DIN EN IEC 61755-3-2

DIN

ICS 33.180.20

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61755-3-2:2009-08;
Ersatz für
E DIN EN 61755-3-2:2013-01

Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile – Optische Schnittstellen für Lichtwellenleiter-Steckverbinder – Teil 3-2: Steckverbinder mit abgeschrägten zylindrischen Zirkonium-Ferrulen mit 2,5 mm und 1,25 mm Durchmesser für nicht-dispersionsverschobene Einmodenfasern mit physikalischem Kontakt (IEC 86B/4227/CD:2019); Text Deutsch und Englisch

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces – Part 3-2: Connector parameters of dispersion unshifted single mode physically contacting fibres – Angled 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules, core location variant 1 (IEC 86B/4227/CD:2019); Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-01-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/4227/CD:2019 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces – Part 3-2: Connector parameters of dispersion unshifted single mode physically contacting fibres – Angled 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules, core location variant 1“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.7 „LWL-Verbindungstechnik und passive optische Komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61755-3-2:2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Harmonisierung der technischen Parameter mit CENELEC 50 000er Normen und Anpassung des Versatzes der Kuppe zur Faserachse.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich 4
2 Normative Verweisungen 4
3 Begriffe 4
4 Beschreibung 4
5 Parameter des Steckgesichts 5
Anhang A (informativ) Größter zulässiger Rückstand der sphärisch geschliffenen Faser 10
Anhang B (informativ) Erwartete Dämpfung bei Verbindung mit Referenzsteckverbinderstecker 12
Anhang C (informativ) Anleitung zur Simulation der Dämpfung optischer Schnittstellen 13
Literaturhinweise 17

Bilder

Bild 1 – Maße der Endfläche des Steckverbindersteckers 6
Bild 2 – Geometrische Anforderungen an die Position des Faserkerns nach dem Steckverbinderabschluss 6
Bild 3 – Ferrulenmaße 8
Tabelle 3 – Parameterwerte der optischen Schnittstelle für PC-Ferrulen 9
Bild A.1 – Zulässiger Faserrückstand als Funktion von Endflächenradius und Versatz der Kuppe – Kontaktkraft mindestens 4,9 N 11
Bild A.2 – Zulässiger Faserrückstand als Funktion von Endflächenradius und Versatz der Kuppe – Kontaktkraft mindestens 2,9 N 11
Bild C.1 – MFD-Verteilung, die zur Berechnung der Auslegungskurve verwendet wird 14
Bild C.2 – Resultierende Exzentrizitätsverteilung von Faserkern zu Ferrule für Dämpfung der Kategorie B 15
Bild C.3 – Resultierende Winkelverteilung der Faser für Dämpfung der Kategorie B 15
Bild C.4 – Streudiagramm von Faserkernexzentrizitäten für ausgerichtete Steckgesichter der Kategorie B 16
Bild C.5 – Histogramm der Dämpfungsverteilung einer optischen Schnittstelle der Kategorie B 16

Tabellen

Tabelle 1 – Parameterwerte der optischen Schnittstelle für Ferrulen mit einem Durchmesser von 2,5 mm 7
Tabelle 2 – Parameterwerte der optischen Schnittstelle für Ferrulen mit einem Durchmesser von 1,25 mm 8
Tabelle B.1 – Beschreibende Statistiken der Leistungsklassen bei Verbindung mit einem Referenzsteckgesicht 12
Tabelle C.1 – MFD und Faserkern-Nennbrechzahl 13

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Optische Schnittstellen für Lichtwellenleiter-Steckverbinder – Teil 3-2: Steckverbinder mit abgeschrägten zylindrischen Zirkonium-Ferrulen mit 2,5 mm und 1,25 mm Durchmesser für nicht-dispersionsverschobene Einmodenfasern mit physikalischem Kontakt

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61755 legt die Grenzmaße der optischen Schnittstelle fest, die für Lichtwellenleiter-Steckverbinder für Einmodenfasern mit Zirkoniumoxid-Ferrulen (ZrO_2) mit einem Durchmesser von 2,5 mm oder 1,25 mm, poliert mit einem Winkel von 8° erforderlich sind, um die spezifischen Anforderungen nach IEC 61755-2-2 an die Verbindung zwischen Fasern zu erfüllen. Ferrulen aus dem in dieser Norm festgelegten Werkstoff sind zur Anwendung in allen Betriebsumgebungen nach IEC 61753-1 geeignet.

Maße und Merkmale von Ferrulen sind in der Normenreihe IEC 61754 in den Normen der Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern enthalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

IEC 61755-2-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector optical interfaces – Part 2-2: Connection parameters of dispersion unshifted single mode physically contacting fibres – angled*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

4 Beschreibung

Das Betriebsverhalten einer optischen Schnittstelle mit angeschrägten zylindrischen Ferrulen und physikalischem Kontakt (APC) wird von der Genauigkeit bestimmt, mit der die optischen Bezugsmessflächen von zwei passenden Ferrulen zueinander ausgerichtet sind. Es gibt drei Bedingungen, die die Ausrichtung der beiden optischen Bezugsmessflächen beeinflussen: seitlicher Versatz, Winkelversatz und Längsversatz.

Parameter, die den seitlichen Versatz und den Winkelversatz der optischen Faserachsen beeinflussen, sind:

– Außendurchmesser der Ferrulen;
– Konzentrizität der Faserbohrung bezogen auf den Außendurchmesser der Ferrule;
– Winkel der Faserbohrung bezogen auf die Achse des Außendurchmessers;
– Durchmesser des Fasermantels bezogen auf das Spiel der Faserbohrung;
– Innendurchmesser der Zentrierhülse;
– Konzentrizität des Faserkerns bezogen auf den Manteldurchmesser;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

– Ausrichtung des Faserkerns bezogen auf den Verdrehschutz;
– Grad der angeschrägten PC-Polierung nach Abstimmung des Steckverbinders bei physikalischem Kontakt;
– Innendurchmesser der Ausrichtungshülse;
– die Kraft, mit der die Zentrierhülse die Ferrule fixiert.

Parameter, welche die Anforderungen an die Verformung der Endfläche des Steckverbindersteckers beeinflussen, um den physikalischen Kontakt der Ferrulen innerhalb einer gesteckten Verbindung aufrechtzuerhalten, sind:

– Radius der sphärisch geschliffenen Endfläche;
– Versatz der Kuppe der sphärisch geschliffenen Endfläche bzw. der Winkel bezogen auf die APC-Bezugsebene;
– Faserrückstand;
– die Kraft, mit der die Zentrierhülse die Ferrule fixiert;
– Axialkraft auf die Ferrulenendfläche;
– physikalische Konstanten von Ferrulen- und Fasermaterial;
– Reibungskraft der Zentrierhülse;
– Verdrehschutzsicherheit.

5 Parameter des Steckgesichts

Bild 1 zeigt die Endflächenmaße von abgeschlossenen Steckverbindern, wobei die polierte Ferrule und die Fasermaße in Bild 3 angegeben sind, während Bild 2 die geometrischen Anforderungen an die Position des Faserkerns nach dem Anschließen des Steckverbindersteckers darstellt.

Die genauen Parameterwerte sind in den Tabellen 1, 2 und 3 angegeben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

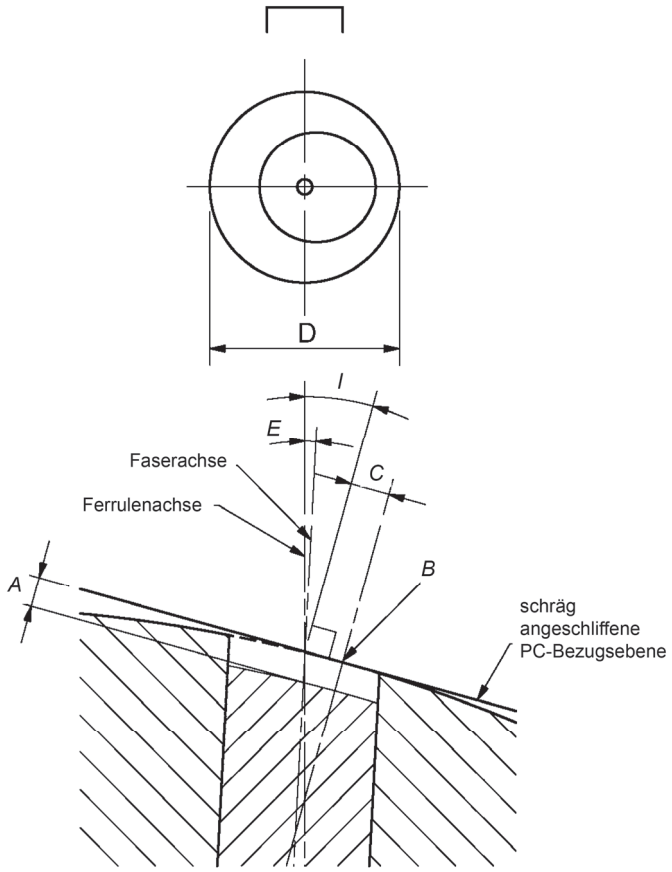
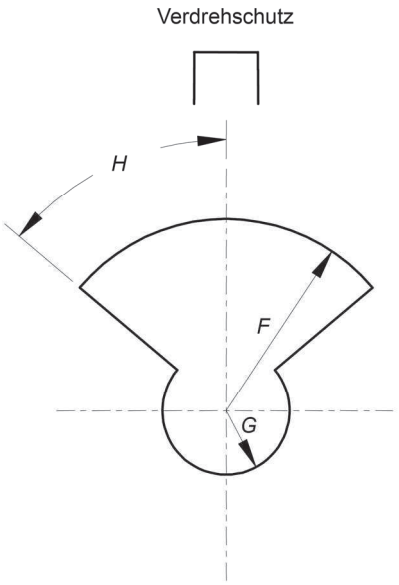


Bild 1 – Maße der Endfläche des Steckverbindersteckers



ANMERKUNG *F*, *G* und *H* legen die Grenzwerte der Radial- und Winkel-Polarkoordinaten des optischen Faserkerns bezogen auf die optische Bezugsmessfläche der Ferrule fest.

Bild 2 – Geometrische Anforderungen an die Position des Faserkerns nach dem Steckverbinderabschluss

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

Tabelle 1 – Parameterwerte der optischen Schnittstelle für Ferrulen mit einem Durchmesser von 2,5 mm

Bezug	Parameterwerte						Einheiten	Bemerkungen
	Klasse A		Klasse B		Klasse C			
	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert		
A[b]			–100	[a]	–100	[a]	nm	
B			5	12	5	12	mm	Radius
C			0	50	0	50	µm	
D			2,498 5	2,499 5	2,498 5	2,499 5	mm	Durchmesser, mm
E			0	0,2	0	0,3	Grad	
F			0	1,0[c]	0	1,4[d]	m	Radius
G			0	0,3	0	0,3	µm	Radius
H			0	50	0	50	Grad	
I			8		8		Grad	Grundmaß

ANMERKUNG Die in dieser Norm festgelegten Werte für die Lage des Kerns (F, G) und den Neigungswinkel (E) sind berechnet worden, damit sichergestellt ist, dass die IEC 61755-2-1 (Anhang C) festgelegten Dämpfungswerte unter allen Umständen eingehalten werden. Hinweise zu den erwarteten Dämpfungswerten bei Anschluss an einen Referenz-Steckverbinderstecker sind in Anhang B enthalten.

[a] Nennwert der Kontaktkraft: 4,9 N. Ferrulenmaterial: mit 3 Mol-% Yttriumoxid stabilisiertes Zirkoniumdioxyd, ZrO_2. Nennwerte der physikalischen Werkstoffkonstanten: Elastizitätsmodul (200 ± 20) GPa, Querdehnungszahl 0,30 bis 0,31. Siehe Anhang A für Einzelheiten.

$$A_{maximum} = 1\ 988 \cdot B^{(-0,795)} - B \cdot 10^6 + \left(\sqrt{B^2 \cdot 10^6 - C^2}\right) \cdot 10^3 - 60$$

[b] Ein negativer Wert A zeigt einen Faserüberstand an.

[c] Die Exzentrizitätsverteilung des Faserkerns muss einen Mittelwert von höchstens 0,37 µm aufweisen.

[d] Die Exzentrizitätsverteilung des Faserkerns muss einen Mittelwert von höchstens 0,53 µm aufweisen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

Tabelle 2 – Parameterwerte der optischen Schnittstelle für Ferrulen mit einem Durchmesser von 1,25 mm

Bezug	Parameterwerte						Einheiten	Bemerkungen
	Klasse A		Klasse B		Klasse C			
	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert	Mindestwert	Höchstwert		
A[b]			–100	[a]	–100	[a]	nm	
B			5	12	5	12	mm	Radius
C			0	50	0	50	µm	
D			1,248 5	1,249 5	1,248 5	1,249 5	mm	Durchmesser, mm
E			0	0,2	0	0,3	Grad	
F			0	1,0[c]	0	1,4[d]	m	Radius
G			0	0,3	0	0,3	µm	Radius
H			0	50	0	50	Grad	
I			8		8		Grad	Grundmaß

ANMERKUNG Die in dieser Norm festgelegten Werte für die Lage des Kerns (*F, G, H*) und den Neigungswinkel (*E*) sind berechnet worden, damit sichergestellt ist, dass die in IEC 61755-2-1 (Anhang C) festgelegten Dämpfungswerte unter allen Umständen eingehalten werden. Hinweise zu den erwarteten Dämpfungswerten bei Anschluss an einen Referenz-Steckverbinderstecker sind in Anhang B enthalten.

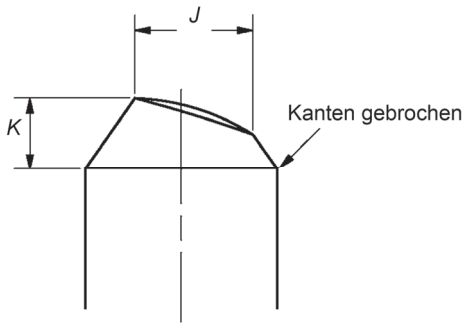
[a] Nennwert der Kontaktkraft: 2,9 N. Ferrulenmaterial: mit 3 Mol-% Yttriumoxid stabilisiertes Zirkoniumdioxyd, ZrO_2. Nennwerte der physikalischen Werkstoffkonstanten: Elastizitätsmodul (200 ± 20) GPa, Querdehnungszahl 0,30 bis 0,31. Siehe Anhang A für Einzelheiten.

$$A_{\text{maximum}} = 1\ 798 \cdot B^{(-0,795)} - B \cdot 10^6 + \left(\sqrt{B^2 \cdot 10^6 - C^2}\right) \cdot 10^3 - 60$$

[b] Ein negativer Wert *A* zeigt einen Faserüberstand an.

[c] Die Exzentrizitätsverteilung des Faserkerns muss einen Mittelwert von höchstens 0,37 µm aufweisen.

[d] Die Exzentrizitätsverteilung des Faserkerns muss einen Mittelwert von höchstens 0,53 µm aufweisen.



ANMERKUNG Es gibt üblicherweise zwei Formen der APC-Ferrulenspitze, abgestuft und konisch. Dieses Bild stellt die konische Form dar.

Bild 3 – Ferrulenmaße

Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

Tabelle 3 – Parameterwerte der optischen Schnittstelle für PC-Ferrulen

Bezeichnung	Parameterwerte für Ferrulen mit einem Durchmesser von 2,5 mm		Parameterwerte für Ferrulen mit einem Durchmesser von 1,25 mm		Anmerkungen
	Mindestwert mm	Höchstwert mm	Mindestwert mm	Höchstwert mm	
J	0,8	NA	0,6	NA	Durchmesser
K	NA	1,8	NA	1,0	
NA = Nicht zutreffend.					

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02

Anhang A
(informativ)

Größter zulässiger Rückstand der sphärisch geschliffenen Faser

Der größte zulässige Rückstand der sphärisch geschliffenen Faser $A_{maximum}$ (siehe Bild A.1 und Bild A.2) wird durch die Wechselwirkung der Parameter, die den Längsversatz der optischen Faserachsen beeinflussen, nach Gleichung (1) bestimmt.

$$A_{maximum} = k_1 \cdot B^{k2} - B \cdot 10^6 + \left(\sqrt{B^2 \cdot 10^6 - C^2}\right) \cdot 10^3 - D_{DTE} - D_{PFW} \quad \text{(A.1)}$$

Dabei sind

$A_{maximum}$ der größte sphärische Rückstand für den physikalischen Kontakt (nm);

k_1 der Koeffizient, der auf der Kontaktkraft der Ferrule und den Materialeigenschaften beruht;

k_2 der Exponent, der auf der Kontaktkraft der Ferrule und den Materialeigenschaften beruht;

B der Krümmungsradius der sphärisch geschliffenen Endfläche (mm);

C der Versatz der Kuppe gegenüber der Faserachse (µm);

D_{DTE} die differentielle Wärmeausdehnung zwischen dem Ferrulenwerkstoff und der Glasfaser bei der höchsten Betriebstemperatur (nm);

D_{PFW} der dauerhafte Faserrückstand, die die transiente Faserbewegung überschreitet, die durch die ersten drei Terme in Gleichung (1) vorhergesagt wird (nm).

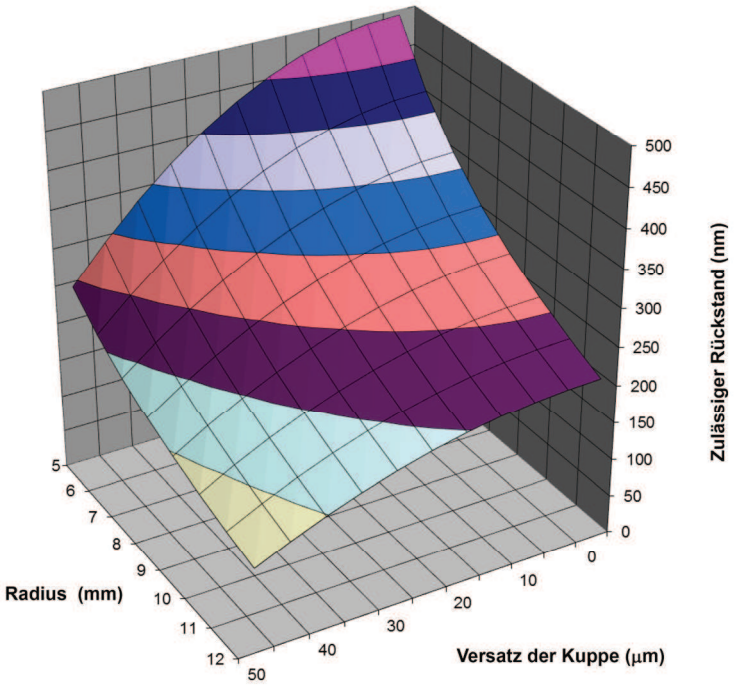
Der Term für die Verformung der Endfläche als Funktion von Kontaktkraft, Endflächenradius und Werkstoffeigenschaften ist in Gleichung (A.2) angegeben:

$$k_1 \cdot B^{k2} \quad \text{(A.2)}$$

Der Term für die geometrische Kompensation für den Versatz der Faserkuppe gegenüber der Faserachse ist in Gleichung (A.3) angegeben:

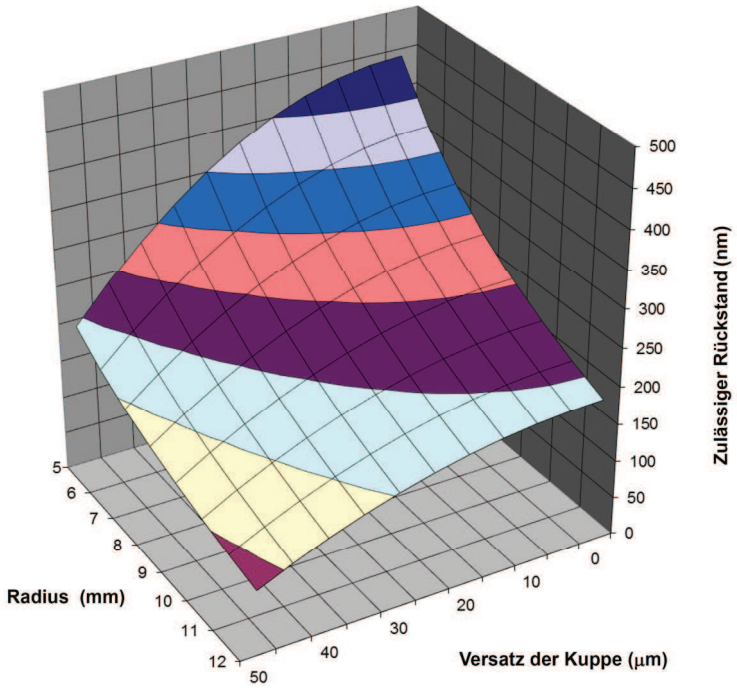
$$B \cdot 10^6 + \left(\sqrt{B^2 \cdot 10^6 - C^2}\right) \cdot 10^3 \quad \text{(A.3)}$$

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02



$$A_{\text{Maximum}} = 1\,988 \times B^{(-0,795)} - B \times 10^{6} + \left(\sqrt{B^{2} \times 10^{6} - C^{2}}\right) \times 10^{3} - 60$$

Bild A.1 – Zulässiger Faserrückstand als Funktion von Endflächenradius und Versatz der Kuppe – Kontaktkraft mindestens 4,9 N



$$A_{\text{Maximum}} = 1\,798 \times B^{-0,795} - B \times 10^{6} + \left(\sqrt{B^{2} \times 10^{6} - C^{2}}\right) \times 10^{3} - 60$$

Bild A.2 – Zulässiger Faserrückstand als Funktion von Endflächenradius und Versatz der Kuppe – Kontaktkraft mindestens 2,9 N

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61755-3-2:2020-02