

**Ein Beitrag zum Oberkarbon der Steinacher Decke  
(„Karbon des Nöblacher Joches“, Tirol)**

von

**Karl KRAINER**

mit

3 Abbildungen und 2 Tabellen

Anschrift des Verfassers:

Dr. Karl Krainer  
Institut für Geologie und Paläontologie  
Innrain 52  
A-6020 Innsbruck

### Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung/Summary . . . . .	88
1. Einleitung . . . . .	89
2. Lage und Verbreitung des Karbon der Steinacher Decke . . . . .	90
3. Sedimentologie . . . . .	91
3.1. Fazies . . . . .	91
3.2. Sedimentpetrographie . . . . .	93
4. Paläobotanische Bemerkungen . . . . .	94
5. Vergleich mit der Stangnock Formation . . . . .	96
6. Diskussion . . . . .	96
Literatur . . . . .	98

### Zusammenfassung

Die dem vermutlich altpaläozoischen „Steinacher Quarzphyllit“ (ein überwiegend retrograd metamorph überprägter Kristallinkomplex) auflagernden Oberkarbonsedimente (Stefan) der oberostalpinen Steinacher Decke stellen fluviatile Ablagerungen dar, wobei verschiedene Rinnen-, Barren- und Überflutungssedimente mit Anthrazitkohlelagen unterschieden werden können.

Die Konglomerate sind meist sehr quarzreich, einzelne Lagen sind leicht polymikt und führen neben den dominierenden Quarzgeröllen v.a. verschiedene Glimmerschiefer-, Gneis- sowie paläozoische Quarzit- und Kieselschiefergerölle. Die Sandsteine sind als lithische Arenite bis lithische Wacken zu bezeichnen.

Insgesamt zeigt das Oberkarbon der Steinacher Decke sowohl hinsichtlich seiner faziellen Entwicklung als auch hinsichtlich der petrographischen Zusammensetzung auffallend starke Ähnlichkeit mit der Stangnock Formation am NW-Rand der Gurktaler Decke, insbesondere mit der Konglomerat-Sandsteinfazies. Entsprechend werden die Oberkarbonsedimente der Steinacher Decke als intermontane Molassesedimente interpretiert, die möglicherweise in ein und demselben Beckensystem wie die Stangnock Formation abgelagert wurden.

Die in Zusammenhang mit der Steinacher Decke auftretenden deckentektonischen Probleme werden kurz aufgezeigt und diskutiert.

### Summary

The Late-Carboniferous (Stefanian) sediments of the Upper Austroalpine Steinach Nappe, overlying the presumably Early-Paleozoic Steinach Quartzphyllite (a diaphthoritic overprinted metamorphic complex), represent fluviatil deposits, at which various channel-, bar- and overbanksediments with anthracitecoal seams can be distinguished.

In most cases the conglomerates are very rich in quartzclasts, some beds are slightly polymict and contain esp. diverse micaschist-, gneiss- and paleozoic quartzite- and chertclasts beneath the dominating quartzclasts. Sandstones are classified as lithic arenites, in a few cases as lithic wackes.

According to the depositional environment and mineralogical composition, the Late Carboniferous sequence of the Steinach Nappe is very similar to the Stangnock

formation at the NW-margin of the Gurktal Nappe, resp. to the conglomerate-sandstone-facies. Accordingly, the Late Carboniferous sediments of the Steinach Nappe are interpreted as intermontane molasse-sediments, probably deposited in the same basin-system as the Stangnock formation.

Some tectonic problems connected with the Steinach Nappe are briefly pointed out and discussed.

## 1. Einleitung

Das Karbon des Nöblacher Joches ist Teil der oberostalpinen Steinacher Decke. Diese lagert dem zentralalpinen „Brennermesozoikum“ auf und besteht aus diaphthoritischem Altkristallin (z.B. FRIZZO & VISONA, 1981), teilweise prograd metamorphen, Granat-führenden Glimmerschiefern, ?paläozoischen Phylliten („Steinacher Quarzphyllit“) mit basischen Ganggesteinen und im höheren Teil eingeschalteten, stärker metamorph überprägten Eisendolomiten, Bänderkalken und Magnesiten.

Darüber folgen die Karbonsedimente. Diese sind nur sehr schlecht aufgeschlossen. Mächtigere Profile sind nicht erhalten, die direkte Auflagerung auf dem paläozoischen Untergrund ist nicht aufgeschlossen. Es fehlen auch jüngere, permische Sedimente, wie sie beispielsweise im Stangnock-Gebiet die oberkarbone Stangnock-Formation an einigen Stellen überlagern.

Im Bereich des Nöblacher Joches besteht die Karbonabfolge aus einem Wechsel von quarzreichen Konglomeraten, Sandsteinen, Siltsteinen und dunklen Tonschiefern, die an mehreren Stellen fossile Pflanzenreste geliefert haben. In mehreren Horizonten sind Anthrazitflöze (in Verbindung mit Tonschiefern) eingeschaltet, die jedoch ober Tage nicht aufgeschlossen sind. Die Flöze wurden zuletzt in den Jahren unmittelbar nach dem 2. Weltkrieg (1945–1949), bedingt durch die große Kohleknappheit, abgebaut. Erstmals berichtete A. PICHLER (1859) über eine „Anthrazitformation“ mit „Steinkohlenpflanzen“ vom Nordabhang des Steinacher Joches (= Nöblacher Joch). A. PICHLER (1859) glaubte bereits, *Annularia* und *Sphenophyllum* in Tonschiefern erkannt zu haben und er verglich diese Vorkommen mit jenen der Stangalpe und im Wallis.

Die ersten Florenlisten von diesem Karbonvorkommen haben STUR (1871), STACHE (1872) veröffentlicht, eine umfassende paläobotanische Bearbeitung der fossilen Flora erfolgte durch KERNER (1897) (siehe auch KLEBELSBERG 1935), die letzte paläobotanische Arbeit die Karbonflora des Nöblacher Joches betreffend stammt von JONGMANS (1938), der die Flora in das Westfal D einstuft.

Mit der Geologie und dem tektonischen Bau in diesem Gebiet haben sich vor allem KERNER (1922), SCHWINNER (1925) und SCHMIDEGG (1949) sowie zuletzt PREY (1977), SCHWAN et al. (1984), MOSTLER (1986), BEHRMANN (1988) und SELVERSTONE (1988) auseinandergesetzt, von KARL (1956) stammt eine ausführliche petrographische Bearbeitung der Kristallingerölle, die in den Karbonkonglomeraten enthalten sind. Eine zusammenfassende Übersicht über die Geologie dieses Raumes ist in TOLLMANN (1977) enthalten.

In der vorliegenden Arbeit sollen einige sedimentologische Daten zum Karbon des Nöblacher Joches mitgeteilt werden.

## 2. Lage und Verbreitung des Karbon der Steinacher Decke

Das Hauptvorkommen liegt westlich Nöblach, zwischen dem Gschnitztal im N und dem Obernbergtal im S. Es zieht von Nöblach nach W hinauf zum Eggerjoch, dann an der Nordseite des Kammes von der Stolzenalm (früher Queneck) nach W bis zu den Trunamähdern (siehe Abb. 1).

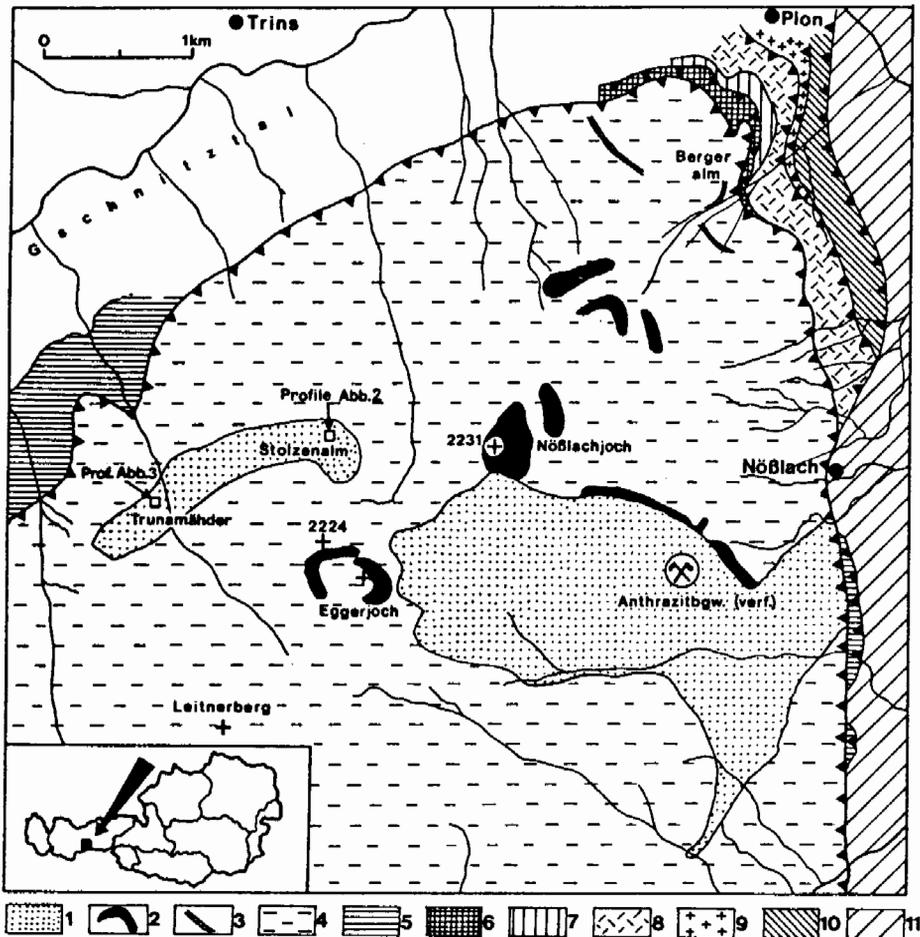


Abb. 1: Vereinfachte geologische Übersichtskarte der Umgebung des Nöblachjoches mit Hauptverbreitung der Oberkarbonsedimente der Steinacher Decke (nach SCHMIDEGG 1949, MOSTLER 1986 und eigenen Aufnahmen) mit Lage der untersuchten Profile (siehe Abb. 2 und 3). 1 = Oberkarbonsedimente, 2 = mächtigere Eisenkarbonateinschaltungen im „Steinacher Quarzphyllit“, 3 = basische Gänge, 4 = „Steinacher Quarzphyllit“ (überwiegend retrograd metamorphes Kristallin) (1–4 Steinacher Decke), 5 = Mesozoische Karbonate (undifferenziert), 6 = Rhät-Liasabfolge der Aigenwiese (oberostalpin), 7 = Metamorpher Kalkkomplex (Jura), 8 = Mitteltriadische Dolomite (7 und 8 mittelostalpin bzw. zentralalpin), 9 = Stubaijer-Öztaler Altkristallin, 10 = unterostalpinnes Permomesozoikum, 11 = penninisch-unterostalpine Mischzone.

Weitere kleine Vorkommen sind südlich des Obernbergtales und NW Trins (Gschnitztal) bekannt (SCHMIDEGG 1949). Demnach haben wir es heute mit kleinen Erosionsresten eines ehemals weit verbreiteten Karbonvorkommens zu tun.

### 3. Sedimentologie

#### 3.1. Fazies

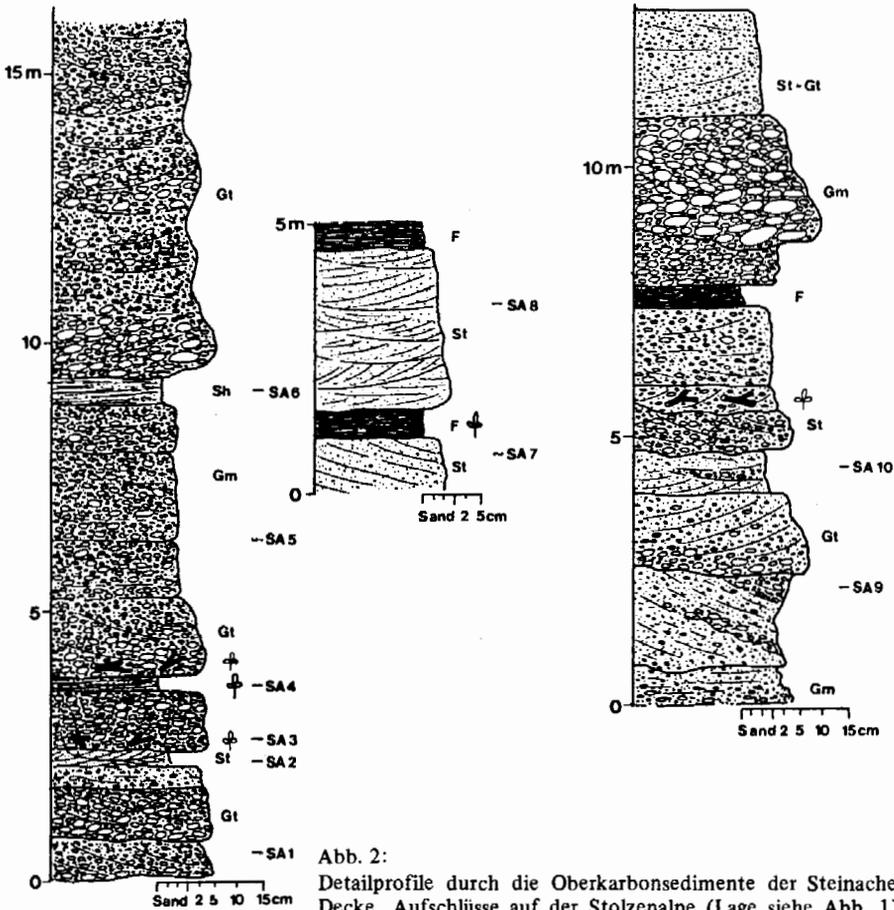
Den besten Einblick in die fazielle Entwicklung des Nößlacher Karbons bieten Aufschlüsse im Bereich der Stolzenalm (in ca. 2100 m SH) und der Trunamäher, wo bis über 15 m mächtige Profile aufgeschlossen sind (siehe Abb. 2 und 3).

Folgende Lithofaziestypen sind am Aufbau der Abfolge beteiligt:

- o Locker, selten dicht gepackte, ungeschichtete bis undeutlich horizontalgeschichtete Konglomerate mit grobsandiger Matrix, bis knapp über 1 m mächtig. Die Korngröße der Gerölle liegt meist unter 5 cm, beträgt im Extremfall rund 10 cm. Quarzgerölle überwiegen bei weitem. Einzelne Lagen sind leicht polymikt mit einem erhöhten Gehalt an Kristallin- und anderen Geröllen. Vereinzelt konnte Imbrikation und Gradierung festgestellt werden, hin und wieder sind dm-große Pflanzenreste eingeschwemmt (entspricht dem Lithofaziestyp „Gm“ nach MIALL 1977, 1978, RUST 1978).
- o Undeutlich bis deutlich trogförmig schräggeschichtete, quarzreiche, meist ziemlich locker gepackte Konglomerate mit sandiger Grundmasse, bis 1,7 m mächtig. In einem Fall waren Reaktivierungsflächen ausgebildet. Dieser Faziestyp ist meist deutlich erosiv eingeschnitten, an der Basis sind selten cm-große tonige Resedimentgerölle und eingeschwemmte Pflanzenreste (Calamitenstammreste) enthalten. Die Korngröße der Gerölle beträgt maximal rund 6 cm (Lithofazies „Gt“).
- o Trogförmig schräggeschichtete Sandsteine, meist mit kleindimensionaler Schrägschichtung, selten auch in Form von 1 m mächtigen Schrägschichtungskörpern. In einem Fall ist eine ca. 3 m mächtige Abfolge von kleindimensionalen Schrägschichtungskörpern aufgeschlossen. Die Sandsteine sind meist mittel- bis grobkörnig (Lithofazies „St“).
- o Planar schräggeschichteter Grobsandstein, an der Basis feinkiesig (Gerölle bis 1 cm), 25 cm mächtig (Lithofazies „Sp“).
- o Horizontalgeschichtete, feinkörnige, glimmerreiche Sandsteinlagen, bis etwa 50 cm mächtig, mitunter in Siltsteine übergehend, z.T. reichlich Pflanzenreste und Pflanzenstreu enthaltend, dadurch dunkel gefärbt (Lithofazies „Sh“).
- o Dunkelgraue bis schwarze, meist siltige Tonschiefer, bis zu mehrere m mächtig, schlecht aufgeschlossen. Aus diesen Tonschiefern sind von mehreren Stellen fossile Pflanzenreste bekannt (Lithofazies „Fl“, „Fm“, „Fsc“).
- o Anthrazitkohleflöze mit Mächtigkeiten bis knapp über 2 m im ehemaligen Bergbau (Friedichflöz, SCHMIDEGG 1949), an der Oberfläche nicht aufgeschlossen (Lithofazies „C“).

Bedingt durch die im Vergleich zum NW-Rand der Gurktaler Decke (Stangnock-Königstuhlgebiet) nur sehr spärlichen Aufschlüsse lassen sich über das Ablagerungsmilieu nur ganz grobe Angaben machen.

Der fluviatile Charakter der Sedimente steht in Anbetracht der aufgelisteten Litho-



faziestypen außer Zweifel. Es können Rinnensedimente (konglomeratische und sandige Rinnenfüllungen, repräsentiert durch die Lithofaziestypen Gt und St), Barrensedimente (repräsentiert durch die Lithofaziestypen Gm, St, Sp) und Überflutungssedimente in Form von Tonschieferhorizonten auseinandergehalten werden. Anthrazitkohleflöze werden als Sumpf- bzw. Moorbildungen gedeutet, entstanden in Totarmen oder Tümpeln abseits der Hauptgerinne. Der Fund von Stigmarien im ehemaligen Bergbau deutet auf eine teilweise autochthone Vegetation in den Sumpfarealen hin.

Diese Entwicklung entspricht sehr gut der „Konglomerat-Sandsteinfazies“ der Stangnock-Formation (KRAINER 1989 a, b), die Sedimente sind ebenfalls durchwegs in Graufazies entwickelt, somit unter ähnlichen bzw. identen Klimabedingungen, vermutlich als Ablagerungen eines stärker gekrümmten Flußsystems entstanden.

Über vorherrschende Schüttungsrichtungen, Beckenanlage, Beckengeometrie und ursprüngliche Verbreitung der Karbonsedimente im Bereich des Nöblacher Joches lassen sich allerdings keine Angaben machen.

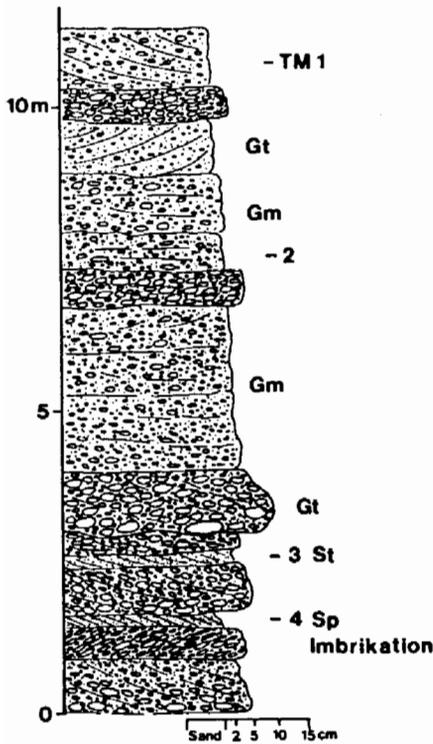


Abb. 3:  
Detailprofil durch die Oberkarbonsedimente der Steinacher Decke im Bereich der Trunamäher auf der E-Seite des Bergrückens zwischen Trunabach und Vallzahnbach in rund 1870 m SH. (Lage siehe Abb. 1).

Weiters sind diverse Kristallingerölle (Glimmerschiefer–Gneise) sehr häufig, wobei KARL (1956) Biotit-Muskowit-Plagioklasgneise sowie Granit und Granitgneise unterschieden und ausführlich beschrieben hat. Untergeordnet finden sich Kieselschiefer-, Graphitquarzit- und Phyllitgerölle, KARL (1956) erwähnte ferner Gerölle von Keratophyren, Chloritgesteinen und Mikrofelsite.

#### b) Sandsteine

Die Sandsteine, nach dem Klassifikationsschema von PETTIJOHN et al. (1987) als lithische Arenite, z.T. als lithische Wacken zu bezeichnen, sind mäßig bis schlecht sortiert, die Komponenten sind überwiegend subangular.

Allerdings ist infolge beginnender Drucklösung, erkenntlich durch suturierte Korngrenzen zwischen einzelnen Quarzkomponenten, die ursprüngliche Kornform und damit auch der Rundungsgrad teilweise verwischt.

Polykristalline Quarze und diverse Gesteinsbruchstücke sind die weitaus häufigsten Komponenten, gefolgt von monokristallinen Quarzen, detritischen Feldspäten und Glimmern.

### 3.2. Sedimentpetrographie

#### a) Konglomerate

Dichter gepackte Konglomerate sind mäßig, locker gepackte Konglomerate schlecht sortiert. Der Rundungsgrad bewegt sich meist zwischen mäßig gut und gut gerundet, teilweise sind die Gerölle auch schlechter gerundet. Der Durchmesser der Gerölle liegt meist unter 5 cm, Gerölle bis 10 cm sind selten, über 10 cm sehr selten.

Größtenteils handelt es sich um Quarzgerölle (mehr oder weniger monomikte Quarzkonglomerate). In leicht polymikten Konglomeratlagen finden sich neben den Quarzgeröllen vor allem Quarzit- und Kristallingerölle. Andere Gerölltypen sind selten.

Quarzitgerölle erwiesen sich im Dünnschliff als Abkömmlinge z.T. sehr reifer Quarzsandsteine, die durch Quarzement (oft noch deutlich als Anwachsäume erkennbar) verfestigt sind. Häufig ist ein geringer Feldspat- und Matrixanteil zu beobachten, der Anteil an mono- und polykristallinen Quarzen ist jedoch immer sehr hoch (vgl. auch KARL 1956). Ähnliche Gerölle sind auch in den Konglomeraten der Stangnock Formation am NW-Rand der Gurktaler Decke enthalten (KRAI-  
NER 1989 b).

Der Anteil an einzelnen Komponenten und Matrix ist deutlich Korngrößenabhängig: je feinkörniger desto höher der Anteil an monokristallinen Quarzen, detritischen Feldspäten, detritischen Glimmern und Matrix (lithische Wacken!) und desto geringer der Anteil an polykristallinen Quarzen und Gesteinsbruchstücken.

Mono- und polykristalline Quarze sind alle metamorphen Ursprungs. Auch bei den Gesteinsbruchstücken überwiegen metamorphe Typen in Form von Glimmerschiefer-, Gneis- und Phyllitbruchstücken. Untergeordnet finden sich sedimentäre Gesteinsbruchstücke (Silt-feinkörnige Sandsteinfragmente) und Kieselschieferfragmente.

Detritische Feldspäte (Albite, Alkalifeldspäte, vereinzelt Schachbrettalbite) sind selten frisch, meist stärker zersetzt. Ein Großteil der detritischen Feldspäte ist bereits vollkommen Diageneseprozessen zum Opfer gefallen und vollständig zu Tonmineralen umgewandelt. Diese sekundäre, diagenetisch gebildete Matrix ist jedoch nur schwer, in vielen Fällen überhaupt nicht von der primären Matrix zu unterscheiden, sodaß der ursprüngliche Feldspatgehalt nicht abschätzbar ist.

An detritischen Glimmern konnte nur Muskowit beobachtet werden.

Fleckenweise tritt zu Limonit verwitterter, Fe-reicher Karbonatzement auf. Andere Zementminerale (Quarz etc.) wurden nicht beobachtet (zur mineralogischen Zusammensetzung siehe auch Tab. 1).

Das Schwermineralspektrum ist relativ eintönig und setzt sich aus gerundeten Zirkonen, grünen Turmalinen, Rutil und Apatit zusammen, in einzelnen Körnern finden sich Granat und Titanit (Tab. 2). In den meisten Proben dominieren Zirkon und Turmalin, vereinzelt ist Apatit das häufigste durchsichtige Schwermineral. Apatit zeigt vielfach deutliche Ätzercheinungen und fehlt in einzelnen Proben bereits vollkommen. Dies deutet auf diagenetische Lösung des Apatits und somit auf einen relativ sauren pH-Wert der Porenlösungen hin (NICKEL 1973).

In Anbetracht der petrographischen Zusammensetzung der Konglomerate und Sandsteine müssen zwei unterschiedliche Liefergesteinskomplexe angenommen werden.

Ein kristallines bzw. stärker metamorphes Liefergebiet für die diversen Gneis- und Glimmerschiefergerölle, für einen Teil der mono- und polykristallinen Quarze und detritischen Feldspäte (vor allem Alkalifeldspäte und Schachbrettalbite, die für die Gneisgerölle typisch sind, KARL 1956). Phyllitische Gesteinsbruchstücke, sedimentäre Gesteinsbruchstücke, Quarzit- und Kieselschiefergerölle sind dagegen aus einem altpaläozoischen Liefergebiet zu beziehen.

#### 4. Paläobotanische Bemerkungen

Die bisher aus dem Karbon des Nöflacher Joches bekannte fossile Florengesellschaft (ca. 30 Arten, charakteristisch ist das relativ häufige Auftreten von *Neuropteris*-Formen, auch *Linopteris neuropteroides* ist bekannt, während Pecopteriden eher selten sind) entspricht ungefähr jener aus dem tieferen bis mittleren Abschnitt der Stangnock-Formation und ist somit zeitlich in das Stefan (Westfal D bei JONGMANS 1938) einzustufen.

Tabelle 1: Mineralogische Zusammensetzung von Oberkarbonsandsteinen der Steinacher Decke.

	Qm	Qp	GBRm	GBRs	Chert	F	Fps	Gl	Karb	M
Nöflachjoch – Eggerjoch	6.3	42.3	29.4	3.7	0.6	2.2	2.4	2.3	0.6	10.2
öst. Trunahütte	5.8	54.2	23.2	0.7	–	0.4	2.0	1.7	–	12.0
Stolzenalpe (Profil Abb. 2)	12.6	39.5	19.3	1.9	0.4	3.0	2.2	5.3	0.6	15.3
Trunamähder (Profil Abb. 3)	7.9	45.1	25.1	4.8	–	0.9	1.9	1.9	0.9	11.5

(Qm monokristalliner Quarz, Qp polykristalliner Quarz, GBRm metam. Gesteinsbruchstücke, GBRs sedimentäre Gesteinsbruchstücke, Chert sediment. Kieselschiefer, F detritische Feldspäte, Fps Phyllosilikatpseudomorphosen nach Feldspat, diagenetische Matrix, Gl detritische Glimmer, Karb Karbonatzement, M Matrix, in Klammer Anzahl der ausgezählten Proben).

Tab. 2: Schwermineralspektrum einiger Oberkarbonsandsteine der Steinacher Decke (Zirkon + Turmalin + Rutil + Apatit = 100 %, in Spuren Granat und Titanit, in Klammer Anzahl der untersuchten Proben).

	Zirkon	Turmalin	Rutil	Apatit
Nöflachjoch – Eggerjoch	50.7	31.1	11.3	6.9
östl. Trunahütte	24.7	63.2	7.5	4.6
Stolzenalpe	45.4	27.0	12.1	15.5
Trunamähder	23.5	40.5	7.7	28.3

## 5. Vergleich mit der Stangnock Formation

Bereits mehrfach ist auf den verblüffend ähnlichen tektonischen Bau am Ostrand (Nockgebiet, Stangalmbereich) und am Westrand des Tauernfensters (Brennerfurche) hingewiesen worden (z. B. SCHWINNER 1925, PREY 1977, TOLLMANN 1977).

Vergleicht man den Aufbau und die Zusammensetzung des NW-Randes der Gurktaler Decke (insbesondere im Bereich der Eisentalhöhe) mit der Steinacher Decke, so kommen Ähnlichkeiten noch stärker zum Ausdruck.

Das Paläozoikum ist in beiden Fällen ähnlich aufgebaut, nämlich aus Phylliten mit eingeschalteten Eisendolomiten und Magnesiten (im NW der Gurktaler Decke in unmittelbarer Nähe des Karbons im Bereich Stangsattel–Kotalm in analoger Ausbildung wie in der Steinacher Decke). Diese altpaläozoischen Gesteine der Steinacher Decke haben allerdings eine stärkere Metamorphose (untere Amphibolitfazies, anschließend retrograde Überprägung, siehe FRIZZO & VISONA, 1981) und variszische Tektonik mitgemacht, sodaß die Bezeichnung Quarzphyllit hier irreführend ist. Nachdem die Oberkarbonsedimente keine sichtbare alpidische Metamorphose zeigen, scheint die Diaphthorese älter, auch variszisch zu sein. Zur Klärung dieser Fragen sind jedoch noch detaillierte petrologische Untersuchungen notwendig.

Auch die Oberkarbonabfolgen zeigen in beiden Fällen – unter Berücksichtigung der schlechten Aufschlußverhältnisse im Bereich des Nöblacher Joches – keine nennenswerten Unterschiede, weder was die fazielle Entwicklung noch die Zusammensetzung (ähnliches Geröllspektrum mit aufgearbeiteten Gneis-, Quarzit- und Altpaläozoikumgeröllen, mehr oder weniger identes Schwermineralspektrum) noch die Florenvergesellschaftung bzw. altersmäßige Einstufung betrifft.

## 6. Diskussion

Die ähnliche fazielle Entwicklung und mehr oder weniger idente altersmäßige Einstufung der Oberkarbonsedimente des Nöblacher Joches ist zweifellos auf eine analoge intermontane Beckenentwicklung wie im Stangalmgebiet zurückzuführen. Dabei hält es der Verfasser durchaus für möglich, daß es sich bei den Oberkarbonsedimenten des Nöblacher Joches und der Gurktaler Decke (Stangnock Formation) um Molassesedimente ein und desselben Beckens oder Beckensystems handelt (die beiden Vorkommen liegen heute ca. 180 km voneinander entfernt).

Die Faziesanalyse der Stangnock Formation hat gezeigt, daß es sich um Ablagerungen eines Beckens größerer Ausdehnung handelt (KRAINER 1989 a, b), auch die vorherrschende, nach Osten gerichtete Schüttungsrichtung innerhalb der Stangnock Formation wäre kein Hindernis, beide Vorkommen als Ablagerungen ein und desselben Beckensystems zu interpretieren.

Bezüglich der Herkunft der Gneisgerölle im Karbon des Nöblacher Joches steht man vor einem ähnlichen Problem wie in der Stangnock Formation (siehe Diskussion bei FRIMMEL 1986 a, b, FRANK 1987, TOLLMANN 1987, KRAINER 1989 a). KARL (1956) hat die Gneisgerölle mit den „Alten Gneisen“ des Tauernfensters verglichen und versucht, sie von diesen abzuleiten, was jedoch aus heutiger deckentektonischer Sicht nicht möglich ist (siehe TOLLMANN 1977). Hier könnten spezielle petrologische Untersuchungen an den Gneisgeröllen und benachbarten Gneisvorkom-

men des ostalpinen Kristallins, ähnlich wie sie FRIMMEL (1986 a, b) an Gneisgerölen der Stangnock Formation durchgeführt hat, wertvolle Hinweise liefern.

Ein weiteres Problem ist auch die Herkunft der unmetamorphen paläozoischen Gerölle (Kieselschiefer-, Quarzitzerölle), da der die Karbonsedimente unterlagernde Komplex eine variszische Metamorphose mitgemacht hat und in der näheren und weiteren Umgebung entsprechende variszisch nicht metamorph überprägte Paläozoikumvorkommen fehlen, es sei denn, der oberostalpine Schneeberger Zug stellt eine alpidisch metamorph überprägte paläozoische Abfolge dar oder die Karbonsedimente liegen dem „Steinacher Quarzphyllit“ nicht primär sondern tektonisch auf. Die nächstliegenden Paläozoikumvorkommen wären ansonsten die westlichen Karnischen Alpen (südalpin) bzw. der Westabschnitt der Nördlichen Grauwackenzone (Kitzbühler Alpen) – beide rund 90 km von der Steinacher Decke entfernt.

Tektonische Studien in den letzten Jahren (BEHRMANN 1988, SELVERSTONE 1988, SCHMID & HAAS 1987) haben am Westende des Tauernfensters und entlang der Schlinig Linie E–W-Bewegungen der ostalpinen Decken ergeben. Allerdings sind diese Ergebnisse nicht ganz neu. Schon SCHMIDEGG (1949) hat beispielsweise innerhalb der Steinacher Decke zwei Bewegungspläne herausgearbeitet, einen älteren Bewegungsplan mit Nordbewegung und einen jüngeren mit E–W-Bewegungen, wobei SCHMIDEGG (1949) diese E–W-Bewegungen bereits als Abgleiten der ostalpinen Einheiten vom sich aufwölbenden Tauernfenster deutet. Dieselbe Hypothese wird auch von BEHRMANN (1988) und SELVERSTONE (1988) vertreten.

In diesem Zusammenhang ist es interessant, daß RATSCHBACHER (1987) aus ober- und mittelostalpinen Decken östlich des Tauernfensters ebenfalls zwei alpine, ähnlich gerichtete Deformationspläne, allerdings in zeitlich umgekehrter Reihenfolge, nachgewiesen hat.

Basierend auf den tektonischen Untersuchungen von SCHMIDEGG (1949) ist eine Herkunft der Steinacher Decke aus SE am wahrscheinlichsten, möglicherweise ist die Steinacher Decke durch Lateralverschiebungen in ihre heutige Position gelangt und stellt vielleicht einen Rest der nordwestlichen Fortsetzung des Drauzuges dar (auch im Norden des Drauzuges – im Raum Stockenboi – transgrediert das Permomesozoikum auf altpaläozoischen Untergrund).

Eine moderne, umfangreiche tektonische Analyse der Steinacher Decke, basierend auf den Ergebnissen von SCHMIDEGG (1949), könnte hier zweifellos wertvolle Hinweise zu den offenen deckentektonischen Fragen liefern.

### Dank

Für wertvolle Hinweise und wichtige Diskussionsbeiträge danke ich herzlichst Herrn Univ.-Prof. Dr. Helfried Mostler.

Die Untersuchungen wurden vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich (Projekt Nr. 5545) finanziell unterstützt, wofür an dieser Stelle ebenfalls gedankt sei.

## Literatur

- BEHRMANN, J.H. (1988): Crustal-scale extension in a convergent orogen: the Sterzing–Steinach mylonite zone in the Eastern Alps. – *Geodynamica Acta* 2, 63–73, 9 figs., Paris.
- FRANK, W. (1987): Evolution of the Austroalpine Elements in the Cretaceous. – [In:] FLÜGEL, H.W. & FAUPL, P. (Eds.): *Geodynamics of the Eastern Alps*, 379–406, 9 figs., 1 table (F. Deuticke), Wien.
- FRIMMEL, H. (1986a): Petrographie, Gefügemerkmale und geochronologische Daten von Kristallingeröllen aus dem Oberkarbon der Gurktaler Decke im Vergleich zum benachbarten Altkristallin. – *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, 32, 39–65, 8 Abb., 2 Tab., Wien.
- (1986 b): Isotopengeologische Hinweise für die paläogeographische Nachbarschaft von Gurktaler Decke (Oberostalpin) und dem Altkristallin östlich der Hohen Tauern (Österreich). – *Schweiz. mineral. petrogr. Mitt.*, 66, 193–208, 4 Abb., 3 Tab., Wien.
- FRIZZO, P. & VISONA, D. (1981): New data regarding lithostratigraphy and metamorphism of the Steinach Nappe (Brenner Region, Eastern Alps). – *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 58, 3–10, Trento.
- JONGMANS, W.J. (1938): Paläobotanische Untersuchungen im österreichischen Karbon. – *Berg- u. hüttenmänn. Mh.*, 86/5, 97–104, 1 Tab., Wien.
- KARL, F. (1956): Die Komponenten des oberkarbonen Nößlach-Konglomerates (Tirol). – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 48, 71–87, 2 Taf. (Kleblsberg-Festschrift), Wien.
- KERNER, F. v. (1897): Die Carbonflora des Steinacherjoches. – *Jahrb. k. k. geol. R.-A.*, 47/2, 365–386, 10 Taf., Wien.
- (1922): Der Schuppenbau der Gipfelregion des Steinacher Joches. – *Verh. Geol. B.-A.*, 1922, 75–81, 3 Fig., Wien.
- KLEBELSBERG, R. v. (1935): *Geologie von Tirol*. – 872 S. (Borntraeger), Berlin.
- KRAINER, K. (1989a): Molassesedimentation im Oberkarbon der Ostalpen am Beispiel der Stangnock-Formation am NW-Rand der Gurktaler Decke (Österreich). – *Zentralbl. Geol. Paläont.*, Teil I, 1988, H. 7/8, 807–820, Stuttgart.
- (1989b): Die fazielle Entwicklung der Oberkarbonsedimente (Stangnock Formation) am NW-Rand der Gurktaler Decke. – *Carinthia II*, 179/99, 563–601, Klagenfurt.
- MIALL, A.D. (1977): A review of the braided river depositional environment. – *Earth-Sci. Rev.*, 13, 1–62, 16 figs., 6 tables, Amsterdam.
- (1978): Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. – [In:] MIALL, A.D. (Ed.): *Fluvial Sedimentology*, *Can Soc. Petrol. Geol., Mem.* 5, 597–604, 1 fig., 2 tables, Calgary.
- MOSTLER, H. (1986): Zur Geologie des Wipptales (Innsbrucker Quarzphyllit, unterostalpinen Mesozoikum, Matrierer Schuppenzone, Altkristallin, Steinacher Decke, Silltalstörung) (Exkursion B am 3. April 1986). – *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N.F., 68, 29–42, 8 Abb., Stuttgart.
- NICKEL, E. (1973): Experimental dissolution of light and heavy minerals in comparison with weathering and intracratal solution. – *Contr. Sedimentology*, 1, 1–68, 42 figs., 35 tables, Stuttgart.

- PETTIJOHN, F.J., POTTER, P.E. & SIEVER, R. (1987): Sand and Sandstone (2nd Ed.). – 553 S. (Springer-Verlag), New York.
- PICHLER, A. (1859): Aus dem Inn- und Wipphale (Beiträge zur Geognosie Tirols). – Z. Ferdinandeum f. Tirol u. Vorarlb., 3. Folge, H. 8, 137–232, Innsbruck.
- PREY, S. (1977): Gelegenheitsbeobachtungen im Brennermesozoikum in der Umgebung von Trins (Gschnitztal, Tirol). – Verh. Geol. B.-A., 1977/3, 337–347, 1 Abb., Wien.
- RATSCHBACHER, L. (1987): Strain, Rotation and Translation of Austroalpine Nappes. – [In:] FLÜGEL, H.W. & FAUPL, P. (Eds.): Geodynamics of the Eastern Alps, 237–243, 2 figs. (F. Deuticke), Wien.
- RUST, B.R. (1978): Depositional models for braided alluvium. – [In:] MIALL, A.D. (Ed.): Fluvial Sedimentology. Can. Soc. Petrol. Geol., Mem. 5, 605–625, 13 figs., 1 table, Calgary.
- SCHMID, S.M. & HAAS, R. (1987): The transition from near surface thrusting into intra-basement decollement along the Schling thrust. – Terra Cognita, 7, 68.
- SCHMIDEGG, O. (1949): Der geologische Bau der Steinacher Decke mit dem Anthrazitkohlenflöz am Nößlachjoch (Brenner-Gebiet). – Veröff. Mus. Ferdinandeum, 26/29 (Jg. 1946/49), 1–19, 1 Karte 1:25.000, 10 Profile (Klebensberg-Festschrift), Innsbruck.
- SCHWAN, W., ROSSNER, R., BEHRMANN, J., HEINRICH, P., MICHALLIK, R. & THÜNKER, M. (1984): Seriengliederung und alpidische Tektonik am Nordwestende des Tauernfensters (Tirol. Österreich). – Z. dt. geol. Ges., 135, 645–667, 8 Abb., Hannover.
- SCHWINNER, R. (1925): Das Paläozoicum am Brenner. Vergleiche und Wertungen. – Centralbl. f. Mineral., Geol. u. Paläont., Abt. B, 241–249 und 273–280, 1 Abb., Stuttgart.
- SELVERSTONE, J. (1988): Evidence for east-west crustal extension in the Eastern Alps: implications for the unroofing history of the Tauern Window. – Tectonics, 7/1, 87–105, 10 figs.
- STACHE, G. (1872): Ueber die Steinkohlenformation der Centralalpen. – Verh. k.k. Geol. R.-A., 1872, 78–81, Wien.
- STUR, D. (1871): Geologie der Steiermark. – Verl. geogn.-mont. Ver. Stmk., 654 S., Graz.
- TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich. Bd. I. Die Zentralalpen. – 766 S. (F. Deuticke), Wien.
- (1987): The Alpidic Evolution of the Eastern Alps. – [In:] FLÜGEL, H.W. & FAUPL, P. (Eds.): Geodynamics of the Eastern Alps, 361–378, 8 figs. (F. Deuticke), Wien.