

14.9 - Technische Lieferbedingungen

TL-Transportable Lichtsignalanlagen 97

0. Allgemeines

Die "Technischen Lieferbedingungen für transportable Lichtsignalanlagen (TL-Transportable Lichtsignalanlagen)" enthalten Anforderungen an Gestaltung, Abmessung und Konstruktion sowie Prüfverfahren für transportable Lichtsignalanlagen, die nach der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und den "Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)" als Verkehrssteuerung an Arbeitsstellen, im Bereich von Umleitungsstrecken, zur Schulwegsicherung oder zu ähnlichen Zwecken eingesetzt werden.

Produkte aus anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaften und Ursprungswaren sowie aus Mitgliedstaaten des Europäischen Wirtschaftsraumes, die diesen Technischen Lieferbedingungen nicht entsprechen, werden einschließlich der im Herstellerstaat durchgeführten Prüfungen und Überwachungen als gleichwertig behandelt, wenn mit ihnen das geforderte Schutzniveau - Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit - gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

1. Begriffe

1.1 Allgemein

Lichtsignalanlagen*) (LSA) sind Verkehrseinrichtungen im Sinne der StVO. Sie dienen der Steuerung des Straßenverkehrs.

Transportable Lichtsignalanlagen sind umsetzbare Anlagen für einen zeitlich befristeten Einsatz. Sie bestehen aus Batteriewagen, Standrohr, Steuergerät und Lichtsignalgeber (Typ A, B und C), oder aus Standmast mit Fundamentelementen, Lichtsignalgeber, Steuergerät mit Verkabelung und eventuellen Anforderungsgeräten (Typ D).

Standrohre dienen zur Befestigung von Lichtsignalgebern in vorgeschriebener Höhe und Steuergeräten.

Standmaste dienen zur Befestigung von Lichtsignalgebern in vorgeschriebener Höhe, Kabelüberspannungen, Kabelabspannungen, Auslegern und Steuergeräten.

Batteriewagen sind Transportgeräte zur Aufnahme von Akkumulatoren, Netzladegeräten usw. Sie verleihen durch entsprechende Größe und Form den Standrohren und somit der kompletten Einheit die notwendige Standfestigkeit.

Fundamentelemente sind Fußplatten, die durch Größe, Menge, Gewicht und Form den Standmasten die notwendige Standfestigkeit verleihen.

Steuergeräte sind elektrische Einheiten, die den gesamten Funktionsablauf steuern, schalten und überwachen, sowie die erforderlichen Bedien- und Anzeigeelemente beinhalten.

Lichtsignalgeber sind die lichttechnischen Einheiten, die Informationen optisch darstellen. Ihnen sind bestimmte Bedeutungen zugeordnet, die sich nach Farbe des Lichtes, Form der leuchtenden Fläche und Art der Darbietung (stetiges Leuchten oder Blinken) unterscheiden.

Abschirmblenden (Schuten) sind Zusatzelemente des Signalgebers, die die lichttechnischen Einheiten gegen einfallendes Fremdlicht abschatten und somit falsche Signalbilderscheinungen (Phantomlichteffekt) vermindern.

Kontrastblenden dienen dazu, ggf. das dunkle Umfeld der Leuchtfelder zu vergrößern, um die Auffälligkeit der Lichtsignale gegenüber einem hellen Hintergrund zu erhöhen.

Leitungen sind die Verbindung zwischen Steuergerät, sonstigen Einrichtungen und Lichtsignalgebern einer Lichtsignalanlage.

Sensoren dienen insbesondere bei verkehrsabhängigen Steuerungen zur Erfassung der Verkehrsströme. Hierzu gehören unter anderem Kontaktschleifen, Anforderungstaster, Lichtschranken, aktive und passive Bewegungsmelder usw.

*) In diesen TL wird einheitlich der Begriff "Lichtsignalanlage" verwendet. Er entspricht dem verkehrsrechtlichen Begriff "Lichtzeichenanlage".

14.9 - Technische Lieferbedingungen

Sondersignalgeber sind Einheiten, die Informationen akustisch und ggf. taktil (für gehör- und sehbehinderte Fußgänger) übertragen.

Signalsicherungen sind Einrichtungen, die verkehrsgefährdende Signalisierungszustände durch Störungen oder Fehlbedienungen verhindern sollen.

Vergleichsschaltungen stellen das ungewollte Auftreten, Ausbleiben oder Verschwinden von Signalen fest und leiten mit Hilfe von Auswertgliedern geeignete Gegenmaßnahmen selbständig ein.

Verriegelungsschaltungen unterbinden das Einschalten ungewollter Signale, ohne weiter in den Ablauf der Signalpläne einzugreifen. Sie liegen in den Stromkreisen, die die Signale schalten oder in den Signalstromkreisen selbst.

Verkehrssignallampen sind Lampen für Straßenverkehrssignale (Lichtsignalanlagen). Sie müssen der DIN 49 842 entsprechen.

1.2 Lichtsignalanlagentypen

Transportable Lichtsignalanlagen werden in vier Typen unterteilt:

A Engstellenlichtsignalanlagen ohne Signalsicherungen

Hierbei handelt es sich um Lichtsignalanlagen der einfachen Ausführung, wobei die Synchronisation und Ablaufsteuerung über geeignete Zeitglieder (z. B. Quarzoszillatoren) und/oder Kabel- oder Funkverbindung ohne Rückmeldung erfolgt.

B Engstellenlichtsignalanlagen mit Signalsicherungen

Hierbei handelt es sich um eine Anlage wie unter A, jedoch erweitert um eine Kabel- oder Funkverbindung, über die eine Rückmeldung zur Signalsicherung erfolgt.

C Engstellenlichtsignalanlagen mit Signalsicherungen und Verkehrsabhängigkeit

Hierbei handelt es sich um eine Anlage wie unter B, jedoch zusätzlich mit Sensoren ausgerüstet, die eine dem Verkehrsfluß entsprechende Regelung ermöglichen. Man unterscheidet hierbei zwischen dem Anforderungsbetrieb und der verkehrsflußabhängigen Grünzeitverlängerung.

D Lichtsignalanlagen in Sternverkabelung für kreuzende Verkehrsströme mit Signalsicherungen der feindlichen Verkehrsströme. Hierbei handelt es sich um Anlagen, die sich kreuzende Verkehrsströme, wie Fahrzeuge, Fußgänger, Radfahrer, Busse, Bahnen usw. regeln. Eine Verkehrsabhängigkeit mit Anforderungsbetrieb und verkehrsflußabhängiger Grünzeitverlängerung sollte möglich sein.

Praxis - Tip

Welche Art von Lichtsignalanlage (A bis D) zum Einsatz kommt, sollte die anordnende Behörde vorschreiben. Die anordnende Behörde muß u.a. jede Art von Lichtsignalanlagen vor ihrer Inbetriebnahme abnehmen (siehe RSA Teil A 1.6.1 - Register 12, Seite 7).

2. Anforderungen

2.1 Bild und Abmessungen

Transportable Lichtsignalanlagen entsprechend Bild 1 sind so zu gestalten, daß die Höhe der Signalgeberunterkante mindestens 1,8 m über der Aufstandsfläche (min H_0) erreicht. Übertagen die äußeren Maße des Signalgebers die Maße der Grundfläche des Signalgeberwagens, ist min H_0 2,2 m (Höhe über Radwegen).

Für transportable Lichtsignalanlagen entsprechend Bild 2 beträgt min H_0 generell 2,2 m.

Die Mindestabmessungen für die Aufstellvorrichtungen betragen

B_w und L_w 500 mm,

B_f und L_f 850 mm.

Maßgebend ist die Standsicherheit nach Abschnitt 2.3.

Die Mindesthöhe min H_1 ist abhängig von der verwendeten Spannung und beträgt 5 m bei Spannungen bis 50 V und 6 m bei höheren Spannungen.

14.9 - Technische Lieferbedingungen

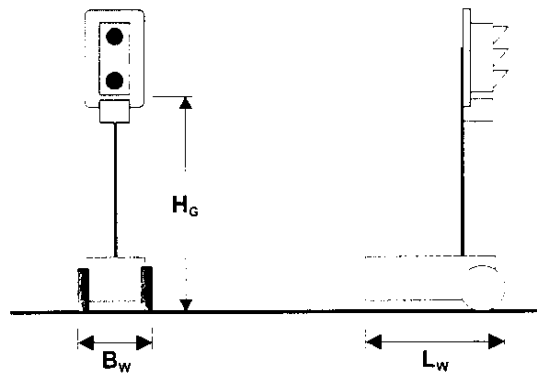


Bild 1: Fahrbare Lichtsignalanlage

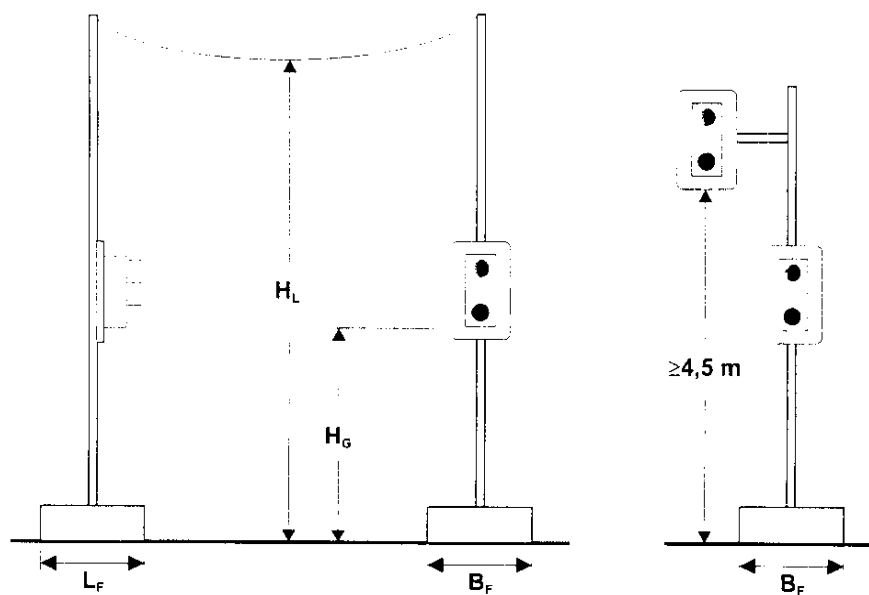


Bild 2: Vorübergehend stationäre Lichtsignalanlage

14.9 - Technische Lieferbedingungen

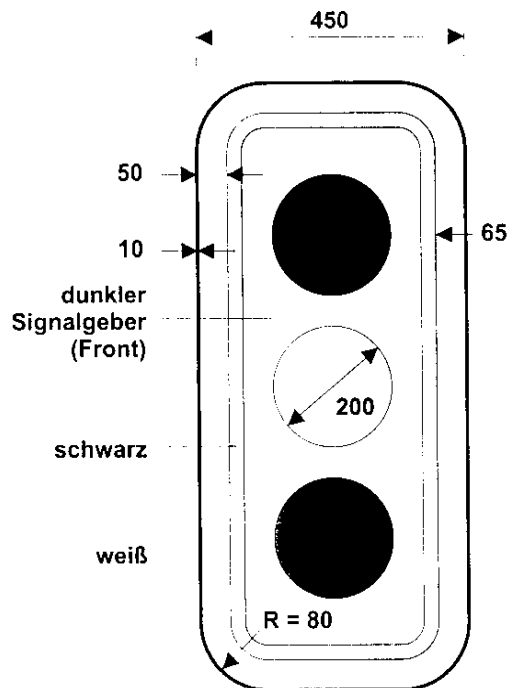


Bild 3: Kontrastblende

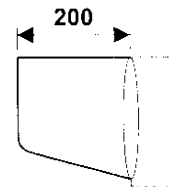


Bild 4: Abschirmblende (Schute)

Signalgeber für Kraftfahrzeugsignale weisen im allgemeinen drei Leuchtfelder mit den Farben Rot, Gelb und Grün auf. Das rote Leuchtfeld ist oben, das gelbe Leuchtfeld in der Mitte und das grüne Leuchtfeld unten. In bestimmten Fällen können auch zweifeldrige oder einfeldrige Signalgeber verwendet werden.

Im Bedarfsfall müssen zusätzlich die Signale für Straßenbahnen und Linienbusse angebracht werden können.

2.2 Material und Konstruktion

Ecken und Kanten aller Systemelemente müssen geschlichtet oder abgerundet sein. Überstehende Teile sind zu vermeiden.

Alle Teile müssen schlagfest und korrosionsbeständig ausgeführt und für einen Temperaturbereich von -20°C bis +60°C ausgelegt und auch bei voller Sonneneinstrahlung voll funktionsfähig sein.

Das Steuergerät muß mit einem Gehäuse (IP 54, Ausführung nach DIN 40 050, Teil 10) ausgestattet sein. Es muß gegen Fremdbedienung gesichert sein, Kabeleinführungen und Zugentlastungen sind vorzusehen. Es muß sichergestellt sein, daß nur befugtes Personal Änderungen der eingestellten Programme oder Zeiten vornehmen kann.

Bei Verwendung von Spannungen über 50 Volt sind die Vorschriften der DIN VDE 0100 und DIN VDE 0832, Abschnitt 12.1, einzuhalten.

Die Befestigung der Signalgeber und ggf. Ausleger muß mit geeigneten Mitteln (z.B. Schrauben, Schellen, Spannbändern o.ä.) verdrehsicher erfolgen.

Wenn keine wartungsfreien Akkumulatoren verwendet werden, muß der Batteriewagen so ausgelegt sein, daß keine umweltbelastenden Flüssigkeiten (Akkusäure) auslaufen und ins Erdreich gelangen können.

Der Batteriewagen muß mit einer Zugdeichsel versehen und leicht bewegbar sein. Die Räder müssen einen Minstdurchmesser von 200 mm haben und eine Mindestbreite von 50 mm, um die Standsicherheit zu gewährleisten und ein Einsinken im weichen Boden zu verhindern. Sie dürfen nicht luftbereift sein. Die Batteriekästen müssen gegen Diebstahl der Batterien verschließbar sein.

14.9 - Technische Lieferbedingungen

Für Leitungen für transportable Lichtsignalanlagen gilt DIN VDE 029 8 - 3. Danach sind folgende Leitungen für Baustellen und die Verlegung im Freien zugelassen:

HO7RN-F	DIN VDE 0282 - 4	Flexible Leitungen
NGMH11YÖ	DIN VDE 0282 - 10	PUR Schlauchleitungen
NMHVÖU	DIN VDE 0250 - 806	Sondergummischlauchleitungen
NSHCÖU	DIN VDE 0250 - 811	geschirmte Gummischlauchleitungen
NSSHÖU	DIN VDE 0250 - 812	Gummischlauchleitungen

Sie müssen in der Regel in einem Stück (ohne Zwischenverbindungen und Klemmdosen) verlegt sein. Sind Steckverbindungen nicht zu vermeiden, müssen genormte und unverwechselbare Steckvorrichtungen mindestens der Schutzart IP 44 nach DIN 40 050 verwendet werden. Nichtselbsttragende Leitungen müssen bei Fahrbahnüberquerungen gebündelt an einem Stahlseil geführt werden. Die Verlegung ist sternförmig auszuführen. Verteilungen im Signalgeber sind unzulässig, Kabelführungen und Zugentlastungen sind vorzusehen.

2.3 Standsicherheit

Zu jeder transportablen Lichtsignalanlage sind statische Nachweise zu erbringen, aus denen die maximale Anbringungshöhe der Lichtsignalgeber und die zugehörigen Aufstellbedingungen hervorgehen. Die statischen Berechnungen müssen so ausgelegt sein, daß die Standfestigkeit der Lichtsignalanlage bei einer Windlast entsprechend der Windstärke 10 (Definition entsprechend Beaufort = 0,42 kN/m² Druck) in alle Richtungen gewährleistet ist. Die Anlage darf sich hierbei weder verschieben noch umkippen. Die Gleitsicherheit muß einen Wert von ≥ 1 besitzen. Ggf. ist auch unterschiedlicher Ausstattungsumfang (z.B. mehrere Lichtsignalgeber, Ausleger) zu berücksichtigen.

Entsprechendes gilt auch für transportable Lichtsignalanlagen mit überkopf angebrachten Signalgebern und/oder mit zusätzlich angebrachten Kontrastblenden. Kontrastblenden können zu diesem Zweck auch durchbrochen sein, wobei der Blendschutz für den Verkehrsteilnehmer nicht beeinträchtigt werden darf.

2.4 Lichttechnische Anforderungen

Für die Lichtstärken und die Lichtstärkenverteilung sowie Maßnahmen zur Begrenzung des Phantomlichts gilt DIN 67 527, Teil 1. Bezüglich der Farben in den Lichtzeichen gilt DIN 6163, Teil 5.

Die verwendeten Leuchtfelder müssen eine minimale Lichtaustrittsöffnung von 200 mm Durchmesser haben.

Die Lampen der Lichtsignalgeber Typ D müssen der DIN 49 842 entsprechen.

2.5 Anlagenfunktionen

2.5.1 Transportable Lichtsignalanlagen Typ A, B und C

Es müssen die Funktionen "Dauerrot" und "gelbes Blinklicht" verfügbar sein. Die Anlagen müssen sich zu jedem Zeitpunkt auf Dauerrot umstellen lassen.

Im Störfall muß die Steuerung automatisch auf gelbes Blinklicht wechseln.

Die Anlagen müssen mit einer geeigneten Spannungsüberwachung ausgerüstet sein. Diese muß bei Erreichen der minimalen Betriebsspannung (laut Herstellerangaben) eine Meldung abgeben. Des weiteren müssen bei Erreichen der Entladeschlussspannung (nach Herstellerangaben) der Anlagentyp A auf der unterversorgten Seite auf gelbes Blinklicht, die Anlagentypen B und C auf beiden Seiten auf gelbes Blinklicht wechseln. Die Anlagen müssen so konstruiert sein, daß sie durch keinen Umstand - insbesondere durch Unterspannung - in einen unkontrollierten Zustand gelangen können.

Es sollte für die Anlagen die Möglichkeit bestehen, ein Programm aus einer fest vorgegebenen Tabelle zu wählen, die nach Räumgeschwindigkeit und Räumweg aufgebaut ist. Mindestens folgende Zwischenzeiten sollten dabei berücksichtigt werden:

14.9 - Technische Lieferbedingungen

Tabelle 1: Zwischenzeiten t_z [s] (nach RiLSA)

Räumweg [m]	Räumgeschwindigkeit V_r [km/h]			
	18	30	40	50
50	14	10	9	8
100	24	16	13	12
150	34	22	18	15
200	44	28	22	19
250	54	34	27	22
300	64	40	31	26
350		46	36	30
400		52	40	33
450		58	45	37
500		64	49	40
550			54	44
600			58	48

Ebenso sollte die Möglichkeit bestehen, individuelle Zeiten (in Sekundenwerten) einzugeben. Hierbei muß gewährleistet sein, daß nur in logisch zulässiger Reihenfolge ablaufende Programme akzeptiert werden.

Die Grün- und Zwischenzeiten müssen für jede Verkehrsrichtung getrennt festlegbar sein.

Die Lichtsignalanlagen sollen über das Signalbild "Gelb auf Rot" oder "Rot" eingeschaltet werden können und die längste Zwischenzeit absichern.

Die Signalfolge *) muß für eine Engstellensicherung wie folgt ablaufen:

Tabelle 2: Signalfolge - Bildablauf -

Ablauf	Signalgeber 1	Signalgeber 2
1. Zwischenzeit B nach A	Rot	Rot
2.	Rot + Gelb	Rot
3. Grünzeit A	Grün	Rot
4.	Gelb	Rot
5. Zwischenzeit A nach B	Rot	Rot
6.	Rot	Rot + Gelb
7. Grünzeit B	Rot	Grün
8.	Rot	Gelb

*) Der verkehrsrechtliche Begriff ist "Farbfolge".

14.9 - Technische Lieferbedingungen

Die Übergangszeiten Rot + Gelb gleichzeitig, also Ablauf 2 und 6, sollen eine Sekunde dauern, dürfen aber nicht länger als zwei Sekunden sein. Die Übergangszeiten Gelb, also Ablauf 4 und 8, sollen vier Sekunden betragen.

Bei dem Anlagentyp A muß laut RiLSA minimal einmal täglich neu synchronisiert werden, spätestens aber nach Ablauf der vom Hersteller angegebenen Zeit.

Die Anlagentypen B und C müssen auch manuell zu steuern, d. h. die Phasen müssen von Hand durchschaltbar sein, wobei Rot-/Gelbzeiten automatisch ablaufen müssen und die eingestellten Zwischenzeiten nicht unterschritten werden dürfen.

Die Anlagentypen B und C dürfen bei Abschaltung oder Ausfall der Stromversorgung die eingestellten Programmzeiten sowie die Synchronisation innerhalb eines Zeitraums von ca. 5 Tagen nicht verlieren.

2.5.2 Transportable Lichtsignalanlagen TYP D

Die Anlagen müssen über definierte EIN- und AUS-Schaltbilder (nach RiLSA) betrieben werden.

Im Störfall muß die Steuerung über das AUS-Schaltbild wechseln auf:

- Fußgängersignalgeber dunkel
- Kreuzungsanlage Hauptrichtung dunkel, Nebenrichtung gelbblinkend.

Die Anlage muß auch manuell zu steuern, d. h. die Phasen müssen von Hand durchschaltbar sein, wobei die festen Rotgelb- und Gelbzeiten automatisch ablaufen müssen und die eingestellten Zwischenzeiten nicht unterschritten werden dürfen.

Es müssen mehrere Programme zu schalten sein.

Die Übergangszeit "Rot und Gelb" soll eine Sekunde, maximal zwei Sekunden betragen. Die Übergangszeit Gelb t_g soll betragen

- 3s bei $V_{zul} = 50 \text{ km/h}$,
- 4s bei $V_{zul} = 60 \text{ km/h}$,
- 5s bei $V_{zul} = 70 \text{ km/h}$.

Die Anlagen müssen koordinierfähig (Funkuhr oder Synchronisation) sein. Sie müssen eine Zwischenzeitüberwachung und Verriegelungsmatrix besitzen, die von der Signalerzeugung unabhängig ist.

Die Zeitpunkte mindestens der letzten Programmumschaltung und der letzten Fehlerabschaltung sollten in der Anlage gespeichert und jederzeit abrufbar sein.

2.5.3 Funktionen zur Signalsicherung

2.5.3.1 Typ A

Bei Ausfall des Sperrsignals muß am entsprechenden Signalgeber gelbes Blinklicht angezeigt werden.

2.5.3.2 Typ B und C

Durch eine Grün-Grün-Überwachung muß das Erscheinen von feindlichem Grün unterdrückt werden. Bei Ansprechen der Grün-Grün-Überwachung oder Ausfall eines Sperrsignals müssen die Anlagen an beiden Signalgebern auf gelbes Blinklicht übergehen.

2.5.3.3 Typ D

Es müssen die Maßnahmen bei den in RiLSA, Abschnitt 10.3.2, genannten verkehrsgefährdenden Abweichungen vom normalen Betrieb (siehe DIN VDE 0832 Abs. 4.2.2.4 und 15.1) realisiert werden. Die elektronische Umsetzung der Maßnahmen muß entsprechend DIN VDE 0832 erfolgen. Die Signalsicherung hat innerhalb von 0,3 s anzusprechen.

14.9 - Technische Lieferbedingungen

2.5.4 Funktionen zur Steuerung mit Verkehrsabhängigkeit Typ C + D

Bei der verkehrsabhängigen Steuerung unterscheidet man zwischen dem Anforderungsbetrieb und der verkehrsflußabhängigen Grünzeitverlängerung.

2.5.4.1 Anforderungsbetrieb

Beim Anforderungsbetrieb ist die Grundeinstellung aller Signalgeber Rot. Durch geeignete Sensoren müssen Fahrzeuge rechtzeitig und fahstreifenabhängig registriert werden, und es muß entsprechend der so registrierten Anforderung die Grünphase eingeleitet werden. Nach erledigter Anforderung ist wieder der Grundzustand Rot herzustellen.

Bei länger anhaltender Anforderung muß die Grünzeit jeder Phase begrenzt sein, so daß auch die Gegenphasen berücksichtigt werden.

2.5.4.2 Verkehrsflußabhängige Grünzeitverlängerung

Bei der verkehrsflußabhängigen Grünzeitverlängerung muß zunächst das Grundprogramm abgearbeitet werden, wobei die Grünphasen aufgrund der Registrierung des Verkehrsflusses durch geeignete Sensoren von einer minimalen Grünzeit bis auf eine vorbestimmte maximale Grünzeit verlängert werden können.

3. Prüfungen

Die Prüfungen werden unterschieden nach

- Eignungsprüfungen,
- Eigenüberwachungsprüfungen,
- Fremdüberwachungsprüfungen,
- Kontrollprüfungen.

3.1 Eignungsprüfungen

Eignungsprüfungen sind Prüfungen zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen an die Produkte für die geprüfte Bauart.

Die Eignung von transportablen Lichtsignalanlagen ist nach Maßgabe dieser Technischen Lieferbedingungen in der Regel durch den Hersteller selbst nachzuweisen. Eine anerkannte Prüfstelle kann beauftragt werden.

Genaue Angaben zur Konstruktion (Material, Maße, Bauteile) und die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Prüfungen sind schriftlich festzuhalten und mindestens bis 10 Jahre nach Fertigungsende aufzubewahren.

Die Kosten der Eignungsprüfungen trägt der Hersteller oder Antragsteller.

3.2 Eigenüberwachungsprüfungen

Eigenüberwachungsprüfungen sind Prüfungen des Herstellers, um festzustellen, ob die Produkte beim verwendeten Material und in der Konstruktion den Güteeigenschaften der geprüften Bauart entsprechen und gleichbleibende Qualität aufweisen. Hierzu sind die gelieferten Materialien und Teile sowie die Produktion hinreichend zu überwachen, darüber sorgfältige Aufzeichnungen zu führen und diese mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

Die Kosten der Eigenüberwachungsprüfungen trägt der Hersteller.

14.9 - Technische Lieferbedingungen

3.3 Fremdüberwachungsprüfungen

Fremdüberwachungsprüfungen sind Prüfungen, die eine ständig gleichbleibende Qualität sichern sollen. Die Kontinuität der Überwachung ist von den Herstellern durch einen Überwachungsvertrag mit einer anerkannten Prüfstelle nachzuweisen.

Die Fremdüberwachung erstreckt sich auf die Überprüfung der betriebseigenen Kontrollaufzeichnungen aus der Eigenüberwachung sowie auf Stichprobenkontrollen aus der laufenden Produktion und aus dem Lager. Aufgetretene Qualitätsabweichungen sind zu dokumentieren. Über jede Prüfung ist ein Zeugnis vom beauftragten Prüfer auszustellen.

Die Fremdüberwachung soll einmal jährlich ohne vorherige Anmeldung während der betrieblichen Arbeitszeit stattfinden. Der Zeitraum zwischen zwei Prüfterminen soll 14 Monate nicht überschreiten.

Die als Prüfstücke entnommenen Erzeugnisse oder Proben sind unverzüglich zu überlassen und unmittelbar bei der Entnahme unmißverständlich zu kennzeichnen.

Werden Fehler oder unzulässige Abweichungen bei der Eigenüberwachung festgestellt, ist das Fremdüberwachungszeugnis zu verweigern.

Die Kosten für die Fremdüberwachung trägt der Hersteller.

3.4 Kontrollprüfungen

Kontrollprüfungen sind Prüfungen des Käufers, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Produkte den vertraglichen Anforderungen entsprechen.

Die Kontrollprüfungen umfassen die Prüfung der vorgelegten Prüfzeugnisse auf Übereinstimmung mit der gelieferten Bauart nach Augenschein und Prüfung der Kennzeichnung.

Der Käufer ist berechtigt, zusätzliche Kontrollprüfungen durch eine anerkannte Prüfstelle durchführen zu lassen. Er bestimmt Umfang und Zeitpunkt der Prüfungen.

Die Kosten der Kontrollprüfungen trägt grundsätzlich der Käufer. Werden durch zusätzliche Kontrollprüfungen Mängel bestätigt, so trägt der Hersteller die entsprechenden Kosten.

4. Prüfverfahren

4.1 Allgemeines

Dem Prüfer muß ein komplettes, funktionsfähiges Prüfmuster mit allen möglichen Varianten (Kabelverbindung, Funkpatronen etc.) incl. der Bedienungsanleitung zur Verfügung gestellt werden. Jedes Prüfmuster muß mit einer fest auf dem Gehäuse bzw. Signalgeberkörper verbundenen Markierung bzw. Etikettierung versehen sein, wie sie für Serienfertigung vorgesehen ist (siehe Abschnitt 5.2).

Die technische Übereinstimmung der Prüfmuster mit der technischen Beschreibung wird geprüft. In der Regel wird dazu der Standard-Signalgeber in senkrechter Form, bei Fahrzeugsignalgebern in der Farbfolge Rot oben, Gelb in der Mitte und Grün unten verwendet (andere Signalgeber nach Form und Ausführung).

Fertigprodukte, als Teil der zu prüfenden Anlagen, für die ein anerkanntes Prüfzertifikat vorliegt, werden nicht mehr gesondert geprüft.

Im Prüfzeugnis sind die Angaben des Herstellers zu den verwendeten Kunststoffteilen gemäß Kennzeichnung bzw. Stoffliste zur Wiederverwendbarkeit und Entsorgung festzuhalten.

4.2 Prüfung von Bild, Abmessung und Gewicht

Die Prüfungen von Bild, Abmessungen und Gewicht werden mit den üblichen Meßgeräten vorgenommen.



14.9 - Technische Lieferbedingungen

4.3 Prüfung von Material und Konstruktion

Folgende Prüfungen sind durchzuführen:

- Prüfung der Bruchfestigkeit des Materials:
 - Der Signalgeber wird im vollständig aufgebauten Zustand (minHG entsprechend Abschnitt 2.1) umgekippt, so daß der Signalgeber durch sein Eigengewicht auf den Boden fällt. Beim Aufprall dürfen sich keine Teile lösen, die mehr als 100 g wiegen.
 - Diese Prüfungen werden bei einem Temperaturbereich von 15-25°C vorgenommen.
- Prüfung der Teile auf Korrosionsschutz.
- Prüfung der Teile auf Schutzklasse IP 54 (DIN 40 050, Teil 10) oder Nachweis eines Zertifikates.
- Prüfung der Verschleißbarkeit des Steuergerätes und dessen Funktion.
- Prüfung der befugten Programmverstellung (z.B. Code, externe Bedienbarkeit etc.).
- Bei Verwendung von Spannungen über 50 Volt, Überprüfung nach DIN VDE 0100, entweder durch
 - Herstellernachweis (VDE-Zeichen)
 - Prüfnachweis einer autorisierten Prüfstelle.
- Eignung des Akkuwagens bei Verwendung von Flüssigkeitsakkus hinsichtlich der auffangbaren Menge der Flüssigkeit des Akkus (kein Austreten, Überlaufen).
- Überprüfung der VDE-Kennzeichnung der verwendeten Kabelsorten.

4.4 Prüfung der Standsicherheit

Die vorhandenen statischen Berechnungen auch für Varianten und die entsprechenden Konstruktionen der Anlagen sind zu überprüfen.

4.5 Prüfung der lichttechnischen Eigenschaften

Leuchtengeometrien werden geprüft nach DIN 67 527, Teil 1. Die Vorlage eines Prüfzeugnisses einer autorisierten Prüfstelle ist ausreichend.

4.6 Prüfung der Anlagenfunktionen

4.6.1 Typ A, B und C

Folgende Prüfungen sind durchzuführen:

- Prüfung der Funktion "Dauerrot" durch manuelles Umschalten.
- Prüfung der Funktion "gelbes Blinklicht" durch manuelles Umschalten. Durch Herbeiführen eines Störfalls an einem Signalgeber, z. B. durch Entfernen der Rotlampe, muß bei Anlagentyp A der jeweilige Signalgeber und bei Anlagentyp B und C die gesamte Anlage auf gelbes Blinklicht wechseln.
- Überprüfung der manuellen Funktion (Handschtaltung), und Prüfung der programmierten Zwischenzeiten mittels einer Stoppuhr. Die eingestellten Zwischenzeiten dürfen nicht unterschritten werden.
- Bei Anlagentyp A darf der Signalgeber nach einer Versorgungsspannungsunterbrechung von mehr als 10 Sekunden nicht automatisch das alte Programm wieder starten (eine Synchronisation ist zwangsweise erforderlich).
- Überprüfen der Angabe Neusynchronisation nach Betriebszeit in der Bedienungsanleitung. Bei Versorgungsspannungsunterbrechungen bis zu 5 Tagen muß bei Anlagen Typ B und C das ursprüngliche Programm wieder starten. Die eingestellten Zeiten sind mit einer Stoppuhr zu überprüfen.



14.9 - Technische Lieferbedingungen

- Die Herstellerangaben für die minimale Betriebsspannung und Entladeschlussspannung müssen durch eine regelbare Konstantspannungsquelle überprüft werden. Bei Spannungen unter der Entladeschlussspannung dürfen keine Fehlfunktionen auftreten.
- Bei fest eingestellten oder errechneten Programmen sind die Zwischenzeiten nach Tabelle 1 mittels einer Stoppuhr zu überprüfen.
- Es ist zu überprüfen, daß Zeiten in Sekundenschritten eingegeben werden können. Die eingegebenen Zeiten sind mit einer Stoppuhr zu überprüfen.
- Es ist zu überprüfen, daß die Anlage über Gelb oder Rot in das eingestellte Programm geht und erst nach der längsten eingestellten Zwischenzeit ein Signalgeber auf Grün wechselt.
- Das Signalbild der Anlage ist nach Tabelle 2 zu überprüfen.
- Die Zeiten für Gelb sowie Rot und Gelb sind mit einer Stoppuhr zu überprüfen.
- Bei Anlagentyp B und C ist nach Herstellerangaben durch Anlegen einer Fremdspannung ein feindliches Grün herbeizuführen. Hierdurch muß die Anlage auf Störung gehen (gelbes Blinklicht).
- Bei Anlagentyp C sind die Sensoren nach Herstellerangaben auf Funktion zu überprüfen. Bei Grünzeitenverlängerung muß geprüft werden, ob bei Daueranforderung die maximale Grünzeit erreicht wird.
- Bei Anlagentyp A muß die Synchronisation von zwei Signalgebern über 7 Tage getestet werden. Dabei darf die Zeitabweichung zwischen den Signalgebern nicht größer als 1 Sekunde sein. Der Test hat in einem Temperaturbereich von 15-25°C zu erfolgen.

4.6.2 Typ D

Folgende Prüfungen sind durchzuführen:

- Signalzeitenplan/pläne für eine Minimal- und Maximalkonfiguration sind zu programmieren, inklusive Handrast- und Synchronisationspunkten.
- Überprüfen Ein- und Ausschaltbild nach Programmvorgabe und RiLSA.
- Überprüfen der Fehlerabschaltung durch Herstellen eines Störfalles (z.B. Sperrsignalausfall, Verriegelung):
 - Bei Fußgänger-Anforderungsanlage über Aus-Schaltbild auf Dunkel
 - Bei Kreuzungsanlage über Aus-Schaltbild auf Hauptrichtung dunkel, Nebenrichtung gelb blinken.
- Überprüfen Handrastpunkte durch Weiterschaltung. Dabei dürfen die Zwischenzeiten nicht unterschritten werden (Überprüfung mittels Stoppuhr).
- Überprüfen Programmumschaltung durch Wahl eines zweiten Programms. Es ist zu überprüfen, ob in das neue Programm ordnungsgemäß umgeschaltet wurde und dieses ordnungsgemäß abgearbeitet wird.
- Überprüfen der Rot- + Gelbzeiten mittels Stoppuhr.
- Das vorgegebene Programm muß mittels einer Taste (Synchronisationsimpuls) aufsynchronisierbar sein.
- Es muß jederzeit möglich sein, einen Ist-Zustandsausdruck mit folgenden Daten zu erstellen:
 - Mindestgrünzeit-Fahrzeuge
 - Mindestgrünzeit-Fußgänger
 - Synchronisationspunkt
 - Handrastpunkt
 - GSP (Gemeinsamer Schalterpunkt)
 - Signalzeitenplan oder -pläne
 - Einschaltbild
 - Ausschaltbild
 - Zwischenzeitmatrix
 - Verriegelungsmatrix
 - Art der Störung mit Uhrzeit und Signalgruppenzuordnung
 - Uhrzeit
 - Zuordnung (Ort, Straße).

14.9 - Technische Lieferbedingungen

- Durch Herbeiführen verschiedener verkehrsgefährdender Zustände (nach DIN VDE 0832) sind die Abschaltung und die Zeitdauer der Abschaltung (0,3 s.) mittels Oszilloskop zu überprüfen.
- Die Sensoren sind nach Herstellerangaben auf Funktion zu überprüfen. Bei Grünzeitenverlängerung muß geprüft werden, ob bei Daueranforderung die maximale Grünzeit erreicht wird.
- Es ist zu prüfen, daß durch Änderung der Freigabezeiten eines Programms kein Einfluß auf die Signalisierung erfolgt.
- Durch Programmumschaltung bzw. Herbeiführen eines Störfalls ist zu prüfen, ob die Zeitpunkte für Programmumschaltung und Störfall in der Anlage gespeichert und abrufbar sind.

5. Lieferung

5.1 Eignungsnachweis

Auf Aufforderung sind dem Käufer von transportablen Lichtsignalanlagen der zugehörige Eignungsnachweis nach Abschnitt 3.1 und das Fremdüberwachungszeugnis nach Abschnitt 3.3 zur Verfügung zu stellen.

Jeder Anlage haben beizuliegen:

- Angaben zur Standsicherheit, insbesondere für Anlagen gemäß Bild 2 mit Berücksichtigung unterschiedlichen Ausstattungsumfangs
- eine Bedienungsanleitung
- ein Wartungsbuch (siehe Anhang 1 und 2).

5.2 Kennzeichnung

Die Lichtsignalanlagen sind für die Lieferung deutlich lesbar und dauerhaft zu kennzeichnen mit

- Herstellername, Handelsmarke oder einer anderen Kennzeichnung zur Identifikation des Herstellers,
- zutreffender Typenklasse A, B, C oder D.

Wurde eine anerkannte Prüfstelle beauftragt, ist eine Kennung der Prüfstelle und dessen Prüfnummer anzugeben.

5.3 Wiederverwertbarkeit, Entsorgung

Vom Hersteller oder Importeure ist allen Produkten eine Stoffliste der verwendeten Materialien beizugeben. Zu den Produkten und/oder Stoffen sind Empfehlungen über die Wiederverwertbarkeit oder Entsorgung abzugeben.

Praxis - Tip

Zum Einsatz der transportablen Lichtsignalanlagen siehe:

RSA Teil A 3.3, Register 5.1, Seite 2; ZTV-SA 5.7, Register 12, Seite 14 und ZTV-SA 6.7, Register 12, Seite 29.

14.9 - Technische Lieferbedingungen

Anhang 1

Betriebsnachweis

Transportable Lichtsignalanlage für

	Ort	km	Straßen	
LSA Typ		Fabrikat	Nr.	
1. Inbetriebnahme		Anlage-Nr.	Vertrags-Nr.	
Eigentümer	Straße	Ort	Tel.	
zust. Dienststelle	Straße	Ort	Tel.	

Allgemeines:

1. Der Betriebsnachweis gibt Auskunft über die ordnungsgemäße Aufstellung und den Betrieb der Signalanlagen. Er muß im Steuerschrank ausliegen (nach DIN VDE 0832). Die Aufzeichnungen sind für die Dauer von 5 Jahren aufzubewahren.
2. Vor Inbetriebnahme muß eine Abnahme nach DIN VDE 0832 durchgeführt werden.
3. Wartungen sind nach DIN VDE 0832 auszuführen.
4. Bei Ein- und Abschaltungen (tägl. Betriebszeit), ohne Änderung der Anlage, bei bestimmten festgelegten täglichen Betriebszeiten, ist keine Prüfung und Eintragung notwendig.
5. Die Ausführung von Änderungen und Erweiterungen an der Anlage, die Behebung von Fehlern infolge Unfall, Ausfall, Störungen, Lampenwechsel, Ausschaltung und Wartung sind jeweils in diesem Heft einzutragen.
6. Für jede Inbetriebnahme nach Änderung, Erweiterung, Unfall ist eine Teilabnahme lt. DIN VDE 0832 vorzunehmen.
Ausfall, Störungen, Lampenwechsel erfordern eine Überprüfung des einwandfreien Zustands der Anlage nach DIN VDE 0832.
7. Fälschliche Eintragungen sind einmal durchzustreichen. Die Blätter des Heftes dürfen nicht aus dem Heft entfernt werden.

Anhang 2

[illegible]