

**Betrieb und Instandhaltung von
Anlagen der öffentlichen Beleuchtung**

**Prüfung der Standsicherheit von
Tragwerken von Beleuchtungsanlagen
(Metall- bzw. Betonmasten)**

LTG – Richtlinie für
“ Prüfung der Standsicherheit von Tragwerken von
Beleuchtungsanlagen “

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Vorbemerkungen.....	2
2.	Anwendungsbereich	2
3.	Die Wegehalterhaftung	2
4.	Technische Auswahlparameter	3
5.	Auswahlkriterien für die Festlegung der Priorität von Prüfungen.....	3
5.1	Visuelle Kontrolle (Sichtkontrolle, keine Messgeräte) des Zustands des Tragwerks (einschließlich Fundament) der Beleuchtungsanlage (1. Stufe, als Grundlage für weitere Prüfungen)	3
5.2	Dokumente über den Mast bzw. Lichtständer	3
6.	Prüfverfahren (Stahl und Beton).....	4
7.	Zeiträume der Prüfung.....	5
8.	Haftung.....	5
	Formular Beleuchtungsmast/Betonmast.....	6

1. Vorbemerkungen

Die periodische Überprüfung der Standsicherheit von Tragwerken von Beleuchtungsanlagen ist Teil der Funktions- und Zustandskontrollen an den öffentlichen Beleuchtungsanlagen. Sie ist Voraussetzung, dass Instandhaltungsarbeiten (Reparaturen, Wartungen, etc.) rechtzeitig, also präventiv und ordnungsgemäß, erbracht werden können.

Aus der derzeitigen österreichischen Rechtslage ist keine unmittelbare Kontroll-, Prüf- oder Dokumentationspflicht für die Prüfung der Standsicherheit von Tragwerken von Beleuchtungsanlagen ableitbar. Das Fehlen dieser Vorgänge kann aber erhebliche Nachteile mit sich bringen. Aus dem Beweisrecht ergeben sich sekundäre Dokumentationspflichten. Jeder, der einen Anspruch erhebt, muss dafür maßgebliche Umstände nachweisen und jeder, der einen Anspruch bestreitet, muss auch die dafür maßgeblichen Umstände beweisen. Es wird daher angeraten, für alle Tatsachen, die Rechtsfolgen nach sich ziehen können, entsprechend geeignete Beweismittel bereitzuhalten, um größtmögliche Rechtssicherheit zu erlangen.

Die periodische Überprüfung der Beleuchtungsanlagen im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht umfasst:

- die elektrotechnische Überprüfung gemäß den Bestimmungen des Elektrotechnikgesetzes
- Überprüfung der mechanischen/statischen Sicherheit von Tragwerken einer öffentlichen Beleuchtungsanlage. Als Tragwerke gelten Lichtmaste und/oder Abspannmaste, Tragverspannungen, einschließlich Fundamente und Befestigungen, wie Maueranker (besondere Sorgfalt bei Ziegelmauerwerk) oder Wandhaken.

Dieses Merkblatt dokumentiert einen Standard für die technische Umsetzung und die zeitliche Notwendigkeit der periodisch notwendigen Aufgaben zur Prüfung der Standsicherheit von Tragwerken von Beleuchtungsanlagen.

2. Anwendungsbereich

Dieses Merkblatt dient als Hilfestellung für die Prüfung der Standsicherheit von Tragwerken von Beleuchtungsanlagen im Rahmen des Betriebes und der Erhaltung von Beleuchtungsanlagen (Straßenbeleuchtungen, Anstrahlungen, etc.) im Außenbereich. Eine inhaltliche Einschränkung dieses Dokuments besteht lediglich darin, dass die Prüf- und Standsicherheit von Tragwerken sich ausschließlich auf Stahlmaste und Betonmaste bezieht (Tragwerke aus anderen Materialien werden nicht berücksichtigt!).

3. Die Wegehalterhaftung

Haftungsrisiken der Straßen- und Wegehalter bestehen vor allem in zivilrechtlicher Hinsicht auf Grund der Bestimmungen des § 1319a ABGB, unter Umständen aber auch strafrechtlich gemäß § 2 StGB. Bei der Beurteilung, ob ein mangelhafter Zustand eines öffentlich zugänglichen Weges, einer Straße oder eines Platzes vorliegt, ist im weiteren Sinn dessen Verkehrssicherheit zu beurteilen. Beleuchtungsanlagen sind Einrichtungen dieser von jedermann zu benutzenden Flächen und somit in die Beurteilung des Zustandes dieser einzubeziehen.

Wenn die Standsicherheit der Tragwerke von Beleuchtungsanlagen im öffentlich zugänglichen Raum nicht gegeben ist, stellen sie eine Gefahrenquelle dar.

4. Technische Auswahlparameter

Bei der Beurteilung der mechanischen/statischen Sicherheit der Tragwerke von Beleuchtungsanlagen sind folgende technische Einflussparameter zu beachten:

- Materialart (Stahl, Aluminium, Beton, Kunststoffe, Holz,...)
- Materialverarbeitung (Mast- bzw. Querschnittsform, ...)
- Korrosionsschutz (Feuerverzinkung, Oberflächenveredelung, Anstrich, ...)
- Maststandort (Umwelteinflüsse, Windkräfte, Bodenverhältnisse, mechanische Verbindung mit Bauwerken, ...)
- Fahrzeugverkehr (Staudruck, Schwingungen, ...)
- Mastbeanspruchung (Leuchten, Zusatzlasten, Werbeflächen, dynamische Zusatzlasten durch Transparente, Fahnen, gemeinsame Nutzung mit Verkehrslichtsignalanlagen,...)
- Beschädigungen durch äußere Einflüsse (Unfälle, ...)

5. Auswahlkriterien für die Festlegung der Priorität von Prüfungen

Die Festlegung der periodischen Prüfmenge kann nach folgenden Auswahlkriterien erfolgen:

5.1 Visuelle Kontrolle (Sichtkontrolle, keine Messgeräte) des Zustands des Tragwerks der Beleuchtungsanlage, welche als erste Stufe für weitere Prüfungen dient (einschließlich Fundament).

Als Richtlinie bei der visuellen Kontrolle sind folgende Zustände zu untersuchen bzw. zu dokumentieren:

- Oberflächenbeschaffenheit
- Korrosionserscheinungen
- Rissbildungen
- Mechanische Beschädigungen
- Begrünungen
- Außergewöhnliche Mastbeanspruchung (Schilder, Fahnen, Mastabspannungen...)
- Abnorme Maststellung (Neigung)
- Mastgründung (Befestigung)

5.2 Dokumente über den Mast bzw. Lichtständer¹

Folgende Punkte sind individuell auszuführen und zu dokumentieren (nicht taxativ aufgezählt):

- Alter des Mastes (≤ 5 Jahre, 5 - 10 Jahre, 10 – 15 Jahre, ≥ 15 Jahre)
- Datum der letzten Überprüfung
- Bauform (konisch, abgesetzt, ...)
- Sonstige wichtige dokumentierte Einflüsse (z.B.: Weihnachtsbeleuchtung, ...)
- Mastart
- Typ, Hersteller
- Gründung: Anstrich
- Prüfprotokolle
- Standort
- Prüfergebnisse
- Durchführung von Mängelbehebungen

¹ Siehe beigefügte Abbildungen

6. Prüfverfahren (Stahl und Beton)

Derzeit stehen folgende praktikable Prüfmethode zur Verfügung:

- Mechanisches Biegeverfahren

Durch das Einbringen von Druck- bzw. Zugkräften den Mast bzw. Kandelaber wird ein Biegemoment ermittelt. Die daraus resultierenden Verformungen werden in einem Kraft-Weg-Diagramm festgehalten. Aus der Interpretation der Kraft-Weg-Diagramme ist es möglich Aussagen zu Tragfähigkeit eines Mastes abzuleiten.

- Wanddickenmessung mit Ultraschall (nur für Stahlmasten)

Mit dieser Methode ist es möglich, Risse und Schäden zu lokalisieren und die Wanddicke über die gesamte Mastlänge anzugeben. Aus dem Echo der Schallwellen lassen sich nicht nur die vorhandenen Wanddicken im Mast ermitteln, sondern es kann auch auf die Materialgüte geschlossen werden. Die Schallemissionsanalyse registriert mit Aufnehmern auf der Oberfläche von Bauteilen oder Strukturen elastische Wellen, die im Innern durch mikroskopische Prozesse, wie z.B.: Risswachstum, ausgelöst werden. Damit kann im Prinzip der Schädigungsgrad bei bestimmten Belastungen ermittelt und die Integrität von Bauteilen und Strukturen qualitativ und quantitativ bestimmt werden. Die gemessenen Daten bilden die Grundlage für einen rechnerischen Nachweis der Tragsicherheit eines Tragwerks.

- Bestimmung der Schwingungscharakteristik durch Beschleunigungsaufnehmer (für Stahl und Betonmasten geeignet)

Das Ziel einer Schwingungsanalyse ist es, die strukturellen Eigenschaften eines Tragwerkes wie Eigenfrequenzen, Schwingungsformen und Dämpfung zu bestimmen. Dies wird erreicht, indem die Beschleunigungen in mehreren Richtungen über die Zeit aufgetragen werden. Die Anregung erfolgt sowohl ambient als auch künstlich (eventuell mit einem Gummihammer). Über eine FFT-Transformation² erhält man Ergebnisse im Frequenzbereich. Aus der Schwingungscharakteristik eines Objekts sind in weiterer Folge Hinweise zu Schädigungen des Systems abzuleiten. Die Steifigkeit des Gesamtsystems wird über den Verlauf der Eigenfrequenzen festgehalten. Damit ist auf vergleichender Basis eine qualitative Beurteilung möglich. Schadhafte Bereiche können erkannt werden, wenn diese eine bestimmte Größe und Richtung erreicht haben.

² FFT: Fast-Fourier-Transformation: Die Fouriertransformation ist ein fundamentales Verfahren in der Signalverarbeitung. Durch die Fouriertransformation lassen sich Signale von der Darstellung {(Zeitpunkt, Abtastwert)} in die Darstellung {(Frequenzanteil, Amplitude, Phase)} überführen. Die FFT ist somit ein Vorgang, bei dem man ein Signal in seine Bestandteile (also seine verschiedenen Frequenzen) zerlegen kann

7. Zeiträume der Prüfung (gilt als Empfehlung!):

- Erstprüfung: *ca. 15 Jahre*
- Wiederkehrende Prüfungen: steht in Abhängigkeit der beauftragten Firma. Eine Klassifikation der beurteilten Masten als Richtlinie ist empfehlenswert

Beispiel:

Klasse E: Mast ist sofort zu ersetzen

Klasse D: Mast ist mind. 6 Monate standsicher

Klasse C: Mast ist mind. 2 Jahre standsicher

Klasse B: Mast ist mind. 4 Jahre standsicher

Klasse A: Mast ist mind. 6 Jahre standsicher

Der Zeitpunkt der nächsten erforderlichen Prüfung ist anzugeben

8. Die Verfasser übernehmen keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit oder Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen die Verfasser, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Formular Beleuchtungsmast/Betonmast



Mastinfo.xls