

Integralzeichen

Das **Integralzeichen** \int ist aus dem Buchstaben langes s („f“) als Abkürzung für das Wort Summe, lateinisch *summa*, entstanden. Diese symbolische Schreibweise von Integralen geht auf Gottfried Wilhelm Leibniz zurück. Für das Integralzeichen gibt es eine Reihe von Abwandlungen, unter anderem für Mehrfachintegrale, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale und Volumenintegrale.

Inhaltsverzeichnis

Geschichte

Verwendung

Traditionen des Formelsatzes

Kodierung

Weblinks

Einzelnachweise

Geschichte

Leibniz erwähnte in einem später veröffentlichten Manuskript *Analysis tetragonistica* vom 29. Oktober 1675 erstmals das Integralzeichen.^[1]

„Utile erit scripsisse \int pro omnia“

„Es wird nützlich sein, \int für *omnia* zu schreiben“

Omnia steht dabei für *omnia l* und wird in dem geometrisch orientierten Flächenberechnungsverfahren von Bonaventura Cavalieri verwendet. Die zugehörige gedruckte Veröffentlichung Leibniz' ist *De geometria recondita et analysi indivisibilium et infinitorum* (lat. für „Über eine verborgene Geometrie und die Analyse des Unteilbaren und des Unendlichen“), aus dem Jahr 1686. Damals nannte er die Integralrechnung noch *calculus summatorius*, deshalb das lange S. Auch Johann I Bernoulli beschäftigte sich zu der Zeit mit dem Thema, und da Leibniz einheitliche wissenschaftliche Zeichen anstrebte, diskutierten sie darüber. So blieb das Zeichen von Leibniz und der Name *calculus integralis*, Integralrechnung, von Bernoulli.^[2]

Verwendung

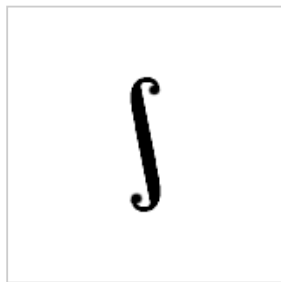
Das Integral einer reellen Funktion f bezüglich der Variablen x über das Intervall $[a, b]$ wird durch

$$\int_a^b f(x) \, dx$$

notiert. Die multiplikativ zu lesende Notation $f(x) \, dx$ deutet dabei an, wie sich die Integraloperation aus Streifen der Höhe $f(x)$ und der infinitesimalen Breite dx zur Fläche unter der Funktion summiert.

Traditionen des Formelsatzes

In den verschiedenen Traditionen des Formelsatzes haben sich leicht unterschiedliche Formen des Integralzeichens eingebürgert. So wird im deutschen Formelsatz die im Bild *Deutsche Form des Integralzeichens* abgebildete Form verwendet, während beispielsweise im russischen Raum sich eine Formvariante etabliert hat, die die Graphik *Russische Formvariante des Integralzeichens* wiedergibt.^[3]



Deutsche Form des Integralzeichens

Russische Formvariante des Integralzeichens

Außerdem werden im amerikanischen Satz in Textformeln die oberen und unteren Grenzen rechts des Integralzeichens angeordnet, um störende Zeilenabstände einzuschränken,

$$\int_0^T f(t) dt,$$


während in deutscher Tradition

$$\int_0^T f(t) dt$$

üblich ist. Auch sind Integrale in Textformeln immer kleiner als in abgesetzten Formeln.

Kodierung

Das Integralzeichen und seine Abwandlungen werden in Computersystemen folgendermaßen kodiert.


	
Mathematische Zeichen	
Arithmetik	
<u>Pluszeichen</u>	+
<u>Minuszeichen</u>	-, /
<u>Malzeichen</u>	·, ×
<u>Geteiltzeichen</u>	:, ÷, /
<u>Plusminuszeichen</u>	±, ∓
<u>Vergleichszeichen</u>	<, ≤, =, ≥, >
<u>Wurzelzeichen</u>	√
<u>Prozentzeichen</u>	%
Analysis	
<u>Summenzeichen</u>	Σ
<u>Produktzeichen</u>	Π
<u>Differenzzeichen, Nabla</u>	Δ, ∇
<u>Prime</u>	′
<u>Partielles Differential</u>	∂
<u>Integralzeichen</u>	∫
<u>Verkettungszeichen</u>	◦
<u>Unendlichzeichen</u>	∞
Geometrie	
<u>Winkelzeichen</u>	∠, ∟, ∠, ∟
<u>Senkrecht, Parallel</u>	⊥, ∥
<u>Dreieck, Viereck</u>	Δ, □
<u>Durchmesserzeichen</u>	∅
Mengenlehre	
<u>Vereinigung, Schnitt</u>	∪, ∩
<u>Differenz, Komplement</u>	\, C
<u>Elementzeichen</u>	∈
<u>Teilmenge, Obermenge</u>	⊂, ⊆, ⊇, ⊃
<u>Leere Menge</u>	∅
Logik	
<u>Folgepfeil</u>	⇒, ⇔, ⇐
<u>Allquantor</u>	∀
<u>Existenzquantor</u>	∃
<u>Konjunktion, Disjunktion</u>	∧, ∨
<u>Negationszeichen</u>	¬


Kodierung in Unicode, HTML und LaTeX

Zeichen	Unicode		Bezeichnung	HTML			LaTeX ^[4]
	Position	Bezeichnung		hexadezimal	dezimal	benannt	
∫	U+222B	INTEGRAL	Integral	∫	∫	∫	\int
∬	U+222C	DOUBLE INTEGRAL	Doppelintegral	∬	∬		\iint
∭	U+222D	TRIPLE INTEGRAL	Dreifachintegral	∭	∭		\iiint
∮	U+222E	CONTOUR INTEGRAL	Kurvenintegral	∮	∮		\oint
∯	U+222F	SURFACE INTEGRAL	Oberflächenintegral	∯	∯		\oiint
∰	U+2230	VOLUME INTEGRAL	Volumenintegral	∰	∰		\oiiint
∱	U+2231	CLOCKWISE INTEGRAL	rechtsläufiges Integral	∱	∱		\intclockwise
∲	U+2232	CLOCKWISE CONTOUR INTEGRAL	rechtsläufiges Kurvenintegral	∲	∲		\ointclockwise
∳	U+2233	ANTICLOCKWISE CONTOUR INTEGRAL	linksläufiges Kurvenintegral	∳	∳		\ointctrlockwise
∴	U+2320	TOP HALF INTEGRAL	obere Hälfte eines Integrals	⌠	⌠		
∵	U+2321	BOTTOM HALF INTEGRAL	untere Hälfte eines Integrals	⌡	⌡		
∶	U+23AE	INTEGRAL EXTENSION	Erweiterung eines Integrals	⎮	⎮		
∷	U+2A0B	SUMMATION WITH INTEGRAL	Integralsumme	⨋	⨋		\sumint
∸	U+2A0C	QUADRUPLE INTEGRAL OPERATOR	Vierfachintegral	⨌	⨌		\iiiiint
∹	U+2A0D	FINITE PART INTEGRAL	Integral mit endlichem Teil	⨍	⨍		\dashint
∺	U+2A0E	INTEGRAL WITH DOUBLE STROKE	Integral mit Doppelstrich	⨎	⨎		\ddashint
∻	U+2A0F	INTEGRAL AVERAGE WITH SLASH	Mittelwertintegral mit Querstrich	⨏	⨏		\strokedint
∼	U+2A11	ANTICLOCKWISE INTEGRATION	linksläufiges Integral	⨑	⨑		\intctrlockwise
∽	U+2A15	INTEGRAL AROUND A POINT OPERATOR	Integral um einen Punkt	⨕	⨕		
∾	U+2A16	QUATERNION INTEGRAL OPERATOR	Quaternionenintegral	⨖	⨖		\sqint
∿	U+2A17	INTEGRAL WITH LEFTWARDS ARROW WITH HOOK	Integral mit Linkspfeil mit Haken	⨗	⨗		
⋈	U+2A18	INTEGRAL WITH TIMES SIGN	Integral mit Malzeichen	⨘	⨘		
⋊	U+2A19	INTEGRAL WITH INTERSECTION	Integral mit Durchschnitt	⨙	⨙		\landdownint
⋋	U+2A1A	INTEGRAL WITH	Integral mit	⨚	⨚		\landupint

		UNION	Vereinigung				
\int	U+2A1B	INTEGRAL WITH OVERBAR	Integral mit Überstrich	&#x2A1B;	&#10779;		
$\underline{\int}$	U+2A1C	INTEGRAL WITH UNDERBAR	Integral mit Unterstrich	&#x2A1C;	&#10780;		

Weblinks

 **Commons: Mathematical integration symbols** (https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Mathematical_integration_symbols?uselang=de) – Sammlung von Bildern, Videos und Audiodateien

 **Wiktionary: Integralzeichen** – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen

Einzelnachweise

- Carl von Prantl: *Leibniz, Gottfried Wilhelm*. In: *Allgemeine Deutsche Biographie* (ADB). Band 18, Duncker & Humblot, Leipzig 1883, S. 172–209., suche calculus summatorius
- Alfred Warner, Historisches Wörterbuch der Elektrotechnik, Informationstechnik und Elektrophysik
- Zaitcev, V.; Janishewsky, A.; Berdnikov, A. (1999), *Russian Typographical Traditions in Mathematical Literature*. EuroTeX'99 Proceedings (Online (<https://web.archive.org/web/20120928083018/http://www.uni-giessen.de/partosch/eurotex99/zaitsev.pdf>) (Memento des Originals (<https://giftbot.toolforge.org/deref.fcgi?url=http%3A%2F%2Fwww.uni-giessen.de%2Fpartosch%2Feurotex99%2Fzaitsev.pdf>) vom 28. September 2012 im *Internet Archive*) **Info**: Der Archivlink wurde automatisch eingesetzt und noch nicht geprüft. Bitte prüfe Original- und Archivlink gemäß [Anleitung](#) und entferne dann diesen Hinweis.; PDF; 200 kB)
- Scott Pakin: *The Comprehensive LaTeX Symbol List*. (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/Comprehensive_LaTeX_Symbol_List.pdf) (PDF, 21,2 MB) 5. Mai 2021, archiviert vom Original (<https://giftbot.toolforge.org/deref.fcgi?url=https%3A%2F%2Fmirror.ctan.org%2Finfo%2Fsymbols%2Fcomprehensive%2Fsymbols-a4.pdf>) am 18. Juli 2021; abgerufen am 19. Juli 2021 (englisch, der Originallink führt zu einem [Spiegelserver](#) des [CTAN](#); zum Archivlink vergleiche [Datei:Comprehensive LaTeX Symbol List.pdf](#)).

Abgerufen von „<https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Integralzeichen&oldid=205372843>“

Diese Seite wurde zuletzt am 10. November 2020 um 06:25 Uhr bearbeitet.

Der Text ist unter der Lizenz „Creative Commons Attribution/Share Alike“ verfügbar; Informationen zu den Urhebern und zum Lizenzstatus eingebundener Mediendateien (etwa Bilder oder Videos) können im Regelfall durch Anklicken dieser abgerufen werden. Möglicherweise unterliegen die Inhalte jeweils zusätzlichen Bedingungen. Durch die Nutzung dieser Website erklären Sie sich mit den Nutzungsbedingungen und der Datenschutzrichtlinie einverstanden.
Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.