

GROBKLASTISCHE SEDIMENTATION IM HANGENDEN DER SARDISCHEN DISKORDANZ (? MITTLERES/OBERES ORDOVIZIUM, SW-SARDINIEN)

R. Laske & Th. Bechstädt, Freiburg

Im Altpaläozoikum SW-Sardiniens tritt eine markante Winkeldiskordanz auf, die nach neueren Erkenntnissen zwischen Tremadoc und Caradoc (BARCA et al., 1987) liegt. Sie geht auf ein "kaledonisches Ereignis" zurück, dem STILLE (1939) die Bezeichnung "sardische Phase" gab. Diese besaß in SW-Sardinien keinen echten orogenen Charakter: Es kam nur zu schwacher Verfaltung und bruchhafter Verstellung der kambrisch-frühordovizischen Schichtfolge (s. Tab. 1) begleitet von großflächiger Heraushebung und Abtragung. Die Stellung dieses Kompressionsereignisses im Zusammenhang mit plattentektonischen Vorgängen wird noch diskutiert.

Die post-sardische Schichtenfolge wurde durch LASKE & BECHSTÄDT (1987) in einzelne Einheiten gegliedert (Abb. 1). Sie beginnt mit einer 30-150 m mächtigen, vorwiegend rot gefärbten, fossilereeren Abfolge von Konglomeraten, Siltsteinen und Sandsteinen. In Basisnähe treten lokal auch Kalkbreccien auf (Einheit A). Diese bildet in allen Profilen eine Fining-Upward(FU)-Megasequenz, die oft aus mehreren (meist 2-3) FU-Kleinsequenzen (A1, A2 in Abb.1) aufgebaut wird. Darüber folgen lokal fossilführende, graue Ton-, Silt- und Sandsteine (Einheit B), überlagert von erneut fossilereeren, roten und grünen Siltsteinen und Sandsteinen mit einzelnen feinkonglomeratischen Einschaltungen (Einheit C).

Die Einheiten A-C können aufgrund des Fehlens biostratigraphisch verwertbarer Fossilien nicht genau datiert werden. Nach dem stratigraphischen Verband dürften die Schichten jedoch nicht viel älter als Caradoc sein, da sie unmittelbar von den in Caradoc bis Ashgill (COCOZZA et al., 1974) zu stellenden Sandsteinen, Tonschiefern und kalkigen Tonschiefern der Einheiten D-F überlagert werden.

Im folgenden werden die zu unterschiedlichen Zeiten auftretenden gröberklastischen Bildungen im Hangenden der sardischen Diskordanz näher beschrieben und faziell interpretiert.

A) Breccien und Konglomerate der Einheit A (Abb. 2)
(a) Kalkbreccien (z. T. dolomitisiert), ausschließlich an der Basis der Einheit A auftretend, erreichen Mächtigkeiten von bis zu 20 m und lassen sich meist nur wenige m bis 10er m verfolgen. Die zumeist monomikten Breccien aus Fragmenten des Wachskalkes der Gonessa Fm. sind karbonatisch zementiert. Eine rote Ton/Siltmatrix kann lokal vorhanden sein, örtlich sind Verzahnungen mit Debris-Flow- bzw. ?Braided-Stream-Konglomeraten, vereinzelt auch mit roten Siltsteinen zu beobachten.

Rekristallisation und Dolomitisierung verschleiern häufig die ehemalige Brecciennatur. Dies erklärt die bisherige Interpretation als Erosionsreste oder umgelagerte Riesenblöcke ("Olistolithe") kambrischer Karbonate. An der Entstehung als terrestrisch gebildete, teils rinnen-, teils deckenförmige Kalkschuttmassen kann jedoch nicht gezweifelt werden. Diese wurden aus einem fast ausschließlich aus Wachskalk der Gonessa-Fm. bestehenden Liefergebiet geschüttet.

(b) Debris-Flow-Konglomerate an der Basis der Einheit A besitzen folgende Merkmale: durchwegs schlecht sortierte, massige Grob- und Blockkiese (mit übergroßen Klasten bis max. 3,5 m), gelegentlich inverse oder invers-normale Gradierung; Matrix meist sandig bis feinkiesig, Gefüge teils klasten-, teils matrixgestützt, schichtungsparallele aber auch vertikale Orientierung länglicher Gerölle, schlechte bis mäßige Klastenrundung; /Bankunter- und -oberseiten meist eben bis leicht wellig, selten rinnenartige Erosionsformen; nur vereinzelte geringmächtige Einschaltungen massiger bis horizontalgeschichteter Grobsandsteine sowie von Siltsteinen. Es handelt sich wahrscheinlich vorwiegend um nicht-kohäsive, relativ "wäßrige" Debris Flows in proximalen Bereichen alluvialer Schwemmfächer.

(c) Stream-Channel-Konglomerate haben folgende Merkmale: meist Grobkiese mit Fein- bis Grobsand als Matrix; klastengestütztes, relativ gut sortiertes Gefüge, gute Rundung der Klasten, nur gelegentliche Imbrikation; massige Schichtung und normale Gradierung, sandreiche Lagen am Top normal gradiert Bankabschnitte häufig mit pla-

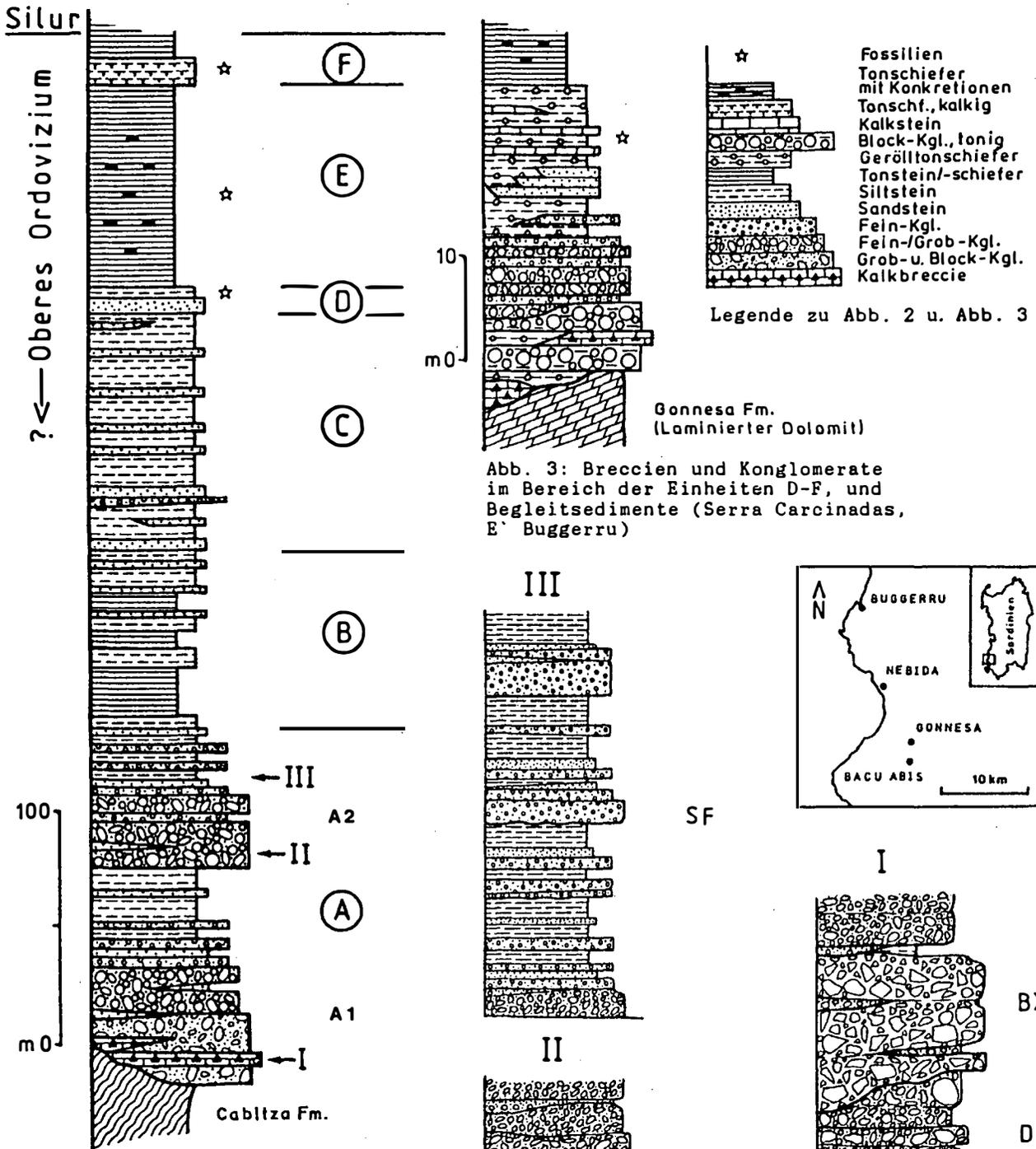


Abb. 1: Profil der post-sardischen ordovizischen Schichtenfolge im Gebiet zwischen Nebida und Gonnesa/Bacu Abis)

ORD.	Trenadoc	
K A M B R I U M	Ober-	Cabltza Fm. (Schiefer + Sandsteine)
	Mittel-	Campo Pisano Fm. (Knollenkalk)
	Unter-	Gonnesa Fm. (Wachskalk; Massiger + Laminiertes Dolomit)
		Nebida Fm. (Sand-, Silt- und Tonsteine + Karbonate)

Tab. 1: Stratigraphie der kambrisch-frühordovizischen Schichtenfolge

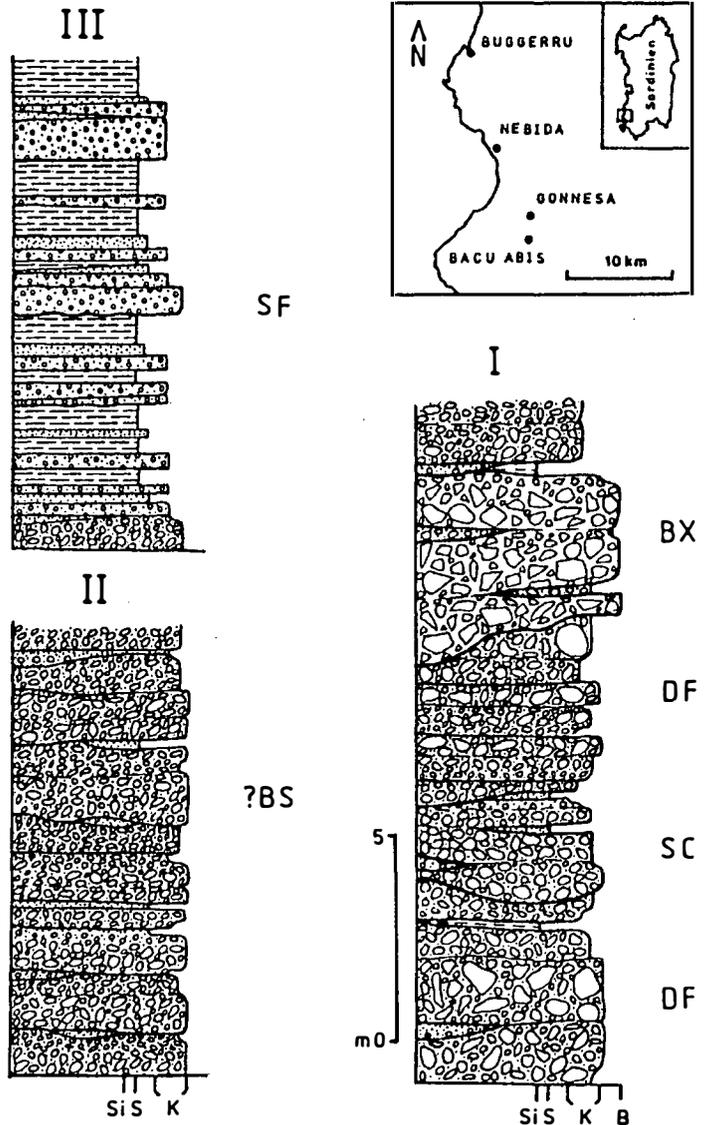


Abb. 2: Grob- und feinklastische Lithofaziesassoziationen der Einheit A (B-Breccie, K-Fein- bis Blockkonglomerat, S-Sandstein, Si-Siltstein; BX: Kalkbreccie, DF: Debris Flow, SC: Stream Channel, ?BS: ?Braided Stream, SF: Sheet Flow/Sheet-Debris Flow)

narer bis flach trogförmiger Schrägschichtung; Rinnen-geometrie.

Nach den genannten Merkmalen und aufgrund der Assoziation mit Debris Flows handelt es sich um fluviale Rinnensedimente, die ebenfalls auf proximalen Fächerbereichen abgelagert wurden.

(d) ?Braided-Stream-Konglomerate, vor allem in unteren bis mittleren Abschnitten der Einheit A sind charakterisiert durch: Grob- bis Feinkiese ohne übergroße Gerölle; mäßig, seltener gut sortiert, klastengestützt (jedoch of matrixreich); vorwiegend massige Schichtung, gelegentlich Klastenimbrikation und Invers- oder Invers-Normal-Gradierung; Bankunter- und -oberseiten größtenteils eben, nur selten schwache Erosion an der Basis; unregelmäßige Einschaltungen geringmächtiger Grobsandsteinlinsen, meist massig, seltener planar schräggeschichtet mit häufig leicht erosiver Basis, vereinzelt auch Siltsteinlinsen.

Diese Konglomerate können als Bildungen verzweigter Rinnensysteme bzw. von gering-viskosen, nicht-kohäsiven Mass Flow/Debris Flows auf mittleren Bereichen alluvialer Schwemmfächer angesehen werden. Die Einschaltungen von Sand- und Siltsteinen weisen auf episodischen, hoch- bis niedrigerenergetischen Wasserabfluß hin.

(e) Sheet-Flow/Sheet-Debris-Flow-Konglomerate im höheren Teil der Einheit A bzw. am Top von FU-Kleinsequenzen sind gekennzeichnet durch: relative Feinkörnigkeit (im Mittel 0,5-2 cm), recht gute Sortierung, meist massiges, durchwegs klastengestütztes Gefüge mit gelegentlicher Normalgradierung; Bankunter- und -oberseiten meist auffallend eben, nur selten deutlich erosiv; Wechsellagerung mit massigen Siltsteinen bzw. massigen bis horizontallaminierten Fein- bis Grobsandsteinen.

Diese Konglomerate werden als Ablagerungen niedrig-viskoser, nicht-kohäsiver Sheetflows bzw. Sheet-Debris Flows distaler Fächerbereiche angesprochen. Die Sandstein-/Siltsteinlagen am Top mancher Konglomeratbänke werden auf echte, mit feinklastischer Sedimentfracht beladene Schichtfluten (Sheetflood) zurückgeführt. Gelegentlich auftretende horizontale Grabgänge sowie Fehlen von Austrocknungserscheinungen in den Siltsteinen lassen lokal lakustrische Bedingungen möglich erscheinen.

B) Breccien und Konglomerate im Bereich der Einheiten D-F (Abb. 3)

Im NW-Iglesiente treten in stratigraphisch höherer Position Grobklastika auf mit Mächtigkeiten von bis zu 35 m. Auf verkarstetem Wachskalk bzw. laminiertem Dolomit der Gonessa Fm. liegen tonmatrixreiche, schlecht sortierte Breccien und Blockkonglomerate von grauer Farbe. Sie

werden überlagert von sandmatrixreichen, besser sortierten Grob- und Feinkonglomeraten, die auch direkt der Diskordanzfläche auflagen können. Darüber folgen dunkelgraue, fossilreiche, zunächst Geröll-führende Tonschiefer mit lokalen Einschaltungen von Kalksandsteinen (z. T. mit Gezeitenschrägschichtung), mikritischen Kalken und quarzsandigen Biokalkareniten. Die in den Schiefen enthaltene Fauna besteht aus Bryozoen, Brachiopoden, Crinoiden, Gastropoden, rugosen und tabulaten Korallen. Sie ist weitgehend identisch mit der auch andernorts in den Einheiten D-F auftretenden Caradoc/Ashgill-Fauna.

Die Blockkonglomerate werden als vorwiegend subaquatisch abgelagerte Schutt-Ansammlungen entlang felsiger Küstenabschnitte gedeutet, die lokal auch in tiefer gelegene Bereiche abrutschen. Die feinerkörnigen Konglomerate könnten im Mündungsgebiet kiesreicher Flüsse abgelagert worden sein. Für Küstennähe sprechen die darüber folgende Fauna und die Gezeitenschrägschichtung.

Die beschriebenen Sedimente sind häufig stark verrieselt bis hin zur völligen Verwischung des sedimentären Gefüges. Die frühere Interpretation als kontinentale Quarzkrusten ist zu revidieren.

C) Faziesmodell und Paläogeographie

Die frühere Interpretation der Grobklastika der Einheit A ("Puddinga", "sardisches Konglomerat") reicht von fluvialen und kontinental-deltaischen Sedimenten über marin-küstennahe und marin-küstenferne Ablagerungen bis hin zu Wildflysch und tektonischen Breccien. Das sardische Konglomerat und seine unmittelbaren Hangendschichten erfahren in fazieller Hinsicht eine Neuinterpretation (vgl. auch LASKE & BECHSTÄDT, 1987; OGGIANO et al., 1986): Es handelt sich um proximale bis distale Sedimente alluvialer Schwemmfächer und begleitender ?Braided Streams (Einheit A).

Die stärkste Heraushebung und Abtragung des sardischen Festlandes fand in der Nachbarschaft des westlichen und nördlichen Iglesias statt. Hierauf weist die dort besonders hohe Mächtigkeit und relativ grobe Ausbildung der basalen Abschnitte der Konglomeratabfolge. Im östlichen Iglesias ist das sardische Konglomerat nur sehr geringmächtig entwickelt; dies kann mit größerer Entfernung zum Liefergebiet, einem niedrigeren Relief in diesem Bereich oder einer dort generell erst später einsetzenden Sedimentation erklärt werden.

Das sardische Konglomerat wird von Lagunensedimenten überlagert (Einheit B) als Folge einer kurzfristigen marinen Ingression. Die Sedimente der Einheit C werden als Ablagerung einer Küstenebene mit ?mäandrierenden Flüssen interpretiert. Kleinere Teile des nordwestlichen Iglesias blieben anscheinend bis ins Caradoc/Ashgill

Abtragungsgebiet. Hier fehlen die Schichten der Einheiten A-C; über kambrischen Karbonaten folgen direkt oberordovizische Transgressionssedimente (Einheiten D-F), deren stratigraphisch jüngere Stellung durch die oben erwähnte Fauna belegt ist. Spätestens ab Ashgill ist im Igesiente das durch die sardische Phase geschaffene Relief vollkommen ausgeglichen. Hinweise auf glazigen einflußte Sedimente, die andernorts aus dem Ashgill beschrieben werden, fehlen in SW-Sardinien.

Literatur

- BARCA, S., COCOZZA, T., DEL RIO, M., PILLOLA, L. & PITTAU DEMILIA, P. (1987): C. R. Acad. Sci. Paris, **305**, 1109–1113.
- COCOZZA, T., JACOBACCI, A., NARDI, R. & SALVADORI, I. (1974): Mem. Soc. Geol. It., **13**, 85–186.
- OGGIANO, G., MARTINI, J. P. & TONGIORGI, M. (1986): IGCP Project No. 5: Correlation of Prevariscan events in the Alpine-Mediterranean mountain belts. Final Meeting, Sardinia, May 25-31, 1986, Abstracts of papers, p. 61, Cagliari.
- LASKE, R. & BECHSTÄDT, T. (1987): Heidelberg Geowiss. Abh., **8**, 141–143.
- STILLE, H. (1939): Z. dt. geol. Ges., **91**, 771–773.