

Stratigraphie

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen
Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **70 (1939-1941)**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

STRATIGRAPHIE

Wie eingangs erwähnt wurde, verzichtete Alb. Heim auf eine detaillierte Gliederung der untern Kreideschichten. Sehr viel eingehender, und in einer heute noch gültigen Weise, ist diese Schichtfolge von Arn. Heim in seiner gleichzeitig erschienenen Bearbeitung des Westteils der Säntisgruppe (Lit. 23) behandelt worden. Diesem Autor verdanken wir auch die 1910 bis 1916 in seiner Monographie über die Churfürsten-Mattstockgruppe (Lit. 27) enthaltene eingehende Darstellung, in welcher er immer wieder auf die Zusammenhänge mit dem Säntis hingewiesen und bei der Beschreibung der einzelnen Horizonte auch Detailprofile und Fossilisten aus diesem Gebiete berücksichtigt hat. In diesem Werke ist deshalb eigentlich auch eine Stratigraphie des Säntisgebirges enthalten. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich auf die betreffenden Abschnitte dieser Monographie und beschränke mich im folgenden auf eine kurze, vergleichende Beschreibung der untern Kreideschichten des Säntisgebietes.

Diese Region eignet sich wenig zu grundlegenden stratigraphischen Studien: das Gebirge ist zu stark gefaltet und tektonisch beansprucht, so daß, besonders in den tiefsten Horizonten, nur selten normale Profile zu treffen sind. Heute noch ist es vielfach so, wie schon Alb. Heim feststellen mußte: «Wir sollten aus der Schichtfolge die Lagerung bestimmen, müssen aber erst die Lagerung benützen, um die Schichtfolge zu erkennen.»

Viel mehr Erfolg hatte die vergleichend-lithologische Altersbestimmung, wobei der Säntis eine interessante Zwischenstellung zwischen der nördlichen und der südlichen helvetischen Fazieszone einnimmt. Am Nordrand des Gebirges treffen wir neritische Fazies, die dem „Mürtschentyp“ Arn. Heims ähnlich ist, während in den mittleren Ketten in einzelnen Horizonten Mergel dazutreten, wodurch sich der Übergang zur bathyalen „Alvier-Drusberg-Fazies“ einleitet.

Besonders auffallend ist die Tatsache, daß im Säntisgebiet drei Kalkserien verschiedener Altersstufen in fast genau derselben

Fazies vorkommen: Öhrlikalk (Berriasien), Valanginienkalk und Schrattenkalk (Urgonien). Da diese drei Kalke auch in größeren Handstücken kaum auseinandergehalten werden können, war zu prüfen, ob eventuell mit Hilfe der Mikropalaeontologie einwandfreie Merkmale zu ihrer Unterscheidung gefunden werden könnten. Bei meinen Spezialuntersuchungen stand mir Herr Prof. M. Reichel beratend zur Seite, namentlich auch, was die Bestimmung der in den Dünnschliffen beobachteten Foraminiferengattungen betrifft. Leider stellte sich dabei heraus, daß auch in dieser Beziehung die Gesteine vom gleichen Typus sind und auch auf diesem Wege keine sichere Altersbestimmung möglich ist. Dies gilt vor allem für den Öhrlikalk und den Valanginienkalk, während beim Schrattenkalk das Auftreten von Orbitolinen das Alter entscheidet. Es gelingt zwar mit der Zeit, die drei Kalke voneinander unterscheiden zu können, was aber mehr Routine als Methode ist. Ich habe auf Seite 51 versucht, einige Merkmale in tabellarischer Form zusammenzustellen.

Im Liegenden eines jeden der drei Kalkkomplexe finden sich Mergel, die ebenfalls große Ähnlichkeit untereinander aufweisen, doch sind diese wesentlich leichter zu unterscheiden, sowohl durch Fossilien (hauptsächlich Exogyren), als durch ihren äußern Habitus.

Leicht erkennbar durch ihre ganz abweichende Fazies sind der Kieselkalk und die Pygurusschichten; letztere führen mit *Pygurus rostratus* Ag. zudem ein Leitfossil, welches das Alter festlegt.

Lithologische Ähnlichkeit zeigen die Glauconit-Grünsandhorizonte der Altmannschicht und der mittleren Kreide (Gault); ihr Alter ist aber durch ihre Cephalopodenfaunen sicher feststellbar.

Eindeutig lithologisch gekennzeichnet sind endlich die Seewerkalke der obern Kreide, sie können nicht mit andern Schichten verwechselt werden.

Im nachfolgenden gebe ich eine kurze Beschreibung der Schichtfolge, wobei auch auf die Tafel VI verwiesen sei.

Berriasien

Öhrlimergel

Verbreitung: Am Nordfuß des Säntis im Kern des Gewölbes Ib in der Kammhalde, nach Westen gegen die Schwägalp fortsetzend. In den obern Teilen der Nordwand als breites Band auf den

Schrattenkalk der Mulde Ib aufgeschoben; von der Öhrli grub nördlich des Hühnerberges bis zum Tierwiesweg und weiter nach Westen. Die gleiche Schichtserie ist weiter östlich als Kern des Gewölbes Ia von der Öhrli grub bis zur vordern Wagenlücke gut aufgeschlossen. Ihre Fortsetzung ist durch den großen Hängetenbruch nach Süden verschoben und zeigt sich dann wieder zwischen dem Steckenberg und den Altenalptürmen sowie im Kessel der Altenalp.

Im Gewölbekern III am Rotsteinpaß treten nur die allerersten grauen Mergel zutage.

Die Gliederung der Öhrlimergel und der Grenzsichten gegen den Öhrlikalk ist am besten feststellbar im Kern des Gewölbes Ia südlich des Öhrli. Am Südfuß des Öhrlikopfes finden wir folgende, steilstehende Schichtserie (siehe auch Abb. 1 und 2 auf Tafel I):

1. (links in Abb. 2) heller spätiger Öhrlikalk mit großem Rutschharnisch.
2. ca. 15 m sterile, dunkelgraue Mergel mit Flecken, wechselagernd mit dünnen Kalkbändern (Echinodermenkalk und Oolith); kleine Quarzkristalle. Die Mergel sind stark gefaltet.
3. (rechts in Abb. 2) 10 bis 15 m rotbraune, bröcklige Kalke: oben (links) einige Meter Echinodermenkalk mit Oolith, Hauptmasse sehr grobkörniger, rostbrauner Oolith.
4. folgen nun die nur rechts in Abb. 1 sichtbaren eigentlichen Öhrlimergel, welche die Öhrli gruben ausfüllen: homogene, braune, sandige Mergelschiefer, oft mit dunkeln Tonhäuten, welche die mechanische Beanspruchung des Gesteines verraten. Oft auch weiße Calcitrutschflächen. Fast keine Kalkbänke, ab und zu kalkige Knollen. Doppelspitzige Quarzkriställchen („Öhrli-diamanten“ im Volksmund), Schwefelkies-Knollen.

Die oberen, grauen Mergel (2) sind nur im Nordschenkel des Gewölbes, am Öhrli deutlich ausgeprägt. Im Südschenkel desselben Gewölbes, an der Hängeten, fehlt die typische Ausbildung; hier finden wir den braunen Oolith (3) mit Übergängen direkt an der Basis des hellen Öhrlikalkes (1). Das Fehlen ist jedoch tektonisch bedingt, denn am Hühnerberg (westlich des Öhrli) ist eine Stelle, wo die Ausquetschung des oberen Mergelbandes sichtbar ist. An der Kammhalde, am Nordhang des Säntis, ist der Öhrlimergel gleich wie in der Öhrli grub ausgebildet: im oberen Teil (Südschenkel des

G.Ib) finden sich graue Mergel, welche dem Horizont 2 in der Kehle des Öhrlis ähnlich sind. Am Rotsteinpaß sind die eigentlichen Öhrlimergel nicht aufgeschlossen, der Kern des Gewölbes besteht aus Öhrlikalk und verquetschten grauen Schiefern, welche jedenfalls den grauen Schiefern (2) äquivalent sind. Alle übrigen Öhrlimergelaufschlüsse (Öhrli grub, Altenalp und Kammhalde) zeigen nur die beiden untern Stufen: groben Oolith (3) mit Übergang in die gleichförmigen, braunen Öhrlimergelschiefer (4).

Die Grenze zwischen Öhrlikalk und Öhrlimergel habe ich beim Kartieren immer an der Basis der hellen, bankigen Öhrlikalke gezogen. Der braune, grobe Oolith (3) der untern Gruppe wird somit noch zu den Öhrlimergeln gezählt. Einen untern Öhrlikalk auszuscheiden, erscheint mir nicht notwendig, da die Fazies des braunen Kalkes (3) gänzlich verschieden ist und zudem dessen Mächtigkeit für die Ausscheidung auf der Karte zu gering ist.

Die Mächtigkeit der Öhrlimergel kann nicht bestimmt werden, da einesteils keine liegenden Schichten vorkommen und andernteils die Öhrlimergel als Gewölbekern und überdies als wichtigster Gleithorizont der ganzen Kreideüberschiebung keine normale Lagerung zeigen. Ihre Mächtigkeit muß auf mindestens 50 m geschätzt werden, dürfte aber noch beträchtlich größer sein.

Veränderungen der Fazies in Ost-West-Richtung sind nicht festzustellen, in der Thurschlucht bei Stein/Starkenbach ist das Profil sehr ähnlich dem des Öhrlis. In Nord-Süd-Richtung beschränkt sich die Beobachtung lediglich auf den Nordrand des Säntisgebietes, da die Öhrlimergel in den südlichen Ketten nicht mehr zutage treten. Es ist anzunehmen, daß sie allmählich in die südhelvetische Fazies der mächtigen Palfriesschiefer übergehen.

Fazies der Öhrlimergel: Der untere Teil, die eigentlichen Öhrlimergel, hat bathyales Gepräge (gleichförmige Mergelschiefer); sie nehmen aber nach oben mit dem Einsetzen der oolithischen braunen Kalke mehr neritischen Charakter an. Es scheint hier nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich ein langsamer Übergang von bathyaler zu neritischer Ausbildung vorzuliegen.

Fossilliste siehe Arn. Heim (Lit. 27, Seite 471).

Die Dünnschliffe der obersten, grauen Mergel (2) zeigen eine sehr feinkörnige, kalkig-mergelige Grundmasse mit vereinzelt Schalenresten von Brachiopoden.

Der braune Oolith (3) ist ein Pseudoolith mit feinkörniger kalkig-mergeliger Grundmasse, Onkoide von 1 bis 4 mm, gegen unten feiner werdend: 0,2 bis 1 mm. Reste von Bryozoen, Echinodermenstacheln, Brachiopodenschalen, Gastropoden sowie aufgearbeitete Organismenreste in sehr dicke Kalkkruste eingehüllt. Foraminiferen: Cristellarien, Rotaliden u. a. Es folgt ein Übergang zu den eigentlichen Öhrlimergeln (4), welche sehr fossilarm sind: feinkörnige, kalkig-mergelige Grundmasse mit braunen, limonitischen Schlieren und Limonitkörnern. Einzelne agglutinierte Foraminiferen: Haplophragmium (Pseudochoffatella? siehe Lit. 36), Cristellarien; Bryozoen und Gastropodenreste.

Öhrlikalk

Verbreitung: An der Kammhalde bestehen beide Schenkel des G.Ib aus Öhrlikalk, der nach Osten unter Valanginienkalk eintaucht (siehe Tafel IX). Am Nordfuß des Gyrenspitzes (und westlich bis über Tierwies) als Südschenkel des Gewölbes Ia vom Hühnerberg bis zur Hohniedere (Muschelenberg) und am Öhrli. Besonders gut aufgeschlossen in der Nordwand der Hängeten als Südschenkel des Gewölbes Ia bis zur vordern Wagenlücke. Er bildet die Grattürme der Altenalptürme und der Läden sowie des Steckenberges, ist weiter zu finden am Westfuß des Schäfners und an dessen Südabhang, ferner in den untern Platten der Altenalp.

Als Gewölbekern III ist er aufgeschlossen am Rotsteinpaß, am Bötzel und zwischen Hundstein und Marwies, von wo er über die Widderalp nach Osten bis zum Sax-Schwendi-Bruch verfolgt werden kann.

„Öhrlikalke“ sind die zoogenen Kalke des Berriasiens im Hangenden der „Öhrlimergel“. Ihrer Ähnlichkeit mit dem Schrattenkalk wegen ist die Bezeichnung „Urgonfazies der untersten Kreide“ gelegentlich verwendet worden. Hellgraue – auf große Distanz weiß erscheinende – zoogene Kalke, im untern Teil vorwiegend oolithisch, oben wechselnd heller bis dunkelgrauer feinkörniger Kalk mit einer Fossilbank, die häufig *Alectryonia rectangularis* Roem. führt. Darüber helle zoogene, meist zum Teil oolithische Kalke mit Nerineen, Requienien und einzelnen Korallenstöcken. Die Oolithe und Nerineenkalke sind auch im Handstück nicht vom Schrattenkalk zu unterscheiden. Die Anwesenheit von Alec-

tryonia rectangularis Roem. deutet hingegen immer auf Öhrlikalk; sie findet sich noch im Valanginienmergel, im Valanginienkalk wurde sie nie mehr angetroffen. Im Gegensatz zum gleichmäßigeren Schrattenkalk ist der Öhrlikalk von sehr wechselndem Habitus: häufiger Wechsel von Oolithen und spätigen Kalken in seitlicher und vertikaler Richtung. Der Öhrlikalk ist reich an Versteinerungen („Muschelenberg“ u. a.), die meist stark calcitisiert und schlecht erhalten sind (siehe Fossilliste in Lit. 27, Seite 458 ff.).

Das mikroskopische Bild zeigt ausgesprochene Ähnlichkeit mit Valanginienkalk und Schrattenkalk. In der Beschreibung verzichte ich auf die Angabe der prozentualen Beteiligung der einzelnen Komponenten, da es sich nicht um eine statistische Untersuchung der einzelnen Schichtglieder, sondern um eine Faziescharakteristik handelt. Wir finden im Öhrlikalk besonders folgende Typen:

1. hellgraue, dichte, kalkige Grundmasse mit viel Kalkalgenresten und einzelnen Spongien;
2. denselben Kalk mit stark calcitisierten Fossilien: Algen, Querschnitten von Echinidenstacheln und -schalen, Krinoidenstielen, agglutinierten Foraminiferen, Textulariden;
3. groben organischen Kalkstein; calcitische Grundmasse mit Spongien, Bryozoen und Echinodermenschalen; reich an Lituoliden (Haplophragmium, evtl. Pseudochoffatellen), einzelnen Korallen und *Serpula*;
4. braunen Korallenkalk mit Querschnitten von Hexakorallen, stark calcitisiert, braune Limonitschlieren;
5. feinkörnigen Pseudoolith mit calcitischer Grundmasse und zirka 0,2 bis 0,5 mm großen, ziemlich regelmäßigen Ooiden, Mollusken- und Brachiopodenschalenresten; Stacheln und Schalenrümpfer von Echinodermen, viel Bryozoen, einzelne Algen und Spongien, verschiedene Foraminiferen: Miliolen, Textularien, Cristellarien, Haplophragmien, cyclaminaartige u. a., *Coscinoconus*;
6. desgleichen; in Größe und Form unregelmäßigere Komponenten;
7. mittelkörnigen Pseudoolith, calcitische Grundmasse mit zirka 0,2 bis 1 mm großen, ziemlich regelmäßigen Ooiden; dieselben Fossilien und Trümmer wie 5, auch Stromatoporen, Foramini-

feren, welche kleine Ooide agglutinieren; sehr gut erhaltene Schnitte von *Coscinoconus alpinus* und *elongatus*;

8. wie 7, aber viel unregelmäßiger; mit einzelnen gröbern Komponenten;

9. ziemlich grobkörnigen Pseudoolith; calcitische Grundmasse mit 0,5 bis 1 mm und gröbern Ooiden, denselben Fossilien und aufgearbeiteten organischen und kalkigen Komponenten. Viel Bryozoen.

Die kleinen Fossiltrümmer sind überall sowohl als Kerne der Ooide, als auch frei vorhanden; es ist oft schwer festzustellen, welche Partikel aufgearbeitet sind und welche nicht.

Eine auffallende Erscheinung in den Dünnschliffen der untern Kreide ist das häufige Auftreten von *Coscinoconus*. W. Leupold und H. Bigler (Lit. 35) haben 1935 zum erstenmal auf diese Foraminiferengattung hingewiesen und zwei Formen: *Coscinoconus alpinus* und *Coscinoconus elongatus* beschrieben. Hinsichtlich ihrer stratigraphischen Stellung kommen sie zum Schlusse, daß *Coscinoconus alpinus* „in den Gesteinen der Malm-Kreide-Grenze offenbar eine große horizontale, bei – wie es scheint – recht enger vertikaler Verbreitung“ hat. Die beschriebenen Fundstellen sind alle in einem schmalen Horizont zwischen Zementsteinschichten und eigentlichen Berriasmergeln. Anscheinend ganz analoge Formen finden sich nun aber auch in den Dünnschliffen des Öhrlikalkes, also im obern Berriasien. Es besteht selbstverständlich die Möglichkeit, daß die im Oolith auftretenden Individuen austiefern Schichten aufgearbeitet wurden; gut erhaltene, frische Exemplare sind jedoch nicht selten. *Coscinoconus alpinus* ist auch noch im Valanginienkalk vereinzelt vertreten; hier haben wir es aber mit deutlich gerollten, mitgenommenen Schalen zu tun. *Coscinoconus elongatus* ist selten, sowohl im Öhrlikalk wie aufgearbeitet im Valanginienkalk. Auch im Schrattenkalk sind Fragmente sehr stark abgerollter Individuen von *Coscinoconus elongatus* noch vereinzelt zu treffen. Die Erwähnung dieser Vorkommen in den Kalken der Urgonfazies dürfte für die weitere Erforschung der stratigraphischen Stellung von *Coscinoconus* interessant sein; ich sehe aber davon ab, jetzt schon Schlüsse zu ziehen, bis neue Untersuchungen von W. Leupold über *Coscinoconus* erschienen sind. Für das engere Säntisgebiet sind gut erhaltene Schnitte von *Cosci-*

noconus alpinus in jedem Falle ein Hinweis auf Öhrlikalk, was bei dem Mangel an richtigen Leitfossilien wertvoll ist.

Der Öhrlikalk des nördlichen Säntisgebietes hat in normaler Lagerung eine Mächtigkeit von ca. 80 m (Öhrli-Hängeten). Im Süden, wo wir ihn als Gewölbekern III wiederfinden, dürfte sie etwas geringer sein. Trotz dem Einsetzen der Valanginienmergel im Hangenden und der allgemeinen Zunahme der liegenden Mergel gegen Süden, gegen die Alvierkette zu, hat sich die Fazies des Öhrlikalkes im Gewölbe III keineswegs verändert, wir finden dieselben Oolithe und Nerineenkalke mit einzelnen Korallenstöcken wie am Öhrlikopf.

Valanginien

Arn. Heim (Lit. 26) konstatierte, daß die Grenze zwischen Berriasien und Valanginien im neritischen Gebiete wohl lithologisch scharf, palaeontologisch aber gar nicht zu ermitteln sei. Im Nord-säntis (Kammhalde, Hängeten usw.) liegt eine scharfe Grenze zwischen dem hellgrauen Öhrlikalk und einer gelblichen Bank des hangenden Valanginienkalkes. An einigen Stellen schiebt sich zwischen beide ein wenige Dezimeter breites, braunes Kalkband von schiefriger Beschaffenheit ein. Diese Zwischenschicht ist aber zu unbedeutend, um als Vertreter des erst südlich einsetzenden Valanginienmergels gewertet zu werden.

Die obere Grenze des Valanginiens ist durch die deutliche Grenze Pygurusschichten–Kieselkalk gegeben. Die in den Churfürsten beschriebene Rahberg-Fossilschicht konnte nirgends gefunden werden. Auch die besonders im Pilatusgebiet und an andern Lokalitäten der Innerschweiz auftretende Gemsmättli-Fossilschicht (A. Buxtorf 1905) ist im mittleren Säntisgebiet nirgends vorhanden. Es ist deshalb auffallend, da sie in nicht allzugroßer Entfernung sowohl in den Churfürsten als auch im östlichen Ausläufer des Säntisgebirges im Rheintal vertreten ist. Ihr Fehlen im Säntisgebiet dürfte durch einen lokalen Sedimentationsunterbruch bedingt sein. In den Churfürsten tritt sie nach Arn. Heim zusammen mit der Pygurusschicht, und zwar als deren direktes Liegendes auf. Im Säntis finden wir nur die Pygurusschichten; an seinem Ostende fand Meesmann (Lit. 38) und neuerdings H. Fröhlicher (nach mündlicher Mitteilung und gemeinsamer Exkursion) keine Pygurusschicht mehr. Dafür finden sich dort glauconitische Gesteine mit

einzelnen unbestimmbaren Ammonitensteinkernen als Vertreter der Gemsmättelschicht.

Im mittleren Säntisgebiet teilen wir daher das Valanginien in folgende Stufen ein:

Pygurusschichten (oben);

Valanginienkalk;

Valanginienmergel (unten; nur im südlichen Gebiet).

Valanginienmergel

Verbreitung: Im Kern des Gewölbes III. Besonders gut aufgeschlossen am Rotsteinpaß (Abb. 7). Ebenso am Bötzensattel, südlich und nördlich des Bötzelkopfes, an der Marwies und am Südfuß der Dreifaltigkeitszähne. Am Nordfuß der Widderalpköpfe und des Hundsteins. Weiterhin als Kern des Nebengewölbes IIIe vom Rotstein bis zum Fählenschafberg (oberhalb Oberkellen).

Die Valanginienmergel setzen mit scharfer Grenze über dem Öhrlikalk ein und bilden eine einheitliche Wechselfolge von feinsblättrigen, bräunlichgrauen (pyrithaltigen), tonigen Mergeln und gelblichen (außen hellen, innen dunkelgrauen), feinen, dichten Mergelkalken. Letztere bilden dünne Bänke von 5 bis 20 cm, besonders im untern Teil; nach oben schalten sich zwischen schmale Bänke auch breitere von 20 bis 30 cm ein. Oben meist deutliche Grenze zu einer 4 bis 5 m mächtigen, gelblich-braunen Mergelkalkbank an der Basis des Valanginienkalkes.

In den Mergeln finden sich häufig die schwarzen Schalen der *Exogyra Couloni* d'Orb., vereinzelt auch *Pinna Robinaldina* d'Orb. und andere Fossilien (Lit. 27, Seite 447). Die Exogyren reichern sich oft schichtweise an. *Alectryonia rectangularis* kommt noch vereinzelt in kleinern Individuen vor (Marwies). Am Westabhang der Marwies findet sich im oberen Drittel der Valanginienmergel eine mehrere Meter mächtige Einlagerung einer rötlichen, zoogenen Breccie aus feinen Muschelbruchstücken. Die Komponenten sind durchschnittlich 0,3 bis 3 mm groß, einzelne größte erreichen bis 10 mm. Es wurde auch eine kleine *Alectryonia* darin beobachtet. Am Rotsteinpaß habe ich diese Schicht nur noch schwach entwickelt gefunden, es muß sich um eine lokale Einschwemmung handeln. Ihr mikroskopisches Bild zeigt eine mergelige Grundmasse mit vielen Bryozoenresten, Schalenstücken von

Lamellibranchiern (eventuell *Inoceramus*), stark verarbeitete, meist von dicker Kalkschicht umgebene Fragmente; kleine Gastropoden, Echinodermenbruchstücke und eine Menge Lituoliden (*Haplophragmium*).

Die Valanginienmergel fehlen im Norden ganz, müssen aber nach Süden zu sehr bald, etwa unter dem Gewölbe II, einsetzen, denn im Gewölbe III zeigen sie schon beträchtliche Mächtigkeit (60 bis 80 m). Weiter südlich sind sie in meinem Gebiete nirgends mehr aufgeschlossen. Die Mächtigkeiten sind tektonisch beeinflußt: die weichen Mergel sind ein Gleithorizont, der disharmonische Faltungserscheinungen ermöglicht hat. Auffallend ist die Angabe Arn. Heims (Lit. 23), wonach im westlichen Säntis die Valanginienmergel schon im Gewölbe Ia auftreten und nach Südwesten (Thurschlucht) rasch anschwellen. Die Isopen würden demnach etwa N 70 E verlaufen, im Gegensatze zum allgemeinen Streichen der helvetischen Randkette des Alpsteingebirges, das etwa N 60 E beträgt.

Valanginienkalk

Verbreitung: Der Valanginienkalk umsäumt den Öhrlikalk im Gewölbekern Ib an der Kammhalde, ist durchgehend vorhanden im Nordschenkel von G. Ia vom Öhrli bis zum Schäfler und läßt sich im Südschenkel entlang der ganzen Nordstirn des Gebirges bis zur Hängeten verfolgen. Im Hochplateau der Roßegg (nordöstlich des Säntisgipfels) bildet er in größerer Ausdehnung Flächen, welche zum Teil verkarrt sind. Im Osten bestehen die hellgrauen Wände an den Steilhängen unterhalb Äscher bis Wasserauen aus Valanginienkalk. Er bildet auch den Kern des abgesunkenen Bommengewölbes bei Wasserauen. Im Gewölbe II tritt der Valanginienkalk als älteste Schicht im Kessel der Fehlpalp und am Fuße der Roßmad im Hintergrund des Seealptales zutage. Größere Ausdehnung hat er wieder im Gewölbe III am Rotsteinpaß, wo er den Grat des Horst bis Oberkellen aufbaut; er zieht dann ostwärts über den Bötzel in die Marwies und bildet die fast senkrechten Türme der Dreifaltigkeitszähne. Als schmales Felsband streicht er vom Rotstein in die Wand der Fählentürme und bildet im Fählenschafberg den auffallend enggeklemmten Kern der steilen Antiklinale IIIe (Abb. 8). Im nördlichen Gebiet, wo der Valanginienkalk direkt dem Öhrlikalk aufliegt, erkennt man die Schichtgrenze zwischen den

beiden Kalken an einer etwa 5 m mächtigen bräunlichgelben untern Schicht des Valanginien. In den südlichen Partien zeigt die Basis des Valanginien über den Mergeln ebenfalls gelbe Anwitterungsfarbe, darüber folgen hier wie dort helle, graue Kalke in Urgonfazies, die aber aus der Ferne dunkler erscheinen als Öhrli- oder Schrattenkalk.

Nördliche Fazies: Zirka 2 bis 5 m bräunliche Echinodermenbreccie und oolithische Kalke liegen mit scharfer Grenze dem Öhrlikalk auf. Am Muschelenberg sind als Basis der Kalke einige Dezimeter braune Schieferkalke vorhanden (es besteht aber die Möglichkeit einer tektonischen Schieferung, da hier die Valanginienkalkplatten zum Teil abgeschert wurden). Auf ähnliche Weise dürfte sich die Doppelung erklären, welche Arn. Heim (Lit. 27, Seite 429) an einem Profil nördlich der Tierwies beschreibt. Von den bräunlichen Echinodermenkalken findet ein Übergang zu grauem, spätigem Kalk mit häufigen Kieselknauern statt. Diese Silexlagen (3 bis 15 cm dicke, weiße Kieselschnüre und Knollen) sind ein charakteristisches Merkmal des Valanginienkalkes; sie fehlen den beiden andern grauen Kalktypen. Sie sind sehr hart und spröd. Der sie umgebende Kalk ist ein feiner Oolith bis spätiger Kalk, außen hellgrau, innen dunkler, schwach bräunlichgrau. Nach oben setzen die Kieselknauer aus, und der Valanginienkalk nimmt die organogene Fazies an, die ihn im Handstücke kaum vom Urgon unterscheiden läßt. Die obere Grenze zu den Pygurus-schichten ist nicht immer sehr deutlich: wechselnder Übergang innerhalb einiger Zentimeter durch Auftreten gröberer Quarzkörner und schlierenweise bräunliche Färbung. Mächtigkeit des Valanginienkalkes im Norden ca. 50 bis 60 m.

Südliche Fazies: Etwas verschieden ist das Profil in den südlichen Ketten. Am Rotsteinpaß finden wir über den Valanginienmergeln wieder eine 2 bis 5 m mächtige gelbe Bank, welche meist ohne Schichtgrenze, aber mit deutlichem Farbwechsel, in grauweißen Valanginienkalk übergeht. Es ist ein gelb anwitternder, innen grauer, dichter Mergelkalk; darüber folgen ebenfalls eine Echinodermenbreccie und graue, spätige Kalke und Echinodermenkalk, zum Teil mit Silexlagen, welche aber nicht mehr so auffällig und häufig sind wie im Norden. Im allgemeinen herrschen hier graue, spätige und dichte Kalke vor, was sie etwas leichter von

Öhrli- und Schrattenkalk unterscheiden läßt. Die Grenze zur Pygurusschicht ist deutlicher als im Norden. Mächtigkeit ca. 70 m.

Von Norden nach Süden stellen wir also eine leichte Zunahme der Mächtigkeit und eine schwache Änderung der Ausbildung im Valanginienkalk fest. Lokal ist allerdings auch der Valanginienkalk häufigen Wechsellagen unterworfen, während die Dreiteilung in: gelbe Basis, graue Kalke mit Silex und obere organogene Kalke im allgemeinen fast überall gewahrt bleibt. Ein Übergang in die Fazies des Diphyoideskalkes ist im mittleren Säntisgebiet noch nicht zu erkennen.

Schlecht erhaltene, calcitisierte Versteinerungen sind häufig (siehe auch Lit. 27, Seite 447).

Die Dünnschliffe lassen sich oft kaum von solchen des Öhrlikalkes unterscheiden, doch ist immerhin das häufige Vorhandensein von Quarzkörnern ein deutliches Unterscheidungsmerkmal. Im übrigen treten ähnliche Kalktypen auf, und zwar:

1. fast rein calcitischer Kalkstein mit viel kleinen kantigen, etwas angefressenen Quarzkörnern 0,05 bis 0,2 mm. Sozusagen fossilifer (nur vereinzelte Lamellibranchierschalen);

2. feinkörnige Mikrobreccie: calcitische Grundmasse mit einzelnen Quarzkörnern von 0,1 bis 0,2 mm Durchmesser, kantig, Ränder angefressen, etwas Limonit; kleine Brachiopoden- und Echinodermenschalenstücke, Bryozoen, kleine Foraminiferen;

3. grobkörnige Mikrobreccie: braune limonitische Grundmasse, welche sehr schöne Strukturen zeigt von Bryozoen sowie von Echinodermenstacheln und -schalen;

4. feinkörniger Pseudoolith mit calcitischer Grundmasse; regelmäßige Ooide von 0,1 bis 0,2 mm, und einzelne Quarzkörner derselben Größe (kantig und gerundet); das Gestein ist zum Teil überwiegend echinodermisch, zum Teil gemischt mit Bryozoen, Foraminiferen (Miliolen, Textularien [Bulinaria?], Cristellarien, gerollte Coscinoceras);

5. mittelkörniger Pseudoolith, calcitische Grundmasse mit ziemlich regelmäßigen Ooiden von 0,2 bis 0,6 mm, zerstreute Quarzkörner 0,1 bis 0,5 mm, eckig, Kanten $\pm$ angefressen. Die gleichen Fossilien und Schalenrümmer wie oben, sehr stark abgerollte Coscinoceras;

6. grobkörniger Pseudoolith mit calcitischer Grundmasse, Ooide von 0,4 bis 1 mm, ziemlich regelmäßig; wenig Quarzkörner von 0,1 bis 0,2 mm. Fossilgehalt wie bei 4 und 5;

7. unregelmäßiger Pseudoolith in calcitischer Grundmasse; verschieden große Ooide und größere organische Komponenten, sonst wie oben; einzelne Quarze 0,2 bis 0,4 mm, kantig, Ränder angefressen;

8. feinkörniger (fast etwas mergeliger) Kalk mit viel kleinen, scharfkantigen Quarzkörnern 0,05 bis 0,1 mm, wenig Fossilien: dünne Schalenstücke mit Prismenstruktur (*Inoceramus?*).

Pygurusschichten

Verbreitung: Die Pygurusschichten begleiten als Hangendes überall den Valanginienkalk. Besonders günstige Fossilfundstellen sind am Wege von Wesen zur Altenalp, auf der Roßegg und südlich des Rotsteinpasses.

Die Pygurusschichten sind ein 12 bis 15 m mächtiger Komplex von bräunlich anwitternden, innen bräunlichgrauen Sandkalken und Echinodermenbreccien. Sie sind eine der auffallendsten Gesteinsschichten des Säntisgebietes. Schon auf große Distanz als hellbraunes Band erkennbar, erscheinen sie im Handstück als braun anwitternder oder gelber Sandkalk, dessen scharfe, 1 bis 2 mm große Quarzkörner an der Oberfläche herauswittern. Der Sandgehalt wechselt, es zeigen sich schlierige Anhäufungen. Häufig sind größere Schalenreste und Schalenanreicherungen von *Janira atava* Roem., etwas seltener ist *Pygurus rostratus* Ag. – Lokal trifft man Anhäufungen von 1 cm großen, flachen Calcitkristallen, welche vermutlich Reste von Echinoidenplatten sind. Oft, besonders im südlichen Gebiete (Rotstein), finden sich auch in den Pygurusschichten ähnliche Kieselknauer wie im Valanginienkalk. Die Pygurusschichten führen praktisch keinen Glauconit. Mikroskopisch zeigen sie calcitische Grundmasse mit großen Calcitstücken (umkristallisierte Echinodermenschalenstücke), daneben braune, limonitische Kugeln ohne organischen Kern, viele große Quarzkörner 0,5 bis 2 mm, meist gerollt, randlich angefressen. Andere Stücke zeigen in limonitischer Grundmasse sehr viel kantige Quarzkörner (0,1 bis 1 mm), oft randlich angefressen, oder Kalksandstein mit calcitischer Grundmasse, etwas bräunlich getrübt, mit viel, größtenteils

gerolltem Quarz (0,2 bis 1 mm) und Pseudoiden; daneben braungraue Komponenten mit kleinen, gerollten Foraminiferen und unbestimmbaren Schalenrümern. Auch calcitisch-echinodermische Grundmasse mit mergelig-kalkigen Gemengteilen 0,5 bis 1 mm und meist gerollten Quarzen ist anzutreffen.

Hauterivien

In den Churfürsten und im Mattstockgebiet fand Arn. Heim über den Pygurusschichten an der Basis des Hauterivien-Kieselkalkes eine glauconitische Fossilschicht, die er unter dem Namen „Rahbergsschicht“ beschrieb. Er notiert diese Schicht auch am Muschelberg im nördlichen Säntis, doch konnte ich sie in meinem Gebiete nirgends ausscheiden. Es scheint, daß die Zyklen mit typischen Glauconit-Grüngesteinen im Säntisgebiet erst im mittleren Hauterivien beginnen. Die Hauterive-Stufe besteht im Säntis durchwegs aus:

Kieselkalk

Verbreitung: In der Nordwand des Gebirges an der Kammhalde, im östlichen Teil durch Gewölbeumbiegung gedoppelt. Vom Öhrli bis zum Schäfler, dessen Südabhang bedeckend. Unterhalb Gyrenspitz, dann in breiter Ausdehnung im Hochplateau der Roßegg, übergehend in die steile Flanke der Hängeten. Am Südhang von Schibler und Zisler östlich Altenalp über Wesen und Äscher zur Bommenalp. Bei Wasserauen, wo er als Schottergestein gebrochen wird. Im Gewölbe II im Hintergrund der Fehlpalp, am Nordhang des Roßmadgrates von der Wagenlücke bis zur Seealp. Im Gewölbe III durchgehend in der Kette Horst-Marwies; bildet den Gipfel der Marwies und den Sattel nördlich der Dreifaltigkeitszähne. In der Altmann-Hundstein-Kette und endlich im Gewölbe des Roslenfirstes, wo er südlich der Fählen alp auf kurze Strecke zutage tritt.

Der Kieselkalk des Hauterivien bildet eine lokalen Mächtigkeitsschwankungen unterworfenen, sonst aber einheitlichen Stufe. Seine untere Grenze über der Pygurusschicht ist meist scharf, oben findet durch Glauconitanreicherung oft ein allmählicher Übergang in die Altmannschicht statt. Der Kieselkalk des Säntisgebirges ist massig-grobbankig und unterscheidet sich dadurch von dem ihm äquivalenten „Mäuerchenkalk“ der südlichen Fazies in der Zentralschweiz, welche schon in den Churfürsten einsetzt. Auch

besteht keine so deutliche Zweiteilung in Kieselkalk s. str. und hangende Echinodermenbreccie; vielmehr ist im Säntis Echinodermenbreccie in wechselnden Bänken sowohl in der Mitte wie im obern Kieselkalk anzutreffen, ohne daß man eine gesetzmäßige Folge erkennen kann. Die in der Innerschweiz häufigen *Toxaster*-querschnitte sind im Säntis ebenfalls, aber bei weitem nicht so zahlreich vorhanden.

Der eigentliche Kieselkalk ist ein feinkörniger Sandkalk von wechselndem Quarzgehalt; das frische Gestein ist dunkelgrau bis blaugrau, kann aber eine ein bis mehrere Zentimeter dicke, braune Verwitterungsschicht aufweisen, welche das schwammige, ausgewitterte Kieselgerüst darstellt. Mehrere Zentimeter dicke, dichte Silexkonkretionen sind nicht selten. Glauconit ist in stark wechselndem Verhältnis fast immer vorhanden, meist nur in geringer Menge, ab und zu etwas angereichert. Eine eigentliche Grünsandschicht finden wir etwa in der Mitte der Kieselkalkstufe, sie ist nicht scharf begrenzt und verrät sich nicht durch besondere Verwitterungsfarbe. Deutlich zu beobachten ist sie an der Kammhalde und am Flieswandweg zum Altmann. Offenbar handelt es sich hier um das Äquivalent der „Schiffflischicht“, welche vielerorts in der Zentralschweiz und im Berner Oberland ausgeschieden wurde (vergleiche hierzu Lit. 16 und 17). Im gleichen Niveau findet sich an andern Lokalitäten ein fossilreicher, nicht sehr glauconitreicher Horizont von hellgrauem, etwas schiefrigem, sandigem Kieselkalk mit nur einzelnen Glauconitschlieren, mit *Toxaster* (*T. sentisianus* Desor) und massenhaften Belemniten und Belemnitenrümern: es ist die von frühern Autoren beschriebene Sentisianusbank, besonders gut aufgeschlossen am Weg vom Äscher über Wesen nach Altenalp. Sentisianusbank und eigentliche glauconitische Schiffflischicht konnten nirgends im gleichen Aufschluß neben- oder übereinander beobachtet werden; bei Wesen zwischen Äscher und Altenalp vertritt jedoch auf kürzere Distanz die eine die andere, weshalb es sich um gleichaltrige Ablagerungen handeln dürfte; es wäre dies eine erste „Zyklengrenze“ im Kieselkalk im Sinne der zyklischen Sedimentation von H. J. Fichter (Lit. 17).

Der durch die Schiffflischicht abgetrennte obere Kieselkalk unterscheidet sich kaum von der untern Abteilung: neben sandigem Kieselkalk ist er etwas reicher an spätigen Echinodermenbreccien.

Auffallend ist die äußere Gleichmäßigkeit des Kieselkalkes. Schon auf über 20 km Entfernung zeichnen sich die dunkelbraunen, schlecht gebankten Schichten in der Söntisnordwand – besonders an klaren Herbsttagen – deutlich ab, namentlich weil sie unten von hellgelben Pygurussschichten und oben von den graugelben Drusbergsschichten begrenzt werden. Die Oberfläche des Gesteines ist besonders häufig mit weißen und grauen Flechten bewachsen.

Die Mächtigkeit des Kieselkalkes schwankt zwischen 70 und 100 m im Norden und 40 bis 70 m im Süden. Die lokal verschiedenen Mächtigkeiten können nicht immer tektonisch erklärt werden, es muß sich um wechselnd mächtige primäre Sedimentation handeln, wobei aber allgemein eine Abnahme des Kieselkalkes von Norden nach Süden zu beobachten ist. Noch weiter im Süden, im Gebiete der Churfürsten, tritt dann nach Arn. Heim allerdings eine starke Mächtigkeitszunahme ein.

Der Kieselkalk ist im allgemeinen sehr fossilarm. Eine Anhäufung bringt nur die Söntisianusbank, wobei ich auf die von Rollier bestimmte, von Arn. Heim (Lit. 27, S. 406) veröffentlichte Fossiliste verweise.

Im Dünnschliff erkennt man hauptsächlich drei Typen, welche ineinander übergehen:

1. calcitische Grundmasse mit sehr viel feinen Quarzkörnern 0,1 bis 0,3 mm, rund und kantig; sehr viel große Glauconitkörner 0,2 bis 0,5 mm. Echinodermenschalenstücke (zum Teil von Glauconit fein imprägniert);

2. feinkörnigen, calcitischen Kalk mit ziemlich Quarzkörnern 0,1 bis 0,4 mm, meist kantig, etwas abgerundet; wenig Glauconit 0,1 bis 0,2 mm mit unregelmäßigen Rändern. Echinodermenschalenstücke;

3. sehr feinkörnigen, calcitischen Kalk mit ziemlich viel kleinen Quarzkörnern 0,05 bis 0,1 mm, kantig, zum Teil gerundet, und wenig kleinen Glauconitkörnern 0,05 bis 0,1 mm.

Die Schiffelschicht zeigt ein Gemenge von grünem Glauconit und braunem Limonit sowie etwas Quarz (0,1 bis 0,2 mm) mit zerfressenen Rändern.

Altmannschicht

Die Altmannschicht ist außerordentlich stark lokalen Wechseln unterworfen, scheint oft ganz zu fehlen und tritt dann wieder als ca. 12 m mächtige Wechselfolge glauconitischer Gesteine auf. Am typischsten ist sie im Gewölbe IIIe am Altmann und am Löchlibetter aufgeschlossen, im übrigen deckt sich ihre Verbreitung mit der des Kieselkalkes.

Als Altmannschicht bezeichnen wir die Glauconit führenden Sedimente zwischen Kieselkalk und Drusbergsschichten. Ihre untere Grenze ist mehr oder weniger deutlich gekennzeichnet durch das Einsetzen einer sehr glauconitreichen Sandsteinschicht mit zahlreichen Fossilien oder deren meist schlecht erhaltenen Steinkernen. Es handelt sich um die Cephalopodengrünsandschicht, welcher A. Escher von der Linth den Namen Altmannschicht gegeben hat. Die Schicht geht durch mehr oder weniger rasche Glauconitanreicherung aus dem Kieselkalk hervor und hat oft auch den Charakter einer glauconitreichen Echinodermenbreccie. Nach oben ist meist ein Wechsel von glauconitreichen und -armen Bändern. Oft sind eine Art Knollenschichten und ein langsamer Übergang in den Mergelkalk der Drusbergsschichten, mit schlierigem Ausgehen des Glauconits, zu beobachten. Die glauconitreichen Schichten haben eine wechselnde Mächtigkeit von mehreren Zentimetern bis zu einigen Metern. Die Basis der Altmannschicht zwischen Hühnerberg und Gyrenspitz im Gewölbe Ia zeigt schlierige Glauconitsandsteinbänder in der Echinodermenbreccie des obern Kieselkalkes. Die Schlieren zeigen eine Anreicherung von Austerntrümmern, dann folgen ca. 3 bis 5 m glauconitische Echinodermenbreccie und Sandsteine mit oft kupferroter Anwitterung, besonders auf Klüften und Rutschflächen. Darüber folgt eine tonig-sandige glauconitreiche Schicht (ca. 5 bis 8 m) mit massenhaft Fossiltrümmern, vorwiegend Ammonitensteinkernen, welche zusammen mit einzelnen Kieselknollen an der Oberfläche herausgewittert sind.

Das Profil am Löchlibetterweg im Gewölbe IIIb weist keinen deutlichen Fossilhorizont auf, dafür eine ca. 6 bis 8 m dicke gebänderte Wechselfolge von hellen, glauconitarmen bis -freien, und dunkeln, glauconitreichen, orange bis grün anwitternden Partien von je ca. 10 bis 20 cm. Darüber folgt etwa 2 m grauer Kalk mit oben wenig, unten mehreren Silexschnüren von 1 bis 5 cm. Zu-

oberst ist eine ziemlich scharfe Grenze gegen die hellgrauen Mergelkalke der Drusbergsschichten.

Die Mächtigkeit der Altmannsschicht kann mit ca. 10 m, maximal 15 m angegeben werden. Trotzdem glauconitische Gesteine meist von üppiger Vegetation bedeckt sind, kann die Altmannsschicht auf Distanz kaum vom liegenden Kieselkalk unterschieden werden.

Drusbergsschichten

Ihre Verbreitung deckt sich mit der des Schrattenkalkes. Gut aufgeschlossen finden wir sie im Norden an der Kammhalde, besonders am Fuße des Gyrenspitzes, von dort ostwärts über den Grat und durch die Roßegg bis zum obern Meßmer reichend. Ebenso am Fuße des Zislars und der Ebenalp. In den mittleren Ketten treten sie deutlich hervor in der Wagenlücke und am Fuße des Roßmadgrates, auf den Gloggern und der Marwies, am Rotstein und im Altmannsattel; von hier streichen sie in die Nordwand der Fählenkette und der Hundsteingruppe. Im Süden treten sie fensterartig im Gewölbe des Roslenfirstes zutage.

Die Drusbergsschichten liegen zwischen der Altmannsschicht und dem Schrattenkalk und entsprechen der Mergelfazies des Barrémien. Ihre obere Grenze setzen wir lithologisch an die Basis der typischen Schrattenkalke, indem wir die hier auftretenden dünnen Basismergel des Schrattenkalkes zu den Drusbergsschichten rechnen. Wir können dann innerhalb der Drusbergsschichten eine untere, kalkige, und eine obere, mergelige Abteilung feststellen, indem zwischen der Altmannsschicht und den eigentlichen Drusbergmergeln noch 10 bis 30 m dichte, helle, innen dunkelgraue Kalke und Mergelkalke auftreten. Darüber folgt die typische Wechselagerung von hellbräunlichen Schiefermergeln mit ebensolchen Kalken in 1 bis 3 Dezimeter dicken Bänken, die oft in 10 bis 20 cm große Knollen aufgelöst sind. Innerhalb des ganzen Schichtkomplexes findet sich vereinzelt die große *Exogyra aquila* d'Orb. Im untern Teil der Mergel sind die Schalen dieser Austern in einer Bank angereichert, welche an der Kammhalde und am Äscher gut aufgeschlossen ist. Über den Drusbergmergeln s. str. folgen etwa 5 m kalkige, dünne Mergelschiefer als Basis des Schrattenkalkes.

Weiter im Süden nimmt die Mächtigkeit der Drusbergsschichten, vor allem der Mergel, zu; die Austernbank verschwindet.

Oft sind die Drusbergschichten tektonisch reduziert oder ganz ausgequetscht, in normalen Profilen aber bilden sie einen Gefällsunterbruch zwischen den Steilstufen des Kieselkalkes und des Schrattenkalkes. Ihre Mächtigkeit beträgt im Norden etwa 40, im Süden ca. 60 m.

Schrattenkalk

Als Abschluß der untern Kreide folgt über den Drusbergschichten der mächtige Komplex des Schrattenkalkes, den Alb. Heim in seiner Sântismonographie (Lit. 21) genau beschrieben hat. Bezüglich seiner Mächtigkeit ist beizufügen, daß er im Norden ca. 160 m, im Süden ca. 200 m erreicht.

Der Schrattenkalk zeigt eine deutliche Zweiteilung in eine mehr massige untere und eine bankige obere Abteilung; sie werden getrennt durch die Orbitolinamergelschicht, welche aber nur etwa 50 bis 100 cm mächtig ist. Es ist eine graue, stellenweise rötlich bis bräunliche Mergeleinlagerung mit massenhaft *Orbitolina lenticularis* Lam. Trotz ihrer geringen Mächtigkeit bildet sie deutliche Kamine in den steilstehenden Schichten, besonders am Altmann und in den Kreuzbergen. Bei flacher Lagerung zeigt sich oft ein Absatz zwischen dem untern und dem obern Schrattenkalk, so am Gyrenspitz, am Sântis und an der Roßmad. Die Orbitolinaschichten sind gut aufgeschlossen im Kessel des Großen Schnees, zum Beispiel am Sântisweg beim Wegerhäuschen. Zwischen den einzelnen Bänken des obern Schrattenkalkes sind oft wenige Zentimeter dicke Mergelzwischenlagen, welche meistens gleichfalls noch Orbitolinen enthalten. Eine besondere obere Orbitolinaschicht, an der Obergrenze des Urgon gelegen, ist im Sântisgebiet nicht nachweisbar, der Gault transgrediert direkt über den obern Schrattenkalk.

Mittlere Kreide

Die mittlere Kreide wird als „Gault“ zusammengefaßt; sie ist in normaler Lagerung überall zwischen dem Schrattenkalk und dem Seewerkalk vorhanden, erreicht aber nur eine sehr geringe Mächtigkeit: im nördlichsten Sântis beträgt sie nur etwa 3 bis 5 m und nimmt erst in den südlichen Ketten an Gliederung und Mächtigkeit zu, erreicht aber auch hier kaum mehr als 30 m.

Übersicht über die Unterscheidungsmerkmale der urgonähnlichen Kalke

	Öhrlikalk (ob. Berriasien)	Valanginienkalk (ob. Valanginien)	Schrattenkalk (Urgonien)
Anwitterungs- farbe:	hellgrau-weiß	grau-hellgrau, untere Partie hellgelb- bräunlichgelb	hellgrau- bläulichgrau
Gesteinsfarbe:	hellgrau	dunkelgrau- hellgrau	hellgrau
litholog. Habitus:	unregelmäßig dickbankig	unregelmäßig dünnbankig	unten mehr massig, oben bankig
landschaftl. Charakter:	hohe, steile Wände	steile Wände, geringere Mächtigkeit	hohe, steile Wände. Zwei- teilung durch Orb'schicht
Mächtigkeit:	60 bis 80 m	ca. 50 m	160 bis 200 m
spez. petrograph. Merkmale:	—	Kieselknauer (Silex)	—
Leitfossilien:	Alectryonia rectangularis	—	Orbitolina lenticularis (ob. Schr'kalk)
Dünnschliff: Quarzgehalt:	nur sporadisch	überall, + gerundete Quarzkörner	nur sporadisch
Glaucanit:	—	—	nur in ganz ver- einzelten Körnchen

Über die Ausbildung des Gaults, seinen paläontologischen Inhalt und die Zuweisung zu verschiedenen Stufen der mittleren Kreide habe ich keine neuen Untersuchungen ausgeführt; ich verweise daher auf die Beschreibung Alb. Heims im „Säntisgebirge“ (Lit. 21) und die Angaben von Arn. Heim (Lit. 27), welche zeigen, daß im Nordsäntis die Turrilitenschichten auf dem obern Schrattenkalk transgredieren und daß sich in den südlichen Profilen nach und nach die tiefern Horizonte des Albiens und des obern Aptiens einschalten.

Obere Kreide

Von den Hangendschichten des Gaults tritt im Säntis nur der Seewerkalk (Turon) auf. Es ist der bekannte, sehr feinkörnige, fast dichte Kalk mit Tonhäuten. Seine Farbe ist vorwiegend hellgrau, zuweilen auch grünlichgrau und im Süden an mehreren Stellen stark rötlich. An Orten starker tektonischer Beeinflussung kann der Seewerkalk schiefrig werden, wozu er sich infolge seiner Tonhäute besonders eignet.

Über die Mächtigkeit des Seewerkalkes läßt sich nichts Bestimmtes aussagen, denn es fehlen jüngere, normal aufliegende Kreidehorizonte ganz. Die vorhandene Seewerkalkfolge mag wohl ca. 100 m mächtig sein, sie ist aber sehr oft tektonisch ausgequetscht und an andern Stellen, besonders in einzelnen Mulden, aufgestaut.

Eocaen

Im eigentlichen Säntisgebirge ist nirgends Eocaen vorhanden, die Schichtserie hört nach oben überall mit dem Seewerkalk auf.

Einzig im sogenannten Blättli zwischen Schwende und der Bommenalp, am Nordostende des Gebirges, sind glauconithaltige Gesteine mit Nummuliten schon früh gefunden und beschrieben worden. Es handelt sich um ein schmales Band, das zwischen Seewerkalk eingeklemmt ist und dessen Grenzen nicht eindeutig festgestellt werden können, da es in bewaldetem Gebiete liegt. Auf die tektonische Stellung dieses Vorkommens wird später zurückzukommen sein. Es sei hier nur bemerkt, daß angenommen wird, es gehöre dieses Eocaen und sein Liegendes gar nicht der Säntisdecke an, sondern einem verschleppten Schubfetzen an deren Nordrand.

Der subalpine Flysch

Im Gebiete des mittleren Säntisgebirges ist der subalpine Flysch auf eine ganz schmale Zone beschränkt. Wie wir im folgenden Abschnitte sehen werden, ist die Kreide fast direkt auf die Molasse aufgeschoben; im einzigen Aufschlusse, wo subalpiner Flysch vorhanden ist, finden wir diesen nur als 6 m mächtige Folge von schwarzen Schiefern, von denen unentschieden bleiben muß, ob es sich um verschürfte helvetische oder ultrahelvetische Flyschbildungen handelt.

Quartär

Über die Quartärbildungen ist bereits früher eine Publikation von W. Tappolet (Lit. 47) erschienen, welche sich insbesondere mit der Lokalvergletscherung im Säntisgebiet befaßt, aber auch die größeren Bergstürze berücksichtigt. Meine Aufnahmen haben als Neues nur hinzuzufügen, daß der Ausläufer des Horst westlich Spitzigstein (S. Meglisalp) eine deutliche Rundhöckerform aufweist und auch eine kleine Lokalmoräne trägt.

Die übrigen quartären Ablagerungen sind Gehängeschutt teils jüngster Entstehung, ferner lokale Bergstürze und Felsabbrüche. In der Seealp finden wir westlich des heutigen Sees einen ausgetrockneten Seeboden; gleicher Entstehung dürfte der flache Rietboden westlich der Meglisalp sein, obwohl hier heute kein See mehr vorhanden ist.