

**DIN ISO 3601-3**

ICS 23.100.60

Ersatz für  
DIN 3771-4:1984-12**Fluidtechnik –  
O-Ringe –  
Teil 3: Form- und Oberflächenabweichungen (ISO 3601-3:2005)**Fluid power systems –  
O-Rings –  
Part 3: Quality acceptance criteria (ISO 3601-3:2005)Transmissions hydrauliques et pneumatiques –  
Joints toriques –  
Partie 3: Critères de qualité (ISO 3601-3:2005)

Gesamtumfang 14 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN  
Normenausschuss Kautschuktechnik (FAKAU) im DIN

## Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort .....	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe .....	5
4 Sortenmerkmale.....	7
4.1 Sortenmerkmal <i>N</i> (allgemeine Anwendung).....	7
4.2 Sortenmerkmal <i>S</i> (spezielle Anwendungen).....	7
4.3 Sortenmerkmal <i>CS</i> (kritische Anwendungen).....	7
4.4 Wahl des Sortenmerkmals.....	7
5 Oberflächenbeschaffenheit .....	7
6 Übereinstimmungsvermerk .....	8

## Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-08-01.

## Nationales Vorwort

Dieser Teil der Deutschen Norm DIN ISO 3601 ist die Übersetzung der korrigierten Fassung der zweiten Ausgabe der Internationalen Norm ISO 3601-3:2005, die unter Leitung deutscher Experten des Arbeitsausschusses NA 060-36-73 AA „O-Ringe“ im Fachbereich Fluidtechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN e. V. durch die Arbeitsgruppe ISO/TC 131/SC 7/WG 3 „Fluid power systems and components — Sealing devices — Design criteria for standard O-ring applications“ erarbeitet wurde.

Im Rahmen der Übernahme der Normenreihe ISO 3601 in das nationale Normenwerk, zu der sich der Arbeitsausschusses NA 060-36-73 AA „O-Ringe“ nach Veröffentlichung der Teile 1, 2 und 4 im Jahr 2008 entschlossen hat, wird auch Teil 3 von ISO 3601, der bereits im Jahr 2005 veröffentlicht wurde, als DIN ISO 3601-3 übernommen und damit DIN 3771-4:1984-12 zurückgezogen.

Im Folgenden wird für die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, auf Entsprechungen im Deutschen Normenwerk hingewiesen:

ISO 5598	keine nationale Entsprechung, die ISO-Norm enthält bereits die deutsche Sprachfassung
ISO 16031-1	keine nationale Entsprechung
ISO 16031-2	keine nationale Entsprechung

## Änderungen

Gegenüber DIN 3771-4:1984-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ein Sortenmerkmal CS für kritische Anwendungen wurde ergänzt;
- b) die Festlegungen zulässiger Form- und Oberflächenabweichungen gelten jetzt für Bereiche der Schnurstärken und nicht mehr nur für genormte Schnurstärken, sodass diese Form- und Oberflächenabweichungen auch für kundenspezifische O-Ringe mit nicht genormten Schnurstärken anwendbar sind.

## Frühere Ausgaben

DIN 3771-4: 1984-12

**Fluidtechnik —  
O-Ringe —  
Teil 3: Form- und Oberflächenabweichungen**

**Einleitung**

In fluidtechnischen Anlagen wird Energie durch ein unter Druck stehendes Medium (flüssig oder gasförmig) innerhalb eines geschlossenen Systems übertragen und der Energiefluss gesteuert oder geregelt. Die Bauteile müssen so konstruiert sein, dass sie diese Anforderungen unter unterschiedlichen Bedingungen erfüllen. Eine Prüfung der Bauteile auf Einhaltung der Leistungsanforderungen bietet dem Anwender eine Grundlage zur Abschätzung der Verwendbarkeit in seinen Anwendungen.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 3601 beschreibt als Qualitätsakzeptanzkriterien die Form- und Oberflächenabweichungen von O-Ringen, deren Maße in ISO 3601-1, ISO 16031-1 und ISO 16031-2 genormt sind, zur Anwendung in fluidtechnischen Anlagen.

Dieser Teil von ISO 3601 definiert und klassifiziert auch O-Ring-Oberflächenfehler und legt Grenzwerte der zu akzeptierenden Größe dieser Fehler fest.

Dieser Teil von ISO 3601 trifft auch für O-Ringe für Luftfahrtanwendungen zu.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 3601-1, *Fluid power systems — O-rings — Part 1: Inside diameters, cross-sections, tolerances and size identification code*

ISO 5598, *Fluid power systems and components — Vocabulary*

ISO 16031-1, *Aerospace fluid systems — O-rings, inch series: Inside diameters and cross sections, tolerances and size-identification codes — Part 1: Close tolerances for hydraulic systems*

ISO 16031-2, *Aerospace fluid systems — O-rings, inch series: Inside diameters and cross sections, tolerances and size-identification codes — Part 2: Standard tolerances for non-hydraulic systems*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5598 und die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **Einkerbung**

umlaufende Einzugsstelle mit einem weiten „U“-förmigen oder „W“-förmigen Querschnitt

[siehe Bild 1]

### 3.2

#### **Grat, kombiniert**

Kombination aus Versatz, Grat und Wulst

### 3.3

#### **Innendurchmesser**

$d_1$

O-Ring-Innendurchmesser

### 3.4

#### **Schnurstärke**

$d_2$

O-Ring-Querschnittsdurchmesser

**3.5**  
**Entgratungsbereich**  
abgeflachter und oft rauher Bereich entlang dem Innen- und/oder Außendurchmesser des O-Rings, bedingt durch Entgratung

[siehe Bilder 2a) und 2b)]

**3.6**  
**Grat**  
filmähnliches Material im Bereich der Trennfuge am Innen- und /oder Außendurchmesser, verursacht durch die Werkzeugtrennung oder unzureichendes Entgraten

[siehe Bild 3]

**3.7**  
**Fließlinien**  
fadenähnliche Vertiefung, üblicherweise gebogen, von sehr geringer Tiefe und mit abgerundeten Kanten, verursacht durch Fließvorgänge im Werkzeug

[siehe Bild 4]

**3.8**  
**Fremdkörper**  
jeder Einschluss von Fremdmaterial auf der O-Ring-Oberfläche, z. B. Verunreinigung, Schmutz usw.

**3.9**  
**Einzugstelle**  
Oberflächenvertiefungen, meist unregelmäßig in der Form, verursacht durch von der Oberfläche entfernte Einschlüsse oder durch Abdrücke von Ablagerungen im Werkzeug

[siehe Bild 5]

**3.10**  
**Formabweichung der oberen von der unteren Hälfte**  
Querschnittsradius einer Ringhälfte ungleich zur anderen, verursacht durch Maßunterschiede in den Werkzeughälften

**3.11**  
**Vertiefung**  
Oberflächenvertiefungen zufälliger Größe, unregelmäßig geformt, verursacht durch nicht vollständig gefülltes Werkzeug oder Lufteinschluss im Werkzeug

[siehe Bild 6]

**3.12**  
**Versatz**  
versetzte O-Ring-Hälften durch seitliche Verschiebung eines Werkzeugteils zum anderen

**3.13**  
**Formabweichung**  
O-Ring-Hälften, die seitlich versetzt oder ungleich sind

[siehe Bild 7]

**3.14****Einzugsstelle an der Trennfuge**

flache, tellerförmige Vertiefung, manchmal im Schnitt dreieckig, an der Trennfuge an Innen- und/oder Außendurchmesser, verursacht durch Beschädigung der Werkzeugkanten an der Trennfuge

**3.15****Wulst**

umlaufende Materialanhäufung im Bereich der Trennfuge, verursacht durch abgenutzte oder stark gerundete Werkzeugkanten

**4 Sortenmerkmale****4.1 Sortenmerkmal N** (allgemeine Anwendung)

Sortenmerkmal *N* (allgemeine Anwendungen) legt die zulässigen Form- und Lageabweichungen (Akzeptanzkriterien) von O-Ringen für allgemeine Anwendungen fest. Siehe Tabelle 1.

**4.2 Sortenmerkmal S** (spezielle Anwendungen)

Sortenmerkmal *S* (Spezialanwendungen) legt die zulässigen Form- und Lageabweichungen (Akzeptanzkriterien) von O-Ringen für Anwendungen, die einen höheren Qualitätsstand im Hinblick auf zulässige Maßtoleranzen und Oberflächengüte erfordern, fest. Zum Beispiel Luft- und Raumfahrt- oder kritische Industrie- oder Fahrzeuganwendungen sind bei diesem Sortenmerkmal berücksichtigt. Siehe Tabelle 2.

**4.3 Sortenmerkmal CS** (kritische Anwendungen)

Dieses Sortenmerkmal legt die zulässigen Form- und Lageabweichungen (Akzeptanzkriterien) von O-Ringen für Anwendungen, die viel höhere Ansprüche an die zulässigen Maßtoleranzen und die Oberflächengüte stellen, fest. Zum Beispiel kritische Luft- und Raumfahrtanwendungen oder medizinische Anwendungen, bei denen die Oberfläche des O-Rings nahe zu perfekt sein muss, um in zufrieden stellender Weise die Funktion zu erfüllen, sind bei diesem Sortenmerkmal berücksichtigt. Siehe Tabelle 3.

**4.4 Wahl des Sortenmerkmals**

Wenn der Anwender bei der Bestellung das Sortenmerkmal nicht angibt, wird davon ausgegangen, dass als Qualitätsanforderung für diese O-Ringe das Sortenmerkmal *N* gewünscht ist, ausgenommen bei Luft- und Raumfahrtanwendungen, bei denen davon ausgegangen werden muss, dass das Sortenmerkmal *S* erforderlich ist.

**5 Oberflächenbeschaffenheit**

**5.1** In nicht gedehntem Zustand muss die Oberfläche des O-Rings bei zweifacher Vergrößerung unter angemessener Beleuchtung frei von Anrissen, Brüchen, Blasen oder anderen Abweichungen die größer als die in den Tabellen 1, 2 und 3 angegebenen Größtmaße sind, sein. Die Anwendung anderer Prüfverfahren sollte zwischen Hersteller und Anwender abgestimmt sein.

**5.2** Es dürfen keine Fremdkörper in der Oberfläche unter den in 5.1 beschriebenen Bedingungen sichtbar sein.

**5.3** Fließlinien, Vertiefungen und Einzugstellen innerhalb der Größtmaße nach den Tabellen 1, 2 und 3 sind nicht erlaubt, wenn

- a) innerhalb einer Umfangslinie von 25 mm mehr als drei Abweichungen bei den Sortenmerkmalen *N* und *S* und eine oder mehr bei dem Sortenmerkmal *CS* vorhanden sind,
- b) sie ineinander übergehen,
- c) bei den Sortenmerkmalen *N* und *S* mehr als drei Abweichungen vorhanden sind, die durch einen Abstand voneinander getrennt sind, der kleiner ist als der für das jeweilige Sortenmerkmal maximal zulässige Maß der Abweichung, oder, bei Sortenmerkmal *CS* mehr als zwei Abweichungen vorhanden sind, die durch einen Abstand voneinander getrennt sind, der kleiner ist als der für das jeweilige Sortenmerkmal maximal zulässige Maß der Abweichung, wobei nur eine innerhalb einer Umfangslinie von 25 mm vorhanden sein darf.

**5.4** Radial angeordnete Fließlinien sind nicht erlaubt.

**5.5** Die Oberfläche, die im Entgratungsbereich entsteht, muss übergangslos in die Rundung übergehen.

**5.6** Messdrähte geeigneter Größe können verwendet werden, um die Fehlergröße durch Vergleich zu bestimmen.

**5.7** Im Zweifelsfall müssen die Messverfahren zwischen Hersteller und Kunden vereinbart werden.

## **6 Übereinstimmungsvermerk**

Es wird empfohlen, in Prüfberichten, Katalogen und in der Verkaufsliteratur folgenden Hinweis zu verwenden, um die Übereinstimmung mit diesem Teil von ISO 3601 zu dokumentieren:

„Die Oberflächenabweichungen entsprechen ISO 3601-3:2005, *Fluidtechnik — O-Ringe — Teil 3: Form- und Oberflächenabweichungen.*“

Tabelle 1 — Größtmaße der Oberflächenabweichungen für O-Ringe mit Sortenmerkmal *N*

Maße in Millimeter

Arten der Abweichung	Schematische Darstellung	Abmessung	Größtmaße der Abweichungen O-Ringe nach Sortenmerkmal <i>N</i> Schnurstärke, $d_2$				
			$> 0,8^b$ $\leq 2,25$	$> 2,25$ $\leq 3,15$	$> 3,15$ $\leq 4,50$	$> 4,50$ $\leq 6,30$	$> 6,30$ $\leq 8,40^b$
Versatz und Formabweichung		<i>e</i>	0,08	0,10	0,13	0,15	0,15
Grat, kombiniert		<i>x</i>	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
		<i>y</i>	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
		<i>a</i>	Wenn ein Grat festgestellt wird, darf er 0,07 mm nicht überschreiten.				
Einkerbung		<i>g</i>	0,18	0,27	0,36	0,53	0,70
		<i>u</i>	0,08	0,08	0,10	0,10	0,13
Entgratungs- bereich (werkzeug- bedingte radiale Fehlstellen nicht erlaubt)		<i>n</i>	Entgraten ist zulässig, sofern das Maß <i>n</i> den minimalen Durchmesser $d_2$ des O-Rings nicht unterschreitet.				
Fließlinien (radiale Ausdehnung nicht zulässig)		<i>v</i>	1,50 <sup>a</sup>	1,50 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>
		<i>k</i>	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Vertiefungen, Einzugstellen		<i>w</i>	0,60	0,80	1,00	1,30	1,70
		<i>t</i>	0,08	0,08	0,10	0,10	0,13

<sup>a</sup>  $0,05 \times d_1$  oder Wert *v*, je nachdem, welcher Betrag größer ist.

<sup>b</sup> Für Schnurstärken  $< 0,8$  mm oder  $> 8,40$  mm müssen die Abweichungen zwischen Hersteller und Kunden vereinbart werden.

<sup>c</sup> Gerundete Kanten.

Tabelle 2 — Größtmaße der Oberflächenabweichungen für O-Ringe mit Sortenmerkmal S

Maße in Millimeter

Arten der Abweichung	Schematische Darstellung	Abmessung	Größtmaße der Abweichungen O-Ringe nach Sortenmerkmal S Schnurstärke, $d_2$				
			$> 0,8^b$ $\leq 2,25$	$> 2,25$ $\leq 3,15$	$> 3,15$ $\leq 4,50$	$> 4,50$ $\leq 6,30$	$> 6,30$ $\leq 8,40^b$
Versatz und Formabweichung		$e$	0,08	0,08	0,10	0,12	0,13
Grat, kombiniert		$x$	0,10	0,10	0,13	0,15	0,15
		$y$	0,10	0,10	0,13	0,15	0,15
		$a$	Wenn ein Grat festgestellt wird, sollte er nicht 0,05 mm überschreiten.				
Einkerbung		$g$	0,10	0,15	0,20	0,20	0,30
		$u$	0,05	0,08	0,10	0,10	0,13
Entgratungsbereich (werkzeugbedingte radiale Fehlstellen nicht erlaubt)		$n$	Entgraten ist zulässig, sofern das Maß $n$ den minimalen Durchmesser $d_2$ des O-Rings nicht unterschreitet.				
Fließlinien (radiale Ausdehnung nicht zulässig)		$v$	$1,50^a$	$1,50^a$	$5,00^a$	$5,00^a$	$5,00^a$
		$k$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Vertiefungen, Einzugstellen		$w$	0,15	0,25	0,40	0,63	1,00
		$t$	0,08	0,08	0,10	0,10	0,13

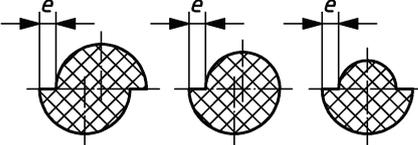
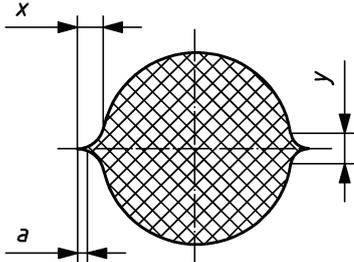
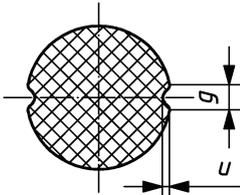
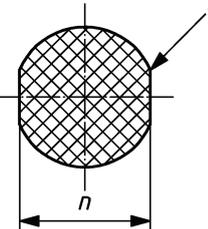
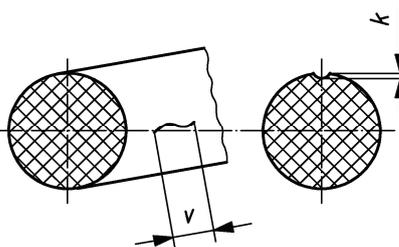
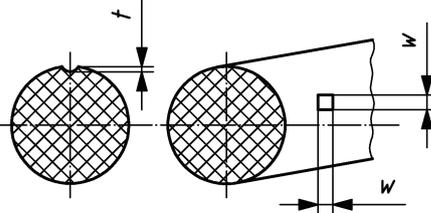
<sup>a</sup>  $0,05 \times d_1$  oder der Wert  $v$ , je nachdem, welcher Betrag größer ist.

<sup>b</sup> Für Schnurstärken  $< 0,8$  mm oder  $> 8,40$  mm müssen die Abweichungen zwischen Hersteller und Kunden vereinbart werden.

<sup>c</sup> Gerundete Kanten.

Tabelle 3 — Größtmaße der Oberflächenabweichungen für O-Ringe mit Sortenmerkmal CS

Maße in Millimeter

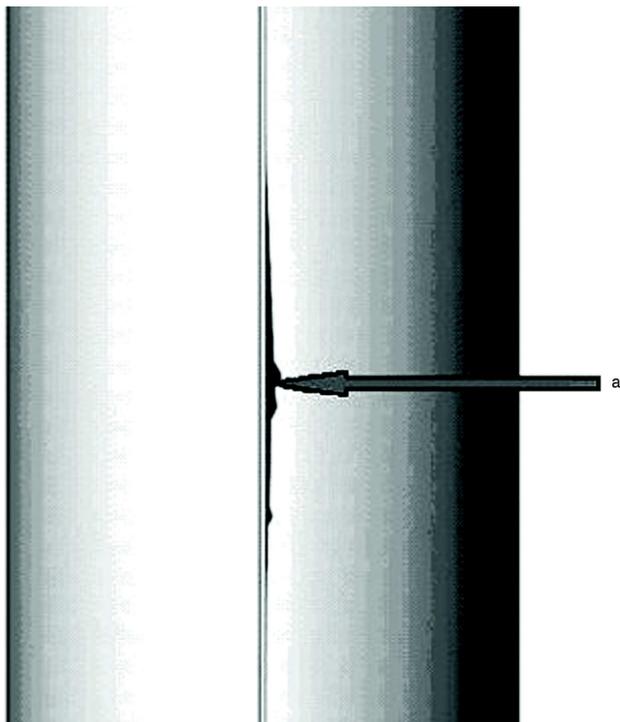
Arten der Abweichung	Schematische Darstellung	Abmessung	Größtmaße der Abweichungen O-Ringe nach Sortenmerkmal CS Schnurstärke, $d_2$				
			$> 0,8^b$ $\leq 2,25$	$> 2,25$ $\leq 3,15$	$> 3,15$ $\leq 4,50$	$> 4,50$ $\leq 6,30$	$> 6,30$ $\leq 8,40^b$
Versatz und Formabweichung		$e$	0,04	0,04	0,06	0,06	0,08
Grat, kombiniert		$x$	0,07	0,07	0,10	0,13	0,13
		$y$	0,10	0,10	0,13	0,13	0,13
		$a$	Nicht erlaubt				
Einkerbung		$g$	Nicht erlaubt				
		$u$	Nicht erlaubt				
Entgratungsbereich (werkzeugbedingte radiale Fehlstellen nicht erlaubt)		$n$	Entgraten ist zulässig, sofern das Maß $n$ den minimalen Durchmesser $d_2$ des O-Rings nicht unterschreitet.				
Fließlinien (radiale Ausdehnung nicht zulässig)		$v$	1,50 <sup>a</sup>	1,50 <sup>a</sup>	1,50 <sup>a</sup>	4,56 <sup>a</sup>	4,56 <sup>a</sup>
		$k$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Vertiefungen, Einzugstellen		$w$	0,08 0,13 <sup>d</sup>	0,13 0,25 <sup>d</sup>	0,18 0,38 <sup>d</sup>	0,25 0,51 <sup>d</sup>	0,38 0,76 <sup>d</sup>
		$t$	0,08	0,08	0,10	0,10	0,13

<sup>a</sup>  $0,03 \times d_1$  oder der Wert  $v$ , je nachdem, welcher Betrag größer ist, maximal 30 mm.

<sup>b</sup> Für Schnur Stärken  $< 0,8$  mm oder  $> 8,40$  mm müssen die Abweichungen zwischen Hersteller und Kunden vereinbart werden.

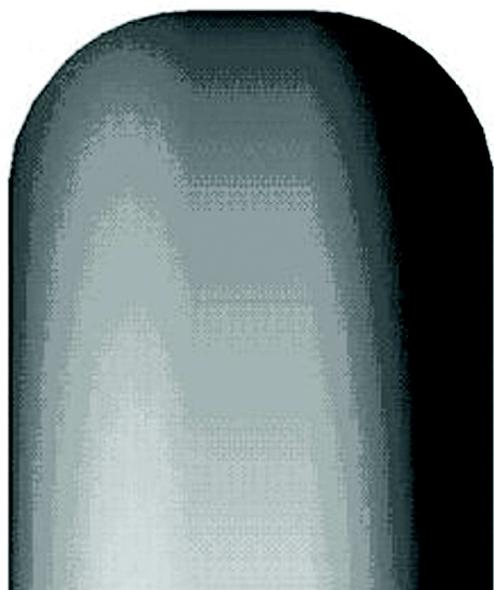
<sup>c</sup> Gerundete Kanten.

<sup>d</sup> Nur Vertiefungen, bedingt durch Ablagerungen auf der Werkzeugoberfläche.

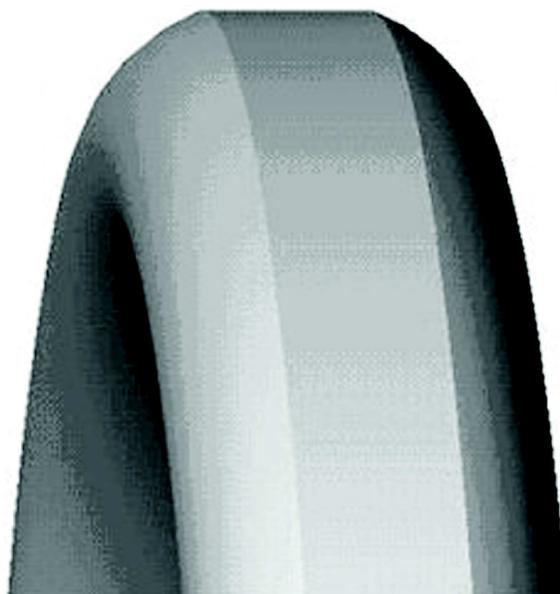


<sup>a</sup> Nicht zulässig für O-Ringe des Sortenmerkmals CS, zulässig für O-Ringe der Sortenmerkmale N und S innerhalb der Grenzmaße.

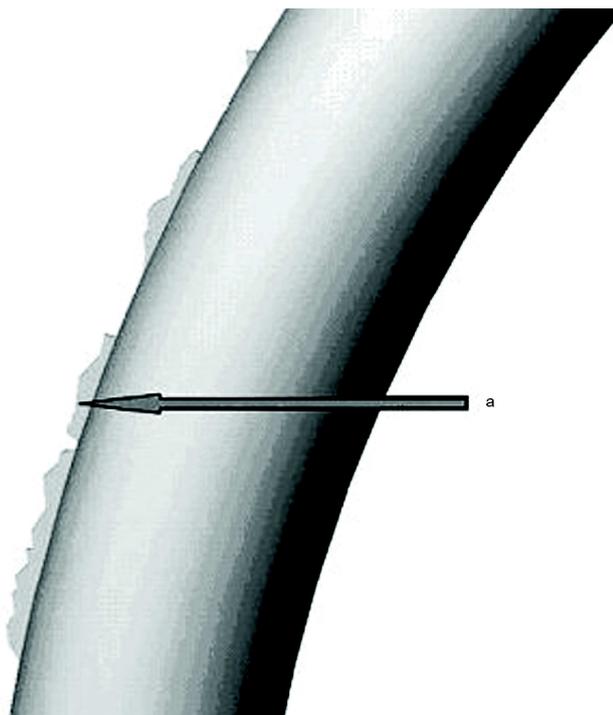
**Bild 1 — Einkerbung**



**Bild 2a) — Darstellung zulässiger Entgratung**

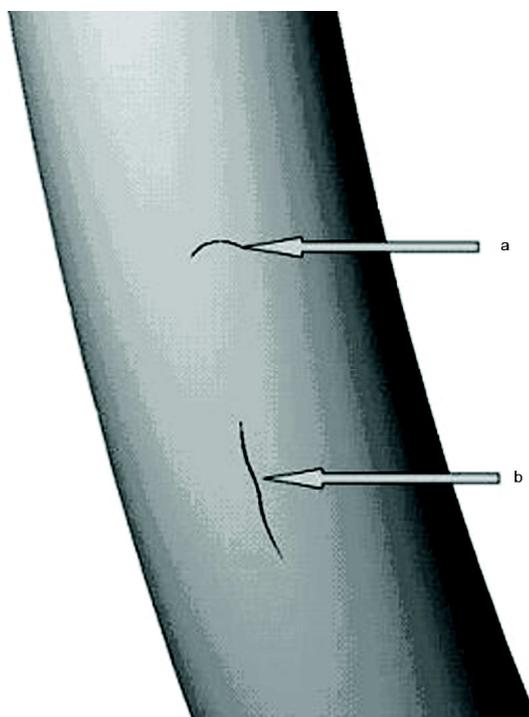


**Bild 2b) — Darstellung nicht zulässiger Entgratung**



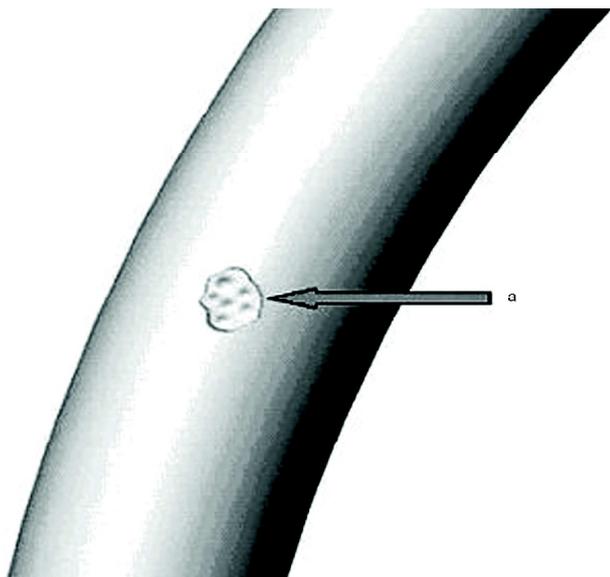
- a Nicht zulässig für O-Ringe des Sortenmerkmals CS.

**Bild 3 — Grat**



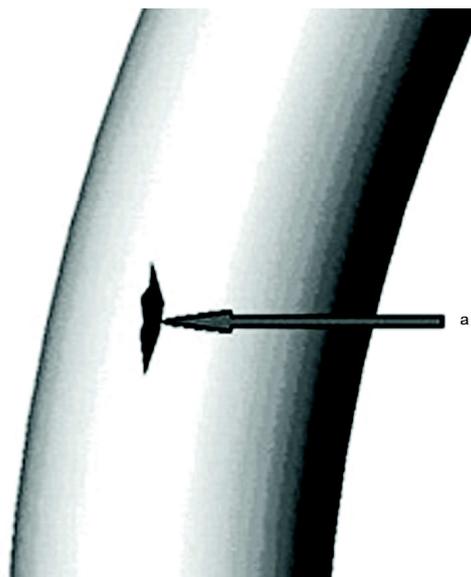
- a Radiale Ausrichtung der Fließlinien ist nicht zulässig.
- b Zulässig innerhalb der Grenzmaße.

**Bild 4 — Fließlinien**



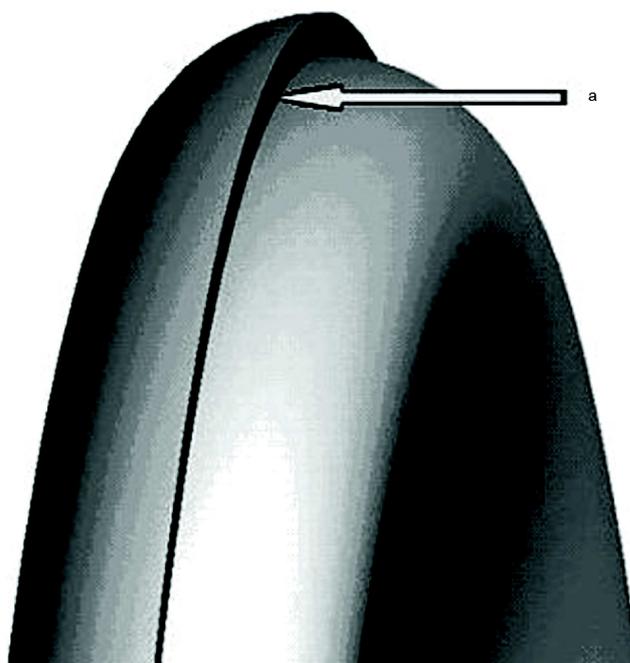
<sup>a</sup> Zulässig innerhalb der Grenzmaße.

**Bild 5 — Vertiefungen bedingt durch Ablagerungen auf der Werkzeugoberfläche**



<sup>a</sup> Zulässig innerhalb der Grenzmaße.

**Bild 6 — Vertiefungen bedingt durch nicht vollständig gefülltes Werkzeug**



<sup>a</sup> Zulässig innerhalb der Grenzmaße.

**Bild 7 — Formabweichung/Versatz**