

Das natürlich geschlossene System ist ein Basismodell der Geowissenschaften, das die doppelte Eindeutigkeit der Geologie näherungsweise erklärt. Das natürlich geschlossene System baut auf bewährten (trivialen) geometrischen Relationen ( $h = h_B$ ,  $h_B = m_{OK}$ ) in der Geologie auf und es ergänzt diese um die arithmetische Relation ( $h = -m + C_2$ ). Die arithmetische Relation ist in Geologie bisher unbeachtet.

Das geschlossene System ist durch das Parallelenaxiom begründet, es ermöglicht die Darstellung der wesentlichen geologischen Zusammenhänge. Mittels des geschlossenen Systems kann man einen auf den Raum bezogenen geologischen Ausschnitt der Erdkruste herstellen, dessen Parameter mit mathematischen Mitteln untersucht werden können. Dieser Ausschnitt der Erdkruste wird als natürlich geschlossenes System bezeichnet.

Das natürlich geschlossene System erschließt der Geologie den gesamten Umfang der mathematischen Methoden wie Geostatistik, Geomathematik, lineare Algebra, Vektorrechnung, Sphärische Geometrie. Es ist ein integrales Instrument, es beseitigt Gräben zwischen exakten und deskriptiven Geowissenschaften.

### Modell des natürlich geschlossenen Systems

In der Geologie gelten nachfolgend aufgeführte mathematisch begründete Zusammenhänge:

- Normal Null (NN);  $C_1$  des Modells

Normal Null ist eine Bezugsebene, die in der Geologie heran gezogen werden muss, um die Unterschiede der Höhen der Erdoberfläche von den Tiefenstrukturen der Erdkruste zu trennen. Ohne Teilung der Kruste mittels NN ist eine Erkenntnis der Tiefenstruktur nicht möglich. Die Teilung der Kruste durch NN ist rigoros, geologische Merkmale wie Schichtung der Gesteine oder Art der Gesteine, Bau von geologischen Strukturen usw. bleiben hierbei unberücksichtigt. Die Heranziehung von NN als eine veränderliche, paläogeologische Sedimentationsebene ist nicht schlüssig, weil mit NN eustatische Schwankungen des Meeresspiegels nachgewiesen wurden, was nur durch die Konstanz von NN erklärt werden kann.

- Geometrische Relation

In der geologischen Kartierung und Dokumentation werden zur Konstruktion von Tiefenstrukturen die Abhängigkeiten der Dicke einer oder mehrerer Schichten von der Tieflage (Teufe) seiner jeweiligen Basisgrenze ermittelt. Der Zusammenhang liefert exakte geologische Daten und gehört zum Trivium geologischen Wissens. Die Zu- oder Abnahme der Dicke eines Gesteins oder einer Schicht ist gleich der Zu- oder Abnahme der Tieflage seiner Basisgrenze. Der Anstieg der Geraden in den Koordinaten  $h$ ;  $h_B$  hat den Betrag 1, er charakterisiert die Proportionalität der Relation.

Die Schichtgrenze selbst ist eine geologische Null. Sie hat keinen stofflichen Inhalt und kann deshalb durch Probenahme und chemische Analyse auch nicht bewertet werden.

In der geologischen Kartierung und Dokumentation werden Schichtgrenzen herangezogen, um homogene Gesteine und Schichtungen voneinander zu trennen.

In der zusammenfassenden geologischen Auswertung werden nach genetischen Merkmalen dokumentierte Gesteinsgrenzen teilweise weggelassen und genetisch homogene Gesteine und Schichtungen begründet.

- Die Gleichheit der Basis einer Gesteins- oder Schichtgrenze mit der Oberfläche eines anderen Gesteins oder einer anderen Schicht ( $h_B = m_{OK}$ ).

Die Gleichheit von Basis und Oberfläche unterschiedlicher Gesteine oder Schichten ist mathematisch eineindeutig. Eineindeutigkeit erfordert die Bewertung der Gesteins- oder Schichtgrenze von Oben (NN; $C_1$ ) aus und von unten (parallele Ebene zu NN; $C_2$ ) her.

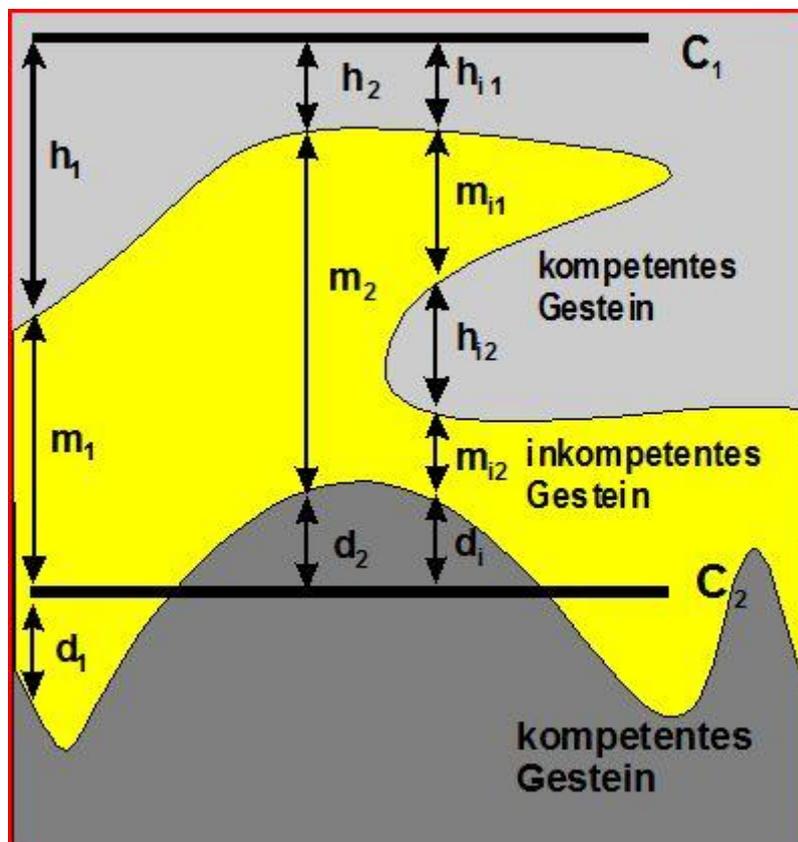
Eindeutigkeit bewirkt im Vertikalaufbau geologischer Strukturen Antisymmetrie. Die Form der einen Struktur ist stets die Inversion der andern Struktur.

- Arithmetische Relation

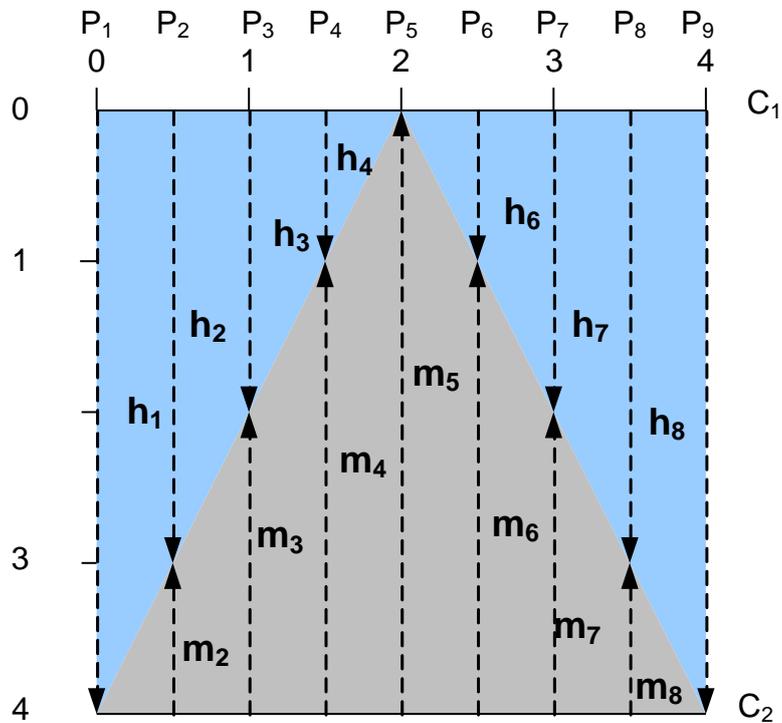
Das wesentliche Merkmal der arithmetischen Relation ist seine Linearität. Es existiert ein linearer Zusammenhang zwischen den horizontal liegenden Ebenen  $C_1$  und  $C_2$ . Die Dicke des einen Gesteins oder einer Schicht nimmt im gleichen Maße zu oder ab, wie die Dicke des anderen Gesteins oder der Schicht zu oder ab nimmt, somit gilt in diesem Fall immer  $h \leq m$ . Arithmetische und geometrische Relation begründen das geologische Binärsystem ( $h/h_B = 1$ ;  $(h - C_2)/m = -1$ ). Die arithmetische Relation ermöglicht mathematische Berechnungen, weil unabhängige Parameter miteinander in Beziehung stehen. Die arithmetische Relation findet bisher in der Geologie nicht die erforderliche Berücksichtigung. Der negative Anstieg charakterisiert die regressive Proportionalität der Relation.

Die traditionelle Geologie baut auf der Grundlage des Parallelenaxioms auf, sie hat alle Anforderungen an eine axiomatische Betrachtungsweise entwickelt, ohne diese bisher konsequent zu nutzen.

**Abb. 2: Das Modell des natürlich geschlossenen Systems**



**Abb. 1 Das Modell des geschlossenen Systems - ein gleichschenkliges Dreieck**



- H      Gestein (h) oder Schicht (h)
- M      Gestein (m) oder Schicht (m)

**Im Modell gelten folgende Beziehungen:**

$$\begin{aligned}
 & H = M \\
 & h + m = \text{const.} \\
 & h_B = m_{OK} \\
 & \text{geometr. Rel.: } h_B = h \\
 & \text{arithm. Rel.: } h = -m + C_2
 \end{aligned}$$

Es ist ohne Belang, ob die Gesteinsgrenze eine geometrische Figur, oder eine unregelmäßige Figur darstellt. Die Relationen werden davon nicht beeinflusst.