

Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Leitungsfahrzeugen Ausgabe: 2019-02

Prüfgrundsatz
Leitungsfahrzeuge
GS-ET-01

Fachbereich „EEM“
Prüf- und Zertifizierungsstelle
Elektrotechnik im DGUV Test
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln

GS-ET 01

Vorbemerkung

Der Prüfgrundsatz dient als Nachweis, dass die Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG), und die 9. Verordnung zum ProdSG, eingehalten sind.

Dieser Prüfgrundsatz wird, den neusten Erkenntnissen auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und dem technischen Fortschritt folgend, von Zeit zu Zeit überarbeitet und ergänzt. Für die Prüfung durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle Elektrotechnik im DGUV Test ist stets die neueste Ausgabe verbindlich.

Änderungen gegenüber der Ausgabe 2012-06:

- **Grundlegende Überarbeitung**

<u>Inhaltsverzeichnis</u>		<u>Seite</u>
1	Allgemeines	7
1.1	Anwendungsbereich	7
1.2	Technische Regelwerke	7
1.3	Gültigkeit	9
2	Begriffe	9
3	Einzureichende Unterlagen/Baumuster	13
3.1	Antragsunterlagen	13
3.2	Technische Unterlagen	13
3.3	Baumuster	13
4	Vorbereitungen für die Prüfung am Leitungsfahrzeug	14
4.1	Personal	14
4.2	Prüfstrecke	14
4.3	Prüflasten	14
5	Anforderungen und Prüfungen	14
5.1	Technischen Unterlagen	14
5.1.1	Betriebsanleitung	14

5.1.2	Stücklisten	17
5.1.3	Elektrische Schaltpläne	17
5.1.4	Statik, Festigkeits- und Schweißnahtberechnung	17
5.1.5	Hydraulikplan	18
5.1.6	Prüfbuch	18
5.1.7	Verkaufsprospekte	19
5.2	Leitungsfahrzeug	19
5.2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	19
5.2.2	Unterlagenübereinstimmung	19
5.2.3	Bedienelemente	20
5.2.4	Typschild	20
5.2.5	Sicherheits- und Warnhinweise	20
5.2.6	Schutz gegen Absturz	21
5.2.7	Emissionsschalldruckpegel / Schalleistungspegel	22
5.2.8	Vibrationen	22
5.2.9	Tragkonstruktion	22
5.2.9.1	Schweißverbindungen	24

5.2.9.2	Schraubverbindungen	24
5.2.10	Fahrwerk	24
5.2.11	Räder	24
5.2.12	Seilführung	25
5.2.13	Bremssystem	25
5.2.13.1	Fahrbremse	25
5.2.13.2	Zuverlässigkeit der Fahrbremse	26
5.2.13.3	Feststellbremse	26
5.2.14	Bodenbelag	27
5.2.15	Schutz gegen Personenabsturz	27
5.2.15.1	Anschlagmöglichkeiten	27
5.2.15.2	Seitenschutz	27
5.2.16	Befestigungseinrichtungen für das Zugseil	28
5.2.17	Befestigungseinrichtungen zum Hochziehen und Ablassen	28
5.2.18	Mechanische Gefährdungen	29
5.2.18.1	Einzugsstellen	29

5.2.18.2 Fangstellen	29
5.2.19 Hydraulische Ausrüstung	30
5.2.20 Elektrische Ausrüstung	30
5.2.21 Batterien/Akkus	30
5.2.22 Grundfläche Leitungsfahrzeug	30
5.2.23 Antrieb	31
5.2.24 Alternativantrieb	31
5.2.25 Fahrgeschwindigkeit	31
5.2.26 Feuerlöscher	31
5.2.27 Standsicherheit	32
5.2.28 Äußere Materialien und Beschaffenheit	32
5.2.29 Optionale Einrichtungen	32
5.2.29.1 Auffangnetz für Montageteile	32
5.2.29.2 Rettungseinrichtungen	33
6 Stückprüfung	38
6.1 Funktionsprüfung	38
6.2 Sichtprüfung	38

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Prüfgrundsatz dient als Prüfgrundlage für die Prüfung und Zertifizierung von Leitungsfahrzeugen mit und ohne eingebauten Kraftantrieb zum Befahren von freigeschalteten Leitern einer Freileitung.

1.2 Technische Regelwerke

1.2.1 Harmonisierte Normen

DIN EN ISO 13857 (2008-06)	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
DIN EN ISO 13849-2 (2013-03)	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung
DIN EN ISO 13732-1 (2008-12)	Ergonomie der thermischen Umgebung - Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 1: Heiße Oberflächen
DIN EN ISO 12100 (2011-03)	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
DIN EN ISO 4413 (2011-04)	Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile
DIN EN 60204-1 (2007-06)	Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 1808 (2015-08) /Berichtigung 1 (2017-06)	Sicherheitsanforderungen an hängende Personenaufnahmemittel – Berechnung, Standsicherheit, Bau - Prüfungen
DIN EN 349 (2008-09)	Sicherheit von Maschinen; Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen

DIN EN 354
 (2010-11) Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz-
 Verbindungsmittel

DIN EN 280
 (2016-04) Fahrbare Hubarbeitsbühnen – Berechnung –
 Standsicherheit – Bau – Sicherheit – Prüfungen

1.2.2 Europäische Normen

DIN EN ISO 10042
 (2019-01) Schweißen - Lichtbogenschweißverbindungen an
 Aluminium und seinen Legierungen -
 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten

DIN EN ISO 9606-2
 (2005-03) Prüfung von Schweißern; Schmelzschweißen;
 Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen

DIN EN 50374
 (2005-02) Leitungsfahrzeuge

DIN EN 1999-1-1
 (2014-03)
 / NA: (2018-03) Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von
 Aluminiumtragwerken -
 Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln

DIN EN 1011-4
 (2001-02) Schweißen - Empfehlungen zum Schweißen
 metallischer Werkstoffe -
 Teil 4: Lichtbogenschweißen von Aluminium und
 Aluminiumlegierungen

DIN EN 1032
 (2009-02) Mechanische Schwingungen;
 Prüfverfahren für bewegliche Maschinen zum Zwecke
 der Bestimmung des Schwingungsemissionswertes

1.2.3 Internationale Normen

ISO 1219-1
 (2012-06)
 AMD 1: (2016-04) Fluidtechnik - Graphische Symbole und Schaltpläne;
 Teil 1: Grafische Symbole für konventionelle und
 datentechnische Anwendungen

ISO 1219-2
 (2012-09) Fluidtechnik - Grafische Symbole und Schaltpläne;
 Teil 2: Schaltpläne

1.2.4 Nationale Normen

DIN 45635-1 (1984-04)	Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen.
DIN 45635-11 (1987-01)	Geräuschmessungen an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Verbrennungsmotoren.

Die im Prüfgrundsatz aufgeführten Normverweise beziehen sich immer auf die in diesem Abschnitt aufgeführten Ausgabestände.

1.3 Gültigkeit

Der Prüfgrundsatz GS-ET-01, Ausgabe 2019-02 ist ab dem 01.03.2019 anzuwenden und ersetzt die Ausgabe 2012-06.

2 Begriffe

2.1 Leitungsfahrzeuge

Leitungsfahrzeuge sind Arbeitsbühnen mit Laufwerken, die als ortsveränderliche Arbeitsplätze an freigeschalteten Freileitungen dienen und an Leitern oder Tragseilen hängend, zwischen Masten mittels Seilzug oder mit eingebautem Kraftantrieb bewegt werden.

2.2 Bedienelemente

Elemente an Arbeitsmitteln, die beim Bedienen eine Änderung des Informations-, Energie- und/oder Stoffflusses bzw. einer Position bewirken. Sie können auch der Lageeinstellung von Bauteilen dienen.

2.3 Tragkonstruktion

Elemente, die sicherstellen, dass alle während des bestimmungsgemäßen Einsatzes auftretenden Kräfte aufgenommen werden können.

2.4 Fahrwerk

Das Fahrwerk besteht aus:

- ggf. Antriebseinheit
- Schwenk- und Schließelementen
- Absturzsicherung
- Achsen/Wellen mit Rädern
- Einrichtungen zum Abbremsen und Festsetzen des Leitungsfahrzeugs

2.5 Führungssachse

Die Führungssachse besteht aus:

- Schwenk- oder Klappenelementen
- Achse
- Führungsrolle/n (freilaufend)

2.6 Fahrbremse

Die Fahrbremse dient zur Abbremsung des Leitungsfahrzeuges bis zum Stillstand.

2.7 Feststellbremse

Die Feststellbremse dient zur Festsetzung des Leitungsfahrzeugs an einer Stelle auf dem Leiter oder Erdleiter.

2.8 Absturzsicherungen

Absturzsicherungen im Sinne dieses Prüfgrundsatzes sind Maßnahmen, die ein Abstürzen des Leitungsfahrzeugs verhindern.

2.9 Anschlagmöglichkeiten

Anschlagmöglichkeiten im Sinne dieses Prüfgrundsatzes sind Teile des Leitungsfahrzeugs, die dazu dienen, eine tragfähige Verbindung zwischen Leitungsfahrzeug und der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) herzustellen.

2.10 Befestigungseinrichtung

Anordnung von Einzelteilen mit einem oder mehreren Befestigungspunkt(en) oder beweglichen Befestigungspunkten, die dafür vorgesehen ist, das Ergreifen des Leitungsfahrzeugs zu ermöglichen.

2.11 Prüfbuch

Das Prüfbuch dient zur Dokumentation der durchgeführten Prüfungen.

2.12 Leiter

Zum Führen des elektrischen Stroms geeigneter Draht oder eine Kombination nicht gegeneinander isolierter Drähte.

Leiter sind zwischen zwei Stützpunkten einer Freileitung gespannt. Sie können als Einfachleiter oder Bündelleiter ausgeführt sein.

2.13 Leiterkonfiguration

Anordnung einzelner Leiter an einer Freileitung.

Üblicherweise: Einfachleiter, Zweierbündelleiter (waagrecht/senkrecht), Dreierbündelleiter, Viererbündelleiter.

2.14 Zulässiger Durchmesser des Leiters

Der Durchmesser des Leiters, der gleich oder zwischen dem vom Hersteller des Leitungsfahrzeugs angegebenen minimalen und maximalen Durchmesser liegt.

2.15 Maximaler Neigungswinkel des Leiters

Der vom Hersteller anzugebende Winkel des Leiters, der sich während des Befahrens direkt vor dem Fahrzeug zwischen Leiter und der Horizontalen ergibt (Winkel A, Bild 1).

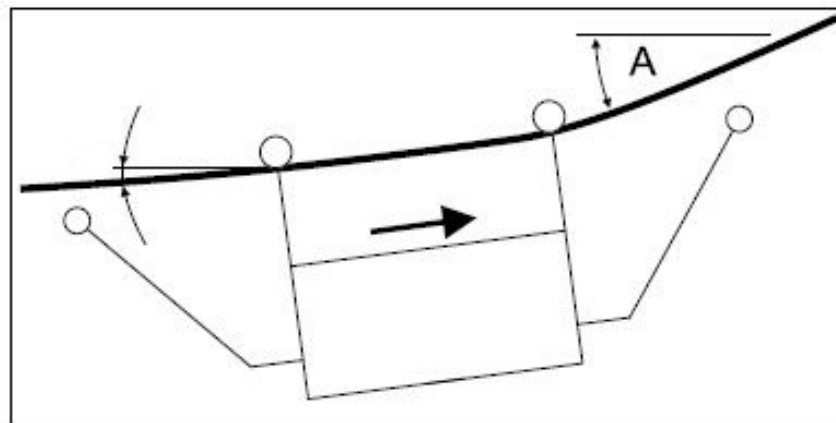


Bild 1: Maximaler Neigungswinkel des Leiters

2.16 Nutzlast

Die Last, die vom Hersteller angegeben wird, unter der das Leitungsfahrzeug bestimmungsgemäß betrieben werden kann.

2.17 Vorgesehener Einsatzbereich

Vom Hersteller angegebene bestimmungsgemäße Verwendung einschließlich der Leiterkonfiguration.

2.18 Rettungseinrichtungen

Einrichtungen zur Rettung von verletzten Personen aus dem Leitungsfahrzeug, die je nach Rettungskonzept unterschiedlich gestaltet sein können.

2.19 Abwurfeinrichtung

Einrichtung, die von Dritten außerhalb des Leitungsfahrzeuges ausgelöst wird, um ein Seil abzuwerfen.

2.20 Auffangnetz für Montageteile

Einrichtung zum Zurückhalten von Montageteilen, die während des Transportes oder der Montage herabfallen können.

3 Einzureichende Unterlagen/Baumuster

3.1 Antragsunterlagen

- Antragsformular
- Formblatt: Angaben zur Vertragserstellung

3.2 Technische Unterlagen

Für die technische Prüfung müssen die nachfolgenden Unterlagen eingereicht werden:

- Betriebsanleitung in deutscher Sprache
- Stückliste
- Technische Zeichnungen
- Statik
- Ggf. Schweißnahtberechnung
- Ggf. Eignungsnachweis für Schweißer
- Ggf. Festigkeitsnachweise zum Verbindungssystem der Tragkonstruktion (z. B. Schraub-, Press-, Klebeverbindung)
- Ggf. Dauerfestigkeitsnachweis der Antriebswellen bei Einleiteranwendung
- Ggf. Hydraulikplan
- Ggf. elektrische Schaltpläne
- Prüfbuch
- Ggf. Datenblatt Hydraulikflüssigkeit
- Ggf. Datenblatt Hydraulikschlauchleitung
- Ggf. Datenblatt Armaturen

Die Prüfstelle kann bei Bedarf weitere Unterlagen anfordern.

3.3 Baumuster

Für die Prüfung muss mindestens ein funktionsfähiges Leitungsfahrzeug, zur Verfügung stehen.

4 Vorbereitungen für die Prüfung am Leitungsfahrzeug

4.1 Personal

Für die Prüfung müssen Bedienpersonal und Personen anwesend sein, die die notwendigen Auskünfte über Bau, Ausrüstung und Funktionsweise des Leitungsfahrzeuges geben und erforderliche Montagearbeiten (z. B. Aufbau und Abbau) durchführen können.

4.2 Prüfstrecke

Die Prüfstrecke muss:

- dem vorgesehenen Einsatzbereich des Leitungsfahrzeugs entsprechen
- über einen im Neigungswinkel verstellbarer Leiter (incl. Abstandshalter und Tragmastnachbildung) verfügen
- eine reine Fahrstrecke von 15 m \pm 1m zulassen.

4.3 Prüflasten

Folgende Prüflasten sind bereitzustellen:

- Nutzlast
- 1,1-fache Nutzlast
- 1,5-fache Nutzlast
- 3-fache Nutzlast
- 120 kg \pm 1kg (z. B. vergurtet in einem Sack)

5 Anforderungen und Prüfungen

5.1 Technische Unterlagen

5.1.1 Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung muss den Anforderungen der DIN EN ISO 12100, Abschnitt 6.4.5.2 und 6.4.5.3 entsprechen.

Die Sprachfassung für die der Hersteller die Verantwortung übernimmt, muss den Vermerk „Originalbetriebsanleitung“ enthalten.

Zusätzlich sind folgende Angaben notwendig:

A) Mindestangaben zum Erzeugnis

- Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und seines Bevollmächtigten.
- Bezeichnung des Erzeugnisses
- CE-Kennzeichnung
- Typbezeichnung
- Baujahr
- Ggf. Hinweis auf Konformitätsbescheinigungen, Prüfzeichen und ähnliches
- Ggf. EG-Konformitätserklärung oder inhaltliche Wiedergabe der Erklärung, wenn die Maschinenrichtlinie zu beachten ist
- Beschreibung des Leitungsfahrzeuges, seiner Funktion, Sicherheitseinrichtungen, Steuerung und Bedienplätze
- Abmessungen
- Eigengewicht
- Nutzlast
- Tragkonstruktion
- Lastaufnahmemittel
- Fahrwerk
- Ggf. Reifendruck
- Steuerung
- Antriebsart
- Fahrbremse
- Feststellbremse
- Ggf. Zusatzbremse
- Ggf. Angaben zum sicheren Laden von Akkumulatoren
- Höchstzulässiger Neigungswinkel des zu befahrenden Leiters
- minimal und maximal zulässiger Durchmesser des zu befahrenden Leiters
- besondere konstruktive Eigenschaften
- Ausführungsvarianten
- Der A-bewertete Emissionsschalldruckpegel an den Arbeitsplätzen
ggf. der A-bewertete Schalleistungspegel der Maschine
- Schwingungsgesamtwert für die oberen Körpergliedmaßen (m/s^2) und maximaler Effektivwert der gewichteten Beschleunigung für den gesamten Körper (m/s^2), sowie Messunsicherheiten

B) Angaben zum Einsatzort

- Bestimmungsgemäße Verwendung und Angaben zur vorhersehbaren Verwendung / vorhersehbaren Fehlanwendung

- Hinweis, dass das Leitungsfahrzeug nur dann eingesetzt werden darf, nachdem sich der Betreiber vergewissert hat, dass ein Einsatz ohne Gefährdung der Beschäftigten möglich ist

Insbesondere muss darauf hingewiesen werden, dass:

- Maste und Leiter tragfähig sind,
- der entsprechend den Umgebungsbedingungen für das Leitungsfahrzeug zulässige Neigungswinkel des Leiters nicht überschritten wird,
- die Verständigung zwischen den Fahrzeuginsassen und dem Bodenpersonal gewährleistet ist

C) Angaben über Lagerung und Transport

- Hinweise über Maßnahmen bei Außerbetriebsetzung über einen längeren Zeitraum
- Hinweise auf geeignete Lastaufnahmemittel
- Hinweise auf Befestigungseinrichtungen für Lastaufnahmemittel
- Hinweise auf Montage und Demontage von Bauteilen und Anschlüssen
- Hinweise zum sicheren Transport

D) Angaben zum Betrieb

- Anleitung für die erste Inbetriebnahme
- Hinweise auf Betriebs- und Hilfsstoffe und deren Benutzung
- Hinweise auf mögliche Verwendung schadstoffarmer und benzolreduzierter Kraftstoffe
- Anleitung zu Rüstarbeiten: z.B. Einstellung des Leitungsfahrzeugs auf verschiedene Leiterkonfigurationen
- Beschreibung der Wirkung von Betätigungseinrichtungen
- Anleitung für das Betätigen
- Maßnahmen vor dem Hochziehen auf den Leiter, inkl. ordnungsgemäßer Verwendung der Lastaufnahmemittel am Leitungsfahrzeug
- Tragen von persönlichen Schutzausrüstungen
- Beschreibung der Maßnahmen zum Einhängen des Leitungsfahrzeugs
- Maßnahmen vor dem Ingangsetzen
- Hinweise zum Tragen von eng anliegender Kleidung:
 - Kleidung darf keine Zugbänder/-schnüre oder sonstige losen Elemente aufweisen.
 - Kapuzen sind zu vermeiden oder dürfen nur mit Druckknöpfen oder Klettband befestigt sein.
- Anschlagen im Leitungsfahrzeug
- Anleitung für das sichere Betreiben und Befahren auf dem Leiter
- Anleitung zum Überfahren von Abstandhaltern und Tragmasten
- Hinweise auf besondere Sicherheitsmaßnahmen bei bestimmten Betriebsarten

- Hinweise zum Stillsetzen, Stillsetzen im Notfall
- Hinweise auf besondere Gefahrezustände und Restrisiken
- Hinweise zum Verhalten bei Ausfall der Fahrbremse
- Anleitung zur Fehlersuche und Beheben von Störungen im Arbeitsablauf
- Anleitung zum Ablassen vom Leiter
- Angabe über Rettungsmöglichkeiten
- Hinweise auf Qualifikation und Ausbildung des Bedienungspersonals.

E) Angaben zur Instandhaltung, Wartung und zu wiederkehrenden Prüfungen

- Anleitung zur Pflege
- Anleitung zur Wartung
- Anleitung zur Instandsetzung
- Hinweis: Pflege-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur bei ausgeschaltetem Antrieb durchgeführt werden.
- Anleitung zur Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen
- Beurteilung der tragenden Verbindungen (z. B. Schweißnähte oder Schraubverbindungen)
- Ggf. Anleitung und Hinweise für Farbeindringungsprüfung
- Austausch von Verschleißteilen incl. Ersatzteilliste
- Hinweise zu Hautschutzmitteln oder Tragen von Schutzhandschuhen beim Umgang mit Hydraulikflüssigkeiten

5.1.2 Stücklisten

Die Stücklisten müssen mit den Konstruktionszeichnungen und Schaltplänen übereinstimmen.

5.1.3 Elektrische Schaltpläne

Schaltpläne müssen den Anforderungen der DIN EN 60204-1, Abschnitt 17.6 entsprechen.

5.1.4 Statik, Festigkeits- und Schweißnahtberechnung

Folgende Dokumente sind vorzulegen:

- Statik der Tragkonstruktion
- Ggf. Festigkeitsberechnung der Konstruktionsverbindungen
- Ggf. Schweißnahtberechnung
- Ggf. Dauerfestigkeitsnachweis der Antriebswellen für Einleiteranwendung

5.1.5 Hydraulikplan

Hydraulikpläne müssen den Anforderungen der ISO 1219-1 / -2 entsprechen.

5.1.6 Prüfbuch

Aus dem Prüfbuch müssen Art und Umfang der durchgeführten Prüfungen eindeutig hervorgehen.

Das Prüfbuch muss so aufgebaut sein, dass folgende Aufzeichnungen Enthalten bzw. möglich sind:

- Hersteller/Lieferer
 - Betreiber/Firma
 - Bezeichnung des Leitungsfahrzeuges/Typ
 - Seriennummer
 - Baujahr
 - Eigengewicht
 - Nutzlast
 - Antriebsleistung/Antriebsart
 - Fahrgeschwindigkeit
 - Ggf. Betriebsdruck
 - Kleinster und größter Durchmesser des zu befahrenden Leiter und Erdleiters
 - Größter Neigungswinkel des Leiters und ggf. Erdleiters, bis zu dem das Leitungsfahrzeug bei trockenen und feuchten Bedingungen eingesetzt werden kann.
-
- Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme
 - Wiederkehrende Prüfungen
 - Sichtprüfung der Tragkonstruktion
 - Ggf. Schweißnähte/Farbeindringprüfung
 - Ggf. Sichtprüfung an Schraubverbindungen der Tragkonstruktion
 - Ggf. Prüfung des Antriebs
 - Ggf. Prüfung der elektrischen Ausrüstung
 - Ggf. Prüfung der hydraulischen Ausrüstung
 - Prüfung der Befehleinrichtungen
 - Prüfung der Bremsen
 - Prüfung der Schutzeinrichtungen
 - Prüfung der Absturzsicherung
-
- Datum der Erstinbetriebnahme
 - Prüfdatum, Prüfergebnis, Unterschrift des Prüfers und Bemerkungen

5.1.7 Verkaufsprospekte

Verkaufsprospekte, in denen das Leitungsfahrzeug beschrieben wird, dürfen in Bezug auf die Sicherheits- und Gesundheitsschutzaspekte nicht der Betriebsanleitung widersprechen.

Verkaufsprospekte, in denen die Leistungsmerkmale des Leitungsfahrzeuges beschrieben werden, müssen die gleichen Angaben zu Emissionen enthalten wie die Betriebsanleitung.

Prüfung der Abschnitte 5.1.1 bis 5.1.7:

Durchsicht der eingereichten technischen Unterlagen auf Vollständigkeit und Plausibilität.

5.2 Leitungsfahrzeug

5.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Leitungsfahrzeug muss bestimmungsgemäß verwendet werden können, ohne Personen zu gefährden.

Prüfung: Besichtigen und handhaben:

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß in die Prüfstrecke nach Abschnitt 4.2 eingehangen.

Das Leitungsfahrzeug wird mit der zulässigen Nutzlast gleichmäßig belastet.

Mit dem Leitungsfahrzeug sind auf der Prüfstrecke nach Abschnitt 4.2 die gemäß bestimmungsgemäßer Verwendung aufgeführten Freileitungskomponenten (z. B. Abstandshalter, Tragmastnachbildung, Flugwarnkugeln) zu überfahren.

5.2.2 Unterlagenübereinstimmung

Leitungsfahrzeuge müssen mit den eingereichten Unterlagen übereinstimmen.

Prüfung: Vergleich der Technischen Unterlagen mit der Bauausführung des Leitungsfahrzeugs.

5.2.3 Bedienelemente

Bedienelemente müssen leicht erreichbar, sinnfällig, gut lesbar und dauerhaft gekennzeichnet sein.

Bedienelemente müssen so angeordnet sein, dass sie gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert sind, der Bediener ausreichende Bewegungsfreiheit hat und die zu befahrende Strecke gut eingesehen werden kann.

Bedienelemente zum Verfahren des Leitungsfahrzeugs müssen ortsbindend und selbsttätig rückstellend ausgeführt sein.

Prüfung: Besichtigen und handhaben

5.2.4 Typschild

Leitungsfahrzeuge müssen ein Typschild haben, das mindestens folgende Angaben enthält:

- Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und ggf. seines Bevollmächtigten
- Bezeichnung der Maschine, z. B. „Leitungsfahrzeug“ (wenn unter Maschinenrichtlinie fallend)
- Typ oder Baureihe
- Ggf. Seriennummer
- Baujahr
- Eigengewicht
- Nutzlast
- Nennleistung (kW) des Antriebsaggregats (Kann auch auf dem Typschild des Aggregats angegeben werden)
- Minimaler und maximaler Durchmesser des zu befahrenden Leiters
- Maximaler Neigungswinkel des trockenen Leiters bis zu dem das Leitungsfahrzeug betrieben werden darf
- Maximaler Neigungswinkel des nassen Leiters bis zu dem das Leitungsfahrzeug betrieben werden darf
- Ggf. Reifendruck
- ggf. CE-Kennzeichnung (In gleicher Technik wie Herstellerangabe), wenn unter Maschinenrichtlinie fallend

Die Aufschriften müssen deutlich lesbar und dauerhaft sein.

5.2.5 Sicherheits- und Warnhinweise

An Leitungsfahrzeugen sind an gut sichtbarer Stelle dauerhaft folgende Sicherheitshinweise erforderlich:

- Benutzung des Sicherheitsgeschirres
- Tragen von eng anliegender Kleidung
- ggf. Benutzung von Gehörschutz

An Gefahrstellen, die sich konstruktiv und durch Schutzeinrichtungen nicht vermeiden lassen, ist durch Warnschilder auf das bestehende Restrisiko hinzuweisen.

Prüfung der Abschnitte 5.2.3 bis 5.2.5 :

Prüfen auf Vollständigkeit und Plausibilität der Kennzeichnung.
Wischtest: Reiben jeweils 15 s mit einem wasser- und einem mit Testflüssigkeit^{*)} getränkten Baumwolltuch.
Nach den Prüfungen müssen die Kennzeichnungen gut lesbar sein.
Es darf nicht möglich sein, Aufschriftenschilder leicht von Hand zu entfernen, auch dürfen sie sich nicht gewellt oder gekräuselt haben.

^{*)}Als Testflüssigkeit ist das chemische Produkt mit der Handelsbezeichnung "n-Hexan zur Analyse", welches die Anforderungen der in DIN EN 60335-1 und DIN EN 62368-1 definierten Testflüssigkeit erfüllt, zu verwenden.

5.2.6 Schutz gegen Absturz

Leitungsfahrzeuge müssen zum Schutz gegen Absturz von Personen und Gegenständen mit einem Seitenschutz versehen sein. Ein vergleichbarer Schutz muss im front- und rückwärtigen Bereich ebenfalls gegeben sein. Dabei können Antriebsachsen/-wellen und Führungsachsen diesen Schutz ggf. übernehmen.

Der Seitenschutz muss bestehen aus:

- Handlauf $\geq 1,00$ m Höhe (Bodenblech bis Oberkante)
- Knieleiste in einer Höhe, bei der ein Durchfallen von Personen nicht zu erwarten ist (z. B. $< 0,50$ m lichte Weite zwischen Fußleiste und Knieleiste, bzw. Knieleiste und Handlauf).
- Fußleiste $\geq 0,15$ m hoch

Die Fußleiste muss abstandslos auf dem Boden aufsitzen, damit keine am Boden liegenden Gegenstände aus dem Fahrzeug fallen können.

Werden Leitungsfahrzeuge wahlweise auf Zweier- und Viererbündelleitungen eingesetzt, können die Leiter teilweise den Seitenschutz übernehmen.

Bei Leitungsfahrzeugen für den Einsatz auf Bündelleitern, in denen sich die Bedienperson außerhalb des Bündels befindet, können Ketten oder andere Elemente die Funktion des oberen Seitenschutzes übernehmen.

Prüfung: Besichtigen, Messen der Abstände

5.2.7 Emissionsschalldruckpegel / Schallleistungspegel

Leitungsfahrzeuge dürfen den in der Betriebsanleitung angegebenen Emissionsschalldruckpegel bzw. Schallleistungspegel in keinem Betriebszustand überschreiten.

Prüfung: Die Messung erfolgt im Leerlauf und bei Vollast. Gemessen wird nach DIN 45635 Teil 1 sowie ggf. nach DIN 45635 Teil 11 (Falls Verbrennungsmotor vorhanden).

5.2.8 Vibrationen

Leitungsfahrzeuge dürfen den in der Betriebsanleitung angegebenen Schwingungsgesamtwert für die oberen Gliedmaßen, sowie den gewichteten maximalen Beschleunigungseffektivwert für den gesamten Körper in keinem Betriebszustand überschreiten.

Prüfung: Die Messungen werden an einem eingehangenen Leitungsfahrzeug, unter Vollast des Antriebsaggregats, bei maximaler Fahrgeschwindigkeit, gemäß DIN EN 1032 durchgeführt.

Die Vibrationskennwerte, wie in Abschnitt 5.1.1, A gefordert, müssen an dem Teil des Leitungsfahrzeuges aufgenommen werden, über welches der größte Teil der Vibrationen in den Körper (in der Regel Bodenblech) bzw. in den Hand-/Armbereich geleitet wird. Sollten sich in dem Leitungsfahrzeug Einrichtungen zum Sitzen befinden, so ist ebenfalls eine Messung an diesen Einrichtungen, gemäß DIN EN 1032 vorzunehmen.

5.2.9 Tragkonstruktion

Die Tragkonstruktion ist in Anlehnung an DIN EN 1999-1-1 zu bemessen. Tragende und der Sicherheit dienende Teile müssen auf der Lastseite rechnerisch mindestens eine dreifache Sicherheit gegen statische Beanspruchung bei der betrieblich ungünstigsten Belastung haben. Materialeitig ist die 1,1 fache Sicherheit bezogen auf die Streckgrenze (0,2% Dehngrenze) zu berücksichtigen.

Speziell bei Einleiteranwendungen ist ein Dauerfestigkeitsnachweis der maximal belasteten Antriebswellen mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 1,1,

bezogen auf den Dauerfestigkeitswert des jeweilig verwendeten Werkstoffs zu erbringen.

Prüfung: Plausibilitätsprüfung der eingereichten Statik und Festigkeitsnachweise

Die praktische Prüfung erfolgt an der entsprechend dem Einsatzbereich des Leitungsfahrzeuges vorgegebenen ungünstigsten Leiterkonfiguration.

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß in die waagerechte Leiternachbildung eingehangen.

Danach wird die äußere aufliegende Schwenkarmachse so weit wie funktional mit Prüflast möglich, vom Leitungsfahrzeug weg geschwenkt. Durch Öffnen der-Antriebsachsen/-wellen wird der für das Leitungsfahrzeug ungünstigste Betriebszustand hergestellt (Das Fahrzeug hängt an einer Antriebsachse/-welle und an der äußeren Achse des Schwenkarms der gegenüberliegenden Seite).

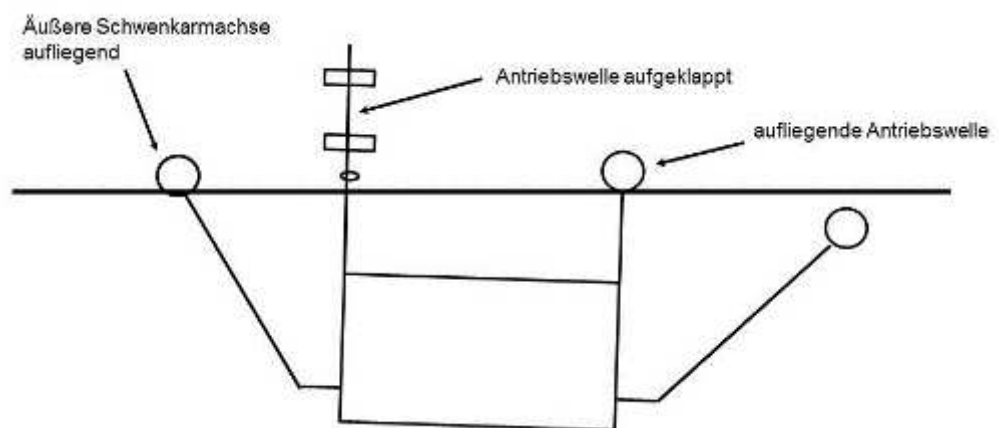


Bild 2 Prüfaufbau Tragkonstruktion

Das Leitungsfahrzeug ist durch gleichmäßige Verteilung der 3-fachen Nutzlast auf dem Bodenblech zu belasten.

Die Last wirkt 5 Minuten ein.

Die belasteten Teile dürfen sich nicht bleibend verformt haben und die Rollen müssen noch „frei laufen“.

5.2.9.1 Schweißverbindungen

Die konstruktive Gestaltung und Ausführung von Schweißarbeiten müssen die Anforderungen der DIN EN 1011-4 erfüllen. Dabei müssen die gesamten Schweißnähte mindestens die Bewertungsgruppe C (mittel) nach DIN EN ISO 10042 erfüllen.

Prüfung: Besichtigung der Schweißverbindungen.

5.2.9.2 Schraubverbindungen

Schraubverbindungen der Tragkonstruktion müssen gegen Selbstlösen gesichert sein.

Prüfung: Besichtigung

5.2.10 Fahrwerk

Fahrwerke müssen Einrichtungen aufweisen, mit denen die Leitungsfahrzeuge gegen Absturz gesichert werden können.

Prüfung: Das Leitungsfahrzeug wird in die Prüfstrecke nach Abschnitt 4.2 bestimmungsgemäß mit geöffneten Schwenkarmen (soweit vorhanden) eingehangen und gleichmäßig mit der 1,5-fachen Nutzlast belastet. Bei Bündelleitern mit untereinander angeordneten Leitern müssen zusätzlich die unteren Führungsachsen geöffnet werden.

Danach wird die Antriebsachse/-welle schlagartig geöffnet, auf deren Seite der Schwerpunkt des Leitungsfahrzeugs liegt.

Die Absturzsicherung muss zuverlässig wirken.

5.2.11 Räder

Muss das Leitungsfahrzeug beim Überfahren von Abstandshaltern oder Tragmasten von Hand bewegt werden, so müssen die Räder im Handbereich Einrichtungen aufweisen, die Verletzungen vermeiden.

Können Räder, mit Rillen oder Flanken für verschiedene Leiterdurchmesser oder Leiterkonfigurationen, ausgetauscht werden, müssen die verwendbaren Leiterdurchmesser und Leiterkonfigurationen dauerhaft und gut lesbar auf dem jeweiligen Rad angegeben werden.

Prüfung: Besichtigen, handhaben, Wischtest nach Abs. 5.2.5

5.2.12 Seilführung bei Einfachleitern und Zweierbündelleiter (senkrecht)

Um einer Verlagerung des Leiters beim Befahren von Einfachleitern und Zweierbündelleitern (senkrecht) entgegenzuwirken, muss der Durchmesser des maximal zulässigen Leiters mindestens ein Drittel in das Antriebsrad/die Führungsrolle eindringen.

Prüfung: Ermittlung der Eindringtiefe an Hand von Konstruktionsunterlagen.

5.2.13 Bremssystem

5.2.13.1 Fahrbremse

Leitungsfahrzeuge müssen mit mindestens einer Fahrbremse ausgerüstet sein, die auf jede Antriebsachse/-welle wirkt.

Die Fahrbremse muss das Leitungsfahrzeug schnellstmöglich stillsetzen.

Bei horizontal angeordneten Leitern muss die Fahrbremse auf beide Leiter gleichmäßig wirken.

Die Fahrbremse muss so ausgeführt sein, dass unter bestimmungsgemäßer Verwendung keine Beschädigung der Leiter auftritt.

Bedienelemente der Fahrbremse müssen bei bestimmungsgemäßer Verwendung leicht erreichbar sein.

Prüfung: Die Prüfung erfolgt an einer, der bestimmungsgemäßen Verwendung entsprechenden Leiterkonfiguration. Die Prüfung ist an einem neuen, trockenen, sowie nassen Leiter mit minimalem zulässigen Leiterquerschnitt durchzuführen.

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß in die entsprechend dem angegebenen maximalen Neigungswinkel für trockenen bzw. nassen Leiter vorbereitete Prüfstrecke eingehangen. Das Leitungsfahrzeug ist festzusetzen.

Auf das Bodenblech wird die 1,1 fache Nutzlast gleichmäßig verteilt.

Das Leitungsfahrzeug ist auf der Prüfstrecke mit maximaler Fahrgeschwindigkeit abwärts zu bewegen und bei maximaler Fahrgeschwindigkeit über die Fahrbremse stillzusetzen.

Es ist der zurückgelegte Weg zwischen dem Zeitpunkt der Einleitung des Bremsvorganges und dem stillgesetzten Leitungsfahrzeug zu messen.

Der gemessene Weg muss unter beiden Umgebungsbedingungen (trocken/nass) unter 3000 mm liegen.

5.2.13.2 Zuverlässigkeit der Fahrbremse

Die Fahrbremse muss so ausgeführt sein, dass bei Auftreten eines Fehlers kein gefährlicher Zustand auftreten kann (Einfehlersicherheit).

Prüfung: Validierung nach DIN EN ISO 13849-2

5.2.13.3 Feststellbremse

Leitungsfahrzeuge müssen unter Berücksichtigung der bestimmungsgemäßen Verwendung mindestens über eine wirksame Feststellbremse verfügen.

Bedienelemente der Feststellbremse müssen bei bestimmungsgemäßer Verwendung leicht erreichbar sein und zuverlässig wirken.

Die Feststellbremse muss das Leitungsfahrzeug an jeder Position halten können.

Feststellbremsen müssen direkt auf den Leiter wirken.

Feststellbremsen müssen so ausgeführt sein, dass unter bestimmungsgemäßer Verwendung keine Beschädigung der Leiter auftritt.

Prüfung: Die Prüfung erfolgt an einer, der bestimmungsgemäßen Verwendung entsprechenden Leiterkonfiguration. Die Prüfung muss an einem neuen, trockenen, sowie nassen Leiter mit minimalem zulässigen Leiterquerschnitt durchgeführt werden.

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß in die entsprechend dem angegebenen maximalen Neigungswinkel für trockenen bzw. nassen Leiter vorbereitete Prüfstrecke eingehangen und die 1,5-fache Nutzlast gleichmäßig auf das Bodenblech verteilt.

Die Feststellbremse ist bestimmungsgemäß zu betätigen.
Die Fahrbremse ist wenn möglich zu lösen und die gegenüberliegende Antriebsachse/-welle zu entlasten.

Es ist der zurückgelegte Weg zwischen dem Punkt des Betätigens der Feststellbremse und dem Punkt, der sich nach Ablauf von 2 min ergibt, zu messen.

Der gemessene Weg muss unter beiden Umgebungsbedingungen (trocken/nass) unter 50 mm liegen.

5.2.14 Bodenbelag

Der Bodenbelag in Leitungsfahrzeugen ist rutschfest auszuführen und muss Ablauföffnungen für Flüssigkeiten aufweisen.

Die Öffnungen dürfen nur so groß sein, dass eine Kugel von $\varnothing 15$ mm nicht durchfällt.

Prüfung: Besichtigen, messen

5.2.15 Schutz gegen Personenabsturz

5.2.15.1 Anschlagmöglichkeiten

An Leitungsfahrzeugen muss für jede Person mindestens eine Anschlagmöglichkeit für PSAgA vorgesehen sein, welche die bestimmungsgemäße Verwendung des Leitungsfahrzeuges ermöglicht. Sie ist dauerhaft und gut lesbar zu kennzeichnen. Anschlagmöglichkeiten müssen der zu erwartenden Belastung standhalten.

Prüfung: Besichtigen, handhaben, Wischtest nach Abs. 5.2.5

Belastungsprüfung:

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß entsprechend der ungünstigsten Leiterkonfiguration in die Prüfstrecke gemäß Abs. 4.2 eingehangen.

Die Prüflast von $120 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ (z. B. vergurtert in einem Sack) wird mit einem 2 m langen Verbindungsmittel (Chemiefaserseil, z. B. gemäß DIN EN 354) ohne Falldämpfer an der Anschlagmöglichkeit befestigt. Die Prüflast wird aus einer Höhe von 1 m über der Anschlagmöglichkeit, fallen gelassen.

Dabei ist eine freie Fallstrecke von 3 m zu realisieren, wobei die Prüflast während der Prüfung den Boden nicht berühren darf.

Die Anschlagmöglichkeit darf nicht aufreißen.

5.2.15.2 Seitenschutz

Der Seitenschutz im Leitungsfahrzeug muss so bemessen sein, dass er den Belastungen unter bestimmungsgemäßer Verwendung Stand hält.

Die Geländer müssen so ausgelegt sein, dass sie einer gebündelten Kraft von 500 N, multipliziert mit der Anzahl der zulässigen Personen im Leitungsfahrzeug, standhalten.

Prüfung: Die Kraft, muss an der ungünstigsten Stelle und in der ungünstigsten Richtung für eine Dauer von 5 min aufgebracht werden.

Der Seitenschutz darf nach der Belastung keine bleibenden Verformungen aufweisen.

5.2.16 Befestigungseinrichtungen für das Zugseil

An der Tragkonstruktion des Leitungsfahrzeuges müssen Befestigungseinrichtungen für das Zugseil vorhanden sein. Diese müssen der zu erwartenden Beanspruchung standhalten und dauerhaft und gut lesbar gekennzeichnet sein.

Prüfung: Besichtigen, Wischtest nach Abs. 5.2.5

Prüfung der Befestigungseinrichtungen:

An die Befestigungseinrichtung für das Zugseil ist eine Kraft von 10 kN anzulegen. Die Belastung muss vollständig von der Befestigungseinrichtung ausgenommen werden. Die Kraft wirkt 5 min \pm 10 s ein.

Die Befestigungseinrichtung darf sich nicht bleibend verformen.

5.2.17 Befestigungseinrichtungen zum Hochziehen und Ablassen

An Leitungsfahrzeugen müssen zum Hochziehen und Ablassen von der Freileitung Befestigungseinrichtungen vorhanden sein. Diese sind so zu bemessen, dass sie der zu erwartenden Beanspruchung standhalten. Diese Befestigungseinrichtungen sind dauerhaft zu kennzeichnen.

Prüfung: Besichtigen, Wischtest nach Abs. 5.2.5

Prüfung der Befestigungseinrichtungen:

Das Leitungsfahrzeug ist bestimmungsgemäß für das Hochziehen in die Freileitung vorzubereiten. Auf dem Bodenblech wird die 3-fache Nutzlast gleichmäßig verteilt. Das Leitungsfahrzeug wird über geeignete Lastaufnahmemittel an den gekennzeichneten Befestigungseinrichtungen für 2 min \pm 10 s soweit angehoben, dass es während der Prüfung den Boden nicht berührt.

Die Befestigungseinrichtungen dürfen sich nicht bleibend verformt haben.

5.2.18 Mechanische Gefährdungen

5.2.18.1 Einzugsstellen

Zahn-, Ketten- und Keilriemenantriebe müssen vollständig verkleidet sein. Drehende Teile der Antriebsachsen/-wellen müssen zu fest stehenden Teilen des Leitungsfahrzeuges, die axial angeordnet sind, einen Abstand ≤ 4 mm oder ≥ 25 mm aufweisen.

Feststehende Teile des Leitungsfahrzeuges, die oberhalb der Räder und Führungsrollen angeordnet sind, müssen einen Abstand ≥ 120 mm aufweisen.

Können die Sicherheitsabstände aus funktionalen Gründen nicht eingehalten werden, sind die Einzugsstellen, soweit es funktional möglich ist, mit feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen zu sichern.

Die Befestigungsmittel der trennenden Schutzeinrichtungen dürfen nur mit Werkzeug zu lösen sein. Die Befestigungsmittel müssen nach dem Abnehmen der Schutzeinrichtungen mit den Schutzeinrichtungen oder mit dem Leitungsfahrzeug verbunden bleiben.

Lassen sich aus funktionalen Gründen keine trennenden Schutzeinrichtungen verwenden, müssen die Gefahrstellen auf ein Minimum reduziert werden.

Auf diese verbleibenden Restrisiken ist durch Warnschilder in der Nähe der Gefahrstelle, sowie durch Angaben in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

Prüfung: Messen, besichtigen, Wischtest nach Abs. 5.2.5

5.2.18.2 Fangstellen

Räder und Führungsrollen dürfen keine hervorstehenden Teile aufweisen.

Drehende Teile müssen mit feststehenden Schutzeinrichtungen, die den oberen Bereich der Antriebsachsen/-wellen, mindestens bis zur Mitte – soweit funktional möglich - über die gesamte Länge abdecken, versehen sein. Die Befestigungsmittel der trennenden Schutzeinrichtungen dürfen nur mit Werkzeug zu lösen sein. Die Befestigungsmittel müssen nach dem Abnehmen der Schutzeinrichtungen mit den Schutzeinrichtungen oder mit dem Leitungsfahrzeug verbunden bleiben.

Anmerkung: An der Front- und Rückseite des Fahrzeugs können Neigungswinkel des Leiters entstehen, die bei der Dimensionierung der Schutzabdeckung beachtet werden müssen.

Prüfung: Messen, besichtigen

5.2.19 Hydraulische Ausrüstung

Die hydraulische Ausrüstung muss den Anforderungen der DIN EN ISO 4413 entsprechen.

Prüfung: Gemäß DIN EN ISO 4413

5.2.20 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung muss den Anforderungen der DIN EN 60204-1 entsprechen.

Prüfung: Besichtigen, messen

5.2.21 Batterien

Werden Antriebe mit Anlasser über Batterie eingesetzt, muss das Batteriefach so konstruiert und ausgeführt sein, dass die Batterie gegen mechanische Einwirkung von Außen geschützt ist. Bedienpersonal muss bei Beschädigung der Batterie (z. B. Platzen) ausreichend geschützt sein.

Das Leitungsfahrzeug muss so konstruiert und gebaut sein, dass die Batterie mit Hilfe einer dafür vorgesehenen und leicht zugänglichen Vorrichtung abgeklemmt werden kann.

Die Pole der Batterie müssen vor Kurzschluss geschützt sein.

Aufladbare Batterien müssen über ein geeignetes Lademanagement verfügen oder es muss ein Ladegerät verwendet werden, welches ein Lademanagement besitzt. Auf den Ladevorgang ist in der Betriebsanleitung hinzuweisen.

Prüfung: Besichtigen

5.2.22 Grundfläche Leitungsfahrzeug

Die betretbare Grundfläche des Leitungsfahrzeuges muss mindestens 0,25 m²/ Person betragen, wobei die kleinste Seite nicht kleiner als 0,5 m sein darf.

Prüfung: Besichtigen, messen.

5.2.23 Antrieb

Werden Verbrennungsmotoren zum Antrieb des Leitungsfahrzeuges eingesetzt, müssen alle heißen Komponenten (berühmbare Oberflächen mit Temperaturen > Grenzwerte nach DIN EN ISO 13732-1), die im Wirkungsbereich des Personals angeordnet sind, gegen Berühren gesichert sein.

Die Abgase müssen aus dem Wirkungsbereich des Personals abgeleitet werden. Einfüllstutzen zum Befüllen mit Treibstoffen müssen außerhalb der Umgebung von heißen Teilen angeordnet sein.

Das Antriebsaggregat muss vibrationsarm am Leitungsfahrzeug montiert sein.

Prüfung: Besichtigen, messen

5.2.24 Alternativantrieb

Leitungsfahrzeuge mit Kraftantrieb müssen so konzipiert sein, dass bei Ausfall des Kraftantriebes ein Verfahren von Hand oder mittels Zugseil möglich ist.

Prüfung: Besichtigen, ggf. handhaben

5.2.25 Fahrgeschwindigkeit

Die maximale Fahrgeschwindigkeit von Leitungsfahrzeugen darf 6 km/h nicht überschreiten.

Prüfung: Die Prüfung wird an Leitungsfahrzeugen mit Kraftantrieb durchgeführt.

Das Leitungsfahrzeug wird in eine waagrecht angeordnete Prüfstrecke gemäß Abschnitt 4.2 eingehangen und mit maximaler Fahrgeschwindigkeit betrieben. Die Geschwindigkeit wird auf einer Fahrtstrecke von 10 m mit max. Geschwindigkeit gemessen.

Die ermittelte Geschwindigkeit darf nicht größer als 6 km/h sein.

5.2.26 Feuerlöscher

Leitungsfahrzeuge mit Verbrennungsmotor müssen über einen leicht zugänglichen Feuerlöscher verfügen.

Der Feuerlöscher muss so positioniert/befestigt sein, dass bei einem unbeabsichtigten Lösen, dieser nicht aus dem Fahrzeug fallen kann.

Prüfung: Besichtigen

5.2.27 Standsicherheit

Leitungsfahrzeuge müssen ausreichend standsicher sein.

Prüfung: Das Leitungsfahrzeug ist auf einen ebenen Untergrund mit einer Neigung von 10° zu stellen. Dabei muss das Leitungsfahrzeug wie folgt vorbereitet und auf der geneigten Ebene ausgerichtet werden:

- a.) Antriebswellen/-achsen zur geneigten Seite klappen.
- b.) Fahrzeug mit der schwersten Seite in Neigungsrichtung positionieren und Schwenkarm auf dieser Fahrzeugseite öffnen und absenken. Zusätzlich auf der gegenüberliegenden Seite den Schwenkarm vollständig öffnen und an das Fahrzeug schwenken.

Das Fahrzeug darf in keiner Stellung kippen.

5.2.28 Äußere Materialien und Beschaffenheit

5.2.28.1 Teile, die bei der Benutzung in Kontakt mit der Haut der Bedienperson kommen können, dürfen keine gesundheitsgefährdenden Stoffe beinhalten.

Prüfung: Besichtigung von Sicherheitsdatenblättern zu den verwendeten Materialien. Anwendung des Verfahrens gemäß AfPS GS 2014:01 PAK zur Überprüfung des Anteils von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK).

5.2.28.2 Von Hand zugängliche Teile dürfen keine scharfen Ecken, Kanten und rauen Oberflächen aufweisen, die zu Verletzungen führen können.

Prüfung: Besichtigen

5.2.29 Optionale Einrichtungen

5.2.29.1 Auffangnetz für Montageteile

Wird zur Risikominderung beim Überfahren von Gebieten mit verstärktem Personenverkehr zusätzlich ein Auffangnetz verwendet, gelten folgende Anforderungen:

- Halteelemente für Netze müssen sich so am Leitungsfahrzeug befestigen lassen, dass die Tragkonstruktion nicht beeinträchtigt werden.

- Halteelemente und Netze müssen so befestigt werden, dass sie sich nicht selbsttätig lösen können.
- Die Maschenweite des Auffangnetzes darf nicht größer als 10 x 10 mm sein.
- Das Auffangnetz darf die Sicht des Bedieners nicht beeinträchtigen.
- Das Auffangnetz darf die bestimmungsgemäße Verwendung des Leitungsfahrzeugs nicht beeinträchtigen.

Prüfung: Besichtigung, messen

5.2.29.2 Rettungseinrichtungen

5.2.29.2.1 Allgemeine Anforderungen

- Rettungseinrichtungen müssen eine sichere Bedienung durch eine einzelne Person zulassen und dürfen keine zusätzlichen Gefährdungen für Dritte erzeugen.
- Der Schutz gegen Absturz muss sowohl für die Rettungsperson, als auch für die zu rettende Person jederzeit gegeben sein.
- Informationen zur Rettungseinrichtung und entsprechendem Zubehör müssen Bestandteil der Betriebsanleitung des Leitungsfahrzeugs sein.

Prüfung: Besichtigen, handhaben

5.2.29.2.2 Spezielle Anforderungen an einzelne Rettungseinrichtungen

5.2.29.2.2.1 Rettungsluke

- Das Rettungshubgerät muss in allen Situationen an der Anschlagmöglichkeit sicher in Position gehalten werden können. Die Anschlagmöglichkeit kann Bestandteil der Tragkonstruktion des Leitungsfahrzeugs sein.
- Die Anschlagmöglichkeit für das Rettungshubgerät muss mindestens die Belastungskennwerte des Rettungshubgerätes aufweisen.

- Die Rettungsluke muss ein Maß von mindestens 400 x 550 mm aufweisen, wobei die breitere Seite der Luke zur Fahrzeugquerachse ausgerichtet ist.
- Die Entriegelung der Lukenklappe darf nur über zwei unabhängige Betätigungselemente erfolgen.
- Betätigungselemente müssen einen ausreichenden Schutz gegen unbeabsichtigtes Betätigen aufweisen.
- Die beweglichen Teile der Lukenklappe dürfen sich nur nach unten öffnen lassen.
- Kennzeichnung: Bedienelemente der Entriegelung und Anschlagmöglichkeit des Rettungshubgerätes (Falls an der Tragkonstruktion) müssen dauerhaft, gut lesbar und eindeutig gekennzeichnet sein.
- In der Betriebsanleitung ist darauf hinzuweisen, dass die entstandene Rettungsöffnung geeignet zu verschießen ist, wenn zu Bergungszwecken des Fahrzeugs, Personen in den Fahrkorb steigen müssen.

Prüfung: Besichtigen, handhaben, messen

Prüfen der Kennzeichnung auf Vollständigkeit und Plausibilität der Kennzeichnung. Wischtest: Reiben jeweils 15 s mit einem wasser- und einem mit Testflüssigkeit^{*)} getränkten Baumwolltuch.

Nach den Prüfungen müssen die Kennzeichnungen gut lesbar sein. Es darf nicht möglich sein, Aufschriftenschilder leicht von Hand zu entfernen, auch dürfen sie sich nicht gewellt oder gekräuselt haben.

^{*)}Als Testflüssigkeit ist das chemische Produkt mit der Handelsbezeichnung "n-Hexan zur Analyse", welches die Anforderungen der in DIN EN 60335-1 und DIN EN 62368-1 definierten Testflüssigkeit erfüllt, zu verwenden.

- Die Lukenklappe muss auf der Lastseite rechnerisch mindestens eine dreifache Sicherheit gegen statische Beanspruchung bei der betrieblich ungünstigsten Belastung haben. Materialeitig ist die 1,1 fache Sicherheit bezogen auf die Streckgrenze (0,2 % Dehngrenze) zu berücksichtigen.

Prüfung: Plausibilitätsprüfung der eingereichten Festigkeitsnachweise.

5.2.29.2.2.2 Rettungswanne

- Das Rettungshubgerät muss in allen Situationen an der Anschlagmöglichkeit sicher in Position gehalten werden können. Die Anschlagmöglichkeit kann Bestandteil der Tragkonstruktion des Leitungsfahrzeugs sein.
- Die Anschlagmöglichkeit für das Rettungshubgerät muss mindestens die Belastungskennwerte des Rettungshubgerätes aufweisen.
- Die Rettungswanne muss mit Einrichtungen versehen sein, die ein geführtes Positionieren in die Endlagen ermöglichen.*
- Die Rettungswanne muss sich in den Endlagen selbsttätig arretieren.
- Die Entriegelung der Arretierung muss einen ausreichenden Schutz gegen unbeabsichtigtes Betätigen aufweisen.
- Im ausgefahrenen Zustand der Rettungswanne dürfen im Boden des Leitungsfahrzeugs keine Öffnungen entstehen, die so groß sind, dass eine Kugel von $\varnothing 15$ mm durchfallen kann.
- Die Rettungswanne muss so gestaltet sein, dass bei max. zul. Neigungswinkel keine losen Teile aus der Wanne rutschen können.
- Die Rettungswanne muss mindestens 500 mm über den Seitenschutz des Leitungsfahrzeugs heraus verfahren werden können.
- Zwischen dem Boden der Rettungswanne und der Knieleiste des Seitenschutzes muss im Verfahrbereich der Rettungswanne eine lichte Weite von mind. 400 mm vorhanden sein.
- Kennzeichnung: Bedienelemente der Entriegelung, Handhaben der Rettungswanne und Anschlagmöglichkeit des Rettungshubgerätes (Falls an der Tragkonstruktion) müssen dauerhaft, gut lesbar und eindeutig gekennzeichnet sein.

*Problematik des unkontrollierten Aus-/Einfahren in die Endlagen bei starker Schräglage des Fahrzeugs.

Prüfung: Besichtigen, handhaben, messen

Prüfen der Kennzeichnung auf Vollständigkeit und Plausibilität der Kennzeichnung. Wischtest: Reiben jeweils 15 s mit einem wasser- und einem mit Testflüssigkeit^{*)} getränkten Baumwolltuch.

Nach den Prüfungen müssen die Kennzeichnungen gut lesbar sein. Es darf nicht möglich sein, Aufschriftenschilder leicht von Hand zu entfernen, auch dürfen sie sich nicht gewellt oder gekräuselt haben.

^{*)}Als Testflüssigkeit ist das chemische Produkt mit der Handelsbezeichnung "n-Hexan zur Analyse", welches die Anforderungen der in DIN EN 60335-1 und DIN EN 62368-1 definierten Testflüssigkeit erfüllt, zu verwenden.

- Die Rettungswanne muss auf der Lastseite rechnerisch mindestens eine dreifache Sicherheit gegen statische Beanspruchung bei der betrieblich ungünstigsten Belastung haben. Materialeitig ist die 1,1 fache Sicherheit bezogen auf die Streckgrenze (0,2 % Dehngrenze) zu berücksichtigen.

Prüfung: Plausibilitätsprüfung der eingereichten Festigkeitsnachweise.

- Eine Abdeckung unterhalb der Rettungswanne muss mindestens einer Belastung von 390 kg standhalten.

Prüfung: In Analogie zu Abschnitt 5.2.9 mit einer Prüflast von 390 kg, die an der ungünstigsten Stelle der Abdeckung auf einer Fläche von 350 x 350 mm aufgebracht werden. Die Abdeckung darf nach Inaugenscheinnahme keine Risse aufweisen.

- Die Rettungswanne muss im ausgefahrenen Zustand einer Belastung von 390 kg, angebracht an der äußersten Stelle der Rettungswanne, standhalten.

Prüfung: In Analogie zu Abschnitt 5.2.9 mit einer Prüflast von 390 kg, die an der äußersten Stelle der Rettungswanne aufgebracht wird. Die belasteten Teile dürfen sich nicht bleibend verformt haben.

5.2.29.2.2.3 Zubehör

Abwurfteinrichtung

- Die Abwurfteinrichtung muss außerhalb des Seitenschutzes liegen.

- Die Abwurfeinrichtung muss mit der Tragkonstruktion des Leitungsfahrzeugs verbunden sein.
- Die Abwurfeinrichtung muss mit einer Fernauslösung ausgestattet sein, die unabhängig vom Personal des Leitungsfahrzeugs betätigt wird.
- Die Abwurfeinrichtung muss mit einer Testfunktion ausgestattet sein, mit der die Auslösefunktion getestet werden kann. Das Testergebnis muss eindeutig an der Komponente, an der das Auslösesignal erzeugt wird, erkennbar angezeigt werden.

Prüfung: Besichtigen, handhaben

- Die sicherheitsgerichteten Teile der gesamten Abwurfauslösung müssen in PL c, gemäß DIN EN ISO 13849-1 ausgeführt sein.

Prüfung: Validierung nach DIN EN 13849-2.

- Wird zur Auslösung der Abwurfeinrichtung eine Funkfernsteuerung verwendet, muss diese den Anforderungen der RED-Richtlinie 2014/53/EU entsprechen.

Prüfung: Plausibilitätsprüfung der technischen Dokumentation.

- Die Anschlagmöglichkeit für das in der Abwurfeinrichtung befindliche Seil muss mit der Tragkonstruktion des Leitungsfahrzeugs verbunden sein und mindestens die Belastungskennwerte des Seils aufnehmen können.
 - Das Seil muss als Kernmantelseil nach DIN EN 1891, Form A ausgeführt sein. Mindestdurchmesser 10 mm.
 - Das Seil muss geschützt vor äußeren Einflüssen aufbewahrt werden und das selbsttätige Abwickeln bei Auslösen der Abwurfeinrichtung gewährleisten.
 - Zusatzangaben in der Betriebsanleitung:
 - Verwendungsdauer des Seils
 - Zulässige statische Belastbarkeit des Seils
 - Bedeutung der Kennzeichnung auf dem Seil
 - Leistungsbeeinflussende Gefährdungen zum Material des Seils

- Kennzeichnung an der Abwurfeinrichtung:
 - Seillänge
 - Zulässige statische Belastbarkeit des Seils

Prüfung: Besichtigen, handhaben

Prüfen der Kennzeichnung auf Vollständigkeit und Plausibilität der Kennzeichnung. Wischtest: Reiben jeweils 15 s mit einem wasser- und einem mit Testflüssigkeit^{*)} getränkten Baumwolltuch.

Nach den Prüfungen müssen die Kennzeichnungen gut lesbar sein. Es darf nicht möglich sein, Aufschriftenschilder leicht von Hand zu entfernen, auch dürfen sie sich nicht gewellt oder gekräuselt haben.

^{*)}Als Testflüssigkeit ist das chemische Produkt mit der Handelsbezeichnung "n-Hexan zur Analyse", welches die Anforderungen der in DIN EN 60335-1 und DIN EN 62368-1 definierten Testflüssigkeit erfüllt, zu verwenden.

6 Stückprüfung

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfungen sollen dazu dienen, offensichtliche Montagefehler und Beschädigungen an Komponenten des Leitungsfahrzeuges aufzudecken. Diese Prüfungen sind an jedem Leitungsfahrzeug durchzuführen.


6.1 Funktionsprüfung

Es ist zu prüfen, ob die einzelnen Bedienelemente ihre bestimmungsgemäße Funktion erfüllen.

6.2 Sichtprüfung

Alle Komponenten sind auf offensichtlich erkennbare Schäden (z.B. Leckagen, lose Verbindungen, fehlerhafte Schweißnähte) zu untersuchen.
Anbringung der Warn- und Hinweisschilder.
Vorhandensein von Prüfbuch und Betriebsanleitung.

Anhang 1

 <p>DGUV Test <small>Prüf- und Zertifizierungsstelle Fachausschuss Elektrotechnik</small></p>	<p>Angaben zur Vertragserstellung</p> <p>- Leitungsfahrzeuge -</p>	<p>Firma:</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	---------------

Angaben zur Produktidentifikation

Produktbezeichnung

Typ

Gibt es Produktvarianten? Ja / Nein

Ist eine Variantenmatrix beigefügt? Ja / Nein

Angaben zur Ausführung

Handbetrieben Ja / Nein

Motorisch betrieben Ja / Nein

Schwenkarne Ja / Nein

Einzureichende Unterlagen und Dokumente

liegen bei

wird nachgereicht

Benutzerinformation bis

Verkaufsprospekt bis

Zeichnungen bis

Schaltplan / -pläne bis

Stückliste(n) bis

Schweißnahtberechnungen/Statik bis

Validierung Bremssystem bis

Hinweis: Für eine rasche Auftragsbearbeitung ist es notwendig, dass die Angaben vollständig sind!

 Datum

 Name

 Unterschrift