



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Algebra

Barth, Friedrich

München, 1999

Zur Geschichte der Proportionen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83513](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83513)

Selbstverständlich müssen b und d von null verschieden sein. – Die Glieder einer Proportion können natürlich auch Terme mit Variablen sein.

Mit den oben eingeführten Namen gewinnt man aus Satz 14.1 eine Regel zur Umformung von Proportionen, die wir uns merken wollen als

Satz 70.1: In einer Proportion ist das Produkt der Außenglieder gleich dem Produkt der Innenglieder,* d.h.,

$$\underbrace{a : b = c : d} \Rightarrow \underbrace{a \cdot d = b \cdot c}$$

Beispiel: $3x^2 : (x - 1) = (x + 1) : (2x^3)$
 $3x^2 \cdot 2x^3 = (x - 1)(x + 1)$
 $6x^5 = x^2 - 1$

**Zur Geschichte der Proportionen

Verhältnisse kommen bereits bei den Ägyptern im *Papyrus Rhind* und auch bei den Babyloniern vor, eine Theorie der Verhältnisse entwickelten jedoch erst die Griechen. Angeblich soll PYTHAGORAS (um 570–497/6 v. Chr.) die Lehre von den Verhältnissen erfunden haben. Er und seine Schüler, die Pythagoreer, waren der Ansicht, dass sich alle Erscheinungen der Natur auf Verhältnisse von natürlichen Zahlen zurückführen ließen. So erklingen zwei Saiten, deren Längen sich wie 2 : 1 verhalten, im Grundton und der Oktave. Bis in die Neuzeit hinein dienten und dienen Verhältnissgleichungen dazu, funktionale Zusammenhänge zweier Größen zu beschreiben. So lernt man noch heute in der Fahrschule, dass bei Verdoppelung der Geschwindigkeit der Bremsweg viermal so lang, bei Verdreifachung aber neunmal so lang wird, dass sich also allgemein die Bremswege wie die Quadrate der zugehörigen Geschwindigkeiten verhalten, kurz, dass $s_1 : s_2 = v_1^2 : v_2^2$ gilt. Den genauen Zusammenhang zwischen Bremsweg und Geschwindigkeit drückt man heute aber durch eine Funktionsgleichung aus, die du in der 11. Klasse lernen wirst. Erst mit der Erfindung der Buchstabenrechnung durch François VIÈTE (1540–1603) wurde es möglich, solche Funktionsgleichungen aufzustellen, und seitdem haben Verhältnisse immer mehr an Bedeutung verloren.

Die Lehre von den Proportionen brachte EUDÖXOS aus Knidos (um 400–um 347 v. Chr.) zu einem mustergültigen Abschluss. EUKLID (um 340–um 270 v. Chr.) benützte dessen Darstellung als Vorlage für Buch V seiner *Elemente*.

Das Verhältnis zweier Größen nannten bereits die Pythagoreer *λόγος* (lógos), und wenn zwei Paare dem Verhältnisse nach (= *ἀνὰ λόγον* [aná lógon]) gleich waren, so nannten sie dieses Gleichsein der Verhältnisse *ἀναλογία* (analogía). Die klassische lateinische Übersetzung für *λόγος* (Verhältnis) ist *ratio*; die *ἀναλογία* (Verhältnissgleichheit) übersetzt Marcus Tullius CICERO (106–43 v. Chr.) mit dem seltenen lateinischen Wort *proportio*. BOETHIUS (um 480–524(?)) hingegen verwendet *proportio* für das Verhältnis und bezeichnet die Verhältnissgleichung mit *proportionalitas*. Dieses Übersetzungsdurcheinander spiegelt sich in der lateinischen mittelalterlichen Literatur wider und geht auch ins Deutsche ein, bis sich schließlich in der 2. Hälfte des 18. Jh.s die Aus-

* Diesen Sachverhalt formuliert EUKLID als Satz 19 in Buch VII seiner *Elemente* (= *στοιχεῖα* [stoicheia]).



1644

Abb. 71.1 William OUGHTRED
(5.3.1574 Eton – 30.6.1660 Albury)



1566

Abb. 71.2 Robert RECORD(E)
(1510(?) Tenby – 1558 London)

drücke **Verhältnis** und für Verhältnisgleichung **Proportion** durchsetzen; Verhältnis tritt 1667 bei Johann Christoph STURM (1635–1703) in seiner Übersetzung von ARCHIMEDES' *Sandrechnung* erstmals auf, Proportion 1694 bei Anton Ernst Burckhart von PIRCKENSTEIN. **Äußeres** und **inneres Glied** verbreiten sich im 18. Jh. vor allem durch Johann Andreas VON SEGNER (1704–1777) *Deutliche und vollständige Vorlesungen über Rechenkunst und Geometrie* (1747) und durch Abraham Gotthelf KÄSTNER (1719 bis 1800) *Anfangsgründe* (1758).

Die erste brauchbare Schreibweise für Proportionen, nämlich $A:B::C:D$, schuf 1631 der englische Landpfarrer William OUGHTRED (1574–1660), der in seiner *Arithmeticae in numeris et speciebus institutio: Quae tum logisticae, tum analyticae, atque adeo totius mathematicae, quasi clavis est* an die 150 mathematische Symbole erfand, u. a. auch das schräg liegende Multiplikationskreuz \times . Seine Frau soll eine Geizhalsin gewesen sein und ihm nicht erlaubt haben, nach dem Abendessen Kerzen anzuzünden, sodass so manch guter Einfall verloren gegangen und so manches Problem ungelöst geblieben sei.

1651 schreibt der englische Mathematiker und Astronom Vincent WING (1619–1668) in seinem *Harmonicon coeleste* $A:B::C:D$, wobei der Doppelpunkt keineswegs als Divisionszeichen aufgefasst werden darf; denn ein Verhältnis und eine Division waren zwei ganz verschiedene Operationen! WINGS Schreibweise breitet sich rasch über Europa aus und hat sich in Großbritannien und den USA bis ins 20. Jh. gehalten. Das 1557 von dem Engländer Robert RECORD(E) (1510(?)–1558) erfundene Gleichheitszeichen verwendet 1639 als erster auf dem Kontinent der Holländer Jan Jansse STAMPIOEN DE JONGHE (1610– nach 1685); für die Proportion schreibt er $A,,B=C,,D$. 1678/79 benützt Gottfried Wilhelm LEIBNIZ (1646–1716) den Doppelpunkt sowohl als Divisionszeichen wie auch als Zeichen für das Verhältnis. 1684 verwendet er den Doppelpunkt als Divisionszeichen in einer Veröffentlichung, und 1693 lehnt er Sonderzeichen für die Proportion ab. Es genüge, so meint er, die Schreibweise $a:b=c:d$, die sich schnell im kontinentalen Europa durchsetzt.