

Fachvortrag

# GreenTec Innovation AG

Teil 4: Sportanlagenwartung – Werkshaftung

- Gesetzliche Grundlage / Vorgaben
- Anlageninventar - Sportplatzbeleuchtung
- Periodische Anlagenkontrolle
- Anlagenunterhalt

# Werkhaftung

Auszug aus [www.bafu.ch](http://www.bafu.ch)

---

Werkeigentümerinnen und -eigentümer (z. B. Eigentümerin eines Hauses) haften nach [Artikel 58 Abs. 1 des Obligationenrechts \(OR\)](#) für den Schaden, der infolge fehlerhafter Anlage, Herstellung oder mangelhaften Unterhalts ihres Gebäudes oder eines anderen Werkes verursacht wird.

Es handelt sich dabei um eine sogenannte einfache Kausalhaftung.

Werkigentümerinnen und -eigentümer haften für den Schaden auch dann, wenn sie kein Verschulden trifft.

Als **Werk** gilt ein stabiler, direkt oder indirekt mit dem Erdboden verbundener, künstlich (von Menschenhand) hergestellter oder angeordneter Gegenstand (z. B. Strassen, Gebäude, Sportanlagen, Spielplatzgen...).

Ein **Werkmangel** liegt vor, wenn das Werk für den Gebrauch, zu dem es bestimmt ist, keine genügende Sicherheit bietet. Werkeigentümerinnen und -eigentümer dürfen allerdings davon ausgehen, dass das Werk bestimmungsgemäss benützt wird. Und dass die Benützerinnen und Benützer ein Mindestmass an Vorsicht walten lassen. Geht es um einen Erstellungsmangel, so haften Werkeigentümerinnen und -eigentümer ungeachtet dessen, ob sie diesen Mangel kannten oder Geht es dagegen um einen Unterhaltsmangel, so hängt die Haftung der Eigentümerin oder des Eigentümers primär von der Zumutbarkeit der Kontrollen und den zeitlich zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Mängelbehebung ab.

# Werkhaftung

Fachseminar Elektrosuisse ESTI, SLG, 10.05.2022

- Eigentümer haften für den Zustand der technischen Anlage (z.B. für Zustand, Pflege, Prüfung o. Austausch des Lichtmastes)

Artikel 58 Abs. 1 des Obligationenrechts (OR)

## Zivilrechtliche Haftung

- Der Geschädigte kann Regress verlangen
- Der Schaden ist meist durch Haftpflichtversicherung abgedeckt
- Dies bezieht sich auf unvorhersehbare technische Mängel

## Strafrechtliche Betrachtung (Fahrlässigkeit)

- Insbesondere bei Personenschäden kann es zur Klage wegen fahrlässiger Körperverletzungen führen. Es wird dann geprüft, ob der Schaden vorhersehbar war.



**=> Um den Fahrlässigkeitsvorwurf zu endkräftigen muss nachgewiesen werden, dass der Unterhalt nicht vernachlässigt wurde. Dabei spielt eine saubere Dokumentation eine wichtige Rolle.**

## Weisung

### Kontrolle und Instandhaltung von Beleuchtungsanlagen für Strassen und öffentliche Plätze



Autor ESTI  
Gültig ab 01.10.2016  
Ersetzt STI Nr. 244 1202 d

- Regelt die Kontrolle und Instandhaltung von Beleuchtungsanlagen auf Strassen und Plätzen (periodische Kontrolle alle 5 Jahre sowie die Kontrolle vor Inbetriebnahme)
- Hier werden auch die Anforderungen an das Kontrollpersonal umschrieben
- Darin genannte Gesetze Normen und Richtlinien sind bindend
- **Der Betriebsinhaber ist zur Anlagedokumentation verpflichtet**

Periodische Standsicherheitsprüfung / Zugprüfung

Periodische Kandelabersanierungen

Periodischer Kandelaberaustausch



# Anlagendokumentation

Vorlage der GreenTec Innovation AG

## Anlagenbezeichnung mit genauen Angaben für Anlagenbau / Unterhalt

- Mast / Anlageninventur
- Wartungsdokumentation

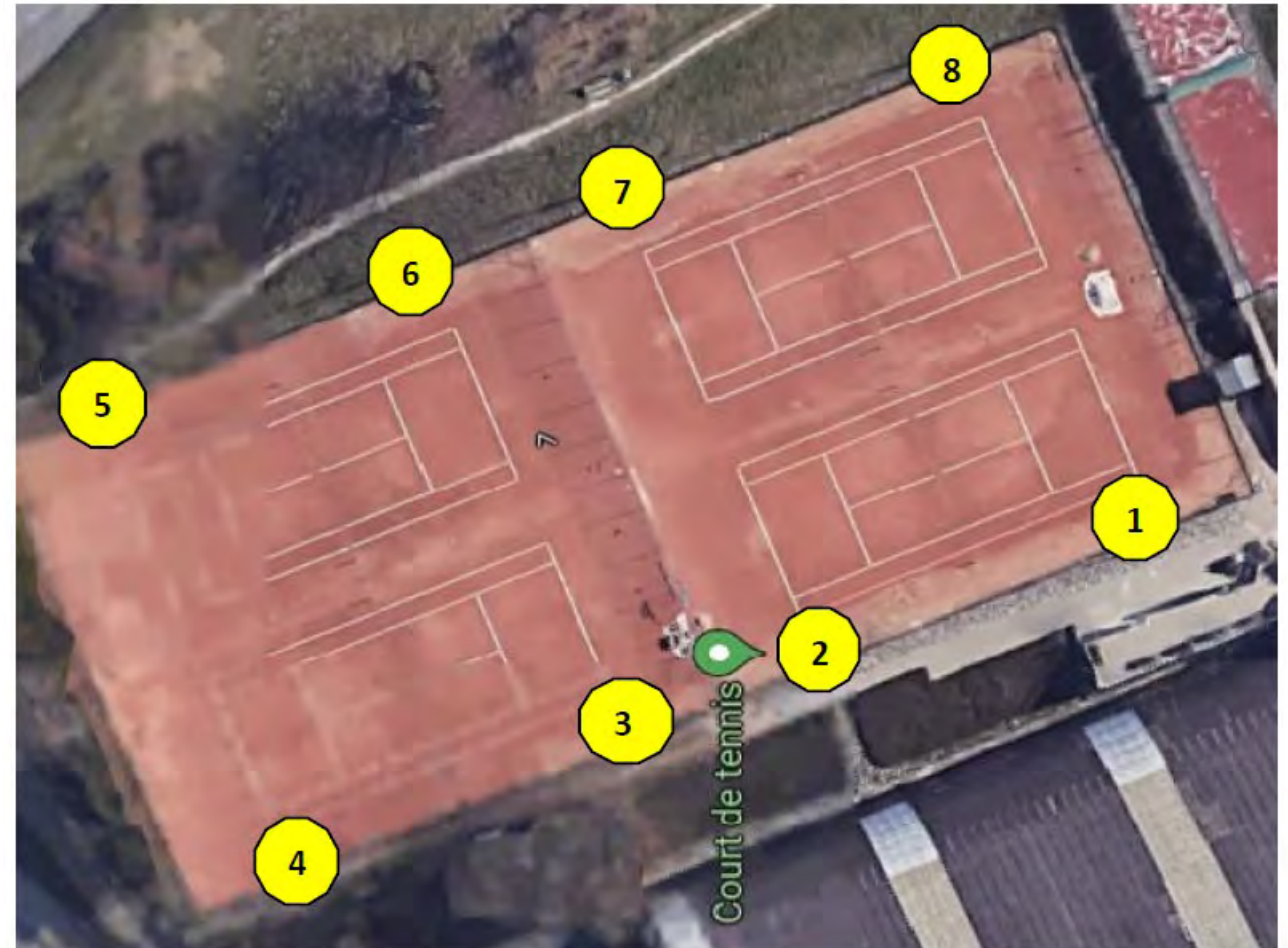
## Nachweiss

- Letzte Prüfung
- Mastkontrolle/Prüfung
- Anlagendokumentation

## Anlagenunterhalt / Sicherstellung

- Intern - Kontrolle durch Platzwart
- externe Sportanlagenunterhalt

Anlagenbezeichnung



# Anlagendokumentation - Anlagenaufnahme

Vorlage der GreenTec Innovation AG

Masten mit  
Tragwerk

Einspannstelle  
Fundament  
Erdreich

Nachweiss  
Leuchten /  
Windangriffsfläche

Elektrische  
Schutzkonzept

|        |                                                             |               |               |               |               |
|--------|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Masten | Korrosionsschutz - Feuerverzinkt DIN1461 plus Zink Anstrich | Feuerverzinkt | Feuerverzinkt | Feuerverzinkt | Feuerverzinkt |
|        | Zustand / Schäden Beschichtung in Anlehnung an DIN 12944    | guter Zustand | guter Zustand | guter Zustand | guter Zustand |
|        | Visuelle Risse im Rohr? Grösse?                             | nein          | nein          | nein          | nein          |
|        | Zustand Mastaufsatz / Ausleger                              | guter Zustand | guter Zustand | guter Zustand | guter Zustand |
|        | Durchmesser unten / oben in mm                              | 221/ 76       | 221/ 76       | 221/ 76       | 221/ 76       |
|        | Wandstärke unten / oben in mm                               | 3.6 / 3.6     | 3.6 / 3.6     | 3.6 / 3.6     | 3.6 / 3.6     |

| Visuelle / Manuelle Prüfung |                                                       | Mast 1                            | Mast 2                            | Mast 3                     | Mast 4                     |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Fundament                   | Allgemeiner visueller Zustand                         | zu warten/Vorbeugung              | zu warten/Vorbeugung              | guter Zustand              | guter Zustand              |
|                             | Masteinspannstellenart: Erdspiess oder Flanschmontage | Erdspiess mit Betongsockel        | Erdspiess mit Betongsockel        | Erdspiess mit Betongsockel | Erdspiess mit Betongsockel |
|                             | Zustand Mastfuss / Einspannstelle                     | im Erdreich / mit Kiess zugedeckt | im Erdreich / mit Kiess zugedeckt | Verschlussdeckel sichtbar  | Verschlussdeckel sichtbar  |

| Statische Aufnahme  |                                                              | Mast 1                  | Mast 2                  | Mast 3                  | Mast 4                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Statische Nachweiss | Fazit                                                        | 1:1 Ersatz              | 1:1 Ersatz              | 1:1 Ersatz              | 1:1 Ersatz              |
|                     | Bestückung bei Erstellung der Anlagen/<br>Gewicht- Windlast  | 1 x (28kg, ks 0,26m3)   | 1 x (28kg, ks 0,26m3)   | 1 x (28kg, ks 0,26m3)   | 1 x (28kg, ks 0,26m3)   |
|                     | Neue LED Bestückung / Gewicht- Windlast                      | 1 x (22,4kg, ks 0,22m3) | 1 x (22,4kg, ks 0,22m3) | 1 x (22,4kg, ks 0,22m3) | 1 x (22,4kg, ks 0,22m3) |
|                     | Tragfähigkeit mit LED Bestückung, Windlast<br>gemäss SIA 261 | 1.2kNm /m2              | 1.2kNm /m2              | 1.2kNm /m2              | 1.2kNm /m2              |



# Anlagendokumentation - Mastinventar

Vorlage der GreenTec Innovation AG

|                 |                                    | Wartungskonzept / Sanierung                                          |                                                                           |                   |                                                                            |                                |                                               |                              |                                |                               | EN 12944                                                                |                                                                      |                                                                                         |                     |                     |
|-----------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Mastdeklaration |                                    | sofort                                                               |                                                                           |                   | 1-2 Jahren                                                                 |                                |                                               | 3-4 Jahren                   |                                |                               | zutreffendes Ankreuzen                                                  |                                                                      |                                                                                         |                     |                     |
| Mastnummer      | Typ                                | starke Korrosion am Mast<br>Einspannstelle, reduzierte<br>Wandstärke | Korrosionsschäden am Mast, Stellen ><br>100cm2 oder 5% der Mastoberfläche | Risse am Mastrohr | Korrosionsschäden am Mast, Stellen ><br>10cm2 oder 0.5% der Mastoberfläche | Mittlere Korrosion im Erdreich | starker Farbschaden oder Farbe<br>blättert ab | Sockel defekt ohne Korrosion | Leichter Zink oder Farbschaden | Leichte Korrosion im Erdreich | Kandelaber uneingeschränkt<br>benützbar, nächste Prüfung in 5<br>Jahren | Kandelaber mit Mangel verwendbar,<br>präventive Massnahmen empfohlen | Kandelaber nicht in Ordnung; korrektive<br>Massnahme nötig; Wiederholung der<br>Prüfung | Demontage empfohlen | Sofortige Demontage |
| 1               | 13m Stahl feuerverzinkt, Erdspiess |                                                                      |                                                                           |                   |                                                                            |                                |                                               |                              |                                |                               |                                                                         | x                                                                    |                                                                                         |                     |                     |
| 2               | 13m Stahl feuerverzinkt, Erdspiess |                                                                      |                                                                           |                   |                                                                            |                                |                                               |                              |                                |                               |                                                                         | x                                                                    |                                                                                         |                     |                     |
| 3               | 13m Stahl feuerverzinkt, Erdspiess |                                                                      |                                                                           |                   |                                                                            |                                |                                               |                              |                                |                               | x                                                                       |                                                                      |                                                                                         |                     |                     |
| 4               | 13m Stahl feuerverzinkt, Erdspiess |                                                                      |                                                                           |                   |                                                                            |                                |                                               |                              |                                |                               | x                                                                       |                                                                      |                                                                                         |                     |                     |
| 5               | 12m Stahl feuerverzinkt, Erdspiess |                                                                      |                                                                           |                   |                                                                            |                                |                                               |                              |                                |                               | x                                                                       |                                                                      |                                                                                         |                     |                     |
| 6               | 12m Stahl feuerverzinkt, Erdspiess |                                                                      |                                                                           |                   |                                                                            |                                |                                               |                              |                                |                               | x                                                                       |                                                                      |                                                                                         |                     |                     |



# Anlagendokumentation - Bilddeklaration

Vorlage der GreenTec Innovation AG





# Schutzkonzept\_ Grundlage für Schutzkonzept

Auszug aus 2011 Kost / Mateo

| Korrosivitäts-Kategorie, Korrosionsbelastung | Korrosivität                             | Korrosivitäts-Schutzdauer (Klasse) | Schutzdauer (Jahre)* | Sollschichtdicke in µm | Kondensieren von Wasserdampf in Stunden (h) | Einwirken von Salzsprühnebel in Stunden (h) | Beispiele typischer Umgebungen                                                                         |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1<br>unbedeutend                            | sehr gering<br>wenig aggressiv<br>innen  | kurz<br>mittel<br>lang             | 2 bis 5 Jahre        | 70                     | —                                           | —                                           | Nur Innenräume:<br>gedämmte Gebäude (60%<br>rel.F.)                                                    |
|                                              |                                          |                                    | 5 bis 15 Jahre       | 70                     | —                                           | —                                           |                                                                                                        |
|                                              |                                          |                                    | über 15 Jahre        | 70                     | —                                           | —                                           |                                                                                                        |
| C2<br>gering                                 | gering<br>mäßig aggressiv<br>außen/innen | kurz<br>mittel<br>lang             | 2 bis 5 Jahre        | 80                     | 48                                          | —                                           | gering verunreinigte<br>Atmosphäre, trockenes<br>Klima, z.B. ländliche<br>Bereiche                     |
|                                              |                                          |                                    | 5 bis 15 Jahre       | 120                    | 48                                          | —                                           |                                                                                                        |
|                                              |                                          |                                    | über 15 Jahre        | 160                    | 120                                         | —                                           |                                                                                                        |
| C3<br>mäßig                                  | mäßig<br>wenig aggressiv<br>außen/innen  | kurz<br>mittel<br>lang             | 2 bis 5 Jahre        | 120                    | 48                                          | 120                                         | Stadt- und Industrie-<br>Atmosphäre mit mäßiger<br>SO <sub>2</sub> -Belastung oder<br>gemäßigtes Klima |
|                                              |                                          |                                    | 5 bis 15 Jahre       | 160                    | 120                                         | 240                                         |                                                                                                        |
|                                              |                                          |                                    | über 15 Jahre        | 200                    | 240                                         | 480                                         |                                                                                                        |
| C4<br>stark                                  | hoch<br>mäßig aggressiv<br>außen/innen   | kurz<br>mittel<br>lang             | 2 bis 5 Jahre        | 160                    | 120                                         | 240                                         | Industrie-Atmosphäre und<br>Küstenatmosphäre mit<br>mäßiger Salzbelastung                              |
|                                              |                                          |                                    | 5 bis 15 Jahre       | 200                    | 240                                         | 480                                         |                                                                                                        |
|                                              |                                          |                                    | über 15 Jahre        | 240-280                | 480                                         | 720                                         |                                                                                                        |
| C5-I<br>sehr stark<br>(Industrie)            | sehr hoch,<br>aggressiv<br>außen/innen   | kurz<br>mittel<br>lang             | 2 bis 5 Jahre        | 200                    | 240                                         | 480                                         | Industrie-Atmosphäre mit<br>hoher relativer Luftfeuchte<br>und aggressiver<br>Atmosphäre               |
|                                              |                                          |                                    | 5 bis 15 Jahre       | 240-280                | 480                                         | 720                                         |                                                                                                        |
|                                              |                                          |                                    | über 15 Jahre        | 320                    | 720                                         | 1440                                        |                                                                                                        |
| C5-M<br>sehr stark<br>(Meer)                 | sehr hoch<br>maritim<br>außen/innen      | kurz<br>mittel<br>lang             | 2 bis 5 Jahre        | 200                    | 240                                         | 480                                         | Küsten- und<br>Offshorebereiche mit<br>hoher Salzbelastung                                             |
|                                              |                                          |                                    | 5 bis 15 Jahre       | 240-280                | 480                                         | 720                                         |                                                                                                        |
|                                              |                                          |                                    | über 15 Jahre        | 320                    | 720                                         | 1440                                        |                                                                                                        |

# Korrosionsschutz Schutzkonzept

Zusammenfassung Fachseminar 10.05.2022

## Korrosionsschutz des Zinks im Erdreich

Zink wie Stahl müssen bei Erdkontakt durch genügend dicke, geeignete Beschichtungen geschützt werden. Eingegrabene Teile erfordern einen erhöhten Korrosionsschutz aufgrund

- der Beschaffenheit der Erde,
- der erhöhten und andauernden Nässe und
- der Verhinderung der Bildung einer Schutzschicht auf der Zinkoberfläche, welche an der Luft natürlicherweise entsteht.

## Korrosionsschutz Richtwert

Eingegrabene Teile erfordern einen erhöhten Korrosionsschutz aufgrund der Beschaffenheit der Erde und der erhöhten und andauernden Nässe. Da die vorgängige Einschätzung der Aggressivität des Bodens nicht möglich ist, muss der Stahl oder auch Zink durch eine dicke Beschichtung geschützt werden. In Anlehnung an DIN EN ISO 12944-5 empfiehlt sich im Erdreich bei einer langen Schutzdauer (>15 Jahre) eine Schichtstärke des Lackaufbaus von mindestens 500 µm direkt auf Stahl oder mindestens 320 µm auf Verzinkung.



Schrumpfschlauch



Hotspray-Verfahren  
ROOTPAKK



Teerepoxid 2K



# Korrosionsschutz – im Erdreich

Zusammenfassung Fachseminar 10.05.2022

---

## Korrosionsschutz Empfehlung

Die Korrosionsanfälligkeit hängt von der Qualität des Bodens ab. Nur in gut belüftetem Boden kann sich eine Zinkpatina bilden, welche langfristig schützt. Meistens wird in Böden ein Duplex-System (Feuerverzinken und Beschichten) eingesetzt. Die Belastung der Böden entspricht der Korrosionsschutzklasse Im 3.

Es empfiehlt sich, erdberührte Teile bis ca. 30 – 60 cm über Boden mit einem Schutzanstrich von  $\geq 320 \mu\text{m}$  zu versehen.

## Korrosionsschutz: unsere Massnahme

In der Praxis wird bei erdberührten Teilen oft z.B. ein 3-Schicht- Pulverlack-System mit 250  $\mu\text{m}$  Schichtstärke auf Feuerverzinkung (THERMOPLEX 3) verlangt, was sich in der Praxis bei qualitativ guten Beschichtungsstoffen bewährt, aber unter den Forderungen der DIN EN ISO 12944 liegt.

## Wie können wir Sie unterstützen

service@greentec-ag.ch

---

### Zusammenfassend

Die Anlagenaufnahme mit Inventur ist die Basis den Unterhalt wie Sportplatzbeleuchtungsbau. Sei es für eine Beleuchtungssanierung oder Wartungsgang einer Sportplatzbeleuchtung; die Anlagensituation muss bekannt sein, bevor eine Offerte gemacht wird oder ein Servicegang an der Anlage stattfindet. Dies reduziert die Kosten in der Anlagenwartung (Man weiss was zu tun ist) und Schutz des Werkeigentümer während des Betriebes oder Wartungsgang.

Als Sportanlagenbauer von über 1200 realisierten LED-Sportfelder war es uns ein Anliegen eine hohe Effizienz und Effektivität zu realisieren im Anlagenunterhalt und Sportanlagenbetreiber zu unterstützen eine klare Ausgangslage zu bilden für eine kosteneffizient Anlageunterhalt / zeitgerechten Werkmigration/Wartung.

### Unser Angebot

Gerne unterstützen wir die Werkeigentümer in der Bereitstellung der Werkdokumentation. Der effektivste und kostengünstige Zeitpunkt ist bei der 5 Jahren Wartung, vor Ablauf einer Produktgarantie oder Anstehende Homologation einer Sportanlage auf die Vorgaben zu der Liga – Spielbetrieb.

Innerhalb eines ½ Tag durch einen Fachexperten plus Report, habe sie eine klare Ausgangslage und Absicherung als Werkseigentümer



# Ihr Spezialist von Vorstudie bis Wartung zur Sportanlage



## Vorstudie

Anlagenaufnahme  
Sportanlagenkonzept  
Rechtliche Vorgaben  
für Sportanlagenbau  
Umweltplan

## Projektierung

Anlagen Detailplanung  
für Umsetzung  
Baugesuch  
Mastprüfung / Kontrolle  
Submissionsunterlagen  
Fachlicher Teil / Kontrolle

## Umsetzung

Sportanlagenbau von  
Projektierung /  
Bauleitung / Umsetzung  
Generalunternehmung  
gemäss Vereinbarung.  
SIA Abnahme gemäss  
Baugesuch/Baupolizei

## Unterhalt

Wartungskonzept  
umsetzen / koordinieren  
Sportanlagenunterhalt  
gemäss Vereinbarung  
Sicherstellung der  
Dokumentation zur  
Werksgewährleitung und  
Versicherungsschutz

Gerne unterstützen wir Sie bei der Sicherstellung / Unterhalt ihrer Sportanlage

Unsere Mission für zukunftsgerichte Sportanlagen

## Solutions for Living in Harmony on Earth

GreenTec Innovation AG Ihr Full-Service Dienstleister für die Entwicklung und Produktion nachhaltiger Umwelttechnologien die unsere Kunden begeistern.

Wir entwickeln wirtschaftlich erfolgreiche Produkte und Lösungen für die Zukunft - von der Idee über die Realisierung bis zum Betrieb.

