

DIN EN 12312-5

ICS 49.100

Ersatz für
DIN EN 12312-5:2009-08**Luftfahrt-Bodengeräte –
Besondere Anforderungen –
Teil 5: Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge;
Deutsche und Englische Fassung EN 12312-5:2021**

Aircraft ground support equipment –
Specific requirements –
Part 5: Aircraft fuelling equipment;
German and English version EN 12312-5:2021

Matériel au sol pour aéronefs –
Exigences particulières –
Partie 5: Matériels d'avitaillement en carburant;
Version allemande et anglaise EN 12312-5:2021

Gesamtumfang 114 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12312-5:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 274 „Luftfahrt-Bodengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-08-01 AA „Luftfracht und Bodengeräte“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 102:1990 siehe DIN ISO 102:2018-08

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12312-5:2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Einleitung in Bezug auf die Abweichung von den empfohlenen Kriterien aktualisiert;
- b) der Anwendungsbereich aktualisiert, um einen vernünftigerweise vorhersehbaren Missbrauch abzudecken;
- c) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- d) die Liste der Gefährdungen aktualisiert, um Gefahren durch Verkehr und Reparatur auszuschließen, und in Anhang A verschoben;
- e) Abschnitt 5 "Sicherheitsanforderungen und/oder -Maßnahmen" vollständig überarbeitet und geändert;
- f) 5.6.5 "Ergonomische Aspekte der AFE für die Kraftstoffversorgung" hinzugefügt;
- g) 6.1 "Kennzeichnung" und 6.2 "Zusätzliche Kennzeichnung" geändert;
- h) Abschnitt 7 "Überprüfung der Anforderungen" aktualisiert;
- i) Anhang D "Zusatzausrüstung für den Zugang zur Flugzeugbetankungsplatte (Betankungsleiter)" hinzugefügt;
- j) Anhang E "Anforderungen in ADR" hinzugefügt;
- k) Anhang ZA mit Bezug auf die Maschinenrichtlinie 98/37/EG durch Anhang ZA mit Bezug auf die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12312-5: 2005-04, 2009-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 102:2018-08, *Luft- und Raumfahrt — Füllöffnungen für die Fallbetankung (ISO 102:1990); Text Deutsch und Englisch*

Deutsche Fassung

Luftfahrt-Bodengeräte —
Besondere Anforderungen —
Teil 5: Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge

Aircraft ground support equipment —
Specific requirements —
Part 5: Aircraft fuelling equipment

Matériel au sol pour aéronefs —
Exigences particulières —
Partie 5: Matériels d'avitaillement en carburant

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Januar 2021 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
4 Liste der Gefährdungen	17
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	17
5.1 Allgemeine Anforderungen	17
5.2 Fahrgestell, Motor	20
5.3 Zusätzliche Anforderungen für Anhänger	21
5.4 Elektrische Anlage des Fahrzeugs	21
5.5 Betankungsplattformen	22
5.6 Spezifisches Betankungsgerät	24
5.6.1 Allgemeines	24
5.6.2 Druckregeleinrichtung für die Betankung	25
5.6.3 Notabsperreinrichtung	26
5.6.4 Kraftstoffversorgung des Luftfahrzeugs	27
5.6.5 Ergonomische Aspekte von AFE für die Kraftstoffversorgung	28
5.7 Tanks und Zubehör	29
5.7.1 Werkstoff	29
5.7.2 Auslegung	29
5.7.3 Ausrüstungsteile	32
6 Benutzerinformation	34
6.1 Allgemeine Kennzeichnung	34
6.2 Zusätzliche Kennzeichnung	34
6.3 Warnhinweise	35
6.4 Betriebsanleitungen	35
6.5 Allgemeines	36
7 Nachweis der Anforderungen	36
Anhang A (informativ) Liste signifikanter Gefährdungen	38
Anhang B (informativ) Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge: Kurzbeschreibung	42
B.1 Flugfeldtankfahrzeuge	42
B.2 Dispenser	42
B.3 Messung	42
B.4 Plattformen	42
B.5 Schläuche	42
B.6 Typische Fließschemata von Betankungsleitungssystemen	43
Anhang C (normativ) Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge: Grundlegende Anforderungen	46
C.1 Druckdefinitionen	46
C.2 Filtration	46

Anhang D (normativ) Zusätzliche Einrichtungen für den Zugang zur Kraftstoffkontrolltafel des Luftfahrzeugs (Auftankleiter).....	47
D.1 Allgemeines	47
D.2 Kategorien zusätzlicher Einrichtungen.....	47
D.2.1 Kategorie 1: Treppentritt.....	47
D.2.2 Kategorie 2: Tragbare Klapptrittleiter.....	47
D.2.3 Kategorie 3: Mobile Trittleiter mit Plattform	47
D.2.4 Kategorie 4: Schleppbare Betankungsplattform mit Zugang.....	48
D.3 Zusätzliche Anforderungen	48
D.3.1 Zusätzliche Anforderungen für alle Kategorien.....	48
D.3.2 Zusätzliche Anforderungen an tragbare Klapptrittleitern (Kategorie 2)	48
D.3.3 Zusätzliche Anforderungen an mobile Trittleitern mit Plattform (Kategorie 3)	49
D.3.4 Zusätzliche Anforderungen an schleppbare Betankungsplattformen mit Zugang (Kategorie 4)	50
Anhang E (informativ) Anforderungen in ADR.....	52
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG, deren Einhaltung angestrebt wird.....	53
Literaturhinweise.....	57

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12312-5:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 274 „Luftfahrt-Bodengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2021 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 12312-5:2005+A1:2009.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

EN 12312, *Luftfahrt-Bodengeräte — Besondere Anforderungen*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Fluggasttreppen*
- *Teil 2: Catering-Hubfahrzeuge*
- *Teil 3: Förderbandwagen*
- *Teil 4: Fluggastbrücken*
- *Teil 5: Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge (dieses Dokument)*
- *Teil 6: Enteiser und Enteisungs-/Vereisungsschutzgeräte*
- *Teil 7: Luftfahrzeug-Schleppgeräte*
- *Teil 8: Wartungs- oder Servicetreppen und -bühnen*
- *Teil 9: Container-/Paletten-Hubfahrzeuge*
- *Teil 10: Container-/Paletten-Transfer-Transporter*
- *Teil 11: Container-/Paletten-Dollys und Anhänger für lose Ladung*
- *Teil 12: Trinkwasser-Servicegeräte*
- *Teil 13: Toiletten-Servicegeräte*
- *Teil 14: Behinderten-Transportgeräte*
- *Teil 15: Gepäck- und Geräteschlepper*

- Teil 16: Luftstartgeräte
- Teil 17: Klimatisierungsanlagen
- Teil 18: Stickstoffgeräte oder Sauerstoffgeräte
- Teil 19: Flugzeugheber, Radwechselheber und hydraulische Heckstützen
- Teil 20: Ausrüstung zur Bodenstromversorgung

Die Anhänge C und D sind normativ, die Anhänge A, B, E und ZA sind informativ.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe EN 12312-5:2005+A1:2009 wurden die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung A1:2009 wurde eingearbeitet;
- b) die Einleitung wurde aufgrund der Abweichung von empfohlenen Kriterien aktualisiert;
- c) der Anwendungsbereich wurde überarbeitet, um eine vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung abzudecken;
- d) Abschnitt 2, Normative Verweisungen, wurde aktualisiert;
- e) die Liste der Gefährdungen wurde aktualisiert, um Gefährdungen aufgrund von Verkehr und Instandsetzung auszuschließen, und in Anhang A verschoben;
- f) Abschnitt 5, Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen, wurde vollständig überarbeitet und geändert;
- g) 5.6.5, Ergonomische Aspekte von AFE für die Kraftstoffversorgung, wurde hinzugefügt;
- h) 6.1, Kennzeichnung, und 6.2, Zusätzliche Kennzeichnung, wurden geändert;
- i) Abschnitt 7, Nachweis der Anforderungen, wurde aktualisiert;
- j) Anhang D, Zusätzliche Einrichtungen für den Zugang zur Kraftstoffkontrolltafel des Luftfahrzeugs (Auftankleiter), wurde hinzugefügt;
- k) Anhang ZA mit Verweisung auf die Maschinenrichtlinie 98/37/EG wurde durch Anhang ZA mit Verweisung auf die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ersetzt.

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

Einleitung

Dieses Dokument legt Anforderungen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes sowie einige Funktions- und Leistungsanforderungen an Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge (AFE, aircraft fuelling equipment) fest, die für den Service an allen üblicherweise im zivilen Luftverkehr eingesetzten Luftfahrzeugen bestimmt sind.

Bei der Festlegung der Mindestanforderungen wurde besonders darauf geachtet, Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge in erster Linie sicher, ökonomisch und zweckdienlich zu gestalten. Abweichungen sollten nur dann erfolgen, wenn sorgfältige Prüfung, ausgiebige Untersuchungen, die Risikobewertung und längerer Probetrieb stattgefunden und sich dadurch alternative Lösungen als anwendbar herausgestellt haben. Derartige Abweichungen sind nicht in diesem Dokument enthalten und ein Hersteller sollte in der Lage sein, eine gleichwertige Schutzstufe vorzuweisen.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden interessierten Kreise von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebenen Sicherheitsniveaus betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Angestellte (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Für Maschinen, die nach den Anforderungen dieser Typ-C-Norm gebaut worden sind, gilt: Wenn die Anforderungen dieser Typ-C-Norm von den Anforderungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Anforderungen der anderen Normen. Abweichungen von den Anforderungen fallen nicht unter die in diesem Dokument angegebene Konformitätsvermutung.

Im Allgemeinen ist das Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) nicht auf die Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge anwendbar, da diese nicht für die Benutzung auf öffentlichen Straßen konzipiert sind. Bestimmte Anforderungen wurden jedoch in einem informativen Anhang E hinzugefügt.

Der Betrieb von AFE auf öffentlichen Straßen ist nicht vorgesehen, mit folgenden Ausnahmen:

- a) Transport von Kraftstoff zwischen Tanklagern und Betankungsbereichen außerhalb des Flughafengeländes;
- b) Wartungszwecke mit leeren Ladungstanks.

ANMERKUNG Dies könnte das Erfordernis einschließen, nationale Verkehrsbeschränkungen zu beachten (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

Die vorgesehenen Funktionen von AFE sind

- c) Laden von Kraftstoff aus einem Tanklager und/oder einem Hydrantensystem in das AFE,
- d) Bevorraten und Transportieren von Kraftstoff,
- e) Betanken des Luftfahrzeugs vom AFE aus,
- f) Filtrieren des Kraftstoffes,
- g) Erfassen der Mengen des Kraftstoffes für die Abrechnung,
- h) Rücktanken aus dem Luftfahrzeug in das AFE,
- i) Kraftstoffspülen von Hydrantensystemen,
- j) Entladen des AFE in ein Tanklager nach dem Rücktanken aus einem Luftfahrzeug und
- k) Umpumpen von einem AFE in ein anderes.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die technischen Anforderungen zur Minimierung der in Abschnitt 4 aufgelisteten Gefährdungen fest, die bei Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung von AFE auftreten können, wenn diese bestimmungsgemäß genutzt werden, einschließlich einer vom Hersteller vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung, wenn diese in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers oder seines Beauftragten ausgeführt werden. Sie berücksichtigt auch einige Funktions- und Gestaltungsanforderungen, die von offiziellen Stellen, Luftfahrzeug- und Bodengeräteherstellern sowie von Luftverkehrsgesellschaften, Flughafenbetreibern und Betankungsgesellschaften als wesentlich erachtet wurden.

Dieses Dokument gilt für alle Typen von Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge:

- a) Flugfeldtankfahrzeuge;
- b) Dispenser;
- c) Rücktankfahrzeuge;
- d) Hydrantenwartungsfahrzeuge;
- e) Hydrantenreinigungsfahrzeuge;
- f) stationäre Betankungseinheiten;

die dazu bestimmt sind, Luftfahrzeuge mit Flugkraftstoff zu versorgen, und die für den Betrieb auf Flugfeldern, Hubschrauberlandeplätzen und anderen Bereichen für die Luftfahrzeugbetankung wie Wartungsplätzen vorgesehen sind.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- g) AFE, deren einzige Kraftquelle für das Luftfahrzeugbetanken die unmittelbar angewandte menschliche Arbeitskraft ist;
- h) Hydrantensysteme, Tanklager, festverlegte Leitungen und Unterflurtanks;
- i) spezifische Gefährdungen durch den Betrieb dieser Geräte in potentiell explosiver Atmosphäre;
- j) eingebaute Feuerlöschsysteme.

Es gelten keine anderen Anforderungen an Lärm und Schwingungen, als in EN 1915-3:2004+A1:2009 und EN 1915-4:2004+A1:2009 angegeben.

ANMERKUNG EN 1915-3:2004+A1:2009 und EN 1915-4:2004+A1:2009 enthalten die allgemeinen GSE-Schwingungs- und -Lärmanforderungen.

Dieses Dokument behandelt keine Gefährdungen, die von einem Serienfahrgestell und von anderen Fahrzeugen auf dem Vorfeld ausgehen.

Dieses Dokument gilt nicht für Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge, die vor der Veröffentlichung dieser Norm durch CEN hergestellt wurden.

Dieser Teil der Normenreihe EN 12312 legt die Anforderungen für AFE fest, wenn er in Verbindung mit EN 1915-1:2013, EN 1915-2:2001+A1:2009, EN 1915-3:2004+A1:2009 (für Fahrzeuge) und EN 1915-4:2004+A1:2009 angewendet wird.

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).

EN 131-1:2015+A1:2019, *Leitern — Teil 1: Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße*

EN 131-2:2010+A2:2017, *Leitern — Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

EN 131-3:2018, *Leitern — Teil 3: Kennzeichnung und Gebrauchsanleitung*

EN 131-7:2013, *Leitern — Teil 7: Mobile Podestleitern*

EN 764-1:2015+A1:2016, *Druckgeräte — Teil 1: Vokabular*

EN 1915-1:2013, *Luftfahrt-Bodengeräte — Allgemeine Anforderungen — Teil 1: Grundlegende Sicherheitsanforderungen*

EN 1915-2:2001+A1:2009, *Luftfahrt-Bodengeräte — Allgemeine Anforderungen — Teil 2: Standsicherheits- und Festigkeitsanforderungen, Berechnungen und Prüfverfahren*

EN 1915-3:2004+A1:2009, *Luftfahrt-Bodengeräte — Allgemeine Anforderungen — Teil 3: Schwingungsmessverfahren und -minderung*

EN 1915-4:2004+A1:2009, *Luftfahrt-Bodengeräte — Allgemeine Anforderungen — Teil 4: Lärmmessverfahren und -minderung*

EN 13082:2008+A1:2012, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung von Tanks — Gaspandventil*

EN 13094:2020, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Metalltanks mit Entleerung durch Schwerkraft — Auslegung und Bau*

EN 13308:2002, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung von Tanks — Nicht druckausgeglichenes Bodenventil*

EN 13316:2002, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung von Tanks — Druckausgeglichenes Bodenventil*

EN 14183:2003, *Tritte*

EN 14595:2016, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung — Belüftungseinrichtung*

EN 14596:2018, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung von Tanks — Notentlastungsventil*

EN 16257:2012, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung — Bodenventile mit einem Nenndurchmesser von mehr oder weniger als 100 mm*

EN 16522:2014, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung von Tanks — Flamm Sperren für Belüftungseinrichtungen*

EN IEC 60079-0:2018, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2017)*

EN ISO 1825:2017, *Gummischläuche und -schlauchleitungen für die Bodenbetankung und Entleerung von Flugzeugen — Anforderungen (ISO 1825:2017)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

ISO 45:1990, *Aircraft — Pressure refuelling connections*

ISO 46:1973, *Aircraft — Fuel nozzle grounding plugs and sockets*

ISO 102:1990, *Aircraft — Gravity filling orifices*

ISO 1102:2001, *Commercial road vehicles — 50 mm drawbar eye — Interchangeability*

ISO 1728:2006, *Road vehicles — Pneumatic braking connections between motor vehicles and towed vehicles — Interchangeability*

ISO 3584:2020, *Road vehicles — Clevis couplings — Interchangeability*

ISO 8755:2001, *Commercial road vehicles — 40 mm drawbar eye — Interchangeability*

DIN 51130:2014, *Prüfung von Bodenbelägen — Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft — Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr — Begehungsverfahren — Schiefe Ebene*

EI 1529:2014, *Aviation fuelling hose and hose assemblies*

EI 1542:2012, *Identification markings for dedicated aviation fuel manufacturing and distribution facilities, airport storage and mobile fuelling equipment*

EI 1584:2017, *Four-inch hydrant system components and arrangements*

EI 1596:2013, *Design and construction of aviation fuel filter vessels*

SAE AS 5877B, *Detailed Specification for Aircraft Pressure Refueling Nozzle*¹

¹ Veröffentlicht von: SAE National (US) Society of Automotive Engineers <http://www.sae.org/>.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und EN 1915-1:2013 und die folgenden Begriffe.

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 <https://www.iso.org/obp>

3.1

Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge

AFE

Gerät, das für den Umgang mit Flugkraftstoffen auf einem Flugfeld benutzt wird, einschließlich:

- Flugfeldtankfahrzeuge;
- Dispenser;
- Rücktankfahrzeuge;
- Hydrantenwartungsfahrzeuge;
- Hydrantenreinigungsfahrzeuge;
- stationäre Betankungseinheiten.

3.2

Luftfahrzeug-Kraftstoffkontrolltafel

im Luftfahrzeug eingebaute Tafel zum Steuern der Kraftstoffverteilung und -menge in die Luftfahrzeugtanks

3.3

Flugfeldtankfahrzeug

selbstangetriebenes oder schleppbares Fahrzeug, das für das Transportieren von Flugkraftstoff ausgelegt ist und mit bordeigener Pumpe Luftfahrzeuge betanken kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Einige Flugfeldtankfahrzeuge sind auch für das Rücktanken aus Luftfahrzeugen geeignet.

3.4

Betankungsanschluss am Luftfahrzeug

am Luftfahrzeug angebrachter Adapter, an den die Druckbetankungskupplung anzuschließen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein gleichartiger Anschluss kann für die Verbindung eines Beladeschlauches mit dem Flugfeldtankfahrzeug verwendet werden.

3.5

zulässiger Betankungsdruck

Kraftstoffdruck, der vom Luftfahrzeughersteller oder -betreiber am Betankungsanschluss während des Kraftstoffflusses zugelassen wird

3.6

Flugkraftstoff

flüssige Kohlenwasserstoffe, die als Kraftstoff für Luftfahrzeugtriebwerke genutzt werden

3.6.1

Jet Fuel

Typ von Kerosin für den Gebrauch in Turbinentriebwerken

3.6.2

Aviation gasoline

Avgas

Benzin für den Gebrauch in Kolbentriebwerken

3.7

Schwallwand

nicht flüssigkeitsdichte querlaufende Unterteilung in einem Ladungstank

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn eine Schwallwand in Längsrichtung eingebaut ist, wird sie „Längsschwallwand“ genannt.

3.8

Schwallwandbereich

Teil des Ladungstanks zwischen zwei Schwallwänden oder zwischen Schwallwand und Endböden

3.9

Batterietrennschalter

nahe der Fahrzeugbatterie angebrachter Schalter zum Trennen der Batterie von Stromkreisen des elektrischen Systems des AFE

3.10

Erdungskabel

elektrisch leitfähiges/leitfähiger Kabel/Draht für den Potentialausgleich

BEISPIEL zwischen AFE und Luftfahrzeug oder Flugfeldtankfahrzeug und Beladeeinrichtung

3.11

Erdungsanschluss

gekennzeichnete Verbindungsstelle für das Erdungskabel zum Sicherstellen einer guten elektrischen Verbindung

3.12

Untenbefüllung

Beladung eines Flugfeldtankfahrzeugs oder Ladungstanks mit einem geschlossenen System durch den Boden des Tanks

3.13

Anschluss für Untenbefüllung

selbstdichtende Einrichtung, an die der Beladeschlauch oder Beladearm angeschlossen wird

3.14

Zähler

Einrichtung zur Messung der Menge des durch sie durchgeflossenen Kraftstoffes

3.15

Ladungstank

auf dem AFE dauerhaft aufgebauter oder anderweitig darauf gesicherter Tank für den Transport von Flugkraftstoff mit einem Fassungsvermögen von mehr als 1 000 l

3.16 Fahrgestell

3.16.1 selbst angetriebenes Fahrgestell

derjenige üblicherweise vom Hersteller des Fahrgestells und seines Rahmens montierte Teil des Fahrzeuges, der das Führerhaus, den Motor und die Übertragung einschließlich des Kraftstoffes, das Einlass- und das Abgassystem, die Räder, die Achsen, die Aufhängung, das Bremssystem und andere Teile des Fahrwerkes, die Sattelkupplung (zum Ziehen eines Sattelanhängers) oder die Anhängerkupplung (zum Ziehen von Anhängern mit Deichsel), die Beleuchtung und das elektrische System umfasst

3.16.2 Anhänger-Fahrgestell

derjenige Teil des Anhängers, der das Fahrwerk (Räder, Achsen, Aufhängung und Bremssystem), die Zuggabel oder die Sattelplatte (anhängerseitiges Gegenstück zum Verbinden mit der Sattelkupplung der Zugmaschine (Reibplatte)), die Beleuchtung und das elektrische System sowie den Rahmen, auf dem der Tank oder die Ausrüstung montiert ist, umfasst

3.17 drucklose Betankungskupplung

mechanisch mit der Kraftstoffbefüllungsöffnung verbundene Betankungskupplung, die ins Freie entlüftet ist

3.18 Tankabteil

flüssigkeitsdichtes Abteil in einem Ladungstank

3.19 Steuerung mit Stellteil ohne Selbsthaltung Totmannsystem

System bestehend aus einem Ventil ohne Selbsthaltung (Totmann) und einer Steuerung ohne Selbsthaltung (Totmann), das die Steuerung durch den Bediener während des Betriebs sicherstellt

3.20 Rücktankfahrzeug

Fahrzeug, das für das Rücktanken aus Luftfahrzeugen, jedoch nicht für das Betanken ausgelegt ist

3.21 Rücktanken

Rücknahme von Kraftstoff aus einem Luftfahrzeug in ein Fahrzeug, üblicherweise durch den Betankungsanschluss am Luftfahrzeug, das unterschieden wird in

- Druck-Rücktanken: luftfahrzeugeigene Pumpen werden für das Pumpen des Kraftstoffes aus den Tanks des Luftfahrzeugs zum AFE benutzt, und
- Saug-Rücktanken: Pumpen des AFE werden für das Absaugen des Kraftstoffes aus dem Luftfahrzeug benutzt.

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann eine Kombination beider Prinzipien angewandt werden.

3.22 Filtereinrichtung

auf dem AFE installiertes Gerät, das der Flugkraftstoff zur Entfernung von Partikeln und Wasser durchlaufen muss

3.23

Regeldruck

Druck, der in einem Betankungssystem in Strömungsrichtung gesehen hinter der Druckregeleinrichtung gemessen wird und der als Referenzdruck für die Druckregeleinrichtung herangezogen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Druckregler (3.40).

3.24

Schlauchenddruckregelventil

HEPCV

Druckregler, der an der Betankungskupplung montiert ist, um den Druck an ihrem Auslauf und den Stoßdruck am Betankungsanschluss des Luftfahrzeugs zu begrenzen

3.25

Dispenser

selbstangetriebenes oder schleppbares Fahrzeug, das für das Betanken von Luftfahrzeugen externe Kraftstoffversorgung erfordert, mit der Druckquelle als Hydrantensystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Dispenser können mit einer Verstärkerpumpe ausgerüstet sein, wenn der Druck im Hydrantensystem nicht für einen angemessenen Volumenstrom in das Luftfahrzeug ausreicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Hydrantenwagen gilt als Dispenser.

3.26

Hydrantenanschlussschacht

im Betriebsbereich befindlicher Schacht, in dem sich das Hydrantenpitventil oder das Tiefpunkt- oder das Lüftungsventil befindet

3.27

Eingangskupplung

Einrichtung am Eingangsschlauch zum Verbinden des Schlauches mit dem Hydrantenpitventil

Anmerkung 1 zum Begriff: Es können zusätzliche Einrichtungen wie Totmannsteuerung, Druckregelung und Durchflussbegrenzer eingebaut sein.

3.28

Hydrantenwartungsfahrzeug

AFE, ausgelegt sowohl für das Spülen und Prüfen von eingebauten Hydrantenpitventilen als auch für das Spülen und Lüften von Tief- und Hochpunkten des Hydrantensystems

3.29

Hydrantenpitventil

mit einer Notschnellschlusseinrichtung versehenes Ventil im Hydrantenanschlussschacht, an das die Eingangskupplung angeschlossen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Hydrantenpitventil kann mit zusätzlichen Vorrichtungen wie Totmannsteuerung, Druckregelventil oder Durchflussbegrenzer ausgestattet sein.

3.30

Hydrantensystem

aus Tanks, stationären Pumpen, Ventilen, Filtern und Rohrleitungen bestehendes System zur Versorgung des Betriebsbereiches mit Kraftstoff, an dem Luftfahrzeuge betankt werden

3.31

Inline-Regelventil

ILPCV, en: in-line pressure control valve

im Rohrleitungssystem des AFE oder an der Hydranteneingangskupplung installiertes Ventil zur Steuerung des Kraftstoffdruckes

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann auch die Totmannfunktion beinhalten.

3.32

Eingangsschlauch

Schlauch für den Kraftstofffluss vom Hydrantenpitventil zum AFE

3.33

Umgehungsschalter der Wegfahrsperr

Einrichtung zum Außer-Betrieb-Setzen der Wegfahrsperr in Notfällen

3.34

Wegfahrsperr

Einrichtung, die das Bewegen eines Fahrzeugs verhindert, wenn sich Komponenten nicht in gesicherter Position befinden

3.35

Bodenventil

im Boden eines Ladungstanks eingebautes Ventil für das Laden oder Entnehmen von Kraftstoff

3.36

Betriebsbereich

für die Luftfahrzeugabfertigung genutzter Teil eines Flugfeldes

3.37

Zapfventil

bei der drucklosen Betankung verwendetes Kraftstoffventil, das zur Befüllung von Hand in eine Öffnung des Tanks im Luftfahrzeug gehalten wird

3.38

Partition

flüssigkeitsdichte Querwand zwischen Tankabteilen eines Ladungstanks

3.39

Nebenantrieb

am Fahrzeug installierte Einrichtung zum Antrieb von Hilfsaggregaten wie Hydraulikpumpen oder Kraftstoffpumpen

3.40

Druckregler

System, mit dem AFE oder Hydrantenpitventile versehen sind, um den Druck des Kraftstoffes bei der Betankung des Luftfahrzeugs zu begrenzen

3.41

Druckbetankungskupplung

Schnelltrenneinrichtung bei der Druckbetankung, die sich am Ende des Schlauches befindet und diesen mit dem Betankungsanschluss am Luftfahrzeug verbindet

3.42 Betankung

3.42.1 Druckbetankung Unterflügelbetankung

Betankung unter Druck durch eine Betankungskupplung, die direkt mit dem Betankungsanschluss am Luftfahrzeug verbunden ist

3.42.2 Oberflügelbetankung drucklose Betankung

Betankung unter atmosphärischem Druck durch ein Zapfventil in eine Betankungsöffnung

3.43 Betankungsplattform

festе oder bewegliche Plattform, die dem Bediener den Zugang zur Luftfahrzeug-Kraftstoffkontrolltafel und zum Betankungsanschluss am Luftfahrzeug ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann sich um eine vertikal bewegliche Hebebühne, eine seitlich ausfahrbare Plattform oder eine Kombination von beiden handeln und Teil des oder separat vom AFE sein.

3.44 starres Fahrzeug

Fahrgestell mit Kraftantrieb, auf dem ein Flugkraftstofftank dauerhaft befestigt ist

3.45 selbstladendes/Mehrzwecktankfahrzeug

Fahrzeug, das zum Selbstladen aus einem Hydrantensystem oder als Mehrzweck-Fahrzeug ausgerüstet ist und das auch als Dispenser benutzt werden kann, d. h. dass das Luftfahrzeug direkt aus dem Hydranten mit Kraftstoff versorgt wird und nicht über einen Ladungstank

Anmerkung 1 zum Begriff: In beiden Fällen ist das Tankfahrzeug zum Anschluss an das Hydrantenpitventil mit Eingangsschlauch und Kupplung ausgerüstet.

3.46 spezifisches Betankungsgerät

Teil des AFE, der die Teile für die Handhabung des Kraftstoffes umfasst, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf

- Ladungstank,
- Totmannsystem,
- Filtration,
- Schläuche,
- Messeinrichtungen,
- Rohrleitungen,
- Druckregelsystem,
- Pumpen,
- Probenahmееinrichtungen und/oder
- Ventile.

3.47

Anti-Statik-Additiv

SDA, en: static dissipator additive

Zusatz, der dem Kraftstoff zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit zugesetzt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Auch bekannt als Leitfähigkeitsverbesserer.

3.48

stationäre Betankungseinheit

unterirdische Hubplattform und/oder ortsfeste Einheit für die Luftfahrzeugbetankung

3.49

Stoßdruck

Druck, der durch plötzliche Verzögerung einer strömenden Flüssigkeit in einem Hydraulik- oder Kraftstoffsystem erzeugt wird

3.50

Unterdruck-Begrenzungsventil

in ein System eingebautes Ventil zur automatischen oder manuellen Entlastung von Unterdruck

3.51

Zwischenanschlusspunkt

Anschlusspunkt für den Anschluss von Tankfahrzeugen an Betankungsschläuche an einer schleppbaren Betankungsplattform

4 Liste der Gefährdungen

Die Liste der Risiken und Gefährdungen (siehe Tabelle A.1 in Anhang A) basiert auf EN ISO 12100:2010 und enthält diejenigen Gefährdungen und Gefährdungssituationen, soweit sie in diesem Dokument behandelt sind, die nach einer Risikobewertung als signifikant für Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge (AFE) erkannt wurden und Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erfordern. Nicht abgedeckt sind Gefährdungen aufgrund von Verkehr und Instandsetzung.

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Betankungseinrichtungen für Luftfahrzeuge (AFE) müssen den zutreffenden Anforderungen von EN 1915-1:2013, EN 1915-2:2001+A1:2009, EN 1915-3:2004+A1:2009 und EN 1915-4:2004+A1:2009 entsprechen, soweit in diesem Dokument nicht anders festgelegt. Sie müssen ebenfalls den besonderen Anforderungen dieses Dokumentes entsprechen.

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen/Risikominderungsmaßnahmen aus diesem Abschnitt entsprechen. Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf die Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in dieser Norm behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN ISO 12100:2010 konstruiert sein.

5.1.2 Der Mindestbemessungstemperaturbereich muss -20 °C bis $+50\text{ °C}$ betragen. Wenn es wahrscheinlich ist, dass ein AFE widrigeren Bedingungen ausgesetzt ist, muss der Bemessungstemperaturbereich verhandelt werden, siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung.

5.1.3 Fahrzeuge dürfen eine Gesamthöhe von 3,6 m und eine Gesamtbreite von 3,6 m im Fahrbetrieb nicht überschreiten.

Vorrichtungen, die über die Fahrzeugkontur hervorstehen, z. B. Halter für Versorgungsschläuche, Träger usw., müssen abnehmbar sein.

5.1.4 AFE mit einer konstruktionsbezogenen zulässigen Höchstgeschwindigkeit müssen mit einem auf 25 km/h eingestellten Geschwindigkeitsbegrenzer ausgestattet sein.

Alle anderen AFE, die in der Lage sind, mit höheren Geschwindigkeiten zu fahren, müssen mit einem auf die zulässige Höchstgeschwindigkeit nach den Vorschriften des Einsatzflughafens eingestellten Geschwindigkeitsbegrenzer ausgestattet sein. Es muss möglich sein, den Geschwindigkeitsbegrenzer mit bestimmten Mitteln zu übersteuern.

5.1.5 Alle AFE müssen mit einer Einrichtung, z. B. einer Wegfahrsperre, versehen sein, die die Fahrbewegung verhindert, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- a) Eingangskupplungen oder Zapfventile sind nicht am AFE verstaut;
- b) mobile Leitungsabschnitte, z. B. mit dem Schlauch verbunden, und Eingangsschläuche sind nicht in Ruheposition;
- c) ein Beladungsschlauch ist am AFE angeschlossen;
- d) das Erdungskabel ist nicht am AFE verstaut;
- e) Betankungsplattformen einschließlich ihrer Zugangseinrichtungen befinden sich nicht in der voll abgesenkten und/oder gestauten Stellung;
- f) umklappbare Handläufe sind nicht in der voll abgesenkten Stellung;
- g) der Nebenabtrieb ist eingelegt;
- h) die Schwenktüren oder Abdeckhauben der Betankungskabine sind offen;
- i) runde Tüllen für Zapfventile zum Betanken mit Jet Fuel sind nicht am Fahrzeug verstaut;
- j) der Stauraum für Zapfventile mit auswählbarer ovaler Tülle muss so gestaltet sein, dass ein Verstauen nur bei angebrachter ovaler Tülle möglich ist.

Der entsprechende Sicherheitsschaltkreis muss mindestens Performance Level „a“ nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen.

Die Wegfahrsperre muss mindestens die Feststellbremse betätigen.

Im Führerhaus muss eine gelbe, von innerhalb und außerhalb des Führerhauses sichtbare Warnblinklampe vorhanden sein, die so lange in Betrieb bleibt, bis alle mit der Wegfahrsperre gesicherten Elemente vorschriftsmäßig verstaut oder abgesenkt sind. Das gelbe Warnlicht muss eine Helligkeit von mindestens 200 lm haben.

In einem Notfall muss es möglich sein, jede Wegfahrsperre mit einem Übersteuerungsgerät wie etwa einem Schlüsselschalter zu umgehen, um Fehlanwendungen zu verhindern. Eine rote Warnlampe muss installiert sein, die anzeigt, dass sich das System im Notfall-Override-Modus befindet. Ein akustisches Warnsignal muss außerhalb der Fahrkabine ertönen, wenn die Wegfahrsperre umgangen wird.

Ein Luftdruckabfall darf nicht zu einem Ausfall der Wegfahrsperre führen. Die Aktivierung des Bremssystems durch die Wegfahrsperre muss automatisch bei Geschwindigkeiten von mehr als 6 km/h deaktiviert werden. Optische und akustische Warnsignale der Wegfahrsperre müssen ausgelöst werden, wenn die Wegfahrsperre aktiviert wird. Wenn die Wegfahrsperre aktiviert und die Feststellbremse nicht angewendet wird, darf das Fahrzeug nicht mit Motorkraft in Bewegung gesetzt werden können.

Ein akustischer Alarm muss in dem Führerhaus ausgelöst werden, wenn die Tür des Führerhauses geöffnet wird und die Feststellbremse nicht betätigt ist.

5.1.6 Standsicherheits- und Festigkeitsberechnungen müssen in Übereinstimmung mit EN 1915-2:2001+A1:2009 durchgeführt werden.

5.1.7 AFE müssen für die vorgesehene(n) Kraftstoffsorte(n) ausgelegt sein. Sie dürfen nur eine Sorte Flugkraftstoff befördern.

5.1.8 Für Flugfeldtankfahrzeuge gilt, dass die Höhe des Schwerpunkts des Nutzgewichts nicht größer als 95 % des Abstands zwischen der Außenwand der tragenden Reifen sein darf, gemessen an der Außenseite ihres Kontakts zum Boden.

5.1.9 Wenn integrierte Feuerlöschsysteme nicht vorhanden sind, müssen an allen fahrbaren AFE Vorkehrungen getroffen sein, um mindestens zwei vom Boden aus zugängliche Trockenfeuerlöscher der Klassen A, B und C mit einer Mindestkapazität von je 6 kg anbringen zu können.

Darüber hinaus darf ein CO₂-Feuerlöscher in dem Führerhaus platziert werden.

5.1.10 Ein mechanischer Schutz für Rücklichtbaugruppen von Zugfahrzeugen und Anhängern ist vorzusehen, um das Beschädigungsrisiko der Beleuchtungskörper zu reduzieren.

5.1.11 Standflächen, Laufstege und Zugangsmittel müssen einen robusten rutschfesten Boden mit einer Rutschfestigkeitsklassifizierung von mindestens R13 und einer Abflussklassifizierung V 10 haben.

Rutschfestigkeits- und Abflussklassifizierungen müssen in Übereinstimmung mit DIN 51130:2014, Tabelle 3 und Tabelle 4, gemessen werden.

ANMERKUNG Dies gilt beispielsweise für den Zugang zur Tankoberseite, die Standflächen auf der Tankoberseite und den Zugang zu der Plattform und den Plattformen.

5.1.12 Die Minimierung der Gefahr des Abriebs von Kraftstoffschläuchen an der Betankungsplattform muss berücksichtigt werden: Bei Bedarf kann dies z. B. durch die R11-Rutschfestigkeitsklassifizierung des Bodens oder durch lokalen Schutz durch abriebfestes Material im wahrscheinlichen Liegebereich des Schlauchs erreicht werden.

5.1.13 Alle am Fahrgestell angebrachten Metallteile – mit Ausnahme der Reißleinenverbindung, die, falls vorhanden, isoliert sein muss – müssen miteinander und mit dem Fahrgestell verbunden sein.

Für die Verbindung zwischen Luftfahrzeug und AFE muss ein Erdungskabel auf dem AFE vorhanden sein. Die luftfahrzeugseitige Kabelendverbindung muss so konstruiert sein, dass ein vorschriftsmäßiger und fester Kontakt hergestellt wird, ohne dass der Befestigungspunkt am Luftfahrzeug beschädigt wird. Der Widerstand, gemessen zwischen Kabelendverbindung und AFE-Fahrgestell, darf 25 Ω nicht überschreiten.

Das Kabel muss für in der Nähe arbeitende Personen durch gelbe Farbgebung gut erkennbar sein.

Für den Anschluss eines Erdungskabels der Beladeeinrichtung müssen am AFE Befestigungspunkte vorhanden sein. An jedem Ablaufpunkt des AFE müssen Erdungsanschlüsse vorhanden sein.

5.1.14 AFE müssen mit mindestens einem Staufach für z. B. persönliche Schutzausrüstung (z. B. Handschuhe, Schutzbrille), Überlaufschutz- und Probenahmeeinrichtungen ausgestattet sein. Die Größe und Lage des Staufachs und die Trennung zwischen sauberen und gebrauchten Gegenständen unterliegt der Vereinbarung zwischen dem Kunden und dem Hersteller.

5.1.15 Am AFE sollte eine Augenspüleinrichtung vorhanden sein. Es müssen geeignete Mittel vereinbart werden (siehe EN 1915-1:2013 Einleitung, f) — Vereinbarung).

5.1.16 Folgendes muss bereitgestellt werden:

- a) eine Beleuchtung des Steuerpults;
- b) ein vom Boden aus erreichbares Staufach für die Totmannsteuerung;
- c) eine Stauereinrichtung, in der Mittel zum Anheben der Abdeckung des Hydrantenpits bereitgestellt werden.

5.1.17 Jede Steuerung des AFE und das Verstauen von zusätzlichen Einrichtungen müssen in einer Höhe zwischen Hüfte und Schulter erfolgen können, wobei bestimmte Ausnahmen gelten, d. h. Entleerungs- und Probenahmestellen aus dem Wassersumpf des Tanks und Filter, Überprüfung von Messgeräten.

5.1.18 Jede zusätzliche Einrichtung für das Betanken des Luftfahrzeugs muss Zugang zu Anschlüssen an Luftfahrzeugen und einen sicheren Arbeitsplatz bieten. Der Stauraum für diese Art von zusätzlicher Einrichtung muss vereinbart werden (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

5.1.19 Keine Einrichtung darf den direkten Zugang zum AFE für den Betankungsbetrieb behindern.

5.2 Fahrgestell, Motor

5.2.1 Sofern handelsübliche Fahrgestelle verwendet werden, müssen die auftretenden Ladungen und Geschwindigkeiten berücksichtigt und die Fahrgestelle erforderlichenfalls geändert oder verstärkt werden, um den Arbeitsbedingungen des fertiggestellten Fahrzeugs zu genügen. Jede Änderung oder Anpassung des Fahrgestells muss in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung des Fahrgestell-Herstellers oder dem Freigabezertifikat des Herstellers erfolgen.

5.2.2 Die Fahrzeugreifen müssen die Anforderungen an Reifen für Fahrzeuge im öffentlichen Straßenverkehr erfüllen.

ANMERKUNG Die Anforderungen sind in ECE R 54 angegeben.

5.2.3 Anhängerkupplungen müssen den Anforderungen nach ISO 1102:2001 oder ISO 8755:2001, sofern zutreffend, entsprechen und so ausgelegt sein, dass sie den schwersten der vorgesehenen Anhänger ziehen können.

5.2.4 Der Motor und das Abgassystem müssen so geschützt sein, dass verschüttete oder ausgelaufene entflammbare Flüssigkeit vom Tank und vom spezifischen Betankungsgerät nicht an die heißen Oberflächen gelangen kann.

5.2.5 Das Luftansaugsystem des Motors muss so angeordnet und/oder geschützt sein, dass das mögliche Ansaugen von entflammaren Dämpfen von aus einer Sicherheitslüftungseinrichtung bzw. einem Lüftungsventil am Ladungstank auslaufender Flüssigkeit auf ein Minimum reduziert wird.

5.2.6 Die Auspufföffnung muss an der dem Bedienstand gegenüberliegenden Seite sein.

Ein nach EN 1915-1:2013, 5.27, b) vorgesehener Funkenfänger oder eine vergleichbare Einrichtung kommen hier nicht zur Anwendung.

5.2.7 Die Motorkraftstoffanlage muss so eingebaut sein, dass austretender oder verschütteter Kraftstoff direkt auf den Boden laufen kann, ohne auf Motor oder Abgasanlage zu gelangen. Kraftstoffversorgungs- und Rücklaufleitungen müssen so eingebaut werden, dass sie vor Beschädigung durch Stoß bzw. Abrieb und Vibrationen geschützt sind. Motorkraftstofftanks müssen mit einem sicher befestigten Einfüllstutzenverschluss ausgerüstet sein.

5.2.8 Wenn die Gefahr des Ansaugens von ausgelaufenem Flugkraftstoff oder Dämpfen in den Motor besteht, wodurch die Motorabschaltung unwirksam werden könnte, muss entweder die Abgas- oder die Ansaugereinrichtung mit Vorrichtungen ausgerüstet sein, die ein Weiterlaufen des Motors verhindern.

5.2.9 Wenn der Eingangsschlauch eines Dispensers in verstauter Lage das Betreten oder Aussteigen aus dem Führerhaus behindert, müssen Einstiegsmittel so beschaffen sein, dass der Schlauch nicht betreten wird.

5.2.10 Sofern Führerhäuser nur eine Zugangsmöglichkeit aufweisen, muss auf der gegenüberliegenden Seite eine alternative Fluchtmöglichkeit vorgesehen sein.

5.2.11 Es müssen optische Hilfsmittel zur Unterstützung des Fahrers bei der Positionierung des AFE unter der Tragfläche eines Luftfahrzeugs vorgesehen werden (z. B. Kamera, Fenster). Wenn sich ein Fenster im Führerhausdach befindet, darf dieses nicht zu öffnen sein.

5.2.12 Während des Betankens/Rücktankens müssen automatische Regenerierungsprozesse des Partikelfilters unterdrückt werden.

5.3 Zusätzliche Anforderungen für Anhänger

5.3.1 Anhänger müssen mindestens zwei Achsen haben. Der Achsabstand muss ausreichen, um den Anhänger zu tragen, wenn er vom Zugfahrzeug abgekuppelt ist, und ist stabil zu halten.

5.3.2 Anhänger müssen an allen Achsen gebremst werden (Betriebsbremse), aktiviert durch das Bremssystem des Zugfahrzeugs. Es muss eine Feststellbremse vorhanden sein.

5.3.3 Die Höhe der Zugöse von Anhängern muss auf die gewünschte Höhe der Zugstangenkupplung einstellbar sein und ohne menschliche Unterstützung in dieser Stellung verbleiben.

5.3.4 Zuggabel und Kupplungskombinationen sind so zu konstruieren, dass sie freie Bewegung und Schutz für alle Anschlusskabel und Schläuche zwischen Anhänger und Zugfahrzeug bieten; sie müssen in Übereinstimmung mit ISO 3584:2020 eingebaut werden.

ANMERKUNG Werden Zugfahrzeug und Anhänger von unterschiedlichen Herstellern konstruiert, ist eine Abstimmung zwischen beiden erforderlich (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

5.3.5 Einrichtungen müssen vorhanden sein, die die Vorderseite von unbeladenen Sattelanhängern im abgekuppelten Zustand abstützen.

ANMERKUNG Abstützeinrichtungen für vollbeladene Sattelanhänger können bei Bedarf angebracht werden (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

5.3.6 Das elektrische System von Anhängern muss kompatibel mit dem des Zugfahrzeugs sein.

5.3.7 Die Bremsanschlüsse von Anhängern müssen ISO 1728:2006 entsprechen.

5.4 Elektrische Anlage des Fahrzeugs

5.4.1 Die Anlage muss so gestaltet, konstruiert und geschützt sein, dass sie keine unbeabsichtigten Zündungen oder Kurzschlüsse unter den normalen Betriebsbedingungen der Fahrzeuge auslösen kann.

5.4.2 Eine zusätzliche externe Steuerungseinrichtung für den Batterietrennschalter muss an der Bedienerseite des AFE hinter dem Führerhaus angebracht werden.

5.4.3 Das elektrische System von Anhängern und Sattelanhängern muss als isoliertes System ausgeführt werden, bei dem die Anhänger-Tankstruktur weder mit dem Minus- noch dem Pluspol der Batterie (über die elektrische Anhängerverbindung) verbunden ist. Alle elektrisch versorgten Bauteile sollten über Versorgungs- und Rückleitungskabel an der elektrischen Anhängerverbindung angeschlossen sein, ohne dass eine Verbindung zur Tankstruktur hergestellt wurde.

5.4.4 Alle Versorgungs- und Rückleitungen müssen mit dem Batterietrennschalter verbunden sein. Dauerhaft unter Spannung stehende Installationen, die für die Verwendung in einer Gefahrenzone zugelassen sind, müssen auf der Batterieseite des Schalters angeschlossen sein. Alle anderen Installationen müssen mit der geschalteten Seite des Schalters verbunden werden.

ANMERKUNG Dauerhaft unter Spannung stehende Stromkreise mit dem Batterietrennschalter statt mit der Batterie zu verbinden, vermindert das Risiko von Beschädigungen ihrer Kabel und Anschlüsse.

5.4.5 Schalter sollten an der Versorgungsseite eingebaut sein. Ausnahmen hiervon sind die Stromkreise für die Führerhausinnenbeleuchtung und für Sensoren am Motor, Getriebe und an den Achsen. Stromkreise sollten mit Schaltern ausgestattet sein.

5.4.6 Kabel müssen Leiter aus Kupfer oder Edelmetall haben, mit Ausnahme der Hochleistungskabel von der Batterie zum Anlasser, die auch aus Aluminium sein dürfen, wenn Pressklemmen verwendet werden. Die Anschlüsse aller Hochleistungskabel müssen so ausgeführt sein, dass ausreichender Oberflächenkontakt gesichert und damit Überhitzung vermieden ist, wie z. B. durch Löten, Krimpen oder Sicken; einfache Klemmschrauben dürfen nicht verwendet werden.

5.4.7 Elektrisch beheizte/verstellbare Außenspiegel dürfen keine Zündquelle sein.

5.4.8 Wenn ein Anschluss für eine Batterieunterstützung und/oder Fremdstarteinrichtung vorhanden ist, muss der Anschluss mit der Batterieseite des Batterietrennschalters verbunden und im Batteriekasten oder einem separaten Schutzkasten befestigt sein.

5.4.9 Alle Befehlseinrichtungen auf AFE müssen beleuchtet sein.

5.4.10 Wenn eine externe akustische Warneinrichtung angebracht ist, muss sie mit EN 1915-1:2013, 5.12, übereinstimmen.

5.5 Betankungsplattformen

5.5.1 Der Zugang zu Betankungsplattformen darf nur in der abgesenkten Position möglich sein. Der Zugang muss die Anforderungen nach EN 1915-1:2013, 5.14, erfüllen. Standflächen, Arbeitsbereiche und Laufstege müssen nach EN 1915-1:2013, 5.13, gestaltet sein. Sie müssen am AFE vorhanden sein, wenn es erforderlich ist, vom AFE aus zur Luftfahrzeug-Kraftstoffkontrolltafel und/oder zum Betankungsanschluss am Luftfahrzeug zu gelangen. Der Boden von Plattformen muss aus durchbrochenem Material bestehen (siehe auch 5.1.11 und 5.1.12).

Standflächen dürfen eine feststehende Konstruktion oder vertikal oder horizontal beweglich sein.

5.5.2 Die maximale Anzahl der Personen, die sich auf der Standfläche aufhalten dürfen, muss vom Hersteller vorgegeben sein, mit einem Minimum von zwei Personen (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

Als Berechnungsgrundlage muss eine Mindestlast von 100 kg je Person (eine Person einschließlich persönlicher Ausrüstung) angesetzt werden.

5.5.3 Geländer von Betankungsplattformen müssen mit einer Zugangstür versehen sein. Die Türen müssen entweder eine Schiebekonstruktion haben oder mit Scharnieren versehen und nur nach innen zu öffnen sein und müssen ohne Zutun der Bedienungsperson automatisch schließen sowie die Anforderungen nach EN 1915-1:2013, 5.13.2.3, erfüllen.

5.5.4 Wenn Öffnungen für das Durchlegen von Betankungsschläuchen vorgesehen sind, müssen diese so konstruiert sein, dass sie keine Gefahr für das Bedienungspersonal z. B. durch Fallen, Stolpern, Quetschen oder Scheren, darstellen.

5.5.5 Hebbare Betankungsplattformen müssen mit Notabsenkeinrichtungen ausgestattet sein. Die Bedienelemente hierfür müssen so angeordnet sein, dass sie von jeder Stelle der Plattform aus und vom Boden aus erreichbar sind. Die Notabsenkeinrichtung muss Performance Level „b“ nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen.

5.5.6 Die Zugangstür von hebbaren Betankungsplattformen muss mit einer mechanischen Zuhalteeinrichtung automatisch zugehalten sein, wenn sich die Plattform nicht in der voll abgesenkten Position befindet. Die entsprechenden Zuhalteeinrichtungen müssen Performance Level „c“ nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen.

5.5.7 Bedienelemente für die Plattformbewegungen müssen auf der Plattform vorhanden sein. Sie müssen so angeordnet sein, dass sie nur von der Plattform aus erreichbar sind.

Die Bedienelemente der Steuerungseinrichtung müssen ohne Selbsthaltung sein und die Bewegung muss unverzüglich unterbrochen werden, wenn der Bediener die Bedienelemente der Steuerungseinrichtung loslässt.

Die Steuerungseinrichtung muss Performance Level „b“ nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen.

5.5.8 Während sich die Hubplattform/Arbeitsbühne in angehobener Position befindet, müssen Bewegungen des AFE verhindert sein. Die entsprechenden Zuhalteeinrichtungen müssen Performance Level „b“ nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen.

5.5.9 Kraftbetriebene Plattformen müssen auch im Fall eines Hauptenergieausfalls mit Hilfsmitteln zum Anheben ausgestattet sein. Die Hilfsmittel müssen unabhängig von den Haupteinrichtungen sein, z. B. Handpumpe, oder mit einer von der Hauptenergie unabhängigen Energiequelle ausgestattet sein. Die Steuerung dieser Hilfsmittel muss sich in Bodenhöhe befinden und gegen unbeabsichtigte Bedienung geschützt sein.

5.5.10 Hebebühnen müssen mit einer Sensoreinrichtung ausgestattet sein, um Kontakt mit dem Luftfahrzeug während des Anhebens der Plattform zu verhindern.

Zwei druckempfindliche „Stabsensoren“ müssen an der Plattform über der höchsten Höhe der Plattform und aller Einrichtungen, die über die Plattform im verstauten Zustand hinausragen könnten, angebracht werden, um zu erkennen, wenn irgendein Teil der Plattform dem Luftfahrzeug während des Anhebens zu nahekommt und jede Bewegung zu stoppen. Zapfventilabdeckungen mit Scharnieren sollten bei der Festlegung der Stabsensorhöhe berücksichtigt werden. Der Aktivierungspunkt muss mindestens 30 cm über dem höchsten Überstand der Plattform mit allen verstauten Geräten liegen.

Alternative Sensoreinrichtungen wie berührungslos wirkende Einrichtungen dürfen verwendet werden, wenn sie ein gleiches Maß an Schutz bieten und ihre Leistung geprüft werden kann.

Die entsprechenden Systeme müssen Performance Level „b“ nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen.

5.6 Spezifisches Betankungsgerät

5.6.1 Allgemeines

5.6.1.1 Das spezifische Betankungsgerät – mit Ausnahme von Ladungstanks in Flugfeldtankfahrzeugen und Hydrantenwartungsfahrzeugen, Ausdehnungsgefäßen an Dispensern und geschlossenen Probenbehältern auf Fahrzeugen – muss für einen Betriebsdruck von 10 bar ausgelegt werden.

Das System muss einem Prüfdruck von 13 bar widerstehen und in der Lage sein, diesen ohne Verlust für 15 min zu halten.

Bereiche, die zum Prüfen von Schläuchen im eingebauten Zustand ausgelegt sind, müssen einem Prüfdruck von mindestens 20 bar widerstehen.

5.6.1.2 Alle unter Druck stehenden Teile müssen in der Lage sein, Stoßdrücke, die durch das Regelventil am Schlauchende verursacht werden können, ohne Beschädigung aufzunehmen.

5.6.1.3 Sofern Schläuche *im eingebauten Zustand* geprüft werden müssen, muss ein Ventil oder eine ähnliche Einrichtung zum Schutz des Rohrleitungssystems eingebaut sein, wenn der Prüfdruck beim Schlauchtest den Prüfdruck für die Komponenten des Leitungssystems übersteigt. Der Hersteller muss die Mittel beschreiben und Betriebsanleitungen bereitstellen, siehe 6.4, q).

5.6.1.4 Die Kraftstoffanlage muss in der Lage sein, einen Überdruck frühestens ab 13,5 bar, z. B. verursacht durch Wärmedehnung, zu verhindern. Für dabei freigesetzten Kraftstoff müssen Aufnahmeverrichtungen vorhanden sein. Das Ventil muss *im eingebauten Zustand* geprüft werden können. Der Hersteller muss die Mittel beschreiben und Betriebsanleitungen bereitstellen, siehe 6.4, q).

5.6.1.5 Jedes für die Betankung oder das Rücktanken von Luftfahrzeugen vorgesehene AFE muss mit einem Kraftstofffilter ausgestattet sein. Einzelheiten zu Filtrationseinrichtungen müssen vom Käufer/Betreiber angegeben werden (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

Falls für den im AFE eingebauten Filtrationstyp erforderlich, muss ein einstellbarer dP-Schalter eingebaut werden, der die Betankung automatisch unterbricht. Die Einrichtung darf nicht durch den Betankungsbediener zurückgesetzt werden können und muss so installiert sein, dass eine Übersteuerung der Totmannschaltung die Einrichtung nicht zurücksetzt und reaktiviert. Darüber hinaus muss die Einrichtung mit einem Mechanismus (z. B. eine schlüsselbetätigte Einrichtung) ausgestattet sein, um den dP-Schalter nach der Installation neuer Filterelemente oder nach Prüfungen der freien Bewegung der dP-Messanzeige zurückzusetzen. Die Einrichtung muss mit einer Prüfvorrichtung ausgestattet sein.

Wannen an Filterwasserabscheiderbehältern (FWS, en: filter water separators) müssen mit einer Wasserstandalarmeinrichtung einschließlich einer Prüfvorrichtung ausgestattet sein. Bei Aktivierung muss sie das Totmannsystem abschalten.

5.6.1.6 Jedes für die Betankung oder das Rücktanken von Luftfahrzeugen vorgesehene AFE muss mit mindestens einem Zähler ausgestattet sein. Messanforderungen müssen vom Käufer/Betreiber angegeben werden (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

5.6.1.7 Rohrleitungsstücke (Fittings) mit kegeligem Gewinde dürfen nicht verwendet werden.

5.6.1.8 Schlauchtrommeln, die zur Verwahrung der Schläuche am Fahrzeug verwendet werden, müssen so ausgelegt sein, dass sie dem minimalen Biegeradius, wie in der entsprechenden Schlauchspezifikation festgelegt, entsprechen.

5.6.1.9 Die verwendeten Werkstoffe für Rohrleitungen, Armaturen, Dichtungen und Leitungsverbindungen dürfen weder von dem verwendeten Kraftstoff beeinflusst werden noch dürfen sie den Kraftstoff selbst beeinflussen.

Leitungen und Zubehörteile müssen aus Aluminiumlegierung oder Edelstahl bestehen. Die Verwendung von Kupferlegierungen, cadmiertem oder verzinktem Stahl und Kunststoffen ist für die Leitungen nicht zulässig. Bei anderen mit Kraftstoff in Berührung kommenden Komponenten muss die Verwendung von kupferhaltigen Materialien auf ein Minimum beschränkt werden und es dürfen keine Zink- oder Legierungswerkstoffe verwendet werden, deren Zink- oder Cadmium-Anteil höher als 5 % ist. Geschweißte Aluminiumleitungen dürfen nicht verwendet werden.

Dichtungen und Dichtungsmaterial müssen undurchlässig für Kraftstoff sein und als Gewindedichtmaterial darf nur PTFE-Band verwendet werden.

5.6.1.10 Restmengenbehälter/Produktauffangbehälter an Dispensern müssen mit einer automatischen Entleerungseinrichtung ausgestattet sein. Die zugehörige automatische Entleerungseinrichtung muss Performance Level „a“ nach EN ISO 13849-1:2015 erfüllen.

5.6.1.11 Alle Entleerungsstellen an dem AFE müssen mit selbstschließenden Federrückschlagventilen ausgestattet sein.

5.6.2 Druckregeleinrichtung für die Betankung

5.6.2.1 Luftfahrzeughersteller und/oder Betreiber legen einen Grenzwert für den Kraftstoffdruck am Übergabepunkt in die Luftfahrzeug-Kraftstoffleitung von üblicherweise 3,5 bar fest. Aus diesem Grunde muss ein Fahrzeug, das für Druckbetankung ausgelegt ist, mit einer Einrichtung versehen werden, die es ermöglicht, den Betankungsdruck zu begrenzen und zu regeln.

Druckregelsysteme sind in den verschiedensten Ausführungen verfügbar und reichen von einem einfachen Überströmventil oder Rückschlagventil, welches den Pumpendruck bei einem eingestellten Wert entlastet, bis zu Kompensationssystemen, die sich während der gesamten Betankungsdauer auf unterschiedliche Drücke einstellen, wie sie aus Veränderungen der Durchflussmengen, abhängig von der jeweiligen Anzahl der zum Betanken geöffneten Tanks, resultieren. Stoßdrücke, die beim Schließen der Luftfahrzeugtank-Füllventile entstehen, müssen ebenfalls geregelt werden. Der maximal zulässige Stoßdruck in der Luftfahrzeug-Kraftstoffleitung beträgt üblicherweise 8,3 bar.

5.6.2.2 Wenn der Druck an der Druckquelle höher als der zulässige Druck der Komponenten der Kraftstoffanlage im Luftfahrzeug, d. h. höher als 3,5 bar ist, muss eine Druckregeleinrichtung vorgesehen werden.

5.6.2.3 Wenn der Druck von 3,5 bar oder eine Durchflussmenge von > 1 000 l/min überschritten werden kann, müssen unabhängige Druckregeleinrichtungen laut Tabelle 1 installiert werden:

- a) Das „Schlauchenddruckregelventil“ (HEPCV) in Form eines Reglers, der sich an der Kupplung am Schlauchende befindet. Dieser muss die Anforderungen nach SAE AS5877B erfüllen. Diese Einrichtung regelt den Druck und begrenzt darüber hinaus den Durchfluss und kontrolliert so wirksam Druckstöße. Das HEPCV kann mithilfe eines elektronischen Systems realisiert werden.
- b) Das „Inline-Regelventil“ (ILPCV), das entweder durch ein im Rohrleitungssystem montiertes Ventil oder in der Kupplung des Eingangsschlauchs oder im Hydrantenpitventil angeordnet ist. Ein ILPCV kann mit druckentlasteten Einrichtungen (Lufttrichter mit Kraftstoffsensordruck, der den Schlauchenddruck simuliert) betrieben werden. Das ILPCV kann mithilfe eines elektronischen Systems realisiert werden.

Tabelle 1 enthält eine Übersicht der Druckregeleinrichtungen.

Tabelle 1 — Druckregeleinrichtungen

Maximal erreichbarer Versorgungsdruck	Schlauchenddruckregelventil (HEPCV)	Inline-Regelventil (ILPCV)
< 3,5 bar	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich
< 5,5 bar < 1 000 l/min	Ja	Nicht erforderlich
< 5,5 bar > 1 000 l/min	Ja	Ja
> 5,5 bar	Ja	Ja

Es muss möglich sein, ein doppeltes HEPCV vorzusehen, wenn der maximal erreichbare Versorgungsdruck 6 bar nicht übersteigt.

5.6.2.4 Alle Druckbetankungsfahrzeuge müssen mit einer Einrichtung ohne Selbsthaltung (Totmann) ausgestattet sein, die es dem Bediener ermöglicht, den Kraftstofffluss im Notfall schnell und einfach zu stoppen. Die Steuerungseinrichtung ohne Selbsthaltung (Totmann) wird verwendet, um den Kraftstofffluss zu Beginn des Betankungsvorgangs zu starten, und darf verwendet werden, um den Durchfluss zu stoppen.

Die Einrichtung ohne Selbsthaltung (Totmann) muss so gestaltet sein, dass

- a) das Ventil ohne Selbsthaltung (Totmann) langsam und progressiv geöffnet wird, um keinen Druck auf die Kraftstoffanlage des Luftfahrzeugs auszuüben, und/oder
- b) das Ventil ohne Selbsthaltung (Totmann) innerhalb von 2 s bis 5 s schließt.

Das Schließen darf nicht so schnell erfolgen, dass übermäßige Druckstöße vor dem Ventil erzeugt werden, die Fahrzeugkomponenten beschädigen könnten. Die Steuerungseinrichtung ohne Selbsthaltung (Totmann) muss so gestaltet sein, dass sie die dauerhafte und, um ein automatisches Schließen zu verhindern, regelmäßige Betätigung durch den Bediener innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls (nicht mehr als 2 min) erfordert.

5.6.2.5 Bei der Oberflügelbetankung ist die Einrichtung ohne Selbsthaltung (Totmann) nach 5.6.2.4 das Zapfventil, sofern es nicht in der Kraftstoffposition verriegelt werden kann.

5.6.2.6 Bei Flugfeldtankfahrzeugen für die Druckbetankung muss das Ventil nach 5.6.2.4 so weit am Anfang der Kraftstoffleitung eingebaut werden, wie dies mit den Leistungsanforderungen vereinbar ist.

5.6.2.7 Bei Dispensern muss das Ventil zur Steuerung des Kraftstoffflusses - sofern es nicht am Hydrantenpitventil angebracht ist - an der Eingangskupplung, mit der der Einlassschlauch am Hydrantenpitventil befestigt ist, angebracht werden.

5.6.2.8 Wenn stationäre Dispensergeräte für Druckbetankung verwendet werden, müssen sie mit einem Totmannsystem ausgerüstet sein. Bei Anwendung für die Oberflügelbetankung ist die Einrichtung ohne Selbsthaltung (Totmann) das Zapfventil, sofern es nicht in der offenen Position verriegelt werden kann.

5.6.3 Notabsperreinrichtung

5.6.3.1 Die außen angebrachte Notabsperreinrichtung (rot auf gelbem Hintergrund) muss den Motor und den Kraftstofffluss stoppen.

Die außen angebrachte Notabsperreinrichtung muss an jeder Seite des Fahrzeugs angebracht und deutlich mit einem Schild gekennzeichnet sein, das den Zweck erklärt. Darüber hinaus muss die Einrichtung jederzeit vom Boden aus zugänglich sein, z. B. in einer Höhe zwischen 1,0 m und 1,5 m. Eine zusätzliche Notabsperreinrichtung muss an Betankungshubplattformen angebracht sein.

5.6.3.2 Darüber hinaus muss an allen mit Hydrantensystemen verbundenen AFE eine Reißleinenverbindung als Notabsperreinrichtung für das Hydrantenpitventil angebracht sein.

Die Reißleinenverbindung muss rot und aus feuerfestem Material sein und eine ausreichende Festigkeit für den Fernbetrieb des Pitventils aufweisen, wenn ein Notfall während des Betankungsvorgangs eintritt. Die Reißleinenverbindung muss eine Länge von mindestens 5 m haben. Die Endverbindungen müssen dauerhaft und sicher an der Reißleinenverbindung angebracht sein. Eine Möglichkeit zur Aufbewahrung der Reißleinenverbindung, wenn diese nicht gebraucht wird, muss bereitgestellt werden.

Die Reißleinenverbindung muss für die Zwecke der Übereinstimmung mit EN ISO 13850:2015 als Draht oder Seil eingestuft werden.

Der Einbau einer am Fahrzeug angebrachten zusätzlichen druckluftbetätigten Notabspernung für das Hydrantenpitventil muss vereinbart werden (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

5.6.3.3 Notabsperreinrichtungen müssen die Anforderungen nach EN ISO 13850:2015, Kategorie 0 (siehe EN ISO 13850:2015, 4.1.3) erfüllen.

5.6.4 Kraftstoffversorgung des Luftfahrzeugs

5.6.4.1 Alle zur Druckbetankung verwendeten AFE müssen mit einem einstellbaren Druckregelsystem ausgerüstet sein, um zu verhindern, dass der Kraftstoffdruck beim Betanken des Luftfahrzeugs den vom Luftfahrzeughersteller und/oder Betreiber zugelassenen Druck überschreitet.

5.6.4.2 Alle beim Betanken/Rücktanken von Luftfahrzeugen verwendeten Schläuche müssen den Anforderungen nach EN ISO 1825:2017 und EI 1529:2014, Typ C, Typ B oder Typ F entsprechen (siehe auch B.5).

Für alle AFE müssen halbleitende Schläuche verwendet werden.

5.6.4.3 Druckbetankungskupplungen müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen in ISO 45:1990 und SAE AS5877B ausgelegt sein.

5.6.4.4 Wenn Druckbetankungskupplungen zur Saug-Rücktankung eingesetzt werden, muss ein Unterdruck-Begrenzungsventil verwendet werden.

5.6.4.5 Zapfventile müssen für den Gebrauch in Betankungsöffnungen ausgelegt sein, die den Anforderungen nach ISO 46:1973 und ISO 102:1990 entsprechen.

5.6.4.6 Tüllen von Zapfventilen für Jet Fuel müssen an der weitesten Stelle einen Durchmesser zwischen 67 mm und 70 mm aufweisen.

5.6.4.7 Tüllen von Zapfventilen für AvGas müssen einen maximalen Durchmesser von 38 mm haben.

5.6.4.8 Sperrklinken zum Offenhalten dürfen an Zapfventilen nicht verwendet werden.

5.6.4.9 Zapfventile müssen einen ergonomischen Griff bieten (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

ANMERKUNG EN 894-3:2000+A1:2008 und EN 1005-3:2002+A1:2008 enthalten Informationen zu ergonomischen Erwägungen für die Maße des Griffs und den Kraftaufwand, z. B. ist ein manueller Kraftaufwand von 38 N oder weniger zum Aufrechterhalten der Betankung annehmbar.

5.6.4.10 Eine Einrichtung zur Begrenzung auf den vom Zapfventilhersteller für den maximalen Durchfluss festgelegten Druck für das Zapfventil muss bereitgestellt werden (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

5.6.4.11 Sofern am AFE angebracht, müssen Hydrantenpitkupplungen die Anforderungen nach EI 1584:2017 erfüllen.

5.6.5 Ergonomische Aspekte von AFE für die Kraftstoffversorgung

5.6.5.1 Einsatz von Hydrant und Betankungsschläuchen

Mechanische Unterstützung muss bereitgestellt werden:

- a) Der Hydranteneingangsschlauch, einschließlich der Kupplung, muss an Rollwagen oder ähnlichen Vorrichtungen angebracht und mit geeigneten Mitteln auf das Fahrzeug gehoben oder von dem Fahrzeug abgesenkt werden.
- b) Für das Anheben und Absenken der Kupplung zu dem Hydrantenpitventil mit geeigneten Mitteln zum Ziehen des Eingangsschlauchs. Die Anforderungen in EI 1584:2017 dürfen durch die Hebeeinrichtung nicht beeinflusst werden.
- c) Für das Aufwickeln von Schläuchen auf Haspeln/Spulen.

Der Nenndurchmesser von Betankungsschläuchen auf Haspeln/Spulen sollte nicht mehr als 50 mm betragen. Sofern größere Maße verwendet werden, müssen diese für den Verwendungszweck geeignet sein (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

Betankungsschläuche auf Haspeln/Spulen mit einem Nenndurchmesser von 50 mm und mehr müssen mit Vorrichtungen zur Reduzierung der Bodenreibung, wie etwa Schlauchwülste, ausgerüstet sein.

Die Gestaltung der Wülste und die Anordnung der Schlauchhaspel dürfen nicht zu einem Festklemmen des Schlauchs während des Abwickelns von der Haspel führen.

ANMERKUNG 1 Für weitere Informationen siehe EI 1522 „Minimum requirements for aviation fuelling hose accessories“.

ANMERKUNG 2 Die empfohlenen Schiebe- und Ziehkkräfte können EN 1005-3:2002+A1:2008 entnommen werden. Dieses Dokument ist für den Maschinenbetrieb gedacht, die Werte sind jedoch übertragbar.

ANMERKUNG 3 Die Kräfte können gemessen werden:

- auf einem Rollfeld mit Betondecke;
- die Anfangskraft bei halber Schlauchlänge;
- die gehaltene Kraft bei voller Schlauchlänge;
- eine Griffhöhe von maximal 0,95 m.

5.6.5.2 Anschluss des Betankungsschlauchs

Das maximale von dem Bediener zu hebende Gewicht des Betankungsschlauchs (Kupplung + voller Schlauch) darf nicht mehr als 20 kg betragen (siehe ISO 11228-1:2003).

Ist dies nicht direkt erreichbar, müssen zusätzliche Mittel entweder durch

- a) Hebevorrichtungen zur Unterstützung des Bedieners oder
- b) einen Zwischenanschlusspunkt in einer Höhe zwischen 0,75 m und 1,10 m auf einer schleppbaren Betankungsplattform vorgesehen werden.

Um auf Plattformen eine optimale Schlauchanschluss-Ergonomie sicherzustellen, muss eine Kupplungsablageposition in einer Höhe zwischen 0,75 m und 1,10 m über dem Plattformboden vorgesehen werden.

5.7 Tanks und Zubehör

5.7.1 Werkstoff

Für Werkstoffe siehe EN 13094:2020, Abschnitt 5.

Für weitere Anforderungen an Leitungen, Armaturen und Verbindungen siehe 5.6.1.9.

5.7.2 Auslegung

5.7.2.1 Tankkörper

Ein Tankkörper darf einen kreisförmigen oder nichtkreisförmigen Querschnitt haben.

Bei Tanks ohne Kreisquerschnitt dürfen die Radien der Außenhaut an den Seiten nicht größer als 3 500 mm und oben und unten nicht größer als 5 500 mm sein.

Alle Tanks müssen so bemessen sein, dass der Freiraum mindestens 3 % des Nennfassungsvermögens beträgt, wenn sie bis zum festgelegten höchsten Peilstand beladen sind.

5.7.2.2 Dynamische Bedingungen

Für dynamische Bedingungen siehe EN 13094:2020, 6.3, mit den folgenden Ausnahmen:

Wenn AFE nur auf nichtöffentlichen Straßen betrieben werden dürfen, ist eine Beschleunigung von 1,5 g anstatt 2 g in Fahrtrichtung und vertikal abwärts ausreichend.

5.7.2.3 Druckbedingungen

Der Ladungstank muss so konstruiert sein, dass er einem hydrostatischen Druck von 0,36 bar, gemessen am oberen Pegel der Flüssigkeit im Tank, ohne Ladungsverlust widersteht.

5.7.2.4 Teilweise Unterdruckbedingungen

Für teilweise Unterdruckbedingungen siehe EN 13094:2020, 6.5.

5.7.2.5 Auslegungstemperatur

Für die Auslegungstemperatur siehe EN 13094:2020, 6.6.

5.7.2.6 Auslegungsspannung

Für die Auslegungsspannung siehe EN 13094:2020, 6.7.

5.7.2.7 Wanddicke des Tankkörpers

Wenn Stahl mit einer Charakteristik, die der des Referenzstahls entspricht, verwendet wird, darf die Dicke der Tankkörper und der Schwallwände nicht kleiner sein als der entsprechende Wert in Tabelle 2.

Die Dicke der Endböden und gegebenenfalls Trennböden darf in keinem Falle kleiner sein als den Mindestanforderungen für die Außenhaut entsprechend.

Tabelle 2 — Mindesttankwanddicke des Tankkörpers in Referenzstahl

Fassungsvermögen des Tanks (l)	Mindestdicke e_0 (mm)
5 000 oder weniger	2,5
über 5 000	3

Referenzstahl ist Stahl mit folgender Mindestcharakteristik:

$R_m = 360 \text{ N/mm}^2$ und $A = 27 \%$.

Wenn andere Materialien verwendet werden, wird die äquivalente Mindestdicke mit folgender Gleichung berechnet:

$$e_1 = \frac{464e_0}{\sqrt[3]{(R_{m1}A_1)^2}}$$

Dabei ist

e_0 die Mindestdicke von Tanks aus dem Referenzstahl, in mm;

e_1 die Mindestdicke von Tanks aus dem Metall, in mm;

R_{m1} der Mindestwert der Zugfestigkeit des Metalls, in N/mm^2 ;

A_1 die Mindestbruchdehnung des Metalls, in %.

Die Tankdicke darf in keinem Fall kleiner sein als die in Tabelle 2 angegebenen Werte.

5.7.2.8 Der Abstand zwischen Endböden, Trennböden, Schwallwand oder Ringversteifung muss mindestens einer der folgenden Bedingungen entsprechen:

- a) max. Abstand zwischen zwei benachbarten Verstärkungsteilen: 1 750 mm;
- b) max. Rauminhalt zwischen zwei Trenn- oder Schwallwänden: 7 500 l.

Die Querschnittsfläche eines Ringes muss ein Widerstandsmoment von mindestens 10 cm^3 haben. Die äußeren Ringkanten müssen einen Mindestradius von 2,5 mm haben.

5.7.2.9 In der Tankwand befindliche Öffnungen und ihre Verschlüsse müssen so ausgelegt sein, dass die in 5.7.2.6 angegebenen Spannungen nicht überschritten werden.

5.7.2.10 Für den Zugang zum Tank müssen die folgenden Mannlöcher vorhanden sein:

- a) für Tanks unter 15 000 l: mindestens ein Mannloch;
- b) für Tanks über 15 000 l bis zu 47 000 l: mindestens zwei Mannlöcher;
- c) für Tanks über 47 000 l: mindestens drei Mannlöcher.

Die Lüftungsanforderungen in 5.7.3.3 und 5.7.3.4 müssen bei der Festlegung der Anzahl der Mannlöcher berücksichtigt werden.

Mannlochöffnungen müssen so gestaltet sein, dass eine Person mit geeigneter Schutzkleidung und Atemgerät in den Tank ein- und aussteigen kann. Sie müssen einen Minstdurchmesser von 600 mm haben. Mindestens eine Öffnung muss mit einem geeignet gestalteten aufklappbaren Inspektionsdeckel mit Schnellauslösung und flüssigkeitsdichten Dichtungen oder Dichtungsringen ausgestattet sein. Wenn der Mannlochdeckel als Teil der Tank-Notlüftungsanlage benutzt wird, muss er so konstruiert sein, dass er den Anforderungen in 5.7.3.4 entsprechend geöffnet werden kann.

Geringere Abmessungen von Mannlöchern werden akzeptiert, wenn nationale Vorschriften dies fordern oder die innere Inspektion und Instandhaltung mit anderen Mitteln, wie etwa Kameras, Roboter usw., ausgeführt wird (siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarung).

ANMERKUNG Zusätzliche Inspektionslöcher können in jedem Schwallwandbereich vorgesehen werden, um die Inspektion des Innenraums von außen zu ermöglichen.

5.7.2.11 Der Zugang zur Oberseite des Tanks von Fahrzeugen aus muss die Anforderungen nach EN 1915-1:2013, 5.14, erfüllen. Standflächen, Arbeitsbereiche und Laufstege müssen nach EN 1915-1:2013, 5.13, gestaltet sein.

Alternativ sollte der Zugang zur Oberseite des Tanks durch andere geeignete Zugangsmittel zu Instandhaltungszwecken möglich sein, siehe EN 1915-1:2013, Einleitung, f) — Vereinbarungen.

5.7.2.12 Der Zugang in den Tank durch jedes Mannloch muss durch Mittel, die die Anforderungen nach EN 1915-1:2013, 5.14, erfüllen, vorgesehen werden. Hilfsmittel zum Greifen müssen berücksichtigt werden.

Mittel für den Zugang in den Tank können neben dem AFE vorgesehen werden oder nicht erforderlich sein, weil andere Verfahren für die innere Tankinspektion und -instandhaltung bereitgestellt sind, siehe EN 1915-1:2013, Einleitung f) — Vereinbarungen. Der Hersteller muss die Mittel beschreiben und Betriebsanleitungen bereitstellen, siehe 6.4.

5.7.2.13 Es dürfen keine flachen Trennwände und Schwallwände ohne Verstärkung benutzt werden. Wenn gewölbte Trennwände oder Schwallwände verwendet werden, muss die Vertiefung ohne den Flansch mindestens 8 % der kleinen Achse des Tankquerschnitts sein und darf auf keinen Fall weniger als 100 mm betragen.

5.7.2.14 Schwallwände müssen eine Fläche von mindestens 70 % der Tankquerschnittsfläche haben. Sie müssen an der Ober-, der Unterseite und an den Seiten des Tanks Öffnungen aufweisen, um das Leeren zu ermöglichen, wenn der Tank sich in teilweiser oder vollständiger Kipplage befindet.

Mannlöcher in den Schwallwänden müssen von ausreichender Größe sein, damit eine Person mit geeigneter Schutzkleidung und Atemgerät alle Bereiche im Tank erreichen kann. Sie müssen eine ovale Form mit Mindestabmessungen von 765 mm × 600 mm haben und gleichzeitig 70 % der Querschnittsfläche beibehalten.

5.7.2.15 Metallische Trennwände oder Schwallwände müssen zwischen ihren Umfangsöffnungen, die zwecks Lüftung, Entleerung oder Produktübergabe vorgesehen sind, durchgehend an den Tankkörper angeschweißt sein.

5.7.2.16 Alle Kammern müssen so konstruiert sein, dass Bodensatz und Wasser von den Innenflächen ungehindert in den Tiefpunkt ablaufen können.

Eine Einteilung des Ladungstanks in Kammern ist nicht erforderlich, da auf Flugfeldtankfahrzeugen nur ein Produkt befördert werden sollte.

5.7.2.17 Längsschwallwände, sofern vorhanden, dürfen nicht an den Endböden befestigt sein.

5.7.2.18 Anbauten an den Tankkörper: Für Anbauten an den Tankkörper siehe EN 13094:2020, 6.12.