abschnitte werden i. allg. in der Reihenfolge Begriffe und Einheiten, Bedeutung, Einteilung der Meßgeräte bzw. -verfahren, Einsatzcharakteristika, Meßprinzipien, Projektierungs- und Montagehinweise dargestellt; Abschnitt 7 beinhaltet Analysemeßeinrichtungen für Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe.

Die Abschnitte 11 (63 S.) und 12 (108 S.) bringen Angaben zur Übertragung und Verarbeitung von Meßsignalen, wobei neben der analogen Signalübertragung besonders die Fernmeßtechnik (analoge und digitale Fernmeßverfahren) behandelt und u. a. Meßverstärker, Analog-Digital-Umsetzer und Informationsausgabegeräte (einschließlich Anzeige- und Registriergeräte) sowie die zentralisierte Meßwerterfassung dargestellt werden.

Abschließend behandeln die Abschnitte 13 (101 S.) und 14 (37 S.) betriebstechnische Grundlagen sowie gesetzliche Vorschriften und organisatorische Hinweise, wobei u. a. makro- und mikroklimatische Umgebungsbedingungen des Meßgeräteinsatzes, anwendungs- und projektierungstechnische Gesichtspunkte, gesetzliche Grundlagen der Einsatzvorbereitung und Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie sowie Rechts- und Standardisierungsvorschriften berücksichtigt werden.

Der Literaturapparat besteht aus einem Hauptliteraturverzeichnis (56 Titel) sowie jedem Abschnitt zugeordneten spezifischen Literaturverzeichnissen (mit insgesamt 1431 Titeln); neben dem jedem Abschnitt vorausgehenden ausführlichen Inhaltsverzeichnis dient ein elf Seiten umfassendes Sachregister der Orientierung.

Das Taschenbuch ist klar gegliedert, graphisch reich ausgestattet und wissenschaftlich prägnant geschrieben; es kann für die DDR als Standardwerk

empfohlen werden, das dem von P. PROFOS 1978 in 2. Auflage herausgegebenen „Handbuch der industriellen Meßtechnik“, dessen erste beide Teile vom gleichen Herausgeber als „Kompendium der Grundlagen der Meßtechnik“ 1974 ebenfalls im Vulkan-Verlag Essen erschienen sind, mindestens adäquat ist.

Obwohl sich das Buch naturgemäß vorzugsweise an Projektanten und Betreiber von Betriebsmeßmitteln in allen Industriezweigen und an Studierende entsprechender Studienrichtungen richtet, ist es für den Geowissenschaftler (Geophysik, Geologie, Geographie) insbesondere dadurch interessant, weil sowohl moderne geowissenschaftliche Prozeßforschung als auch Ressourcenerkundung und -abbau bzw. -bewirtschaftung, die Umweltbeeinflussung durch technische Systeme in anthropogen-technogenen Systemen Kenntnisse der Meßwertermittlung und Datenerfassung voraussetzen. Das gilt sowohl für die Durchführung fachspezifischer Untersuchungen als auch für die Beurteilung von zur Verfügung gestellten Fremddaten und ihre Interpretation.

Da die im „Taschenbuch Betriebsmeßtechnik“ enthaltenen Meßverfahren und -geräte auf alle das Geosystem charakterisierenden wesentlichen Prozeßtypen – sowohl hinsichtlich ihrer analogen als auch digitalen Erfassung – angewendet werden können, empfiehlt es sich als unentbehrliches Informations- und Arbeitsmittel für jeden an der Meßwerterfassung und ihrer Auswertung interessierten Geowissenschaftler und auf dem Gebiet des Umweltschutzes tätigen Fachkollegen.

K. D. AURADA

PRINZ, H.

Abriß der Ingenieurgeologie  
– Mit Grundlagen der Boden- und  
Felsmechanik sowie des Erd-, Grund- und  
Tunnelbaus.

419 Seiten, 252 Abbildungen, 50 Tabellen.  
Ferdinand Enke Verlag: Stuttgart, 1982.

In den letzten Jahren sind mehrere Bücher über das Grenzgebiet der Ingenieurgeologie erschienen, da sich Fragen des Untergrundes und des Ingenieurbaus, besonders im Rahmen der Territorialplanung, als immer bedeutender herausgestellt haben und die zahlreichen neuen großen Bauwerke eine eingehende Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse verlangen. In der DDR sind es ZÁRUBA-MENCL „Ingenieurgeologie“ (Berlin 1961), REUTER, KLENGEL und PAŠEK „Ingenieurgeologie“ (2. Auflage, Leipzig 1980) sowie KLENGEL und WAGENBRETH „Ingenieurgeologie für Bauingenieure“ (Berlin 1981), in der BRD z. B. HENNINGSEN „Einführung in

die Geologie für Bauingenieure“ (Berlin [West], Heidelberg, New York 1982). Während sich diese Bücher überwiegend oder z. T. auch mit den Gesteinen, der Physikalischen Geologie u. a. geologischen Fragen befassen, geht das vorliegende Werk einen anderen Weg. Es setzt „... die Kenntnis der stratigraphischen Begriffe sowie die Bezeichnung und Bauform geologischer Körper und den Ablauf geologischer Vorgänge...“ voraus. Es ist sowohl für Studierende als auch für Geopraktiker und zugleich für Bauingenieure gedacht und will eine Einführung in die ingenieurgeologischen, boden- und felsmechanischen Untersuchungsmethoden, darüber hinaus aber auch in die speziellen Bauweisen sein.

Nach einer kurzen Einleitung werden die bodenphysikalischen Kennwerte, ihre Ermittlung und Bedeutung, dann Boden- und Felsklassifikation für bautechnische Zwecke, Aufschlußarbeiten, die Berechnungsverfahren für Flächengründungen und die Standsicherheit von Böschungen sowie die Ursachen von Setzungen besprochen. Es folgen die Kapitel Flach- und Pfahlgründung, Pfeiler-, Brunnen- und Senkkastengründungen, Unterfangarbeiten, Schutz von Bauwerken gegen Grundwasser, Erddruck, Baugruben, Wasserhaltung, Erdarbeiten, Standsicherheit von Böschungen und Dämmen, Rutschungen, Fels- und Tunnelbau, Talsperrengeologie und Bauen in Erdfallgebieten. Im Anhang werden die entsprechenden DIN-Normen der BRD angeführt. Literatur- und Inhaltsverzeichnis schließen sich an. Schon diese Übersicht zeigt, daß das Buch weit über die eigentlichen ingenieurgeologischen Fragen hinaus auch die Anwendung der Erkenntnisse in der Baupraxis behandelt und diese durch gut ausgewählte Skizzen und Tabellen anschaulich macht. Wenn auch der vorgegebene Rahmen eine Beschränkung der Darlegungen auf grundsätzliche Fragen verlangt, muß man bedauern, daß die so wichtige ingenieurgeologische Kartierung, die Anwendung geophysikalischer Untersuchungsverfahren, die Luftbilddauswertung oder spezielle Fragen wie die Abdichtung von (Sonder-)Mülldeponien nur erwähnt oder recht kurz behandelt werden.

In der Literatur werden vor allem Arbeiten aus der BRD angeführt, aber auch eine ganze Reihe aus der DDR, daneben aus Österreich, Frankreich u. a. Staaten, leider nicht aus der UdSSR. Druck, Papier und Ausstattung des Buches sind gut. Durch seine neuartige Konzeption, die Ingenieurgeologie und Baupraxis geschickt miteinander zu verbinden sucht, kann das Lehrbuch nicht nur Geologen und Bauingenieuren, sondern auch physischen Geographen empfohlen werden, insbesondere bei der Bearbeitung von Fragen im Rahmen der Territorialplanung.

R. HOHL