

---

**BERLINER  
GEOWISSENSCHAFTLICHE  
ABHANDLUNGEN**

---

Reihe A/Band 27

Michael Buchelt

Petrographische und geochemische Untersuchungen an  
drei Graniten im Nationalpark Bayerischer Wald

Jan-Jürgen Göttner

Der Einfluß unterschiedlicher Umweltfaktoren auf  
Größenwachstum und Schalenbau bei Ostracoden

Nigem el-Din Yusuf

Zur Geologie des Großen Walsertales bei Buchboden



Berlin 1980

---

Verlag von Dietrich Reimer in Berlin



# BERLINER GEOWISSENSCHAFTLICHE ABHANDLUNGEN

Reihe A: Geologie und Paläontologie · Reihe B: Geophysik · Reihe C: Kartographie

D 188

Herausgegeben von geowissenschaftlichen Instituten  
der Freien und der Technischen Universität Berlin  
und der Technischen Fachhochschule Berlin

Schriftleitung:

Dr. G. Pöhlmann (TFH), Dr. J. Pohlmann (FU)  
Dr. H. Seyfried (TU)

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren allein verantwortlich

---

ISBN 3-49600 212-3

© 1980 by DIETRICH REIMER VERLAG IN BERLIN

Berliner geowiss. Abh.	(A)	27	134 S.	—	Berlin 1980
------------------------	-----	----	--------	---	-------------

Michael Buchelt

Petrographische und geochemische Untersuchungen an drei  
Graniten im Nationalpark Bayerischer Wald

Jan-Jürgen Göttner

Der Einfluß unterschiedlicher Umweltfaktoren auf  
Größenwachstum und Schalenbau bei Ostracoden

Nigem el-Din Yusuf

Zur Geologie des Großen Walsertales bei Buchboden



1980

---

Verlag von Dietrich Reimer in Berlin





Berliner geowiss. Abh.	(A)	27	16 S.	6 Abb., 1 Karte	Berlin 1980
------------------------	-----	----	-------	-----------------	-------------

Nigem el-Din Yusuf

Zur Geologie des Großen Walsertals bei Buchboden



1980

---

Verlag von Dietrich Reimer in Berlin



Zur Geologie des Großen Walsertales bei Buchboden

VON  
Nigem el-Din Yusuf<sup>++</sup>

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgrund einer Neukartierung im Maßstab 1 : 10.000 im oberostalpinen Bereich des Großen Walsertales östlich Buchboden und Spezialuntersuchungen konnte eine Schichfolge, die vom Hauptdolomit bis zur Kreideschiefer-Serie hinaufreicht, ermittelt werden. Hierbei wurden die Kössener-Schichten in Untere- und Obere Kössener-Schichten ausgeschieden. Zusätzlich seien 1 - 2m Radiolarite nahe der Basis der Kreideschiefer-Serie als vermutliches Äquivalent der sogenannten jüngeren Radiolarite (TRAUTH 1948) erwähnt.

Zur tektonischen Gliederung lassen sich folgende Aussagen machen:

I. Die Buchbodener-Muldenzone, die als relativ breites Jura-Kreide-Gebiet zwischen dem Hauptdolomit des Zitterklapfen- und dem der Walsertal-Schuppe vermittelt, ist keinesfalls eine einfach gebaute Mulde, sondern ein z.T. hochgradig eingeeengter, bereichsweise extrem verschuppter Faltenwurf jüngerer Gesteine innerhalb der Allgäu-Schichten. Mit der zunehmenden Einengung nach Osten hin steigern sich in der Buchbodener-Mulde intensive Verfaltung und Verschuppung, wobei die Mächtigkeit der einzelnen Schichten sprunghaft abnehmen.

Die sehr stark tektonische Durchbewegung bedingte einen ständigen Wechsel der geologischen Verhältnisse, die in einigen Abschnitten sogar auf Strecken bis zu 30m voneinander völlig abweichen; eine Korrelation der Schichten ist in der Buchbodener-Mulde sehr schwer, stellenweise auch unmöglich.

II. Die im Arbeitsgebiet von der Zitterklapfen-Schuppe abgespaltene Walsertal-Schuppe ist erst östlich Buchboden deutlich abgeschert und tritt über eine kurze Strecke auf, wobei der Normal-Schenkel mit Hauptdolomit einwandfrei auf die Allgäu-Schichten der Überlut-Mulde überschoben ist.

III. Zwischen dem Hauptdolomit der Wandfluh-Schuppe und den Oberen Kössener-Schichten der Walsertal-Schuppe ist im südwestlichen Abschnitt des Gebietes ein Vorkommen der Arosa-Zone eingeschuppt.

ABSTRACT

The results of new mapping work (scale 1 : 10.000) and special investigations in the upper East Alpine region of the "Großes Walsertal", east of Buchboden, revealed a rock sequence ranging from the Hauptdolomite series to the Kreideschiefer series. The Kössener-Schichten are divided into Upper and Lower Kössener-Schichten. In addition a 1 - 2m thick bank of radiolarite was found at the base of the Kreideschiefer. This bank can be considered the equivalent of the so-called Younger Radiolarites.

With regards to the tectonic division the following can be said:

I. The Buchboden syncline area, a broad Jurassic-Cretaceous area between the Hauptdolomit of the Zitterklapfen and the Walsertal-Schuppe is by no means a simple constructed basin. It is often extremely folded and locally scaled fold-constructions of younger rocks within the Allgäu-Schichten occur. As the width decreases toward the east, the intensities of folding and scaling increases, causing reduction in the thickness of the individual layers.

---

++

Anschrift des Verfassers:

Dr. Nigem YUSUF, Institut für Geologie der Freien Universität Berlin  
D-1000 Berlin, Altensteinstr. 34a



The strong tectonic movement causes a rapid change in the geological conditions between adjacent outcrops. A correlation of the layers in the Buchbodener syncline is very difficult, in some areas even impossible.

II. The split between the Walsertal-Schuppe and the Zitterklapfen-Schuppe can be clearly seen east of Buchboden over a short distance. Its normal flank including Hauptdolomit has no doubt overthrust upon the Allgäu-Schichten of the Oberlut-syncline.

III. In the SW-part of this area layers of the Arosa-Zone have been caught between the Hauptdolomit of the Wandfluh-Schuppe and the Upper Kössener-Schichten of the Walsertal-Schuppe

#### RESUME

Un nouveau relèvement géologique au 1 : 10.000 ème dans la région de Groß Walsertal à l'est de Buchboden dans le domaine austroalpin supérieur et des recherches subséquentes pèrmetent de décrire une sèquence qui va du Hauptdolomit jusqu'au Schistes Crètacès. Durant cette étude les Couches de Kössener furent séparés en deux Sèries: une Infèrieure et l'autre Supèrieure, et un niveau d'un à deux mètres de radiolarites près de la base des Schistes Crètacès a ète corrèlè avec le jüngerer Radiolarit de TRAUTH (1948).

En relation à la tèctonique il est important de signaler:

I. La zone sinclinale de Buchboden, une vaste zone d'affleurements de roches jurassiques et cretacèes entre le Hauptdolomit de Zitterklapfen et celui de l'ècaille de Walsertal, est d'aucune facon une structure simple, mais plutôt un ensemble de plis partiellement très comprimés, lesquels présentent dans certaines parties un ècaillement extrême des roches jeunes de la sèrie de l'Allgäu. L'intensse plissement et ècaillement augmentent avec le rétrècissement progressiv vers l'ouest. En même temps les épaisseurs des strates diminuent par à-coups. L'intense mouvement tèctonique a déterminé une variation continue des relations géologiques, en quelques en droits il est possible de noter des différences même à des distances de 30m. Une corrèlation entre les couches est très difficile, voire même impossible à certain endroits.

II. L'ècaille de Walsertal qui dans la region étudiè se trouve séparé de celle de Zitterklapfen n'est nettement cizaillé qu'a l'est de Buchboden. Elle se présente ici pour une courte distance chevauchant nettement avec son flanc normal formé de Hauptdolomit les couches d'Allgäu qui forment le sinclinal de Oberlut.

III. Dans la partie sudoccidentale de la region étudiè entre le Hauptdolomit de l'ècaille de Wandfluh et celui des couches de Kössener de l'ècaille de Walsertal, se trouve un giron de la Zone d'Arosa.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG .....	122
2.	STRATIGRAPHIE .....	122
2.1	Trias .....	123
2.1.1	Hauptdolomit .....	123
2.1.2	Plattenkalk .....	123
2.1.3	Kössener - Schichten .....	123
2.1.3.1	Untere Kössener - Schichten .....	123
2.1.3.2	Rhätkalk .....	123
2.1.3.3	Obere Kössener - Schichten .....	124
2.2	Jura .....	124
2.2.1	Unterlias - Rotkalk .....	124
2.2.2	Allgäu - Schichten .....	124
2.2.3	Radiolarit .....	125
2.2.4	Aptychenkalk .....	125
2.3	Kreide .....	125
2.3.1	Kreideschiefer - Serie .....	125
2.3.2	Arosa - Zone .....	125
3.	TEKTONIK .....	127
3.1	Zitterklapfen - Schuppe .....	127
3.2	Walsertal - Schuppe .....	132
3.3	Arosa - Zone .....	132
4.	LITERATURVERZEICHNIS .....	134

Anhang:

1 Karte

## VORWORT

Die vorliegende Arbeit wurde 1973 am Geologischen Institut der Freien Universität Berlin auf Anregung meines verehrten Lehrers Prof. Dr. V. Jacobshagen ausgeführt. Ich bin für viele Anregungen herzlich dankbar.

Als topographische Grundlage diente die Rohkarte 1:10 000 zur österreichischen Karte 1:50 000, Blatt 142 (Schruns) und 112 (Bezau). Die Ortsangaben wurden dieser Karte oder der geologischen Karte der Lechtaler Alpen 1:25 000 entnommen. Die zugrunde liegenden Luftbilder wurden ebenfalls bei der Kartierungsarbeit zur Hilfe herangezogen.

Die aufgesammelten Lias-Ammoniten bestimmte freundlicherweise Herr Prof. Dr. R. Fischer (Marburg). Die Bestimmungen von Foraminiferen führte Herr Dr. H. Risch (München) durch. Beiden Herren möchte ich herzlich danken.

## 1. EINLEITUNG

Das Aufnahmegebiet liegt am Kalkalpenrand im W-Teil der nördlichen Kalkalpen (Vorarlberg, Österreich); es nimmt die beiden Hänge des Großen Walsertales östlich Buchboden ein (s. Geologische Karte). An größeren geologischen Baueinheiten umfaßt das Gebiet von Norden nach Süden den Südhang der Zitterklapfen-Schuppe, die Walsertal-Schuppe und einen Teil der Allgäuer Hauptmulde.

Eine grundlegende Bedeutung für die tektonische Gliederung des Arbeitsgebietes haben die Arbeiten einiger Autoren erbracht (FIEDLER 1904, MYLIUS 1912, GÜBLER 1927, M. RICHTER 1929 und BENZINGER 1929). AMPFERER ging in seinen grundlegenden Arbeiten zur Geologie der Lechtaler und der Klostertaler Alpen sehr kurz auf das Arbeitsgebiet ein. Er stellte (1931) fest, daß die drei nördlichen Schubmassen Walsertal-Schuppe, Zitterklapfen-Schuppe und die Grässhorn-Schuppe auch nachbarlich zusammengehören und nicht von weitragenden Schubflächen geschieden sind.

Die von M. RICHTER (1956) zu unrecht bestrittene Walsertal-Schuppe wurde von OTTE (1969, 1972) in ihrer Existenz nochmals bestätigt. Von Vertretern der Deckenlehre wurde der gesamte Bereich der Allgäu-Decke zugerechnet. Manche Autoren haben den Nordrand der Lechtal-Decke mit der Wandfluh-Schuppe gezogen (TOLLMANN 1970).

## 2. STRATIGRAPHIE

Die alpidische gefaltete Schichtfolge des Arbeitsgebietes umfaßt das Ober-Ostalpin und die Arosazone. Da neue Beschreibungen dieser Abfolge aus benachbarten Gebieten bereits vorliegen (z. B. OTTE 1972 und HELMCKE 1969), seien die folgenden Ausführungen auf einige Besonderheiten beschränkt.



## 2.1 Trias

### 2.1.1 Hauptdolomit (HD)

Im Kartierungsgebiet bildet der Hauptdolomit die älteste stratigraphische Einheit. Zusammen mit dem Plattenkalk wird er der norischen Stufe zugerechnet. Das graue bis braungraue Gestein ist häufig zuckerkörnig rekristallisiert. Er zeigt gelegentlich feine Schichtung und stets gute Bankung. Oft sind die tektonischen Bewegungszonen im Hauptdolomit durch Mylonitisierung gekennzeichnet. Steile und zumeist vegetationsarme Berghänge lassen den Hauptdolomit in der Landschaft auffällig hervortreten. Zu erwähnen sind spezielle Arbeiten über den Hauptdolomit von MÜLLER- JUNGBLUTH (1968) und CZURDA & WICKLAS (1970).

### 2.1.2 Plattenkalk (Pk)

Der Plattenkalk zeichnet sich durch eine Wechsellagerung von Dolomit- und Kalkbänken aus. Die Korngrößen sind im Durchschnitt kleiner als im Hauptdolomit, die Anwitterungsfarbe dunkler. Die Farbe des frischen Bruches schwankt je nach seinem Bitumengehalt von blau bis blaugrau. Im Gegensatz zu der erwähnten Wechsellagerung kommt der Plattenkalk auch unvollkommen dolomitisiert vor (200m nördlich der Ober Überlut-Alpe). Diese Kalke zeigen keine Schichtung und die Dolomitisierung ist unregelmäßig. Dolomitische Partien sind gelblich angewittert, kalkige Bereiche grau.

### 2.1.3 Kössener - Schichten

Die rhätischen Sedimente sind im Kartierungsgebiet in zwei Fazies-Typen entwickelt: Beckenfazies und Riffazies.

Die gleichförmige Schichtfolge des Nor wird im Rhät von einer Wechselfolge fossilreicher Mergel und Kalke überlagert. In der Sedimentation läßt sich im Kartierungsgebiet, trotz schwankender Mächtigkeit eine Gesetzmäßigkeit feststellen. Die Rhätkalke (Riffazies) nehmen im Profil eine mittlere Lage ein. Das Liegende bilden feinblättrige Mergelschiefer (Untere Kössener-Schichten); im Hangenden sind überwiegend Kalkbänke in Wechsellagerung mit dunkelgrauen bis schwarzen Mergeln (Obere Kössener-Schichten) (vgl. BENZINGER 1929). Diese Abfolge konnte auch auskartiert werden. Im Folgenden sollen daher zuerst die Unteren Kössener-Schichten, dann der Rhätkalk und abschließend die Oberen Kössener-Schichten beschrieben werden.

#### 2.1.3.1 Untere Kössener - Schichten (UKS)

Es handelt sich im allgemeinen um feinblättrige Mergelschiefer, die z.T. mit Kalkbänken wechsellagern. Vom Liegenden entwickeln sich die Unteren Kössener-Schichten aus dem Plattenkalk zu einer Wechselfolge von dunkelgrauen Kalkbänken und dunklen Mergelschiefern, deren Mächtigkeit im Arbeitsgebiet 8m nicht übersteigt. Unter Zunahme der Mergel zum Hangenden hin, treten die Kalke weitgehend zurück, oder werden durch gelbgraue, dm-bankige Kalke ersetzt. Im oberen Teil der Schichtfolge treten gelegentlich auch Knollenkalke auf (östlich der Kunkelspitzen). Die Mergelzwischenlagen sind dünn, die Knollen sind in Faustgröße ausgebildet und mit grünlichen Tonhäutchen überzogen.

Nicht selten tritt in den Mergelschiefern ein hellgraues, auch weiß anwitterndes Kalk-Paket ohne jegliche Mergel einschaltung, auf (nördlich der Kunkelspitzen sowie westlich der Ober Überlut-Alpe). Eine derartige Kössener Mittelrippe (HELMCKE 1969) wurde auch von BANNERT (1964) und HÜCKEL (1960) beschrieben.

#### 2.1.3.2 Rhätkalk (Rk)

Die Rhätkalke werden durch eine weiße, zu den Unteren Kössener-Schichten hin hellgrau werdende Anwitterungsfarbe, sowie durch ihren muschligen, dunkelgrauen Bruch gekennzeichnet. Ungebankte Rhätkalke neigen zur Schratzenbildung. Auffällig ist eine in den Rhätkalken sonst sehr seltene Dolomitisierung. Dies kann sich auf unregelmäßig begrenzte Partien von meist einigen cm Größe (Pregimeß-Bach, Höhe 1610m N.N.), oder die Dolomitisierung umfaßt die angrenzenden Lagen (bis zu 4m) zu den Kössener-Schichten vollkommen (östlich der Kunkelspitzen). Da eine nähere Untersuchung nicht durchgeführt wurde, läßt sich ein eventueller Zusammenhang zwischen Dolomitisierung und den Unteren Kössener-Schichten nicht herstellen. Als Magnesiumlieferant werden mit FABRICIUS (1966) Kalkalgen angesehen.

### 2.1.3.3 Obere Kössener - Schichten (OKS)

Eine Wechselfolge von Kalken und Tonschiefern charakterisiert den tiefsten Teil der Oberen Kössener-Schichten. Meist überwiegen aber Kalke und mergelige Kalke. Im Profil sind die Kalkbänke bis zu 20cm mächtig, hellgrau angewittert und nicht selten laminiert. Das Kalk-Ton- Verhältnis schwankt in dieser Folge, meist machen aber die Kalke und mergelige Kalke den Hauptanteil aus.

Im Gegensatz zu der bei den Unteren Kössener-Schichten beschriebenen "Mittelrippe" zeichnet sich in den Oberen Kössener -Schichten eine Wiederholung von verschiedenen mächtigen "Rhätkalk-Horizonten" aus, die nicht an einen bestimmten Abschnitt in der Schichtfolge gebunden sind (Bären Egg).

Zum Hangenden treten die Tonschiefer stark zurück, während die Kalke zunehmen. Bemerkenswert ist die Ausbildung von Knollenkalken, die meist auf null reduziert werden. Die Bildung von sedimentären Knollenkalken dieses Typs setzt nach FABRICIUS (1966) ein bewegtes Wasser voraus.

Generell stimmen die ökologischen Verhältnisse im Oberen Rhät mit denen, die bei der Ausbildung der Unteren Kössener-Schichten herrschten, überein. Zum Unterschied von den Unteren Kössener-Schichten herrschten innerhalb der Oberen Kössener-Schichten jedoch mehrfach günstige Verhältnisse für die Ausbildung von Kalken.

## 2.2 Jura

### 2.2.1 Unterlias-Rotkalk (UL - RK)

In kontinuierlicher Sedimentation (FABRICIUS 1961) entwickelt sich aus den Oberen Kössener-Schichten der Unterlias-Rotkalk. Diese 2-8m mächtige Folge von "massigen" Kalken, hebt sich im Gelände vom Liegenden und Hangenden durch eine auffallend rote Färbung deutlich heraus. Der Unterlias-Rotkalk ist meist grobspätig (Echinodermen-Schuttkalk), nicht selten wird aber die Grundmasse von hellgrauen pelitischen Kalkpartien durchzogen.

### 2.2.2 Allgäu - Schichten (Al)

Nach JACOBESHAGEN (1965) lassen sich die Allgäu-Schichten im westlichen Teil der nördlichen Kalkalpen in drei Abteilungen untergliedern.

Die älteren Allgäu-Schichten sind im Arbeitsgebiet vorherrschend. Die mittleren konnten mit Sicherheit nur NE Buchboden ausgeschieden werden. Die jüngeren Allgäu-Schichten konnten nirgends eindeutig nachgewiesen werden. Auf eine Untergliederung wurde daher bei der Kartierung verzichtet.

Charakterisiert werden die Allgäu-Schichten durch eine Wechselfolge von dunkelgrauen, mehr oder weniger mergeligen Kalken, die oft viele Flecken, daher auch Flecken-Mergel genannt, enthalten und meist schwarz bis grün gefärbten Mergelschiefern. Die Allgäu-Schichten setzen sich zumeist im unteren Teil aus feinpelitischen, mittelbankigen und relativ reinen Kalken und aus Flecken-Kalken zusammen. Reichlich mit Fukoiden versehen sind mergelreiche Kalke und Kalk-Mergel. Die Fukoiden sind dunkler als das umgebende Gestein und zeigen mehr oder weniger regelmäßige runde Querschnitte. Meist sind sie schichtungsparell ausgerichtet und deshalb an den Bankungsflächen zu erkennen.

Hervorzuheben sind die Einlagerungen von roten Mergeln in den Allgäu-Schichten (am Weg zu den Oberlut-Alpen, Höhe 940 und 1400 N.N.). Diese nehmen nach Osten zu dem Gebiet NW der Biberacher Hütte hin an Mächtigkeit zu. Biostratigraphisch läßt sich die Grenze der Allgäu-Schichten zum Liegenden nur dort sicher festlegen wo sie sich aus dem Unterlias-Rotkalk entwickeln. Nach JACOBESHAGEN (1965) liegt sie im Gebiet der Fomarin-Zone und am Spuller-See innerhalb der Jamesoni-Zone des Pliensbachiums. Im Arbeitsgebiet liegt sie etwas tiefer, nämlich mindestens im oberen Sinemurium. Das beweisen einige Fossilfunde (östlich Buchboden, erster Bach, Höhe 1400m N.N.), die von Prof. R. Fischer (Marburg an der Lahn) wie folgt bestimmt wurden:

<i>Paltechioceras</i> sp.	Alter: oberstes Sinemurium
<i>Paltechioceras</i> sp. vergleichbar mit <i>P. elicatum</i>	BUCKMAN
<i>Microderoceras</i> cf. <i>keindli</i>	(EMMERICH) Alter: unterstes Pliensbachium
<i>Juraphylites</i> sp.	
<i>Uptonia jamesoni costata</i>	(QUENSTEDT) Alter: unterstes Pliensbachium

Die obere Grenze der Allgäu-Schichten liegt an vielen Orten nach einer Zusammenfassung der wichtigsten Fossilfunde von JACOBESHAGEN (1965) im oberen Doger.

### 2.2.3 Radiolarit (Ra)

Über den Allgäu-Schichten folgen die Radiolarite. Aufgrund ihrer auffallenden Färbung heben sie sich deutlich von den anderen Gesteinen ab und stellen beim Kartieren einen wertvollen Leithorizont dar. Vom Liegenden zum Hangenden hin läßt sich in den Radiolariten die bekannte Farbfolge schwarz - grün - rot in mehreren Profilen beobachten (Kunkelspitze). Die Schichtfolge beginnt meist mit einer Wechselfolge von dm=bankigen Hornsteinlagen und sehr dünnen grünlich gefärbten Schieferen. Im roten Radiolarit bleibt die Bankung dünn. Die Schieferlagen nehmen zu, meist bilden sie aber nur geringmächtige Zwischenlagen. Eine Zunahme des Kalk-Gehaltes ist zum Hangenden nachzuweisen

### 2.2.4 Aptychenkalk (Ap)

Aus den Radiolariten entwickeln sich die Aptychen-Schichten, die in eine Liegende Abteilung aus roten, schlecht gebankten Flaserkalken und eine hangende Partie aus hellgrauen Kalken untergliedert werden.

Der Flaserkalk, dessen Mächtigkeit zwischen 0 - 2m schwankt, ist zum überwiegenden Teil rot gefärbt. Die Flaser werden häufig durch hellgraue, bis zu 5cm mächtige Kalklagen getrennt. Hier handelt es sich zumeist um den Übergang zu den hellgrauen Aptychenkalken. In einigen Profilen kommt der schlecht gebankte hellgraue Aptychenkalk an der Grenze zum Hangenden in wohlgeschichteten Lagen vor (nördlich Buchboden, Höhe 1220m N.N.). Die Schichtfolge setzt sich zum größten Teil aus einer Wechselfolge von hellgrauen gut gebankten Kalken mit vielen Flecken und dunkelgrauen Tonschiefern zusammen.

## 2.3 Kreide

### 2.3.1 Kreideschiefer - Serie (Kr)

Als jüngstes Schichtglied folgt über dem Aptychenkalk die Kreideschiefer-Serie. Im Bereich der Zitterklapfen-Schuppe besteht sie überwiegend aus grünlich gefärbten Mergeln sowie aus hellgrau anwitternden Kalke. Relativ häufig führen sie Flecken. Die roten bis 4m mächtigen Einschaltungen in den Kreideschiefern sind dagegen fleckenfrei (Kunkelspitze). Auch Einschaltungen von dunkelgrauem Radiolarit sind zu beobachten (nördlich der Unter-Alpe). Diese Radiolarite lassen sich mit der jüngeren Radiolarit-Serie, die von TRAUTH (1948) und HUCKRIEDE (1959) beschrieben wurden vergleichen.

Die Altersbestimmungen (Foraminiferen-Faunen) ergaben, daß die tiefsten typischen Kreideschiefern wahrscheinlich ins Mittelalp gehören, was von HELMCKE (1969) nach Makrofossilien für das Gebiet der Spuller-See-Mulde nachgewiesen wurde (vgl. YUSUF 1973).

Im Arbeitsgebiet konnte die stratigraphische Reichweite der Kreideschiefer-Serie nicht sicher festgestellt werden. Nach OTTE (1972) reicht sie im Bereich der Zitterklapfen-Schuppe bis Unter-Cenoman hinauf, wobei er die gröberklastische Serie dem Cenoman zuordnet.

### 2.3.2 Arosa - Zone

Im südlichen Abschnitt des Arbeitsgebietes treten an Stelle der typischen Lechtaler Kreideschiefer gröbere Sedimente: Breccien, Konglomerate und Sandsteine. Besondere Beachtung findet im oberen Teil der Schichtfolge, in dem die Sandsteine zurücktreten, der ca. 80cm mächtige "Geröll-Pelit" (vgl. YUSUF 1973). Diese Gesteine dürften nach JACOBESHAGEN & OTTE (1968) durch submarine Schlammströme entstanden sein.

Die rotbraunen oder grün anwitternden Ophiolithe gehören sicherlich zu dem Vorkommen der Arosa-Zone, das westlich von Bad Rotenbrunnen in einem sehr kleinen Fenster auftritt.



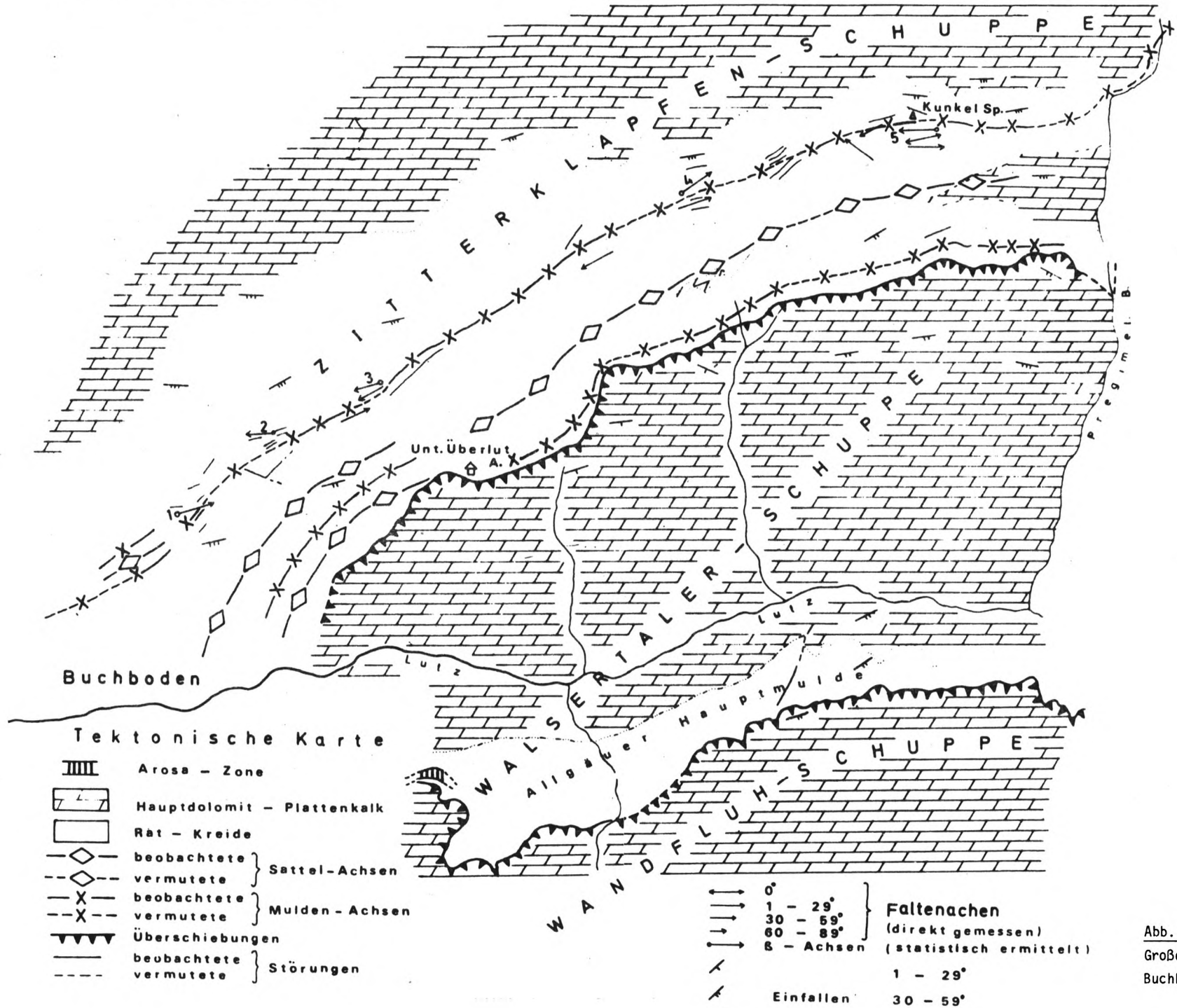


Abb. 1: Tektonische Karte des Großen Walsertales, östlich Buchboden

### 3. TEKTONIK

Das Arbeitsgebiet liegt nahe dem Nordrand der Nördlichen Kalkalpen. Es enthält von Norden nach Süden aufgezählt: Teile der Zitterklapfen-Schuppe, der Walsertal-Schuppe und den Nordrand der Wandfluh-Schuppe (s. Abb. 1). Diese Strukturen streichen hier im großen gesehen nach NE. In dem Hauptdolomit der Zitterklapfen-Schuppe ist ein kompliziertes Synklinorium aus Rhät, Jura- und Kreide-Sedimenten eingefaltet, das in Anlehnung an M. RICHTER (1929) als Buchbodener Muldenzone bezeichnet wird.

Dem Hauptdolomit der Walsertal-Schuppe liegen südlich des Lutz-Baches ebenfalls jüngere Schichten auf, die als schmaler Streifen die Allgäuer Hauptmulde nach Westen fortsetzen. Am Kontakt zwischen der Walsertal- und der Wandfluh-Schuppe sind zu einem kleinen Schuppenfenster Gesteine der Arosa-Zone aufgepreßt.

In der nachfolgenden Detailbeschreibung wird erst die Zitterklapfen-Schuppe beschrieben, darauf folgt die Beschreibung der Walsertal-Schuppe und abschließend eine kurze Bemerkung zur Tektonik der Arosa-Zone.

#### 3.1 Zitterklapfen - Schuppe

Innerhalb der Zitterklapfen-Schuppe stellt die Buchbodener Muldenzone die wesentliche Großstruktur im Arbeitsgebiet dar, deren Breite nach Süden mit dem Hauptdolomit der Walsertal-Schuppe ihr scheinbares Ende findet. Sie besteht aus mehreren W-E streichenden Faltenzügen, die z. T. über die Ostgrenze hinaus nach Osten verfolgt werden können, gegliedert von Norden nach Süden:

Buchbodener Mulde

Geissrücken - Sattel

Überlut - Mulde

Der Name Buchbodener Mulde wird in dieser Arbeit nur auf die Jura-Kreide-Falten des nördlichen Teils der Buchbodener-Muldenzone beschränkt. Als Geissrücken-Sattel hat BENZINGER die zentrale, einfach gebaute Antikline, die im Grat südlich der Kunkelspitzen besonders augenfällig wird. Als Überlut-Mulde wurde schließlich der Jura-Streifen bis zum Rand der Walsertal-Schuppe zusammengefaßt. Anhand einiger Querprofile und Abbildungen wird die Buchbodener-Muldenzone insgesamt von Westen nach Osten eingehend beschrieben.

Die Buchbodener-Muldenzone besteht am Westende des Gebietes ausschließlich aus einer flach nach SW abtauchenden Synklina. Etwa 50m weiter nach Osten findet sich eine ungestörte, nach SW streichende Mulde, deren Nordflügel aus ca. 4m mächtigen, stark reduzierten Allgäu-Schichten, Radiolariten und Aptychenkalke besteht. Den Muldenkern bilden etwa 0,5m Kreideschiefer. Im Süden schließen sich zuerst ein nord-vergenter Sattel mit relativ mächtigem Schichtbestand und dann eine Mulde, deren Kern aus Aptychenkalk besteht, an. Erst 20m weiter nach Osten tauchen die Aptychenkalke im Südflügel des Sattels als relativ breites Band von etwa 30m Länge auf, um hier unter dem Hangschutt wieder zu verschwinden.

Östlich Buchboden erster Bach, westlicher Ast, wurde festgestellt, daß es sich in diesem Raum keinesfalls um eine einfache Mulde handelt, wie sie von BENZINGER auf der Geologischen Karte der Lechtaler Alpen dargestellt wurde, sondern um teilweise stark verschuppte isoklinale Falte aus Radiolariten, Aptychenkalke und Kreideschiefern innerhalb der Allgäu-Schichten. Diese Falten sind von den Allgäu-Schichten abgeschert und für sich gefaltet worden.

Der Nordflügel wird von einer kontinuierlichen Schichtfolge vom Hauptdolomit bis zu den Kreideschiefern des Muldenkerns aufgebaut. Die Verhältnisse ändern sich nach Süden schlagartig (s. Abb. 2).

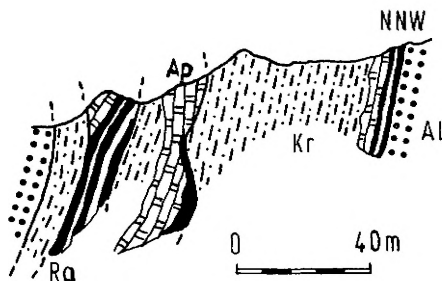
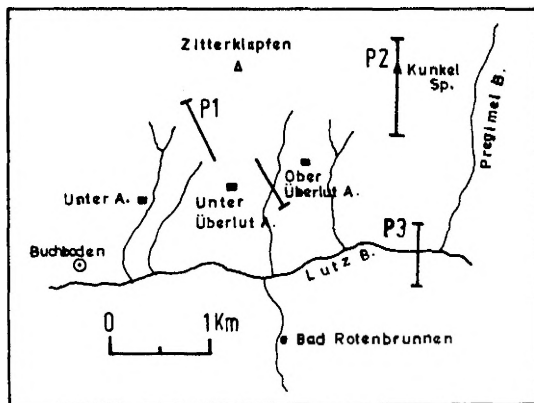
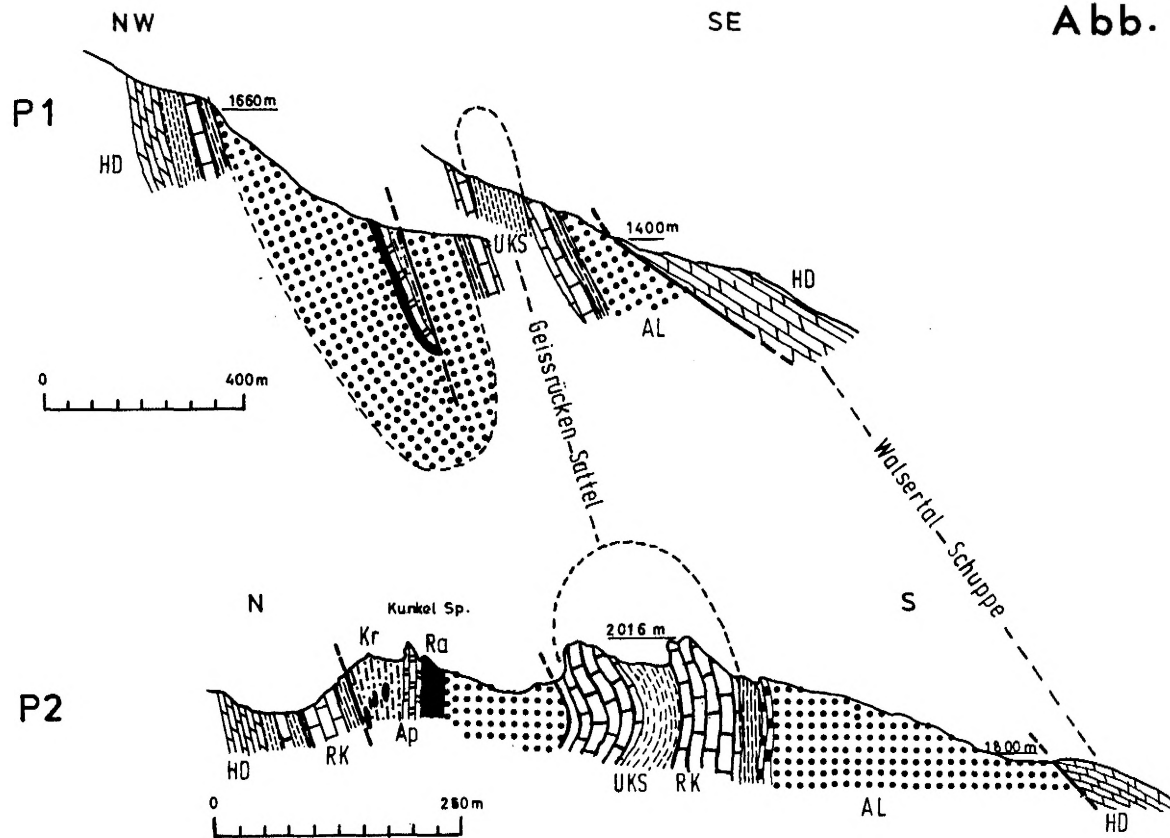
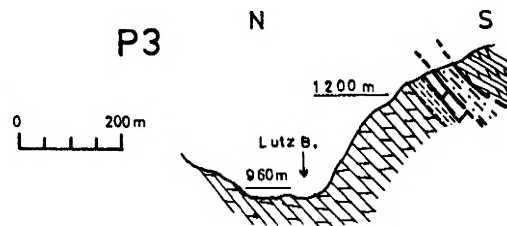


Abb. 2: Enge Schuppung in der Buchbodener-Mulde, erster Bach östlich Buchboden. Signaturen wie auf Abb.3

**Abb. 3 : Profile durch die Zitterklapfen-Schuppe östlich Buchboden, Gr. Walsertal**



P3



- |  |                      |  |                          |  |                           |
|--|----------------------|--|--------------------------|--|---------------------------|
|  | Kreideschiefer-Serie |  | Allgäu-Schichten         |  | Rätalk                    |
|  | Aptychen-Kalk        |  | Unterlias-Rotkalk        |  | Untere Kössener Schichten |
|  | Radiolarit           |  | Obere Kössener Schichten |  | Hauptdolomit              |



Hier handelt es sich mehr oder weniger um eng gepressten Schuppenbau mit normalen Abfolgen von Radiolarit bis zu Kreideschiefern, wobei die tektonischen Kontakte vorherrschen. An den Kreideschiefer grenzen im Süden mit tektonischem Kontakt Allgäu-Schichten in Sattel-Stellung an. Sie fallen überkippt mit etwa 65° nach Süden und sind bis zum Ober-Oberlut-Weg bei Buchboden aufgeschlossen.

Die Bauelemente dieses z.T. Teil stark verschuppter Muldentails finden ihre Fortsetzung an der Ostseite des Baches. Dort besteht dann, wie die Neukartierung zeigte, ein normaler Übergang von Oberjura-Falten bis zu den Allgäu-Schichten im Südflügel der Buchbodener Mulde. Die Muldenachse taucht mit etwa 8° in NE-Richtung ein (Diagramm 1, aufgenommen im Radiolarit). Ihre Fortsetzung nach Osten wird durch Schutt und Moränen verdeckt. Lediglich im Anriss des östlichen Astes östlich Unt. Alpe erscheint ein relativ breiter Streifen von Kreideschiefern und einigen Vorkommen von Radiolariten und Aptychenkalken. Während die Westseite des Baches die Fortsetzung einiger bereits erwähnter Bauelemente zeigt, bietet die Ostseite im Zentrum der Mulde neue Lagerungsverhältnisse, die von denen im Westen vollkommen abweichen (s. Geologische Karte).

Eine lückenlose Abfolge bildet die nördliche Flanke der Buchbodener Mulde, die sich mit Unteren Kössener Schichten auf den mit etwa 70° nach Süden fallenden Hauptdolomit völlig normal legt. Mit ihrem steilen Einfallen von etwa 80° weisen die Schichten auf die relativ starken Einengung in diesem Raum hin. Scherbewegungen haben besonders die Grenzflächen zwischen kompetenten und inkompetenten Schichten betroffen. So kommt es z.B., daß der Unterlias-Rotkalk als kleine linsenförmige Fetzen zwischen Oberen Kössener-Schichten und Allgäu-Schichten auftritt. Weiter nach Süden tauchen in den Kreideschiefern an der Ostseite des Baches relativ breite Linsen aus Aptychenkalken auf, die im Bachanriss eindeutig auf Kreideschiefern liegen, aber auf die Westseite sich nicht fortsetzen.

Offenbar handelt es sich hier um Scherlinge. Sie bilden ein nach Westen flach abtauchendes Gewölbe, in dessen Scheitel einige Falten angelegt wurden. Das Diagramm 2, sowie einige direkt gemessene B-Achsen, ergaben ein Eintauchen der Faltenachse mit etwa 20° in westlicher Richtung. Die Länge der Faltenchenkel bewegt sich im dm-Bereich. Die Streuung der Meßwerte ist wahrscheinlich auf die Aufpressung zurückzuführen.

An einer steil nach SE einfallenden Störung legt sich der Südflügel in diesem Bereich mit Allgäu-Schichten direkt auf Kreideschiefer. Gestört legen sich dagegen an der Westseite Radiolarite, die normal aus den Allgäu-Schichten hervorgehen, auf Kreideschiefer. Der Südflügel der Buchbodener Mulde besteht damit, soweit heute aufgeschlossen, fast nur aus einem relativ breiten Zug von Allgäu-Schichten, die im Arbeitsgebiet von Buchboden im Westen über die Unter-Alpe und Kunkelspitze bis ins Tal des Pregimel-Baches an der Ost Grenze des Gebietes verfolgt werden können. Sie bilden den N-Flügel eines nach SW abtauchenden nord-vergenten Sattels, dessen Rhätkalk sich nach NE zunehmend aufrichtet und NW der Ober-Oberlut-Alpe mit etwa 70° nach Süden fällt.

Östlich Buchboden, im Anriss des ersten Baches, am Weg zu der Oberlut-Alpe, liegt der Rhätkalk des Geissrücken-Sattels direkt auf den Allgäu-Schichten. Eine beginnende Aufschiebung des Sattelkerns erkennt man daran, daß die Oberen Kössener-Schichten sowie der Unterlias-Rotkalk bis zum völligen Fehlen reduziert wurden.

Der Rhätkalk des Geissrücken-Sattels zieht in einem geschlossenen Zug nach NE. Nur NE der Ober-Oberlut-Alpe wird er tektonisch völlig reduziert. Östlich Buchboden taucht von der nördlich anschließenden Oberlut-Mulde auf kurzer Strecke noch ein weiterer Rhät-Sattel auf, was schon von BENZINGER angedeutet wurde, wenn auch nicht ganz zutreffend. Über einen schmalen Streifen von den Oberen Kössener-Schichten, die im Bachanriss aufgeschlossen sind, folgen die Allgäu-Schichten, die zwischen den beiden Rhät-Flügeln eingeklemmt sind. Die beiden Rhätkalk-Flügel berühren sich also nicht, wie es BENZINGER SW der Unter-Oberlut-Alpe auf der geologischen Karte der Lechtaler Alpen eingetragen hat.

Die nordvergente Verschuppung dokumentiert D. RICHTER (1956) starke Raumverkürzung mit dem Abtauchen des Hauptdolomit-Sattels der Zitterklapfen-Schuppe (Walsertal-Schuppe) östlich Buchboden.

Die großen Mächtigkeiten der Schichten sprechen m.E. aber für eine relativ geringe Raumverkürzung, verglichen mit den Bereichen weiter im NE. Dies kann möglicherweise mit der nach Westen ausklingenden Überschiebung der Walsertal-Schuppe östlich Buchboden in Verbindung gebracht werden.

Die E-Fortsetzung der Buchbodener-Muldenzone wird anhand Profil 1 (Abb. 3) im folgenden beschrieben und mit den Deutungen von FIEDLER (1904) und MYLIUS (1912) verglichen.

Die Nordflanke der Buchbodener-Muldenzone wird von einer lückenlosen Schichtfolge aufgebaut. Gestörte Lagerungsverhältnisse zwischen dem Hauptdolomit und den Unteren Kössener-Schichten, wie sie von FIEDLER (1904) dargestellt wurden, konnten im Gelände nicht bestätigt werden. Durch eine nach SE steil einfallende Störung wird die Südflanke der Mulde abgeschnitten. Allgäu-Schichten legen sich hier auf Kreideschiefer. Ca. 30m westlich der Mutten-Alpe, wo die Störung wahrscheinlich in den Allgäu-Schichten ausklingt, fand sich eine ungestörte Syncline, deren Kern aus etwa 0,5m mächtigem Kreideschiefer besteht. Im Süden schließt sich ein nord-vergenter Sattel, welcher die westliche Fortsetzung des Geissrücken-Sattels darstellt, mit recht mächtigem Schichtbestand an. Dieser geht nach Süden ohne Störung in die Oberlut-Mulde, deren Allgäu-Schichten vom Hauptdolomit der Walsertal-Schuppe tektonisch überlagert werden. Die Überschiebung des Hauptdolomits auf

die Allgäu-Schichten ist besonders deutlich am Weg, einige Meter westlich der Unter-Oberlut-Alpe sowie am Weg im Bachanriss zwischen Unter- und Ober-Oberlut-Alpen zu beobachten. Hier bildet der Hauptdolomit einen deutlichen Sattel, dessen nördliche Partien nach Norden einfallen, die südlichen, unter dem Weg, flach nach Süden.

Erwähnenswert ist die Genauigkeit, mit der FIEDLER (1904) sein Profil in diesem Raum aufgenommen hat. Die deutliche Überschiebung des Hauptdolomits der Walsertal-Schuppe über die Allgäu-Schichten, die von H. MYLIUS später zu unrecht bestritten wurde, muß wohl bestätigt werden. MYLIUS hatte nur eine einzige einfach gebaute Mulde in seinem Profil dargestellt, tatsächlich findet sich aber die teilweise gestörte Buchbodener-Mulde und der Geissrücken-Sattel, der wiederum nach Süden in die Oberlut-Mulde übergeht (siehe Profil 1, Abb.3).

Die von MYLIUS erwähnte Überschiebung ist in seinem Profil nicht erkennbar. Die Kössener-Schichten, die BENZINGER im Hangenden des Hauptdolomits östlich der Unter-Oberlut-Alpe zu erkennen glaubte und die er an die Allgäu-Schichten bei der Unter-Oberlut-Alpe grenzen ließ, existieren an dieser Stelle nicht. Statt dessen bilden die Allgäu-Schichten einen durchgehenden Zug, der sich bis zum Weg oberhalb der Ober-Oberlut-Alpe verfolgen läßt. Im Bachanriss NW der Ober-Oberlut-Alpe tritt die Buchbodener Mulde mit stark reduzierter Schichtfolge auf. In diesem Abschnitt herrscht eine intensive Verfallung und Verschuppung, die sich auf die Nordflanke der Mulde verlagert und nach Osten hin immer intensiver wird.

Das Ausmaß der Einengung ergibt sich besonders drastisch aus Reduktionen von sonst sehr mächtigen Schichtgliedern. So werden die Allgäu-Schichten des N-Flügels, die westlich der Mutten-Alpe etwa 100m erreichen, innerhalb einer Strecke von ca. 400m NW der Ober-Oberlut-Alpe auf wenige Meter reduziert. Nördlich der Kunkelspitze ist davon sogar nur 1m erhalten, an einigen Stellen fehlen sie völlig. Mit zunehmender Durchbewegung der Buchbodener-Muldenzone nach Osten wächst auch der Vorschub der Walsertal-Schuppe. Somit ist generell die zunehmende Einengung in dieser Richtung deutlich.

Die E-Fortsetzung der Buchbodener Mulde wird auf kurzer Strecke vom Gehänge-Schutt überdeckt und tritt nördlich der Ober-Oberlut-Alpe am Bärenegg mit komplizierten Strukturen kurz auf (Abb. 4). BENZINGER hat die Verhältnisse hier auf der Geologischen Karte der Lechtaler Alpen falsch dargestellt.

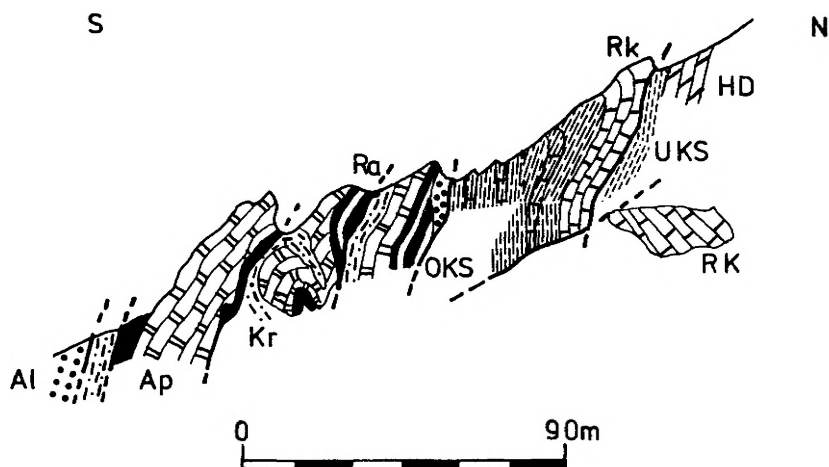


Abb. 4: Verschuppung der Buchbodener-Mulde, Ostseite des Bäreneggs, Signaturen wie auf Abb. 3.

Der Nordflügel legt sich hier mit Unteren Kössener-Schichten und Rhätkalk auf den Hauptdolomit. Gestörte Lagerungsverhältnisse ergeben sich aus einer Mylonit-Zone im Grenzbereich Rhätkalk/Untere Kössener-Schichten und starker reduzierter Mächtigkeit der Unteren Kössener-Schichten (s. Abb. 4). Das Vorkommen von nur geringmächtigen Kreideschiefer-Partien in den Allgäu-Schichten erklärt sich durch die hohe Mobilität und die starke tektonische Beanspruchung (s. Abb. 5). Daran schließen sich noch zwei Schuppen je mit Radiolarit, Aptychenkalken und Kreideschiefern an. Diese Verhältnisse gleichen denen, die anhand der Abb. 2 beschrieben wurden. Nur die eine (Abb. 4) ist im Nordflügel, die andere (Abb. 2) aber im Südflügel der Mulde zu beobachten.

Die Schichten sind in ihrer Mächtigkeit stark reduziert und fallen mit etwa 80° nach Süden ein. Diese Schuppen enthalten noch Reste von Faltenscharnieren. Die Radiolarite sind z. T. stark verfaltet, stellenweise auch stark ausgewälzt. Es fand sich innerhalb der Aptychenkalke ein Sattelkern aus Radiolarit, der nur an der östlichen Seite zu Tage tritt. Seine B-Achse streicht NE - SW und fällt mit etwa 5° nach NE ein (s. Diagramm 4).

Die Nordflanke des nord-vergenten Geissrücken-Sattels (Profil 1, Abb. 3) ist nördlich der Ober-Oberlut-Alpe nicht erhalten. Statt dessen grenzt der Sattelkern mit einer ca. 10m mächtigen Rippe aus Plattenkalk direkt an Allgäu-Schichten. Diese Verhältnisse sind im Anriss des Grietobel-Baches östlich der Ober-Oberlut-Alpe sehr gut aufgeschlossen (s. Geol. Karte).

200m östlich des Bäreneggs (Abb. 4) taucht die Buchbodener-Mulde mit Radiolariten und Aptychenkalke erneut empor. Sie enthält auch hier einige eingeschuppte, äußerst schmale Streifen von Kreideschiefern. Hier fand sich ein Sattel mit Allgäu-Schichten im Kern und Aptychenkalke an den Flanken. Zwischen Allgäu-Schichten und Radiolariten sind Kreideschiefer eingeschuppt (Abb. 5)

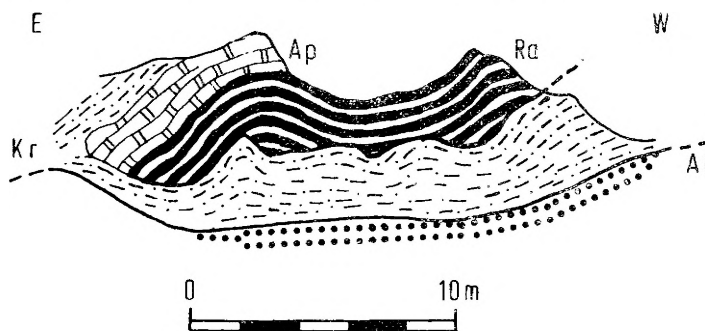


Abb.5: Injektion von Kreideschiefern in Jura-Schichten. Zwischen der Kunkelspitze und Bärenegg.

Schon westlich der Kunkelspitze zeigt die Mulde ein sigmoidales Abbiegen von der vorherrschenden NE - SW Richtung in die E - W Richtung, die dann jenseits des Pregimel-Baches wieder in ein NE - SW Streichen übergeht.

Im Bereich der Kunkelspitzen ist die Nordflanke der Buchbodener-Mulde durch extreme Mächtigkeitsreduktionen und sehr intensive tektonische Mischung gekennzeichnet. Die Schichtfolge ist bis auf den Hauptdolomit reduziert (Profil 2, Abb. 3). Hier handelt es sich um eine klare Faltenabschiebung des Muldenkerns gegenüber den Oberen-Kössener-Schichten und kleine Reste von Unterlias-Rotkalk des Nordflügels. Die falsche Darstellung, die BENZINGER von der Kunkelspitze gibt, beruht wahrscheinlich auf einer Verwechslung von Kreideschiefern mit Allgäu-Schichten. Auch AMPFERER's Vorstellung (1931) einer einfach gebauten und mit Radiolarit und Aptychenkalk zu beiden Seiten flankierten Mulde konnte nicht bestätigt werden.

Der ungestörte Südflügel der Buchbodener-Mulde zeigt eine lückenlose Schichtfolge vom Aptychenkalk bis zum Rhätalk. die im Radiolarit gemessenen B-Achsen streichen ENE - WSW und tauchen flach in westliche Richtung ein. Ein Eintauchen von etwa 40° ist vermutlich die Folge einer nach der Faltung verursachten Einengung in die E - W Richtung (Diagramm 5 und 6). Nach Süden geht er in den Sattel des Geissrückens über, der nach BENZINGER (1929) die westliche Fortsetzung der Hochkünzelspitze darstellt.

Die intensive Verschuppung sowie die Unterdrückung einzelner Schichten deuten darauf hin, daß die Durchbewegung bei der Kunkelspitze das Höchstmaß erreicht.

Die Buchbodener-Mulde setzt sich mit z. T. stark verschuppten Muldentteilen nach Osten in das Pregimel-Tal fort, wobei die an der Kunkelspitze unterdrückten Allgäu-Schichten, Radiolarite und Aptychenkalke des Nordflügels schon in etwa 50m östlich der Kunkelspitze erneut einsetzen. Westlich des Pregimel-Baches handelt es sich dann nur um eine einfach gebaute Mulde mit Kreideschiefern im Kern, flankiert von einer lückenlosen Schichtfolge. Der Sattel des Geissrückens, dessen Kern bei den Kunkelspitzen aus Unteren Kössener-Schichten besteht, verbreitert sich nach Osten, wobei sein Hauptdolomit am Biberacher Weg zutage tritt. Diese Verhältnisse sind die Folge einer abnehmenden Einengung der Buchbodener-Muldenzone zwischen der Kunkelspitze und dem Pregimel-Bach. Eine Zunahme der Einengung zeichnet sich wieder jenseits des Baches ab, wo aus der Buchbodener-Mulde am oberen Knick des Baches nur noch der Nordflügel mit einer Schichtfolge vom Hauptdolomit bis Unterlias-Rotkalk geblieben ist. Der auf einige kleine Reste vom Unterlias-Rotkalk im Süden aufgeschobene Hauptdolomit ist vermutlich dem Hauptdolomit des Geissrücken-Sattels zuzuordnen. Daher halte ich es mit BENZINGER (1929) für wahrscheinlich, daß der Sattel des Geissrückens die westliche Fortsetzung der Hochkünzelspitze darstellt.

### 3.2 Walsertal - Schuppe

Im Gegensatz zur Zitterklapfen-Schuppe, die sich als weitreichendes, größeres Bauelement der Oberostalpinen Decke von der Bregenzer Ach (M. RICHTER 1956) bis ins das Große Walsertal südlich Garsella verfolgen läßt (OTTE 1972), taucht die im Arbeitsgebiet von der Zitterklapfen-Schuppe abgespaltene Walsertal-Schuppe (GUBLER 1927) erst östlich Buchboden über eine Verhältnismäßig kurze Erstreckung auf. Der Hauptdolomit an der Basis der Walsertal-Schuppe steigt aus einer Höhenlage von 900m bei Buchboden bis auf etwa 1800m im Osten an.

Die Existenz dieser Schuppe wurde von M. RICHTER (1956) zu unrecht bestritten. Schon 1904 hatte FIEDLER die Oberschiebung vom Hauptdolomit auf die Allgäu-Schichten erkannt. Aus diesem Grunde trennte GUBLER (1927) die Walsertal-Schuppe von der Zitterklapfen-Schuppe im Norden ab. Diese Abtrennung ist m. E. im Arbeitsgebiet notwendig.

Die Walsertal-Schuppe beginnt nach OTTE (1972) westlich Buchboden als nach SW abtaucender, nord-vergenter Sattel mit einem Hauptdolomit-Kern, aus dem sich nach Osten sehr rasch eine Aufschiebung entwickelt. Östlich Buchboden ist noch der hangende Schenkel des Hauptdolomit-Sattels an der Basis der Schuppe vorhanden.

Der Hauptdolomit der Walsertal-Schuppe läßt sich von dort nach NE bis über die Ostgrenze des Arbeitsgebietes hinaus verfolgen, wobei er auf große Erstreckung in direktem Kontakt mit Allgäu-Schichten steht.

Die Oberschiebung selbst läßt sich bis ins Pregimel-Tal einwandfrei verfolgen, wo sie jenseits des Baches NNE - SSW streicht, dann aber in die NE - SW Richtung übergeht. Östlich des Baches liegt der Hauptdolomit der Walsertal-Schuppe, die nach M. RICHTER (1956) die normale Fortsetzung des Hauptdolomits der Hochkünzelspitze darstellt, aufgeschoben auf den des Geissrücken-Sattels, wobei der südliche Teil der Buchbodener-Muldenzone völlig unterdrückt wurde.

Südlich des Lutz-Baches ist der Hauptdolomit der Walsertal-Schuppe recht mächtig und fällt mit etwa 50° zumeist nach SE ein.

Zwischen dem Hauptdolomit der Walsertal-Schuppe und der Wandfluh-Schuppe ist eine relativ schmale, nach Westen abtauchende Mulde eingeklemmt, die die westliche Fortsetzung der Allgäuer-Hauptmulde darstellt.

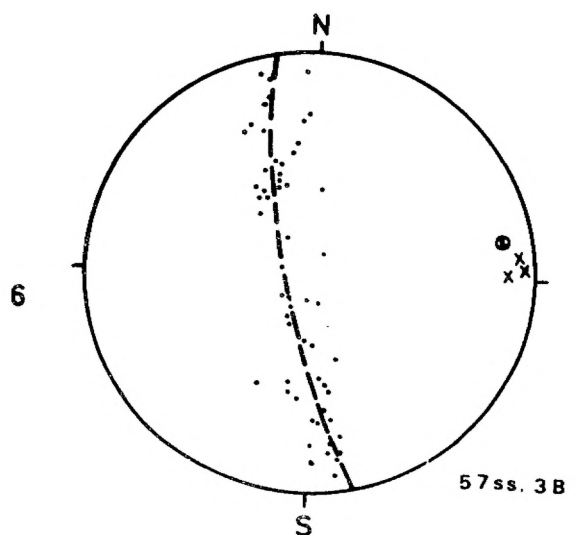
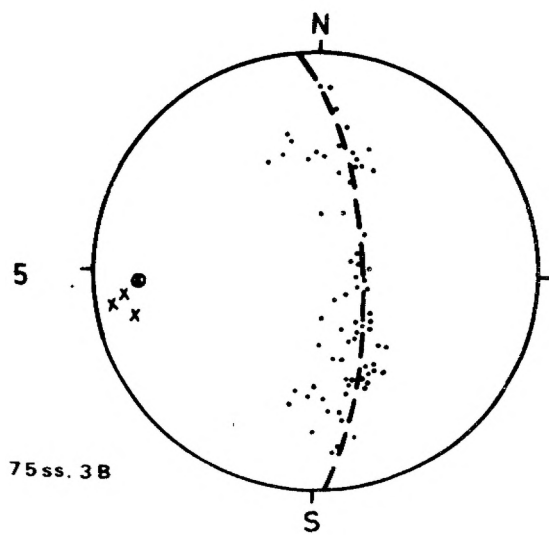
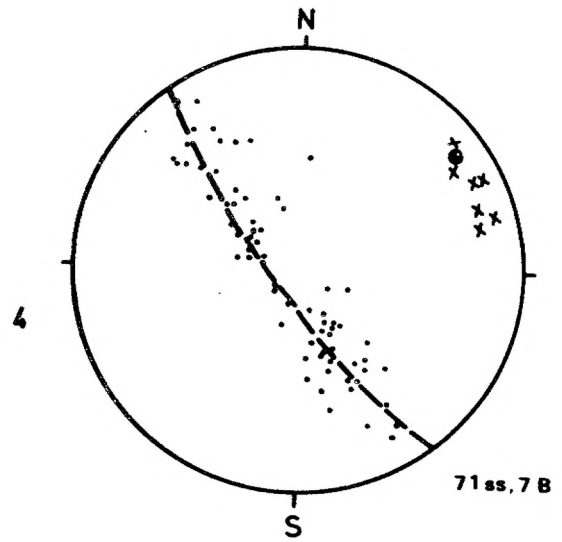
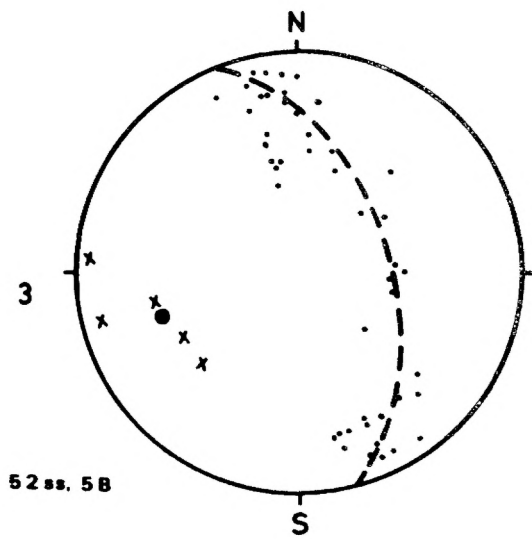
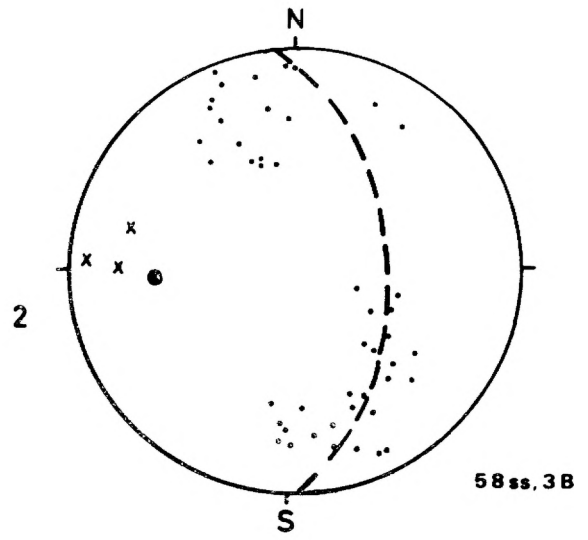
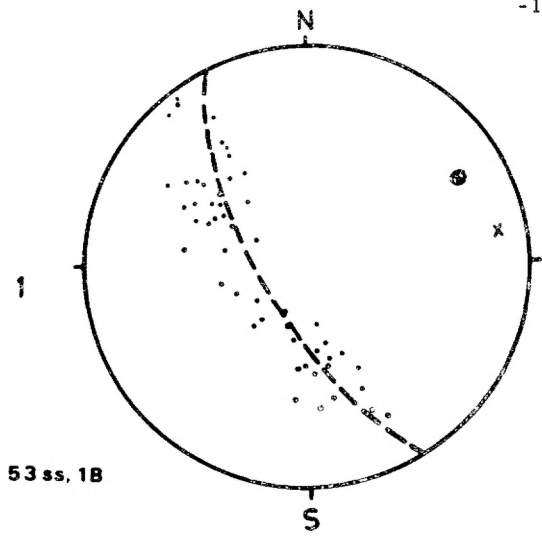
An der Ostgrenze des Gebietes folgen von Norden nach Süden ungestört übereinander Hauptdolomit, Untere Kössener-Schichten und Rhätkalk (Profil 3, Abb. 3). Erst im Bereich des höheren Rhät und des Jura zeigt sich eine stärkere Verschuppung. Obere Kössener-Schichten, Unterlias-Rotkalk, Allgäu-Schichten, Radiolarit und die Aptychenkalke fehlen in diesem Abschnitt ganz, wobei der Rhätkalk ein durchgehendes Leitelement bildet. Die darauf liegende Kreideschiefer-Serie, die unmittelbar unter dem Hauptdolomit der Wandfluh-Schuppe liegt, ist in geringem Maße in sich verschuppt. Diese Verhältnisse lassen sich bis zur Westgrenze des Gebietes weiterverfolgen.

Der schmale Streifen von Fleckenmergel, der von BENZINGER auf der Geologischen Karte der Lechtaler Alpen dargestellt wurde und nach SCHIDLowski (1960) zwischen dem Hauptdolomit der Wandfluh-Schuppe und der Rhäthülle der nördlichen Schuppenzone vermitteln sollte, konnte auf weite Strecken nicht aufgefunden werden (s. Geol. Karte).

### 3.3 Arosa - Zone unter der Wandfluh - Schuppe

Die Gesteine der Arosa-Zone treten im Arbeitsgebiet nur in einem sehr kleinen Fenster unterhalb des Hauptdolomits der Wandfluh-Schuppe auf (Abb. 1, tektonische Karte). Das Fenster enthält vorwiegend graugrüne Ton-schiefer, in denen bis zu 20cm dicke Ophiolith-Linsen mit roten Hornsteinen stecken. Die Ophiolithe sowie die deutlichen tektonischen Kontakte zu den Oberen Kössener-Schichten (unten) einerseits und dem Hauptdolomit der Wandfluh-Schuppe (oben) andererseits, führen zu der Annahme, daß es sich hier um ein Schuppenfenster handelt, wie es weiter westlich auch von OTTE (1969) beschrieben wurde. Es ist daher wahrscheinlich, daß dieses Vorkommen die direkte Fortsetzung der Kreide-Serie, die von dem oben erwähnten Autor aufgefunden wurde, darstellt.

AMPFERER (1931, 1932) sah in den Gesteinen unter der Basis der Wandfluh-Schuppe am Postelkopf, SE Buchboden, die Fortsetzung des Flysch-Halbfenster der Partnom Alpe.



⊙ β (ermittelt)

Abb. 6: Schichtflächen - Pole, gemessen in Radiolariten und Aptychenkaliken



4. LITERATURVERZEICHNIS

- AMPFERER, O. (1931): Beiträge zur Geologie des oberen Lechtales und des Großen Walsertales. - Jb. geol. Bundesanst. 81, 177-216, Wien
- AMPFERER, O. (1932): Erläuterung zu den geologischen Karten der Lechtaler Alpen i. M. 1:25000.- 122 S., Wien
- BANNERT, D. (1964): Die Geologie der Rintel-Spitzen und der Umgebung von Madau in den zentralen Lechtaler Alpen.- Diss. Univ. Marburg, 166 S., Marburg
- BENZINGER, Th. (1929): Zur Geologie des Quellgebietes der Bregenzer Ache.- Jb. Geol. Bundesanst., 79, 425 - 478, Wien
- CZURDA, K. & NICKLAS, L. (1970): Zur Microfazies und Microstratigraphie des Hauptdolomites und Plattenkalk-Niveaus der Klostertaler Alpen und des Rhätikon (Nördliche Kalkalpen, Vorarlberg).- Festband Geol. Inst., 300 Jahr-Feier Univ. Innsbruck, 165 - 253, Innsbruck
- FABRICIUS, F. (1962): Faziesentwicklung an der Trias/Jura-Wende in den mittleren Nördlichen Kalkalpen.- Z. deutsch. Geol. Ges., 113, 311 - 319, Hannover
- FABRICIUS, F. (1966): Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen.- Internat. Sediment. Petrogr., Ser., 9, VII - XX und 1 - 143, Leiden.
- FIEDLER, O. (1904): Ober Versteinerung aus den Arlbergsschichten bei Bludenz und einige Fundorte von Flysch und Aptychenkalken im oberen Großen Walsertal Vorarlbergs.- Z. deutsch. Geol. Ges., 65, 8 - 13, Berlin
- GUBLER, J. (1927): Etudes géologiques dans le Vorarlberg central.- Diss. Univ. Paris, 155 S., Vincennes
- HELMCKE, D. (1969) Die Geologie der Spuller - See - Mulde zwischen Wildgruben-Roggal-Spitz-Gruppe und dem Formarin-See in den Vorarlberger Kalkalpen.- Diss. Univ. Marburg, 220 S., Marburg
- HUCKRIEDE, R. (1956): Die Geologie der Umgebung Kaisers (Lechtaler Alpen).- Diss. Univ. Marburg, 209 S., Marburg
- HUCKRIEDE, R. (1959): Trias, Jura und tiefe Kreide bei Kaisers in den Lechtaler Alpen (Tirol).- Verh. geol. Bundesanst., 1959, 44 - 92, Wien
- HÖCKEL, B. (1960): Geologie der Hornbachkette (Tirol).- Diss. Univ. Marburg, 92 S., Marburg
- JACOBESHAGEN, V. (1958) Zur stratigraphie und Paläogeographie der Jura-Fleckenmergel im südöstlichen Allgäu.- Notizbl. hess. 1.- Amt. Bodenforsch., 87, 208 - 226, Wiesbaden
- JACOBESHAGEN, V. (1965): Die Allgäu-Schichten (Jura-Fleckenmergel) zwischen Wettersteingebirge und Rhein.- Jb. geol. Bundesanst., 108, 1 - 114, Wien
- JACOBESHAGEN, V. & OTTE, O. (1968): Zur Stellung der Arosa-Zone im Allgäu und Bregenzer Wald (Ostalpen).- Geologica et Palaeontologica, 2, 97 - 107, Marburg
- MÖLLER - JUNGBLUTH, W. (1970): Sedimentologische Untersuchungen des Hauptdolomites der östlichen Lechtaler Alpen (Tirol).- Festband Geol. Inst., 300 Jahre-Feier Univ. Innsbruck, 255 - 308, Innsbruck
- MYLIUS, H. (1912): Geologische Forschungen an der Grenze zwischen Ost- und Westalpen. I. Teil: Beobachtungen zwischen Oberstdorf und Marienfeld.- 153 S., München
- OTTE, O. (1969): Der Bau der Vorarlberger Kalkalpen zwischen dem Formarin-See und dem Großen Walsertal.- Ungedr. Diplomarbeit, Marburg
- OTTE, O. (1972): Schichtfolgen, Fazies und Gebirgsbau des Mesozoikums der Vorarlberger Kalkalpen südlich des Großen Walsertales (Österreich).- Diss. Univ. Berlin, 206 S., Berlin
- RICHTER, D. (1956): Neue Untersuchungen in der Randzone von Flysch und Ostalpin im Gebiet des Großen Walsertales (Vorarlberg).- N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 103, 341 - 347, Stuttgart
- RICHTER, M. (1929): Die Struktur der nördlichen Kalkalpen zwischen Rhein und Inn.- N. Jb. Min., 63, 1 - 62, Stuttgart
- RICHTER, M. (1956) Über den Bau der Vorarlberger Alpen zwischen oberem Lech, Flexenpaß und Ill.- Geotekt. Sympos. H. STILLE: 190 - 204, Stuttgart
- SCHIDLÓWSKI, M. (1962): Über das westliche Ende der Allgäuer Hauptmulde im Hinteren Bregenzer Wald (Vorarlberger Kalkalpen).- Verh. geol. Bundesanst., 1962, 49 - 63, Wien
- TOLLMANN, A. (1970): Der Deckenbau der westlichen Nord-Kalkalpen.- N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 136, 80-133, Stuttgart
- TRAUTH, F. (1948): Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen Verh. geol. Bundesanst., 1948, 145 - 218, Wien
- YUSUF, N. (1973) Geologie des Großen Walsertales nördlich Buchboden (Vorarlberg).- Ungedr. Diplomarbeit, Berlin.

## **BERLINER GEOWISSENSCHAFTLICHE ABHANDLUNGEN**

Freie Universität Berlin — Technische Universität Berlin — Technische Fachhochschule Berlin

Bisher sind erschienen:

### **Reihe B**

**Heft 1: Joachim Steinbeck**, Modelleismische Untersuchungen von Rayleighwellen unter besonderer Berücksichtigung einer Deckschicht von variabler Mächtigkeit. 128 S., 58 Abb., 1965. DM 25,—.

**Heft 2: Peter Giese**, Versuche einer Gliederung der Erdkruste im nördlichen Alpenvorland, in den Ostalpen und in Teilen der Westalpen mit Hilfe charakteristischer Refraktions-Laufzeit-Kurven sowie eine geologische Deutung. 218 S., 83 Abb., 1965. DM 40,—

**Heft 3: Joachim Meyer**, Zur Modulation der erdmagnetischen Aktivität. 72 S., 26 Abb., 1973. DM 18,—.

**Heft 4: Kurt Bram**, Zum Aufbau der Kruste und des oberen Mantels im Bereich des westlichen Grabens des ostafrikanischen Grabensystems und im östlichen Zaire-Becken. Ergebnisse einer Untersuchung der Raumwellen von Nah-Erdbeben. 65 S., 32 Abb., 1975. DM 25,—

**Heft 5: Detlef Damaske**, Der Weltzeitgang der erdmagnetischen Aktivität als magnetosphärischer Modulationseffekt. 75 S., 33 Abb., 1976. DM 20,—.

**Heft 6: Michael Leppin**, Modellversuche zur erdmagnetischen und magnetotellurischen Tiefensondierung mit Hilfe eines elektrolytischen Troges. 68 S., 39 Abb., 1977. DM 19,—.

**Heft 7: Hussein El-Ali**, Geothermische Modelle für ein Profil zwischen Südadria und Tyrrhenis. 51 S., 20 Abb., 1978. DM 18,—.

**Hefte 1–6:** Vormalis „Geophysikalische Abhandlungen“ des Instituts für Geophysikalische Wissenschaften der FU Berlin

**VERLAG VON DIETRICH REIMER IN BERLIN**

**Berlin 45, Unter den Eichen 57**

## BERLINER GEOWISSENSCHAFTLICHE ABHANDLUNGEN

Freie Universität Berlin – Technische Universität Berlin – Technische Fachhochschule Berlin

Bisher sind erschienen:

### Reihe A

**Band 12 / Emanuel Pluhar:** Die Geochemie von Monaziten und ihre Anwendung bei der Prospektion von Zinnerzen. 59 S., 14 Abb., 5 Taf., 19 Tab., 1979. DM 19,—.

**Band 13 / Antonios Papakonstantinou:** Die hydrogeologischen Verhältnisse im Raum der Ptolemais-Senke und des westlichen Vermiongebirges in Griechisch-Mazedonien. 79 S., 37 Abb., 15 Tab., 5 Anl., 1979. DM 26,—.

**Band 14 / Bernd Lehmann:** Schichtgebundene Sn-Lagerstätten in der Cordillera Real/Bolivien. 135 S., 70 Abb., 20 Tab., 6 Taf., 1 Kart., 1979. DM 30,—.

**Band 15 / René Prissang und Wolfdietrich Skala (eds.):** Beiträge zur Geomathematik. 126 S., 1979. DM 28,—.

**Band 16 / Dieter Plöthner:** Hydrogeologie des Buntsandsteins im östlichen Rhön-Vorland (Sulz-Tal, N-Bayern) – Geologie, Hydrochemie, Wasserhaushalt, Aquifer-Kennziffern. 139 S., 50 Abb., 27 Tab., 8 Taf., 1979. DM 30,—.

**Band 17 / Bernd Meißner:** Untersuchungen zur Bruchtektonik in der Zentralägäis. 122 S., 44 Abb., 3 Taf., 7 Kart., 1979.

**Ursula Ripke:** Karte der Zentral- und Südägäis – Bruchtektonik –. 21 S., 7 Tab., 8 Taf., 1979. DM 35,—.

**Band 18 / Michael Biste:** Die Anwendung geochemischer Indikatoren auf die Zinn-Höflichkeit herzynischer Granite in Süd-Sardinien. 107 S., 49 Abb., 35 Tab., 2 Taf., 1979. DM 24,—.

**Band 19 / Ulrich Dornsiepen & Volker Haak (eds.):** Internationales Alfred-Wegener-Symposium – Kurzfassungen der Beiträge. 263 S., 1980. DM 32,—.

**Band 20 / Joachim Pohlmann (ed.):** Festschrift MAX RICHTER – zum 80. Geburtstag –. 235 S., 1980. DM 40,—.

**Band 21 / Rüdiger Glaeser:** Geochemische und sedimentpetrographische Untersuchungen zur Gliederung paläozoischer und mesozoischer Sedimente aus der zentralen Sahara. 96 S., 1980. DM 26,—.

**Band 22 / Pedro Fernando Ramirez Castro:** Qualitative und quantitative petrographische Untersuchungen der Kohlen aus den flözführenden Schichten der Antioquia-Formation/Kolumbien. 110 S., 1980. DM 35,—.

**Band 23 / Siegmund Schulz:** Verteilung und Genese von Fluorit im Hauptdolomit Norddeutschlands. 85 S., 71 Abb., 26 Tab., 1 Taf., 1980. DM 24,—.

**Band 24 / Wolfgang Herrmann-Degen:** Eine Hexactinelliden-Fauna aus dem »Chalk« (Maastricht?, Paläozän) Südwest-Ägyptens. 29 S., 3 Abb., 1 Tab., 10 Taf., 1980.

**Eberhard Klitzsch:** Konzeption des geplanten Berliner Sonderforschungsbereiches »Geowissenschaftliche Probleme arider Gebiete«. 8 S., 1980. DM 24,—.

**Band 25 / Peter Winter:** Die Bedeutung einheimischer Braunkohlevorräte für die Energiebedarfsdeckung ausgewählter Entwicklungsländer (Indien und Thailand). 104 S., 22 Abb., 30 Tab., 1980. DM 24,—.

**Band 26 / Werner Schwarzhans:** Die tertiäre Teleosteer-Fauna Neuseelands, rekonstruiert anhand von Otolithen. 211 S., 637 Abb., 4 Tab., 6 Taf., 1980. DM 35,—.

**Band 27 / Michael Buchelt:** Petrographische und geochemische Untersuchungen an drei Graniten im Nationalpark Bayerischer Wald. 70 S., 18 Abb., 12 Tab., 10 Taf., 1980.

**Jan-Jürgen Göttner:** Der Einfluß unterschiedlicher Umweltfaktoren auf Größenwachstum und Schalenbau bei Ostracoden. 47 S., 8 Abb., 6 Tab., 5 Taf., 1980.

**Nigem el-Din Yusuf:** Zur Geologie des Großen Walsertals bei Buchboden. 16 S., 6 Abb., 1 Karte, 1980. DM 38,—.

VERLAG VON DIETRICH REIMER IN BERLIN

Berlin 45, Unter den Eichen 57