

DIN EN 15807

ICS 45.040; 45.060.01

**Bahnanwendungen –
Bremskupplungen;
Deutsche Fassung EN 15807:2011**

Railway applications –
Pneumatic half couplings;
German version EN 15807:2011

Applications ferroviaires –
Demi-accouplements;
Version allemande EN 15807:2011

Gesamtumfang 54 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15807:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Arbeitsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087 00-03 AA „Bremse“ des Normenausschusses Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen — Bremskupplungen

Railway applications —
Pneumatic half couplings

Applications ferroviaires —
Demi-accouplements

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Dezember 2010 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Abkürzungen	7
4 Aufbau und Herstellung	7
4.1 Anforderungen	7
4.1.1 Hauptluftleitung	7
4.1.2 Hauptluftbehälterleitung	7
4.1.3 Schlauch	7
4.1.4 Ringförmige Elastomerverbindungen	10
4.1.5 Kupplungsköpfe	12
4.2 Qualität der Druckluft	19
4.3 Umgebungstemperatur	20
4.4 Umweltbedingte Korrosionseinflüsse	20
4.5 Luftverluste	20
4.6 Mechanische Festigkeit der Anordnung	20
4.7 Vakuumbeständigkeit	20
4.8 Aussehen	20
4.9 Brandverhalten	20
5 Typprüfverfahren	21
5.1 Musterentnahme für Typprüfung	21
5.2 Prüfanforderungen	21
5.3 Prüfverfahren für die Schläuche	21
5.3.1 Art und Umfang der Prüfungen und Sichtprüfungen	21
5.3.2 Vorbereitung der Prüflinge	23
5.3.3 Biegeprüfung	23
5.3.4 Druckprüfung	24
5.3.5 Berstprüfung	25
5.3.6 Haftung der Armierung	25
5.3.7 Dynamische Ermüdungsprüfung durch wiederholte Beaufschlagung der inneren und äußeren Schichten mit Zuglasten	26
5.3.8 Prüfung für Restverformung durch statische Zugbelastung nach Alterung	26
5.3.9 Schlagprobe	27
5.3.10 Prüfung der Beständigkeit der äußeren Schicht gegen Ozonrissbildung unter statischen Bedingungen	29
5.3.11 Durchbiegung bei niedrigen Temperaturen	29
5.3.12 Prüfung der Befestigung der Anschlüsse an den Schläuchen	30
5.3.13 Entkupplungsprüfung	33
5.3.14 Dehnungsprüfung	34
5.3.15 Härteprüfung	34
5.4 Prüfverfahren für ringförmige Elastomerverbindungsstücke	34
5.4.1 Art und Umfang der Prüfungen und Sichtprüfungen	34
5.4.2 Vorbereitung der Prüflinge	35
5.4.3 Härteprüfung	35
5.4.4 Zugfestigkeitsprüfung	36
5.4.5 Verformungsprüfungen	36

	Seite
5.4.6 Wasserdichtheitsprüfung	38
5.5 Prüfverfahren für die Bremskupplung	39
5.5.1 Prinzip.....	39
5.5.2 Prüfung der physikalischen und geometrischen Eigenschaften	39
5.5.3 Hydraulikprüfung der Baugruppe bei einem gegebenen Druck.....	39
5.5.4 Undichtheit	40
5.5.5 Korrosionsprüfung	41
5.5.6 Zugprüfung	42
5.6 Dokumentation	42
6 Stücksichtprüfung	43
7 Bewertung des Betriebsverhaltens	43
8 Bezeichnung	43
9 Identifizierung und Kennzeichnung	43
Anhang A (informativ) Vakuumbeständigkeit	44
Anhang B (informativ) HBL (Schlauch-) Kupplung für Abschleppvorgänge (Fahrzeugbergung)	45
B.1 Allgemeines	45
B.2 Kupplungskopf	45
B.3 Kennzeichnung	45
Anhang C (informativ) Betriebserprobung	47
C.1 Allgemeines	47
C.2 Prüfanordnung und Musterentnahme	47
C.3 Verfahren	47
C.4 Kriterien zur Annahme oder Ablehnung	47
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG	48
Literaturhinweise	52

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15807:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2011 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN/CENELEC/ETSI erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm gilt für Bremskupplungen, die so gestaltet sind, dass sie entweder die Hauptluftleitung oder die Hauptluftbehälterleitung von Schienenfahrzeugen miteinander verbinden, unabhängig von der Fahrzeugbauart und der Spurweite.

In dieser Europäischen Norm werden die Anforderungen an die Konstruktion, die Abmessungen, die Prüfung sowie die Qualitätssicherung der Bremskupplungen festgelegt.

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).

EN 14478:2005, *Bahnanwendungen — Bremsen — Oberbegriff*

EN 50125-1:1999, *Bahnanwendungen — Umweltbedingungen für Betriebsmittel — Teil 1: Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen*

EN ISO 8033:2006, *Gummi- und Kunststoffschläuche — Bestimmung der Haftung zwischen den einzelnen Schichten (ISO 8033:2006)*

EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227:2006)*

ISO 37:2005, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 48:2007, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*

ISO 188, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat resistance tests*

ISO 815, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression set at ambient, elevated or low temperatures*

ISO 1431-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 1: Static and dynamic strain testing*

ISO 1431-3, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 3: Reference and alternative methods for determining the ozone concentration in laboratory test chambers*

ISO 2285, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tension set under constant elongation, and of tension set, elongation and creep under constant tensile load*

ISO 8573-1:2010, *Compressed air — Part 1: Contaminants and purity classes*

ISO 23529:2004, *Rubber — General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach EN 14478:2005 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Bremskupplung

Gruppe von Bauteilen, die dazu dienen, die Hauptluftleitung (HLL) oder die Hauptluftbehälterleitung (HBL) mit der Hauptluftleitung (HLL) oder der Hauptluftbehälterleitung (HBL) eines anderen Schienenfahrzeuges zu verbinden

3.1.2

Bauteile

3.1.2.1

Bremskupplungskopf

Bauteile, die bei mechanischer Verbindung einen Druckluftstrom zwischen ihnen ermöglicht

3.1.2.2

Anschlussstück (Nippel)

Bauteil an einem Ende der Bremskupplung, welches die Verbindung zwischen ihr und dem Luftabsperrrhahn oder der Rohrleitung im Fahrzeug bewirkt

3.1.2.3

Schlauchschelle

Bauteil, mittels welchem der Schlauch mechanisch am Kupplungskopf befestigt und gesichert und der Zusammenbau der Bremskupplung ermöglicht wird

3.1.2.4

Dichtscheibe

Bauteil, welches in den Kupplungskopf eingebaut wird und verhindert, dass beim Verbinden der beiden Kupplungsköpfe ein unzulässiger Luftverlust entsteht

3.1.2.5

Schlauch und Komponenten

3.1.2.5.1

Schlauch

Bauteil, das zwischen dem Bremskupplungskopf und dem Anschlussstück/Nippel verbunden ist, um die Druckluft abzuleiten und die erforderliche Elastizität zwischen den Fahrzeugen zu geben. Es setzt sich üblicherweise aus einem elastischen Rohr, einer Textilarmierung und einer Elastomerbeschichtung zusammen, die miteinander verbunden sind

3.1.2.5.2

Rohr

innere Schlauchschicht

3.1.2.5.3

Armierung

Zwischenlage, welche die Festigkeit herstellt, um die eigentliche Form des Schlauches aufrechtzuerhalten und gleichzeitig Flexibilität zu bieten

3.1.2.5.4

Ummantelung

äußere Schlauchschicht, welche die inneren Bestandteile vor mechanischen und umweltbedingten Beschädigungen schützt

3.1.3

bar

1 bar = $10^5 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ Pa} = 10^{-1} \text{ MPa}$

3.2 Abkürzungen

HLL Hauptluftleitung

HBL Hauptluftbehälterleitung

" Zoll

LO eine Länge von 20 mm, die auf dem kalibrierten Teil des Prüflings gekennzeichnet ist

IRHD Internationaler Gummi Härtegrad

4 Aufbau und Herstellung

4.1 Anforderungen

4.1.1 Hauptluftleitung

Die Bremskupplungen der automatischen Druckluftbremse müssen Bild 1 und Bild 2 und entweder Bild 3 oder Bild 4 entsprechen. Die Länge der montierten Bremskupplung, Abmessung X-X in Bild 1, wird festgelegt, um für die Anwendung geeignet zu sein, die empfohlene Länge beträgt jedoch 730 mm. Der Stift für die Verbindung mit dem Luftabsperrhahn muss Bild 1 entsprechen und ein ISO 228 G 1 1/4"-Innenrohrkegelgewinde besitzen.

4.1.2 Hauptluftbehälterleitung

Die Bremskupplungen für die Hauptluftbehälterleitung müssen Bild 5, Bild 6 und entweder Bild 3 oder Bild 4 für interoperablen Verkehr und Bild 5 und Bild 6 oder Bild 7 und Bild 8 sowie Bild 3 oder Bild 4 für internen Verkehr innerhalb einer der Mitgliedsstaaten entsprechen. Die Länge der montierten Bremskupplung, Abmessung X-X in Bild 5 oder Bild 7, wird festgelegt, um für die Anwendung geeignet zu sein, die empfohlene Länge beträgt jedoch 730 mm. Der Stift für die Verbindung mit dem Luftabsperrhahn muss Bild 1 entsprechen (identisch mit dem Stift für die Hauptluftleitung) und muss ein ISO 228 G 1/4"-Innenrohrkegelgewinde besitzen.

4.1.3 Schlauch

4.1.3.1 Allgemeines

Der Innendurchmesser der Kupplungsschläuche muss für beide Leitungen 25 mm bis 30 mm betragen. Der empfohlene Durchmesser beträgt 28 mm. Die Länge des Schlauchs kann abweichen, um für die Anwendung geeignet zu sein, sollte aber im Durchschnitt bei 620 mm liegen, um die empfohlene Länge von 730 mm für die Abmessung X-X, wie in Bild 1, Bild 5 und Bild 7 dargestellt, zu ergeben. Die empfohlene Länge dieser Schläuche, wenn sie mit einer automatischen Kupplung mit (quer-) beweglichen Kupplungskopf verwendet werden, sollte erhöht werden, um eine montierte Länge der Bremskupplung von 1 080 mm für die automatische Druckluftbremse und 930 mm für die Hauptluftbehälterleitung zu ergeben. Für diese Kupplungen müssen im Allgemeinen Schläuche aus Elastomerverbundstoff verwendet werden, die an jedem Ende mit einer textilen Verstärkungseinlage mit abdichtender Wirkung versehen sind (Bild 9). Es dürfen auch Schläuche aus anderen Werkstoffen, z. B. metallische Schläuche, verwendet werden, wenn diese biegsam genug sind. Der Schlauch muss den in Bild 9 festgelegten Abmessungen entsprechen. Die Auswahl der Elastomere für Schläuche aus Elastomerverbundstoff liegt beim Hersteller, um die Anforderungen dieser Norm zu erfüllen. Das während einer Serienfertigung verwendete Elastomer muss im Hinblick auf die Werkstoffzusammensetzung und -eigenschaften mit den Produkten übereinstimmen, die im Qualifizierungsverfahren geprüft werden.

Die Toleranzen für die Gesamtlänge der Bremskupplungen müssen sein:

< 1 000 mm	$\pm 5 \text{ mm}$
1 000 mm bis 2 499 mm	$\pm 10 \text{ mm}$
2 500 mm bis 6 000 mm	$\pm 30 \text{ mm}$
> 6 000 mm	$\pm 0,8 \%$

Die Anforderungen nach 4.1.3.2 bis 4.1.3.14 betreffen die Schläuche aus Elastomerverbundstoff.

ANMERKUNG Falls ein anderer Werkstoff verwendet wird, müssen die durchzuführenden Prüfungen in Abstimmung zwischen dem Kunden und dem Lieferanten festgelegt werden.

4.1.3.2 Biegeprüfung

Es muss möglich sein, den Schlauch so durchzubiegen, dass er einen ungefähren Kreisring mit einem Innendurchmesser bildet, der ungefähr das Vierfache des Außennennendurchmessers des Schlauches beträgt, ohne dass für diesen Vorgang eine Kraft von mehr als 130 N aufgewendet wird, ohne dass Bruchkanten am Umfang sichtbar werden und ohne dass die maximal festgestellte Abflachung 16 % des Außennennendurchmessers des Schlauches übersteigt.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.3 überprüft werden.

4.1.3.3 Druckprüfung

Nach Beaufschlagung mit einem Innendruck von 13 bar über einen Zeitraum von fünf Minuten darf keine erkennbare Undichtheit auftreten, und es dürfen keine Beulen oder Risse im Schlauch sichtbar werden. Die bei Druckbeaufschlagung zulässigen Maßabweichungen müssen wie folgt sein:

— Abweichungen des Außendurchmessers	$\pm 10 \%$
— Längenabweichung	$\leq 3,5 \%$
— Verwindung	$\leq 20^\circ/\text{m}$.

Außerdem darf nach Entfernen des Prüfdruckes und einer Wartezeit von 3 min keine ständige Verformung des Schlauches entstehen.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.4 überprüft werden.

4.1.3.4 Berstdruck

Der im Anlieferzustand des Schlauches gemessene Berstdruck (Innendruck) darf den Wert von 70 bar nicht unterschreiten.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.5 überprüft werden.

4.1.3.5 Haftung der Armierung

Der mittlere Wert der Kraft, die erforderlich ist, um die Armierung von den Schichten und diese voneinander zu trennen, darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- 70 N bei Schläuchen, die nach EN ISO 8033:2006, Typ 1 im Anlieferzustand geprüft werden, und
- 87 N bei Schläuchen, die nach EN ISO 8033:2006, Typ 2 im Anlieferzustand geprüft werden;

- 55 N bei Schläuchen, die nach EN ISO 8033:2006, Typ 1 nach Alterung über einen Zeitraum von 7 Tagen bei 70 °C geprüft werden, und
- 75 N bei Schläuchen, die nach EN ISO 8033:2006, Typ 2 nach Alterung über einen Zeitraum von 7 Tagen bei 70 °C geprüft werden.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.6 überprüft werden.

ANMERKUNG Sind die Verfahren nach EN ISO 8033:2006, Typ 1 oder Typ 2 für eine bestimmte Konstruktion der Bremskupplung nicht geeignet, kann ein anderes Verfahren nach EN ISO 8033 verwendet werden. Die Abnahmekriterien müssen vor der Prüfung von Fall zu Fall festgelegt werden.

4.1.3.6 Beständigkeit der inneren und äußeren Schlauchschichten gegen wiederholte Zugbelastungen

Die inneren und äußeren Schlauchschichten müssen beständig sein gegen wiederholte Zugbelastungen entsprechend den in 5.3.7 festgelegten Bedingungen:

- 400 Zugbelastungen bei Schläuchen, die im Anlieferzustand geprüft werden;
- 350 Zugbelastungen bei Schläuchen, die über einen Zeitraum von 7 Tagen bei 70 °C gealtert sind.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.7 überprüft werden.

4.1.3.7 Restverformung durch statische Zugbelastung der inneren Schlauchschicht

Nach Aufbringung einer Zugbelastung darf das aus der inneren Schicht des Schlauches entnommene und über einen Zeitraum von 7 Tagen gealterte Probestück keine Länge aufweisen, die $L_0 + 12\%$ übersteigt.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.8 überprüft werden.

4.1.3.8 Schlagprobe

Nachdem der Schlauch mittels Fallenlassens eines Gewichtes von 10 kg aus einer Höhe von 1 m einer Schlagprobe unterzogen wurde, darf sein Berstdruck den Wert von 70 bar nicht unterschreiten.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.9 überprüft werden.

4.1.3.9 Beständigkeit der äußeren Schlauchschicht gegen Ozonrissbildung unter statischen Bedingungen

Die äußere Schicht des Schlauches darf, nachdem sie einer ozonangereicherten Umgebung ausgesetzt wurde, keine Anzeichen von Rissen aufweisen, die mit einem Vergrößerungsglas mit einem Vergrößerungsfaktor von 7 erkennbar sind.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.10 überprüft werden.

4.1.3.10 Elastische Verformung bei niedrigen Temperaturen

Die elastische Verformung des Schlauches darf, gemessen am Ende seiner Länge von 250 mm, nach Ablauf von 3 s, nachdem eine Last von 20 N bei -30 °C auf ihn aufgebracht wurde, den Wert von 20 mm nicht unterschreiten.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.11 überprüft werden.

4.1.3.11 Leichtigkeit der Befestigung der Schlauchanschlüsse

Die Anschlüsse müssen unter den in 5.3.11 vorgeschriebenen Bedingungen leicht an den Schläuchen befestigt werden können, so dass das Schlauchende am Ansatz des Anschlusses genau anliegt. Die Mittellinien des Schlauches und des Anschlusses müssen nach dem Zusammenbau fluchten.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.12 überprüft werden.

4.1.3.12 Beständigkeit gegen das Lösen der Anschlüsse von den Schläuchen

Ein Lösen des Schlauchanschlusses von den Endarmaturen ist nicht zulässig, wenn der Druck unter 20 bar beträgt, der Schlauch wie in 4.1.3.11 beschrieben befestigt wurde und die Klemmvorrichtung des Schlauches unter Verwendung der Mindestkraft, beschrieben in der Montageanleitung für die Bremskupplung, befestigt wurde.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.13 überprüft werden.

4.1.3.13 Fackelprüfung

Nachdem die in 5.3.14 vorgeschriebene Prüfung vorgenommen wurde, dürfen weder die Beläge noch die Schichten reißen oder sich lösen. Die Inspektion muss sich auf die sichtbaren äußeren Oberflächen beziehen und mit bloßem Auge erfolgen.

Außerdem darf die Restaufweitung nach einer Ruhezeit 2 % nicht übersteigen.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.14 überprüft werden.

4.1.3.14 Härte

Es bestehen folgende Anforderungen an die Härte:

- Härte im Anlieferungszustand (bei $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$): Vom Hersteller angegebener nominaler IRDH mit einer Toleranz von $-2 + 8\text{ % IRHD}$.
- Härte nach Alterung über einen Zeitraum von 7 Tagen bei 70 °C : Die nach Alterung aufgezeichnete Härte darf nicht um mehr als $2 + 8\text{ % IRHD}$ von dem vor der Alterung aufgezeichneten Wert abweichen.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.3.15 überprüft werden.

4.1.4 Ringförmige Elastomerverbindungen

4.1.4.1 Abmessungen

Die Vorschriften bezüglich der Abmessungen der Verbindungen müssen den Anforderungen nach Bild 3 oder Bild 4 entsprechen.

4.1.4.2 Härte

Es bestehen folgende Anforderungen an die Härte:

- Härte im Anlieferungszustand (bei $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$): 65 IRDH mit einer Toleranz von $\pm 5\text{ IRDH}$;
- Härte nach Alterung über einen Zeitraum von 7 Tagen bei 70 °C : Die nach Alterung aufgezeichnete Härte darf nicht um mehr als 5 IRDH von dem vor der Alterung aufgezeichneten Wert abweichen.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.4.3 überprüft werden.

4.1.4.3 Zugeigenschaften

a) im Anlieferungszustand:

- 1) maximale Zugfestigkeit $\geq 10 \text{ MPa}$.
- 2) Bruchdehnung $\geq 300 \%$

b) nach Alterung über einen Zeitraum von 7 Tagen bei 70 °C:

Die nach Alterung aufgezeichneten Eigenschaften dürfen von denen, die vor der Alterung aufgezeichnet werden, um nicht mehr abweichen als:

- 1) 20 % bei der maximalen Zugfestigkeit,
- 2) 30 % bei der Bruchdehnung.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.4.4 überprüft werden.

4.1.4.4 Verformungsprüfungen

Verformungsprüfungen müssen bei hohen und niedrigen Temperaturen durchgeführt werden. Die in Tabelle 2 unter dem Punkt "Verformung bei der Zugprüfung" vorgeschriebene Prüfung sowie die unter dem Punkt „Verformung bei der Druckprüfung“ vorgeschriebenen Prüfungen müssen durchgeführt werden.

a) Verformung bei der Zugprüfung:

- 1) Bleibende Verformung unter Zugbeanspruchung bei 50 % Dehnung, über 24 h bei 70 °C: $\leq 10 \%$;
- 2) Elastizitätsprüfung bei -25 °C und einer Druckbeanspruchung von 50 %, vorgenommen bei einer Verbindung im Anlieferungszustand: $\leq 8 \%$

b) Verformung bei der Druckprüfung:

- 1) Bleibende Verformung unter Druckbeanspruchung über 22 h bei 70 °C: $\leq 25 \%$;
- 2) Bleibende Verformung unter Druckbeanspruchung über 22 h bei -30 °C: $\leq 60 \%$.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.4.5 überprüft werden.

4.1.4.5 Wasserdichtheit

Zwei Kupplungsköpfe, versehen mit Dichtscheiben und so miteinander gekuppelt, dass damit ein Betriebszustand unter Wasser simuliert werden kann, müssen um die Dichtscheiben herum wasserdicht sein und dürfen bei einem Luftdruck von 0,5 bar keine sichtbaren Druckverluste (keine Luftblasen) aufweisen.

Die Einhaltung dieser Anforderung muss nach 5.4.6 überprüft werden.

4.1.5 Kupplungsköpfe

Die Kupplungsköpfe für die Hauptluftleitung HLL müssen dem Bild 2 entsprechen. Die Kupplungsköpfe für die Hauptluftbehälterleitung HBL müssen dem Bild 6 für interoperablen Verkehr, und entweder Bild 6 oder Bild 8 für internen Verkehr innerhalb eines Mitgliedsstaates entsprechen. Beide Bilder zeigen die zwingenden Abmessungen, um die Kupplung sicherzustellen; jedoch die Form und die anderen Abmessungen können abweichen, sofern die Köpfe so gestaltet sind, dass sie den geringstmöglichen Durchflusswiderstand bieten. Die Kupplungsköpfe können aus einem Teil oder aus zwei Teilen bestehen, der zweite Teil wird durch ++ in Bild 2 und Bild 6 dargestellt. Besteht der Kupplungskopf aus einem Teil, so ist die in Bild 3 dargestellte Dichtscheibe zu verwenden; andernfalls ist die in Bild 4 dargestellte Dichtscheibe zu verwenden.

Anhang B stellt einen besonderen Typ eines Kupplungskopfes für die HBL dar, der für Abschleppvorgänge (Fahrzeugbergung) für den internen Verkehr innerhalb eines Mitgliedsstaates verwendet wird.

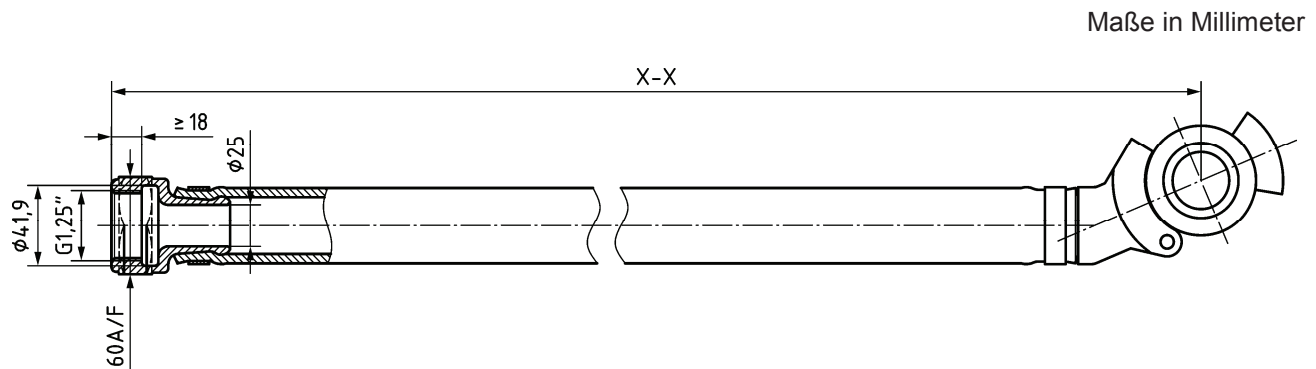
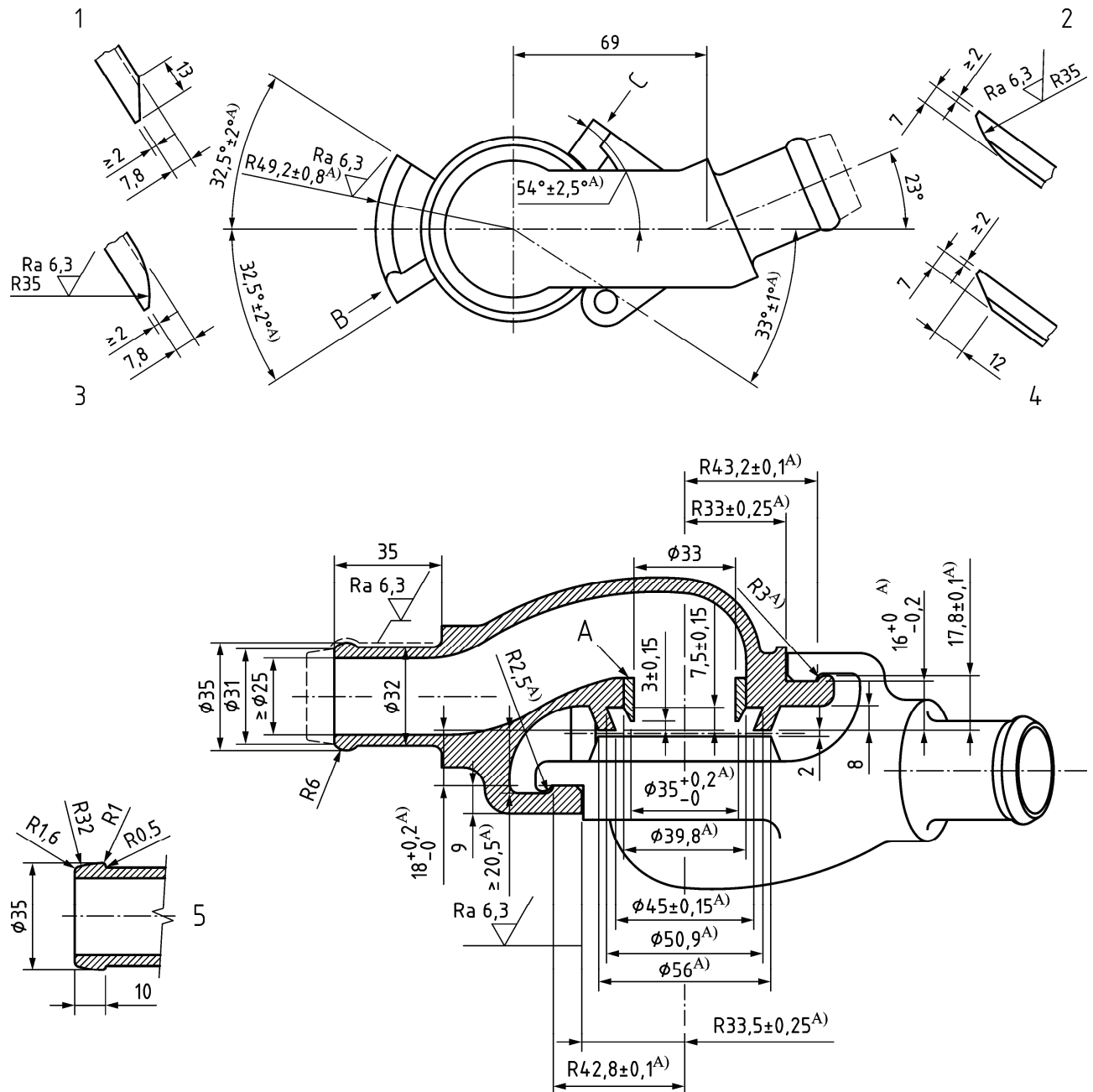


Bild 1 — Bremskupplung für die Hauptluftleitung

Maße in Millimeter

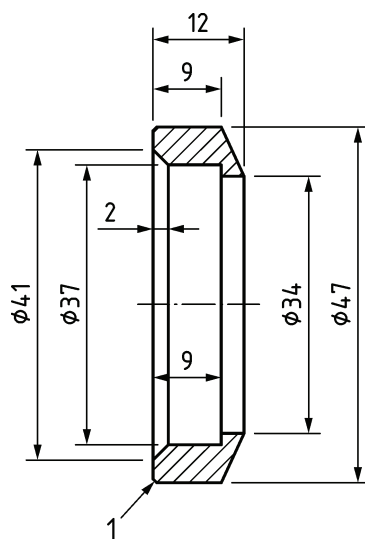


Legende

- 1 Alternative Ansicht in Richtung von Pfeil B
- 2 Teilansicht in Richtung von Pfeil C
- 3 Teilansicht in Richtung von Pfeil B
- 4 Alternative Ansicht in Richtung von Pfeil C
- 5 Alternative Gestaltung des Nippelendes des Kupplungskopfes
- A) Verbindliche Maße

Bild 2 — Kupplungskopf für die Hauptluftleitung

Maße in Millimeter



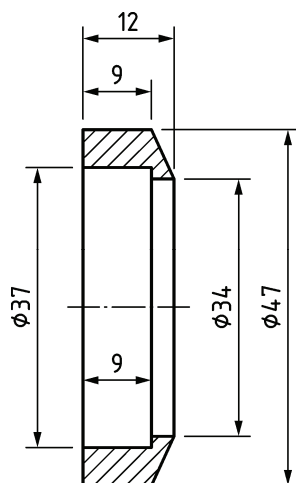
Legende

1 gefaste Kante

ANMERKUNG Alle Maße sind verbindlich.

Bild 3 — Dichtscheibe

Maße in Millimeter



ANMERKUNG Alle Maße sind verbindlich.

Bild 4 — Dichtscheibe

Maße in Millimeter

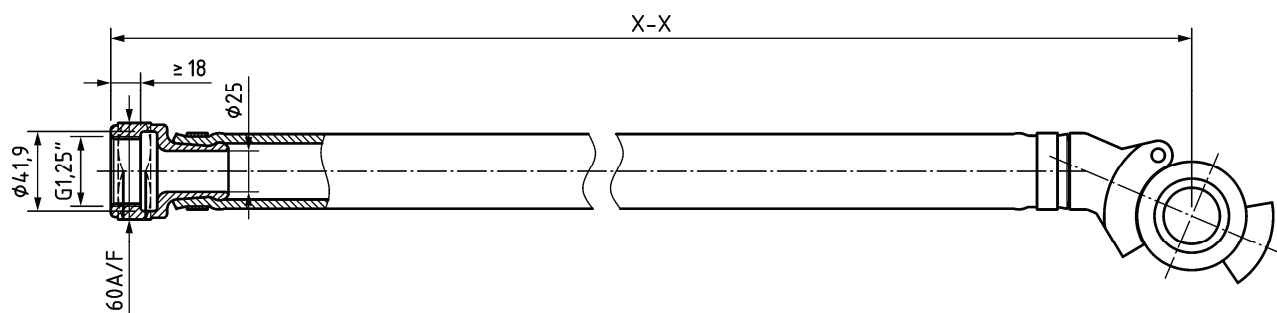


Bild 5 — Bremskupplung für die Hauptluftbehälterleitung