

Brüche

Unter "Brüche" in Kapitel 1 wurden die Grundlagen der Eingabe, der Anzeige und des Rechnens mit Brüchen erläutert:

- Um einen Bruch einzugeben, drücken Sie  *zweimal* – jeweils einmal nach dem ganzzahligen Teil und zwischen dem Zähler und Nenner. Um $2\frac{3}{8}$ einzugeben, drücken Sie 2  3  8. Um $\frac{5}{8}$ einzugeben, drücken Sie  5  8 oder 5   8.
- Um den Bruchmodus zu aktivieren und zu deaktivieren, drücken Sie  . Wenn der Bruchmodus deaktiviert wird, kehrt das Display zum vorherigen Anzeigeformat zurück. (Der Bruchmodus kann auch durch FIX, SCI, ENG und ALL deaktiviert werden.)
- Funktionen funktionieren mit Brüchen wie mit Dezimalzahlen – außer für RND, wie weiter hinten in diesem Kapitel beschrieben.

In diesem Kapitel werden weitere Informationen zum Arbeiten mit und zur Anzeige von Brüchen zur Verfügung gestellt.

Brüche eingeben

Sie können auf der Tastatur fast jede Zahl als Bruch eingeben – einschließlich eines unechten Bruchs (bei dem der Zähler größer als der Nenner ist). Der Taschenrechner zeigt jedoch  an, wenn Sie die beiden folgenden Einschränkungen ignorieren:

- Der ganzzahlige Anteil und der Zähler dürfen zusammen nicht mehr als 12 Stellen enthalten.
- Der Nenner darf nicht mehr als 4 Stellen enthalten.

Beispiel:

Tasten:	Display:	Beschreibung:
 FDISP		Aktiviert den Bruchmodus.
1,5 ENTER	1 1/2	Gibt 1,5 ein, als Bruch dargestellt.
1 • 3 • 4 ENTER	1 3/4	Gibt 1 3/4 ein.
 FDISP	1,7500	Zeigt x als Dezimalzahl an.
 FDISP	1 3/4	Zeigt x als Bruch an.

Wenn Sie nicht dieselben Ergebnisse wie im Beispiel erhalten haben, so haben Sie möglicherweise unabsichtlich die Darstellungsweise von Brüchen geändert. (Siehe "Die Darstellung von Brüchen ändern" weiter hinten in diesem Kapitel.)

Im nächsten Abschnitt sind weitere Beispiele zu gültigen und ungültigen Eingaben von Brüchen enthalten.

Sie können Brüche nur eingeben, wenn die Zahlenbasis 10 ist – die normale Zahlenbasis. Weitere Informationen zum Ändern der Zahlenbasis finden Sie in Kapitel 10.

Brüche im Display

Im Bruchmodus werden Zahlen intern als Dezimalzahlen berechnet und anschließend mit den genauestmöglichen Brüchen angezeigt. Zusätzlich zeigen Genauigkeitsindikatoren die Richtung der Genauigkeit des Bruchs im Vergleich zu seinem 12-stelligen Dezimalwert an. (Die meisten Statistikregister bilden eine Ausnahme – sie werden immer als Dezimalzahlen angezeigt.)

Anzeigeregeln

Der angezeigte Bruch kann sich von dem eingegebenen Bruch unterscheiden. In seiner Standardeinstellung zeigt der Taschenrechner eine Bruchzahl entsprechend den folgenden Regeln an. (Weitere Informationen zum Ändern dieser Regeln finden Sie unter "Die Darstellung von Brüchen ändern" weiter hinten in diesem Kapitel.)

- Die Zahl enthält einen ganzzahligen Teil und, falls erforderlich, einen echten Bruch (der Zähler ist kleiner als der Nenner).
- Der Nenner ist nicht größer als 4095.
- Der Bruch ist so weit wie möglich reduziert.

Beispiele:

Im Folgenden finden Sie Beispiele für eingegebene Werte und die resultierenden Anzeigen. Zum Vergleich werden die internen 12-stelligen Werte ebenfalls angezeigt. Die Indikatoren ▲ und ▼ in der letzten Spalte werden weiter unten beschrieben.

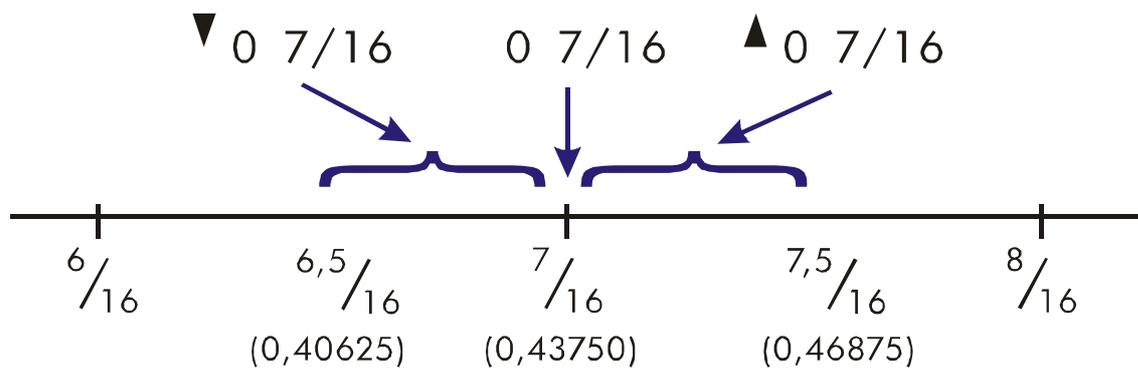
Eingegebener Wert	Interner Wert	Angezeigter Bruch
$2 \frac{3}{8}$	2,375000000000	$2 \frac{3}{8}$
$14 \frac{15}{32}$	14,4687500000	$14 \frac{15}{32}$
$\frac{54}{12}$	4,500000000000	$4 \frac{1}{2}$
$6 \frac{18}{5}$	9,600000000000	$9 \frac{3}{5}$
$\frac{34}{12}$	2,833333333333	$2 \frac{5}{6}$ ▼
$\frac{15}{8192}$	0,00183105469	$0 \frac{7}{3823}$ ▲
$12345678 \frac{12345}{3}$	(Unzulässige Eingabe)	▲
$16 \frac{3}{16384}$	(Unzulässige Eingabe)	▲

Genauigkeitsanzeige

Die Genauigkeit des angezeigten Bruchs wird durch die Indikatoren ▲ und ▼ rechts im Display angezeigt. Der Taschenrechner vergleicht den Wert des Bruchteils der internen 12-stelligen Zahl mit dem Wert des angezeigten Bruchs:

- Wenn **kein Indikator** angezeigt wird, **stimmt** der **Bruchteil** der internen 12-stelligen Zahl **mit dem Wert** des angezeigten Bruchs **überein**.
- Wenn **▼ angezeigt** wird, ist der Bruchteil des internen 12-stelligen Wert **geringfügig kleiner** als der angezeigte Bruch – der *exakte* Zähler ist nicht mehr als 0,5 *kleiner* als der angezeigte Zähler.
- Wenn **▲ angezeigt** wird, ist der Bruch-Teil des internen 12-stelligen Wertes **etwas größer** als der angezeigte Bruch – der *exakte* Zähler liegt nicht mehr als 0,5 *über* dem angezeigten Zähler.

Das folgende Diagramm zeigt, wie sich der angezeigte Bruch zu den nächstgelegenen Werten verhält – ▲ bedeutet, dass der exakte Zähler "etwas größer" als der angezeigte Zähler ist, und ▼ bedeutet, dass der exakte Zähler "geringfügig kleiner" ist.



Dies ist besonders wichtig, wenn Sie die Bruchanzeigeregeln ändern. (Siehe "Die Darstellung von Brüchen ändern" weiter hinten in diesem Kapitel.) Wenn Sie beispielsweise festlegen, dass alle Brüche 5 als Nenner haben, dann wird $\frac{2}{3}$ als $\text{0 } \frac{3}{5} \blacktriangle$ angezeigt, weil der exakte Bruch ungefähr $\frac{3,3333}{5}$ beträgt, "etwas mehr" als $\frac{3}{5}$. Ähnliches gilt für $-\frac{2}{3}$. Dieser Bruch wird als $-\text{0 } \frac{3}{5} \blacktriangle$ angezeigt, weil der tatsächliche Zähler "etwas größer" als 3 ist.

Gelegentlich wird ein Indikator angezeigt, wenn Sie es nicht erwarten. Wenn Sie beispielsweise $2 \frac{2}{3}$ eingeben, sehen Sie $2 \frac{2}{3} \blacktriangle$, obwohl dies die exakte Zahl ist, die Sie eingegeben haben. Der Taschenrechner vergleicht immer den Bruchteils des internen Wertes mit der 12-stelligen Darstellung nur des Bruchs. Wenn der interne Wert einen ganzzahligen Teil hat, enthält sein Bruchteil weniger als 12 Stellen – und er kann mit einem Bruch, der alle 12 Stellen verwendet, nicht exakt übereinstimmen.

Längere Brüche

Wenn der angezeigte Bruch zu lang ist, um im Display dargestellt zu werden, werden ihm drei Punkte ... vorangestellt. Der Bruchteil kann im Display immer dargestellt werden – die drei Punkte ... bedeuten, dass der ganzzahlige Teil nicht vollständig angezeigt werden kann. Um den ganzzahligen Teil (und den Dezimalbruch) anzuzeigen, drücken Sie **SHOW** und halten Sie die Taste gedrückt. (Sie können einen Bruch nicht innerhalb des Displays verschieben.)

Beispiel:

Tasten:	Display:	Beschreibung:
14	...2604 888/3125	Berechnet e^{14} .
SHOW	1202604,28416	Zeigt alle Dezimalstellen.
STO A	...2604 888/3125	Speichert den Wert in A.
VIEW A	A=	Zeigt A an.
C C	...2604 888/3125	Löscht x.
	0	

Die Darstellung von Brüchen ändern

In seiner Standardeinstellung zeigt der Taschenrechner eine Bruchzahl entsprechend bestimmter Regeln an. (Siehe "Anzeigeregeln" weiter vorne in diesem Kapitel.) Sie können die Regeln jedoch entsprechend Ihren Anforderungen für die Darstellung der Brüche ändern:

- Sie können den größten zulässigen Nenner festlegen.
- Sie können eines von drei Bruchformaten auswählen.

In den nächsten Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die Darstellung von Brüchen ändern können.

Die maximale Größe des Nenners festlegen

Für jeden Bruch wird ein Nenner basierend auf einem im Taschenrechner gespeicherten Wert ausgewählt. Wenn Sie sich Brüche als $a/b/c$ vorstellen, dann entspricht $/c$ dem Wert, der den Nenner steuert.

Der $/c$ -Wert definiert nur den *maximal* größten Nenner, der im Bruchmodus verwendet wird – der spezifische Nenner, der wirklich verwendet wird, wird durch das Bruchformat festgelegt (siehe nächster Abschnitt).

- Um den $/c$ -Wert festzulegen, drücken Sie n  , wobei n der größte Nenner ist, den Sie verwenden möchten. n darf 4095 nicht überschreiten. Dadurch wird zudem der Bruchmodus aktiviert.
- Um den $/c$ -Wert in das X-Register zu stellen, drücken Sie 1  .
- Um den Vorgabewert oder 4095 wiederherzustellen, drücken Sie 0  . (Der Vorgabewert wird auch wiederhergestellt, wenn Sie 4095 oder größer verwenden.) Dies aktiviert den Bruchmodus ebenfalls.

Die $/c$ -Funktion verwendet den Absolutbetrag des ganzzahligen Teils der Zahl im X-Register. Der Wert im LAST X-Register wird nicht geändert.

Ein Bruchformat auswählen

Der Taschenrechner verfügt über drei Bruchformate. Unabhängig vom Format sind die angezeigten Brüche immer die dem Wert am nächsten kommenden Brüche, die dem jeweiligen Format entsprechen..

- **Genauste Brüche.** Brüche haben einen beliebigen Nenner bis zum $\backslash c$ -Wert und sie sind so weit wie möglich gekürzt. Wenn Sie beispielsweise mathematische Konzepte mit Brüchen studieren, möchten Sie, dass *alle* Nenner möglich sind ($\backslash c$ -Wert ist 4095). Dies ist das vorgegebene Bruchformat.
- **Nennerfaktoren.** Brüche können nur Nenner haben, die Faktoren des $\backslash c$ -Werts sind und sind so weit wie möglich gekürzt. Wenn Sie beispielsweise Aktienkurse berechnen, könnten Sie $53 \frac{1}{4}$ und $37 \frac{7}{8}$ ($\backslash c$ -Wert ist 8) anzeigen. Wenn der $\backslash c$ -Wert 12 beträgt, sind 2, 3, 4, 6 und 12 mögliche Nenner.
- **Feste Nenner.** Brüche verwenden den $\backslash c$ -Wert immer als Nenner und werden nicht gekürzt. Wenn Sie beispielsweise mit Zeitmessungen arbeiten, möchten Sie $1 \frac{25}{60}$ ($\backslash c$ -Wert ist 60) anzeigen.

Um ein Bruchformat auszuwählen, müssen Sie den Status von zwei *Flags* ändern. Jedes Flag kann "gesetzt" oder "gelöscht" werden und in einem Fall spielt der Status von Flag 9 keine Rolle.

Um dieses Bruchformat zu erhalten:	Ändern Sie die folgenden Flags:	
	8	9
Genauste Brüche	Löschen	—
Nennerfaktoren	Setzen	Löschen
Feste Nenner	Setzen	Setzen

Sie können die Flags 8 und 9 mit Hilfe der im Folgenden aufgeführten Schritte ändern, um das Bruchformat festzulegen. (Da Flags besonders bei der Programmierung hilfreich sind, wird ihre Verwendung detailliert in Kapitel 13 beschrieben.)

1. Drücken Sie **[F2] [FLAGS]**, um das Flag-Menü aufzurufen.
2. Um ein Flag zu setzen, drücken Sie **{SF}** und geben Sie die Flag-Nummer ein, z. B. 8.
Um ein Flag zu löschen, drücken Sie **{CF}** und geben Sie die Flag-Nummer ein.
Um zu prüfen, ob ein Flag gesetzt ist, drücken Sie **{FS?}** und geben Sie die Flag-Nummer ein. Drücken Sie **[C]** oder **[←]**, um das **YES** oder **NO** zu löschen.

Beispiele für die Bruchdarstellung

In der folgenden Tabelle wird gezeigt, wie die Zahl 2,77 in drei Bruchformaten für zwei /c-Werte angezeigt wird.

Bruchformat	So wird 2,77 angezeigt	
	/c = 4095	/c = 16
Genauste Brüche	2 77/100 ^(2,7700)	2 10/13▲ ^(2,7692)
Nennerfaktoren	2 1051/1365▲ ^(2,7699)	2 3/4▲ ^(2,7500)
Feste Nenner	2 3153/4095▲ ^(2,7699)	2 12/16▲ ^(2,7500)

In der folgenden Tabelle wird gezeigt, wie unterschiedliche Zahlen in den drei Bruchformaten für einen /c-Wert von 16 angezeigt werden.

Bruch- Format *	Eingegebene Zahl und angezeigter Bruch				
	2	2,5	2 2/3	2,9999	2 ¹⁶ /25
Genauste Brüche	2	2 1/2	2 2/3▲	3▼	2 9/14▼
Nennerfaktoren	2	2 1/2	2 11/16▼	3▼	2 5/8▲
Feste Nenner	2 0/16	2 8/16	2 11/16▼	3 0/16▼	2 10/16▲

* Für einen /c-Wert von 16.

Beispiel:

Nehmen Sie an, eine Aktie hat einen aktuellen Wert von $48 \frac{1}{4}$. Welchen Wert hat sie, wenn sie um $2 \frac{5}{8}$ fällt? Was wären 85 Prozent dieses Werts?

Tasten:	Display:	Beschreibung:
 FLAGS {SF} 8		Setzt Flag 8, löscht Flag 9 für das Format "Nennerfaktoren".
 FLAGS {CF} 9		Legt das Bruchformat auf $\frac{1}{8}$ -Schritte fest.
8  		Gibt den Startwert ein.
48  1  4	48 $\frac{1}{4}$	
ENTER		
2  5  8 	45 $\frac{5}{8}$	Subtrahiert die Änderung.
85 	38 $\frac{3}{4}$ ▲	Ermittelt den 85 %-Wert bis auf das nächste $\frac{1}{8}$.

Brüche runden

Wenn der Bruchmodus aktiviert ist, konvertiert die RND-Funktion die Zahl im X-Register in die nächste Dezimaldarstellung des Bruchs. Die Rundung wird entsprechend des aktuellen \div -Werts und der Stati der Flags 8 und 9 ausgeführt. Die Genauigkeitsanzeige wird deaktiviert, wenn der Bruch mit der Dezimaldarstellung exakt übereinstimmt. Anderenfalls bleibt die Genauigkeitsanzeige aktiviert (siehe "Genauigkeitsanzeigen" weiter vorne in diesem Kapitel).

In einer Gleichung oder einem Programm führt die RND-Funktion eine Bruchrundung aus, wenn der Bruchmodus aktiviert ist.

Beispiel:

Angenommen, Sie haben eine Fläche von $56 \frac{3}{4}$ Zoll, die Sie in sechs gleich große Abschnitte aufteilen möchten. Wie breit ist jeder Abschnitt, vorausgesetzt, Sie können in $\frac{1}{16}$ Zoll-Schritten messen? Wie groß ist der kumulative Rundungsfehler?

Tasten:	Display:	Beschreibung:
16		Legt das Bruchformat für $1/16$ Zoll-Schritte fest. (Flags 8 und 9 sollten wie im vorherigen Beispiel verwendet werden.)
56 3 4 D	56 3/4	Speichert den Abstand in D.
✓ 6	9 7/16▲	Die Abschnitte sind etwas breiter als $9\ 7/16$ Zoll.
	9 7/16	Rundet die Breite auf diesen Wert.
✓ 6	56 5/8	Breite von sechs Abschnitten.
✓ D	-0 1/8	Der kumulative Rundungsfehler.
{CF} 8	-0 1/8	Löscht Flag 8.
	-0,1250	Deaktiviert den Bruchmodus.

Brüche in Gleichungen

Bei der Eingabe einer Gleichung können Sie eine Zahl nicht als Bruch eingeben. Wenn eine Gleichung angezeigt wird, so werden alle numerischen Werte als Dezimalwerte dargestellt – der Bruchmodus wird ignoriert.

Wenn Sie eine Gleichung berechnen und aufgefordert werden, Variablenwerte einzugeben, können Sie Brüche eingeben – die Werte werden entsprechend des aktuellen Anzeigeformats angezeigt.

Weitere Informationen zum Arbeiten mit Gleichungen finden Sie in Kapitel 6.

Brüche in Programmen

Wenn Sie ein Programm eingeben, können Sie eine Zahl als Bruch eingeben, sie wird aber in ihren Dezimalwert konvertiert. Alle numerischen Werte in einem Programm werden als Dezimalwerte angezeigt – der Bruchmodus wird ignoriert.

Wenn Sie ein Programm ausführen, werden die angezeigten Werte mit Hilfe des Bruchmodus dargestellt, sofern dieser aktiviert ist. Wenn Sie durch INPUT-Anweisungen aufgefordert werden, Werte einzugeben, können Sie unabhängig vom Anzeigemodus Brüche eingeben.

Ein Programm kann die Bruchdarstellung steuern, indem es die `/c`-Funktion verwendet und die Flags 7,8 und 9 löscht und setzt. Das Setzen von Flag 7 aktiviert den Bruchmodus. `←` `FDISP` ist nicht programmierbar. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter "Flags" in Kapitel 13.

Weitere Informationen zum Arbeiten mit Programmen finden Sie in Kapitel 12 und Kapitel 13.