



## Runden von Zahlen und Messergebnissen

Rounding of numbers and results of measurements

Arrondissement de chiffres et résultats de mesure

### Hinweis:

Aufgrund von Stellungnahmen kann die endgültige Fassung dieser ÖNORM vom vorliegenden Entwurf abweichen.

Stellungnahmen sind in schriftlicher Form bis **2022-03-15** an Austrian Standards International zu übermitteln.

### Medieninhaber und Hersteller

Austrian Standards International  
Standardisierung und Innovation  
Heinestraße 38, 1020 Wien

### Copyright © Austrian Standards International 2022

**Alle Rechte vorbehalten.** Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

E-Mail: [publishing@austrian-standards.at](mailto:publishing@austrian-standards.at)

Internet: [www.austrian-standards.at/nutzungsrechte](http://www.austrian-standards.at/nutzungsrechte)

**Verkauf** von in- und ausländischen Normen und Regelwerken durch

Austrian Standards plus GmbH

Heinestraße 38, 1020 Wien

E-Mail: [service@austrian-standards.at](mailto:service@austrian-standards.at)

Internet: [www.austrian-standards.at](http://www.austrian-standards.at)

Webshop: [www.austrian-standards.at/webshop](http://www.austrian-standards.at/webshop)

Tel.: +43 1 213 00-300

Fax: +43 1 213 00-355

ICS 07.020

**Ersatz für** ÖNORM A 6403:2010-01

**zuständig** Komitee 025  
Größen und Einheiten - Grundlagen und Anwendungen

# Inhalt

<b>Vorwort.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweisungen .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>3</b>
<b>4 Rundungsverfahren.....</b>	<b>4</b>
4.1 Festlegen der Rundungsstellen.....	4
4.2 Rundungsregeln .....	4
4.2.1 Allgemeines.....	4
4.2.2 Runden.....	4
4.2.3 Aufrunden.....	5
<b>5 Runden von Ergebniswerten mit Unsicherheit .....</b>	<b>5</b>
5.1 Allgemeines.....	5
5.2 Ermittlung der Rundungsstelle in der Ergebniszahl bei bekannter Unsicherheit $u$ .....	6
5.3 Runden der Ergebniszahl und der Unsicherheit $u$ .....	6
<b>6 Runden von Ergebniswerten mit relativer Unsicherheit.....</b>	<b>7</b>
6.1 Allgemeines.....	7
6.2 Ermittlung der Rundungsstelle in der Ergebniszahl bei bekannter relativer Unsicherheit $u_r$ .....	7
6.3 Runden der Ergebniszahl und der relativen Unsicherheit $u_r$ .....	7
<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>8</b>

# Vorwort

Die vorliegende Ausgabe ersetzt die Ausgabe ÖNORM A 6403:2010, die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen sind nachfolgend angeführt, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

- Das Runden bei der Angabe von Ergebnissen mit relativer Unsicherheit wurde ausführlicher beschrieben und um Beispiele ergänzt (Abschnitt 6).
- Da für Messergebnisse nicht notwendig, wurde der Abschnitt 3.2.4 über das Abrunden entfernt.

Die ÖNORM EN ISO 80000-1 behandelt im Anhang B das Runden von Zahlen. Die dort angeführten Rundungsregeln sind unvollständig und behandeln nicht das Runden von Messergebnissen.

Unter <https://www.austrian-standards.at/info-oenormen> finden Sie allgemeine Informationen zur Erstellung von Standards, ihrer Anwendung sowie der Bedeutung einiger spezifischer Benennungen und Regeln, nach denen ihr Inhalt erstellt wird.

Personenbezogene Aussagen in dieser ÖNORM sind im Sinne der Gleichstellung für alle Geschlechter aufzufassen bzw. auszulegen.

## 1 Anwendungsbereich

Diese ÖNORM legt Regeln für das Runden von dezimal geschriebenen Zahlen im Allgemeinen und von Messwerten mit Messunsicherheit im Besonderen fest. Sie gilt für metrologische Anwendungen in technischen und physikalischen Bereichen.

## 2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

## 3 Begriffe

### 3.1

#### Runden

Verkürzen einer dezimal geschriebenen Zahl auf eine Zahl mit weniger Ziffern im Rahmen einer gewählten Genauigkeitsgrenze

### 3.2

#### Rundungswert

#### Rundewert

Wert der Form  $1 \times 10^k$  mit einer ganzen Zahl  $k$ , als dessen ganzzahliges Vielfaches die gerundete Zahl dargestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In manchen Anwendungsgebieten werden auch Rundungswerte anderer Form verwendet, z. B.  $5 \times 10^k$ .

### 3.3

#### Rundungsstelle

#### Rundestelle

Stellenwert des Rundungswertes

### 3.4

#### **Rundungsabweichung**

#### **Rundeabweichung**

Differenz aus der gerundeten Zahl und der zu rundenden Zahl

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Rundungsabweichung kann positiv oder Null oder negativ sein.

### 3.5

#### **Rundungsverfahren**

#### **Rundeverfahren**

Festlegen der Rundungsstelle gemäß 4.1 oder Anwendung einer Rundungsregel gemäß 4.2

## **4 Rundungsverfahren**

### **4.1 Festlegen der Rundungsstellen**

Die Rundungsstelle kann fest vereinbart werden (z. B. die dritte Stelle von links, Eurocent-Betrag bei Geldbeträgen), sich aus technischen Gründen ergeben (Stellenzahl einer Datenverarbeitungsanlage), oder es kann eine Methode zur Bestimmung der Rundungsstelle angewendet werden.

Bei der Weitergabe von Messergebnissen ist das Verfahren zur Festlegung der Rundungsstelle mit Hilfe der Messunsicherheit gemäß Abschnitt 5 bzw. Abschnitt 6 anzuwenden. Bei Messergebnissen sollten nicht mehr Ziffern angegeben werden, als die erzielte Messunsicherheit rechtfertigt. Zwischenergebnisse sollten nicht gerundet werden.

Ist der Rundungswert größer gleich 10, so sind bei der gerundeten Zahl die Ziffern rechts neben der Rundungsstelle einschließlich der Einerstelle durch Nullen zu ersetzen. In diesem Fall wird empfohlen, vor dem Runden das Komma um hinreichend viele Stellen nach links zu verschieben unter gleichzeitigem Multiplizieren mit der Zehnerpotenz (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2), deren Exponent gleich der Anzahl der Verschiebestellen ist. Bei Messergebnissen ist dies jedenfalls anzuwenden.

### **4.2 Rundungsregeln**

#### **4.2.1 Allgemeines**

Für das Runden von Zahlen und Messergebnissen werden im Folgenden zwei Rundungsregeln verwendet:

- Runden und
- Aufrunden.

#### **4.2.2 Runden**

Eine positive Zahl ist wie folgt zu runden: Zu dieser Zahl wird der halbe Rundungswert addiert, und in dem Ergebnis werden die Ziffern hinter der Rundungsstelle weggelassen bzw. durch Nullen ersetzt (gemäß 4.1). Diese Regel kann auch folgendermaßen formuliert werden: Steht rechts neben der Rundungsstelle eine der Ziffern 5 bis 9, so wird die Zahl aufgerundet (gemäß 4.2.3), andernfalls die Ziffern hinter der Rundungsstelle weggelassen (nach dem Komma) bzw. durch Nullen ersetzt (vor dem Komma).

Eine negative Zahl ist wie folgt zu runden: Der Betrag der Zahl wird gerundet, und davor wird das Minuszeichen gesetzt.

Bei den in Tabelle 1 enthaltenen Beispielen für Runden ist die gewählte Rundungsstelle durch einen Pfeil (↑) gekennzeichnet.

**Tabelle 1 — Beispiele für das Runden**

Zu rundende Zahl:	123,45	123,45	123,45	-123,45	-123,45	-123,45
Rundungsstelle:	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Rundungswert:	1	0,1	10	1	0,1	10
Gerundete Zahl:	123	123,5	120 besser: $1,2 \times 10^2$	-123	-123,5	-120 besser: $-1,2 \times 10^2$

ANMERKUNG 1 Bei dieser Rundungsregel ist der Betrag der Rundungsabweichung kleiner oder höchstens gleich der Hälfte des Rundungswertes.

ANMERKUNG 2 Eine andere Bezeichnung für diese Rundungsregel ist „kaufmännisches Runden“. Es unterscheidet sich geringfügig vom wissenschaftlichen Runden (auch genannt „mathematisches Runden“).

### 4.2.3 Aufrunden

Eine positive Zahl mit von Null verschiedenen Ziffern hinter der Rundungsstelle ist wie folgt aufzurunden: Zu dieser Zahl wird der Stellenwert der Rundungsstelle addiert, und in dem Ergebnis werden die Ziffern hinter der Rundungsstelle weggelassen (nach dem Komma) bzw. durch Nullen ersetzt (vor dem Komma). Bei einer positiven Zahl mit ausschließlich Nullen nach der Rundungsstelle werden diese nach dem Komma weggelassen.

Eine negative Zahl ist wie folgt aufzurunden: Die Ziffern hinter der Rundungsstelle werden ohne jegliche vorherige Addition weggelassen (nach dem Komma) bzw. durch Nullen ersetzt (vor dem Komma).

Bei den in Tabelle 2 enthaltenen Beispielen für Runden ist die gewählte Rundungsstelle durch einen Pfeil (↑) gekennzeichnet.

**Tabelle 2 — Beispiele für das Aufrunden**

Zu rundende Zahl:	123,001	123,001	123,45	-123,001	-123,001	-123,45
Rundungsstelle:	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Rundungswert:	1	0,1	10	1	0,1	10
Gerundete Zahl:	124	123,1	130	-123	-123,0	-120
			besser:			besser:
			$1,3 \times 10^2$			$-1,2 \times 10^2$

ANMERKUNG Bei dieser Rundungsregel ist die Rundungsabweichung kleiner als der Rundungswert und größer oder gleich Null.

## 5 Runden von Ergebniswerten mit Unsicherheit

### 5.1 Allgemeines

Ergebnisse (insbesondere Messergebnisse) sind vollständig anzugeben. Die Angabe von Ergebnissen ist nur vollständig, wenn diese zusammen mit der Ergebnisunsicherheit (insbesondere Messunsicherheit), im Folgenden kurz Unsicherheit genannt, angegeben werden.

## ÖNORM A 6403:2022-02

Die Unsicherheit  $u$  bestimmt diejenige Stelle einer als dezimal vielziffrig gewonnenen Ergebniszahl, an der diese gerundet werden muss. Dabei sind zwei Anforderungen zu erfüllen. Es dürfen weder signifikante Stellen durch Rundung gefälscht oder verloren gehen, noch nicht signifikante Stellen angegeben werden. Durch das nachfolgende angegebene Rundungsverfahren werden die beiden Anforderungen erfüllt.

Handelt es sich bei den Ergebnissen um Größen, so sind Ergebnis und Unsicherheit in derselben Einheit darzustellen.

### 5.2 Ermittlung der Rundungsstelle in der Ergebniszahl bei bekannter Unsicherheit $u$

Von links beginnend ist als Rundungsstelle die Stelle der ersten von 0 verschiedenen Ziffer der Unsicherheit  $u$  zu wählen, wenn diese eine der Ziffern 3 bis 9 ist; andernfalls (Ziffer 1 oder 2) ist die Stelle rechts daneben zu wählen.

ANMERKUNG 1 Der Stellenwert der nach diesem Verfahren ermittelten Stelle ist größer als  $u/30$ , aber nicht größer als  $u/3$ .

ANMERKUNG 2 Dieses Verfahren entspricht DIN 1333 und ist mit ISO/IEC Guide 98-3 (GUM) kompatibel.

### 5.3 Runden der Ergebniszahl und der Unsicherheit $u$

Die Ergebniszahl ist nach 4.2.2 zu runden und die Unsicherheit  $u$  ist nach 4.2.3 aufzurunden, und zwar beide an der Stelle, die sich nach 5.2 ergibt.

ANMERKUNG 1 Bei diesem Verfahren ist der Betrag der Rundungsabweichung der Ergebniszahl kleiner als oder höchstens gleich  $u/6$ .

ANMERKUNG 2 Eine nach diesem Verfahren gerundete Unsicherheit mit dem Zahlenwert  $3 \times 10^{-k}$  ist daher je nach Ausgangswert entweder auf eine oder zwei signifikante Stellen angegeben.

Bei den in Tabelle 3 enthaltenen Beispielen für Runden ist die gewählte Rundungsstelle durch einen Pfeil (↑) gekennzeichnet.

**Tabelle 3 — Beispiele für das Runden der Ergebniszahl und der Unsicherheit  $u$**

Ergebniszahl:	8,796 47	8,796 47	8,796 47	8,796 47	8,796 47
Unsicherheit $u$ :	0,013 04	0,029 01	0,030 00	0,030 23	0,090 23
Rundungsstelle:	↑	↑	↑	↑↑	↑↑
Rundungswert:	0,001	0,001	0,01	0,01	0,01
Gerundete Ergebniszahl:	8,796	8,796	8,80	8,80	8,80
Aufgerundete Unsicherheit:	0,014	0,030	0,03	0,04	0,10

BEISPIEL Die Kalibrierung liefert folgendes ungerundetes Messergebnis für die Masse  $m$ :

$$m = 1 \text{ kg} - 1,945 \text{ mg}$$

$$u = 540 \text{ } \mu\text{g}$$

Nachstehende Angaben sind gemäß dieser ÖNORM gerundet und einander gleichwertig:

$$m = 1 \text{ kg} - 1,9 \text{ mg}$$

$$u = 0,6 \text{ mg}$$

$$m = 999\,998,1 \text{ mg}$$

$$u = 0,6 \text{ mg}$$

$$m = 0,999\,998\,1\text{ kg}$$

$$u = 0,6\text{ mg}$$

$$m = 0,999\,998\,1\text{ kg}$$

$$u = 0,000\,000\,6\text{ kg}$$

Nach 3.1.2 sollte jedoch folgende Angabe vermieden werden:

$$m = 1\text{ kg} - 1\,900\text{ }\mu\text{g}$$

$$u = 600\text{ }\mu\text{g}$$

## 6 Runden von Ergebniswerten mit relativer Unsicherheit

### 6.1 Allgemeines

Statt der Unsicherheit  $u$  kann auch eine relative Unsicherheit  $u_r$  angegeben werden. Das ist das Verhältnis der Unsicherheit  $u$  zu der Ergebniszahl, der sie zugeordnet ist. Nach ÖNORM A 6405 ist die relative Unsicherheit  $u_r$  die auf die Ergebniszahl bezogene Unsicherheit. Sie ist eine dimensionslose Größe und wird häufig in Prozent oder Promille angegeben.

ANMERKUNG 1 Gelegentlich wird die relative Unsicherheit auf einen anderen Wert als die Ergebniszahl bezogen. Dies ist nicht mit ISO/IEC Guide 98-3 (GUM) kompatibel.

ANMERKUNG 2 Ergebnis und relative Unsicherheit sind Größen verschiedener Art.

### 6.2 Ermittlung der Rundungsstelle in der Ergebniszahl bei bekannter relativer Unsicherheit $u_r$

Die Unsicherheit ist durch Multiplikation der relativen Unsicherheit mit der Ergebniszahl zu bestimmen. Anschließend ist das Verfahren nach 5.2 anzuwenden.“

### 6.3 Runden der Ergebniszahl und der relativen Unsicherheit $u_r$

Die Ergebniszahl ist nach 4.2.2 an der Stelle zu runden, die sich nach 5.2 ergibt.

Die relative Unsicherheit  $u_r$  ist wie  $u$  an der ersten von 0 verschiedenen Ziffer aufzurunden, falls diese eine der Ziffern 3 bis 9 ist; andernfalls (Ziffer 1 oder 2) an der Stelle rechts daneben.

Bei den in Tabelle 4 enthaltenen Beispielen für Runden ist die so errechnete Unsicherheit  $u$  für das Verfahren nach 5.2 und die daraus folgende Rundungsstelle für die Ergebniszahl mit angegeben. Die relativen Unsicherheiten  $u_r$  sind in Prozent (%) angegeben.

**Tabelle 4 — Beispiele für das Runden der Ergebniszahl und der relativen Unsicherheit  $u_r$**

Ergebniszahl:	823,345	823,345	823,345	823,345	823,345
Relative Unsicherheit $u_r$ :	0,0375 %	0,0302 %	0,171 %	0,29 %	0,4 %
Unsicherheit $u$ (errechnet)	0,309	0,249	1,408	2,388	3,294
Rundungsstelle:	↑	↑	↑	↑↑	↑↑
Rundungswert:	0,1	0,01	0,1	0,1	1
Gerundete Ergebniszahl:	823,3	823,35	823,3	823,3	823
Aufgerundete relative Unsicherheit:	0,04 %	0,04 %	0,18 %	0,29 %	0,4 %

ANMERKUNG 3 Im Unterschied zu Ergebnissen mit Angabe der Unsicherheit ist die Rundungsstelle bei Angaben mit relativer Unsicherheit ohne Rechnung nicht unmittelbar ersichtlich.

## Literaturhinweise

- [1] ÖNORM A 6405, *Prozent, Promille, Parts per Million, Punkt, Prozentpunkt*
- [2] ÖNORM EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten – Teil 1: Allgemeines*
- [3] ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*
- [4] DIN 1333, *Zahlenangaben*