

# Richtlinien für den Gebrauch der stratigraphischen Nomenklatur : Lithostratigraphie und Chronostratigraphie

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **98 (2005)**

Heft 3

PDF erstellt am: **13.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

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

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

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

## **Haftungsausschluss**

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

# Richtlinien für den Gebrauch der stratigraphischen Nomenklatur: Lithostratigraphie und Chronostratigraphie

## 1 Lithostratigraphie

### 1.1 Definition

Die Lithostratigraphie dient der lagerungsmässigen und räumlichen Gliederung von Gesteinsfolgen in unterscheidbare Gesteinseinheiten, unabhängig von deren Alter. Zur Definition von lithostratigraphischen Einheiten können alle im Gelände objektiv beobachtbaren lithologischen Merkmale inklusive Grenzen benutzt werden.

Eine lithostratigraphische Einheit kann sedimentärer, magmatischer, vulkanischer, metamorpher oder gemischter Zusammensetzung sein (z.B. vulkano-sedimentär).

Zweck der lithostratigraphischen Klassifikation ist es, für alle anderen stratigraphischen Untersuchungen den allgemeinen Rahmen zu liefern, d.h. ein möglichst objektives Bezugssystem, das andere methodische Ansätze nicht präjudiziert.

### 1.2 Lithostratigraphische Klassifikation

#### 1.2.1 Formelle Einheiten

1.2.1.1 In Übereinstimmung mit den Vorschlägen des International Stratigraphic Guide (Salvador 1994) und den deutsch-österreichischen Empfehlungen (Steininger & Piller 1999) ergibt sich folgende Hierarchie:

Supergruppe	Super-Groupe	Super-Gruppo	Super Group
Gruppe	Groupe	Gruppo	Group
Formation	Formation	Formazione	Formation
Member	Membre	Membro	Member
Bank	Banc	Strato	Bed

Der Name einer lithostratigraphischen Einheit ist zweiteilig: An erster Stelle soll ein geographischer Begriff stehen, der von

der Typuslokalität oder der Typusregion abgeleitet ist (siehe Kap. 1.2.2.3); an zweiter Stelle folgt der entsprechende hierarchische Begriff (z.B. Quinten-Formation).

Alternativ zu «Formation» und «Member» sind auch Gesteinsbezeichnungen möglich, z.B. Münsingen-Schotter.

Vor der Aufstellung neuer Formationen sollte sorgfältig überprüft werden, wie weit bestehende traditionelle Namen, die meist schon vor der Veröffentlichung des International Stratigraphic Guide aufgestellt wurden, an das hier empfohlene Schema angepasst und verwendet werden können (s. Fig. 1).

Sinngemäss kann die Nomenklatur auch für eiszeitliche Ablagerungen verwendet werden, wobei sich allerdings spezielle Probleme ergeben, die in Kapitel 1.2.4 geregelt sind.

Es sei betont, dass neue Namen von Einheiten nur bei Vorliegen einer guten Begründung geschaffen werden sollten. Vor der Definition neuer Namen sollen das Schweizerische Komitee für Stratigraphie (SKS) und die Sektion Geologische Landesaufnahme der Landesgeologie konsultiert werden. Diese Gremien können in begründeten Fällen neue Namen ablehnen. In Beschreibungen (Synonymie-Listen) und auf geologischen Karten können altbekannte, obsolet gewordene Synonyma neben den korrekten Termini angeführt werden (Bommerstein-Formation – «Eisensandstein»).

1.2.1.2 Lithostratigraphische Grundeinheit ist die *Formation*. Eine Formation ist ein Gesteinskörper, der sich durch bestimmte lithologische Eigenschaften und/oder kartierbare Diskontinuitäten bzw. Übergänge von den angrenzenden Formationen unterscheidet. Zu den lithologischen Eigenschaften kann auch der Fossilinhalt gezählt werden, sofern Organismen gesteinsbildend auftreten. Für die Kartierbarkeit können geländemorphologische Kriterien berücksichtigt werden.

Für die Mächtigkeit einer Formation bestehen keine festen

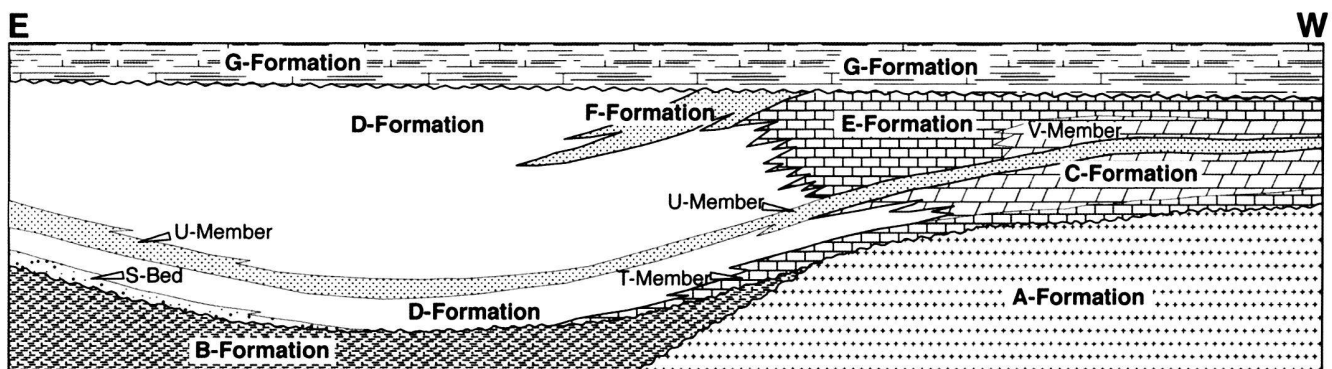


Fig. 1. Möglichkeiten von Beziehungen zwischen lithostratigraphischen Einheiten. Zur C-Formation gehört auch das T-Member. Die S-Bank (S-Bed) und das U-Member gehören zur D-Formation. Es gibt keine «Untere D-Formation» oder «Obere D-Formation» (siehe Abschnitt 1.2.2.1). Zur E-Formation gehört auch das V-Member. Die F-Formation enthält weder Members noch Beds. Die Formationen C-F können allenfalls zu einer Gruppe zusammengefasst werden (abgeändert nach Salvador 1994).

Regeln. Entscheidend ist ihre Kartierbarkeit, in der Regel im Massstab 1 : 25 000.

Lithostratigraphische Einheiten, die nur unter aussergewöhnlich günstigen Aufschlussbedingungen, also praktisch nur im Typusprofil erkannt werden können (Steinbrüche, Strassenprofile), sollten als informelle Einheiten (s. Kap. 1.2.3) behandelt werden, auch wenn sie im Typusprofil klar definierbar sind. Temporäre Aufschlüsse sollten nicht als Typusprofile für lithostratigraphische Einheiten gewählt werden.

1.2.1.3 Mehrere Formationen können zu einer *Gruppe* zusammengefasst werden. Für ihre Definition gelten dieselben Grundsätze wie für Formationen. Gruppen haben kein eigenes Typusprofil, sie sind durch die in sie eingehenden Formationen (mit ihren Typusprofilen) definiert. Mehrere Gruppen können eine *Supergruppe* bilden.

1.2.1.4 Formationen können in *Members* unterteilt werden. Für ihre Definition gelten dieselben Grundsätze wie für Formationen. Es ist nicht notwendig, dass eine Formation vollständig in Members unterteilt wird, es kann genügen, nur ein besonders charakteristisches Teilglied formell zu definieren. Einzelne charakteristische Schichten können auf gleiche Art als *Bank* besonders definiert werden.

1.2.2 Vorgehen beim Aufstellen formeller lithostratigraphischer Einheiten

#### 1.2.2.1 Namensgebung

Die Formation wird nach einer Typuslokalität (s. Kap. 1.2.2.3) bezeichnet, der Ortsname wird dabei substantivisch verwendet und im Deutschen mit Bindestrich geschrieben (z.B. Wildegg-Formation). Gibt es für dieselbe Lokalität Namen in verschiedenen Sprachen (deutsch, französisch, italienisch, rätoromanisch), entscheidet die am Ort übliche Sprache über die Wahl der Variante.

Die hierarchische Stellung sowie die Herkunft des Namens sind zu begründen.

Formationen und darin enthaltene Member oder Bänke dürfen nicht den selben Ortsnamen enthalten (Also nicht: Öhrli-Formation mit den Members Öhrli-Kalk und Öhrli-Mergel!).

Namen, welche die räumliche Einordnung eines Schichtkomplexes präjudizieren (Obere Schiefer, Unterer Quinten-Kalk, Complexe de base), sind zu unterlassen.

#### 1.2.2.2 Beschreibung

Wesentlich ist bei der Neuaufstellung oder Revision einer lithostratigraphischen Einheit die Festlegung der Kriterien, nach welchen ihre untere, obere und seitliche Begrenzung gezogen wird, sowie die Differentialdiagnose gegenüber benachbarten Einheiten. Dazu gehört eine detaillierte lithologische Charakterisierung der zu benennenden Einheit mit Angabe der wesentlichen Daten (z.B. Gesteinsbeschreibung, Mächtigkeit, Farbe, Mineral- bzw. Fossilinhalt usw.).

Das Alter der Einheit mit Angabe der Methoden der Altersbestimmung ist nach Möglichkeit anzugeben.

Die Grenzziehungen ausserhalb des Typusprofils können von späteren Bearbeitern modifiziert werden, falls sich dies durch neue Korrelationen als notwendig erweist.

#### 1.2.2.3 Typusprofil

Bei der Aufstellung einer neuen Formation soll ein Typusprofil zu Grunde gelegt werden. Sind die Grenzen im Typusprofil nicht aufgeschlossen, müssen dafür als Referenzprofile so genannte Grenzstratotypusprofile definiert und detailliert beschrieben werden.

#### 1.2.2.4 Typusgebiet

Das Gebiet, in welchem die lithostratigraphische Einheit typisch entwickelt, gut aufgeschlossen und zugänglich ist, wird als Typusgebiet bezeichnet. Es ist in der Beschreibung anzugeben, vorzugsweise mit den Nummern der betreffenden Kartenblätter der Landkarte der Schweiz 1 : 25 000. Das Typusprofil bzw. die Referenzprofile müssen im Typusgebiet liegen.

Angaben über die gesamte regionale Verbreitung der Einheit gehören ebenfalls in die Beschreibung.

#### 1.2.2.5 Prioritäten

Falls sich verschiedene lithostratigraphische Begriffe als Synonyma erweisen, ist die Prioritätsregel anzuwenden, sofern dadurch nicht bereits eingebürgerte und gut definierte Namen verloren gehen.

#### 1.2.2.6 Bemerkungen

Die Begriffe «Serie» und «Schichten» dürfen bei der Benennung formeller lithostratigraphischer Einheiten nicht mehr verwendet werden. Auch der Terminus «Zone» gehört nicht in die lithostratigraphische Nomenklatur.

In Zweifelsfällen ist zum Vorgehen die Arbeit von Salvador (1994; insb. Kap. 5) zu Rate zu ziehen. Auch können das Schweizerische Komitee für Stratigraphie und die Geologische Landesaufnahme (Landesgeologie) zur Beratung angefragt werden.

**Empfehlung:** Wichtige Typus- und Referenzprofile sollten wenn möglich als Geotope unter Schutz gestellt werden.

#### 1.2.3 Informelle Einheiten

1.2.3.1 Informelle Einheiten sind in der Datenbank ([www.stratigraphie.ch](http://www.stratigraphie.ch)) als solche zu kennzeichnen. Sie sollen baldmöglichst durch formelle ersetzt oder eliminiert werden.

1.2.3.2 Bestehende, richtig definierte aber inkorrekt als «Serie», «Schichten» oder «Zone» bezeichnete Einheiten sollen ohne weiteres umbenannt werden können. Sie erhalten einen hierarchischen Status. Dabei soll aber der Zusammenhang mit älteren Schichtbezeichnungen klargelegt werden.

Typuslokalität und die Abgrenzungskriterien müssen, wenn nicht vorhanden, neu beschrieben werden (z.B. Prodkamm-Serie, Couches de Villarvolard). Dies trifft auch für manche ältere Namen zu (z.B. Öhrli-Kalk, Grès de Taveyannaz).

Bei manchen überlieferten Namen tritt an die Stelle einer Lokalität ein Fossilname (Opalinus-Ton, Couches à Mytilus) oder eine rein lithologische Bezeichnung (Hauptrogenstein, Couches rouges). Die Abschaffung dieser Begriffe lässt sich kaum erzwingen und ist in manchen Fällen, besonders bei lithologischen Namen, auch nicht notwendig. Es ist aber anzustreben, durch Festlegung von Typus- oder Referenzprofilen sowie der Abgrenzungskriterien solchen Einheiten den Status einer formellen Formation (bzw. eines Members) zu geben. Nur so lässt es sich vermeiden, dass derselbe Name für ganz verschiedene Gesteinsfolgen verwendet wird.

#### 1.2.4 Ablagerungen des Eiszeitalters\* und des Holozäns

Die Ablagerungen des Eiszeitalters weisen Eigenheiten auf, die sie von den übrigen Gesteinen unterscheiden:

- Sie zeigen eine ausgeprägte Heterogenität und Kleinräumigkeit der Verhältnisse. Die unterscheidbaren Einheiten sind oft nur in der näheren Umgebung ihrer Typuslokalität überhaupt vorhanden.
- Sie haben stets einen ausgeprägten Bezug zum Relief ihres Untergrundes (Fels- oder Lockergestein), weshalb ihre geographische Lage und geomorphologische Position (z.B. Höhenlage) wesentliche individuelle Merkmale sind.

Trotz dieser Eigenheiten können und sollen die Ablagerungen des Eiszeitalters gemäss den allgemein gültigen Grundsätzen der Lithostratigraphie behandelt werden (vgl. Kap. 1.2.2). Die Bezeichnung einer Gesteinseinheit besteht aus einem Lokaltätsbegriff und der Bezeichnung «Formation» oder «Member» (z.B. Engwald-Formation). Alternativ kann, bei eindeutiger Ansprache, auch eine den betreffenden Gesteinskörper charakterisierende lithologische Bezeichnung gewählt werden (z.B. Rafzerfeld-Schotter).

Um ihren speziellen Charakteristiken gerecht zu werden, soll bei der Definition von lithostratigraphischen Einheiten grosses Gewicht auf die begrenzenden Diskontinuitäten gelegt werden. Begrenzende Diskontinuitäten sind z.B. die Auflageungsfläche auf dem Felsuntergrund, Erosionsdiskordanzen, Paläoböden oder die Geländeoberfläche (insbesondere deren Form). Mit Letzterer kann auch den geographischen und geomorphologischen Aspekten Rechnung getragen werden.

Die lithostratigraphische Prozedur soll nur für Ablagerungen, deren Entstehung und Formung im Rahmen ihrer ursächlichen Prozesse abgeschlossen ist, zur Anwendung kommen. Aktive Bachschuttkegel, Flussablagerungen und Rutschungen werden beispielsweise nicht benannt.

---

\*Anstelle von «Quartär» wird hier der informelle Begriff «Eiszeitalter» verwendet, weil in der Schweiz auch eiszeitliche Gesteine existieren, die dem Pliozän (Tertiär) angehören.

## 2. Chronostratigraphie

### 2.1 Definition

Die Chronostratigraphie befasst sich mit der Altersbestimmung der Gesteine der Erdkrinde, wofür die verschiedensten Methoden benutzt werden können.

Dabei müssen aber *zwei grundsätzlich verschiedene Aspekte* unterschieden werden:

#### 2.1.1 Die Datierung der Gesteine,

entweder in Jahren (meist in Millionen Jahren: Ma) = *numerische Alter*,  
oder als *relative Alter*, ausgedrückt in Einheiten einer konventionellen Zeitskala (s. Kap. 2.2.1.3).

#### 2.1.2 Die Chronokorrelation

Sie besteht im lateralen Verfolgen von als isochron angenommenen Leithorizonten (Chronohorizonten). Die Event-Stratigraphie fällt z.B. in diesen Rahmen.

Damit können Datierungen von einer Lokalität mehr oder weniger genau und zuverlässig auf Schichten an einer anderen Lokalität übertragen werden, die selbst nicht datierbar sind. Chronokorrelationen können selbst da, wo überhaupt keine Datierungen möglich sind, die Altersbeziehungen z.B. innerhalb einer sedimentären Beckenfüllung klären.

Die Zuverlässigkeit und Präzision von Chronokorrelationen spielt auch eine entscheidende Rolle bei der Definition der Grenzen der Einheiten («Golden Spike») der Geochronologischen Standardskala, d.h. bei der Auswahl von Grenzstratotypen (GSSP = **G**lobal **B**oundary **S**tratotype **S**ection and **P**oint) (Cowie et al. 1986, Remane et al. 1996, International Commission on Stratigraphy 2002a, Remane 2003).

### 2.2 Die geochronologische Klassifikation der relativen Alter

#### 2.2.1 Die internationale Geochronologische Standardskala

2.2.1.1 Die traditionelle Klassifikation, Grundlage der heutigen *Geochronologischen Standardskala* (International Commission on Stratigraphy 2002b), wurde im 19. Jh. entwickelt. Eine formelle Hierarchie wurde zuerst auf dem Internationalen Geologenkongress (IGC) von Bologna 1881 erarbeitet, ausführlich dargestellt in den Comptes-rendus des 10. IGC in Paris (Commission Internationale de Classification Stratigraphique 1900). Charakteristisch ist die Unterscheidung von zeitlich deckungsgleichen materiellen «stratigraphischen» und immateriellen «chronologischen» Einheiten, die den gleichen Namen tragen.

2.2.1.2. Dieses Prinzip der doppelten materiell-immateriellen Skala (chronostratigraphische vs. geochronologische Einheiten) wurde in den International Stratigraphic Guide (ISG:

Hedberg 1976: S. 67, Salvador 1994: S. 77f.) übernommen und ist seitdem allgemein üblich. Es ist in dieser Form auch in die deutsch-österreichischen Richtlinien eingegangen (Steininger & Piller 1999: S. 4).

Chronostratigraphische Einheiten umfassen nach dem ISG *alle während des entsprechenden Zeitraums gebildeten Gesteine und sind durch isochrone Flächen begrenzt.*

In der 2. Auflage des ISG wird die Definition zwar auf *un-layered rocks* ausgedehnt (Salvador 1994: S. 77), aber es wird trotzdem an der Bedingung festgehalten (S. 78: «*Chronostratigraphic units are bounded by isochronous horizons*»). Dieser Teil der Definition lässt sich allerdings nicht auf Intrusivkörper anwenden, auch nicht auf sedimentäre Sills und Dykes, wie sie z.B. im Lias von Arzo vorkommen.

In keiner dieser neueren Richtlinien ist berücksichtigt, dass es im 19. Jh. keine materielle stratigraphische Klassifikation wie die heutige Lithostratigraphie gab. Vielleicht ist deshalb in der Fachliteratur die Unterscheidung von chronostratigraphischen und geochronologischen Einheiten so willkürlich und widersprüchlich.

2.2.1.3 Abweichend vom ISG und den deutsch-österreichischen Richtlinien empfehlen wir deshalb, wie von Zalasiewicz et al. (2004) vorgeschlagen, **keine materiellen Einheiten mehr zu benutzen** und nur eine chronostratigraphische Hierarchie beizubehalten mit den Begriffen der Geochronologie gemäss ISG (also z.B. nicht mehr «die Obertrias», sondern konsequent «Späte Trias» oder «Spättrias» zu verwenden). Wenn die kleinste formelle chronostratigraphische Einheit entsprechend dem Vorschlag von Zalasiewicz et al. (2004) ausserdem als **Stufe** bezeichnet wird, hat dies den grossen Vorteil, dass der Begriff «Alter» wieder für den allgemeinen Gebrauch verfügbar ist (Harland et al. 1990).

CHRONOSTRATIGRAPHIE	<i>BEISPIELE</i>
Äon	<i>Phanerozoikum</i>
Ära	<i>Känozoikum</i>
Periode	<i>Neogen</i>
Epoche	<i>Miozän</i>
Stufe	<i>Aquitanien</i>

**Grundeinheit** ist die Stufe (stage), weil feinere Unterteilungen oft nicht weltweit anwendbar sind.

2.2.1.4 Die Chronostratigraphischen Einheiten können in offener Nomenklatur unterteilt werden, z.B. Frühes, Mittleres, Spätes Devon oder Früh-, Mittel-, Spätdevon; frühes, spätes Aquitanien. Grossschreibung der Adjektive, wenn es sich um international anerkannte Unterteilungen handelt, deren Umfang eindeutig definiert ist, sonst Kleinschreibung.

2.2.1.5 Die International Commission on Stratigraphy (2002b) hat eine auf dem Prinzip der Grenzstratotypen aufbauende *Geochronologische Standardskala* aufgestellt. Diese Nomen-

klatur muss bei Veröffentlichungen in Abbildungen und Tabellen verwendet werden. Soweit die chronostratigraphischen Grenzen durch GSSPs definiert sind, müssen auch sie im Sinne der internationalen Übereinkunft benutzt werden. Das hindert einen Autor nicht, seine abweichende, persönliche Meinung über die seines Erachtens beste Lage der Grenze im Text darzulegen, aber das Vorhandensein einer internationalen Übereinkunft muss in Abbildungen und Tabellen stets klar erkennbar sein.

Wenn die Benutzung regionaler chronostratigraphischer Einheiten unumgänglich ist, müssen sie als solche gekennzeichnet werden und, soweit möglich, mit der internationalen Standardskala korreliert werden.

## 2.2.2 Gründe für die Aufgabe materieller zeitbenannter Einheiten.

2.2.2.1 Wie schon gesagt, lässt sich die Forderung, chronostratigraphische Einheiten müssten durch isochrone Flächen begrenzt sein, nicht auf Intrusivkörper oder sedimentäre Dykes und Sills anwenden. Deren Alterseinstufung ist nur durch Datierung, nicht durch Chronokorrelation möglich.

2.2.2.2 Wie von Walsh (2001) gezeigt, ist der Zeitraum einer gegebenen Zeiteinheit oft nicht vollständig durch Ablagerungen repräsentiert, und folglich sind die materiellen Grenzen der «chronostratigraphischen» Einheit keine Isochronen. Besonders bei den höheren hierarchischen Kategorien existieren auch innerhalb einer Einheit grosse Lücken, so dass sich die Frage erhebt: Was bedeutet das «Späte Karbon der Schweizer Alpen» oder die «Trias des Schweizer Juras»?

2.2.2.3 Bei der Revision einer Datierung entsteht durch die Einführung neuer Namen für alte Einheiten unnötige Verwirrung, die vermieden werden kann, wenn mit einer Kombination von Lithostratigraphie und Chronostratigraphie gearbeitet wird.

Der ganze Problemkreis wird auch sehr ausführlich von Zalasiewicz et al. (2004) diskutiert. Zur weiteren Illustration der verschiedenen Auffassungen sind im Literaturverzeichnis die neueren Empfehlungen aus Frankreich und England aufgeführt: Comité français de stratigraphie (1997), Odin et al. (2004) und Rawson et al. (2002).

## 2.3 Empfehlung

**Den Gebrauch von materiellen zeitbenannten Einheiten vermeiden.** Die Benutzung von lithostratigraphischen Einheiten (selbst informellen) mit der Angabe des  $\pm$  gesicherten chronostratigraphischen Alters gibt eine unmissverständlichere Auskunft. Eine Revision der Datierung schafft dann auch keine Verwirrung, weil der materielle (lithostratigraphische) Bezug unverändert bleibt.