

Prüfbericht Nr. 411109



Roch Services GmbH Prüflaboratorium

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes und nach DIN EN ISO 9001
zertifizierte Prüflaboratorium

DAkKS-Registrier-Nr. D-PL-19434-01-00

zur Standsicherheitsprüfung von Mastsystemen

Erstellt für: Kreisstadt Beeskow

Datum: 15.12.2021

Ort: Lübeck

Prüfzeichnungsberechtigter

Der Prüfbericht darf nur in Form und Inhalt unverändert und vollständig kopiert werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.



Inhalt

1. Informationen zum Auftrag	3
2. Prüfverfahren	3
3. Prüflasten und Sicherheitskonzept	4
3.1. Materialspezifische Sicherheitsbeiwerte	4
3.2. Abgleich der materialspezifischen Spannung mit der Prüflast	4
3.3. Windlast	5
4. Prüfaufbau	6
4.1. Prüfrichtungen	6
5. Exemplarische Darstellung der Kraft-Weg/Zeit-Diagramme	7
5.1. Idealelastisches Verhalten	7
5.2. Nachweis eines Materialfehlers	7
5.3. Nachweis eines Gründungsfehlers	7
6. Befundkategorien des Roch-Verfahrens	8
7. Empfehlungen / Messunsicherheit	9
7.1. Empfehlungen	9
7.2. Messunsicherheit Prüflast	9
7.3. Messunsicherheit Weg	9
8. Ergebnisstatistik	10
9. Auflistung eingeschränkt bzw. nicht standsicherer Masten	11
10. Straßenaufstellung	12
11. Prüfprotokolle	13

1. Informationen zum Auftrag

Auftrag vom:	08.10.2021	Auftrag Nr.:
Auftraggeber:	Kreisstadt Beeskow Berliner Str. 30 15848 Beeskow	Vertreten durch: Herrn Steffen Schulze
Gegenstand:	Beleuchtungsmaste	Prüfzeitraum: 12/2021

2. Prüfverfahren

Die Standsicherheitsprüfung an den Prüfobjekten ist als nicht zerstörende Prüfung (Belastungsprüfung) der Standsicherheit (Trag- und Lagesicherheit) von Masten und ähnlich stehend verankerten Systemen nach dem Roch-Verfahren gemäß des Geltungsbereiches der Akkreditierungsurkunde D-PL-19434-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 unter Einbeziehung des Europapatents EP 1 473 557 B1 mit der Bezeichnung „Verfahren und Vorrichtung zur Biegeprüfung von Masten und ähnlich stehend verankerten Systemen“ durch das akkreditierte und zertifizierte Prüflaboratorium der Roch Services GmbH durchgeführt worden.

Die Standsicherheitsprüfung nach dem Roch-Verfahren schließt eine visuelle Inspektion ein. Die visuelle Inspektion der Mastsysteme ist in Anlehnung an die DIN EN 13018 als direkte Sichtprüfung der von der Geländeoberfläche aus einsehbaren Mastoberfläche ohne Hilfsmittel als Betrachtung der Prüffläche mit dem bloßen Auge durchgeführt worden.

Bei Mastsystemen, die aufgrund ihrer Zugänglichkeit mit der Belastungsprüfung in situ nach dem Roch-Verfahren nicht prüfbar waren, ist eine visuelle Inspektion durchgeführt worden. Die alleinige visuelle Inspektion ist kein Bestandteil des Geltungsbereiches der Akkreditierungsurkunde D-PL-19434-01-00.

3. Prüflasten und Sicherheitskonzept

Das Sicherheitskonzept der Standsicherheitsprüfung des Roch-Verfahrens basiert auf dem Einsatz von materialspezifischen Sicherheitsbeiwerten und den maximal zulässigen, materialspezifischen Berechnungswerten der Spannungen im elastischen Bereich unter Beachtung der Geometrie des Mastes. Die für das Roch-Verfahren zugrunde gelegten Sicherheitsbeiwerte berücksichtigen die an die Mastsysteme gestellten Anforderungen der Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit.

3.1. Materialspezifische Sicherheitsbeiwerte

Die für das Roch-Verfahren maßgeblichen materialspezifischen Sicherheitsbeiwerte „ γ “ sind wie folgt festgelegt:

Sicherheitsbeiwert γ für Stahl:	1,5 bis 2,0
Sicherheitsbeiwert γ für Stahlbeton:	1,2 bis 1,5
Sicherheitsbeiwert γ für Holz:	1,5 bis 2,0
Sicherheitsbeiwert γ für Aluminium:	1,2 bis 1,5
Sicherheitsbeiwert γ für Kunststoff:	1,2 bis 1,5

Der Sicherheitsbeiwert multipliziert mit der ermittelten Windlastannahme ergibt das Prüfmoment.

3.2. Abgleich der materialspezifischen Spannung mit der Prüflast

Bei der Standsicherheitsprüfung nach dem Roch-Verfahren wird der maximal zulässige, materialspezifische Berechnungswert der Spannung im elastischen Bereich nicht überschritten. Unter Beachtung der Geometrie des Tragwerks und der üblicherweise verwendeten Materialien wird das zulässige Widerstandsmoment ermittelt.

Ist das ermittelte Prüfmoment aus der Windlastannahme multipliziert mit dem Sicherheitsbeiwert größer als der maximal zulässige materialspezifische Berechnungswert der Spannung im elastischen Bereich, wird das Prüfmoment auf das zulässige Widerstandsmoment begrenzt.

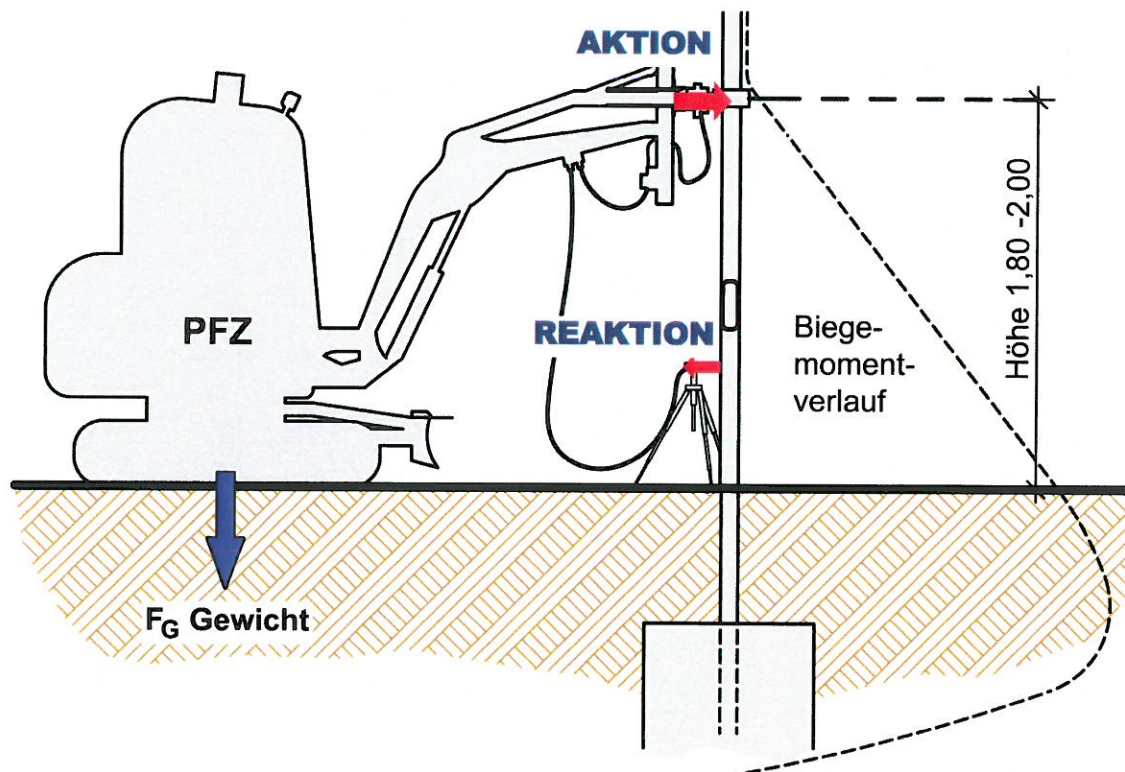
Im Rahmen des passiven Sicherheitskonzeptes werden unter Berücksichtigung des maximal zulässigen, materialspezifischen Berechnungswerts der Spannung im elastischen Bereich nachfolgende Mindestbelastungsmomente zugrunde gelegt:

Stahl:	3,5 kNm
Stahlbeton:	3,5 kNm
Holz:	3,5 kNm
Aluminium:	2,5 kNm
Kunststoff:	2,5 kNm

3.3. Windlast

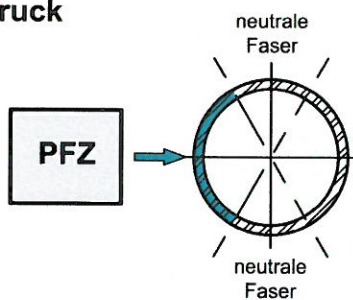
Die Windlastannahme erfolgt auf der Grundlage der DIN EN 40 unter Berücksichtigung der Windangriffsfläche des jeweiligen Mastsystems, inklusive ggf. vorhandener Anbauteile.

4. Prüfaufbau

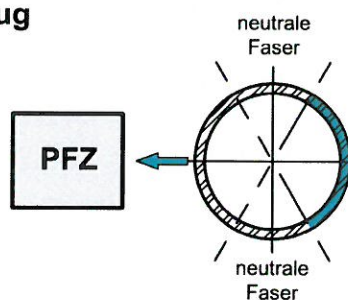


4.1. Prüfrichtungen

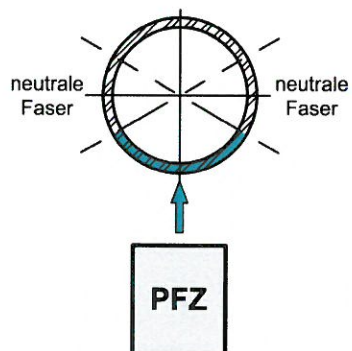
1. Druck



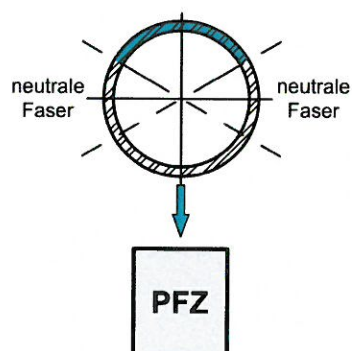
2. Zug



3. Druck

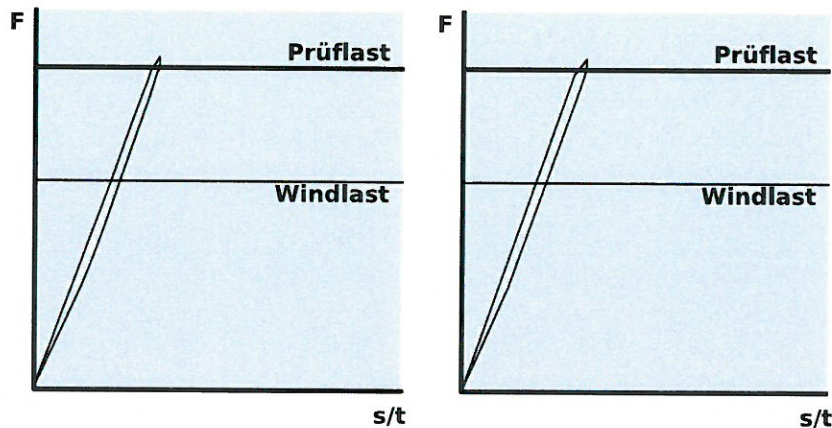


4. Zug



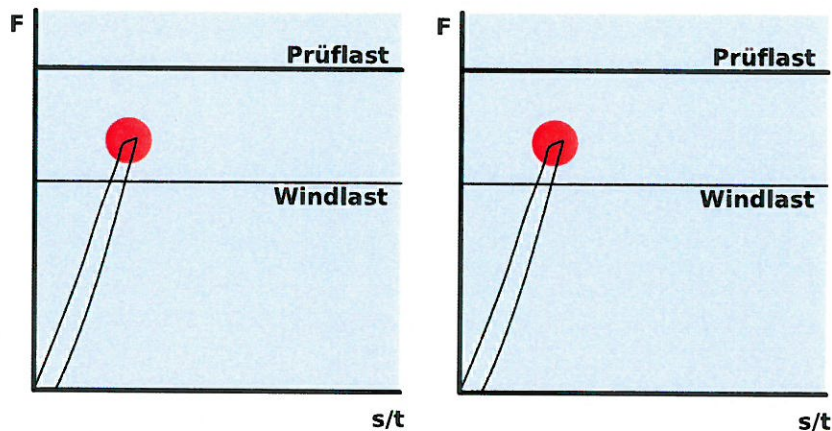
5. Exemplarische Darstellung der Kraft-Weg/Zeit-Diagramme

5.1. Idealelastisches Verhalten



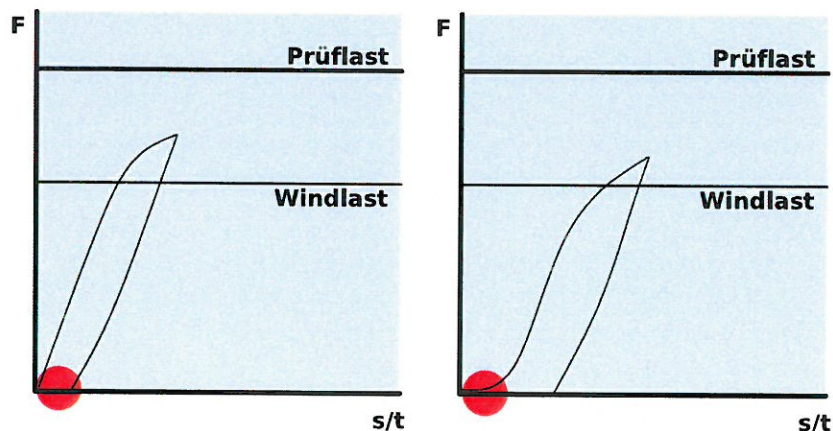
Der Mast gibt gleichmäßig nach und kehrt beim Entlasten wieder in seine Ausgangsposition zurück. Die Be- und Entlastungskennlinien zeichnen sich durch einen geradlinigen Verlauf aus.

5.2. Nachweis eines Materialfehlers



Vor dem Erreichen der Prüflast weicht das Prüfdiagramm vom idealelastischen Verlauf ab. Die Beispieldiagramme zeigen einen Materialfehler auf. Mögliche Ursachen sind Korrosion, Materialermüdung oder eine Versprödung.

5.3. Nachweis eines Gründungsfehlers



Vor dem Erreichen der Prüflast weicht das Prüfdiagramm vom idealelastischen Verlauf ab. Die Beispieldiagramme lassen erkennen, dass ein Gründungsfehler vorliegt. Mögliche Ursachen sind ein Fundamentschaden oder eine unzureichende Bodendichte.

6. Befundkategorien des Roch-Verfahrens

Das Mastsystem hat die Prüfspezifikationen des Roch-Verfahrens erfüllt.	
Kategorie 1	Das Mastsystem konnte die ermittelte Prüflast aufnehmen. Die Standsicherheit des Mastsystems ist gegeben. Eine bestimmungsgemäße Verwendung und laufende Unterhaltung des Mastsystems vorausgesetzt, empfehlen wir eine Wiederholungsprüfung als Hauptuntersuchung in 6 Jahren.
Das Mastsystem hat die Prüfspezifikationen des Roch-Verfahrens eingeschränkt erfüllt.	
Kategorie 2a	Das Mastsystem konnte die ermittelte Prüflast nicht aufnehmen. Basierend auf der vorgefundenen Mastkonstruktion in Kombination mit den Anbauteilen hätte die ermittelte Prüflast das Mastsystem überlastet. Wir empfehlen, die Mastkonstruktion zu verändern und/oder die Anbauteile zu entfernen.
Kategorie 2b	Das Mastsystem konnte aufgrund unzureichender Gründungsverhältnisse nur die ermittelte Windlast, jedoch nicht die Prüflast aufnehmen. Die Standsicherheit ist beeinträchtigt. Wir empfehlen innerhalb von zwei Jahren nach Erhalt des Prüfberichtes Maßnahmen zur Verbesserung der Gründung durchzuführen, ggf. Mängel/Schäden zu beseitigen und das Mastsystem nach Abschluss der Maßnahmen erneut prüfen zu lassen.
Kategorie 2c	Zum Zeitpunkt der Prüfung war das Mastsystem standsicher. Am Mastsystem wurden Mängel/Schäden festgestellt, die zu einer Beeinträchtigung der Standsicherheit führen können. Wir empfehlen, sichtbare Mängel/Schäden zu beseitigen und das Mastsystem innerhalb von 2 Jahren nach Erhalt des Prüfberichtes erneut prüfen zu lassen. Alternativ raten wir, das Mastsystem zu entfernen.
Das Mastsystem hat die Prüfspezifikationen des Roch-Verfahrens nicht erfüllt.	
Kategorie 3	Am Mastsystem wurden Mängel/Schäden in der Gründung festgestellt. Die Standsicherheit ist stark beeinträchtigt. Wir empfehlen kurzfristig Maßnahmen zur Verbesserung der Gründung durchzuführen, ggf. Mängel/Schäden zu beseitigen und das Mastsystem im Anschluss erneut prüfen zu lassen. Alternativ raten wir, das Mastsystem zu entfernen.
Kategorie 4	Am Mastsystem wurden Mängel/Schäden und/oder eine plastische Verformung festgestellt. Die Standsicherheit ist beeinträchtigt. Die Entfernung des Mastsystems innerhalb von zwei Monaten nach Erhalt des Prüfberichtes wird empfohlen.
Kategorie 5	Am Mastsystem wurden Mängel/Schäden und/oder eine plastische Verformung festgestellt. Die Standsicherheit ist nicht mehr gegeben. Der Betreiber wird unverzüglich verständigt und der Mast bis zum Eintreffen des Betreibers gesichert.
nz	Das Mastsystem war zum Zeitpunkt der Prüfung nicht zugänglich.
-	Das Mastsystem war zum Zeitpunkt der Prüfung nicht vorhanden bzw. das Roch-Verfahren war für das Mastsystem nicht anwendbar.

7. Empfehlungen / Messunsicherheit

7.1. Empfehlungen

Bei den in diesem Prüfbericht aufgeführten Empfehlungen handelt es sich gemäß der DIN EN ISO/IEC 17025 um eine Meinung.

7.2. Messunsicherheit Prüflast

Die Messunsicherheit der Prüflast bezogen auf den Messwert beträgt aufgerundet $\pm 3 \%$.

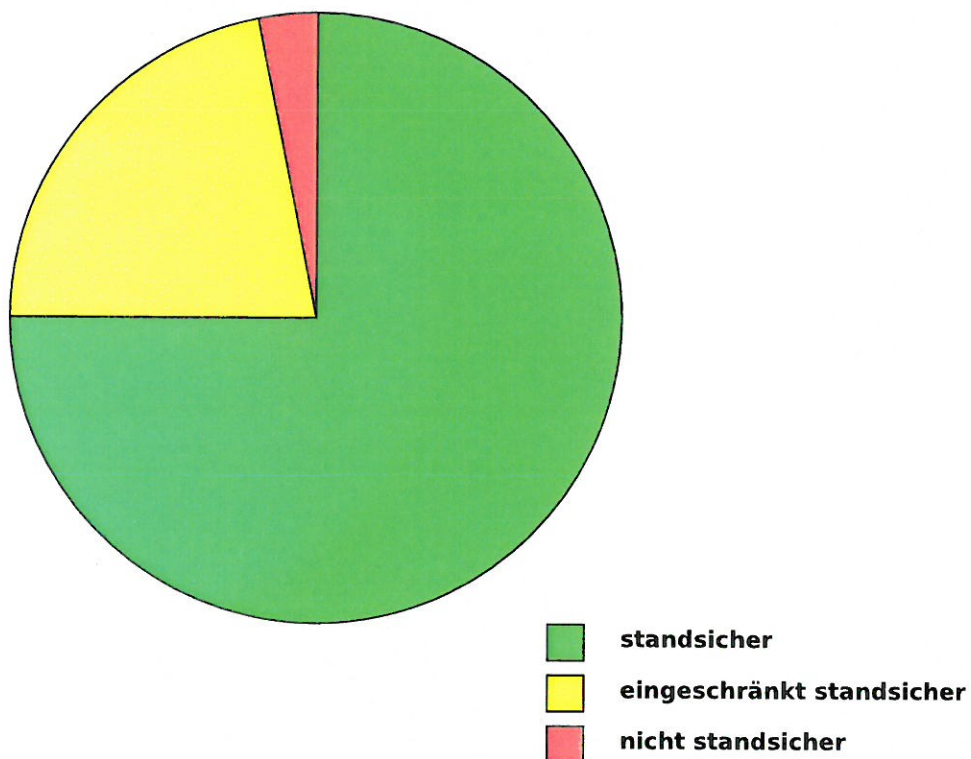
7.3. Messunsicherheit Weg

Die relative, erweiterte Messunsicherheit der Wegmessung beträgt $\pm 0,5 \%$ (Klasse 0,5 nach DIN EN ISO 9513).

8. Ergebnisstatistik

Befund	Anzahl der Masten	Anteil in %
standsicher	24	75,00
eingeschränkt standsicher	7	21,88
nicht standsicher	1	3,13
Total	32	100,00

Grafische Darstellung



9. Auflistung eingeschränkt bzw. nicht standsicherer Masten

Prüfort: Beeskow

Bereich:

Straße	Mast-Nr.	Masttyp	Befund-Kategorie	Standort	Bemerkung
Puschkinstraße	45/3	Aufsatz abgesetzt Beton LPH 5,5m	2c	Einm. Eugen-Richter-Str.	Risse
Raßmannsdorfer Straße	48/1	Peitsche konisch Beton LPH 7,5m	2c	vor H.Nr. 1	Mängel in der Gründung
Raßmannsdorfer Straße	48/2	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	3	1. Mast ab Eing. H.Nr. 2a	Mast stand schief
Raßmannsdorfer Straße	48/4	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	2b	vor H.Nr. 7-8	
Raßmannsdorfer Straße	48/7	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	2b	vor H.Nr. 9a-10	
Theodor-Fontane-Straße	60/22	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	2c	1. Mast vor Eing. H.Nr. 1	Riss
Theodor-Fontane-Straße	60/23	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	2c	geg. H.Nr. 1	Materialausbruch, Riss, Leuchtkörperabdeckung fehlt, Mast stand schief
Theodor-Fontane-Straße	60/24	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	2c	geg. H.Nr. 3	Risse, Mast stand schief

10. Straßenauflistung

Prüfort	Straße	Prüfprotokoll-Nr.
Beeskow	Am Spanplattenwerk	411109001
Beeskow	Goethestraße	411109002
Beeskow	Neuer Weg	411109003
Beeskow	Puschkinstraße	411109004
Beeskow	Raßmannsdorfer Straße	411109005
Beeskow	Theodor-Fontane-Straße	411109006
Beeskow	Zeppelinstraße	411109007

Prüfprotokoll-Nr.: 411109001

Auftraggeber: Kreisstadt Beeskow

Gegenstand: 6 Beleuchtungsmaste

Prüfort: Beeskow

Bereich:

Straße: Am Spanplattenwerk

Prüfzeitraum: 12/2021

Auftrag-Nr.:

Mast-Nr.	Masttyp	Befund-Kategorie	Standort	Bemerkung
6/1	Aufsatz konisch Beton LPH 6,5m	1	vor H.Nr. 8-9	Mastklappe defekt
6/2	Aufsatz konisch Beton LPH 6,5m	1	vor H.Nr. 6-7	
6/3	Aufsatz konisch Beton LPH 6,5m	1	vor H.Nr. 4-5	
6/4	Aufsatz konisch Beton LPH 6,5m	1	vor H.Nr. 2-3	Mastoberfläche beschädigt
6/5	Aufsatz konisch Beton LPH 6,5m	1	vor H.Nr. 1-1a	
6/6	Peitsche konisch Beton LPH 6,5m	1	1. Mast vor Radinkendorfer Str.	

Prüfprotokoll-Nr.: 411109002

Auftraggeber: Kreisstadt Beeskow

Gegenstand: 1 Beleuchtungsmast

Prüfort: Beeskow

Bereich:

Straße: Goethestraße

Prüfzeitraum: 12/2021

Auftrag-Nr.:

Mast-Nr.	Masttyp	Befund-Kategorie	Standort	Bemerkung
22/1	Aufsatz konisch Beton LPH 7,0m	1	vor H.Nr. 2	

Prüfprotokoll-Nr.: 411109003

Auftraggeber: Kreisstadt Beeskow

Gegenstand: 6 Beleuchtungsmaste

Prüfort: Beeskow

Bereich:

Straße: Neuer Weg

Prüfzeitraum: 12/2021

Auftrag-Nr.:

Mast-Nr.	Masttyp	Befund-Kategorie	Standort	Bemerkung
41/1	Aufsatz konisch Beton LPH 7,0m	1	geg. H.Nr. 1	
41/2	Aufsatz konisch Beton LPH 7,0m	1	geg. H.Nr. 2-3	Mast stand schief
41/3	Aufsatz konisch Beton LPH 7,0m	1	geg. H.Nr. 5	
41/4	Aufsatz konisch Beton LPH 7,0m	1	vor H.Nr. 13	Mast stand schief
41/5	Aufsatz konisch Beton LPH 7,0m	1	vor H.Nr. 11	Mast stand schief
48/7.1	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	1	vor H.Nr. 11 Raßmannsdorfer Str.	Mast nicht in Liste, zusätzl. geprüft, Nr. selbst vergeben

Prüfprotokoll-Nr.: 411109004

Auftraggeber: Kreisstadt Beeskow

Gegenstand: 5 Beleuchtungsmaste

Prüfort: Beeskow

Bereich:

Straße: Puschkinstraße

Prüfzeitraum: 12/2021

Auftrag-Nr.:

Mast-Nr.	Masttyp	Befund-Kategorie	Standort	Bemerkung
45/1	Aufsatz abgesetzt Stahl LPH 4,0m	1	1. Mast vor Eing. H.Nr. 1	
45/2	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	1	vor H.Nr. 2-3	
45/3	Aufsatz abgesetzt Beton LPH 5,5m	2c	Einm. Eugen-Richter-Str.	Risse
45/4	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	1	vor H.Nr. 5	
45/5	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	1	vor H.Nr. 7	

Prüfprotokoll-Nr.: 411109005

Auftraggeber: Kreisstadt Beeskow

Gegenstand: 7 Beleuchtungsmaste

Prüfort: Beeskow

Bereich:

Straße: Raßmannsdorfer Straße

Prüfzeitraum: 12/2021

Auftrag-Nr.:

Mast-Nr.	Masttyp	Befund-Kategorie	Standort	Bemerkung
48/1	Peitsche konisch Beton LPH 7,5m	2c	vor H.Nr. 1	Mängel in der Gründung
48/2	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	3	1. Mast ab Eing. H.Nr. 2a	Mast stand schief
48/3	Peitsche konisch Beton LPH 7,5m	1	vor H.Nr. 6	
48/4	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	2b	vor H.Nr. 7-8	
48/5	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	1	vor H.Nr. 9	
48/6	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	1	vor H.Nr. 9b	
48/7	Peitsche konisch Stahl LPH 6,5m	2b	vor H.Nr. 9a-10	

Prüfprotokoll-Nr.: 411109006

Auftraggeber: Kreisstadt Beeskow

Gegenstand: 5 Beleuchtungsmaste

Prüfort: Beeskow

Bereich:

Straße: Theodor-Fontane-Straße

Prüfzeitraum: 12/2021

Auftrag-Nr.:

Mast-Nr.	Masttyp	Befund-Kategorie	Standort	Bemerkung
60/8	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	1	geg. H.Nr. 7	Mast stand schief
60/22	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	2c	1. Mast vor Eing. H.Nr. 1	Riss
60/23	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	2c	geg. H.Nr. 1	Materialausbruch, Riss, Leuchtkörperabdeckung fehlt, Mast stand schief
60/24	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	2c	geg. H.Nr. 3	Risse, Mast stand schief
60/25	Aufsatz konisch Beton LPH 5,5m	1	geg. H.Nr. 5	Leuchtkörperabdeckung fehlt, Mast stand schief

Prüfprotokoll-Nr.: 411109007

Auftraggeber: Kreisstadt Beeskow

Gegenstand: 2 Beleuchtungsmaste

Prüfort: Beeskow

Bereich:

Straße: Zeppelinstraße

Prüfzeitraum: 12/2021

Auftrag-Nr.:

Mast-Nr.	Masttyp	Befund-Kategorie	Standort	Bemerkung
72/5	Aufsatz konisch Beton LPH 7,0m	1	vor H.Nr. 18	
72/6	Aufsatz konisch Beton LPH 7,0m	1	vor H.Nr. 16	