

A 1142

STRATIGRAPHIE UND TEKTONIK EINES SÜDLICHEN  
TEILGEBIETES DES BLATTES 5425 KLEINSASSEN

( 73 Seiten, 24 Abbildungen, 2 Tabellen,  
1 geologische Karte, 1 Schichtlagerungs-  
karte, 2 geologische Schnitte )

Diplomarbeit ( Teil 1: Kleinkartierung )

am Fachbereich Mathematik - Naturwissenschaften  
der Christian-Albrechts-Universität Kiel

vorgelegt von

Rüdiger Stein

Kiel 1980

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

1. Einleitung.....	1
2. Das Kartiergebiet	
2.1. Lage.....	1
2.2. Oberflächengestalt.....	2
2.3. Bodennutzung, Lagerstätten.....	4
2.4. Hydrologie.....	5
3. Methodisches	
3.1. Arbeitszeit.....	6
3.2. Kartographische Grundlagen.....	6
3.3. Kartiermethode.....	7
3.4. Schichtmächtigkeiten.....	8
4. Geologische Übersicht	
4.1. Stratigraphischer Überblick.....	9
4.2. Tektonischer Überblick.....	12
5. Stratigraphie	
5.1. Buntsandstein.....	14
5.1.1. Unterer Buntsandstein.....	17
5.1.2. Mittlerer Buntsandstein.....	17
5.1.2.1. Volpriehausen-Folge.....	18
5.1.2.1.1. Volpriehausener Wechselfolge.....	18
5.1.2.2. Detfurth-Folge.....	19
5.1.2.2.1. Detfurter Sandstein.....	19
5.1.2.2.2. Detfurter Wechselfolge.....	20
5.1.2.3. Hardeggen-Folge.....	21
5.1.2.3.1. Hardeggenener Sandstein.....	21
5.1.2.3.2. Hardeggenener Wechselfolge.....	22

5.1.2.4. Solling-Folge.....	25
5.1.2.4.1. Solling-Bausandstein.....	26
5.1.2.4.2. Thüringischer Chirotheriensandstein i.e.S.	28
5.1.3. Oberer Buntsandstein oder Röt.....	28
5.1.3.1. Untere Röt-Folge.....	29
5.1.3.1.1. Plattensandstein.....	29
5.1.3.1.2. Braunrote Tonsteinschichten.....	31
5.1.3.2. Obere Röt-Folge.....	31
5.1.3.2.1. Quarzit-Schichten.....	31
5.1.3.2.2. Bunte Tonsteinschichten.....	31
5.2. Unterer Muschelkalk.....	32
5.3. Tertiär.....	32
5.3.1. Tertiäre Sedimente.....	32
5.3.2. Tertiäre Vulkanite.....	33
5.3.2.1. Vorkommen der Vulkanite und mikroskopische Ansprache.....	36
5.3.2.2. Zusammenfassende Betrachtung der vulkanischen Vorkommen.....	45
5.4. Quartär.....	46
5.4.1. Schuttmassen.....	46
5.4.2. Lößbildungen.....	48
5.4.3. Fluviale Sedimente.....	48
5.4.4. Abschwemmassen.....	48
6. Tektonik.....	50
6.1. Lagerungsverhältnisse im Kartiergebiet.....	50
6.2. Die tektonischen Einheiten im Kartiergebiet.....	52
6.2.1. Erlenhof-Tiefscholle.....	52
6.2.2. Klübershof-Staffelscholle.....	53
6.2.3. Pielhof-Grabenscholle.....	53
6.2.4. Teufelstein-Hochscholle.....	54
6.2.5. Sieblos-Horstscholle.....	54

6.2.6. Schweizerrain-Tiefscholle.....	55
6.2.7. Schwarzenhauck-Tiefscholle.....	55
6.2.8. Rauschelbach-Tiefscholle.....	56
7. Zusammenfassung.....	57
8. Anhang	
8.1. Aufschlußverzeichnis.....	59
8.1.1. Volpriehausener Wechselfolge.....	59
8.1.2. Detfurther Sandstein.....	59
8.1.3. Detfurther Wechselfolge.....	59
8.1.4. Hardegseiner Sandstein.....	60
8.1.5. Hardegseiner Wechselfolge.....	60
8.1.6. Solling-Bausandstein.....	61
8.1.7. Thüringischer Chirotheriensandstein i.e.S.....	61
8.1.8. Röt.....	62
8.1.8.1. Grauer Basiston.....	62
8.1.8.2. Rotbunte Wechselfolge.....	62
8.1.8.3. Plattensandstein i.e.S.....	62
8.1.8.4. Bunte Tonsteinschichten.....	63
8.1.9. Unterer Muschelkalk.....	63
8.1.10. Tertiäre Vulkanite.....	63
8.1.11. Quartärgesteine.....	64
8.2. Wasseraustritte/Quellen.....	65
8.3. Literaturverzeichnis.....	66

## Vorwort

Für die Vergabe dieser Arbeit danke ich recht herzlich Herrn Prof. Dr. G. MATTHESS.

Herrn Dr. M. LAEMMLEN, Wiesbaden, gilt mein besonderer Dank für die gute Betreuung im Gelände und die zahlreichen Diskussionen und Ratschläge, die zur endgültigen Fassung dieser Arbeit entscheidend mit beigetragen haben.

Herrn UNGER, Mineralogisches Institut der Universität Kiel, danke ich für die Herstellung der Dünnschliffe.

Zuletzt möchte ich mich bei der Familie BOTT, Abtsroda, für das ausgezeichnete Quartier während des Aufenthalts in der Rhön, aber auch für manch' nützlichen Hinweis bedanken, den sie mir als "Alteingesessene" und Kenner der Landschaft um Abtsroda geben konnten.

## 1. Einleitung

Erstmals wurden geologische Untersuchungen im Bereich des Kartiergebiets durch C. W. VOIGT durchgeführt, die Ergebnisse 1783 veröffentlicht. Weitere geologische Arbeiten über die Rhön brachten im Laufe des letzten Jahrhunderts SCHNEIDER (1816), GUTBERLET (1845) und HASSENKAMP (1878) heraus.

Die erste geologische Kartierung des Blatts Kleinsassen erfolgte in der Zeit von 1890 - 1905 durch BÜCKING, der die Ergebnisse 1909 veröffentlichte. Eine genaue Untergliederung des Buntsandsteins - insbesondere des Mittleren Buntsandsteins - war BÜCKING jedoch noch nicht möglich. Die Tektonik im Bereich zwischen Vogelsberg und Rhön untersuchten HUMMEL (1929) und LEMKE (1937) näher.

Nach Einführung der modernen zyklischen Gliederung des Buntsandsteins (BOIGK 1952, LAEMMLEN 1958, 1975) wurde mit der Neuaufnahme der hessischen Buntsandsteingebiete durch das Hessische Landesamt für Bodenforschung begonnen (LAEMMLEN 1967, 1970, 1975; MOTZKA 1968). In diesem Rahmen ist auch die Neubearbeitung des Blatts 5425 Kleinsassen zu sehen, an der diese vorliegende Arbeit mit beteiligt ist. Mit Hilfe der neuen Buntsandsteinstratigraphie soll eine stratigraphisch detaillierte Karte erstellt werden. Schwerpunkt liegt weiterhin auf einer durch diese genaue Aufnahme erst möglichen Analyse der tektonischen Verhältnisse.

## 2. Das Kartiergebiet

### 2.1. Lage

Das Kartiergebiet liegt etwa 15 km ESE-lich von Fulda im Gebiet der Rhön. Es gehört zum Meßtischblatt 5425 Kleinsassen und bildet dessen mittleren Südrand (Abb. 1). Die

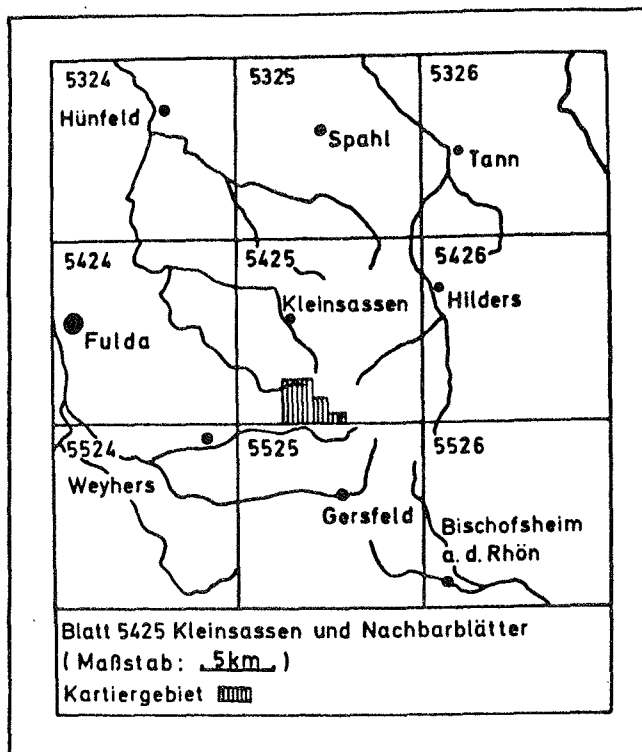


Abb.1: Lage des Kartiergebiets

Basis hat eine Länge von 4 km, die Westgrenze beträgt etwa 2,7 km. In NW-SE-Richtung wird das Gebiet treppenförmig abgegrenzt. Es ergibt sich so eine kartierte Fläche von ca. 8 km<sup>2</sup>.

## 2.2. Oberflächengestalt

Der bei weitem größte Teil des Kartiergebiets gehört noch zur Kuppenrhön. Es handelt sich hierbei um eine flachwellige Hügellandschaft, aus der sich kuppenförmige, das Gebiet beherrschende Einzelberge erheben (Abb.2). Der höchste von ihnen ist mit 758,6 m über NN die Weiherkuppe am mittleren Ostrand des Kartiergebiets. Der nördliche Teil wird vom Teufelstein (729,4 m über NN) und dessen langgestreckten SW-Hang eingenommen. Vom Schwarzenhauck (663,2 m über NN) sowie vom S-Hang der Heidigskuppe (702,0 m über NN) wird der gesamte mittlere Bereich beherrscht.

Die SE-Ecke des Kartiergebiets - der NW-Hang der Wasserkuppe - gehört bereits zum Westabfall der Hohen Rhön (Abb.3).

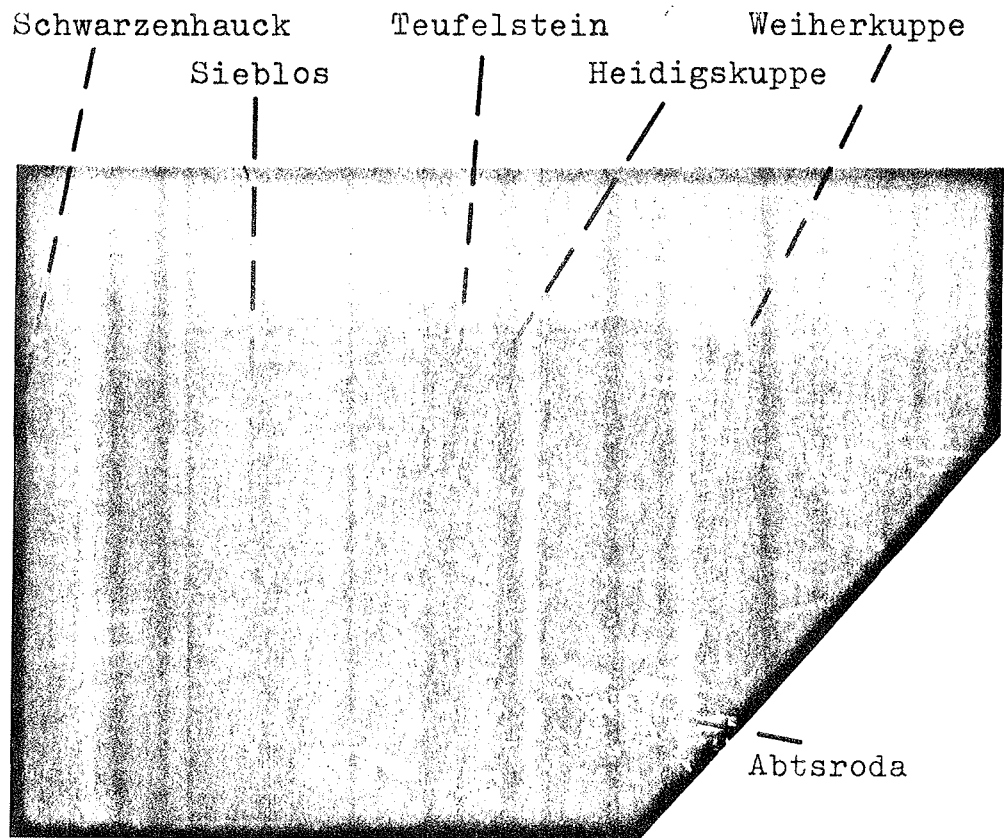


Abb.2: Überblick über das Kartiergebiet  
(Blick von der Wasserkuppenregion nach WNW)

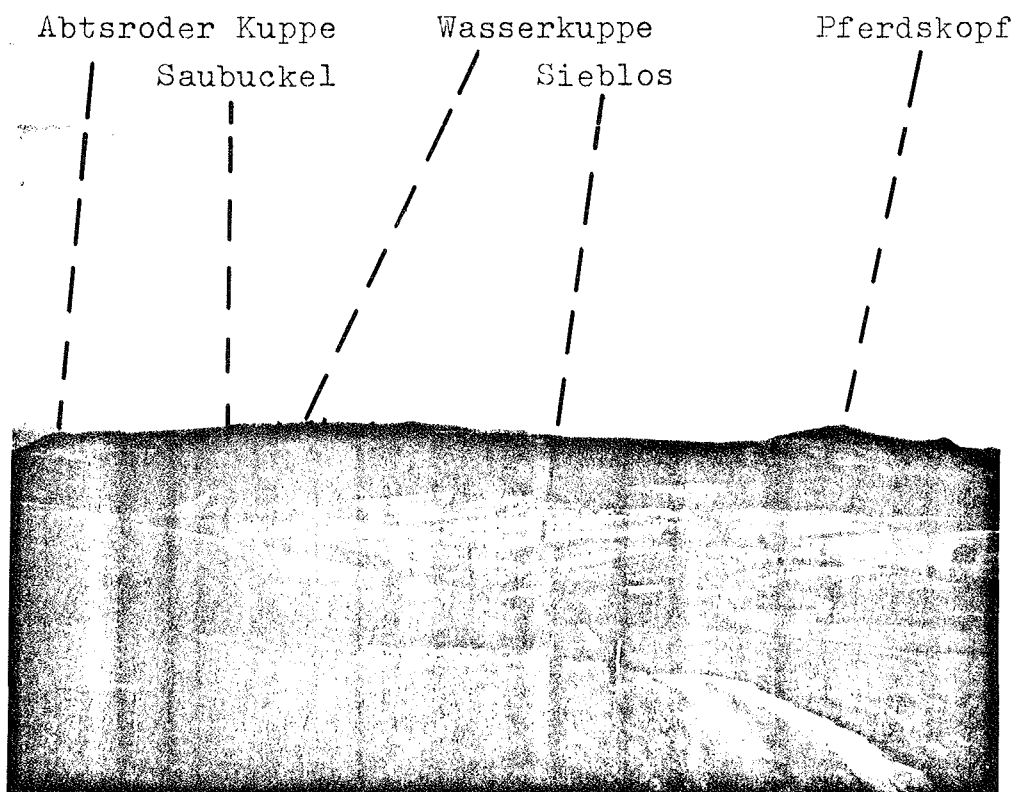


Abb.3: Westabfall des Wasserkuppenmassivs



Auf einer Horizontalentfernung von nur 550 m ist hier eine Höhendifferenz von 165 m vorhanden. Der höchste noch zum Kartiergebiet gehörende Punkt erreicht eine Höhe von 860 m über NN. Die Wasserkuppe selbst, die sich auf 950 m über NN erhebt, liegt etwa 600 m östlich des Gebiets. Diese Zahlen bringen den für ein Mittelgebirge sehr steilen Geländeanstieg zur Hohen Rhön sehr deutlich zum Ausdruck.

Der tiefste Punkt liegt in der SW-Ecke des Kartiergebiets und erreicht noch eine Höhe von 480 m über NN. Die absolute Höhendifferenz beträgt also 380 m.

Die Oberfläche des Kartiergebiets wird größtenteils von Sedimentgesteinen des Buntsandsteins eingenommen, die oft mehr oder weniger stark von quartären Deckschichten, vor allem von Solifluktionsschutt, verhüllt sind. Mächtige Solifluktionsschuttdecken findet man besonders im äußersten NW beim Erlenhof und südlich von Sieblos im Distrikt Strutt.

Die morphologisch deutlich hervortretenden Kuppen sowie der Anstieg zur Wasserkuppe bestehen aus tertiären Vulkaniten (Basalt-, Phonolith- und Tuffgesteine).

In den Tälern findet man entweder mehr stückigen Verwitterungsschutt (vor allem in den Nebentälern) oder Auenlehm (vor allem in den Haupttälern).

### 2.3. Bodennutzung, Lagerstätten

Ein Drittel der Gesamtfläche wird von Wald eingenommen. Die größte zusammenhängende, bewaldete Fläche ist dabei das Gebiet um den Schwarzenhauck (Abb. 14).

Etwa 60 % des Kartiergebiets werden landwirtschaftlich genutzt, dabei entfallen 25 % auf den Ackerbau und 35 % auf Weideflächen. Die ackerbauliche Bearbeitung wird durch die steilen Hanglagen sowie durch steinige Schuttbedeckung oft sehr erschwert.

Die Besiedlung beschränkt sich im N und W auf Einzelgehöfte. Die einzigen "größeren" Ansiedlungen liegen im Tal der Haardt, es sind die Dörfer Sieblos (südlich von Heidigs-

kuppe und Weiherkuppe) und Tränkhof (südlich vom Schwarzenhauck). Insgesamt sind nur etwa 2 % der Fläche bebaut.

Zu früheren Zeiten wurde bei Sieblos zeitweise Kaolin und Braunkohle gewonnen (BÜCKING 1909; genaue Beschreibung mit Bohrprofilen bei GAHL 1968). Weiterhin wurden früher in einem - heute leider durch Müll schon stark zugeschütteten - Steinbruch am Schwarzenhauck Bausandsteine durch die Gemeinde Abtsroda abgebaut (frdl. mdl. Mitt. von Herrn BOTT, Bürgermeister a.D. der Gemeinde Abtsroda). Auch westlich vom Teufelstein zwischen Klübershof und Mittelberg wurden Sandsteine zu Bauzwecken gewonnen (BÜCKING 1909). Vereinzelt findet man auch alte, heute mehr oder weniger schon zugewachsene kleine Basaltsteinbrüche (z.B. bei Sieblos und am Schwarzenhauck).

#### 2.4. Hydrologie

Das Kartiergebiet gehört vollständig dem Einzugsbereich der Fulda an.

Der weitaus größte Teil wird durch die Haardt und den Schöpfersbach, beides Nebenflüsse des südlich von Fulda in die Fulda mündenden Lüttersbach, entwässert. Auffallend sind die Richtungswechsel im Talverlauf dieser Bäche. Der Schöpfersbach, der östlich des Teufelstein entspringt, fließt zunächst in SSW-Richtung, knickt südlich von Mittelberg scharf nach WSW und biegt dann westlich von Untermittelberg wieder in die alte SSW-Richtung. Die Haardt zeigt ein gleiches Verhalten. Vom Ursprung am Weiherberg bis zum Tränkhof fließt sie zunächst nach SSW und biegt dort dann nach WSW ab (Abb. 17).

Die kleinen, bei Sieblos in die Haardt mündenden Bäche haben meist NW- und W-Fließrichtung und weisen ebenfalls spontane Richtungswechsel auf.

Der NW wird durch die nördlich vom Teufelstein entspringende, das Kartiergebiet in SW-Richtung durchfließende Wanne entwässert, die bei Margaretenhaun (östlich von Fulda) in

die Haune, einem Nebenfluß der Fulda, mündet.

Die bevorzugten Fließrichtungen sowie das auffallende, spontane Umknicken der Wasserläufe stehen, wie die Kartierung gezeigt hat, in Zusammenhang mit den geologischen Verhältnissen und dem tektonischen Bau des Untergrunds. Häufig werden die an Verwerfungen gebundenen Zerrüttungszonen bei der Anlage des Entwässerungsnetzes ausgenutzt.

Im Kartiergebiet konnten an mehreren Stellen kleinere Wasseraustritte beobachtet werden. Es handelt sich dabei größtenteils um Schutt- bzw. Verwerfungsquellen. Eine Auflistung der Vorkommen gibt Abschnitt 8.2.

### 3. Methodisches

#### 3.1. Arbeitszeit

Die Einführung erfolgte durch Herrn Prof. Dr. MATTHESS und Herrn Dr. LAEMMLEN im März 1978 in benachbarten Kartiergebieten (ILLANES 1979, SOBBY 1979).

Die Kartierung wurde in drei Abschnitten (im Oktober 1978, April und September 1979) durchgeführt, dabei ergab sich eine Arbeitszeit von insgesamt 35 Geländetagen.

#### 3.2. Kartographische Grundlagen

Als Grundlage für die Kartierung wurde die topographische Karte TK 25 Blatt 5425 Kleinsassen (Ausgabe 1975) sowie eine Vergrößerung auf den Maßstab 1:10000 (ältere Ausgabe) benutzt. Dabei diente die Vergrößerung zur Eintragung der Geländebefunde, die TK 25 zur Orientierung im Gelände. Die Vergrößerung stimmte oft mit den topographischen Verhältnissen im Gelände nicht überein. So ergaben sich stellenweise Orientierungsschwierigkeiten, da an einigen Stellen in Waldbereichen (besonders im Schwarzenhauck) die in der

Karte eingezeichneten Wege mit den tatsächlichen Gegebenheiten nicht übereinstimmen.

### 3.3. Kartiermethode

Die geologische Kartierung wurde nach der Lesesteinmethode (über die unterschiedlichen Kriterien der einzelnen Schichten siehe Kap. 5) und nach morphologischen Gesichtspunkten durchgeführt.

Die morphologischen Unterschiede ergeben sich durch unterschiedliche Verwitterungsanfälligkeit der einzelnen Gesteine. Härtere Gesteine sind verwitterungsbeständiger und bilden im Gelände "Steilanstiege", weichere, nicht so widerstandsfähige Schichten verursachen Verebnungen und flachere Hänge. Eine Wechsellagerung beider Gesteinstypen führt zu der typischen Schichtstufenlandschaft (Abb.4).

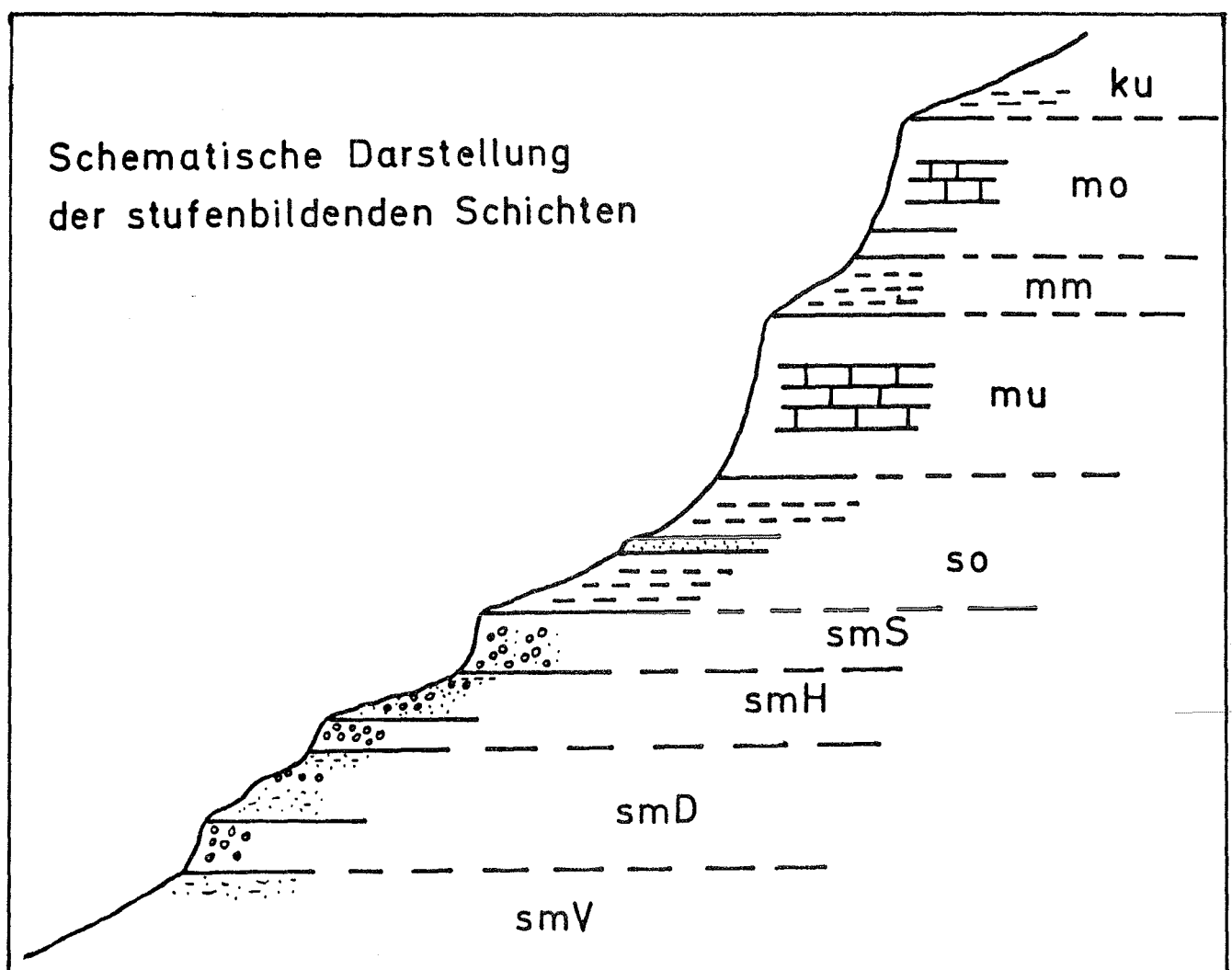


Abb.4: Schichtstufenbildung

Eine direkte Grenzziehung in Aufschlüssen, also im anstehenden Gestein, konnte wegen deren geringer Anzahl und unregelmäßiger Verbreitung nur sehr selten geschehen (Ausnahmen: Straße Sieblos - Tränkhof, einige Drängräben; siehe Aufschlußliste Abschnitt 8.1.).

Zur Festlegung tektonischer Trennflächen (Verwerfungen) dienten wie bei den Schichtgrenzen ebenfalls Lesesteine und Morphologie.

Die tektonischen Zerrüttungszonen sind naturgemäß weniger verwitterungsbeständig als das unversehrte Nebengestein. Sie werden durch Erosion also verstärkt angegriffen und geben sich im Gelände deshalb als morphologische Dellen, im Extremfall als Talzug zu erkennen.

### 3.4. Schichtmächtigkeiten (Abb.5)

Für das bei der Kartierung zur Anwendung gekommene Normalprofil wurden die bei der Einführungsbegehung genannten Mächtigkeitsangaben benutzt ( nach LAEMMLEN 1975, Blatt 5225 Geisa).

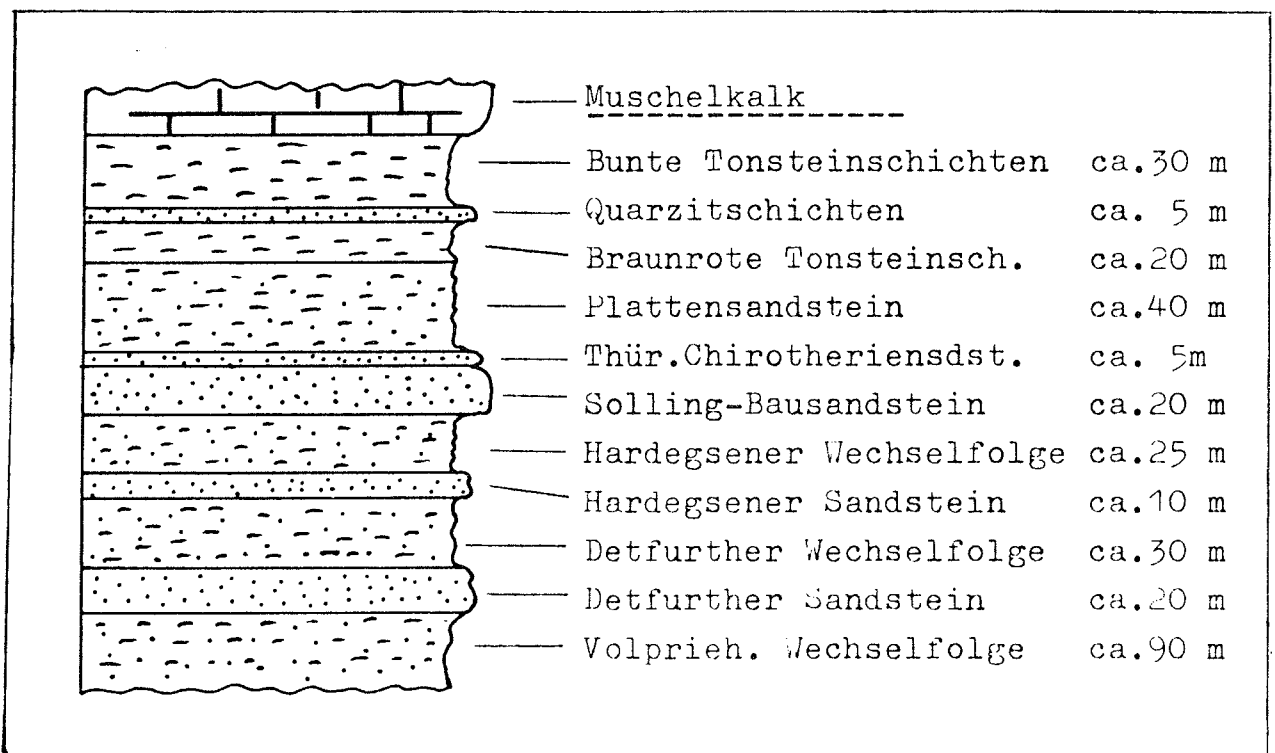


Abb.5: Schichtmächtigkeiten

Der Geländebefund, d.h. Lesesteinprofil und Morphologie, konnten für den Detfurther Sandstein (ca. 20 m), die Detfurther Wechselfolge (ca. 30 m), den Hardegseiner Sandstein (ca. 10 m) und die Hardegseiner Wechselfolge (ca. 25m) die Werte bestätigen.

Die Mächtigkeit des Sollings liegt bei ca. 25 m, wobei der liegende Bausandstein bis zu 20 m erreicht, während der hangende Thüringische Chirotheriensandstein maximal 5 m mächtig wird.

Die Mächtigkeiten von Volpriehausener Wechselfolge und Röt konnten im Gelände nicht festgestellt werden, da die Liegend- bzw. Hangendschichten nicht aufgeschlossen sind; hier wird auf Literaturangaben zurückgegriffen. Gleiches gilt auch für die Tertiärablagerungen von Sieblos, die vollständig mit Solifluktionsschutt überdeckt sind.

#### 4. Geologische Übersicht (Abb.7)

##### 4.1. Stratigraphischer Überblick

Der Ablagerungsraum des Germanischen Beckens ist zur Zeit des Perms und der Trias in Schwellen- und Senkenregionen untergliedert. Dabei werden im Bereich der Senken Sedimente mit größeren Mächtigkeiten abgelagert als im Bereich der Schwellen (Abb.6).

Das Kartiergebiet liegt im Bereich der Rhönschwelle, und zwar auf deren westlicher Flanke.

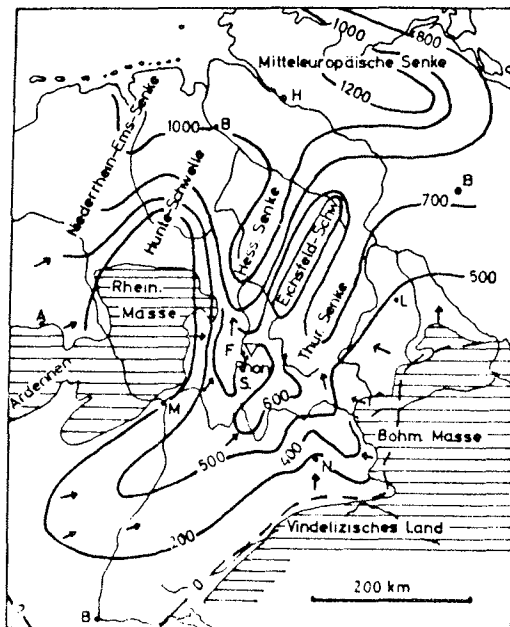
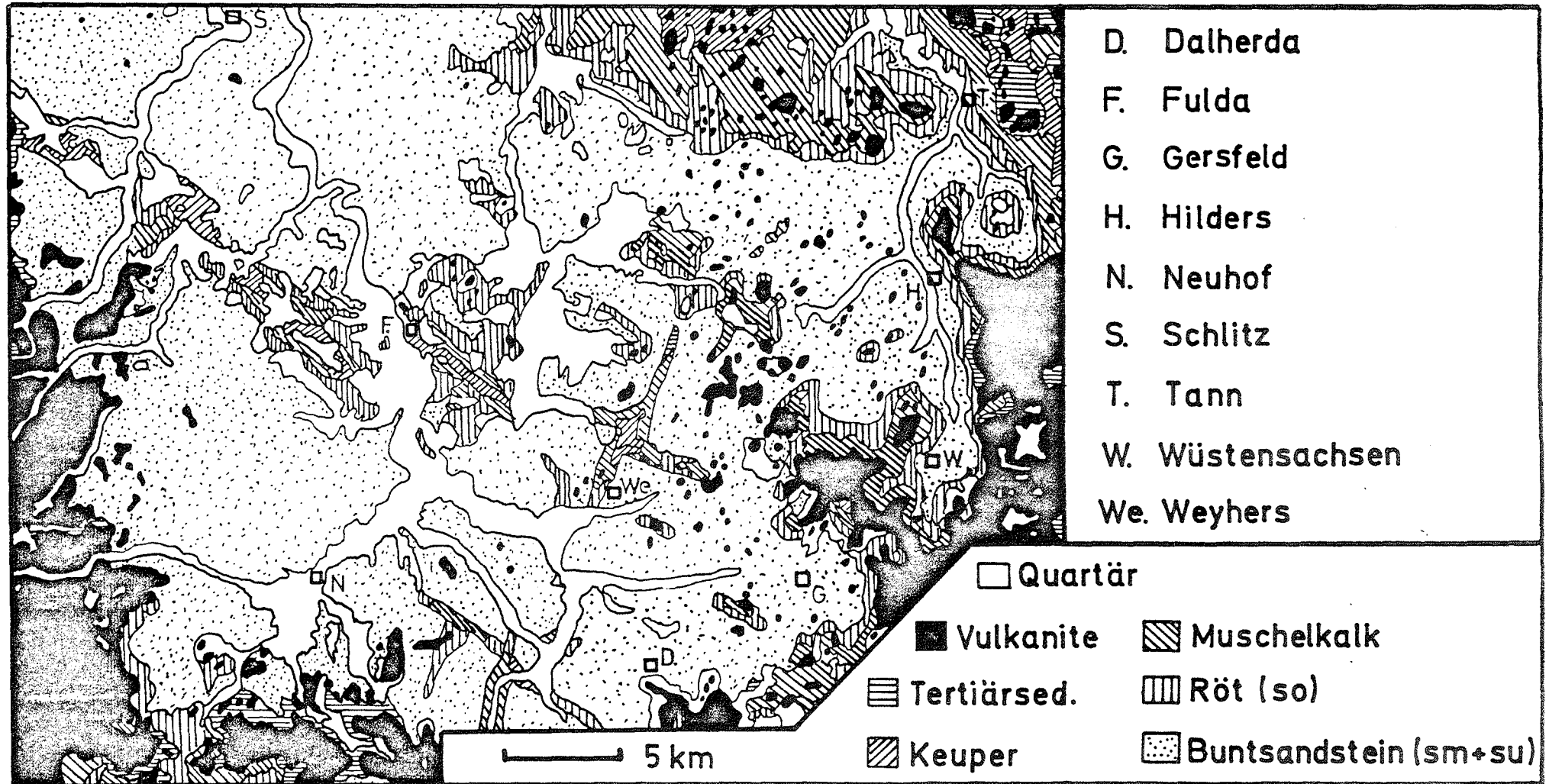


Abb.6: Paläogeographie zur Zeit des Buntsandsteins  
- Mächtigkeit des Buntsandsteins (m)  
- Schüttungsrichtungen (→)  
( aus HOPPE 1976 )

Kartiergebiet: ▽

Geologische Übersichtskarte des Gebiets zwischen Vogelsberg und Rhön (n. M. LAEMMLEN 1971)



Die Sedimente des Perms, die das kristalline Grundgebirge überlagern, haben nach dem Ergebnis der Tiefbohrung Dalherda 1 (TRUSHEIM 1964) eine Mächtigkeit von ca. 130 m. Sie treten im Kartiergebiet nicht zutage.

In der Buntsandsteinzeit kam es unter ariden bis semi-ariden Klimaverhältnissen (SCHWARZBACH 1974) zur Ablagerung von fein- bis grobkörnigen Sedimenten, die sich durch ihre Fossilarmut auszeichnen. Die Gesamtmächtigkeit des Buntsandsteins beträgt ca. 600 m, wobei auf den Unteren ca. 300 m, auf den Mittleren ca. 200 m und auf den Oberen ca. 100 m entfallen (DIEDERICH 1966, BACKHAUS & REUL 1971, LAEMMLEN 1971). Im Buntsandstein sind das Französische Zentralmassiv im Süden, die Rheinische Masse im Westen und die Böhmisches Masse im Osten Hauptsedimentlieferanten (HOPPE 1976, Abb.6). Im Röt vertiefte sich das Germanische Becken, Gipsausscheidungen leiten zum marinen Muschelkalk über.

Die Muschelkalksedimente, fossilreiche Kalke und Mergel, die sich unter Flachmeerbedingungen bei starker Verdunstung und nur geringer Zufuhr von klastischem Material gebildet haben, erreichen eine Mächtigkeit von ca. 200 m (LAEMMLEN 1971).

In der Keuperzeit verflachte sich das Meer weitgehend, und das Becken wird mit klastischen Deltasedimenten mehr und mehr aufgefüllt.

Sedimente aus der Zeit des Oberen Juras und der Kreide fehlen. Während dieser Zeit war der Bereich der Rhön Abtragungsgebiet.

Erst im Tertiär wurden wieder Ablagerungen gebildet. In flachen Binnenbecken wurden Tone mit Sandzwischenlagen und Braunkohleflözen sedimentiert. Weiterhin entstanden vulkanische Gesteine (Basalte, Phonolithe und Tuffe), die die heutige Morphologie der Rhönlandschaft entscheidend bestimmen.

Im Pleistozän hat das Gebiet dem periglazialen Bereich angehört. Wegen des herrschenden Dauerfrosts wirkte durch krasse Temperaturunterschiede verstärkt die physikalische Verwitterung (Temperaturverwitterung, Frostsprengung). Es



bildeten sich mächtige Schuttdecken, und weite Flächen wurden auch mit Löß überdeckt.

Im Holozän beschränkte sich die Sedimentbildung im wesentlichen auf die Talauen, wo Auenlehm und Abschwemmassen abgelagert wurden. In flachen Senken führten Wasserausstritte über schlecht durchlässigem Untergrund zur Bildung von Quellmooren.

#### 4.2. Tektonischer Überblick

Der nördliche Teil der Südwestdeutschen Großscholle wird vom Hessischen Schild eingenommen, der sich wiederum aus vier Teilschilden (Odenwald-, Spessart-, Rhön- und Richelsdorfer Schild) zusammensetzt (CARLE 1955). Das Kartiergebiet gehört zum Bereich des Rhönschildes, der von tektonischen Grabenbrüchen umrahmt und auch von solchen durchschlagen wird. Die größeren Verwerfungszonen lassen das Überwiegen der NW-SE-(herzynischen) und der NNE-SSW-(rheinischen) Richtung erkennen (Abb.8).

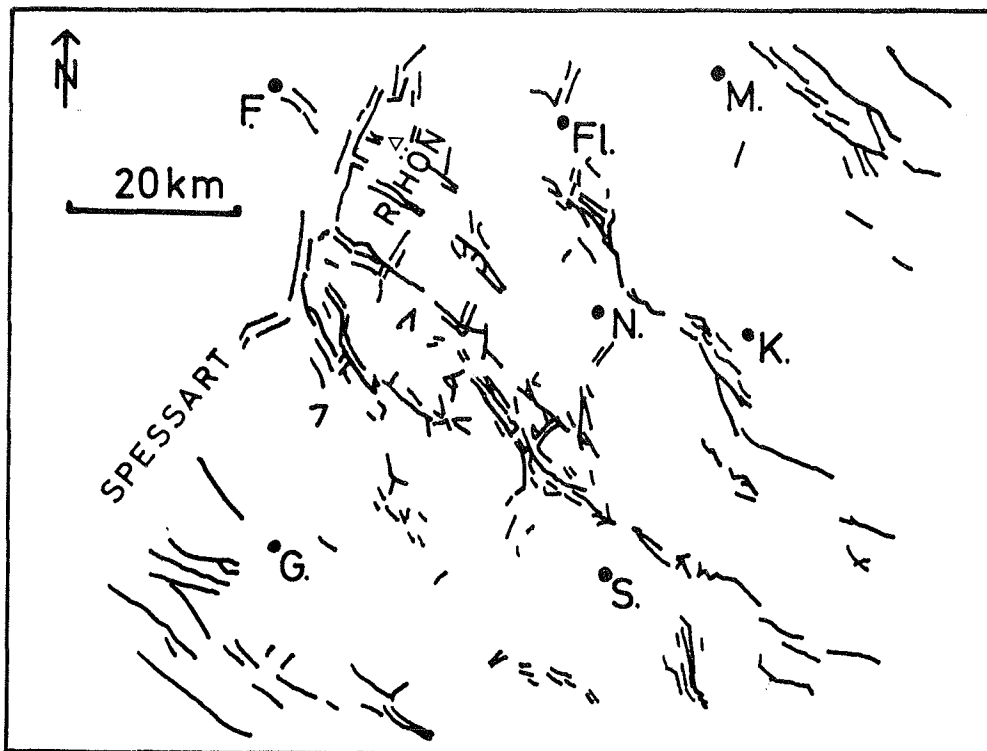


Abb.8: Tektonische Bruchlinien SE-lich von Rhön und Spessart (nach E. RUTTE 1974)

Das Gebiet zwischen Vogelsberg und Rhön wird durch zwei große Grabenzonen bestimmt, die herzynisch streichende Fuldaer Grabenzone und die rheinisch streichende Grabenzone von Heubach-Thalau-Friesenhausen (LEMKE 1937, LAEMMLEN & PRINZ 1967; Abb.9). Beide Grabenzonen, die sich bei Dörmbach kreuzen, bestehen aus größeren Einzelgräben, die durch kleinere Quergräben miteinander verbunden sind.

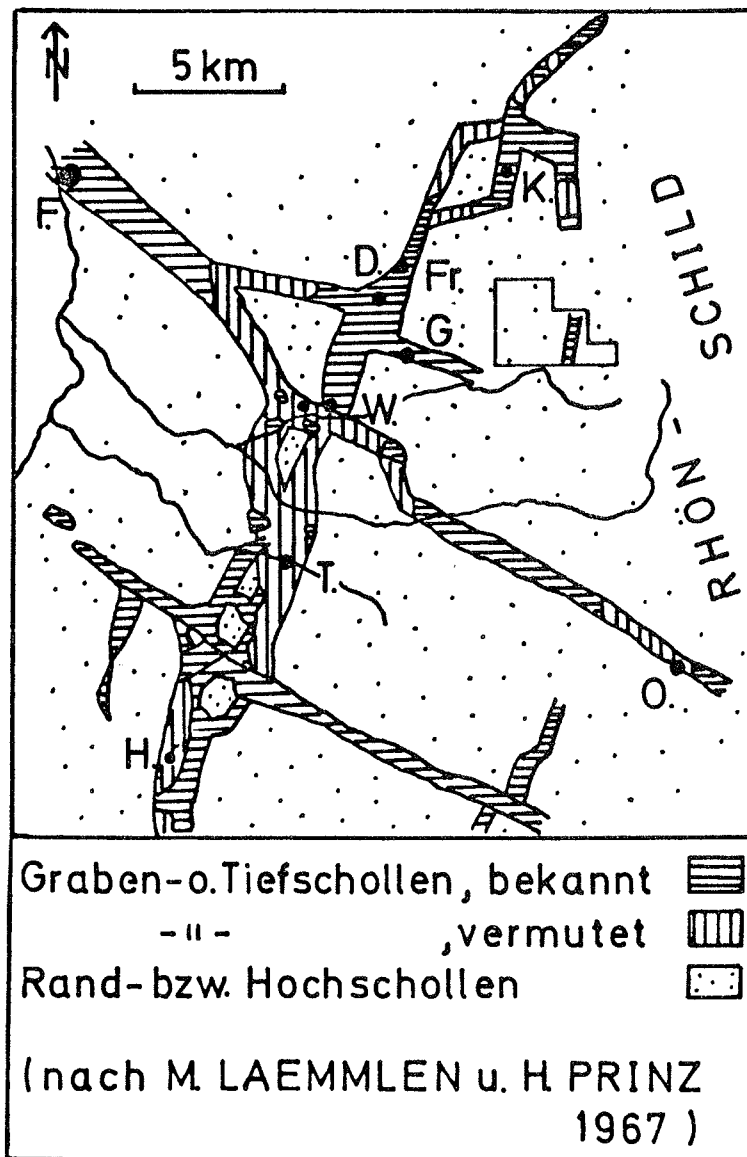



Abb.9: Tektonische Strukturen SE-lich von Fulda  
Kartiergebiet: 

Durch die Vorgänge der saxonischen Tektonik kam es im nachvariscischen, außeralpinen Europa zur Entstehung eines Bruchfalten- und Schollengebirges (STILLE 1910). Die ursprünglich horizontal gelagerte Schichtenplatte wurde durch zahlreiche Verwerfungen zerlegt und durch Vertikalbewegungen in ein "buntes" Schollenmosaik (siehe geologische Karte) umgewandelt. Die Ursache dieser Deformationen sieht RICHTER-BERNBURG (1968) in Initialbewegungen in großer Tiefe (Bereich Unterkruste/Mantel).

Das Alter der tektonischen Bewegungen, die zu der Bruchschollenlandschaft geführt haben, kann wegen der fehlenden Jura- und Kreideablagerungen nicht genau bestimmt werden. GRUPE (1923) und LEMKE (1937) nennen sie mindestens präoligozän, wahrscheinlich präkretazisch. HUMMEL (1929), der insgesamt sechs Hauptbewegungsphasen im Gebiet zwischen Vogelsberg und Rhön annimmt, ordnet die Bruchschollentektonik ebenfalls der jungkimmerischen Orogenese (Wende Jura/Kreide) zu.

Nach einer erneuten stärkeren tektonischen Beanspruchung im Tertiär setzte die vulkanische Tätigkeit ein. Die Hauptphase der vulkanischen Eruptionen stellt HUMMEL (1929) dabei ins Miozän. ELBORG (1957) konnte nachweisen, daß der Vulkanismus in der Hohen Rhön - mit Unterbrechungen - bis ins Mittelpliozän hinein andauert hat.

Mit der Entstehung des Bruchschollengebirges, also seit der Wende Jura/Kreide, war die Salzauflösung im Zechstein-salinar in Gang gekommen - ein Vorgang, der sich bis in die heutige Zeit fortsetzt (MOTZKA 1968).

## 5. Stratigraphie

Die im Kartiergebiet vorhandenen Gesteine gehören dem Buntsandstein, Muschelkalk, Tertiär und Quartär an.

### 5.1. Buntsandstein

Die Buntsandsteinablagerungen sind vorwiegend rot gefärbte, klastische Gesteine unterschiedlicher Körnung.

<u>Stratigraphievergleich</u>		BÜCKING (1909) Bl. Kleinsassen	MOTZKA (1968) Bl. Hünfeld	Kieler Kartiergruppe (1978/79) nach M. LAEMMLEN Bl. Kleinsassen	
KEUPER	M. Keuper	Gipskeuper (km)	Gipskeuper (km)	Gipskeuper (kmG)	
	U. Keuper	Lettenkohlenkeuper (ku)	Lettenkohlenkeuper (ku)	Lettenkohlenkeuper (kmL)	
MUSCHEL - KALK	O. Muschelkalk	Ceratitenschichten (mo2)	Ceratitenschichten (mo2)	Ceratitenschichten (moC)	
		Trochitenkalk (mo1)	Trochitenkalk (mo1)	Trochitenkalk (moT)	
	M. Muschelkalk	M. Muschelkalk (mm)	M. Muschelkalk (mm)	M. Muschelkalk (mm)	
	U. Muschelkalk	O. Wellenkalk (mu2)	O. W. Schaumkalkzone Terebratelzone	Orbiculararisschichten (muOr) Schaumkalkzone (muS) Oberer Wellenkalk (muW3)	
		U. Wellenkalk (mu1)	U. W. Colithzone	Terebratelzone (muT) Mittlerer Wellenkalk (muW2) Colithzone (muOo) Unterer Wellenkalk (muW1)	
BUNTSAND- STEIN	O. Buntsandstein	Röt (so)	Röt Bunte Tonsteinschichten Quarzitschichten Rote Tonsteinschichten	O. Röt Bunte Tonsteinschichten (soRöo,t) Quarzitschichten (soRöo,q)	
				U. Röt Br.rote Tonsteinschichten (soRöu,t) Plattensandstein (soRöu,s)	
	M. Buntsandstein	(sm1) Hauptbuntsandstein	(sm2) Chiroth.sdstn. Bausandstein	Solling - Folge (soS)	S. - F. (smS) Thüring.Chirotherien- Sdstn i.e.S.(smS,x) Bausandstein (smS,s)
			(smSp) Spessart-W'folge Sp.-Grobsandstein	(smH) Hardeggen.W'folge (smH,st) Hardeggen.Sdstn. (smH,s)	
				(smR) Rhön-W'folge Rhön-Grobsdstn. (smD) Detfurth. W'folge (smD,st) Detfurth. Sdstn. (smD,s)	
(smE) Eichsfeld-W'folge Eichsfeld-Gr.sdst (smV) Volprieh. W'folge (smV,st) Volprieh. Sdstn. (smV,s)					

Einen Überblick über die benutzte stratigraphische Gliederung sowie einen Vergleich mit den älteren, auf benachbarten Blättern gebrauchten Gliederungen gibt Tab.1. Die Gliederung des Buntsandsteins erfolgt nach lithostratigraphischen Gesichtspunkten. Es lassen sich in mehrfacher Wiederholung rhythmische Veränderungen in der Gesteinszusammensetzung erkennen, die im wesentlichen nach dem Prinzip der Abfolge von grobkörnig nach feinkörnig erfolgen (Abb.10). Dabei bedeuten gröberkörnige Ablagerungen eine Phase tektonischer Hebung im Bereich der Liefergebiete, während feinerkörnige Lagen eine Phase tekto-

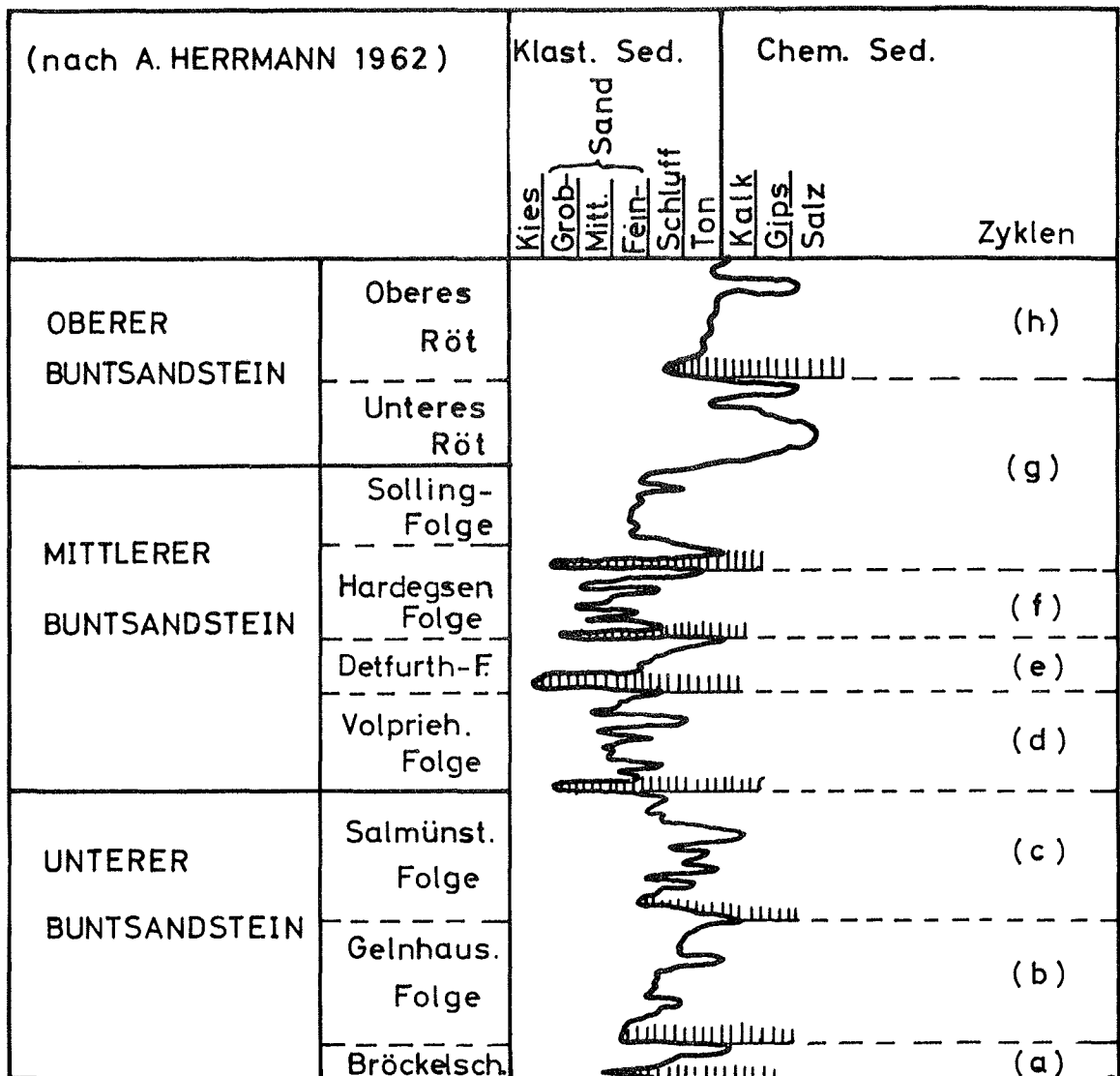


Abb.10: Sedimentationszyklen im Buntsandstein

nischer Ruhe zum Ausdruck bringen. Jeder neue Sedimentationszyklus beginnt nach HERRMANN (1961) mit einer Grobsandschüttung (Abb.10).

Nach dieser Gliederung werden Schichtenfolgen, in denen der Feinkornanteil vorherrscht, zu Wechselfolgen zusammengefaßt, Schichtpakete, bei denen der Grobkornanteil überwiegt, dagegen als (Basis-) Sandsteine bezeichnet. Zur Unterscheidung der einzelnen Schichtenfolgen werden außerdem die Art der Schichtung, Sedimentstrukturen, Geröllführung, Farbe, Mineralbestand und Bindemittel benutzt.

#### 5.1.1. Unterer Buntsandstein

Die Schichten des insgesamt ca. 300 m mächtigen (TRUSHEIM 1964) Unteren Buntsandsteins, die nach DIEDERICH & LAEMMLEN (1964) in Salmünster-Folge, Gelnhausen-Folge und Bröckelschiefer-Folge untergliedert werden, treten im Kartiergebiet nicht zutage.

#### 5.1.2. Mittlerer Buntsandstein

Der Mittlere Buntsandstein, der den größten Teil des Kartiergebiets einnimmt, wird nach der modernen Buntsandstein-gliederung in folgende Untereinheiten aufgliedert:

Solling-Folge.....smS	Thür. Chirotheriensandst.i.e.S.	smS,x
	Solling-Bausandstein.....	smS,s
Hardeggen-Folge....smH	Hardeggenener Wechselfolge.....	smH,st
	Hardeggenener Sandstein.....	smH,s
Detfurth-Folge.....smD	Detfurthener Wechselfolge.....	smD,st
	Detfurthener Sandstein.....	smD,s
Volpriehausen-Folge smV	Volpriehausener Wechselfolge...	smV,st
	Volpriehausener Sandstein.....	smV,s

#### 5.1.2.1. Volpriehausen-Folge

Von der Volpriehausen-Folge, die in der nördlichen Rhön (Blatt Geisa, LAEMMLEN 1975) eine Gesamtmächtigkeit von 110 - 115 m hat, tritt im Kartiergebiet nur der höchste Teil der Volpriehausener Wechselfolge zutage.

##### 5.1.2.1.1. Volpriehausener Wechselfolge (smV, st)

Die Volpriehausener Wechselfolge ist das älteste, im Kartiergebiet vorkommende Schichtglied. Sie tritt lediglich am SW-Hang des Schwarzenhaucks mit ihrem höchsten Teil zutage. Nach dem Profil der etwa 2 km südlich des Kartiergebiets abgeteuften Bohrung Rodholz 3 (BACKHAUS & REUL 1971) beträgt die Mächtigkeit der Volpriehausener Wechselfolge ca. 90 m.

Charakteristisch sind fein- bis mittelkörnige (mittlerer Korndurchmesser 0,1 - 0,3 mm), plattige, meist ebenschichtige, hellrot bis kräftig rot gefärbte Sandsteine, die mit roten Ton- und Schluffsteinlagen wechseln. Die Sandsteine, die oft quarzitisch ausgebildet sind, bilden dünne, harte, scharfkantige Lesesteine. In der Schichtenfolge kommen aber auch mürbe, nur schwach gebundene und so leicht zerfallende Sandsteine vor. Häufig sind Glimmeranreicherungen auf den Schichtflächen, manchmal finden sich sogar reine Glimmerlagen von mehreren mm Dicke. Oft ist auch eine weiße Streifung einzelner Sandlagen durch sekundäre Entfärbung ehemals roter Sandsteine zu beobachten.

Die Volpriehausener Wechselfolge ist im Vergleich zu den beiden hangenden Wechselfolgen die tonreichste. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal zu den hangenden Schichten kann deshalb die kräftig rote Bodenfärbung herangezogen werden, die durch diesen hohen Tonanteil bedingt ist. Abdrücke oder Steinkerne der Muschel *Avicula murchisoni*, die andernorts (LAEMMLEN 1975, HOPPE 1976) der oberen Hälfte der Volpriehausener Wechselfolge den Namen "Avicula-Schichten" gegeben haben, wurden im Kartiergebiet nicht aufgefunden.

#### 5.1.2.2. Detfurth-Folge

Die Detfurth-Folge, mit ca. 50 m nur etwa halb so mächtig wie die liegende Volpriehausen-Folge, untergliedert sich in den Detfurth Sandstein und die Detfurth Wechselfolge.

##### 5.1.2.2.1. Detfurth Sandstein ( smD,s )

Der 20 m mächtige Detfurth Sandstein tritt im Kartiergebiet am S-Hang des Teufelstein sowie am SW- und NW-Hang des Schwarzenhaucks zutage. Ein weiteres Vorkommen findet sich bei Sieblos. Da es sich in der Regel um Waldgebiete handelt, erfolgte die Grenzziehung, die Aufschlüsse NW-lich vom Tränkhof, am Schöpfersbach sowie bei Untermittelberg ( siehe Aufschlußliste Kap.8.1.) ausgenommen, hauptsächlich nach der Morphologie.

Der Detfurth Sandstein bildet über der von der Volpriehausener Wechselfolge verursachten Verebnung im Gelände einen gut erkennbaren Steilanstieg. Lithologisch baut sich die Schichtenfolge in der Hauptsache aus rotbraun bis braun gefärbten, mittel- bis grobkörnigen (mittlerer Korndurchmesser 0,3 - 0,8 mm) Sandsteinen auf. Vor allem in den gröberkörnigen Bänken fallen milchig-weiße, gut gerundete Quarzkörner von 2 - 3 mm Durchmesser auf. Als weiteres Merkmal kann der Feldspatreichtum sowie die dadurch bedingte Verwitterungsanfälligkeit dienen. Aufgrund des meist nur tonig-ferritischen Bindemittels sind die Sandsteine insgesamt nur wenig verfestigt und sanden stark ab. Durch den Zerfall der mehr oder weniger dickbankigen, meist schräggeschichteten Sandsteinbänke kommen typische stückigbrockenförmige Lesesteine zustande. Eisenoxidflecken und rotbraune Tongallen sind häufig. Durch das Auswittern der letzteren sind die Lesesteine oft mehr oder weniger stark von Löchern durchsetzt.

Die von LAEMMLEN (1975) auf Blatt Geisa vorgenommene Dreigliederung des Detfurth Sandsteins konnte im Kartiergebiet nicht verfolgt werden.



#### 5.1.2.2.2. Detfurther Wechselfolge (smD, st)

Die Dettfurther Wechselfolge nimmt am S-Hang des Teufelsteins und am SW-Hang des Schwarzenhaucks größere Flächen ein, sie tritt außerdem bei Sieblos am SW-Hang der Weierkuppe zutage. Auch im Straßengraben der B 458 westlich vom Grabenhöfchen sowie am Ziegelhof ist die Dettfurther Wechselfolge in kleineren Vorkommen vertreten. Gute Aufschlüsse finden sich nur in einigen Straßengräben und -böschungen, z.B. bei Hohensteg, Untermittelberg, am Grabenhöfchen und bei Sieblos, ebenso auch in einem Anschnitt des Schöpfersbach am NNW-Hang des Schwarzenhaucks (Abb. 11). Die Grenzziehung erfolgte nach Lesesteinen und Morphologie.



Abb.11: Dettfurther Wechselfolge am S-Ufer des Schöpfersbach

Die Dettfurther Wechselfolge hat im Kartiergebiet eine Mächtigkeit von rund 30 m, was mit den Angaben von BACKHAUS & REUL (1971), die von der Bohrung Rodholz 3 34,5 m angeben, recht gut übereinstimmt. Lithologisch handelt es sich - wie bei der Volpriehausener

Wechselfolge - um eine Wechsellagerung zwischen Sandsteinen und Ton- und Schluffsteinen, allerdings ist der Anteil an Peliten im Vergleich zur Volpriehausener Wechselfolge in der Detfurther Wechselfolge geringer. Die fein- bis mittelkörnigen Sandsteine (mittlerer Korndurchmesser 0,2 - 0,5 mm) haben in der Regel eine hellrote bis rotbraune Farbe. Die Färbung ist jedoch nicht so intensiv wie bei den beiden anderen Wechselfolgen. Das vorherrschende tonig-ferritische Bindemittel läßt die Sandsteine meist mürb erscheinen, ihr Feldspatreichtum führt zu einer auffallenden weißen Sprenkelung. Weitere Merkmale sind die häufig zu beobachtende Schrägschichtung und die verbreitet auftretenden Sedimentationsmarken wie Fließwülste und Rippeln. Weiße Streifung, infolge sekundärer Entfärbung, tritt in den mürben Sandsteinen der Detfurther Wechselfolge wesentlich stärker auf als in der liegenden Volpriehausener Wechselfolge.

Die weitere Untergliederung der Wechselfolge durch zwei mehr oder weniger geschlossene, gröberkörnige Sandsteinlagen konnte auch im Kartiergebiet in gleicher Weise, wie das LAEMMLEN (1975) aus dem Bereich der nördlichen Rhön berichtet, vorgenommen werden. Diese Sandsteinlagen lassen sich morphologisch und auch anhand von Lesesteinen z.B. auf dem Weg Schwarzenhauck - Hohensteg sehr gut erkennen.

#### 5.1.2.3. Hardeggen-Folge

Die Hardeggen-Folge erreicht eine Gesamtmächtigkeit von ca. 35 m. Sie besteht aus dem liegenden Hardeggener Sandstein und der hangenden Hardeggener Wechselfolge.

##### 5.1.2.3.1. Hardeggener Sandstein (smH,s)

Der Hardeggener Sandstein ist an zahlreichen Stellen des Kartiergebiets vorhanden, so z.B. südlich und nördlich von Sieblos, am S-Hang der Heidigskuppe, im Bereich von Schwarzenhauck und Teufelstein sowie südlich von Unter-

mittelberg und im SW von Hohensteg.

Obwohl nur ca. 10 m mächtig, tritt der Hardegseiner Sandstein überall als ein deutlicher Steilanstieg über den liegenden, tonsteinreichen Schichten der Detfurther Wechselfolge im Gelände heraus. Die Auskartierung erfolgte dadurch in der Regel nach der Morphologie, in zweiter Linie nach dem Lesesteinbild.

Lithologisch besteht der Hardegseiner Sandstein hauptsächlich aus bankigen, mittel- bis grobkörnigen (mittlerer Korndurchmesser 0,5 - 1,0 mm) Sandsteinen von roter bis blaßroter Farbe. Wegen des nur in geringer Menge vorhandenen Bindemittels (meist tonig-ferritisch, z.T. auch schwach quarzitisch) zerfallen die Sandsteine leicht zu lockerem Sand. Kennzeichnend ist vor allem die gute Kornsortierung und die oft sehr gute Zurundung der Quarzkörner. Charakteristisch für die gesamte Hardegseiner-Folge und als wichtiges Unterscheidungsmerkmal gegenüber den anderen Folgen können die stets vorhandenen roten opaken Quarzkörner genannt werden.

Alle diese Merkmale sind sehr gut im Distrikt Strutt im SE von Sieblos zu erkennen, wo die Schichten durch einen am NE-Ufer des Bachs gelegenen Steilhang, dem einzigen brauchbaren Aufschluß, angeschnitten sind.

An vereinzelt Stellen, z.B. am Schwarzenhauck und im SW vom Teufelstein, ist innerhalb des Hardegseiner Sandsteins durch eine Verflachung ein zweifacher Geländeanstieg zu beobachten. Die Erklärung dafür dürften die tonig-schluffigen Zwischenlagen sein, die den Hardegseiner Sandstein in eine Ober- und eine Unterbank aufgliedern (LAEMM-LÉN 1975).

#### 5.1.2.3.2. Hardegseiner Wechselfolge (smH,st)

Gesteine der 25 m mächtigen Hardegseiner Wechselfolge sind nördlich und südlich von Sieblos, am S-Hang der Heidigskuppe, am Schwarzenhauck und Teufelstein und SSW-lich von Untermittelberg verbreitet. Weitere Vorkommen findet man noch in der NW-Ecke des Kartiergebiets westlich vom Erlen-

hof und östlich vom Tränkhof.

Im Vergleich mit den beiden älteren Wechselfolgen besitzt die Hardegseiner Wechselfolge den bei weitem geringsten Anteil an Tonstein. Die stark vorherrschenden Sandsteine zeichnen sich durch ihre rötliche bis violett-rote Farbe sowie - in gröberen Lagen - durch die oben schon erwähnten roten, opaken Quarzkörner aus. Die Körnung ist meist im feinen bis mittleren Bereich, der mittlere Korndurchmesser beträgt 0,1 - 0,5 mm. Grobkorn findet sich gelegentlich in Nestern oder als Bestreuung von Schichtflächen. Typisch ist die fast immer zu beobachtende gradierte Schichtung. Das Bindemittel ist in der Regel tonig-ferritisch, doch kommen auch härtere, kieselig gebundene Lagen vor. Die verbreitet auftretende Schrägschichtung führt beim Zerfallen zu den charakteristischen dreieckigen, meist scharfkantigen Lesesteinen.

Durch eingeschaltete, meist grobkörnige Sandsteinhorizonte verursacht die Hardegseiner Wechselfolge eine sehr unruhige Morphologie. Einer dieser Sandsteinhorizonte liegt direkt unter der durch mächtigere Tonsteinlagen gekennzeichneten Obergrenze. Er bildet hier einen besonderen, dem eigentlichen Steilanstieg der Solling-Folge vorgelagerten Steilanstieg, der sehr gut z.B. am Schwarzenhauck und SW-lich von Untermittelberg zu beobachten ist. Stratigraphisch handelt es sich dabei um den Ausläufer des "Felssandsteins" im Spessart (LAEMMLEN 1964).

Gesteine der Hardegseiner Wechselfolge mit den geschilderten Merkmalen sind an zwei Orten in Aufschlüssen sehr gut zu erkennen:

(1) NE-lich vom Tränkhof, am Steilhang des E-Ufers der Haardt, ist eine Wechselfolge von dünnplattigen Schluff- und Tonsteinen mit bankigen, mittelkörnigen Sandsteinen erschlossen. Die Sandsteine zeigen z.T. grobkörnige Schichtbeläge mit roten Quarzkörnern ( 1 mm Korndurchmesser). Ein mögliches Einmessen mit dem Kompaß ergibt folgende Schichtdaten (CLAR-Werte: Einfallrichtung / Einfallen): Schichtung 175/15 - Klüftung 30/80 - Schrägschichtung 275/20.

(2) Am westlichen Ortsausgang von Sieblos stehen an der Straßenböschung Sandsteine und Ton- und Schluffsteine an, die ungewöhnlich steil nach NE einfallen (CLAR-Werte: 30-50 / 40-60). Dieses lokal eng begrenzte, steile Einfallen wird aller Wahrscheinlichkeit nach durch die ca. 40 m östlich verlaufende Störung hervorgerufen. Die aufgeschlossenen Schichten lassen sich wie folgt beschreiben (Die Aufnahme wurde im Herbst 1978 während des Neubaus der Straße Sieblos - Tränkhof durchgeführt, als die Schichten frisch angeschnitten waren):

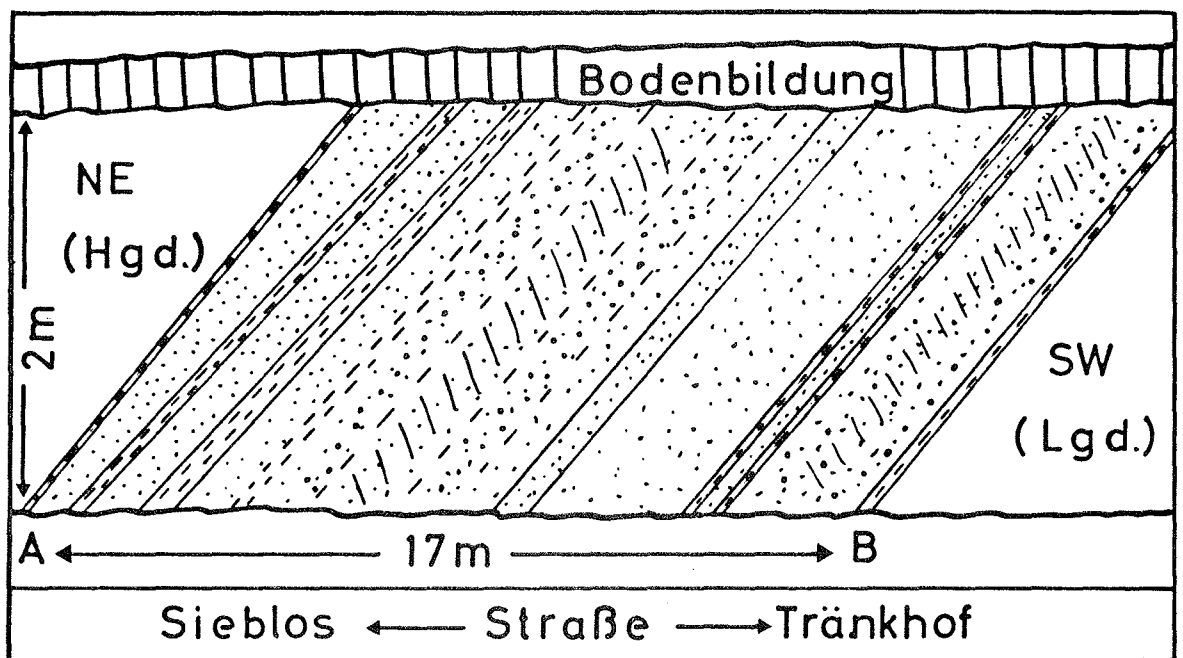





Abb.12: Aufschluß der Hardegseiner Wechselfolge bei Sieblos

- Legende:
-  Sandsteine
  -  Ton- und Schluffstein
  -  Schrägschichtung

Zugehörige Schichtenbeschreibung umseitig

A	25 cm	Tonstein, dunkelrot bis violett
	150 cm	Sandstein, bräunlichrot, feinkörnig
	40 cm	Ton- und Schluffstein, dunkelrot bis rotbraun
	100 cm	Feinsandstein, rot und weiß (Wechsel im cm-Bereich), plattig
	50 cm	Schluffstein, dunkelrot
	600 cm	Sandstein, gelblichweiß bis blaßrot, fein- bis mittelkörnig, z.T. mit roten, opaken Quarzkörnern, z.T. mit Schrägschichtung; Ton- und Schluffsteine als geringmächtige Zwischenlagen
	70 cm	Sandstein, violett, feinkörnig
	300 cm	Sandstein, rotbraun und gelblichweiß im Wechsel, feinkörnig
	20 cm	Ton- und Schluffstein, dunkelrotbraun
	40 cm	Sandstein, blaßrot, fein- bis mittelkörnig
	20 cm	Ton- und Schluffstein, rot
	250 cm	Sandstein, bräunlichrot bis gelblichweiß im Wechsel, fein- mittelkörnig, z.T. mit Schrägschichtung
B	20 cm	Tonstein, dunkelrot

#### 5.1.2.4. Solling-Folge

Die im Kartiergebiet ca. 23 m mächtige Solling-Folge bildet den Abschluß des Mittleren Buntsandsteins und untergliedert sich in den Solling-Bausandstein als unteren

Hauptteil und in den geringmächtigen hangenden Thüringischen Chirotheriensandstein i.e.S.

#### 5.1.2.4.1. Solling-Bausandstein (smS,s)

Der Solling-Bausandstein nimmt weite Teile des Kartiergebiets ein. Er tritt im SW - rund um den Strutt-bereich -, am SW-Hang der Weiherkuppe, zwischen Heidigkuppe und Schwarzenhauck, W-lich vom Grabenhöfchen, um den Phonolithkörper des Teufelsteins, W-lich vom Erlenhof und SW-lich von Untermittelberg zutage. Weiterhin bildet er den höchsten Teil des langgestreckten, vom Teufelstein nach WSW bzw. W auslaufenden Bergrückens. In guter lithofazieller Ausbildung ist der Solling-Bausandstein am Schwarzenhauck vorhanden. Hier wurden seine Gesteine, wie schon in Abschnitt 2. erwähnt, früher zu Bauzwecken abgebaut.

Der Bausandstein erreicht - obwohl im Bereich der gerade zu dieser Zeit wieder aktiven Rhönschwelle gelegen - im Kartiergebiet eine Mächtigkeit von rund 20 m, während er in der Bohrung Rodholz 3 nur in einer Mächtigkeit von 10,5 m entwickelt ist (BACKHAUS & REUL 1971). Wahrscheinlich handelt es sich im Kartiergebiet um eines der durchaus vorhandenen kleineren Spezialbecken (frdl. mdl. Mitt. Dr. LAEMMLEN).

Tonsteine besitzen am tieferen Teil des Solling-Bausandsteins nur eine ganz untergeordnete Beteiligung. Vielmehr handelt es sich um eine nahezu rein sandig ausgebildete Schichtenfolge. Über der Verebnung der mit Tonsteinlagen ausklingenden Hardegseiner Wechselfolge ist dadurch fast stets ein deutlich sichtbarer Geländeanstieg entwickelt. Besonders gut ausgeprägt ist dieser am Schwarzenhauck zu beobachten.

Die bräunlichgelben, auch rosa bis violett und häufig schmutzig gefärbten Sandsteine sind in der Regel bankig bis dickbankig ausgebildet und zeigen fast immer Schrägschichtung. Auffällig ist auch die schlechte Kornsortierung und die schlechte Rundung der einzelnen Quarzkörner.

Gerade in den unteren Lagen des Solling-Bausandsteins finden sich oft einzelne bis 1 cm (!) große Gerölle in einer sonst ungleichkörnigen, aber meist mittelkörnigen Matrix (z.B. am Schwarzenhauck). Das Bindemittel der Quarzkörner besteht meist aus Kieselsäure, was auch die harten, klotzigen Lesesteine erklärt. Rekristallisationserscheinungen der Quarzkörner zeigen sich bei Anschlagen des Gesteins durch lebhaftes Glitzern im Sonnenlicht. Kennzeichnend sind außerdem große, meist einzeln auftretende Glimmerschuppen. Anstelle durchgehender Ton- und Schluffsteinlagen sind innerhalb der Sandsteine meist flachgedrückte, eingeregelte Tongallen stark wechselnder Größe nicht selten zu beobachten (z.B. an der Heidigsuppe). Ein gutes Merkmal sind auch die durch Verwitterung der Sandsteine entstehenden, bräunlichen, lockeren Sandböden.

Den höchsten Teil des Solling-Bausandsteins nehmen mehr plattig absondernde Schichten ein, und den Abschluß bilden Feinstsandsteine, die mit Ton- und Schluffsteinlagen von rotgrüner bis grauviolletter Farbe wechseln. Diese Lage ist der Oberen Violetten Grenzzone gleichzusetzen (LAEMMLEN 1966/1967, 1975).

Die einzige Stelle, an der die Bausandsteinschichten eingemessen werden konnten, befindet sich an der Straße von



Abb.13: Solling-Bausandstein



Sieblos nach Tränkhof auf der Höhe des Umspannwerkes. Dickbankige (dm-Bereich), gelblichweiße Sandsteine (CLAR-Werte 110 / 10) grenzen hier an einer rheinisch verlaufenden Störung an rote und graugrüne Röttonsteine an (Abb.13). Genau gegenüber in W-licher Richtung, am W-Ufer der Haardt, treten diese dickbankigen Sandsteine in einem Steilhang nochmals zutage. Kompaßmessungen ergaben dort Schichtdaten von 82 / 6.

#### 5.1.2.4.2. Thüringischer Chirotheriensandstein i.e.S. (smS,x)

Der Thüringische Chirotheriensandstein i.e.S. bildet den oberen Teil der Solling-Folge und hat eine Mächtigkeit von knapp 5 m. Über der durch die Obere Violette Grenzzone gebildeten Geländeverflachung verursacht er einen erneuten Geländeanstieg, der allerdings nur am SW-Hang des Teufelsteins verfolgt werden konnte, so daß sich die Untergliederung der Solling-Folge in Solling-Bausandstein und Thüringischen Chirotheriensandstein i.e.S. auf diesen Teil beschränken muß. Die typischen Lesesteine, weißliche, fein- bis mittelkörnige, dünnbankige bis plattige und feingeschichtete Sandsteine mit der kennzeichnenden braunen Fleckung (LAEMMLEN 1975), konnten im gesamten Kartiergebiet nicht gefunden werden.

#### 5.1.3. Oberer Buntsandstein oder Röt

Der Obere Buntsandstein oder Röt, der sich vom Mittleren Buntsandstein durch seine überwiegend tonig-schluffige Ausbildung unterscheidet, wird nach LAEMMLEN (1975) wie folgt unterteilt:

R Ö T	{	Obere Rötfolge	{	Bunte Tonsteinschichten.....	soRöo,t
			{	Quarzit-Schichten.....	soRöo,q
	{	Untere Rötfolge	{	Braunrote Tonsteinschichten.	soRöu,t
			{	Plattensandstein mit Rotbunter Wechselfolge und Grauem Basiston	soRöu,st

Bei den im Kartiergebiet verbreiteten Rötschichten handelt es sich in erster Linie um Schichten der Unteren Röt-Folge (Plattensandstein). Gesteine der Oberen Röt-Folge (Bunte Tonsteinschichten) treten nur in einem kleinen Vorkommen im Süden von Abtsroda auf.

#### 5.1.3.1. Untere Röt-Folge (soRöu)

Die Untere Röt-Folge erreicht in der Bohrung Rodholz 1 nach BACKHAUS & REUL (1971) eine Mächtigkeit von ca. 50 m.

##### 5.1.3.1.1. Plattensandstein (soRöu,st)

Der 40 m mächtige Plattensandstein ist von den Rötsedimenten am weitesten verbreitet. Man findet diese Schichten SSW-lich von Abtsroda (Straße nach Gersfeld), westlich von Sieblos, östlich von Tränkhof, zwischen Schwarzenhauck und Heidigskuppe, westlich vom Grabenhöfchen, westlich vom Teufelstein und am Erlenhof. Aufschlüsse sind allerdings selten und beschränken sich auf einige Straßen- und Drängräben, z.B. an der Straße nach Gersfeld und südlich und westlich vom Teufelstein. Meist mußte deshalb nach Lesesteinen und Morphologie kartiert werden, dabei waren in Wiesen- und Waldgebieten Maulwurfshügel eine gute Kartierhilfe.

Morphologisch kommen die Rötablagerungen, die meist als Füllung tektonischer Gräben auftreten (Kap. 6), besonders gut zwischen Heidigskuppe und Schwarzenhauck (Abb. 14) sowie westlich vom Grabenhöfchen heraus. Infolge der starken Verwitterungsanfälligkeit sind sie dort als deutliche Depressionen zu verfolgen. Diese morphologische Tieflage führt aber gleichzeitig dazu, daß die Rötsedimente von Schuttbildungen der an den Grabenflanken anstehenden Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins oft weitgehend überdeckt sind. Dies ist sehr gut z.B. westlich vom Grabenhöfchen zu sehen, wo Plattensandsteinsedimente nur an einem kleinen Steilhang am Weg zutage treten, wäh-

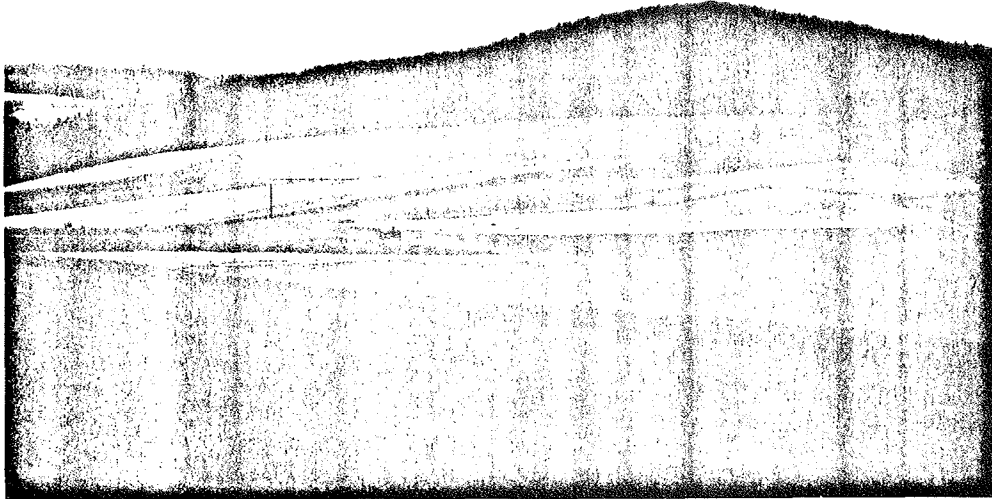


Abb.14: Rötgraben zwischen Heidigskuppe und Schwarzenhauck  
(Standpunkt SW-Hang der Heidigskuppe, Blick nach  
SW zum Schwarzenhauck)

rend die angrenzenden Flächen von Schutt aus Gesteinen der Hardegsener Wechselfolge und des Solling-Bausandsteins überdeckt sind.

Der Graue Basiston, der die Untere Röt-Folge einleitet, konnte nur an einer Stelle, westlich vom Teufelstein ( 130 m SSE-lich des Höhenpunktes 648,1 ) in einem frisch angelegten Weggraben, nachgewiesen werden. Es handelt sich hierbei um blättrige Tonsteine von grauer bis graugrüner Farbe.

Violettrote und graugüne Ton- und Schluffsteine, die im Schwarzenhauck in Maulwurfshügeln und an umgestürzten Baumwurzeln zutage treten und beim Umspannwerk im Südwesten von Sieblos an der Straßenböschung ausbeißen, gehören der Rotbunten Wechselfolge an. Meist finden sich hier als Lesesteine bereits rotbraune, z.T. stark glimmerhaltige, tonig bis quarzitisches gebundene, plattige Feinstsandsteine, Gesteine, die im Bereich des Plattensandsteins i.e.S. dann stärker in den Vordergrund treten.

Zur Unterscheidung der Rötflächen von den von Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins eingenommenen Flächen diene auch der stets kräftig rotgefärbte, z.T. sehr feuchte Boden, der deshalb meist für Wiesen genutzt wird.

#### 5.1.3.1.2. Braunrote Tonsteinschichten (soRöu,t)

Gesteine der Braunroten Tonsteinschichten scheinen im Kartiergebiet nicht an der Oberfläche verbreitet zu sein.

#### 5.1.3.2. Obere Rötfolge (soRöö)

##### 5.1.3.2.1. Quarzit-Schichten (soRöö,q)

Die Quarzit-Schichten, die die Obere Röt-Folge einleiten, treten im Kartiergebiet ebenfalls nirgendwo zutage.

##### 5.1.3.2.2. Bunte Tonsteinschichten (soRöö,t)

Gesteine der Bunten Tonsteinschichten finden sich nur im Süden von Abtsroda im Bereich der beiden Brunnenstationen. Es handelt sich hier um den oberen, etwa 15 m mächtigen Teil dieser Schichtenfolge, der konkordant vom Unteren Muschelkalk überlagert wird. Die Gesamtmächtigkeit beträgt nach LAEMMLEN (1975) 28 - 30 m. Aufschlüsse fehlen hier, nur außerhalb des Kartiergebietes im Straßengraben der Hauptstraße sind die Bunten Tonsteinschichten angeschnitten. Danach handelt es sich um feinschichtige, dunkelrot, violett, grau und grünlich gefärbte Tonsteine. Der höchste Teil dieser Folge, die Myophorienschichten, hellgrau bis dunkelgrau gefärbte, glimmerhaltige Ton- und Mergelsteine (LAEMMLEN 1975), konnten durch die Überdeckung mit Solifluktionsschutt aus Muschelkalk- und Basaltgesteinen nicht aufgefunden werden.

## 5.2. Unterer Muschelkalk

Gesteine des Unteren Muschelkalks treten im Kartiergebiet nur im Süden von Abtsroda auf. Es handelt sich um ein kleines Vorkommen von Unterem Wellenkalk, der nach LAEMMLEN (1975) eine Gesamtmächtigkeit von ca. 60 m hat. Im Kartiergebiet treten jedoch nur die untersten 15 m zutage. In einem kleinen, auf Höhe der südlichen Brunnenstation gelegenen Aufschluß sind graue bis graublau, plattige und wulstig-knollige Kalk- und Kalkmergelsteine aufgeschlossen. Der basale Grenzgelbkalk ist in dem Aufschluß nicht mehr freigelegt.

Kompaßmessungen ergeben Schichtdaten von 160 / 16 (CLAR-Werte).

## 5.3. Tertiär

Die Tertiärzeit ist im Kartiergebiet mit Sedimentgesteinen und vulkanischen Bildungen vertreten.

### 5.3.1. Tertiäre Sedimente

Tertiäre Sedimentgesteine sind im Kartiergebiet südlich von Abtsroda erhalten geblieben. Nach der ersten geologischen Aufnahme (BÜCKING 1909) nehmen sie ein Gebiet ein, das sich von der kleinen Basaltkuppe (Höhenpunkt 691,6) bis zum südlichen Gebietsrand und von der Landstraße Abtsroda - Gersfeld bis zum Westabfall der Wasserkuppe erstreckt. Da in diesem Bereich, von einigen Haldenfunden abgesehen, keinerlei Hinweise auf Tertiärsedimente entdeckt werden konnten, wurde bei der Neukartierung in der geologischen Karte "Schutt auf unbekanntem Untergrund" eingetragen. Dies steht in Übereinstimmung mit den von GAHL (1968) beschriebenen Bohrungen aus diesem Gebiet, die allesamt mit ihren oberen Teilen pleistozäne Schuttmassen in einer Mächtigkeit von mehr als 1 m bis zu 10 m angetroffen haben. Die Tertiärsedimente sind demnach hier von Basaltschutt und Basaltblockschutt so gut wie vollständig überdeckt.

Nach GAHL haben die tertiären Sedimente unteroligozänes Alter.

Auf den Halden, die im Bereich des in der Karte eingetragenen Bergwerkzeichens vorgefunden wurden, liegen dunkelgraue bis dunkelbraune, leicht zerbröckelbare Tonsteine. Weiterhin treten Bröckchen von gelblichweißem, wenig festem und stark abkreidendem Feinsandstein auf. Andere Sedimente (Braunkohle, Mergel) wurden ebenso wie Fossilrelikte nicht gefunden.

Näheres über die Geschichte des Bergbaus von Sieblos, mit dem im Jahre 1843 mit Schürfarbeiten auf Kaolin begonnen worden ist, einschließlich einer Auswertung von Aufschlüssen und Bohrungen im Grubenfeld von Sieblos liefert die Arbeit von GAHL (1968) über die "unteroligozäne Braunkohlenlagerstätte von Sieblos/Rhön" sowie Arbeiten von MARTINI (1967, 1968).

### 5.3.2. Tertiäre Vulkanite

Tertiäre Vulkanite sind im Kartiergebiet mit verfestigten vulkanischen Lockerprodukten (Tuffe) vertreten, die zeitlich der Lavaförderung vorausgingen, und mit Basalt- und Phonolithgesteinen.

Bei den Tuffen unterscheidet man nach Bestandteilen und Korngröße der Fragmente zwischen Aschentuff, Lapillituff und Blocktuff (vulkanische Brekzie). Die Fragmente können dabei aus Material des aufsteigenden Magmas und/oder aus älteren magmatischen und/oder sedimentären Gesteinen des vom Schlot durchsetzten Grund- und Deckgebirges bestehen (GRONEMEIER 1972). Befindet sich die Schmelze schon unterhalb der Liquidustemperatur, d.h. es sind bereits Kristalle ausgeschieden, können bei der Explosion Kristalltuffe entstehen (CORRENS 1968). Wenn sich die Pyroklastika als Oberflächenbildung der prävulkanischen Landoberfläche abgesetzt haben, spricht man von Flächentuffen, beschränken sich die Tuffvorkommen nur auf die Füllung des Förderschlottes, liegen Schlottuffe vor.

Basalt- und Phonolithgesteine bilden sich aus Lavaergüssen. Die chemische Zusammensetzung dieser Gesteine kann sehr verschieden sein und ist abhängig von der primären Zusammensetzung der Schmelze sowie von sekundären Veränderungen durch Differentiation oder Assimilation. Die Oberflächenformen der erstarrten Lava sind in erster Linie von der Viskosität und dem Gasgehalt abhängig. Dünnflüssige, gasarme Lava kann großflächig ausfließen und zu Deckenbildungen führen, bei sehr hoher, die Bewegung fast hemmender Viskosität kann über dem Schlot des Vulkans eine kuppenförmige Aufstauung entstehen (Quell-, Staukuppe). Beim Abkühlen der Lava bilden sich durch Schrumpfung Spalten, die je nach Abkühlungsgeschwindigkeit und Zusammensetzung der Schmelze sehr unterschiedlich sein können. Die wichtigsten Absonderungsformen sind säulige, plattige, schalige und undefinierbar kantige Gebilde. Phonolith zerfällt vor allem plattig, Basalt zeigt häufig eine Aufspaltung in Säulen. Da sich die Abkühlungsspalten senkrecht zur Abkühlungsoberfläche bilden, läßt die Richtung der Säulen im anstehenden Gestein eine Aussage über die ursprüngliche Gestalt des Basaltkörpers zu. In einer Basaltdecke stehen die Säulen senkrecht, in einem Schlot oder einer Kuppe ergibt sich eine mehr radialstrahlige Anordnung der Säulen (Abb.15).

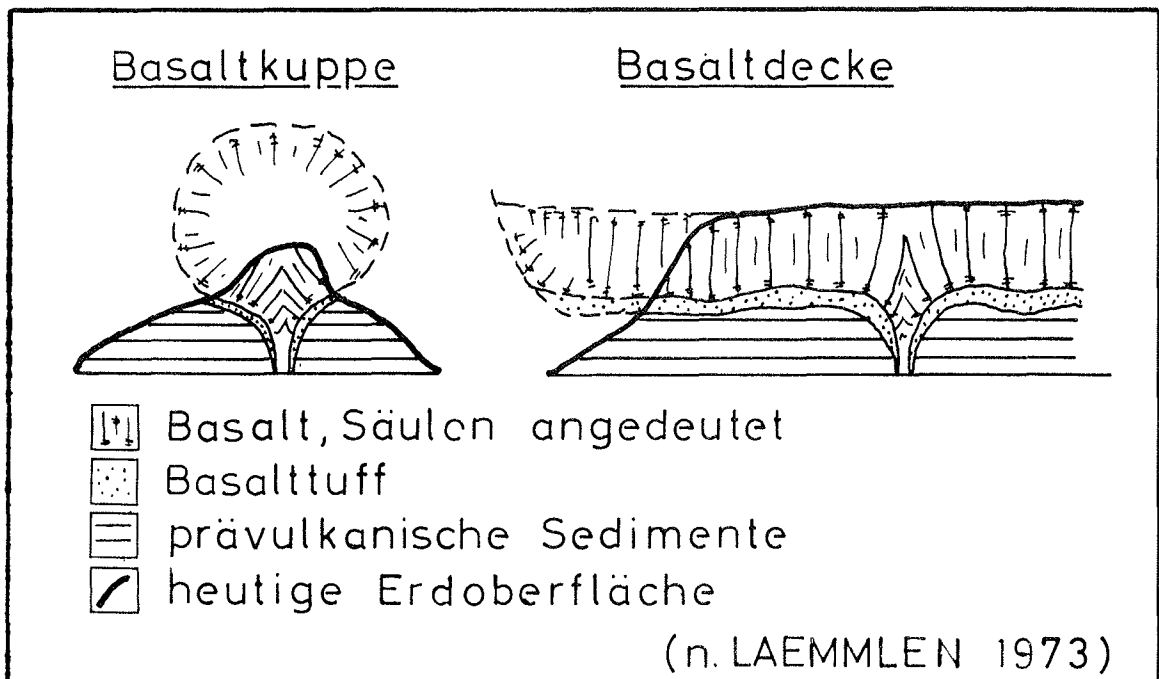


Abb.15: Anordnung der Basaltsäulen

Basalt- und Phonolithgesteine bilden infolge ihrer Verwitterungsresistenz in der Regel morphologisch gut ausgeprägte Kuppen. Tuffe bedingen infolge ihrer geringen Widerstandsfähigkeit gegen die Erosion meist Geländevertiefungen oder Dellen. Die Basalt-Tuff-Wechselfolge, die den Hang der Wasserkuppe aufbaut und auch auf der Weiherkuppe und der Heidigskuppe vorhanden ist, zeigt sich sehr deutlich in der Morphologie. Die Basalte verursachen dabei stets einen Steilanstieg, die Tuffe dagegen bilden Vertiefungen (Abb.17).

Da die ursprüngliche Erdoberfläche mehr oder weniger abgetragen worden ist, sind von den damaligen Basaltdecken und -kuppen oft nur noch Schlot- und Gangfüllungen an der heutigen Erdoberfläche sichtbar. Diese zeigen meist einen runden bis länglichen Querschnitt. Die Auslängung des Querschnitts erfolgt z.T. in Richtung der tektonischen Trennlinien, was besonders deutlich am Teufelstein und am Saubuckel zu beobachten ist.

Vulkanite der Rhön werden von HUMMEL (1929), ELBORG (1957) und FICKE (1960) ins Miozän bis Mittelpliozän datiert. RUTTE (1974) deutet den Rhönvulkanismus, ebenso wie den des Vogelsberg, als Reaktion des tieferen Untergrunds auf Beanspruchungen, die mit der Kreuzung des Rheintalgrabensystems und der verlängerten Linie des Bayerischen Pfahls zusammenhängen (Abb.16).

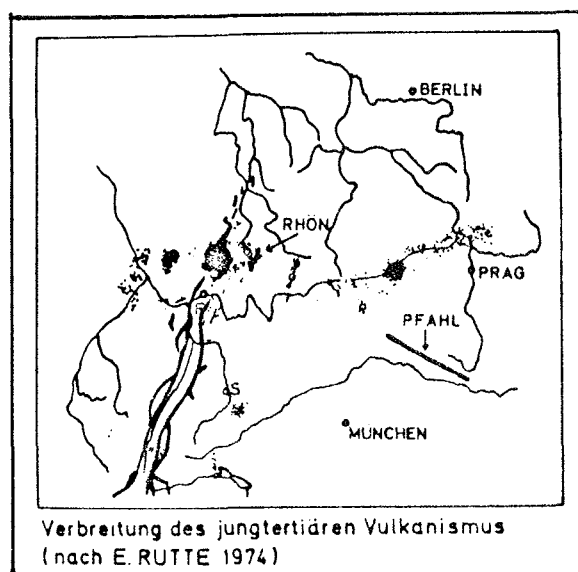


Abb. 16:



FICKE (1960) gliedert die vulkanische Tätigkeit im Gebiet der Wasserkuppe aufgrund von Geländebeobachtungen und Dünnschliffuntersuchungen in folgender zeitlicher Abfolge:

Letztförderung	Olivinnephelinite
	Phonolithe
	plagioklasreiche Basanite
	gering foidführende Plagioklasbasalte
	Hornblendebasalte
Erstförderung	Olivin-Plagioklasbasalte (z.T. (doleritisch))

Wenn man von den Phonolithen absieht, die vielleicht besonderen Magmenkammern entstammen, in welche die sauren Bestandteile des Ausgangsmagmas abgewandert waren (LAEMMLEN 1973), dann läßt diese Abfolge eine Tendenz vom normalen Basalttyp zu immer stärker basischen, d.h. Kieselsäure ärmeren Vulkaniten erkennen.

#### 5.3.2.1. Vorkommen der Vulkanite und mikroskopische Ansprache

Insgesamt konnten im Kartiergebiet 28 Einzelvorkommen vulkanischer Gesteine auskartiert werden, wobei der Westhang der Wasserkuppe als ein Vorkommen gezählt wurde (Abb. 17). Von diesen 28 Vorkommen waren durch die BÜCKING'sche Kartierung (1909) erst 14 bekannt, 14 wurden bei der Neuaufnahme gefunden. Das von BÜCKING im Osten von Sieblos am Friedhof eingezeichnete Phonolithvorkommen konnte nicht nachgewiesen werden. Bei Dränarbeiten, die bei der Anlage des Friedhofs nötig waren, sowie beim Ausheben der Gräber im Friedhofsbereich wurden bis 1,8 m Tiefe nur "helle Sande und helle Sandsteine" zutage gefördert (frdl. mdl. Mitt. von Herrn BOTT, Bürgermeister a.D. der Gemeinde Abtsroda).

Von 22 Vorkommen wurden Dünnschliffe angefertigt, doch wird im Rahmen dieser Arbeit, einer Kleinkartierung, auf eine genaue Analyse der Dünnschliffe verzichtet. Eine genaue Bestimmung der mineralogischen Zusammensetzung -

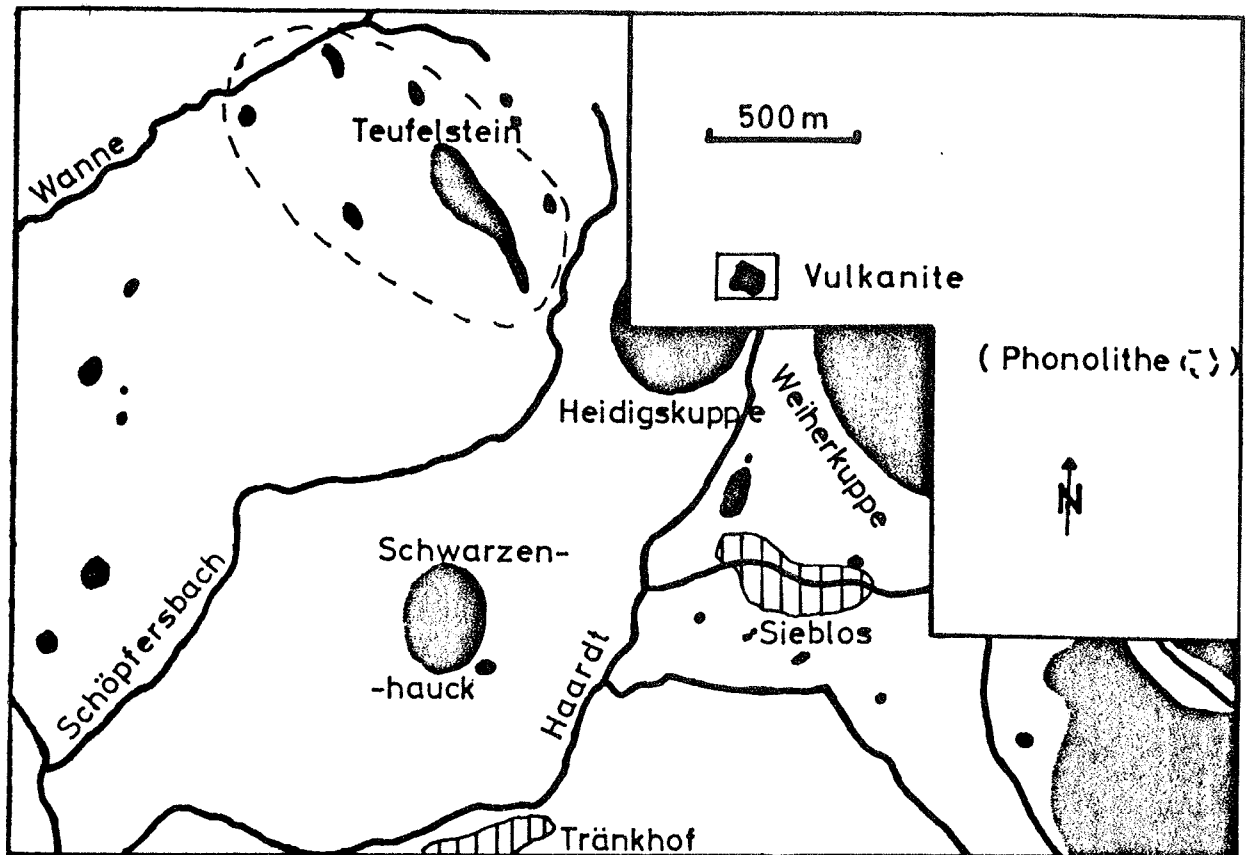


Abb.17: Vorkommen vulkanischer Gesteine im Kartiergebiet

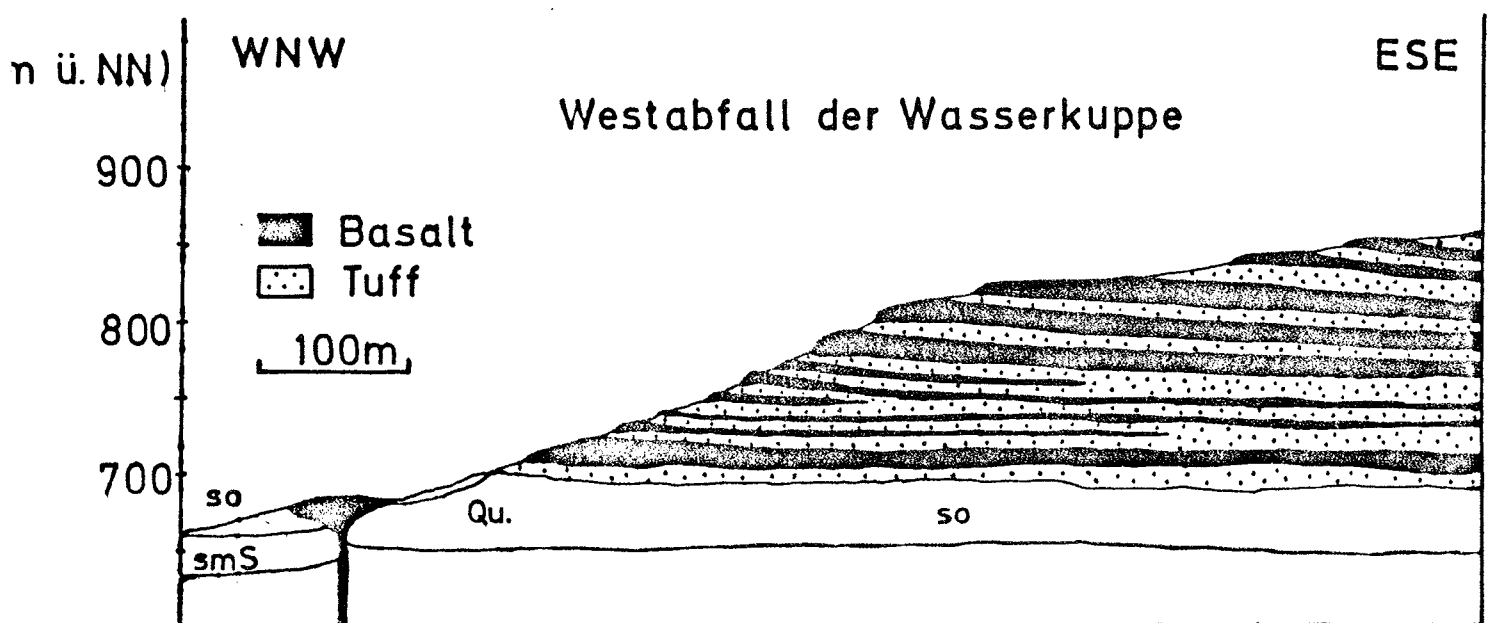


Abb.18: Wechselfolge Basalt-Tuff an der Wasserkuppe (Profilskizze)

Voraussetzung für eine exakte Einordnung in das Streckeisen-Diagramm - wäre bei einer ganzen Reihe der Basalte aufgrund der meist feinkörnigen, mikroskopisch nicht auflösbaren Matrix auch nur durch zusätzliche chemische Analysen möglich. So erfolgte unter dem Mikroskop nur eine grobe Ansprache des Gesteins, die sich im wesentlichen am Aufbau der Matrix und an der Bestimmung der Haupteinsprenglinge orientiert hat. Die Minerale wurden dabei nach ihren optischen Eigenschaften bestimmt (TRÖGER 1971, MÜLLER & RAITH 1976).

#### (1) Westabfall der Wasserkuppe

Am Westabfall der Wasserkuppe (Abb.3) konnten mit Hilfe der Morphologie und mehr oder weniger ausgedehnten Böschungsaufschlüssen 12 Basalt- und 12 Tufflagen auskartiert werden (vgl. Profilskizze Abb. 18). Dabei handelt es sich sicherlich um Mindestzahlen, da sich einzelne mächtigere Basalt- oder Tufflagen beim Vorhandensein guter Aufschlüsse bestimmt noch weiter untergliedern ließen. Durch die außerordentlich steile Hangneigung in diesem Gebiet verwischen sich jedoch die Grenzen. Am NW-Rand der Wasserkuppe konnten weiterhin einige kleinere, von Tuff umgebene Basaltdurchbrüche ausgehalten werden. Ein etwa 180 m NE-lich vom Höhenpunkt 691,6 am Waldrand zutage tretender Tuff besteht aus stark angewittertem, tonigem, dunkelrotem Material, in dem sich zahlreiche kleinere Einsprenglinge von Hornblende und Augit befinden.

Von einer mikroskopischen Untersuchung der einzelnen Basaltlagen wird hier abgesehen. Dies soll in der nächsten Zeit im Rahmen einer anderen Diplomarbeit geschehen<sup>\*)</sup>.

Makroskopisch läßt sich feststellen, daß im unteren Bereich der Abfolge "Sonnenbrenner"-Basalte als Analcim-führende Gesteine (ERNST & DRESCHER-KADEN 1941, ERNST 1960) vorkommen, der mittlere und zugleich größte Teil aus Horn-

\*) Untersuchung der Vulkanite im Bereich der Wasserkuppe durch K. WEIDEMANN geplant.

blendebasalten besteht und der obere Teil von in der Grundmasse feinkörnigen Basalten mit großen Olivineinsprenglingen und Olivinknollen eingenommen wird. Die herausgewitterten Olivinknollen verleihen dem Gestein ein löcheriges Aussehen.

Von zwei Handstücken aus dem mittleren Bereich (Aufschluß Abb.19, genaue Ortsangabe siehe Kap.8) wurden Dünnschliffe (Nr.1 u.2) hergestellt. Nach diesen besteht die dichte, graue Grundmasse größtenteils aus Plagioklasleisten sowie Erzkörnern. Als Einsprenglinge kommen Hornblende- (→ Hornblendebasalt) und Augitkristalle sowie größtenteils iddingsitierter Olivin vor. Ein weiterer Dünnschliff (Nr.3) von einem aus der äußersten SE-Ecke des Kartiergebiets stammenden Handstück zeigt eine dichte, bräunliche Matrix, die große Olivineinsprenglinge und untergeordnet Augiteinsprenglinge führt ( → Olivin-Nephelinit ?). Alle Basalte haben ein porphyrisches Gefüge.

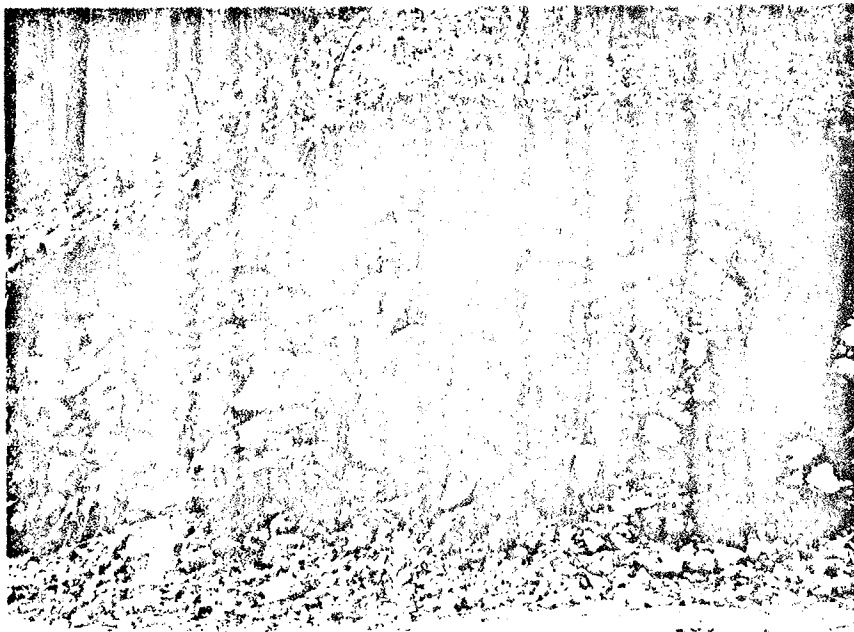


Abb. 19: Hornblendebasalt-Aufschluß im Schweizerrain

Der Wasserkuppe ist im Westen eine kleine Basaltekuppe vorgelagert, die nicht mit dem Wasserkuppenmassiv in Verbindung steht. LAEMMLEN (1973) betrachtet sie als eine

ortsfremde, abgerutschte Basaltscholle, doch konnten dafür bei der Kartierung keine Anzeichen gefunden werden. Vermutlich handelt es sich um einen isolierten Durchbruch. Nach dem Dünnschliff Nr.4 besteht das Gestein dieses Vorkommens aus einer dichten, dunklen, größtenteils aus Plagioklasleisten und Erz aufgebauten Grundmasse mit wenigen kleinen Olivin- und Augiteinsprenglingen ( Olivin-Plagioklas-Basalt ).

## (2) Basalte um Sieblos

In der Umgebung von Sieblos finden sich sieben Basaltvorkommen.

Südlich des Ortes treten fünf kleinflächige Basalte auf, die sich morphologisch nicht ausprägen. Sie lassen sich nur anhand von Lesesteinen und der dunkelgrauen Bodenfärbung, die sich von den rötlichen Buntsandsteinböden deutlich absetzt, nachweisen. Dünnschliffuntersuchungen (Dünnschliff Nr.7 u. 10) zeigen, daß die Basalte NE-lich vom Umspannwerk und NE-lich vom Distrikt Strutt im wesentlichen aus einer bräunlichen, aus Plagioklasleisten und Erz aufgebauten Matrix bestehen, die wenige kleine Olivineinsprenglinge einschließt. Die beiden dazwischen liegenden und zusammenhängenden kleinen Basaltdurchbrüche zeigen (Dünnschliff Nr.8) in einer dunklen, feinkörnigen Matrix zahlreiche Olivineinsprenglinge. Das fünfte kleine Basaltvorkommen, das von einem N-S-verlaufenden Hohlweg durchschnitten und von einem Tuff umgeben wird, besitzt ebenfalls ein porphyrisches Gefüge. In einer feinkörnigen Matrix sind Olivin- und Hornblendeinsprenglinge vorhanden. Die steilstehenden Buntsandsteinschichten (CLAR-Werte 67/57) in der unmittelbaren Nachbarschaft dieses Basalts dürften tektonisch bedingt sein und mit der Verwerfung zusammenhängen, an der das Magma aufgestiegen ist. Mit Ausnahme des zuletzt beschriebenen, bei dem es sich um einen Hornblendebasalt handelt, sind die Basalte in die Gruppe der Olivin-Plagioklas-Basalte einzuordnen.

Nördlich von Sieblos liegen zwei Basalte. Von dem kleineren

Vorkommen konnte kein Probenmaterial gewonnen werden, da es sich nur morphologisch als Aufwölbung zu erkennen gibt. In Maulwurfshügeln findet man hier vereinzelte kleine Basaltbröckchen. NW-lich von Sieblos erstreckt sich der morphologisch gut sichtbare, langgezogene, rheinisch verlaufende "Saubuckel" (Höhenpunkt 594,5; Abb. 3), ein größerer Basaltkörper, der von einem Tuffring umgeben wird. Nach mikroskopischen Untersuchungen (Dünnschliff Nr.6) baut sich das Gestein aus einer feinkörnigen, dunklen Matrix auf, die reich an Plagioklasnadeln ist. Als Einsprenglinge treten Hornblende und Olivin auf (Hornblendebasalt). Am Südhang des Saubuckels sind noch die Spuren eines kleinen, ehemaligen Basaltabbaus vorhanden.

### (3) Weiherkuppe

Die Weiherkuppe wird von einem Vulkanitkörper gekrönt, der sich aus drei Basaltdecken und drei Tufflagen aufbaut. Dies



Abb.20: Die Weiherkuppe (Blick nach Osten)

prägt sich in der Morphologie der Kuppe sehr deutlich aus (Abb.20). Der Basalt des Gipfelbereichs wurde im Dünnschliff (Nr.5) untersucht. In einer Matrix aus deutlichen

Plagioklasleisten treten Einsprenglinge auf, die hauptsächlich aus Olivinen bestehen (Olivin-Plagioklas-Basalt).

#### (4) Heidigskuppe

Der Basaltkörper der Heidigskuppe setzt sich ebenfalls aus Basalt- und Tufflagen zusammen. Dabei ist der unterste Tuff,



Abb.21: Basaltaufschluß an der Heidigskuppe

über dem sich dann ein ca. 20 m mächtiger, dunkel gefärbter, dichter, plattig abgesonderter Basalt (Abb.21) erhebt, infolge Überdeckung mit Solifluktionsschutt nur im westlichen und östlichen Teil zugänglich. Hier finden sich in einer grusig zerfallenen, dunkelbraunen Masse zahlreiche idiomorphe Hornblende- und Augitkristalle, die eine Länge bis zu 1 cm erreichen können (Kristalltuff).

Leider wurde kein Dünnschliff zu näheren Klassifizierung des Basalts hergestellt.

#### (5) Schwarzenhauck (Abb.14)

Das Basaltvorkommen am Schwarzenhauck besteht aus der großen, schon von BÜCKING (1909) auskartierten Hauptkuppe sowie aus zwei kleineren, südlich vorgelagerten Kuppen, die wohl als Apophysen der Hauptkuppe zu deuten sind. Die eine,

weiter westlich liegende Nebenkuppe wird von der Hauptkuppe nur durch ein Tuffvorkommen getrennt, das die gesamte Hauptkuppe ringförmig umfaßt. Die andere, weiter im SE liegende Nebenkuppe wird von der Hauptkuppe dagegen durch Rötgesteine abgetrennt.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß sowohl die Hauptkuppe als auch die südlich benachbarte Nebenkuppe (Dünnschliffe Nr.11 u.12) aus einem gleichartigen Basaltgestein aufgebaut sind. In einer dunklen, dichten aus Plagioklasnadeln und Erzkörnchen bestehenden Matrix sind zahlreiche Olivineinsprenglinge vorhanden (Olivin-Plagioklas-Basalt). Das Gestein der SE-lichen Nebenkuppe wurde nicht untersucht.

#### (6) Basalte SW-lich von Untermittelberg

SW-lich von Untermittelberg sind zwei kleinere Basaltkuppen vorhanden, die beide an der gleichen erzgebirgischen Verwerfung liegen. Sie heben sich morphologisch gut über ihre Umgebung heraus. Die weiter nördlich liegende Kuppe wird noch sichelförmig von einem Tuffring umschlossen. Nach der mikroskopischen Untersuchung zeigen beide Vorkommen das gleiche Gestein (Dünnschliffe Nr. 13 u.14). In einer dunklen, dichten, hauptsächlich wieder aus Plagioklasleisten zusammengesetzten Matrix treten häufig Olivin- und Augiteinsprenglinge auf (Olivin-Plagioklas-Basalt).

#### (7) Basalte NW-lich von Untermittelberg

Im NW von Untermittelberg befinden sich drei morphologisch gut erkennbare und jeweils von Schlottuff umgebene Basaltdurchbrüche. Ein vierter gibt sich mit einer begrenzten Anhäufung von basaltischen Lesesteinen sowie einer Dunkel-färbung des Bodens zu erkennen. Das größte dieser Vorkommen zeigt mikroskopisch (Dünnschliff Nr. 16) eine dunkle, dichte Matrix mit kleinen bräunlichen Einsprenglingen (Olivin ?). Der südlich von diesem vorhandene Basaltstiel besitzt (Dünnschliff Nr.15) eine gleichartige Grundmasse



und enthält massenhaft Olivineinsprenglinge. Das nördlichste Basaltvorkommen (Dünnschliff Nr.17) hat eine graubraune Matrix aus eingeregelteten, z.T. größeren Plagioklasnadeln sowie Erz und führt nur wenige Einsprenglinge aus Olivin und Hornblende. Auch bei den Vorkommen NE-lich von Untermittelberg handelt es sich also entweder wieder um Olivin-Plagioklas- bzw. Hornblende-Basalte.

(8) Basalte NE-lich vom Teufelstein

NE-lich vom Teufelstein sind zwei Basaltvorkommen vorhanden, die sich sowohl morphologisch deutlich ausprägen als auch durch Lesesteine belegt sind. Die mikroskopische Betrachtung (Dünnschliff Nr.18) läßt eine dunkle, z.T. aus Plagioklasen zusammengesetzte Matrix erkennen. Neben vielen Olivineinsprenglingen fallen Zeolithe oder Phyllosilikate als Drusenfüllungen auf. Es handelt sich also wieder um einen Olivin-Plagioklas-Basalt. Quarzeinschlüsse, Fremdmaterial aus den durchschlagenen Buntsandsteinschichten, sind vereinzelt auch vorhanden.

(9) Phonolithe um den Teufelstein

Am Teufelstein sind vier Phonolithkörper und ein Vorkommen von Phonolithtuff auskartiert worden. Der Phonolith ist ein hellgraues, meist plattig zerfallen-



Abb.22: Phonolith-Blockhalde um den Teufelsteingipfel

des Ergußgestein, das beim Anschlagen mit dem Hammer einen hellklingenden Ton abgibt.

Der große Phonolithkörper des Teufelsteins zeigt eine säulige Absonderung. Er zeichnet sich dadurch in seinem höchsten Teil durch besonders steile Wände aus, die von allen Seiten von Blockhalden umgeben sind (Abb. 22).

Die Phonolithe des Kartiergebiets haben alle eine ähnliche Zusammensetzung (Dünnschliffe Nr.19 - 22). Sie bestehen aus einer grau-bräunlichen Matrix. Bestandteile sind Sanidin, Nephelin und Erzpartikel. Teilweise läßt sich in der Anordnung der größeren Kristalle eine Fluidalstruktur erkennen. Große idiomorphe Feldspateinsprenglinge (Sanidin) sind nicht selten.

#### 5.3.2.2. Zusammenfassende Betrachtung der vulkanischen Vorkommen

Nach der groben mikroskopischen Betrachtung werden im Kartiergebiet die zur Kuppenrhön gehörenden Basaltvorkommen in die Gruppe der Olivin-Plagioklas-Basalte bzw. Hornblende-Basalte gestellt. Die Olivin-Plagioklas-Basalte gehören nach FICKE (1960) den Erstförderungen der vulkanischen Tätigkeit an. Zeitlich unmittelbar anschließend erfolgte die Förderung der Hornblende-Basalte. Als jüngste Produkte der vulkanischen Tätigkeit werden die Phonolithe um den Teufelstein angesehen.

Der schon zur Hohen Rhön gehörige Westabfall der Wasserkuppe enthält Zeugen aller der von FICKE genannten Förderungsphasen.

Kontakterscheinungen zwischen Basaltschmelze und Nebengestein konnten nicht beobachtet werden. Fremdeinschlüsse aus den durchschlagenen Buntsandsteinschichten waren bei den untersuchten Dünnschliffen äußerst selten vorhanden. Lediglich beim Basaltvorkommen NE-lich vom Teufelstein kommen Quarzeinschlüsse vor.

Alle Vulkanite lassen sich mehr oder weniger direkt mit

Störungszonen in Zusammenhang bringen. Die Phonolithvorkommen, die sich auf die enge Umgebung des Teufelsteins im NW des Kartiergebiets beschränken, liegen ohne Ausnahme auf steilherzynisch verlaufenden Verwerfungen, dagegen scheinen die Basalte nicht an eine bevorzugte Richtung gebunden zu sein.

#### 5.4. Quartär

Im Pleistozän gehörte das Kartiergebiet dem Periglazialbereich an. Durch die hier stark wirkende physikalische Verwitterung kam es zur Bildung von mächtigen Schuttmassen, die den präquartären Untergrund weitflächig verhüllten. Außerdem wurde durch Wind Löß abgelagert.

Im Holozän bildeten sich im wesentlichen fluviatile Sedimente und Abschwemmassen.

##### 5.4.1. Schuttbildungen

Während des im Periglazialgebiet während der Eiszeiten herrschenden Dauerfrosts - der Boden taute nur im Sommer hier oberflächlich auf - konnten mechanische Kräfte in verstärktem Maße die Oberfläche der nur mit einer kargen Tundravegetation überzogenen Landschaft formen. Durch Frostsprengung kam es zur Bildung von großen Mengen von Gesteinsschutt, der infolge der Schwerkraft die Hänge "herabfloß", weil Niederschlags- und Auftauwasser nicht in den tiefgefrorenen Untergrund einsickern konnten. So bildeten sich mächtige und ausgedehnte Solifluktionsschuttdecken.

Schuttlieferant waren vor allem die Schichten des Mittleren Buntsandsteins, ganz besonders jedoch die Basalt- und Phonolithkörper. So findet man um die Vulkanitkuppen häufig mächtige Schuttdecken, die den Untergrund oft ganz verdecken. Mit zunehmender Entfernung vom anstehenden Gestein nimmt dabei die Größe der Gesteinsbrocken ab. Deshalb beschränkt sich Blockschutt i.d.R. nur auf die nähere Um-

gebung der Vulkanite.

Die Zusammensetzung der Schuttmassen ist unterschiedlich und hängt von der Art des Liefergesteins, aber auch von dem Untergrund, dem die Schuttdecke aufliegt, ab. So treten sowohl stark steinige Schuttmassen auf, ebenso aber auch Schutt, der sich im wesentlichen aus sandig-steiniger bis sandig-lehmiger Matrix mit eingelagertem stückigem Material aus Buntsandstein- oder Vulkanitgesteinsbrocken aufbaut.

Gebiete, die von Solifluktionsschutt in einer Mächtigkeit  $> 1$  m überdeckt sind, wurden in der geologischen Karte als "Schutt auf unbekanntem Untergrund" gekennzeichnet. Gebiete mit geringerer Schuttmächtigkeit wurden in der Karte mit einer Übersignatur auf dem auskartierten präquartären Untergrund versehen, d.h. es wurde "Schutt auf bekanntem Untergrund" auskartiert.

Blockschutt findet sich in der direkten Umgebung der Basaltkörper am Schwarzenhauck, der Heidigskuppe und der Weiherkuppe. Auch um den langgestreckten Phonolithkörper des Teufelsteins ist eine gut ausgebildete Blockhalde vorhanden (Abb.22). Am Westabfall der Wasserkuppe reicht der Blockschutt bis weit hinein in den Distrikt Strutt. An der nördlichen Talflanke der Wanne ist Blockschutt vom Phonolithkörper der außerhalb des Kartiergebiets gelegenen Maulkuppe verbreitet.

Mächtiger Solifluktionsschutt überdeckt im Distrikt Strutt und in der NW-Ecke des Kartiergebiets um den Erlenhof weite Flächen. Ebenso tritt er häufig in unmittelbarer Umgebung der großen Vulkanitkuppen auf. Am Schwarzenhauck ist eine ausgedehnte Solifluktionsschuttdecke aus Gesteinen des Solling-Bausandsteins vorhanden. Sie überzieht den gesamten NW- und S-Hang, weshalb die Abgrenzung der Buntsandsteinschichtfolgen dort im wesentlichen anhand der Morphologie geschehen mußte. Auch die Rötgräben sind zum großen Teil von Solifluktionsschutt aus Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins überdeckt (Abschnitt 5.1.3.1.1.).

#### 5.4.2. Lößbildungen

Löß, ein äolisches, ursprünglich karbonatreiches Sediment der Eiszeit, wurde durch Verwitterungsvorgänge in Lößlehm umgewandelt und erfuhr dabei eine Entkalkung.

Dieses Sediment, das die Fruchtbarkeit der Buntsandsteinböden im wesentlichen bedingt, konnte im Kartiergebiet nur an einer Stelle, nämlich am W-Hang des Schwarzenhaucks, nachgewiesen werden. Der Lößlehm überzieht dort als ein dünner Schleier die Buntsandsteinsedimente des Untergrunds. Er läßt sich an der zum Buntsandsteinschutt hinzukommenden schluffigen Komponente, besonders aber an der bräunlich-gelben Bodenfarbe erkennen. Die typischen Buntsandsteinmerkmale gehen dabei aber nicht verloren, da die Überdeckung nur geringmächtig ist.

#### 5.4.3. Fluviatile Sedimente

Die fluviatilen Sedimente, die die Talauen einnehmen, werden in Nebental- und Haupttalablagerungen unterschieden. In den meist V-förmigen Nebentälern fällt hauptsächlich stückiger Verwitterungsschutt an, der sich aus Steinen, Kies, Sand und Lehm zusammensetzt und talab allmählich in einen steinigen Lehm über geht.

Die U-förmig ausgebildeten Haupttäler, die sich durch einen ebenen Talboden auszeichnen, werden im wesentlichen von klastischem, feinerem Material, dem sogenannten Auenlehm, eingenommen. Die Farbe dieses meist geschichteten Sediments ist unterschiedlich: sie kann bräunlich oder auch rötlich sein.

Nebentalablagerungen finden sich im Bereich des Ursprungs von Wanne und Schöpfersbach, Haupttalablagerungen kommen im Bereich des Unterlaufs vom Schöpfersbach und der Haardt (Abb.23) vor.

#### 5.4.4. Abschwemmassen

Abschwemmassen sind junge, bindige, feinklastische Sedimente, die sich stets durch einen mehr oder weniger deutlichen An-

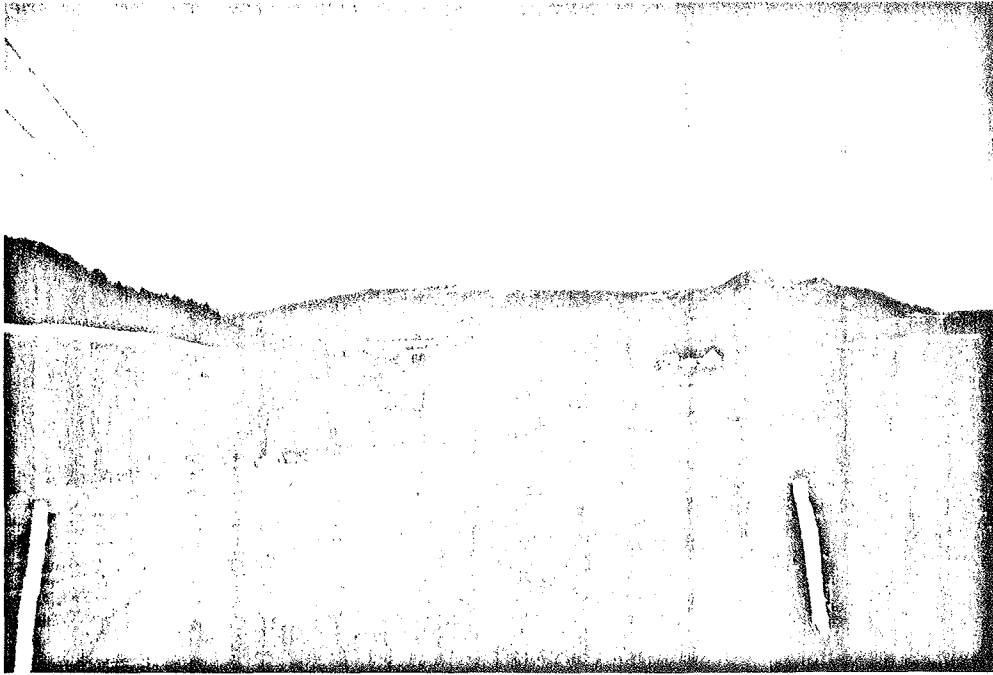


Abb.23: Das Tal der Haardt (westlich von Tränkhof)

teil von humoser Substanz auszeichnen und meist in Form von bräunlichem, tonig-schluffigem Lehm erscheinen. Die Ablagerungen sammeln sich am Hangfuß von beackerten oder schwach bewachsenen Flächen.

Abschwemmassen treten im Kartiergebiet nördlich vom Schwarzenhauck und bei Sieblos auf.

## 6. Tektonik (Lagerungsverhältnisse)

Das Kartiergebiet liegt östlich des Dörmbacher Grabenkreuzes und ist in die Verlängerung des Giebelrainer Grabens einzuordnen (Abb.9). Demgemäß bestimmen auch hier rheinische und herzynische, aber auch erzgebirgische Verwerfungen das tektonische Bild.

Die für die Beschreibung der tektonischen Richtungen gebrauchten Bezeichnungen erläutert die folgende Tabelle 2:

<u>Name</u>	<u>Gradbereich</u>	<u>Mittelrichtung</u>
rheinisch	0 - 30	NNE - SSW
erzgebirgisch	30 - 50	NE - SW
schwäbisch	50 - 80	ENE - WSW
flachherzynisch	90 - 100	ESE - WNW
steilherzynisch	110 - 140	SE - NW
eggisch	140 - 180	SSE - NNW

Tab.2: Tektonische Richtungen




### 6.1. Lagerungsverhältnisse im Kartiergebiet

Das Kartiergebiet wird durch mehr als 50 Verwerfungen in zahlreiche Einzelschollen zerlegt, die sich zu 8 Scholleneinheiten zusammensetzen (Abb.24). Die Namensgebung der Schollen erfolgte nach in der Nähe befindlichen Ortschaften, Einzelhöfen und Vulkanitkuppen:

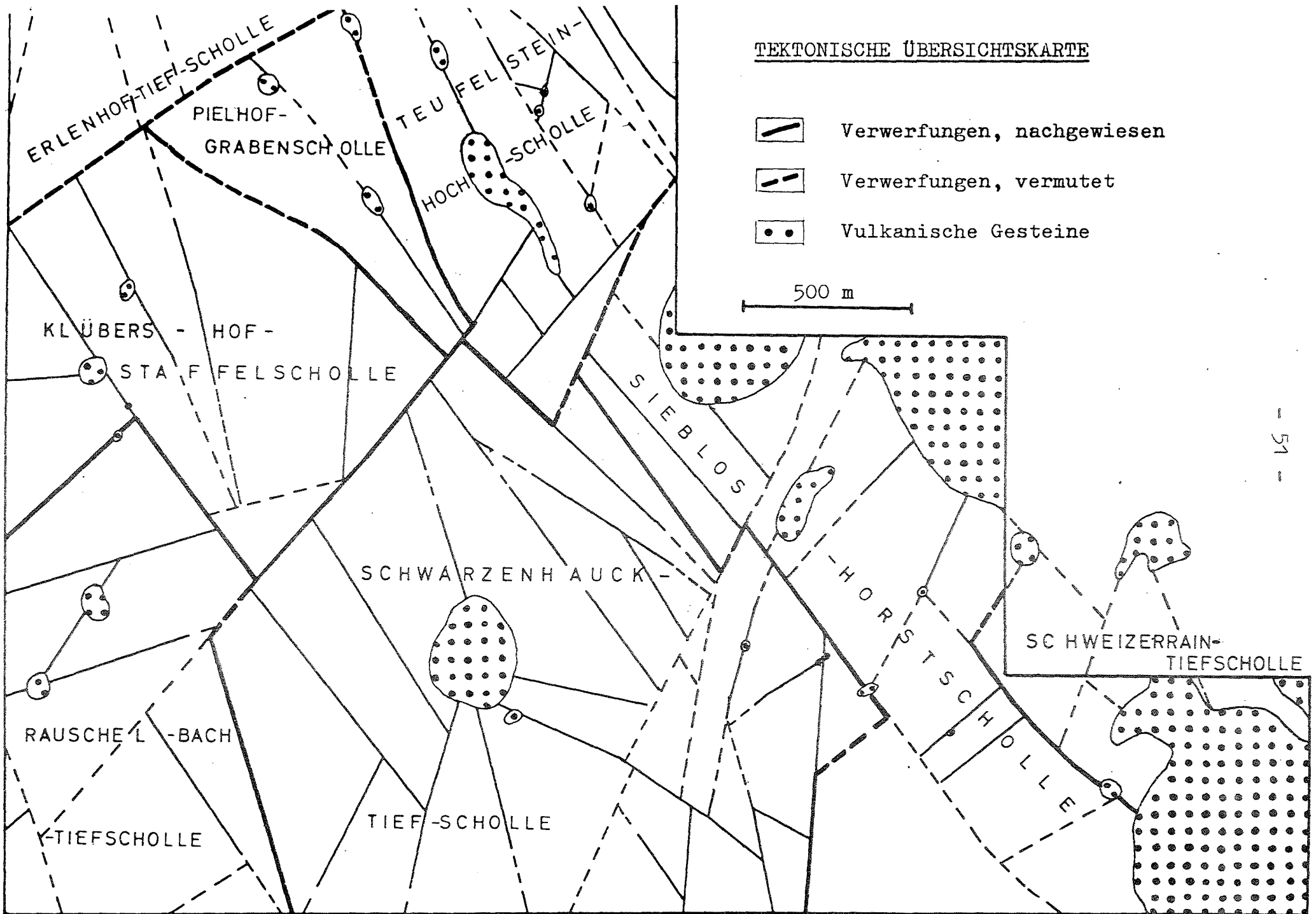
- (1) Erlenhof-Tiefscholle
- (2) Klübershof-Staffelscholle
- (3) Pielhof-Grabenscholle
- (4) Teufelstein-Hochscholle
- (5) Sieblos-Horstscholle
- (6) Schweizerrain-Tiefscholle
- (7) Schwarzenhauck-Tiefscholle
- (8) Rauschelbach-Tiefscholle

Um Aussagen über Bewegungen der einzelnen Schollen bzw.

TEKTONISCHE ÜBERSICHTSKARTE

-  Verwerfungen, nachgewiesen
-  Verwerfungen, vermutet
-  Vulkanische Gesteine

500 m





Schollenelemente zueinander machen zu können, wurde eine Schichtlagerungskarte (Anlage 3) angefertigt, in der die Basis der Solling-Folge als Bezugshorizont gewählt wurde. Aus den in der Karte eingetragenen Höhenwerten der Sollingbasis läßt sich durch Differenzbildung die Sprunghöhe zwischen zwei benachbarten Schollen ermitteln. So konnte eine Einteilung in Hoch- und Tiefschollen erfolgen. Dabei liegen die Hochschollen im östlichen, die Tiefschollen im mittleren und westlichen Bereich des Kartiergebiets. Letztere stehen sicherlich im Zusammenhang mit dem Einbrechen des Giebelrainer Grabensystems (Abb.9). Eine weitere Tiefscholle findet sich noch im äußersten Osten am Westabfall der Wasserkuppe.

Die maximalen Sprunghöhen zwischen zwei Scholleneinheiten erreichen bis 120 m, innerhalb der einzelnen Scholleneinheiten liegen die Sprunghöhen zwischen 3 und 70 m.

Anhand der Lagerungsverhältnisse lassen sich weiterhin zwei Grabenzonen, in denen Rötsedimente erhalten sind, verfolgen. Eine steilherzynisch streichende Grabenzone - von mir als Mittelberger Grabenzone bezeichnet - stößt bei Sieblos auf den Siebloser Graben. Dieses Phänomen könnte man - hier im Kartiergebiet natürlich in kleinerem Rahmen - mit dem Kreuzen der steilherzynischen Fuldaer Grabenzone und der rheinischen Grabenzone von Heubach-Thalau-Friesenhausen bei Dörmbach vergleichen (Abb.9).

## 6.2. Die tektonischen Einheiten des Kartiergebiets

### 6.2.1. Erlenhof-Tiefscholle

Die Erlenhof-Tiefscholle nimmt den äußersten NW-Teil des Kartiergebiets ein und grenzt nach SE an die mit ca.20 - 25 m stärker herausragende Klübershof-Staffelscholle und die Pielhof-Grabenscholle. Gesteine der Hardegseiner Wechselfolge, der Solling-Folge und des Plattensandsteins, größtenteils von Schuttmassen verdeckt, sind hier an der Erdoberfläche verbreitet.

Drei rheinisch bzw. eggisch streichende Verwerfungen, die hauptsächlich nach der Morphologie und den wenigen Buntsandsteinausbissen auskartiert worden sind, gliedern die Erlenhof-Tiefscholle. Die Funde von Hardegssener Wechselfolge SW-lich und NW-lich vom Erlenhof (Höhenlagen von 570 m bzw. 590 m ü.NN) sowie das Rötorkommen am Erlenhof selbst (580 m ü.NN) deuten auf das Vorhandensein eines schmalen, nur ca. 150 m breiten, eggisch streichenden Rötgrabens hin. Dabei liegen die Schichten in dieser Grabenscholle mindestens 50 m tiefer als in der NE-lichen Hochscholle und mindestens 13 m tiefer als in der SW-lichen Hochscholle.

#### 6.2.2. Klübershof-Staffelscholle

Die Klübershof-Staffelscholle, südlich der Erlenhof-Tiefscholle am westlichen Kartiergebietsrand gelegen, wird von fünf Verwerfungen, die die einzelnen Schichtpakete treppenartig zueinander nach SW abstufen, weiter untergliedert. So wird der gesamte, auffällig langgestreckte Bergrücken im obersten Teil von Solling-Bausandsteinschichten eingenommen, die als harte, fast rein sandig ausgebildete Schichtenfolge gegenüber der Erosion einen "Schutzpanzer" darstellen. Die Klübershof-Staffelscholle liegt zwischen 20 und 70 m höher als die angrenzenden Scholleneinheiten. Innerhalb der Scholle betragen die Sprunghöhen zwischen 5 und 25 m.

Die Vulkanitvorkommen beschränken sich auf die westlichen, tiefer gelegenen Schollenelemente des Staffelbruchsystems.

#### 6.2.3. Pielhof-Grabenscholle

Die Pielhof-Grabenscholle wird durch steilherzynische Verwerfungen von der Klübershof-Staffelscholle und der Teufelstein-Hochscholle getrennt. An den randlichen Verwerfungen kommen Versatzbeträge zwischen 20 und 85 m vor. Durch eine ebenfalls steilherzynisch streichende, durch zwei Phonolithvorkommen markierte Störung wird der von Rötsedimenten

eingenommene Grabenbereich weiter unterteilt. Die Sprunghöhe beträgt hier 25 m.

Die Pielhof-Grabenscholle bildet mit dem NW-lich anschließenden Erlenhof-Graben und dem im SW folgenden Schwarzenhauck-Heidigskuppe-Graben die steilherzynische Mittelberger Grabenzone.

#### 6.2.4. Teufelstein-Hochscholle

Die im NE des Kartiergebiets gelegene Teufelstein-Hochscholle wird durch eine steilherzynische Verwerfung (Sprunghöhe 85 - 120 m) von den SW-lich anschließenden Tiefschollen und durch eine rheinische Verwerfung (Sprunghöhe 25 - 85 m) von der östlichen Sieblos-Horstscholle getrennt. Durch weitere steilherzynische Staffelbrüche mit Versätzen zwischen 5 und 50 m wird die Scholleneinheit in einzelne Teilschollen untergliedert. Die Höhenlage der Solling-Basis (700 m ü.NN) zeigt, daß hier die höchstgelegenen Schollenelemente des ganzen Kartiergebiets vorkommen.

Im äußersten NE ist in den aus Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins aufgebauten Hochbereichen ein kleinerer, von Rötsedimenten eingenommener und gegenüber der Umgebung ca. 50 m tiefer liegender Graben eingebrochen.

#### 6.2.5. Sieblos-Horstscholle

Die sich nach SE anschließende Sieblos-Horstscholle wird von steilherzynisch und erzgebirgisch streichenden Störungszonen beherrscht. An den Randverwerfungen werden die Schichten gegenüber der im SW angrenzenden Tiefscholle bis zu 110 m versetzt, nach Osten werden im Vergleich dazu mit 10 - 23 m nur geringere Sprunghöhen erreicht. Innerhalb der Scholleneinheit liegen die Sprunghöhen zwischen 5 und 20 m.

Die Verwerfungen können größtenteils durch Morphologie und Lesesteine belegt werden. Im Distrikt Strutt, in dem die präquartären Schichten durch Schuttmassen überdeckt

sind, konnten die Störungen nur aufgrund des Talverlaufs vermutet werden. Gleiches gilt auch für die zwei erzgebirgischen Verwerfungen zwischen Heidigskuppe und Weiherkuppe. Die Streichrichtung der östlicheren wird noch durch die auffällige, langgestreckte Form des Saubuckels unterstrichen.

#### 6.2.6. Schweizerrain-Tiefscholle

Die Schweizerrain-Tiefscholle nimmt den äußersten SE-Teil des Kartiergebiets ein und liegt im Bereich der SW-lichen Randverwerfungen 10 - 23 m tiefer als die angrenzende Hochscholle. Die diese Scholleneinheit weiter untergliedernden Störungen konnten nur vermutet werden, da ein genaues Auskartieren des Störungsverlaufs aufgrund der Bedeckung durch quartäre Schuttmassen und tertiäre Basalt- und Basalttufflagen nicht möglich war. Da hier jedoch Schichten des Unteren Muschelkalks nachgewiesen werden konnten, läßt sich für die Basis der Sollingfolge eine Höhenlage von 560 m ü.NN berechnen. Man kann so innerhalb dieser Scholle Versatzbeträge bis zu 60 m annehmen.

#### 6.2.7. Schwarzenhauck-Tiefscholle

Der gesamte mittlere Teil des Kartiergebiets wird von der Schwarzenhauck-Tiefscholle eingenommen. Den westlichen Bereich dieser Scholleneinheit beherrschen steilherzynisch, den östlichen dagegen rheinisch streichende Verwerfungen. Im Bereichs des Schwarzenhaucks treten noch einige radial von der Basaltkuppe ausgehende Störungen hinzu.

Die Sprunghöhen gegenüber den angrenzenden Schollen sind sehr unterschiedlich und schwanken zwischen 10 und 120 m. Innerhalb der Scholleneinheit kommen Versatzbeträge von 2 - 40 m vor.

Im Bereich der Schwarzenhauck-Tiefscholle lassen sich zwei durch Rötsedimente gekennzeichnete Grabenzonen verfolgen, die sich bei Sieblos schneiden: der steilherzynische

Schwarzenhauck-Heidigskuppe-Graben (siehe Profil Anlage 2) und der rheinisch streichende Siebloser Graben. Die Vorkommen der Vulkanite beschränken sich auf die Flankenbereiche der Grabenzonen.

#### 6.2.8. Rauschelbach-Tiefscholle

Die Rauschelbach-Tiefscholle liegt im SW des Kartiergebiets. Gegenüber der östlichen Schwarzenhauck-Tiefscholle wurde ein Versatz von 30 - 80 m, gegenüber der nördlich gelegenen Klübershof-Staffelscholle ein Versatz von 30 - 50 m auskartiert. Innerhalb der Scholle kommen Sprunghöhen bis 65 m vor.

In der Rauschelbach-Tiefscholle treten die tiefstgelegenen Teilschollen des gesamten Kartiergebiets auf (Höhenlage der Sollingbasis 518 m ü.NN). Dieses tiefe Einsinken der Schichtenfolgen im SW wird in die Fortsetzung des Giebelrainer Grabensystems (Abb.9) gestellt.

## 7. Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit stellt einen Teil der Neuaufnahme des Blattes 5425 Kleinsassen dar.

Durch die Anwendung der modernen Buntsandsteinstratigraphie konnte eine detaillierte geologische Karte erstellt werden, die zusammen mit der Darstellung der früher nur ungenügend berücksichtigten Quartärgesteine von der alten Kartendarstellung erheblich abweicht. Im Gegensatz zu BÜCKING (1909), der den Mittleren Buntsandstein nur zweifach untergliederte, wurden in dieser Schichtenfolge bei der Neuaufnahme sieben Schichtglieder im Kartiergebiet unterschieden:

Solling-Folge	Thüringischer Chirotheriensandstein Solling-Bausandstein
Hardeggen-Folge	Hardeggener Wechselfolge Hardeggener Sandstein
Detfurth-Folge	Detfurther Wechselfolge Detfurther Sandstein
Volpriehausen-Folge	Volpriehausener Wechselfolge

Neben den durch BÜCKING schon bekannt gewordenen Rötgesteinen (SW-lich von Sieblos) wurden im Kartiergebiet zahlreiche weitere Rötorkommen neu aufgefunden, nämlich am Erlenhof, SW- und NE-lich vom Teufelstein, zwischen Scharzenhauck und Heidigskuppe sowie an der Weiherkuppe.

Weiterhin wurden 14 Vorkommen von Vulkaniten neu entdeckt, die größtenteils durch die Anfertigung von Dünnschliffen genauer bestimmt und petrographisch eingeordnet werden konnten.

Durch die detaillierte stratigraphische Aufnahme ergaben sich grundlegende Aussagen über den tektonischen Bau des Gebietes, das durch mehr als 50 Verwerfungen in ein "buntes" Schollenmosaik zerstückelt ist. Die Einzelschollen können in acht Scholleneinheiten zusammengefaßt werden, die sich aus Staffelbrüchen, Horst- und Grabenstrukturen zusammen-

setzen. Im NW-lichen und mittleren Teil des Arbeitsgebietes konnte eine herzynisch streichende Grabenzone, die Mittelberger Grabenzone, erkannt werden, die sich aus drei Teilstücken, dem Erlenhof-Graben, der Pielhof-Grabenscholle und dem Schwarzenhauck-Heidigskuppe-Graben, zusammensetzt. Der letztere trifft westlich von Sieblos mit dem schon länger bekannten, rheinisch streichenden Siebloser Graben zusammen.

## 8. Anhang

### 8.1. Aufschlußverzeichnis

Der genaue Ort der Vorkommen wird durch Rechts- und Hochwert angegeben. Die Aufschlüsse werden in drei Klassen eingeteilt:

- (1) anstehendes Gestein, Einmessen der Schichten mit dem Kompaß möglich
- (2) anstehendes Gestein, angewittert
- (3) gute Lesesteinfunde

#### 8.1.1. Volpriehausener Wechselfolge

1. (3562850/5596460) Wegböschung SW' Schwarzenhauck.....(3)
2. (3563120/5596400) Böschung Höhenpunkt 518,0.....(3)

#### 8.1.2. Detfurther Sandstein

1. (3562050/5597300) Acker SW' von Untermittelberg.....(3)
2. (3562240/5596600) Straßenböschung N' Höhensteg.....(2)
3. (3563120/5596440) Waldrand N' 518,0, Böschung.....(3)
4. (3563360/5596390) Steinbruch Wegknick NW' Tränkhof.....(1)
5. (3563550/5597960) B 458 S' vom Teufelstein, Straßenböschung.....(3)
6. (3563650/5597800) SW' von Mittelberg, Steilhang.....(3)
7. (3564600/5597230) N' von Sieblos, Steilhang.....(3)

#### 8.1.3. Detfurther Wechselfolge

1. (3562100/5596300) Baugrube bei Höhensteg.....(3)
2. (3562300/5596300) Bauernhof Höhensteg, Baugrube.....(3)
3. (3562620/5596730) Straßengraben Weg zum Schwarzenhauck..(1)
4. (3562900/5597610) Wald E' von Untermittelberg, Weggraben.....(3)



5. (3563050/5597480) Waldrand am Schöpfersbach,  
Steilhang.....(1)
6. (3562850/5596810) Weg zum Schwarzenhauck, Graben.....(2)
7. (3563180/5596500) Böschung am Waldweg.....(3)
8. (3563800/5596670) Waldrand NW' vom Tränkhof,  
Steilhang.....(3)
9. (3563680/5596320) Straßengraben beim Tränkhof.....(2)
10. (3563510/5598100) Weg S' vom Teufelstein.....(3)
11. (3563660/5598210) Steilhang an der B 458.....(1)
12. (3563560/5598630) Schlucht NE' vom Teufelstein.....(3)
13. (3564650/5597270) Acker N' von Sieblos.....(3)
14. (3564610/5597050) Straßengraben S' von Sieblos.....(2)

#### 8.1.4. Hardegsener Sandstein

1. (3562040/5596300) Acker bei Hohensteg.....(3)
2. (3562210/5596830) Weg N' von Hohensteg.....(3)
3. (3562070/5597580) Acker an der B 458.....(3)
4. (3562980/5597750) Baumwurzel NE' von Untermittel-  
berg.....(3)
5. (3563480/5598190) Weg S-Hang vom Teufelstein.....(3)
6. (3564750/5597370) Weg zur Weiherkuppe, N' von  
Sieblos.....(3)
7. (3564690/5596870) Acker S' von Sieblos.....(3)
8. (3564850/5596660) Steilhang im Struttbereich.....(2)

#### 8.1.5. Hardegsener Wechselfolge

1. (3562200/5596900) Weg N' von Hohensteg.....(3)
2. (3562640/5597220) Waldrand S' von Untermittelberg....(3)
3. (3562200/5597600) Acker N' der B 458.....(3)
4. (3562150/5598500) Acker SW' vom Erlenhof.....(3)
5. (3562750/5597900) Straßenrand der B 458.....(3)
6. (3563320/5598480) Weg am Waldrand W' vom Teufelstein.(3)
7. (3563900/5598910) Acker NW' vom Grabenhöfchen.....(3)
8. (3563790/5596470) Steilhang NE' vom Tränkhof.....(1)

9. (3563820/5596420) Straßenböschung bei Tränkhof.....(2)
10. (3564050/5596900) Straßenböschung SW' vom Umspannwerk.....(2)
11. (3564430/5596880) Wegböschung S' von Sieblos.....(1)
12. (3564370/5597140) Straßenböschung Ortsausgang Sieblos.....(1)
13. (3564720/5597440) Acker N' von Sieblos.....(3)
14. (3564790/5596920) Acker SE' von Sieblos (618,5).....(3)
15. (3564620/5596460) Acker S' vom Struttbereich.....(3)
16. (3562100/5596770) Straßenböschung N' vom Hohensteg.....(2)

#### 8.1.6. Solling-Bausandstein

1. (3562400/5597150) Acker W' von der Basaltkuppe.....(3)
2. (3562410/5597910) Acker N' von Untermittelberg.....(3)
3. (3562100/5598650) Acker W' vom Erlenhof.....(3)
4. (3563360/5598470) Waldrand am Teufelsteinphonolith.....(3)
5. (3563590/5598710) Schlucht NE' vom Teufelstein.....(3)
6. (3563940/5598710) Wiese W' vom Grabenhöfchen.....(3)
7. (3563920/5598240) Stromkabelmastaushub W-Hang der Heidigskuppe.....(3)
8. (3563240/5596950) Weg zur Schwarzenhauckbasaltkuppe.....(2)
9. (3563540/5596840) S' der kleinen Basaltkuppe.....(1)
10. (3564030/5597190) Steilhang an der Haardt.....(2)
11. (3564100/5596950) Straßenböschung SW' vom Umspannwerk.....(1)
12. (3564350/5596360) Straßenböschung vom Struttbereich.....(3)
13. (3565100/5596700) Acker SE' von Sieblos.....(3)
14. (3564000/5597690) Acker an der Heidigskuppe.....(3)
15. (3564870/5597510) Wegrand N' von Sieblos.....(3)

#### 8.1.7. Thüringischer Chirotheriensandstein i.e.S.

Aufschlüsse in diesen Schichten fehlen im Kartiergebiet.

8.1.8. Röt

8.1.8.1. Grauer Basiston

1. (3563080/5598130) Weggraben SSE' P 648,1.....(2)

8.1.8.2. Rotbunte Wechselfolge

1. (3563590/5597030) Baumwurzel W' Schwarzenhauck.....(3)
2. (3563530/5596880) Rötgrube am Schwarzenhauck.....(2)
3. (3564140/5597000) Straßenböschung P 565,0.....(2)

8.1.8.3. Plattensandstein i.e.S.

1. (3562170/5598920) Rötlinse NW' vom Erlenhof.....(3)
2. (3562430/5598690) Rötlinse am Erlenhof.....(3)
3. (3562590/5598560) Rötaushub bei Obereichenwinden.....(2)
4. (3562720/5598700) Wasserbehälter N' von Obereichenwinden.....(3)
5. (3562940/5598210) Straßengraben W' vom Teufelstein.....(2)
6. (3563020/5598280) Straßengraben Wegkreuzung.....(2)
7. (3563920/5598760) Straßengraben W' vom Grabenhöfchen... (3)
8. (3563290/5598030) Wiese bei Mittelberg.....(3)
9. (3563300/5598040) Rötaushub, Wasserbecken.....(2)
10. (3563650/5597590) Hang NW' von 604,8.....(3)
11. (3563890/5597490) Stromkabelmastaushub W' von 604,8.....(3)
12. (3563410/5597260) Drainagegraben N' vom Schwarzenhauck.....(2)
13. (3563450/5597880) Straßengraben S' der B 458.....(2)
14. (3563720/5597040) Weggraben W' vom Schwarzenhauck.....(3)
15. (3564150/5596490) Wiese E' vom Tränkhof.....(3)
16. (3564680/5597760) Waldrand Weiherkuppe (Maulwurfshügel).....(3)

17. (3565210/5596380) Straßengraben.....(2)
18. (3565270/5596680) Böschung an Basaltekuppe 694,6.....(3)

#### 8.1.8.4. Bunte Tonsteinschichten

1. (3565670/5596940) Brunnenstation S' von Abtsroda.....(2)

#### 8.1.9. Unterer Muschelkalk

1. (3565660/5596940) Brunnenstation S' von Abtsroda.....(1)
2. (3565800/5596970) 100 m W' der Brunnenstation.....(2)

#### 8.1.10. Tertiäre Vulkanite

In Klammern sind die Dünnschliffnummern (DS-Nr.) angegeben. Für den Bereich des Wasserkuppenwestabfalls - praktisch ein großes, zusammenhängendes Vulkanitvorkommen - werden nur die Orte von erstklassigen Aufschlüssen genannt.

1. (3565800/5596680) Basaltaufschluß am Hauptweg (Abb.19)..(1)
2. (3565700/5596570) Basalt (DS-Nr. 1), Weganschnitt.....(1)
3. (3565660/5596470) Basalt nahe der Weggabelung  
(DS-Nr. 2), Weganschnitt.....(1)
4. (3565800/5596290) S' Gebietsrand Basalt (DS-Nr. 3).....(1)
5. (3565520/5596780) Tuff (NW' P 691,6), Weganschnitt.....(2)
6. (3565330/5596660) einzelne Basaltekuppe (DS-Nr. 4).....(2)
7. (3564830/5597830) Weiherkuppenbasalt (DS-Nr. 5).....(1)
8. (3564380/5597510) Saubuckel-Basalt (DS-Nr. 6).....(1)
9. (3565150/5597850) Hauptbasalt der Heidigskuppe  
(Abb. 21).....(1)
10. (3564230/5597060) Basaltdurchbruch SW' von  
Sieblos (DS-Nr. 7), Acker.....(3)
11. (3564460/5597030) 2 kleine Basalte S' von Sieblos  
(DS-Nr. 8), Acker.....(3)
12. (3564600/5596940) Basalt am Hohlweg (DS-Nr. 9),  
Schlot.....(2)
13. (3564850/5596820) Basalt N' vom Strutt (DS-Nr. 10),  
Acker,.....(3)

14. (3563420/5597020) Basaltkuppe des Schwarzenhaucks (DS-Nr. 11).....(1)
15. (3564420/5596890) Kleine Basaltkuppe S' vom Schwarzenhauck.....(2)
16. (3564520/5596850) Kuppe SW' vom Schwarzenhauck (DS-Nr. 12).....(2)
17. (3562100/5596930) Kleine Basaltkuppe 535,4 (DS-Nr. 13).....(1)
18. (3562270/5597190) Basaltkuppe SW' von Untermittelberg (DS-Nr. 14) .....(2)
19. (3562340/5597670) Basaltkuppe W' von Untermittelberg (DS-Nr. 15).....(2)
20. (3562370/5597790) Basalt NW' von Untermittelberg, Acker.....(3)
21. (3562270/5597870) Basaltkuppe SW' von 608,9 (DS-Nr. 16).....(2)
22. (3562360/5598090) Basaltkuppe N' von 608,9 (DS-Nr. 17).....(2)
23. (3563600/5598650) Basalt NE' vom Teufelstein (DS-Nr. 18).....(3)
24. (3563620/5598720) Basaltkuppe NE' vom Teufelstein, Schlucht.....(3)
25. (3562770/5598710) Phonolithtuff E' vom Erlenhof.....(3)
26. (3563030/5598890) Phonolithklippe NW' vom Teufelstein (DS-Nr. 19).....(1)
27. (3563100/5598370) Phonolith W' vom Teufelstein (DS-Nr. 20).....(2)
28. (3563300/5598800) Phonolithkuppe N' vom Teufelstein (DS-Nr. 21).....(3)
29. (3563430/5598490) Teufelstein-Phonolith (DS-Nr. 22).....(1)

#### 8.1.11. Quartärgesteine

1. (3562400/5598600) Soliflutionsschutt um den Erlenhof
2. (3564500/5596600) Soliflutionsschutt im Struttbereich
3. (3565000/5596500) Basaltblockschutt im E' Struttbereich

4. (3562900/5598900) Phonolithblockschutt NW' vom Teufelstein
5. (3563400/5597450) Abschwemm-Massen N' vom Schwarzenhauck
6. (3564500/5597400) Abschwemm-Massen bei Sieblos

#### 8.2. Wasseraustritte/Quellen

1. (3562300/5598980) 300 m NW' vom Erlenhof
2. (3562380/5598850) 250 m N' vom Erlenhof
3. (3562590/5598790) 250 m NE' vom Erlenhof
4. (3562700/5598690) 200 m N' von Obereichenwinden
5. (3562880/5598690) 300 m NE' von Obereichenwinden
6. (3563380/5598620) Quellmoor N' vom Teufelstein
7. (3563700/5598670) 300 m NE' vom Teufelstein
8. (3563290/5598020) bei Mittelberg
9. (3563950/5597990) W-Hang Heidigskuppe
10. (3562630/5597780) 200 m N' von Untermittelberg
11. (3562500/5597680) 100 m N' von Untermittelberg
12. (3562620/5597570) 100 m E' von Untermittelberg
13. (3564190/5597760) S-Hang Heidigskuppe
14. (3564290/5597790) S-Hang Heidigskuppe
15. (3564590/5597920) W-Hang der Weiherkuppe
16. (3564500/5597820) W-Hang der Weiherkuppe
17. (3564990/5597380) S-Hang der Weiherkuppe
18. (3563430/5596830) Quellmoor S-Hang des Schwarzenhaucks

### 8.3. Literaturverzeichnis

- ADLER, R., FENCHEL, W., MARTINI, H.J. & PILGER, A. (1965):  
Einiger Grundlagen der Tektonik II.- Claus-  
thaler Tekt. Hefte, 3: 94 S., 67 Abb., 1 Tab.;  
Clausthal-Zellerfeld.
- ALBERTSEN, M. (1975): Stratigraphie und Tektonik auf dem  
nordwestlichen Teil des Blattes 5424 Fulda,  
Osthessen.- Diplomarbeit, 78 S.; Kiel.
- BACKHAUS, E. (1971): Red beds of the "Buntsandstein" (Lower  
Triassic) in the Odenwald and Pfalz-Vosges areas.-  
in: MÜLLER, G., Sedimentology of parts of Central  
Europe: 105 - 112, 5 Abb.; Frankfurt (W. Kramer).
- BACKHAUS, E. & REUL, K. (1971): Der Mittlere und Obere Bunt-  
sandstein im Bereich der Rhön-Schwelle.- Notizbl.  
hess. L.-Amt f. Bodenforsch., 99: 142 - 192,  
4 Abb., 2 Tab., Taf. 14; Wiesbaden.
- BOIGK, H. (1952): Möglichkeiten und Wege zu einer Feinglie-  
derung im Mittleren Buntsandstein, erläutert an  
Verhältnissen des westlichen Vorharzes.- Z.  
deutsch. Geol. Ges., 103: 102 - 105, 1 Abb.;  
Hannover.
- (1956): Vorläufige Mitteilung über eine neue  
Gliederung des Mittleren Buntsandsteins im  
Raume Südhannover.- Geol. Jb., 72: 325 - 340,  
3 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- BÜCKING, H. (1909): Erl. Geol. Kte. Preußen u. benachb.  
B.-St., Lfg. 171, Bl. Kleinsassen; Berlin.
- (1916): Geologischer Führer durch die Rhön.-  
Samml. Geol. Führer, 21, S. I-VIII u. 1-262,

- 1 Kte., 3 Taf. Profile, 46 Abb.; Berlin (Borntraeger).
- CARLE, W. (1955): Bau und Entwicklung der südwestdeutschen Großscholle.- Beih. Geol. Jb., 16: 272 S., 4 Taf., 45 Abb.; Hannover.
- CORRENS, C.W. (1968): Einführung in die Mineralogie.- 458 S., 391 Abb., 1 Taf.; Berlin (Springer).
- DIEDERICH, G. (1966): Fazies, Paläogeographie und Genese des Unteren Buntsandsteins norddeutscher Auffassung im südlichen Becken.- Notizbl. hess. L.-Amt f. Bodenforsch., 94: 132-157, 7 Abb., 1 Taf.; Wiesbaden.
- (1971): Die Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein.- Notizbl. hess. L.-Amt f. Bodenforsch., 99: 124-141, 2 Tab.; Wiesbaden.
- DIEDERICH, G. & LAEMMLEN, M. (1968): Kritische Betrachtungen zur Arbeitsweise im Buntsandstein und zu den Grundlagen einer einheitlichen Buntsandsteinstratigraphie.- Notizbl. hess. L.-Amt f. Bodenforsch., 96: 85-110, 2 Abb., 1 Tab.; Wiesbaden.
- ELBORG, A. (1957): Geologie des Bauersberges bei Bischofsheim v. der Rhön. Ein Beitrag zum Vulkanismus der Rhön.- Dissertation, 129 S.; Freiburg i.Br.
- ERNST, TH. (1960): Probleme des "Sonnenbrands" basaltischer Gesteine.- Z. deutsch. geol. Ges., 112: 178-182, 2 Abb.; Stuttgart.
- ERNST, TH. & DRESCHER-KADEN, F.K. (1941): Über den "Sonnenbrand" der Basalte.- Z. angew. Mineral., 3: 73-172; Berlin.



- FICKE, B. (1960): Die tertiären Vulkanite im Gebiet der Wasserkuppe.- Notizbl. hess. L.-Amt f. Bodenforsch., 88: 361-379, 4 Tab., 2 Abb., Taf. 21-23; Wiesbaden.
- (1961): Petrologische Untersuchungen an tertiären basaltischen bis phonolithischen Vulkaniten der Rhön.- Tschermaks min. petr. Mitt., 3.Folge, VII: 337-436; Wien.
- GAHL, H. (1968): Die unteroligozäne Braunkohlenlagerstätte von Sieblos/Rhön.- Notizbl. hess. L.-Amt f. Bodenforsch., 96: 259-272, 3 Abb.; Wiesbaden.
- GRONEMEIER, K. (1972): Stratigraphische, tektonische und petrologische Untersuchungen im Gebiet von Kleinsassen Bl. 5425.- Diplomarbeit, 240 S., 3 Kten., 155 Abb., 6 Tab.; Frankfurt am Main.
- GRUPE, O. (1923): Über das Altersverhältnis der herzynischen und rheinischen Dislokationen.- Z. deutsch. Geol. Ges., 74, Mber.: 2-25; Berlin.
- GUTBERLET, W.C.J. (1845): Über die Phonolithe und Trachyte der Rhönberge.- N. Jb. Min., 129-160; Stuttgart.
- HASSENKAMP, E. (1870): Geologisches aus der Umgebung von Fulda.- Jb. Ver. Naturkde. Fulda, 21-30; Fulda.
- HERRMANN, A. (1962): Zur Methodik der heutigen Buntsandsteinforschung.- Ber. Geol. Ges. DDR, 2: 337-346, 4 Abb.; Berlin.
- HOPPE, W. (1968): Zyklen und Rythmen, Zeit- und Faziesgrenzen im Buntsandstein.- Geol., 17: 1131-1137; Berlin.
- (1976): Zur Bildungsgeschichte des Buntsandsteins im Germanischen Buntsandsteinbecken.- Z. geol. Wiss., 4, Heft 11: 1457-1471, 4 Abb.; Berlin, DDR.

- HUMMEL, K. (1929): Die tektonische Entwicklung eines Schollengebirgslandes (Vogelsberg und Rhön).- Fortschr. Geol. u. Paläontol., 8, H. 24, 234 S., 12 Abb., 3 Taf.; Berlin (Borntraeger).
- KUTSCHER, F. (1958): Bemerkungen zur stratigraphischen Buntsandsteinforschung in Hessen.- Notizbl. hess. L.-Amt f. Bodenforsch., 86: 185-191, 1 Abb.; Wiesbaden.
- ILLANES, L. (1979): Stratigraphie und Tektonik der nordöstlichen Blatthälfte des Blattes 5425 Kleinsassen.- Diplomarbeit, 56 S., 1 geol. Kte., 2 geol. Schn., 6 Abb., 7 Fotos; Kiel.
- LAEMMLEN, M. (1964): Der Mittlere Buntsandstein und die Solling-Folge in Südhessen und in den südlich angrenzenden Nachbargebieten.- Z. deutsch. geol. Ges., 116, 3: 908-949, 12 Abb., 4 Tab., 1 Taf.; Hannover.
- (1970): Erl. Geol. Kte. Hessen 1:25000, Bl. 5523 Neuhof, 2. Aufl., 274 S., 30 Abb., 5 Tab., 3 Beibl.; Wiesbaden.
  - (1971): Landschaft zwischen Rhön und Vogelsberg.- in: STIELER, E., Der Landkreis Fulda: 12-26; Stuttgart (Konrad Theiss).
  - (1973): Der geologische Lehrpfad an der Wasserkuppe.- 48 S.; Fulda (Parzeller).
  - (1975): Erl. Geol. Kte. Hessen, 1:25000, Bl. 5225 Geisa, 272 S., 39 Abb., 11 Tab., 1 Taf., 1 Beibl.; Wiesbaden.
- LAEMMLEN, M. & PRINZ, H. (1967): Neu erkannte tektonische Strukturen in der Vorderrhön.- Notizbl. hess.

- L.-Amt f. Bodenforsch., 95: 242-246, 1 Abb.;  
Wiesbaden.
- (1968): Der Heubacher Graben im westlichen  
Rhönvorland als Teilstück der Grabenzone  
Heubach-Thalau-Friesenhausen.- Notizbl. hess.  
L.-Amt f. Bodenforsch., 96: 137-156, 1 Tab.,  
Taf. 6-7; Wiesbaden.
- LEMKE, E. (1937): Der tektonische Bau des Gebietes zwischen  
Vogelsberg und Rhön.- Geotekt. Forsch., 1:  
29-68; Berlin.
- LOHMANN, H. (1960): Zur Stratigraphie und Fossilführung des  
Buntsandsteins in Niedersachsen.- Mitt. Geol.  
Staatsinst. Hamburg, 29: 66-84, 4 Abb., 6 Tab.;  
Hamburg.
- MARTINI, E. (1967): Die oligozäne Fossilfundstätte Sieblos  
an der Wasserkuppe.- Natur und Museum, 97 (1):  
1-8, 11 Abb.; Frankfurt am Main.
- (1969): Isopoden aus dem Unter-Oligozän von  
Sieblos/Rhön.- Senckenbergiana lethaea, 50 (5/6):  
399-409, 1 Abb., Taf. 1-2; Frankfurt am Main.
- MOTZKA, R. (1968): Erl. Geol. Kte. Hessen, 1:25000, Bl.  
5324 Hünfeld, 2. Aufl., 156 S., 10 Abb., 6 Tab.,  
2 Taf., 1 Beibl.; Wiesbaden.
- MÜLLER, G. & RAITH, M. (1976): Methoden der Dünnschliff-  
mikroskopie.- Clausthaler Tektonische Hefte, 14,  
151 S., 38 Abb., 6 Tab., 1 Beil.; Clausthal-  
Zellerfeld.
- MURAWSKI, M. (1977): Geologisches Wörterbuch, 280 S., 78 Abb.,  
1 Taf.; Stuttgart (Ferdinand Enke).

- PLESSMANN, W. (1956): Zur Sedimentation des Bausandsteins im Raume Göttingen.- N. Jb. Geol. Pal., 3: 115-122, 6 Abb.; Stuttgart.
- RICHTER-BERNBURG, G. (1968): Saxonische Tektonik als Indikator erdtiefer Bewegungen.- Geol. Jb., 85: 997-1030, 20 Abb.; Hannover.
- (1974): "Arbeitsausschuß Buntsandstein" der Geologischen Landesämter - stratigraphische Synopsis des Buntsandsteins.- Geol. Jb. A, 25: 127-132; Hannover.
- RUTTE, E. (1974): Hundert Hinweise zur Geologie der Rhön.- 96 S., 56 Fig.; München (Delp).
- SCHNEIDER, J. (1816): Naturhistorische Beschreibung des diesseitigen hohen Rhöngebirges und seiner nordwestlichen Vorberge.- Frankfurt am Main.
- SCHWARZBACH, M. (1974): Das Klima der Vorzeit.- 380 S., 191 Abb., 41 Tab.; Stuttgart (Ferdinand Enke).
- SIEMS, A. (1977): Stratigraphie und Tektonik auf dem südöstlichen Teil des Blattes 5423 Grossenlüder.- Diplomarbeit, 82 S., 1 geol. Kte., 2 geol. Schn., 6 Diagr., 10 Abb., 1 Tab.; Kiel.
- SOBBY, D. (1979): Stratigraphie und Tektonik auf dem östlichen Teil des Blattes 5425 Kleinsassen.- Diplomarbeit, 73 S., 9 Abb., 1 Tab., 5 Fotos, 1 Kte.; Kiel.
- STILLE, H. (1910): Die mitteldeutsche Rahmenfaltung.- 3. Jber. Niedersächs. geol. Ver.: 141-170, 3 Abb., Taf. 5; Hannover.

- TRÖGER, W.E. (1971): Tabellen zur optischen Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale.- 4. Aufl.; Stuttgart (Schweizerbart).
- TRUSHEIM, F. (1964): Über den Untergrund Frankens.- *Geologica Bavarica*, 54, 92 S., 11 Abb., 13 Beil.; München.
- VOIGT, J.C.W. (1783): Mineralogische Beschreibung des Hochstifts Fuld und einiger merkwürdiger Gegenden an Rhein und Mayn.- 260 S., 1 Kte.; Dessau und Leipzig.
- WAGENBRETH, O. (1963): Zerrung und Pressung und ihr Verhältnis zueinander in der germanotypen Tektonik.- *Geol.*, 12: 245-263, 16 Abb.; Berlin.
- WETZEL, A. (1976): Stratigraphie und Tektonik auf einem südöstlichen Teil des Blattes 5424 Fulda.- Diplomarbeit, 115 S.; Kiel.
- WOLBURG, J. (1968): Vom zyklischen Aufbau des Buntsandsteins.- *N. Jb. Geol. Pal.*, 4: 244-246 u. 535-559, 12 Abb.; Stuttgart.