



# BG-PRÜFZERT

## Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Leitungsfahrzeugen Stand 2010-01

Diese Grundsätze werden, den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und dem technischen Fortschritt folgend, von Zeit zu Zeit überarbeitet und ergänzt. Für die Prüfung und Zertifizierung durch den Fachausschuss "Elektrotechnik", Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PRÜFZERT ist stets die neueste Ausgabe verbindlich.

### **Änderungen:**

***Gegenüber GS-ET-01; Ausgabe 20.06.2008 wurden folgende Änderungen vorgenommen:***

- ▶ ***Abschnitt 4.2.12: Formulierung an DIN EN 50374 angepasst***
- ▶ ***Abschnitt 4.1.1, 4.2.4: Ergänzende Angaben***
- ▶ ***Streichung des Abschnitts 4.2.24 und 5.3.15 (Dielektrische Anforderung und Prüfung)***
- ▶ ***Streichung des Abschnitts 4.2.17.2 (Potentialausgleich), da keine Verwendung unter Spannung***
- ▶ ***Abschnitt 1.1.1: Streichung der Anmerkung 2***
- ▶ ***Abschnitt 5.3.17: Messbedingung geändert. Messung bei max. Fahrgeschwindigkeit, da praxisgerechtere Bedingung***
- ▶ ***Aktualisierung des Anhang 1***
- ▶ ***Redaktionelle Anpassungen***

***Gegenüber GS-ET-01; Ausgabe 2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:***

- ▶ ***Abschnitt 4.2.27 Äußere Materialien und Beschaffenheit, eingefügt***
- ▶ ***Abschnitt 5.3.1, 5.3.3: Ergänzt durch Prüfung der Anforderung aus Abs. 4.2.27.2***
- ▶ ***Abschnitt 5.3.18 Prüfung der äußeren Materialien, eingefügt***

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
<b>1. Allgemeines</b>	5
1.1 Geltungsbereich	5
1.1.1 Richtlinienzuordnung	5
<b>2. Begriffe</b>	5
<b>3. Technische Unterlagen</b>	7
<b>4. Allgemeine Anforderungen</b>	8
4.1 Anforderung an die technischen Unterlagen	8
4.1.1 Betriebsanleitung	8
4.1.2 Montageanleitung	12
4.1.3 Stücklisten	12
4.1.4 Elektrische Schaltpläne	12
4.1.5 Technische Zeichnungen, Statik, Schweißnahtberechnung	12
4.1.6 Hydraulikplan	12
4.1.7 Prüfbuch	12
4.1.8 Verkaufsprospekte	13
4.2 Anforderungen an das Leitungsfahrzeug	14
<b>5. Prüfungen</b>	19
5.1 Prüfung der technischen Unterlagen	19
5.2 Vorbereitungen für die Prüfung am Leitungsfahrzeug	20
5.3 Prüfung an Leitungsfahrzeugen	20
5.3.1 Prüfung durch Besichtigen	20
5.3.2 Messungen	20

5.3.3	Prüfung durch Betätigen	21
5.3.4	Prüfung der Aufschriften	21
5.3.5	Schalleistungspegelmessung	21
5.3.6	Prüfung der Bodenbleche und der Fahrachsen	21
5.3.7	Prüfung der Absturzsicherung	22
5.3.8	Prüfung der Fahrbremse auf trockenem und nassem Leiterseil	22
5.3.9	Prüfung der Feststellbremse auf trockenem und nassem Leiterseil	22
5.3.10	Prüfung der Anschlagpunkte für das Sicherheitsgeschirr	23
5.3.11	Prüfung der Anschlagpunkte für Zugseile	23
5.3.12	Prüfung der Anschlagpunkte zum Hochziehen/Ablassen	23
5.3.13	Prüfung der Hydraulikschlauchleitung	24
5.3.14	Prüfung der Fahrgeschwindigkeit	24
5.3.15	Prüfung der Handhabbarkeit	24
5.3.16	Prüfung des Personenschutzes	24
5.3.17	Vibrationsmessung	25
5.3.18	Prüfung der äußeren Materialien	
<b>6.</b>	<b>Stückprüfungen</b>	<b>25</b>
6.1	Bedienelemente	25
<b>Anhang 1</b>	<b>EU-Richtlinien, Normen</b>	<b>26</b>

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Geltungsbereich**

Dieser Prüfgrundsatz gilt für Leitungsfahrzeuge mit und ohne eingebauten Kraftantrieb zum Befahren von freigeschalteten Leitern einer Freileitung.

#### **1.1.1 Richtlinienzuordnung**

Leitungsfahrzeuge mit eingebautem Hydraulikantrieb fallen unter den Geltungsbereich der Richtlinie 2006/42/EG.

Leitungsfahrzeuge mit elektrischem Antrieb fallen je nach Spannungshöhe in den Geltungsbereich der Richtlinie 2006/95/EG.

Bei Anwendung des Prüfgrundsatzes kann davon ausgegangen werden, dass die oben aufgeführten Richtlinien erfüllt werden.

**Anmerkung 1:** Schwerpunktmäßig werden in dem Prüfgrundsatz Leitungsfahrzeuge mit einer Aluminiumkonstruktion betrachtet. Dies schließt jedoch eine andere Werkstoffauswahl nicht aus. Dabei müssen gegebenenfalls andere technische Regeln berücksichtigt werden.

## **2. Begriffe**

### **2.1 Absturzsicherungen**

Einrichtungen, die einen Absturz von einem höher gelegenen Arbeitsplatz wirksam verhindern.

Bei Leitungsfahrzeugen sind dies spezielle Umwehrungen, die die Arbeitsbühne des Fahrzeugs umschließen.

### **2.2 Anschlagmittel**

Einrichtungen, die eine Verbindung zwischen Trag- oder Zugmittel und Last herstellen (z.B. Seile, Ketten, Schäkel usw.).

### **2.3 Anschlagpunkte**

Festpunkte an Leitungsfahrzeugen, an denen Anschlagmittel und/oder Sicherheitsgeschirre angebracht werden.

## 2.4 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.

## 2.5 Fahrbremse

Die Fahrbremse dient zur Abbremsung des Leitungsfahrzeugs bis zum Stillstand.

## 2.6 Fahrwerk

Das Fahrwerk setzt sich zusammen aus den Achsen mit den Laufrollen und Einrichtungen zum Abbremsen des Leitungsfahrzeuges.

## 2.6 Feststellbremse

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

## 2.7 Leiter

Leiter sind Seile oder Kombinationen von Seilen, die voneinander nicht isoliert sind und elektrischen Strom führen können. Die Leitungen sind zwischen zwei Stützpunkten einer Freileitung gespannt. Sie können als Einfachseil oder Bündelleiter ausgeführt sein.

## 2.8 Leitungsfahrzeuge

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

## 2.9 Maximaler Neigungswinkel des Leiterseils

Der vom Hersteller anzugebende Winkel, der sich während des Befahrens zwischen Leiterseil und Mast ergibt.

## 2.10 Nutzlast

Die Last, die das Fahrzeug aufnehmen kann, ohne dass in dem zu erwartenden Einsatzbereich und den zu erwartenden

Betriebsbedingungen, der Betrieb des Fahrzeugs und die Sicherheit der Personen nachteilig beeinflusst werden.

2.11 Persönliche Schutzausrüstung

Jedes Mittel oder jede Vorrichtung, das dazu bestimmt ist, von einer Person getragen oder gehalten zu werden, und das diese ihre Gesundheit sowie ihre Sicherheit gefährden können.

2.12 Prüfbuch

Das Prüfbuch dient zur Dokumentation der durchgeführten Prüfungen.

2.13 Sicherheitsgeschirre

Persönliche Schutzausrüstungen für Arbeiten bei denen Absturzgefahr besteht und für die ein weitgehender Schutz nicht möglich oder unzweckmäßig ist. Sie bestehen aus einem Auffanggurt mit zusätzlichen Bestandteilen, z.B. Seil mit Falldämpfer, Höhensicherungsgeräte.

2.14 Tragkonstruktion

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

2.15 Vorgesehener Einsatzbereich

Zusammenfassung der Umgebungsbedingungen die der Hersteller für den ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb des Leitungsfahrzeuges angibt.

2.16 Zu erwartende Betriebsbedingungen

Umgebungs- und Betriebseinflüsse, die erfahrungsgemäß während des Betriebes, im vorgesehenen Einsatzbereich, einwirken.

2.17 Zulässiger Durchmesser des Leiterseils

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

**3. Technische Unterlagen**

Folgende technische Unterlagen sind soweit relevant in deutscher Sprache vorzulegen:

- Betriebsanleitung
- Montageanleitung
- Stückliste
- Technische Zeichnungen
- Statik
- Schweißnahtberechnung
- Eignungsnachweis für Schweißen
- Ggf. Hydraulikplan
- Ggf: elektrische Schaltpläne
- Prüfbuch
- Datenblatt Hydraulikflüssigkeit
- Datenblatt Hydraulikschlauch
- Datenblatt Armaturen

#### **4. Allgemeine Anforderungen**

##### **4.1 Anforderungen an die technischen Unterlagen**

###### **4.1.1 Betriebsanleitung**

Die Betriebsanleitung muss entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO 12100-2 aufgebaut sein.

Die Sprachfassung(en) für die der Hersteller die Verantwortung übernimmt, ist (sind) mit dem Vermerk „Originalbetriebsanleitung“ zu versehen. Jede weitere Übersetzung ist mit dem Vermerk „Übersetzung der Originalbetriebsanleitung“ zu versehen.

Insbesondere sind folgende Angaben notwendig:

###### **A: Angaben über das Erzeugnis**

- Bezeichnung der Maschine und Angabe des Typs
- Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und seines Bevollmächtigten.

- ggf. Hinweis auf Konformitätsbescheinigungen, Prüfzeichen und ähnliches
- Ggf. EG-Konformitätserklärung oder inhaltliche Wiedergabe der Erklärung, wenn unter Maschinenrichtlinie fallend
- Beschreibung des Leitungsfahrzeuges, seiner Funktion, Sicherheitseinrichtungen, Steuerung und Bedienplätze
- Abmessungen
- Eigengewicht
- Nutzlast
- Tragkonstruktion
- Anschlagmittel
- Fahrwerk
- ggf. Reifendruck
- Steuerung
- Antriebsart
- Fahrbremse
- Feststellbremse
- Höchstzulässiger Neigungswinkel des zu befahrenden Leiterseiles
- Minimal und maximal zulässiger Durchmesser des zu befahrenden Leiterseiles
- Besondere konstruktive Eigenschaften
- Ausführungsvarianten
- Arbeitsplatzbezogener Emissionswert oder Schalleistungspegel, wenn größer 80 dB(A)
- 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 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:

1. Maste und Leiterseile tragfähig sind,
2. der entsprechend den Umgebungsbedingungen für das Leitungsfahrzeug zulässige Neigungswinkel der Leiterseile nicht überschritten wird,
3. 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 Anschlagpunkte, geeignete Anschlagmittel
- 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
- Anleitung von Rüstarbeiten
- Beschreibung der Wirkung von Betätigungseinrichtungen
- Anleitung für das Betätigen
- Maßnahmen vor dem Hochziehen auf das Leiterseil
- Tragen von persönlichen Schutzausrüstungen

- Beschreibung der Maßnahmen zum Einhängen des Leiterseiles
- Maßnahmen vor dem Ingangsetzen
- Anschlagen im Leitungsfahrzeug
- Anleitung für das sichere Betreiben und Befahren auf dem Leiterseil
- Anleitung zum Überfahren von Abstandhaltern und Tragmasten
- Hinweise auf besondere Sicherheitsmaßnahmen bei bestimmten Betriebsarten
- Hinweise zum Stillsetzen, Stillsetzen im Notfall
- Hinweise auf besondere Gefahrenzustände und Restrisiken
- Anleitung zur Fehlersuche und Beheben von Störungen im Arbeitsablauf
- Anleitung zum Ablassen vom Leiterseil
- Angabe über Rettungsmöglichkeiten
- Hinweise auf Qualifikation und Ausbildung des Bedienungspersonals.

E: Angaben zur Instandhaltung, Wartung und zu Wiederholungsprüfungen

- Anleitung zur Pflege
- Anleitung zur Wartung
- Anleitung zur Instandsetzung
- Anleitung zur Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen
- Beurteilung der tragenden Schweißnahtverbindungen
- Anleitung und Hinweise für Farbeindringungsprüfung

- Austausch von Verschleißteilen incl. Ersatzteilliste

4.1.2 Montageanleitung

Die Montageanleitung muss deutschsprachig sein. Sie muss so gegliedert sein, dass die Montage von Teilkomponenten zusammengefasst ist. Die Montagevorgänge sind so zu beschreiben, dass keine Verwechslung möglich ist.

4.1.3 Stücklisten

Die Stücklisten müssen alle Teile des Leitungsfahrzeuges beinhalten und spezifizieren. Eine Übereinstimmung der Teilenummern mit den Angaben in den Konstruktions- und Schaltplänen muss gegeben sein.

4.1.4 Elektrische Schaltpläne

Schaltpläne müssen den Anforderungen der DIN EN 60204-1, Abs. 17.6 entsprechen. Bei eingebauten elektrischen Betriebsmitteln (z.B. Transformator, Meldeleuchten, Schalter usw.) müssen die Bezeichnungen mit der Kennzeichnung am Baumuster übereinstimmen.

4.1.5 Technische Zeichnungen, Statik, Schweißnahtberechnung

Neben einer vermaßten Zusammenstellungszeichnung mit den erforderlichen Ansichten und Ausführungszeichnungen und Schnitten der tragenden Teile einschließlich deren Verbindungen und der im Fehlerfall tragenden Schutzeinrichtungen, ist ebenfalls die Angabe der verwendeten Werkstoffe und deren Wärmebehandlung erforderlich. Es ist eine Statik vorzulegen, aus der der Nachweis der dreifachen Sicherheit hervorgeht.

Weiterhin ist eine separate Schweißnahtberechnung, die den Nachweis der dreifachen Sicherheit erbringt, vorzulegen.

4.1.6 Hydraulikplan

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

4.1.7 Prüfbuch

Aus dem Prüfbuch müssen Art, Umfang und die Durchführung der Prüfungen eindeutig hervorgehen. Neben der Vorbemerkung, die Angaben über Prüfgrundlagen und Sachkunde der Prüfung enthält müssen folgende Punkte im Detail erläutert werden:

- A. Art und Umfang der Prüfung
- Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme
  - Wiederkehrende Prüfungen
- B. Durchführung der Prüfung
- Kennzeichnung
  - Tragkonstruktion
  - Schweißnähte/Farbeindringprüfung
  - Antrieb
  - elektrische Ausrüstung
  - hydraulische Ausrüstung
  - Tragmittel
  - Befehlseinrichtungen
  - Bremsen
  - Schutzeinrichtungen
  - Sicherheitseinrichtungen
- C. Das Prüfbuch muss so aufgebaut sein, dass nach der Beschreibung der Prüfung folgende Eintragungen möglich sind:
- Hersteller/Lieferer
  - Betreiber/Firma
  - Bezeichnung des Leitungsfahrzeuges/Typ
  - Seriennummer
  - Baujahr
  - Eigengewicht
  - Nutzlast
  - Antriebsleistung/Antriebsart
  - Fahrgeschwindigkeit
  - Betriebsdruck
  - Kleinster und größter Durchmesser des zu befahrenden Leiter- und Erdseils
  - Größter Neigungswinkel der Leiter- und Erdseile, bis zu dem das Leitungsfahrzeug bei trockenen und feuchten Bedingungen eingesetzt werden kann.
  - Datum der Inbetriebnahme
  - Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme; Datum; Name, Unterschrift
  - Wiederkehrende Prüfungen; Prüfdatum; Befund; Unterschrift; Bemerkungen

#### 4.1.8 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 Leitungsfahrzeugs beschrieben werden, müssen die gleichen Angaben zu Emissionen enthalten wie die Betriebsanleitung.

## **4.2 Anforderung an das Leitungsfahrzeug**

### **4.2.1 Einsatzbereich**

Das Leitungsfahrzeug muss in dem vorgesehenen Einsatzbereich verwendbar sein, ohne den Betreiber zu gefährden.  
Es dürfen keine scharfen Kanten am Leitungsfahrzeug vorhanden sind.

### **4.2.2 Unterlagenübereinstimmung**

Leitungsfahrzeuge müssen mit den eingereichten Unterlagen übereinstimmen.

### **4.2.3 Bedienelemente**

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

Bedienelemente müssen so angeordnet sein, dass der Bediener ausreichende Bewegungsfreiheit hat, die Befahrstrecke gut eingesehen werden kann und gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert sein.

Bedienelemente müssen ortsbindend und selbsttätig rückstellend ausgeführt sein.

### **4.2.4 Typschild**

Leitungsfahrzeuge müssen ein Typschild haben, das mindestens folgende Angaben enthält. Die Aufschriften müssen deutlich lesbar und dauerhaft sein:

- 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
- minimaler und maximaler Durchmesser des zu befahrenden Leiterseiles

- maximaler Neigungswinkel des trockenen Leiterseiles bis zu dem das Leitungsfahrzeug betrieben werden darf
- maximaler Neigungswinkel des nassen Leiterseiles bis zu dem das Leitungsfahrzeug betrieben werden darf
- ggf. Reifendruck
- ggf. CE-Kennzeichnung (In gleicher Technik wie Herstellerangabe), wenn unter Maschinenrichtlinie fallend

#### 4.2.5 Sicherheitshinweise

In Leitungsfahrzeugen ist an gut sichtbarer Stelle dauerhaft hinzuweisen auf:

- die Benutzung des Sicherheitsgeschirres
- die Benutzung von Gehörschutz (soweit erforderlich)

#### 4.2.6 Schutz gegen Absturz

Leitungsfahrzeuge müssen zum Schutz gegen Absturz von Personen und Gegenständen mit einem Seitenschutz versehen sein.

Dieser Seitenschutz muss bestehen aus

- Holm in  $1,00 \pm 0,01$ m Höhe
- Knieleiste in einer Höhe bei der ein Durchfallen von Personen nicht zu erwarten ist (z.B. 0,5m).
- Fußleiste  $0,10 \pm 0,01$ m hoch

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

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

#### 4.2.7 Schalleistungspegel

Leitungsfahrzeuge dürfen den in der Betriebsanleitung angegebenen Schalleistungspegel in keinem Betriebszustand überschreiten.

#### 4.2.8 Tragkonstruktion

Tragende und der Sicherheit dienende Teile müssen rechnerisch mindestens eine dreifache Sicherheit gegen statische Beanspruchung bei der betrieblich ungünstigsten Belastung haben. Sie muss den Anforderungen nach DIN 4113-1 genügen.

#### 4.2.9 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.

#### 4.2.10 Fahrwerk

Fahrwerke müssen Einrichtungen haben, mit der die Leitungsfahrzeuge gegen Absturz gesichert werden können.

#### 4.2.11 Laufrollen

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

#### 4.2.12 Bremssystem

Leitungsfahrzeuge müssen mit einer Fahrbremse und zwei voneinander unabhängigen Feststellbremsen, die auf verschiedene Achsen wirken, ausgerüstet sein. Die Bremsen müssen ausreichend bemessen sein. Die Feststellbremsen müssen (unabhängig von der Antriebsart) direkt auf das Leiterseil wirken.

Die Fahrbremse kann auch als Feststellbremse arbeiten.

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

Bei einem Ausfall der Fahrbremse muss die Feststellbremse deren Funktion übernehmen.

Fahr- und Feststellbremsen müssen so ausgeführt sein, dass unter normalen Betriebsbedingungen keine Beschädigung der Leiter auftritt.

#### 4.2.13 Bremswirkung beim Überfahren von Hindernissen

Die Bremsen sind so auszuführen und anzuordnen, dass beim Überfahren von Hängeketten, Abstandshaltern usw. die Bremswirkung an mindestens einer Fahrwerkachse jederzeit gewährleistet ist.

#### 4.2.14 Bodenbelag

Der Bodenbelag in Leitungsfahrzeugen ist rutschfest auszuführen.

#### 4.2.15 Schutz gegen Personenabsturz

In Leitungsfahrzeugen ist eine Anschlagmöglichkeit für Sicherheitsgeschirre vorzusehen, welche ein unbehindertes Arbeiten im gesicherten Zustand im gesamten Arbeitsbereich des Leitungsfahrzeuges ermöglicht. Sie ist dauerhaft und gut lesbar zu kennzeichnen. Die Anschlagmöglichkeit muss den zu erwartenden Betriebsbedingungen standhalten sowie den Monteur gegen Absturz sichern.

Wenn es vom Kunden nicht gefordert wird, braucht das Leitungsfahrzeug nicht mit einem Anschlagpunkt für persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz ausgerüstet zu sein. Ein Anschlagpunkt kann direkt das Leiterseil sein.

Bei Leitungsfahrzeugen ohne Seitenschutz, in denen die Bedienperson sitzt, muss eine Einrichtung vorhanden sein, mit der die Bedienperson auf dem Sitz gesichert wird.

#### 4.2.16 Anschlagpunkt für Zugseil

Am Fahrwerk des Leitungsfahrzeuges müssen Anschlagpunkte für das Zugseil vorhanden sein. Diese Anschlagpunkte müssen den zu erwartenden Betriebsbedingungen standhalten und dauerhaft und gut lesbar gekennzeichnet sein.

#### 4.2.17 Sonstige Anschlagpunkte

##### 4.2.17.1 Anschlagpunkt zum Hochziehen und Ablassen

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

#### 4.2.18 Einzugstellen

Zahn-, Ketten- und Keilriemenantriebe müssen vollständig verkleidet sein.

#### 4.2.19 Hydraulische Ausrüstung

Die hydraulische Ausrüstung muss den Anforderungen der DIN EN 982 entsprechen.

##### 4.2.19.1 Hydraulikschlauchleitungen

Wird das Leitungsfahrzeug hydraulisch angetrieben, so müssen die Hydraulikschlauchleitungen den entsprechenden Einsatz- und

Umwelteinflüssen standhalten. Die Hydraulikschlauchleitungen sind gemäß DIN 20066 bzw. BGR 237 einzusetzen. Es muss eine Kennzeichnung an der Verpressarmatur vorhanden sein, die mindestens nachfolgende Angaben enthält:

- Herstellerzeichen
- Zul. dyn. Betriebsüberdruck (bar)
- Herstelldatum

Falls Herkunft und Auslegung der Schlauchleitungen nicht zu belegen sind, können weiterreichende Anforderungen und Prüfungen nötig sein um die korrekte Auslegung nachzuweisen.

#### 4.2.19.2      Hydraulikflüssigkeit

Die Hydraulikflüssigkeit muss entsprechend den gegebenen Einsatz- und Umweltbedingungen ausgewählt und darf nicht PCB oder PCT-haltig sein. Das Datenblatt muss vorliegen.

#### 4.2.20      Leitungsverlegung

Leitungen sind so zu verlegen, dass ein ausreichender Schutz gegen mechanische Beschädigungen gegeben ist.

#### 4.2.21      Alternativantrieb

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

#### 4.2.22      Fahrgeschwindigkeit

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

#### 4.2.23      Elektrische Ausrüstung

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

#### 4.2.24      Antrieb

Werden Verbrennungsmotoren zum Antrieb des Leitungsfahrzeuges eingesetzt, müssen alle heißen Komponenten (berührbare 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.

#### 4.2.25 Batterien

Werden Antriebe mit Anlasser über Batterie eingesetzt, dann muss das Batteriefach so konstruiert und ausgeführt sein, dass ein Verspritzen von Elektrolyt auf das Bedienungspersonal verhindert und eine Ansammlung von Dämpfen auf den Bedienungsplätzen vermieden wird.

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

#### 4.2.26 Feuerlöscher

Antriebssysteme mit Verbrennungsmotor müssen über einen leicht zugänglichen Feuerlöscher verfügen.

#### 4.2.27 Äußere Materialien und Beschaffenheit

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

##### 4.2.27.2 Von Hand zugängliche Teile dürfen, soweit Ihre Funktion es zulässt, keine scharfen Ecken, Kanten und rauen Oberflächen aufweisen, die zu Verletzungen führen können.

## 5. Prüfungen

### 5.1 Prüfung der technischen Unterlagen

Geprüft wird, ob die eingereichten Unterlagen vollständig und deutschsprachig vorliegen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Inhalt den Anforderungen der Abschnitte 4.1. entspricht.

## **5.2 Vorbereitungen für die Prüfung am Leitungsfahrzeug**

### **5.2.1 Personal**

Für die Prüfung müssen Bedienungspersonal 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.

### **5.2.2 Prüfstrecke**

Für die Funktionsprüfungen ist eine dem Einsatzbereich des Leitungsfahrzeugs, im Neigungsgrad verstellbare Leitung bereitzustellen, die alle Bewegungsvorgänge ermöglicht, die auch bei Verwendung des Leitungsfahrzeuges in der Praxis zu erwarten sind (incl. Abstandshalter und Tragmastnachbildung). Die Prüfstrecke muss eine reine Fahrstrecke von min. 15m zulassen.

### **5.2.3 Prüflasten**

Folgende Prüflasten sind bereitzustellen:

- Nutzlast
- 1,5-fache Nutzlast
- 3-fache Nutzlast
- 120 kg (vergurtet in einem Sack)

### **5.2.4** Es sind Vorkehrungen zu treffen, die eine Erprobung der Absturzsicherungen ermöglichen.

## **5.3 Prüfungen an Leitungsfahrzeugen**

### **5.3.1 Prüfung durch Besichtigen**

Es ist durch Besichtigen zu prüfen, ob die Anforderungen der Abschnitte 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.9, 4.2.11, 4.2.14, 4.2.15, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.18, 4.2.19, 4.2.19.1+2, 4.2.20, 4.2.23, 4.2.24, 4.2.25, 4.2.26, 4.2.27.2 erfüllt sind.

### **5.3.2 Messungen**

Es ist durch Messen zu prüfen, ob die Anforderungen der Abschnitte 4.2.2, 4.2.6, 4.2.9 und 4.2.22, 4.2.24 erfüllt sind.

### 5.3.3 Prüfen durch Betätigen

Es ist durch Handhaben zu prüfen, ob die Anforderungen der Abschnitte 4.2.3, 4.2.11 und 4.2.21, 4.2.27.2 erfüllt sind.

### 5.3.4 Prüfung der Aufschriften.

Es ist durch Reibtest zu prüfen, ob die Aufschriften und Kennzeichnungen den Anforderungen 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5 und 4.2.15, 4.2.16, 4.2.17, 4.2.19.1 entsprechen.

Dazu sind die Aufschriften 15 s mit einem wassergetränkten Baumwollappen und anschließend 15 s mit einem Benzin getränkten Baumwollappen zu reiben. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Aufschriften noch gut lesbar sind und sich die Aufkleber nicht gewellt oder gelöst haben.

### 5.3.5 Schalleistungspegelmessung

Die Messung des Schalleistungspegels erfolgt im Leerlauf und bei Volllast. Gemessen wird nach DIN 45635 Teil 1 sowie nach DIN 45635 Teil 11.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Schalleistungspegel den in der Betriebsanleitung angegebenen Wert nicht übersteigt.

### 5.3.6 Prüfung der Bodenbleche und der Fahrachsen

Die Prüfung erfolgt an einer entsprechend dem Einsatzbereich des Leitungsfahrzeuges vorgegebenen Leitungsform (z. B. Einleiterseil oder Zweierbündelleitungen waagrecht).

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß in die waagrechte Leiterseilnachbildung eingehangen.

Danach wird durch Öffnen der Achsen der für das Leitungsfahrzeug ungünstigste Betriebszustand hergestellt (in der Regel liegt das Fahrzeug auf einer inneren Achse und der äußeren Achse der gegenüberliegenden Seite auf.).

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

Die Last wirkt 5 Minuten ein.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn sich die belasteten Teile nicht bleibend verformt haben, sowie die Rollen noch „frei laufen“.

### 5.3.7 Prüfung der Absturzsicherung

Das Leitungsfahrzeug wird in die Prüfstrecke nach Abs.: 5.2.2 bestimmungsgemäß eingehangen und gleichmäßig mit der 1,5-fachen Nutzlast belastet. Ggf. wird bei Mehrleiterbündeln eine der unteren Führungsachsen geöffnet.

Danach wird eine der jetzt einzeln belasteten oberen Achsen schlagartig geöffnet.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Absturzsicherung zuverlässig gewirkt hat.

### 5.3.8 Prüfung der Fahrbremse auf trockenem und nassen Leiterseil

Die Prüfung erfolgt an einer dem Einsatzbereich des Leitungsfahrzeuges vorgegebenen Leitung (siehe Abschnitt 5.2.2) auf einer neuen, trockenen, bzw. nassen, dem minimal zulässigen Leiterseilquerschnitt entsprechenden Leitung.

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß in die entsprechend dem angegebenen maximalen Neigungswinkel für trockenes bzw. nasses Leiterseil vorbereitete Prüfstrecke eingehangen. Das Leitungsfahrzeug ist festzusetzen.

Auf das Bodenblech wird die Nutzlast gleichmäßig verteilt.

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

Es ist der zurückgelegte Weg zwischen dem Zeitpunkt der Bremsbetätigung und dem Stillstand des Leitungsfahrzeuges zu messen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der gemessene Weg bei betätigter Fahrbremse, in beiden Umgebungsbedingungen kleiner 3000 mm ist und die Bremse bei Zweierbündelleitung waagrecht auf beide Seile gleichmäßig gewirkt hat.

### 5.3.9 Prüfung der Feststellbremse auf trockenem und nassem Leiterseil

Die Prüfung erfolgt an einer dem Einsatzbereich des Leitungsfahrzeuges vorgegebenen Leitung (siehe Abschnitt 5.2.2) auf einer neuen, trockenen, bzw. nassen, dem minimal zulässigen Leiterseilquerschnitt entsprechenden Leitung.

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß in die entsprechend dem angegebenen maximalen Neigungswinkel für trockenes bzw. nasses Leiterseil vorbereitete Prüfstrecke eingehangen und mit der 1,5-fach Nutzlast belastet.

Eine Feststellbremse ist bestimmungsgemäß zu betätigen. Die gegenüberliegende Achse ist zu öffnen.

Die Last wirkt 2 Minuten. Der innerhalb dieser Zeit zurückgelegte Weg ist zu messen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der gemessene Weg in beiden Betriebsbedingungen kleiner 50 mm ist.

Zur Prüfung der Funktion als Fahrbremse (bei Ausfall), wird die Feststellbremse der Prüfung nach Abschnitt 5.3.8 unterzogen.

#### 5.3.10 Prüfung der Anschlagpunkte für das Sicherheitsgeschirr

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß entsprechend Abschnitt 5.3.6 eingehangen.

Die Prüflast von 120 kg (z.B. vergurteter Sandsack) wird mit einem 2 m langen Sicherungsseil eines Haltegurtes am Anschlagpunkt bestimmungsgemäß befestigt. Die Prüflast wird aus einer Fallhöhe von 3 m in den Anschlagpunkt fallengelassen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Anschlagpunkt die Last vollständig aufgenommen hat und nicht aufgerissen ist.

#### 5.3.11 Prüfung der Anschlagpunkte für Zugseile

An die Anschlagpunkte für die Zugseile ist eine Kraft von 10000 N anzulegen. Die Belastung muss vollständig von den Anschlagpunkten ausgenommen werden. Die Kraft wirkt 5 Minuten ein.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn sich die Anschlagpunkte nicht bleibend verformt haben.

#### 5.3.12 Prüfung der Anschlagpunkte zum Hochziehen/Ablassen

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 entsprechende Anschlagmittel an den gekennzeichneten Anschlagstellen 200 mm angehoben. Nach 2 Minuten wird das Leitungsfahrzeug wieder abgelassen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn sich die Anschlagpunkte nicht bleibend verformt haben.

### 5.3.13 Prüfung der Hydraulikschlauchleitung

Statische und dynamische Druckprüfungen um die Eignung entsprechend der Anwendung nachzuweisen. Die Festlegung der Prüfparameter richtet sich nach der Bauart der Schlauchleitung (siehe entsprechende Produktnorm).

Anmerkung: Die Prüfung ist nur nötig, wenn sonstige Informationen (Kennzeichnung, Datenblatt) fehlen, um eine entsprechende Eignung zu belegen.

### 5.3.14 Prüfung der Fahrgeschwindigkeit

Die Prüfung wird an Leitungsfahrzeugen mit Kraftantrieb durchgeführt.

Das Leitungsfahrzeug wird in eine waagrecht angeordnete Prüfstrecke gemäß Abs.: 5.2.2 (Zweierbündel - waagrecht) eingehangen und mit maximaler Fahrgeschwindigkeit betrieben. Die Geschwindigkeit wird nach einer Fahrtstrecke von 2 m gemessen. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die ermittelte Geschwindigkeit kleiner 6 km/h beträgt und dem vom Hersteller angegebenen Wert entspricht.

### 5.3.15 Prüfung der Handhabbarkeit

Das Leitungsfahrzeug wird bestimmungsgemäß in die Prüfstrecke nach Abschnitt 5.2.2 eingehangen.

Das Leitungsfahrzeug wird mit der zulässigen Nutzlast gleichmäßig belastet.

Mit dem Leitungsfahrzeug sind 15m auf einer horizontale Prüfstrecke nach Abs. 5.2.2 zurückzulegen. Dabei sind entsprechende Installationsteile zu überfahren.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Leitungsfahrzeug von einer Person leicht und sicher über Installationsteile des Leiters hinweg bewegt werden kann.

### 5.3.16 Prüfung des Personenschutzes

Bei Leitungsfahrzeugen ohne Seitenschutz, in denen die Bedienperson sitzt, muss für eine Dauer von 5 min eine Prüfkraft von 1kN auf die Einrichtung wirken, die die Bedienperson am Sitz sichert. Die Prüflast muss in einer Richtung wirken, die die ungünstigste Bedingung unter normalen Arbeitsbedingungen darstellt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn nach der Belastung die Einrichtung, die die Bedienperson am Sitz sichert keine Beschädigungen aufweist.

Der Seitenschutz muss durch Anlegen einer Kraft von 1kN für eine Dauer von 5min an einem am weitesten von einem Auflager entfernten Punkt geprüft werden. Die Prüfkraft muss in einer Richtung wirken, die die ungünstigste Bedingung unter normalen Arbeitsbedingungen darstellt.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Seitenschutz nach der Belastung keine Beschädigungen aufweist.

#### 5.3.17 Vibrationsmessung

Messungen werden am im Leiterseil eingehangenen Leitungsfahrzeug, unter Vollast des Antriebsaggregats, bei maximaler Fahrgeschwindigkeit, gemäß DIN EN 1032 durchgeführt.

Die Vibrationskennwerte wie in Abschnitt 4.1.1, 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 zu Sitzen befinden, so ist ebenfalls eine Messung an diesen Einrichtungen, gemäß DIN EN 1032 vorzunehmen.

#### 5.3.18 Prüfung der äußeren Materialien

Besichtigung von Sicherheitsdatenblättern zu den verwendeten Materialien. Anwendung des Verfahrens gemäß ZEK 01.2-08 zur Überprüfung des Anteils von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK).

### 6.0 Stückprüfung

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfungen sollen dazu dienen, aus Sicherheitsgründen unannehmbare Veränderungen der Werkstoffe oder des Produktionsganges aufzudecken. Diese Prüfungen sind an jedem Leitungsfahrzeug durchzuführen. Der Hersteller kann ein für seine Fertigung besser geeignetes Prüfverfahren wählen, wenn die von ihm gewählten Prüfungen mindestens die gleiche Sicherheit gewährleisten, wie die nachfolgend aufgeführten Prüfungen.

#### 6.1 **Bedienelemente**

Es ist zu prüfen, ob die einzelnen Bedienelemente ihrer Bestimmung entsprechend funktionieren.

## Anhang 1: EU- Richtlinien, Normen

### 1.2.1 EU-Richtlinien

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG

### 1.2.2 Harmonisierte Normen

DIN EN ISO 12100-1  
(04.04)                      Sicherheit von Maschinen;  
Grundbegriffe, allgemeine  
Gestaltungsleitsätze  
Teil 1: Grundsätzliche Terminologie,  
Methodik

DIN EN ISO 12100-2  
(04.04)                      Sicherheit von Maschinen;  
Grundbegriffe, allgemeine  
Gestaltungsleitsätze  
Teil 2: Technische Leitsätze und  
Spezifikationen

DIN EN ISO 13857  
(06.08)                      Sicherheitsabstände gegen das  
Erreichen von Gefahrstellen mit den  
oberen und unteren Gliedmaßen

DIN EN 349  
(09.08)  
Berichtigung 1 (01.09)                      Sicherheit von Maschinen  
Mindestabstände zur Vermeidung  
des Quetschens von Körperteilen

DIN EN 982  
(09.96)                      Sicherheit von Maschinen;  
Sicherheitstechnische  
Anforderungen an fluidtechnische  
Anlagen und deren  
Bauteile;Hydraulik

DIN EN ISO 13732-1  
(12.08)                      Ergonomie der thermischen  
Umgebung – Bewertungsverfahren  
für menschliche Reaktionen bei  
Kontakt mit Oberflächen – Teil 1:  
Heiße Oberflächen

DIN EN 60204-1  
(06.07)                      Sicherheit von Maschinen-  
Elektrische Ausrüstung von  
Maschinen-Teil1: Allgemeine  
Anforderungen

### 1.2.3 Europäische Normen

DIN EN ISO 9606-2 (03.05)	Prüfung von Schweißern; Schmelzschweißen; Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen
DIN EN 1011-4 (02.01)	Schweißen-Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werk- stoffe-Teil 4: Lichtbogenschweißen von Aluminium und Aluminium- legierungen
DIN EN 1032 (02.09)	Mechanische Schwingungen Prüfverfahren für bewegliche Maschinen zum Zwecke der Bestimmung des Schwingungsemissionswertes
DIN EN 13411-5 (09.03)	Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit – Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigen Klemmbügeln
DIN EN ISO 10042 (02.06)	Schweißen - Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen Legierungen - Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
DIN EN 50374 (02.05)	Leitungsfahrzeuge

### 1.2.4 Internationale Normen

DIN ISO 1219-1 (12.07)	Fluidtechnik - Graphische Symbole und Schaltpläne Teil 1: Graphische Symbole für konventionelle und datentechnische Anwendungen
DIN ISO 1219-2 (11.96)	Fluidtechnik - Graphische Symbole und Schaltpläne Teil 2: Schaltpläne

## 1.2.5 Nationale Normen - Spezifikationen

DIN 4113-1/A1 (05.80) / (09.02) Berichtigung 1 (12.08)	Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung.
DIN 20066 (10.02)	Fluidtechnik-Schlauchleitungen-Maße, Anforderungen
DIN 45635-1 (04.84)	Geräuschmessung an Maschinen, Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen.
DIN 45635-11 (01.87)	Geräuschmessungen an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Verbrennungsmotoren.