



Werner von Gosen · Georg Kleinschmidt
Claus-Dieter Reuther · Franz Tessensohn

Tektonische Strukturen und ihre Interpretation — Ein Bildatlas

Tektonische Strukturen und ihre Interpretation – Ein Bildatlas

Werner von Gosen · Georg Kleinschmidt ·
Claus-Dieter Reuther(†) · Franz Tessensohn(†)

Tektonische Strukturen und ihre Interpretation – Ein Bildatlas

Werner von Gosen
Geozentrum Nordbayern,
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Erlangen, Deutschland

Claus-Dieter Reuther (†)
Geologisch-Paläontologisches Institut
Universität Hamburg
Hamburg, Deutschland

Georg Kleinschmidt
Institut für Geowissenschaften
Goethe-Universität
Frankfurt am Main, Deutschland

Franz Tessensohn (†)
Adelheidsdorf, Deutschland

ISBN 978-3-662-48239-1 ISBN 978-3-662-48240-7 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-48240-7>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: Franz Tessensohn

Planung: Merlet Behncke-Braunbeck, Sarah Koch
Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Die Idee für diesen Atlas hatte unser Kollege Claus-Dieter Reuther, der auch zusammen mit dem Verlag die erste Konzeption und das Layout entwickelte. Nach seinem unerwarteten, plötzlichen Ableben führen wir nun mit einem veränderten Team in seinem Sinne und ihm zu Ehren das Projekt fort.

Für vielfältige Unterstützung, vor allem für die bereitwillige Überlassung von eigenen Fotografien, danken wir herzlich folgenden Kollegen: T. Buckingham (Geopark Sardona, Schweiz), W. Buggisch (†) (Erlangen), C. Gaedicke (Hannover), G. Gutiérrez-Alonso (Salamanca, Spanien), M. Huch (Adelheidsdorf), M. Mertineit (Hannover), S. Neben (†) (Hannover), P. Pickelmann (Darnewitz), K. Piepjohn (Hannover), L. Reinhardt (Hannover), V. Reuther (Hamburg), J. Rohn (Erlangen), W. Schiller (Frankfurt) und G. Zulauf (Frankfurt).

Einige der Fotografien stammen aus früheren Publikationen der Autoren. Für die jeweilige Zustimmung zur Verwendung danken wir den im Nachweis bereits publizierter Abbildungen aufgelisteten Verlagen. Das gleiche gilt für unsere meist modifizierte Nutzung von publizierten Abbildungen anderer zitierter Autoren. Ein besonderer Dank gilt auch für die erteilten Erlaubnisse zur Verwendung von Original-Abbildungen.

Für die kritische Durchsicht des Manuskripts schulden wir den Herren Prof. Dr. W. Buggisch (†) und Prof. Dr. G. Zulauf besonderen Dank. Ihre Korrekturen, Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge haben zum Gelingen des Buches beigetragen.

Der Springer-Verlag unterstützte von Beginn an aktiv dieses Buchprojekt. Dafür und für die gute Zusammenarbeit mit vielfältigen Ratschlägen und Tipps danken wir besonders Herrn C. Iven, Frau M. Behncke-Braunbeck, Frau Dr. S. Koch, Frau S. Adam und Frau E. Ernst. Der Verlag stellte außerdem Original-Abbildungen von C.-D. Reuther zur Verfügung.

September 2018

Werner von Gosen
Georg Kleinschmidt
Franz Tessensohn

2. Vorwort

Anfang September 2018 teilte Franz Tessensohn uns, seinen Koautoren, mit, dass er aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr voll engagiert an unserem Bildatlas „Tektonische Strukturen und ihre Interpretation“ mitarbeiten könne. Wir haben ihn seither laufend über den Fortgang der letzten Abschlussarbeiten informiert, und er hat uns weiterhin mit konstruktiven Ratschlägen weitergeholfen. Obwohl wir von F. Tessensohns schwerer Erkrankung wussten, hat uns die Nachricht von seinem Tod am 9. März 2019 tief getroffen. Denn unsere gemeinsame Arbeit an dem tektonischen Bildatlas hat uns drei trotz vieler gemeinsamer früherer Arbeiten und Erlebnisse in Studium, Berufsleben und auf Expeditionen nochmals sehr fest zusammengeschweißt. Seit 2013 haben wir drei uns halbjährlich 2–3 Tage lang im Wechsel bei F. Tessensohn, bei W. von Gosen oder bei G. Kleinschmidt zu Arbeitssitzungen getroffen. Diese Treffen waren unserer Ansicht nach die fruchtbarsten wissenschaftlichen Diskussionen, die wir je erlebt haben – und Franz Tessensohn war sicherlich unser Hauptdiskutant: alles hinterfragend, kritisch, selbstkritisch und Kritik akzeptierend. Bei unseren Diskussionen spielten auch seine Kenntnisse der Sedimentologie (u. a. Sedimentstrukturen und „Flysch“) eine große Rolle.

Noch vor dem 9. März 2019 konnten wir Franz Tessensohn dann telefonisch mitteilen: Alles fertig! Alles endgültig beim Springer-Verlag! Wir sind Franz Tessensohn für seinen unschätzbaren Beitrag zu unserem Bildatlas zu höchstem Dank verpflichtet. Ohne sein Engagement hätte dieses Projekt nicht durchgeführt und abgeschlossen werden können.

Mai 2019

Werner von Gosen
Georg Kleinschmidt

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	2
1.1	Vorbemerkungen	4
1.2	Oben-unten-Kriterien	6
1.3	Diskordanzen	14
1.4	Verformung geologischer Objekte	18
2	Klüfte, Spalten, Gänge	22
2.1	Klüfte	24
2.2	Spalten	30
2.3	Gänge	34
2.4	Fiederspalten	46
3	Verwerfungen	48
3.1	Abschiebungen und Gräben	50
3.2	Aufschiebungen	56
3.3	Überschiebungen	60
3.3.1	Faltung bei Überschiebungen	62
3.3.2	Überschiebungen und Decken	64
3.3.3	Décollement	70
3.3.4	Detachment	70
3.3.5	Schuppenbau	72
3.4	Seitenverschiebungen	74
3.4.1	Flower Structures	82
3.5	Scherzonen	84
3.6	Duplex	88
3.7	Harnische	90
3.8	Riedel-Scherflächen	94
3.8.1	Parabelrisse	96
3.9	Mélange	98
3.10	Kataklasite	100
3.11	Mylonite	102
4	Faltung	108
4.1	Faltungsvorgang	110
4.1.1	Biegefaltung	110
4.1.2	„Scherfaltung“	112
4.2	Faltensymmetrie	114
4.2.1	Rhombisch	114
4.2.2	Monoklin	116
4.2.3	Triklin	118
4.3	„Umlaufendes“ Streichen	120
4.4	Einengungsgrad	122
4.5	Faltenklassen	126

4.6	Disharmonische Faltung	130
4.7	Ptygmatische Strukturen	132
4.8	Faltenformen	134
4.8.1	Flexur	134
4.8.2	Kofferfalten	136
4.8.3	Knickfalten	138
4.8.4	Krenulation	140
4.8.5	Intrafolialfalten	142
4.8.6	Köcherfalten	144
4.8.7	Wurzellose Falten	146
4.9	Schleppfalten	148
4.10	Mehrfache Faltung	152
4.10.1	Interferenzmuster	156
4.11	Fließfalten	160
4.12	Rutschfalten	162
5	Schieferung	166
5.1	Schieferung und Faltung	168
5.2	Schieferung und Schichtung	172
5.3	Schieferungsbrechung	176
5.4	Konjugierte Schieferungsflächen	178
5.5	Griffelschieferung	180
5.6	Bruchschieferung	182
5.7	Drucklösungsschieferung	184
5.8	Schieferung und Quarzgänge	188
5.9	Kristallisationsschieferung	192
5.10	Krenulationsschieferung	192
5.11	Foliation	194
5.11.1	Tektono-metamorphe Bänderung	196
5.11.2	Plättungsgefüge	198
5.12	Mehrfachschieferung	200
5.13	Gefaltete Schieferung	202
5.14	Knickbänder	204
6	Lineare Elemente	210
6.1	Streckung	212
6.2	Mineral-Lineationen	218
6.3	Achsen von Kleinfalten	220
6.4	Runzelung	220
6.5	δ -Lineare	222
7	Boudinage	224
7.1	Boudins	226
7.2	Pinch-and-swell-Strukturen	232
7.3	Asymmetrische Boudins	234
7.4	Chocolate-tablet-Struktur	236
7.5	Mullions	238
8	Glazialtektonik	240
9	Salztektonik	244
10	Anhang: Bewegungsindikatoren	252
10.1	S/C-Gefüge	256
10.2	Scherbänder	258
10.3	ecc-Gefüge	260

10.4	σ -Gefüge	262
10.5	δ -Gefüge	264
10.6	Stair-stepping	268
10.7	Bookshelf-Strukturen	270
10.8	Rotierte Mineralkörner	272
10.9	Phacoide	274
10.10	Intrafolialfalten	276
 Literatur.		278
 Stichwortverzeichnis.		281
 Geographische Herkunft der im Atlas dargestellten Fotos.		289
 Nachweis bereits publizierter Abbildungen		290

Tektonische Deformationsstrukturen sind Ausdruck einer dynamischen Erde und Spuren von Bewegungen in der äußeren Gesteinshülle des Planeten, die aus unserer menschlichen Kurzzeitperspektive weitgehend starr und unbeweglich erscheint. Die Strukturen können als Detail-Komponenten der einengenden, dehrenden oder scherenden Bewegungen der Kontinentalplatten angesehen werden.

Wir haben uns bemüht, einen Kompromiss aus nötiger Fachkompetenz und verständlicher Darstellung zu erreichen. Das Buch wendet sich an Geologen aller Fachrichtungen und Studenten der Geowissenschaften, um Hilfe bei der Interpretation tektonischer Strukturen zu bieten, die bei der Geländearbeit oft in Aufschlüssen angetroffen werden. Es soll als bildliches Nachschlagewerk etwas Ordnung in die oft verwirrende Fülle dieser Strukturen bringen. Die Möglichkeit, farbige Abbildungen zu publizieren, bildet einen Fortschritt gegenüber früheren, überwiegend fremdsprachlichen Publikationen (vgl. z. B. Weiss 1972; Borradaile et al. 1982; Roberts 1989). Für interessierte Laien soll der Atlas eine bebilderte Übersicht über das strukturgeologische Feld der Geowissenschaften bieten. Im Anhang „Bewegungsindikatoren“ sind typische Strukturen zusammengefasst, die Hinweise auf den jeweiligen Bewegungssinn geben können, ein wichtiges Argument für geologische Interpretationen.

Für das vorliegende Buch haben wir überwiegend eigene Farbfotografien von Strukturbeispielen aus vielen Regionen der Erde zusammengetragen. Wir haben uns dabei um Vollständigkeit bemüht, dennoch können einzelne Bildbelege aus der großen Fülle der Strukturen fehlen. Skizzen und Zeichnungen erläutern die Bildinhalte.

Der Atlas soll weder ein Lehrbuch noch ein tektonisches oder geologisches Wörterbuch ersetzen. Deshalb haben wir einführende Erläuterungen zu den Kapiteln möglichst kurz gefasst.

Im Text haben wir vorwiegend deutsche Fachbegriffe verwendet, gängige und international verbreitete englische Begriffe sind z. T. hinzugefügt. Nur wenn nach unserer Auffassung kein passendes und überzeugendes deutsches Äquivalent existiert, haben wir den englischen Begriff allein verwendet. Wir haben uns auf makroskopische und mesoskopische Strukturen konzentriert. Mikroskopische Strukturen wurden bewusst nicht berücksichtigt (vgl. dazu z. B. Passchier und Trouw 1996). Uns ist bewusst, dass unsere Gliederung nur eine mögliche von vielen ist.

Abb. 1.01: *Faltung in der Gebänderten Eisenerz-Formation (Banded Iron Formation – BIF) des Pilbara-Kratons. Angeschliffenes Handstück, Coppins Gap, Westaustralien.*



Abb. 1.01

Foto © C.-D. Reuther

1.1 Vorbemerkungen

Bevor wir mit den eigentlichen tektonischen Strukturen beginnen, gehen wir auf eine Auswahl an Sedimentstrukturen ein, die bei steil stehenden Schichten ein wichtiges Hilfsmittel für die Analyse bilden (Abschn. 1.2). Wir stellen die Diskordanzen dar, die als Strukturen oft große Zeitlücken umfassen (Abschn. 1.3) und zeigen Beispiele von deformierten Fossilien, an denen sich der Grad der Verformung quantitativ messen lässt (Abschn. 1.4).

Als Muster und Vorlage für die Ziele dieses Buches dient uns ein klassischer Aufschluss im Ahrtal im Rheinischen Schiefergebirge. In devonischen Schiefern und Grauwacken von Altenahr hat Hans Cloos eine Spezialfalte im Detail analysiert (Cloos 1950), um daraus auf eine größere überörtliche Struktur zu schließen.

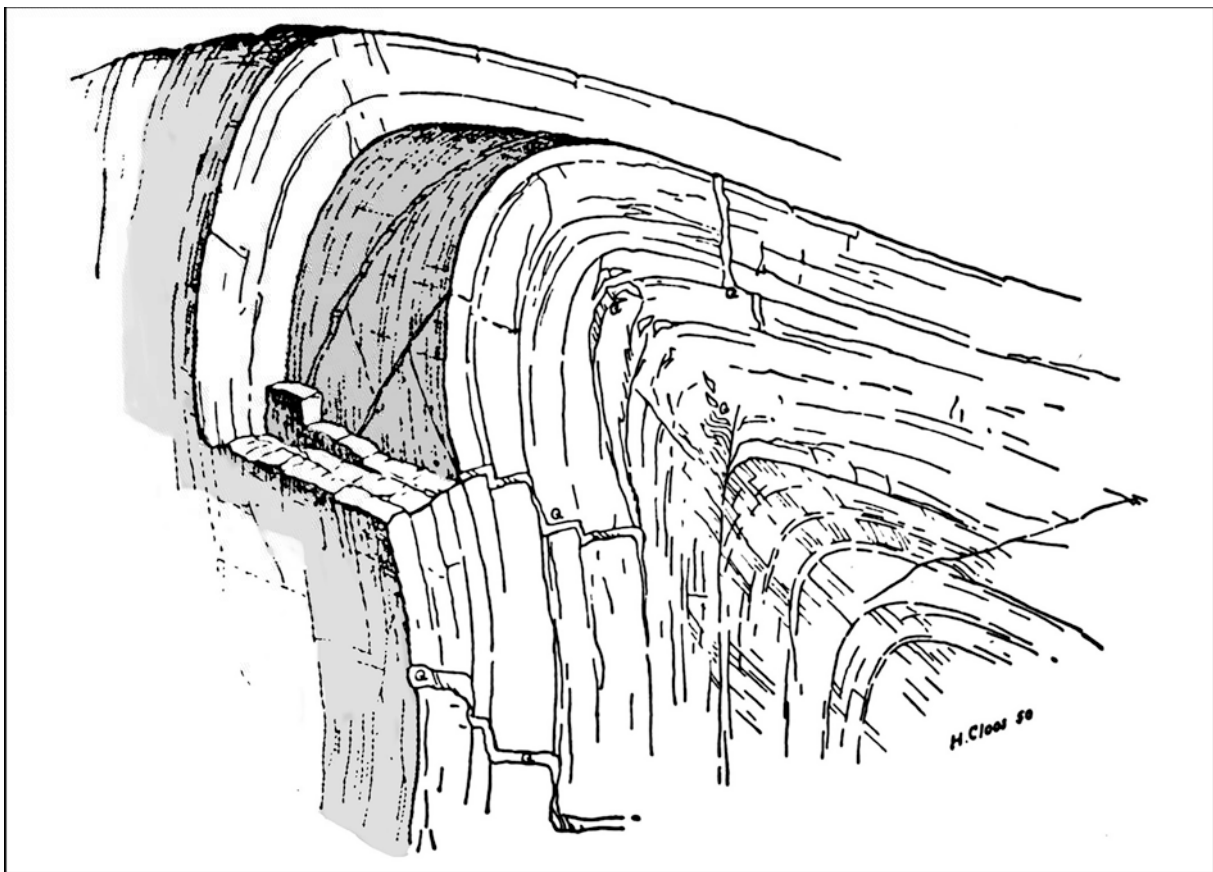


Abb. 1.02: Faltenanalyse einer Sattelstruktur aus dem Rheinischen Schiefergebirge, angefertigt von H. Cloos. Mittlere Siegener Schichten des Unterdevons. Ahrtal, Rheinisches Schiefergebirge (aus Cloos 1950).

Abb. 1.03: Cloos-Falte in Altenburg (Altenahr). Die Falte ist heute randlich etwas überwuchert, und durch die Erosion ist das Gestein stärker verwittert. Hammer als Maßstab.



Abb. 1.03

Foto © F. Tessensohn

1.2 Oben-unten-Kriterien

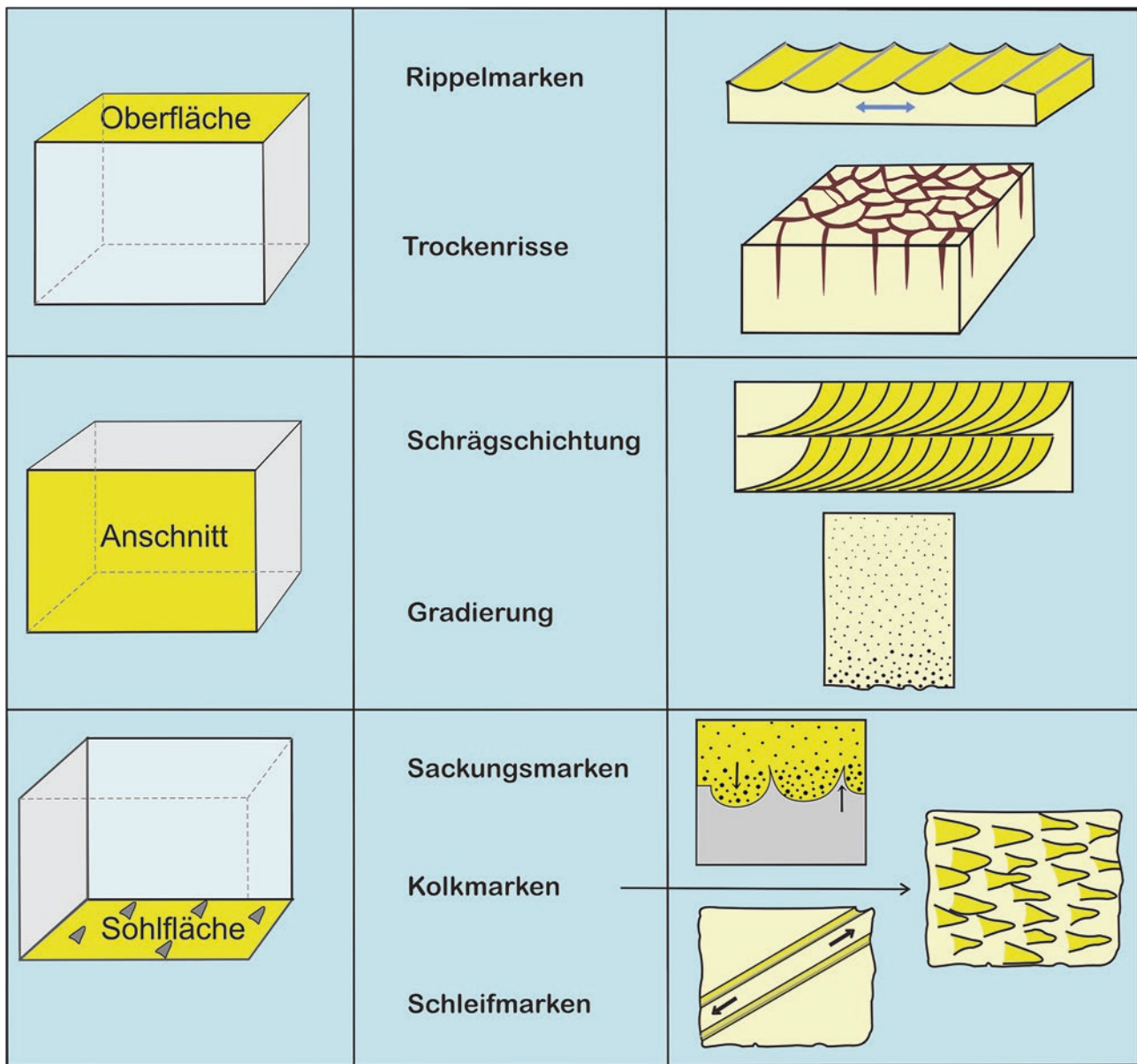


Abb. 1.04: Ausgewählte sedimentologische Oben-unten-Kriterien zur Lage eines Schichtverbands, sortiert nach der Position im Schichtstoß. Sie ermöglichen die Rekonstruktion der ursprünglichen Lagerung in verstellten Schichtfolgen.

Abb. 1.05: Rippelmarken an der Bankoberseite eines ordovizischen Sandsteins. Otter Highlands, Shackleton Range, Antarktis.

Abb. 1.06: Trockenrisse in toniger Lage des Buntsandsteins (Bankoberseite). Rote und grünliche Tone sind beim Austrocknen in Form eines Netzmusters aufgeplatzt. Die Risse wurden mit Sand aus der überlagernden Schicht gefüllt. Sollingfolge, mittlerer Buntsandstein. Karlshafen, Weserbergland.



Abb. 1.05

Foto © F. Tessensohn



Abb. 1.06

Foto © F. Tessensohn

Abb. 1.07: *Schrägschichtung in fluviatilem Sandstein. Am Hammerkopf wird ein unteres Set aus schräg geschichteten Lamellen durch ein höheres Paket gekappt. Buntsandstein von Estellencs, Serra de Tramontana, Mallorca, Balearen, Spanien. (Die gelben Pfeile in den Abb. 1.07–1.09 zeigen zum stratigraphisch Hangenden).*

Abb. 1.08: *Gradierte Schichtung an der Basis einer turbiditischen Sandsteinbank. Die größten Körner liegen an der Basis (am Taschenmesser). Banyalbufar-Formation, Langhium, Mittelmiozän. Küste bei Banyalbufar, Mallorca, Balearen, Spanien.*

Abb. 1.09: *Gradierung im Hornfels. Die steil einfallende Schichtung wird durch den wiederholten Übergang von hellgrauen sandig-siltigen Partien im Wechsel mit dunklen pelitischen Lagen (jeweils links) abgebildet. Das kontaktmetamorphe Wachstum von Biotit und Andalusit in den pelitischen Anteilen täuscht eine entgegengesetzte Gradierung vor. Die Schichten sind jedoch überkippt, stratigraphisch oben ist links (gelber Pfeil). La Lidia-Simbol Huasi Formation (Neoproterozoikum–Unterkambrium). Sierra Norte de Córdoba, Sierras Pampeanas, Argentinien.*



Abb. 1.07

Foto © F. Tessensohn



Abb. 1.08

Foto © F. Tessensohn



Abb. 1.09

Foto © W. von Gosen

Abb. 1.10: *Sackungsmarken an der Unterseite einer Turbiditbank. Diese ungerichteten Sohlmarken entstehen durch die Belastung des unterlagernden Tons durch die schnell abgelagerte Sandmasse des Turbidits. Turbidite der Kulmfolge, Namur. Els Alocs, Menorca, Balearen, Spanien.*

Abb. 1.11: *Senkrecht stehende Schichtung in psammitisch-pelitischer Wechsellagerung. Die helle sandige Lage im Zentrum des Fotos ist synsedimentär in die dunkle tonige Lage (links) eingesackt. Diese Sackungsmarken (load casts) markieren die sedimentäre Basis. Stratigraphisch oben (gelber Pfeil) ist rechts. San Luis Formation (Neoproterozoikum–Unterkambrium). Sierra de San Luis, Sierras Pampeanas, Argentinien.*



Abb. 1.10

Foto © F. Tessensohn

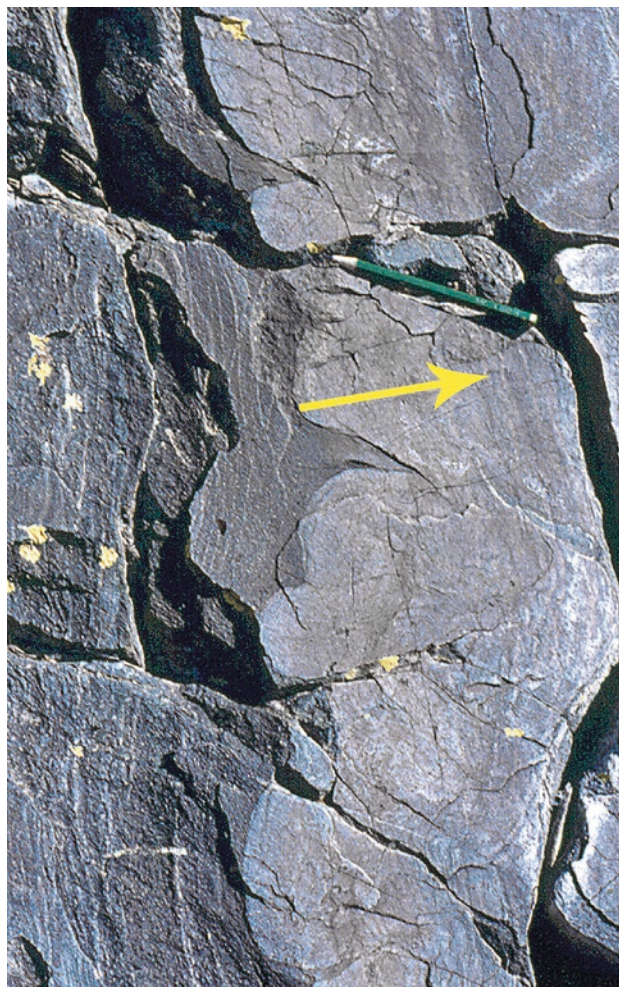


Abb. 1.11

Foto © W. von Gosen

Abb. 1.12: Kolkmarken (flute casts) an der Basis einer Turbiditbank. Diese Sohlmarken kennzeichnen, wie schon der Name sagt, immer die Unterseite einer Bank. Die Transportrichtung (gelber Pfeil) ist immer von schmal und tief zu breit und flach orientiert. Turbidite der Kulmfolge, Namur. Binisuess, Menorca, Balearen, Spanien.

Abb. 1.13: Schleifmarken an der Basis einer Turbiditbank. Auch die Schleifmarken gehören zu den Sohlmarken von Turbiditen auf der Schichtunterseite. Schleifmarken zeigen die Transportrichtung an, nicht aber den Sinn (gelber Doppelpfeil). Turbidite der Kulmfolge, Namur. Binisuess, Menorca, Spanien.

*Abb. 1.12**Foto © F. Tessensohn**Abb. 1.13**Foto © F. Tessensohn*

1.3 Diskordanzen

Diskordanzen sind nicht-tektonische Flächen, die Schichtpakete mit unterschiedlichem Einfallen voneinander trennen. Sie umfassen in der Regel große Zeitlücken. Winkeldiskordanzen von flach lagernden Schichtpaketen über schräg bis steil gestellten liegenden Abfolgen weisen jedoch indirekt auf tektonische Ereignisse hin, die nur die Liegendschichten erfassten und deformierten. Danach erfolgte durch Hebung die partielle Erosion der Liegendfolge, bevor sie nach neuerlicher Absenkung vom Hangenden flach überlagert wurde. Winkeldiskordanzen können lokal durch Bruchtektonik entstehen, regional sind sie aber oft ein Hinweis auf gebirgsbildende Faltungsvorgänge, wie in unseren Beispielen.

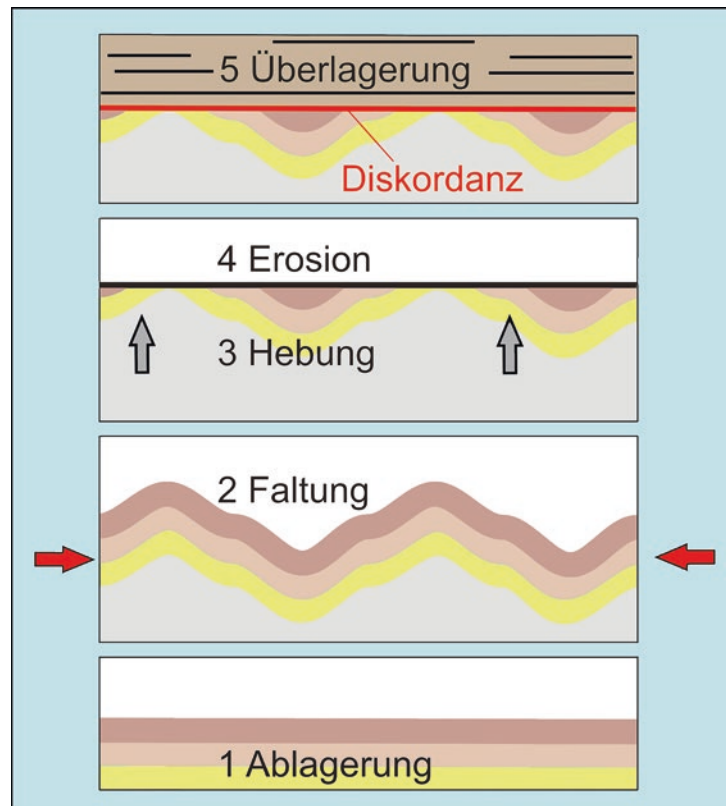


Abb. 1.14: Schema der Entstehung einer Diskordanz.

Abb. 1.15: Diskordanz (unconformity) aus der Antarktis. Steil stehende dunkle Grauwacken-Schiefer-Folge des paläozoischen Ross-Orogens (~ 500 Ma) wird rechtwinklig überlagert von permischen Beacon-Sandsteinen der Gondwanaschichten. Der gelbe Rahmen zeigt die Position der Abb. 1.16. Der obere, senkrecht geklüftete Teil der Abfolge wird durch einen Lagergang (Sill) von Basalten des Jura gebildet. Unconformity Valley, Morozumi Range, Nordvictorialand, Antarktis. (Foto F. Tessensohn aus Tessensohn et al. 1981).

Abb. 1.16: Nahaufnahme der Diskordanz von Abb. 1.15. Die steil stehende Grauwacken-Schiefer-Folge (unten) ist unterhalb der Diskordanz durch permische Verwitterung gebleicht. Die diskordant auflagernde permische Schichtenfolge beginnt mit einer dünnen (dm-mächtigen), dunklen, tonigen Schicht, die als Bodenbildung interpretiert werden kann, gefolgt von Beacon-Sandsteinen. Ross-Orogen und Gondwanaschichten. Unconformity Valley, Morozumi Range, Nordvictorialand, Antarktis.



Abb. 1.15

*Foto © F. Tessensohn
aus Tessensohn et al. 1981*



Abb. 1.16

Foto © F. Tessensohn

Abb. 1.17: *Hutton-Diskordanz, einer der klassischen Orte der Geologie. Dieser Aufschluss wurde bereits 1795 vom britischen Geologen James Hutton beschrieben. Relativ flach lagernde rote Sandsteinschichten (sog. Old Red Sandstone des Oberdevons) überlagern ältere, verfaltete, hier überwiegend senkrecht stehende Grauwacken (aus der Zeit des Silurs). Zwischen der Ablagerung beider Gesteinsserien fanden Verformung (kaledonische Faltung), Hebung und Abtragung der Silurschichten statt. Siccar Point, 55 km östlich Edinburgh, Schottland.*

Abb. 1.18: *Verbogene Diskordanz über Sanden mit eingeschalteten Kohlelagen (schwarz). Sie schneidet die Antiklinale im linken Teil des Aufschlusspanoramas (A) und wird selbst im rechten Abschnitt (B) zu einer offenen Synklinale gebogen. Panoramafoto der Margaret Formation (Paläozän–Eozän). Stenkul Fiord, Ellesmere Island, kanadische Arktis.*



Abb. 1.17

Foto © G. Kleinschmidt

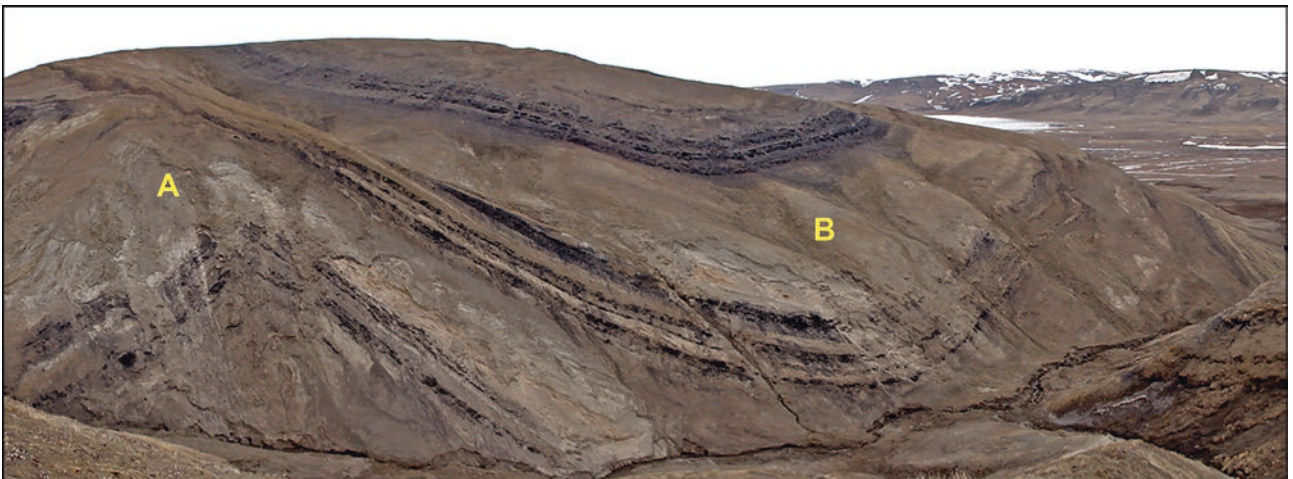


Abb. 1.18

Foto © L. Reinhardt

1.4 Verformung geologischer Objekte

Die Vermessung verformter Objekte mit unterschiedlichen Methoden (Strainanalyse) ermöglicht die Quantifizierung der internen Deformation des Gesteins (z. B. tektonische Kompression, Dehnung, Scherung). Damit lässt sich die Ausgangsform des Gesteins vor der Verformung rekonstruieren (vgl. auch Ramsay und Huber 1983).

Abb. 1.19: *Deformierter Trilobit. Mittelkambrische Tonschiefer nahe Mt. Provender, Shackleton Range, Antarktis.*

Abb. 1.20: *Deformierter Belemnit, Durchmesser 4 mm. Das Fossil wurde gestreckt und dabei zerissen (boudiniert), die Zwischenräume sind mit neu gebildetem Kalzit verfüllt. Oberjura. Färnigen, Kanton Uri, Schweiz, Westalpen.*

Abb. 1.21: *Deformierte Korallen in der Scheitelzone einer Falte. Die ursprünglich kreisförmigen Korallen sind zu Ellipsen verformt worden. Orustdalen Formation, Unterkarbon, Küste südlich Marstrandodden, westliches Oscar II Land, Spitzbergen.*

Abb. 1.22: *Deformierte Brachiopoden. Der vorher symmetrische Spirifer ist durch Scherung verzerrt worden. Unterdevon der Dillmulde bei Haiger, Rheinisches Schiefergebirge.*



Abb. 1.19

Foto © W. Buggisch



Abb. 1.20

Foto © W. Buggisch



Abb. 1.21

Foto © F. Tessensohn



Abb. 1.22

Foto © W. Buggisch

Abb. 1.23: Deformierte Kissenlava (Pillow-Lava) unbekannten Alters. Die ursprünglich rundlichen Pillows wurden tektonisch zu linsenförmigen Körpern umgeformt. Robertson Bay Terrane. Unger Island, Nordvictorialand, Antarktis.

Abb. 1.24: Deformierte Pillow-Lava paläozoischen Alters. Diabas-Pillows mit Resten alter Abschreckungssäume (hell) sind unter tektonischer Kompaktion und Scherung in ihren Umrissen verzerrt worden. Ebriach-Klamm, Ostkarawanken, Österreich, Ostalpen.

Abb. 1.25: Metapyroklastisches Gestein mit feldspatreichen Lapilli (hell), die bei der Deformation in der S_1 -Foliation elongiert worden sind. Calcatapul Formation (?Silur – Devon). Quebrada Yancamil, Sierra de Calcatapul, Chubut-Provinz, Patagonien, Argentinien. (Foto aus von Gosen und Loske 2004, verändert).



Abb. 1.23

Foto © F. Tessensohn



Abb. 1.24

Foto © W. von Gosen



Abb. 1.25

Foto aus
von Gosen und Loske 2004, verändert

Klüfte, Spalten und Gänge sind Extensionsfugen im Gestein, an denen im Unterschied zu Störungen kein Versatz stattgefunden hat. Sie entstehen durch lokale oder regionale Spannungsfelder und können geschlossen, offen oder durch Mineralisationen, Magma oder Sedimente ausgefüllt sein.

Abb. 2.01: Doleritgang durchschlägt diskordant schwach metamorphe Gesteine der präkambrischen Priestley Formation. Die schwarzen Ränder des Ganges sind abgeschreckt und daher feinkörniger. Terra Nova Bay, Nordvictorialand, Antarktis.