

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <http://www.researchgate.net/publication/258326822>

# Zur Nomenklatur der Metamorphite auf der Insel Kreta, Griechenland

ARTICLE · JANUARY 1995

---

CITATION

1

---

READS

19

5 AUTHORS, INCLUDING:



[Emmanouil Manoutsoglou](#)

Technical University of Crete

94 PUBLICATIONS 171 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Dorothee Mertmann](#)

Martin Luther University Halle-Wittenberg

15 PUBLICATIONS 118 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

## Zur Nomenklatur der Metamorphite auf der Insel Kreta, Griechenland.

MANUTSOGLU, E., MERTMANN, D., SOUJON, A.  
DORNSIEPEN, U.F. & JACOBSHAGEN, V.

MANUTSOGLU, E., MERTMANN, D., SOUJON, A., DORNSIEPEN, U.F. & JACOBSHAGEN, V. (1995): Zur Nomenklatur der Metamorphite auf der Insel Kreta, Griechenland.- Berliner geowiss. Abh., E, 16: 579-588; Berlin.

**Zusammenfassung:** Für die Metamorphite der Externen Helleniden auf Kreta wurde im Verlauf einer langjährigen Erforschungsgeschichte eine große Zahl unterschiedlicher stratigraphischer Begriffe eingeführt. Die wesentlichen Arbeiten, die relevante Termini enthalten, werden kompiliert. Es wird die Notwendigkeit der Einführung einer einheitlichen Nomenklatur gezeigt, die auf lithostratigraphischen Grundlagen beruhen sollte.

**Abstract:** During a long history of research several stratigraphic names were acquainted for the sequence of metamorphic rocks of the External Hellenids exposed on Crete. The different opinions of authors are mentioned regarding the differentiation of the sequence into units and subunits and their nomenclature. It is however essential to introduce a unified nomenclature which is based on lithostratigraphic terminology.

**Schlüsselwörter:** Kreta, Externe Helleniden, Nomenklatur

**Anschrift der Autoren:** Freie Universität Berlin, Institut für Geologie, Geophysik und Geoinformatik, FR Allgemeine Geologie, Malteserstr. 74-100, 12249 Berlin.

### 1 Einleitung

Es wird den Leser wundern, in einem Band zu Ehren eines Paläontologen und Biostratigraphen eine Arbeit über nomenklatorische Probleme metamorpher Gesteine Kretas zu finden. Ein Grund ist, daß Herr Prof. Dr. G. ERNST sich in seiner Dissertation (1961) mit Magmatiten der Dinariden beschäftigte. Auch während der Metamorphose bleibt der stratigraphische Verband der Gesteine weitgehend erhalten, so daß stratigraphische Probleme auch für niedriggradige Metamorphite relevant sind. Dies ist bezogen auf die Metamorphite Kretas Thema dieser Arbeit.

Im fold-and-thrust-belt der Externen Helleniden ist ein Gürtel metamorpher Gesteine aufgeschlossen, dessen Verbreitung von Kreta über Kythira zum Peloponnes reicht. Es sind ganz überwiegend Metasedimente; gelegentlich sind Metavulkanite und Metatuffe/Metatuffite eingeschaltet. Die Gesteine wurden während des alpidischen orogenen Zyklus mehrfach und unterschiedlich tektonisiert sowie metamorph geprägt. Dadurch entstand eine im einzelnen komplizierte Stapelung verschiedener Teildecken. Außerdem sind weite Bereiche durch neogene und jüngere Sedimente verdeckt und insgesamt durch post-orogene Bewegungen verstellt.

Die Gesteinsvielfalt und die Lagerungsverhältnisse der Metamorphite erweckten schon sehr früh die Neugier der Geowissenschaftler. Erste

ausführliche Beschreibungen wurden von PHILIPPSON (1892) für den Peloponnes und von CAYEUX (1902) für Kreta gegeben. In den folgenden Jahren bis heute untersuchten zahlreiche Wissenschaftler die Metamorphite immer wieder unter den Aspekten der Tektonik, der Metamorphose und der Stratigraphie. Die generelle Fossilarmut sowie die tektonische und metamorphe Prägung erschwerten eine Korrelation der verschiedenen lokalen Vorkommen. So entstand eine umfangreiche Nomenklatur mit oft subtilen Unterschieden für Definition und Gebrauch einzelner Schichtbezeichnungen. Während bis Anfang der 70er Jahre noch eine relativ einheitliche Namensgebung angewendet wurde, kamen danach mehrfach neue Bezeichnungen für immer kleinere Anteile der Metamorphite hinzu. Zusätzlich wirkt sich nicht nur die Vermischung formal definierter chronostratigraphischer und lithostratigraphischer Begriffe zunehmend hinderlich aus, sondern auch deren Anwendung losgelöst von ihrem Rang.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine möglichst vollständige Kompilation der existierenden Nomenklatur der Metamorphite Kretas unter Berücksichtigung der Arbeitsgebiete und der geotektonischen Position vorzustellen. Wir wollen im Rahmen dieser Arbeit keine Korrelation der einzelnen Vorkommen durchführen. Vielmehr möchten wir verdeutlichen, daß eine Vereinheitlichung und Formalisierung der Nomenklatur unter



Berücksichtigung internationaler Regeln dringend geboten erscheint und dazu einen entsprechenden Vorschlag einbringen.

## 2 Erforschungsgeschichte und Entstehung des Begriffssystems (Tab. 1, 2)

Bevor wir mit der Auflistung der Literatur zur Nomenklatur der Metamorphite Kretas beginnen, ist es nötig, einige grundlegende Arbeiten für den Peloponnes zu erwähnen, da für ihn Begriffe eingeführt wurden, die nach Kreta übertragen werden. PHILLIPSON (1892) definierte im Zentralpeloponnes als **Tripolitsakalk** eine einheitliche und einförmige Kalkmasse, die überall diskordant über der Kristallinen Gruppe liegt und im Zeitraum Obertrias bis Lutétien entstand. KENAS (1924) bezeichnete diesen als **Tripolitsa Formation**. In einem Profil bei Tyros und Leonidion (E Zentralpeloponnes) erkannte er außerdem die **Tyros Formation**, die im Liegenden des Tripolitsakalkes aus acht Horizonten besteht. 1926 benutzte er gleichberechtigt nebeneinander für letztere die Begriffe **couches de Tyros** und **formation de Tyros**. Er korrelierte die Tyros Formation des Peloponnes mit Teilen der von RAULIN (1861) als **terrain primitifs de talcschistes** benannten Vulkanit-führenden Einheiten Kretas. Die Tyros-Schichten stellte er mit dem nötigen Vorbehalt damals in die Tripolitza-Serie. Zusammengefaßt zur **Tripolitza-Gruppe** überdeckt sie diskordant das **Metamorphikum des Zentralpeloponnesisch-kretischen Massivs**. RENZ (1940, 1955) wies die Fortsetzung der **Tripolitza-Serie**, Sammelbegriff für Tripolitsakalk sowie den ihn überlagernden Tripolitsaflysch, vom Peloponnes zum kretischen Inselbogen nach.

Erste Beschreibungen der metamorphen Gesteine von Kreta wurden von RAULIN (1861), SPRATT (1865) und BONARELLI (1901) gegeben.

CAYEUX (1902) beschäftigte sich erstmals genauer mit den Metamorphiten Kretas. Zwischen metamorphen Karbonat-Gesteinen im Liegenden und nicht metamorphen Kalken (Tripolitsakalk sensu PHILLIPSON 1892) unterschied er nach lithologischen Gesichtspunkten innerhalb der sog. **terrains métamorphiques** von oben nach unten:

- Schwarze Tonschiefer
- Obere Quarzit- und Phyllitserie
- Cipolline und Konglomerate
- Untere Quarzit-Phyllitserie
- Phyllitische Kalke abwechselnd mit seiden-glänzenden Schiefern
- Dolomite und Rauchwacken
- Gipse.

Genauere, später nachvollziehbare Angaben zur Schichtfolge fehlen aber. Die Erkenntnis, daß auf Kreta, ähnlich wie auf dem Peloponnes, die Tektonik von deckenartigen Überschiebungsvorgängen beherrscht wird, basiert auf seinen Arbeiten.

CHALIAKOPOULOS (1903) prägte für das vorneogene Gebirge von Sitia den Begriff **Plattenkalk** für einen charakteristischen, einförmigen Verband plattiger bis gebankter Karbonatgesteine, mit Bändern, Linsen und Knauern von Hornsteinen.

WURM (1950) konnte die Gliederung von CAYEUX (1902) bei seinen Arbeiten auf Kreta schon nicht mehr eindeutig nachvollziehen. Er faßte unter dem Begriff **Kretisches Metamorphikum** mächtige, meist epizonal veränderte Schichtgruppen zusammen. Sie gliedern sich in eine tiefere **Gips-Rauchwackenformation** und eine höhere **Phyllit-Quarzit-Tonschieferserie** mit Einlagerungen von Graphitschiefern, Kalken, Konglomeraten und initialen Magmatiten. Der Kontakt zwischen beiden ist in verschiedenen Lokalitäten an der Westküste Kretas normal. Die Phyllit-Quarzit-Tonschieferserie wird ihrerseits, allerdings meist mit einer tektonischen Bewegungsfläche, von dem mächtigen Tripolitsakalk überdeckt. Nur an einer Lokalität bei Rawducha scheint ein normaler stratigraphischer Verband die beiden Serien zu verbinden. Zwischen West- und Ostkreta stellte er innerhalb der Phyllit-Quarzit-Tonschieferserie deutliche Faziesunterschiede fest. Im Westen überwiegen Konglomerate und Quarzite, während im Osten Phyllite und Tonschiefer dominieren.

AUBOUIN & DERCOURT (1965) betrachteten die epimetamorphen Gesteine als das Liegende der Gavrovo-Tripolitza-Serie. Sie unterschieden zwei Faziestypen im westlichen Kreta: **Facies de Kakopetros** als Folge von Schiefern mit Quarziten und **Facies de Sclavopoula** als Folge von Dolomiten und dolomitischen Kalken.

EPTING et al. (1972) beschrieben aus der Talea Ori Mittelkretas drei Einheiten, die jeweils durch Überschiebungsbahnen voneinander abgrenzbar sind: über dem relativen Autochthon der **Talea Ori-Serie** lagern die allochthonen Einheiten des **Talea Ori-Phyllits** und der **Tripolitza-Serie**. Die Talea Ori-Serie umfasst die unteren (Sericitquarzite, Riffsedimente) und oberen (Fusulinen- und Mizzienkarbonate) **Fodele-Schichten**, die unteren (Sericitphyllite, Konglomerate) und oberen (Sericitquarzite, Oolithe, Onkolithe) **Sisses-Schichten**, den **Stromatolithischen Dolomit** und den **Plattenkalk**. Sie gehört nicht - wie vermutet - an die Basis der Tripolitza-Serie sondern stellt eine neue, eigenständige Abfolge im Zonensystem der Helleniden dar. Der Talea Ori-Phyllit setzt sich aus einer mindestens 700 m mächtigen, monotonen Abfolge aus Quarziten, Sericit-Quarziten, Quarzphylliten und Sericitchloritschiefern zusammen. Seine Zuordnung an die Basis der Tripolitza-Serie ist möglich.



Cayeux (1902)		Wurm (1950)		Epting et al. (1972)		Bonneau (1973)		Kuss & Thorbecke (1974)		Creutzburg & Seidel (1975)	
Tripolitza-Kalk		Tripolitza-Kalk		Tripolitza-Serie		Tripolitza-Decke		Tripolitza-Flysch Tripolitza-Kalk		Tripolitza-Serie	
terrains metamorphiques	Schwarze Tonschiefer Obere Quarzit und Phyllitserie Cipolline und Konglomerate Untere Quarzit-Phyllitserie Phyllitische Kalke Dolomite und Rauchwacken Gipse	Kretisches Metamorphikum  Gips- Rauchwacken Formation	Phyllit-Quarzit- Tonschieferserie	Talea Ori-Phyllit	Quarzite, Sericit-Quarzite, Quarzphyllite und Sericit-Chloritschiefer	Ida-Zone	Couches de passages/Kalavros- Schichten Plattenkalk div. Formationen	Tripolitza-Gruppe  Tripolitza- Phyllit  Galinos-Phyllit	Phyllit-Quarzit-Serie  Gips-Rauhacken- Formation  Tripali-Einheit	Phyllit-Quarzit- Tonschieferserie	Plattenkalk-Serie
	Metamorphe Karbonate										

Sannemann & Seidel (1976)		Baumann et al. (1977)		Seidel (1977)		Kopp & Ott (1977)		Fytrolakis (1978, 1980)		König & Kuss (1980)	
Tripolitza-Kalk Trias-Schichten von Rawdoucha		Tripolitza-Kalk Rawdoucha-Schichten		Tripolitza-Kalk Rawdoucha-Schichten		Tripolitza-Serie Rabdoucha-Schichten		Tripolitza-Kalk/-Einheit		Tripolitza-Serie	
Phyllit-Quarzit-Serie		Phyllit-Serie		Phyllit-Quarzit-Serie	Kalamos- Sequenz	Phyllit-Serie		Phyllit-Quarzit-Einheit	Tonschiefer-Karbonatschiefer der Tripolitza-Zone Phyllit-Quarzit-Einheit Phyllitserie der Trypali-Einheit Metaflysch der Kreta Mani-Zone		
		Kalkphyllit (Kalavros) Talea Ori Plattenkalk Stromatolithischer Dolomit Sisses Schichten Fodele Schichten				Trypalikalk		Trypali-Einheit			
								Kreta Mani-Zone/ -Einheit	Metaflysch des Plattenkalk Plattenkalk Stromatolithischer Dolomit und flyschoides Sedimente - Gigilos-Schichten Sisses-Serie Fodele-Serie	Talea Ori-Gruppe	Fodele Formation Galinos Tonschiefer

Kopp & Wernado (1983)		Krahl et al. (1983)		Richter & Kopp (1983)		Krahl et al. (1986)		Krahl et al. (1988)		Donsipen & Manatsoglu (1994)	
										Tripolitza-Serie	
Phyllit-Gruppe	Mana-Formation Violetschiefer-Formation W Variscikum E	Phyllit-Gruppe	Mana-Konglomerat Mana Dolomit Mana-Kalkphyllit Oberer Quarzit Sfinari Schiefer Mittlerer Quarzit Rambi Seli Schiefer Unterer Quarzit Basaler Dolomit Gips	Phyllit-Gruppe	Grünschiefer von Achlada Vasilikon-Marmor Quarzit-Phyllit-Folge (Q 1-6)	Phyllit-Gruppe	Tripokefala-Schichten Skopi-Einheit Chamesi-Schichten Variscikum Agrilos-Schichten Mirsini-Einheit Armos-Schichten Sfaka-Dolomit	Kreta Stockwerk vgl. Tab. 2		Phyllit-Decke Tyros-Schichten Variscikum Phyllit-Quarzit-Serie Gips-Rauhackern- Formation	Plattenkalk-Serie
	Oberer Quarzit Mittlerer Phyllit Unterer Quarzit Etage mixte										

Tab. 1 Gliederung der metamorphen Gesteinsfolgen Kretas nach unterschiedlichen Autoren in chronologischer Reihenfolge

BONNEAU (1973) beschrieb u.a. die parautochthone **Ida-Zone** und die **Tripolitza-Decke**. Erstere besteht aus der epimetamorphen Gesteinen. Über fossilführenden permischen und triassischen Formationen folgen mächtige, gut gebankte Kalke mit Hornstein-Lagen (Plattenkalke). Ihr höchster Teil sind die **couches de passage au flysch** oder **Kalavros-Schichten**. Äquivalent sind

Gesteinsfolgen der Ionischen Zone. Die Tripolitza-Decke, überschoben auf die Gesteine der Ida-Zone, besteht aus zwei lithologischen Einheiten. Schiefer, Quarzite und Gesteine (permo-?) triassischen Alters werden tektonisch von neritischen Kalken und Dolomiten überlagert. Letztere gehen konkordant in einen Flysch über.



KUSS & THORBECKE (1974) sahen im Talea Ori-Phyllit von EPTING et al. (1972) eindeutig die Basis des Tripolitzakalks, lehnten aber deren Lokalbezeichnung ab. Sie gliederten die allochthone **Tripolitza-Gruppe** in die Formationen des **Tripolitza-Flyschs**, des **Tripolitza-Kalks** und des **Tripolitza-Phyllits**. In ihrem Liegenden befindet sich die autochthone **Talea Ori-Gruppe**. Diese ist von unten nach oben folgendermaßen gegliedert: **Fodele-Formation**, **Sisses-Formation**, **Talea Ori-Stromatolith-Dolomit**, **Talea Ori-Plattenkalk** mit überlagerndem **Kalkphyllit** (FYTROLAKIS 1972). Die Fodele-Formation enthält **Feuerfeld-Schichten**, **Fusulinenschichten** und **Crinoidenschichten**. Darunter befindet sich mit tektonischem Kontakt der **Galinos-Phyllit**, der mit Teilen des Tripolitza-Phyllit identisch ist.

WACHENDORF et al. (1974) arbeiteten im Präneogen der Sitia Ori Ostkretas. Sie beschrieben drei tektonische Einheiten: Den autochthonen **Plattenkalk** als tiefstes Stockwerk sowie die allochthonen Einheiten der **Phyllit-Serie** und der **Tripolitza-Serie** im Hangenden. Die Phyllit-Serie stellt den Autoren zufolge eine **Mélange** dar und umfaßt lithologisch eine heterogene Folge von klastischen Sedimenten aller Korngrößen, Gipsen, Karbonatgesteinen und Vulkaniten von unterschiedlichem Metamorphosegrad.

CREUTZBURG & SEIDEL (1975) faßten die über ganz Kreta verbreiteten Phyllite, Quarzite, Konglomerate, dolomitischen Kalke, Kalkschiefer, Gipse, Rauhwacken und Metabasalte unter dem Begriff **Phyllit-Quarzit-Serie** zusammen. Sie betonten, daß diese Serie den „terrains métamorphiques“ von CAYEUX (1902) sowie der Gips-Rauhwacken-Formation einschließlich der Phyllit-Quarzit-Tonschieferserie von WURM (1950) entsprechen. Nach Meinung der Autoren stellt die Phyllit-Quarzit-Serie eine eigenständige tektonische Einheit dar, die auf die neu definierte **Plattenkalk-Serie** aufgeschoben wurde und ihrerseits von den Gesteinen der Tripolitza-Serie überschoben wurde. Eine in Westkreta und dem westlichen Mittelkreta verbreitete karbonatische Gesteinsfolge bezeichneten die Autoren nach den Tripali Ori als **Tripali-Einheit**. Die Gesteine ruhen diskordant auf Plattenkalken und könnten Äquivalente der Gips-Rauhwacken-Formation der Phyllit-Quarzit-Serie sein. Die Autoren hielten es für gerechtfertigt, die Talea Ori-Serie nach EPTING et al. (1972) bzw. die Talea Ori-Gruppe (KUSS & THORBECKE 1974) nach dem am längsten bekannten und am weitesten verbreiteten Gesteinsverband als **Plattenkalk-Serie** zu bezeichnen. Sie entstand im Zeitraum Jungpaläozoikum bis Alttertiär.

SANNEMANN & SEIDEL (1976) untersuchten erneut die von WURM (1950) beschriebenen Vorkommen der Quarzit-Phyllit-Tonschieferserie bei Rawdoucha in Westkreta. Sie trennten die Tonschiefer im oberen Teil der Quarzit-Phyllit-

Tonschieferserie aufgrund petrographischer und tektonischer Kriterien ab und nannten diese **Trias-Schichten von Rawdoucha**. Sie repräsentieren den Autoren zufolge das primäre Liegende des Tripolitzakalks. Im Übrigen folgen sie der Nomenklatur von CREUTZBURG & SEIDEL (1975).

BAUMANN et al. (1976) betrachteten eine **Phyllitic Series**, als Mélange interpretiert, als unterste allochthone Einheit und sehen sie als Äquivalent der „terrains métamorphiques“ (CAYEUX 1902) Ostkretas. Die autochthone Einheit der **Cherty Limestones** entspricht nach ihnen den Plattenkalken sensu CHALIKIOPOULOS (1903). Ihr höchster Teil besteht aus grünlich-rötlichen Kalkphylliten mit chondritischen Spurenfossilien.

BAUMANN et al. (1977) bezeichneten als ersten allochthonen Abschnitt die **Phyllit-(Quarzit)-Serie** und als zweiten die **Rawdoucha-Schichten** sowie den **Tripolitza-Kalk**. Sie überlagern die autochthone Abfolge bestehend von unten nach oben aus **Fodele- und Sisses-Schichten**, **Stromatolithischem Dolomit**, **(Talea Ori)-Plattenkalk** und **Kalkphyllit (= Kalavros-Schichten)**.

SEIDEL (1977) untersuchte Lawsonit-führende Metasedimente aus der Phyllit-Quarzit-Serie SW-Kretas. Sie sind Teil einer fossilführenden triassischen Gesteinsfolge aus Marmoren und Metapeliten, in der auch Gips vorkommen kann. Diese Folge wird als **Kalamos Sequenz** bezeichnet. Lokal sind dunkle Tonschiefer eingeschaltet, die reich an organischem Material sind. Sie wurden von WURM (1950) als Graphitschiefer bezeichnet. Der Sedimentationstyp der Kalamos Sequenz erinnert an die Muschelkalk-Fazies.

KOPP & OTT (1977) stellten fest, daß der Trypalikalk eine selbständige Einheit unter der Phyllitserie ist. Sie definierten die scythisch-anisischen **Rabdoúcha-Schichten** als tonig-mergeliges, 300 m mächtiges, nicht metamorphes Basisglied der **Tripolitza-Serie**. Die Phyllitserie entstand nach ihnen in einer eigendynamischen Zone innerhalb des ursprünglich zusammenhängenden Tripolitza-Ablagerungsraumes.

FYTROLAKIS (1978) führte den Ausdruck **Kreta-Mani-Zone** für den folgenden Verband ein: **Fodele Serie**, **Sisses Serie**, **Stromatolithischer Dolomit** und **äquivalente flyschoiden Sedimente** in der Levka Ori Westkretas, **Plattenkalk** sowie den aus Phylliten und Tonschiefern bestehenden **Metaflysch des Plattenkalk**. Die Trypali-Einheit ist eine selbstständige tektonische Einheit, überschoben durch die Phyllit-Quarzit-Serie. Zwischen Plattenkalk und Tripolitzakalk lagern von oben nach unten eine **Tonschiefer-Karbonatserie der Tripolitza-Zone**, eine **Phyllit-Quarzit-Einheit**, eine **Phyllitserie der Trypali-Einheit** und der **Metaflysch der Kreta-Mani-Zone**.



BONNEAU & KARAKITSIOS (1979) wiesen für Mittelkreta aus massiven Kalken und Dolomiten der Tripolitsa-Decke ein triassisches Alter nach. Unter den massiven Tripolitsakalken wird eine mergelige Einheit des Karn bis Nor beschrieben, in der nach unten der pelitische Anteil deutlich zunimmt. Sie entspricht der **formation de Ravdoucha**.

FYTROLAKIS (1980) erkannte in den Externen Helleniden Kretas unter der Tripolis-Einheit drei weitere **tektonische Einheiten**: 1 - **Mani-Kreta**, 2 - **Trypali**- und 3 - **Phyllit-Quarzit-Einheit**. Die Kreta-Mani Einheit ist geotektonisch relativ autochthon, auf sie wurden alle anderen Einheiten überschoben. Die **Gigilos-Schichten** entsprechen den flyschoiden Sedimenten (FYTROLAKIS 1978). Die Trypali-Einheit, festgestellt auf ganz Kreta, zeigt lithofazielle laterale Übergänge mit der Kreta-Mani-Einheit. Die Phyllit-Quarzit-Einheit entstammt einem eigenen, unabhängigen paläogeographischen Ablagerungsraum. Sie überlagert teils die Plattenkalkserie, teils die Trypali-Einheit.

KÖNIG & KUSS (1980) stellten fest, daß im Liegenden der autochthonen Fodele-Formation der Talea Ori Mittelkretas ein noch zu dieser Formation zu stellender Phyllit existiert. Um künftige Verwechslungen mit dem allochthonen Galinos-Phyllit - Tripolitza-Phyllit (KUSS & THORBECKE 1974) zu vermeiden, schlugen die Autoren den Namen **Galinos-Tonschiefer** vor. KÖNIG & KUSS (1980) bemerkten außerdem: „Es wäre wünschenswert, wenn künftighin im Interesse einer einheitlichen stratigraphischen Nomenklatur auf Ausdrücke wie „Plattenkalk-Serie“ für die genannte Gruppe (CREUTZBURG & SEIDEL 1975) oder „Talea-Ori-Series“ (KOPP 1978) verzichtet würde. Abgesehen davon, daß solche Namen den Empfehlungen der ISSC widersprechen, liegt ein begründeter Prioritätsanspruch tatsächlich nicht vor.“

WACHENDORF et al. (1980) unterschieden in der über die Plattenkalk-Serie geschobenen **Phyllit-Quarzit-Serie** im Raum Neapolis Mittelkretas (nördliches Dikti-Gebirge) zwei lithologische Anteile. Der tiefere Anteil wird aus einer monotonen Abfolge blauer Kalkphyllite und brauner Vermiculit-führender Phyllite in Wechsellagerung mit Sandsteinen sowie fossilführender Kalke aufgebaut. Der obere Anteil besteht aus Sandsteinen, Phylliten, Quarz- und Kalkphylliten und oolithischen Kalken. Den Abschluß bilden bunte Phyllite. Die Autoren korrelierten den oberen Anteil der Phyllit-Quarzit-Serie mit den Trias-Schichten von Rawdoucha (SANNEMANN & SEIDEL 1976) und interpretierten die Serie als Sedimentationsbasis der Tripolitza-Serie.

KOPP & WERNADO (1983) stellten die **Phyllit-Gruppe** Kretas („Kretisches Metamorphikum“ nach CAYEUX 1902 und WURM 1950) als einen stratigraphisch geordneten, gliederbaren Verband

vor. Sie zogen mit KÖNIG & KUSS (1980) den Begriff „Gruppe“ dem der „Serie“ vor. Sie stellten für Westkreta nach der Verfolgbarkeit bestimmter Leithorizonte im Gelände folgende formationelle Gliederung der Phyllit-Gruppe vom Liegenden zum Hangenden auf: **Etage mixte**, **Unterer Quarzit**, **Mittlerer Phyllit**, **Oberer Quarzit**, **Mana-Formation**. Die Mana-Formation umfasst eine „Bunte Serie“ aus Quarzitkonglomeraten, Dolomiten und grünen oder violetten Metaandesiten und -Tuffiten. In der Etage mixte treten Metabasalte auf. Die aufgestellten Formationen sind auf frühere Gliederungen nicht beziehbar. Die Kalamos-Sequenz (SEIDEL 1977) ist nicht einzuordnen, sondern als Fazieskomplex anzusehen, der sich in etwa mit der Facies de Sklavopoula (AUBOUIN & DERCOURT 1965) deckt. In Ostkreta sind mit den westkretischen Formationen korrelierbare schwachmetamorphe Kalke und Schiefer vorhanden. Über Schiefen, dünnplattigen Kalken und Violetschiefern der **Etage mixte** folgt örtlich der **Untere Quarzit**. Sonst folgt sofort der **Mittlere Phyllit**. Der **Obere Phyllit** fehlt weithin ganz, nur lokal wird er ca. 100 m mächtig (Chonos Gebirge). Als Äquivalent der Mana Formation wird in Ostkreta die **Violetschiefer-Formation** aufgestellt, die sich, wo der Quarzit fehlt, allmählich aus dem Mittleren Phyllit entwickelt. Im nördlichen Ostkreta kommen innerhalb der Phyllit-Gruppe Gesteine vor, die durch einen höheren Metamorphosegrad auffallen. Es sind variscisch geprägte Amphibolite, Granatglimmerschiefer, Gneise und Marmore. Sie überlagern mit tektonischem Kontakt die Mana-Dolomite und werden von Teilen der Violetschiefer Formation konkordant überdeckt. An der Basis der Violetschiefer-Formation sind im Umkreis der Vorkommen des Variscikums Gerölle davon in mehreren Horizonten eingebettet. Es wird erwogen, daß das Variscikum aus größerer Entfernung während der Ablagerung obertriassischer Gesteine eingeschoben wurde, mindestens an seiner vorderen Front auf freiem Meeresboden, und daß mit diesem Vorgang Andesit-Vulkanismus verknüpft war.

HALL & AUDLEY-CHARLES (1983) kartierten die Talea Ori Mittelkretas erneut im Maßstab 1:20000, um die Beziehung zwischen **Plattenkalk Serie** und **Phyllit-Quarzit-Decke** zu erfassen. Erstere besteht aus acht Einheiten, die einen Übergang von flachmarinen zu tiefer marinen Sedimentationsverhältnissen widerspiegeln: Von unten nach oben sind es 1. Stromatolithische Dolomite mit Horizonten aus Algenbrekzien, 2. Karbonatbrekzien/weiße Marmore, 3. Kalkarenite mit gradierten Mikrobrekzien und knolligem Hornstein, 4. Kalkturbidite, 5. gut gebankte Kalkfolge mit Hornsteinlagen (Plattenkalk), 6. gut gebankte Kalkfolge mit knolligem Hornstein, teils mit Rutschungsgefügen, 7. dünnbankige Kalke und rot-grüne Calcisiltite und 8. dünne Mergel und Kalkschiefer. Die Abfolge der metamorphen Gesteine beinhaltet vom Liegenden zum Hangenden



1. Quarzkonglomerate, Quarzite und Schiefer (Galinos Schiefer nach KÖNIG & KUSS 1980), 2. Fodele Kalk (Fodele Schichten nach EPTING et al. 1972), 3. Phyllite, Quarzite, Kalke und Dolomitbrekzien (Sisses Schichten nach EPTING et al. 1972), 4. Quarzite, Schiefer, 5. basische Vulkanite, 6. Wassilikon Marmor, 7. Chloritoid-Phyllite, Rauhwacken, Karbonate und Quarzite sowie 8. karnische Evaporite.

KRAHL et al. (1983) wiesen anhand biostratigraphischer Daten nach, daß die **Phyllit-Gruppe** oder **Phyllit-Einheit** Westkretas in ihrem unteren Teil invers lagert, wohingegen der obere Teil normal gelagert ist. Sie stellten aufgrund lithologischer und biostratigraphischer Daten folgendes Profil zusammen: 1. Gips, 2. Basaler Dolomit, 3. Kalamos-Kalkphyllit, 4. Unterer Quarzit, 5. Rambli Seli-Schiefer, 6. Mittlerer Quarzit, 7. Sfinari-Schiefer, 8. Oberer Quarzit, 9. Mana-Kalkphyllit, 10. Mana-Marmor und 11. Mana-Konglomerat. Im Sedimentationsgebiet der Phyllit-Gruppe herrschten generell vom Oberkarbon bis zum Ende der Untertrias trotz klastischer Schüttungen vollmarine Verhältnisse, die nur zeitweilig eingeschränkt waren. Die Autoren nahmen für die Phyllit-Gruppe als Ganzes einen Groß-Isoklinalfaltenbau an mit einer Spezialfaltung in den ausgewalzten Faltenschenkeln. Im Kern der Falte befinden sich jungpaläozoische Schichten mit Teilen der Sfinari-Schiefer. Die Karbonate der Trypali-Einheit könnten dann entweder ein Teil der Phyllit-Gruppe, ein Teil der Talea Ori-Gruppe sein oder aus Teilen beider zusammengesetzt sein. Die Trypali-Einheit ist keine eigenständige Einheit.

RICHTER & KOPP (1983) beschäftigten sich mit der östlichen Talea Ori Mittelkretas. Die (par)autochthone Talea Ori Gruppe und die allochthone Deckeneinheit der Phyllit-Gruppe bestehen jeweils aus Phylliten und Quarziten, die einen Vergleich der Strukturen und Gesteinsfolgen erlauben. Sie gliederten die Phyllit-Gruppe u.a. in eine Quarzit-Phyllit-Folge, die aus sechs Gliedern (Q 1-6) besteht. Jedes dieser Glieder beginnt unten mit relativ groben, kompakten, felsbildenden Quarziten; gegen oben nimmt der Anteil phyllitischer Schiefer zu. Ein hervorragender Leithorizont in dieser Abfolge ist der Gelbe Sandstein (Q2). Im Hangenden der Quarzit-Phyllit-Folge lagern der Vasilikón-Marmor und die Grünschiefer von Achláda. Beide werden als Äquivalente der Mana-Formation (KOPP & WERNADO 1983) betrachtet. Ein massiger, heller, feinkristalliner, fossilfreier Kalkmarmor aus der Umgebung von Damasta wird entgegen den Ansichten von EPTING et al. (1972) und KUSS & THORBECKE (1974) eher dem Trypali-Kalk (CREUTZBURG & SEIDEL 1975) zugeordnet. Die Talea Ori Gruppe (oder Einheit) setzt sich aus Unteren (Galinos-Tonschiefer) und Oberen Fodele-Schichten, Sisses-Schichten und dem diskor-

dant darüber lagernden Stromatolith-Dolomit zusammen.

KRAHL et al. (1986) arbeiteten in den nördlichen Bereichen Ostkretas. Sie untergliederten aufgrund zahlreicher Fossilfunde die dortige Phyllit-Gruppe in den **Sfaka-Dolomit** (Dolomit, Rauhwacken), die **Mirsini-Einheit** bestehend aus **Armos-Violetttschiefer** und **Agrilos-Schichten** sowie die **Skopi-Einheit**, die aus **Chamesi-Schichten** und **Tripokefala-Schichten** besteht. Zwischen Mirsini- und Skopi-Einheit sind örtlich variscisch geprägte Schollen höhermetamorpher Gesteine eingelagert. Die Autoren korrelierten den unteren Teil der Mirsini-Einheit mit der Etage mixte (KOPP & WERNADO 1983), den oberen Teil der Mirsini-Einheit mit dem Mittleren Phyllit (KOPP & WERNADO 1983) und wiesen ein permisch-untertriassisches Alter nach. Das variscische Metamorphikum oder die Metavulkanite der Chamesi-Schichten liegen jeweils direkt der Mirsini Einheit auf. Die Marmore der oberskythischen Tripokefala Schichten überlagern beide normal-sedimentär. Teile der Skopi-Einheit sind Äquivalente der Violetttschiefer-Formation oder Mana-Formation (KOPP & WERNADO 1983). Die Platznahme des Variscikums, als Gleitschollen interpretiert, kann also nicht, wie von KOPP & WERNADO (1983) gefordert in der Obertrias stattgefunden haben, sondern müßte bereits im Skyth erfolgt sein.

	Westl. Levka Ori	Trypali Ori	Talea Ori
	<b>Kubala-Einheit</b> Mana-Konglomerat Mana-Marmor Mana-Dolomitphyllit (Unternorm-Oberladin, ?Skyth) Mana-Schiefer (?Skyth, Unterperm) Sfinari-Schiefer (Ober-/Mittelkarbon)	Phyllit-Gruppe ungegliedert	Achlada-Schichten Wassilikon-Marmor  Rogdia-Schichten (Oberskyth-Mittelskyth, ?Mitteltrias)
	<b>Kardano-Einheit</b> Aghios-Sinos-Schiefer (?Oberkarbon; Perm) Rambli Seli-Schichten (Oberperm-Oberskyth) Tzitzifla-Kalkphyllit (Anis-?Ladin) Kalamos-Dolomitphyllit (Oberladin-Unternorm)		Fodele-Schichten (?Oberkarbon; Perm) Sisses-Schichten (Skyth)  Schichtdicke
Post-Karn Rhät/Lias	Stomion-Dolomit	Patima-Dolomit	Stromatolith-Dolomit
Lias	Madara-Marmor	Trypali-Marmor	Koutsotroulis-Marmor
Post-Unterlias	Plattenkalk	Plattenkalk	Plattenkalk
Apt, Cenoman	Gigilos-Schichten	Gigilos-Schichten	Gigilos-Schichten
Oligozän	?Kalavros-Schichten	?Kalavros-Schichten	Kalavros-Schichten

Tab. 2 Gliederung des Kreta-Stockwerk in West- und Mittel-Kreta (nach KRAHL et al. 1988).

KRAHL et al. (1988) diskutierten die Schichtfolge der Talea Ori Mittelkretas neu und stellten sie in einen Zusammenhang mit der Trypali Ori und der Levka Ori (Tab. 2). Wegen der Mehrdeutigkeit der tektonischen Grenzen zwischen Talea Ori-Gruppe und Phyllit-Gruppe



faßten die Autoren die gesamte hochdruck-tiefemperatur-metamorphe Gesteinsabfolge als **Kreta-Stockwerk** zusammen.

FRANZ (1992) untersuchte das Altkristallin Kretas und des Dodekanes. Über der Plattenkalk-Serie folgen als allochthone Stockwerke unter anderem die **Phyllit-Quarzit-Einheit** und die Tripolitza-Serie. Zwischen ersteren liegen in Mittel- und Westkreta die liassischen Dolomitmarmore der Tripali-Einheit, die wahrscheinlich das Hangende der Phyllit-Quarzit-Einheit darstellten. Im Liegenden der Tripolitza-Serie erscheinen die triadischen Rawdoucha-Schichten als epi- bis anchimetamorphe Phyllite und Tonschiefer mit Karbonatbändchen und stellen möglicherweise das sedimentäre Unterlager des Tripolitza-Kalkes der Tripolitza-Serie dar. Er unterscheidet innerhalb des Altkristallins der Phyllit-Quarzit-Einheit das **Myrsini-** vom **Chamezi-Kristallin**; ersteres tritt zumeist im Liegenden auf.

DORNSIEPEN & MANUTSOGLU (1994) gliederten die **Phyllit-Decke** Kretas und des Peloponnes in vier tektonische Einheiten: 1. Tyros-Schichten (Ktenas 1924), 2. Varistikum (SEIDEL 1978), 3. Phyllit-Quarzit-Serie (CREUTZBURG & SEIDEL 1975, SANNEMANN & SEIDEL 1976) und 4. Gips-Rauhwacken-Formation (CAYEUX 1902, WURM 1950). Alle vier Einheiten haben bruchhaft ausgebildete tektonische Kontakte zueinander und weisen eine ähnliche tektonometamorphe Prägung auf. Im Liegenden der Phyllit-Decke befinden sich die Gesteine der Plattenkalk-Serie, in ihrem Hangenden die Tripolitza-Serie.

### 3 Diskussion und Schlußfolgerungen

In den letzten Jahrzehnten wurden stratigraphische Prinzipien und in zunehmendem Maße auch Nomenklaturfragen immer wieder diskutiert. Das Bemühen, eine einheitliche Terminologie zu schaffen, führte zur Gründung nationaler und internationaler Kommissionen. Daraus resultierte die Veröffentlichung verschiedener Richtlinien zur Anwendung stratigraphischer Nomenklatur (HEDBERG 1976). Kritik und Ergänzungen dazu stammen von JÄGER (1981) und OWEN (1984). Die fundamentalen Einheiten lithostratigraphischer Gliederung sind in absteigender Rangfolge: (Supergruppe) - Gruppe - (Untergruppe) - Formation - Schichtglied - Schicht. Demgegenüber steht die chronostratigraphische Gliederung mit folgender Reihung: Ära - System - Serie - Stufe - Chronozone. Diese Termini sind definiert und sollten entsprechend angewendet werden. Wechsel zwischen litho- und chronostratigraphischer Namensgebung sollten vermieden werden. Die Benennung von Einheiten sollte nur erfolgen, wenn Angaben zu den Punkten 1. Kategorie und Rang, 2. Name und Typlokalität, 3. Stratotyp, 4. lithologische Beschreibung, 5. Definition der Grenzen, 6. Historisches, 7. Mächtigkeiten und geographische Verbreitung, 8. Alter und Korrela-

tionen sowie 9. Entstehung möglichst komplett angegeben werden können (HEDBERG 1976, OWEN 1984).

Nach der Erstellung eines Deckenschemas der Helleniden (JACOBSHAGEN et al. 1978), wonach die Metamorphite Kretas den Unteren Westhellenischen Decken (JACOBSHAGEN et al. 1978) entsprechen, wurde versucht, die Teildecken genauer zu klassifizieren. Zum einen wird die Abgrenzung der Teildecken untereinander kontrovers diskutiert, zum anderen besteht keine Einigkeit über ihre interne Gliederung. Erschwerend kommen regionale Fazies-Unterschiede zwischen West-, Mittel und Ostkreta hinzu.

Die zitierten Autoren versuchten lokal, aber auch überregional die vorliegenden Schichtfolgen zu benennen und zu korrelieren. Sie benutzten sowohl litho- wie auch chronostratigraphische und neutrale Begriffe gleichberechtigt nebeneinander. In den meisten Fällen wurde zwar die Benennung vorgenommen, die Erläuterung ist aber meist unvollständig. Dies führte zu einer nomenklatorischen Verwirrung, die wir an drei Beispielen zeigen möchten.

terrains metamorphiques (CAYEUX 1902) - Kretisches Metamorphikum (WURM 1950) - Talea Ori-Phyllit (EPTING et al. 1972) - Tripolitza-Phyllit (KUSS & THORBECKE 1974) - Phyllit-Quarzit-Serie (CREUTZBURG & SEIDEL 1975, SANNEMANN & SEIDEL 1976, SEIDEL 1977) - Phyllit-Serie (KOPP & OTT 1977) - Phyllit-Quarzit-Einheit (FYTROLAKIS 1978, 1980) - Phyllit-Gruppe (KOPP & WERNADO 1983, KRAHL et al. 1983, 1986, RICHTER & KOPP 1983) - Phyllit-Decke (DORNSIEPEN & MANUTSOGLU 1994). Außerdem gibt es dieselben Begriffe Phyllit-Quarzit-Einheit (FYTROLAKIS 1978, 1980) und Phyllit-Quarzit-Serie (DORNSIEPEN & MANUTSOGLU 1994) in einem untergeordneten Rang.

Tripali-Einheit (CREUTZBURG & SEIDEL 1975) - Trypalikalk (KOPP & OTT 1977) - Trypali-Einheit (FYTROLAKIS 1978, 1980) - Trypali Marmor (KRAHL et al. 1988). Erstere wird in die Phyllit-Quarzit-Serie gestellt, die anderen als eigenständige Einheiten betrachtet.

Metamorphe Karbonate (CAYEUX 1902) - Talea Ori-Serie (EPTING et al. 1972) - Ida-Zone (BONNEAU 1973) - Talea Ori-Gruppe (KUSS & THORBECKE 1974, KÖNIG & KUSS 1980) - Plattenkalk-Serie (CREUTZBURG & SEIDEL 1975, DORNSIEPEN & MANUTSOGLU 1994) - Kreta-Mani-Zone/Einheit (FYTROLAKIS 1978, 1980). HALL & AUDLEY-CHARLES (1983) verstanden als Plattenkalk Serie und RICHTER & KOPP (1983) als Talea Ori-Gruppe gänzlich anders arrangierte Teilabschnitte.

Auch kleinere Gesteinseinheiten sind von einer uneinheitlichen Terminologie betroffen und zum Teil unterschiedlich definiert. Neben Couches de passages (BONNEAU 1973), Kalkphyllit (KUSS & THORBECKE 1974) und Kalkphyllit - Kala-



vros (BAUMANN 1977) gibt es die Begriffe Metaflysch des Plattenkalk und Metaflysch der Kreta-Mani-Zone (FYTROLAKIS 1978, 1980). Die Unterschiede sind aus den Literaturbeschreibungen nur schwer nachvollziehbar.

Die Gigilos-Schichten wurden von FYTROLAKIS (1980) als Äquivalent höherer Teile des Stromatolithischen Dolomit angesprochen. Hingegen sind sie bei KRAHL et al. (1988) über dem Plattenkalk angesiedelt. Damit kollidieren sie mit dem Kalkphyllit.

Es wird ersichtlich, daß eine Klärung der Begriffe mit einer verbindlichen Definition in einem offiziellen Rahmen diskutiert werden sollte. In der langjährigen Erforschungsgeschichte eingeführte, geeignete Begriffe sollten nach entsprechender Beschreibung und Definition beibehalten werden.

Tripolitza-Formation		Lias bis Eozän
Tyros-Gruppe		Perm bis Lias
Variscikum		
Phyllit-Quarzit-Gruppe		Karbon- bis Ober-Trias
Talea Ori-Gruppe	Kalavros-Formation	Perm bis Oligozän
	Plattenkalk-Formation	
	Stromatolithische Dolomit-Formation	
	Sisses-Formation	
	Fodele-Formation	

Tab. 3 Vorschlag zur Vereinheitlichung der Nomenklatur der Metamorphite Kretas.

Wir möchten zur Vereinheitlichung der Nomenklatur einen Vorschlag (Tab. 3) unterbreiten und zur Diskussion stellen. Über der Talea Ori-Gruppe stapeln sich die Teildecken der Westhellenischen Decken (JACOBSHAGEN 1986), die durch bruchhaft ausgebildete tektonische Kontakte voneinander abgegrenzt sind. Ihre Gesteine entstanden teilweise gleichzeitig in vermutlich benachbarten Ablagerungsräumen. Die tektonische Stapelung und die metamorphe Überprägung würden auch eine Gliederung in Lithodeme und Komplexe zulassen (OWEN 1984). Bevorzugt wird aber eine lithostratigraphische Unterteilung, da Teildecken-intern immer wieder parallelisierbare Abfolgen, durch Fossilfunde auch biostratigraphisch eingestuft, zu erkennen sind. Die Talea Ori-Gruppe besteht aus fünf Formationen. Die

Galinos-Tonschiefer (KÖNIG & KUSS 1980) werden als Galinos-Schichtglied in die Fodele-Formation einbezogen. Die Positionierung der Gigilos-Schichten als Schichtglied der Plattenkalk- oder der Stromatolithischen Dolomit-Formation bleibt zu diskutieren. Die Kalavros-Formation enthält sowohl die Übergangsschichten (BONNEAU 1973), wie auch den sogenannten Metaflysch des Plattenkalk (FYTROLAKIS 1978, 1980), ohne daß eine Unterteilung in Schichtglieder beabsichtigt ist. Über die Tripali-Einheit (CREUTZBURG & SEIDEL 1975) besteht noch keine Einigung, sie könnte tektonisch eigenständig sein (u.a. KOPP & OTT 1977) oder Teil der Gips-Rauhwacken-Formation (CREUTZBURG & SEIDEL 1975) sein. Von einer Darstellung als Formation wird daher zunächst abgesehen. Über der Gips-Rauhwacken-Formation lagern mit tektonischem Kontakt die weiteren Formationen der Phyllit-Quarzit-Gruppe, die außer Phylliten und Quarziten auch Metakonglomerate, Marmore, Kalkphyllite und Metabasalte enthält. Das Variscikum ist lokal zwischen Phyllit-Quarzit- und Tyros-Gruppe eingeschuppt, könnte aber das kristalline Basement der Tyros-Gruppe sein. Letztere stellt ihrerseits das Unterlager der Tripolitza-Formation dar. Allerdings ist der Kontakt oftmals tektonischer Natur. Die Rawdoucha-Formation ist Teil der Tyros-Gruppe.

Diese Gliederung erlaubt sowohl eine Einordnung der schon in der Literatur erwähnten Schichtglieder als auch Ergänzungen auf der Basis lithostratigraphischer Nomenklatur-Regeln, die bei der Lösung offener Probleme der metamorphen Gesteinsfolgen Kretas anfallen.

#### 4. Dank

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danken wir Herrn Prof. Dr. H. KEUPP (FU Berlin).

#### 5. Schriftenverzeichnis

- AUBOUIN, J. & DERCOURT, J. (1965): Sur la géologie de l'Egée: regard sur la Crète (Grèce).- Bull. Soc. géol. de France, VII: 787-821; Paris
- BAUMANN, A., BEST, G., GWOSDZ, W. & WACHENDORF, H. (1976): The nappe pile of eastern Crete.- Tectonophysics, 30: 33-40; Amsterdam
- BAUMANN, A., BEST, G. & WACHENDORF, H. (1977): Die alpidischen Stockwerke der südlichen Ägäis.- Geol. Rdsch., 66: 492-522; Stuttgart
- BONARELLI, G. (1901): Appunti sulla costituzione geologica dell'isola di Creta.- Mem. Acad. Lincei, 53: 518-548; Roma
- BONNEAU, M. (1973): Sur les affinités ioniennes des „calcaires en plaquettes“ épimétamorphiques de la Crète, le charriage de la série de Gavrovo-Tripolitza et la structure de



- l'arc égéen.- C.R. Acad. Sc. Paris, **277**: 2453-2456; Paris
- BONNEAU, M. & KARAKITSIOS, V. (1979): Les niveaux inférieurs (Trias supérieur) de la nappe de Tripolitza en Crète moyenne (Grèce) et leurs relations avec la nappe des Phyllades. Problèmes stratigraphiques, tectoniques et métamorphisme.- C. R. Acad. Sc. Paris (D) **288**: 15-18; Paris
- CAYEUX, L. (1902): Sur la composition et l'âge des terrains métamorphiques de la Crète. - C. R. Acad. Sc. Paris, **134**: 1117-1119; Paris
- CHALIKIOPOULOS, L. (1903): Sitia, die Osthalsinsel Kretas.- Veröff. Inst. Meereskunde Berlin, **4**: 1-138; Berlin
- CREUTZBURG, N. & SEIDEL, E. (1975): Zum Stand der Geologie des Präneogens auf Kreta.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **149**: 363-383; Stuttgart
- DORNSIEPEN, U.F. & MANUTSOGLU, E. (1994): Zur Gliederung der Phyllit-Decke Kretas und des Peloponnes.- Z. dt. geol. Ges., **145**: 286-304; Hannover
- EPTING, H., KUDRASS, H.R., LEPPIG, U. & SCHÄFER, A. (1972): Geologie der Talea Ori/Kreta.- N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **141**: 259-285; Stuttgart
- ERNST, G. (1961): Zur Kenntnis der Grüngesteine und Sedimente des südwestlichen Zlatibor-Massivs (Bosnien).- Dissertation a.d. Univ. Hamburg, 1-105, 3 Abb., 10 Taf., 1 geol. Karte; Hamburg
- FRANZ, L. (1992): Die polymetamorphe Entwicklung des Altkristallins auf Kreta und im Dodekanes (Griechenland).- 389 S.; Stuttgart (Enke)
- FYTROLAKIS, N. (1972): Die Entwicklung gewisser orogener Bewegungen und die Gipsbildung in Ostkreta (Prov. Sitia).- Bull. Geol. Soc. Greece, **9**: 81-100; Athen
- FYTROLAKIS, N. (1978): Beiträge zur geologischen Erforschung Kretas.- Bull. Geol. Soc. Greece, **13**: 101-115; Athen
- FYTROLAKIS, N. (1980): Der geologische Bau von Kreta. Probleme, Beobachtungen und Ergebnisse.- Habil.-Schrift, TU Athen: 147 S.; Athen (griechisch mit deutscher Zusammenfassung)
- HALL, R. & AUDLEY-CHARLES, M.G. (1983): The structure and regional significance of the Talea Ori Crete.- J. struct. Geol., **5**: 167-179; Oxford
- HEDBERG, H.D. (1976): International Stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure.- Int. Subcomm. Strat. Class. IUGS: 200 S.; New York (John Wiley & Sons)
- JACOBESHAGEN, V. (1986): Geologie von Griechenland.- 363 S.; Berlin (Bornträger)
- JACOBESHAGEN, V., DÜRR, S., KOCKEL, F., KOPP, K.O. & KOWALCZYK, G. mit Beitr. von BERCKHEMER, H. & BÜTTNER, D. (1978): Structure and geodynamic evolution of the Aegean Region. - In: CLOSS, H., ROEDER, D. & SCHMIDT, K. (eds.): Alps, Apennines, Hellenides.- Inter. Union Comm. Geodynamics, Sci. Rep., **38**: 537-564; Stuttgart (Schweizerbarth)
- JÄGER, H. (1981): Trends in stratigraphischer Methodik und Terminologie.- Z. geol. Wiss., **9**: 309-332; Berlin
- KÖNIG, H. & KUSS, S.E. (1980): Neue Daten zur Biostratigraphie des permo-triadischen Autochthons der Insel Kreta.- N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1980**: 525-540; Stuttgart
- KOPP, K.O. (1978): Stratigraphic and tectonic sequences of Crete.- In: Closs, H. et al. (eds.): Alps, Apennines, Hellenides. Geodynamic Investigations along Geotraverses by an International Group of Geoscientists.- Scient. Rep., **38**: 439-442; Stuttgart
- KOPP, K.O. & OTT, E. (1977): Spezialkartierungen im Umkreis neuer Fossilfunde in Trypali- und Tripolitzakalken Westkretas. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1977**: 228-253; Stuttgart
- KOPP, K.O. & WERNADO, G. (1983): Über eine intra-triadische Deckenbewegung auf Kreta.- Geol. Rdsch., **72**: 894-910; Stuttgart
- KRAHL, J., KAUFFMANN, G., KOZUR, H., RICHTER, D., FÖRSTER, O. & HEINRITZI, F. (1983): Neue Daten zur Biostratigraphie und zur Lagerung der Phyllit-Gruppe und der Trypali-Gruppe auf der Insel Kreta (Griechenland).- Geol. Rdsch., **72**: 1147-1166; Stuttgart
- KRAHL, J., KAUFFMANN, G., KOZUR, H., MÖLLER, I., RICHTER, D., FÖRSTER, O., HEINRITZI, F. & DORNSIEPEN, U.F. (1986): Neue Fossilfunde in der Phyllit-Gruppe Ostkretas (Griechenland).- Z. dt. geol. Ges., **137**: 523-536; Hannover
- KRAHL, J., RICHTER, D., FÖRSTER, O., KOZUR, H. & HALL, R. (1988): Zur Stellung der Talea Ori im Bau des kretischen Deckenstapels (Griechenland).- Z. dt. geol. Ges., **139**: 191-227; Hannover
- KUSS, S.E. & THORBECKE, G. (1974): Die präneogenen Gesteine der Insel Kreta und ihre Korrelierbarkeit im ägäischen Raum.- Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., **64**: 39-75; Freiburg i.Br.
- KTENAS, K. A. (1924): Formations primaires semi-métamorphique au Péloponnèse central.- C. R. somm. Soc. géol. France, **24**: 61-63; Paris



- KTENAS, K. A. (1926): Sur le développement du Primaire au Péloponnèse central.- Prakt. Akad. Athin., 1: 53-59; Athenes
- OWEN, D.E. (1987): Commentary: Usage of stratigraphic terminology in papers, illustrations, and talks.- J. Sed. Petrol., 57: 363-372; Boulder
- PHILIPPSON, A. (1892): Der Peloponnes.- 643 S.; Berlin (Friedländer).
- RAULIN, Y. (1861): Description physique de l'île de Crète.- Actes. Soc. Linn. Bordeaux, 23: 1-157, 321-444; Bordeaux
- RENZ, C. (1940): Die Tektonik der griechischen Gebirge.- Verh. Acad. Athen, 8: 1-171; Athen
- RENZ, C. (1955): Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formationen Griechenlands.- Inst. geol. Subsurf. Res. Athen: 637 S.; Athen
- RICHTER, D. & KOPP, K.O. (1983): Zur Tektonik der untersten Stockwerke auf Kreta.- N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1983: 27-46; Stuttgart
- SANNEMANN, W. & SEIDEL, E. (1976): Die Triasschichten von Rawducha/NW-Kreta. Ihre Stellung im kretischen Deckenbau.- N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1976: 221-228; Stuttgart
- SEIDEL, E. (1977): Lawsonite-bearing metasediments in the Phyllite-Quartzite Series of SW-Crete (Greece).- N. Jb. Miner., Abh., 130: 134-144; Stuttgart
- SPRATT, T. A. B. (1865): Travels and Researches in Crete, I: 387 S.; II: 435 S.; London
- WACHENDORF, H., BAUMANN, A., GWOSDZ, W. & SCHNEIDER, W. (1974): Die Phyllit-Serie Ostkretas - eine Mélange.- Z. dt. geol. Ges., 125: 237-251; Hannover
- WACHENDORF, H., GRALLA, P., KOLL, J. & SCHULZE, I. (1980): Geodynamik des mitelkretischen Deckenstapels (nördliches Dikti-Gebirge).- Geotekt. Forsch., 59: 1-72; Stuttgart
- WURM, A. (1950): Zur Kenntnis des Metamorphismus der Insel Kreta.- N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1950: 206-239; Stuttgart