



Ingenieurbüro für Beleuchtungs-
Elektro- und Verkehrstechnik

Nachhaltige Planung der Straßenbeleuchtung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik

Ing. Bernhard Gruber

Zertifizierter Lichttechniker laut ONR 151070

Ich beschäftige mich seit über 10 Jahren mit der Planung und Umsetzung von Infrastruktur- und Beleuchtungsanlagen hauptsächlich im Außenbereich.

Umfangreiche Erfahrung und Know-how sammelte ich bei der Umsetzung von zahlreichen Projekten im Rahmen meiner Tätigkeit bei:

- Swarco Futurit Verkehrssignalsysteme GmbH
(Produktbetreuung, Projektmanagement) -> **Fokus Produkt**
- YIT Austria GmbH ehem. ABB/MCE BIS GmbH
(Projektmanagement) -> **Fokus Projektumsetzung als GU**
- L.U.X. Beleuchtungskonzepte GmbH
(Planung, Entwicklung, ÖBA, Gutachten, Projektmanagement)
-> **Fokus Planung, Beratung**

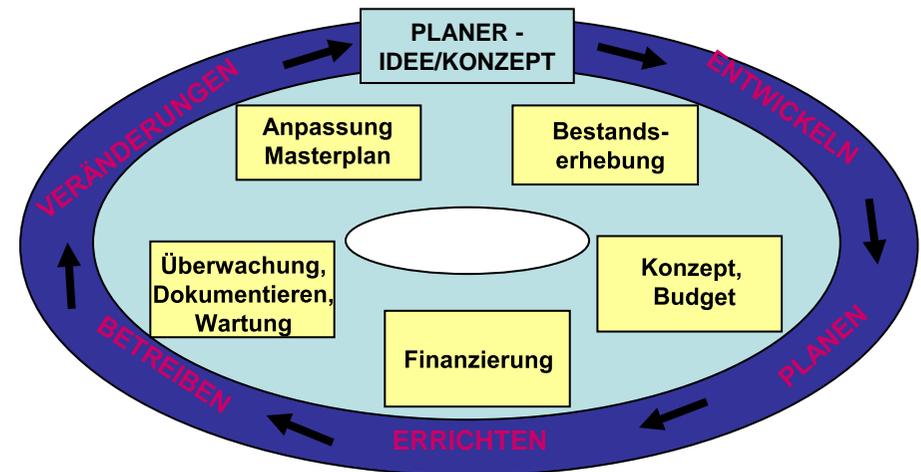


Ingenieurbüro für Beleuchtungs-
Elektro- und Verkehrstechnik



Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Allgemeines

- Steigende Anforderungen für individuelle Beleuchtungslösungen
- Laufende Harmonisierungsprozesse
- EU Richtlinien
- Neue Technologien
- Gesetze
- Normen
- Zustand der Anlage
- Fehlende Detailkompetenz
- Steigende Energie- und Wartungskosten
- Geringe Budgetmittel



→ **Betrieb und Erhaltung durch Gemeinde kaum zu bewerkstelligen**

Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Bestandserhebung

Fragestellungen IST

- Wieviel Energie kann gespart werden?
- Weitere Reduktionsmöglichkeiten der Lichtleistung?
- LED?
- Energiecontracting?
- Billige Ausführung?
- Farbe der Leuchten und Lichtmaste?



Fragestellungen SOLL

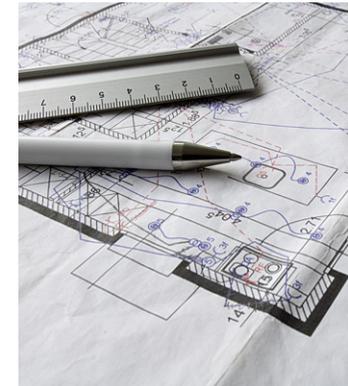
- IST Zustand der gesamten Anlage ÖB?
- Bewertung des Zustandes?
- Bedarfsermittlung?
- Verpflichtende Maßnahmen und Kosten?
- Empfohlene, sinnvolle Maßnahmen und Kosten?
- Wo wollen wir hin, Zieldefinition, Raumplanung, Verkehrskonzept?



Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Bestandserhebung

Eine Bestandserhebung ist die notwendige Grundlage für eine nachhaltige Planung zur Sanierung und den Betrieb der öffentlichen Beleuchtung.

- Anlagenbücher
- Lichtpunkte im Katasterplan
- Straßengeometrie
- Kategorisierung der Verkehrsflächen
- Bewertung aller Lichtpunkte (Leuchte, Mast, Fundament)
- Verpflichtende detaillierte Produktangabe aller Anlagenkomponenten ab 2011



Wird oft mit „Feinanalysen“, „Grobkonzepten“ und „Sanierungsvorschlägen“ verwechselt.

Kopierte Ortspläne, bunte Excellisten sowie Präsentationsunterlagen sind nicht ausreichend um den Zustand einer Anlage seriös bewerten zu können!

Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Bestandserhebung

Art der Sanierung	Beschreibung Art	Mengen	Beschreibung Material/Tätigkeiten	Standort LP	Abstände u. Beschreibung
	Kabelschutzkeder	50	Schutz im Mast (Kabeleinführung)		
Austausch der bestehenden Tragwerke und Leuchten sowie Neuerrichtung von 3 Lichtpunkten und versetzen eines Lichtpunktes	Demontage Entsorgung Altbestand	4		LP 1	Von Scheibbs-Richtung Ybbs
Lichtpunkthöhe NEU 8m und im Ortsanfang bis zur Kreuzung	Tiefbau Grabung Grünfläche	17		LP1 - LP2	30m
Wienerstrasse 9m, Breitere Fahrbahn und größere Abstände (11 LP)	Tiefbau Grabung Querung		Verlegung von KSR Rohr	LP2 - LP3	28m
Vordurchzug der Durchzugsstrasse, an den 100 W bzw. 150W NAV 9m vorgegeben.	Tiefbau Grab Asphalt Gehweg	13	Schnellbau von Asphalt in m2	LP3 - LP4	29m
26 Lichtpunkte wäre es möglich Verkehrschilder zu montieren. Sehr hohe Verkehrslichter	Grabung Künette 0,4 x 0,8 m	82	Künette ohne Oberfläche z.B. Asphalt	LP5 - LP6	29m
Bestehende Anlage: Fahrbahnbreite 8m bzw. 12m bei vorhanden Abblegespuren.	Herstellung Grünfläche	7	Herstellung mit Besamung m2	LP6 - LP7	30m
Lichtpunkte sind in sehr schlechten Zustand, Leuchten, Langfeldleuchten 2x40W LL sehr stark verschmutzt.	Herstellung Asphalt Gehweg	13	Herstellung von Asphalt in m2	LP7 - LP8	28m
Verkabelung in den KÜK's entspricht teilweise nicht mehr der ÖVE. Gefahrenpotential, 2,5m vom FB-Rand	Herstellung Asphalt Fahrbahn	13	Herstellung von Asphalt in m2	LP8 - LP9	28m wäre neu geplant
	Tauschmaterial Künette	13	0,4x0,4 Tauschmaterial m3	LP9 - LP10	28m
	Tiefbau Fundamente	50	300 ET 1m-1,2m	LP11 - LP12	28m
	Erdung/Potentialausgleich	10	Schrumpfmuffen	LP12 - LP13	28m
	Tiefenerder	200	35 mm2 Kupfererder	LP13 - LP14	32m Bushaltestelle
	Leuchten	10	Tiefenerder Erdstab 1,5m 25mm	LP14 - LP15	10m Schutzweg AE 10
	Leuchten	52	Saphir 150/100 W NAV	LP15 - LP16	17m
	Leuchtmittel	52	Optiv 2 100/70W NAV	LP16 - LP17	29m
	Leuchtmittel	38	Optiv 2 100/70W NAV	LP17 - LP18	29m
	Tragwerke für Wandmontage		Kabelübergangskasten 2 Sockeln	LP18 - LP19	29m
	Tragwerke mit Halterung WS		Werbeschilder Leuchtkasten A0	LP19 - LP20	28m
	Tragwerke mit Halt. WS und WB	36	Ausleger für Wandmontage	LP20 - LP21	30m
	Tragwerke mit Halt. WS und WB	1	Tragwerke mit speziellen Halterungen	LP21 - LP22	32m wäre neu geplant
	Kreuzklemmen 35 mm2	4	TW mit Halterung für WS und Wehnl.	LP22 - LP23	44m Hängeleuchte AE10
	Spezial Tragwerke	3	z.B. für Brückenmontage m. WB	LP23 - LP24	9m Lichtpunkt KB AE10
	Erdkabel für Tragwerksinstallation	550		LP24 - LP25	28m Brückenmontage
	Anschluß Leuchte	82		LP25 - LP26	28m Brückenm. Auf Sockel
	Anschluß KÜK	52	Erdkabel E-YY 1KV 3x1,5mm2	LP26 - LP27	28m Brückenmontage
	Spezial Tragwerke	3		LP27 - LP28	25m Bushaltestelle
	PVC - Kabelabdeckungen	82		LP28 - LP29	30m
	Kabelwamband	82		LP29 - LP30	25m
				LP30 - LP31	25m
				LP31 - LP32	25m 9m Lichtpunkt KB AE10

Masterplan

Auf Grundlage einer Bestandserhebung werden Prioritäten und dringende Mängel aufgezeigt.

Durch das Zusammenspiel von technischen Notwendigkeiten und den gemeindeeigenen Prioritäten entsteht eine Ablaufplanung.

Bauvorhaben der nächsten Jahre in Abstimmung der diversen Einbautenträger idealerweise berücksichtigen.

Lichtplanung kann nur in Kombination mit einem Wartungskonzept erfolgen. Nebeneffekt → Betrieb und Erhaltung werden kalkulierbar!

Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Bestandserhebung

Gesamtsanierung

- Stellt die nachhaltigste Lösung bei bestehenden Altanlagen oder unter Energiecontracting stehenden Anlagen dar
- Ein störungsfreier, sicherer und wartungsarmer Betrieb wird garantiert, die Einsparungen können sofort geltend gemacht werden
- Über fixe Budgetjahresmitteln und etwaigen Förderungen können mögliche Jahresinvestitionen für eine Finanzierung evaluiert werden
- Mit dem Finanzministerium abgestimmte Lösungen belasten den Schuldenstand der Gemeinde nicht weiter.
- Refinanzierungsmöglichkeiten aus Vermarktung von Werbeflächen

Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Bestandserhebung

Fallbeispiel Marktgemeinde Lichtenwörth

- Gesamtsanierung in 3 Jahresabschnitten (Elektro, Tiefbau, Hochbau, Lichttechnik)
- Wartungsplan für 15 Jahre
- Betriebsführung und Störungsdienst für 15 Jahre
- Stromlieferung pauschal für 15 Jahre

→ Kosten pro Lichtpunkt und Jahr (Errichtung, Wartung, Betrieb) € 198,00
Förderungen und Zuschüsse noch nicht berücksichtigt!

- Normgerechte Gesamtanlage
- Volles Mitspracherecht der Gemeinde von der Planungsphase bis zur Umsetzung
- Vorschriftsmäßige Wartung und Inspektion
- Fix budgetierbarer Kostenrahmen ohne Überraschungen
- Neuanlage mit allen Vorteilen
- Zusammenhängendes Konzept

Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Planungsschritte



- Analyse Bestandserhebung
- Beurteilung Bestandserhebung
- Kategorisierung sämtlicher Straßenzüge gemäß EN13201 und O1051
- Auswahl Leuchtmittel und Leitfabrikat für Lichtberechnungen
- Ausarbeitung 2 Sanierungsvorschläge (Mindestanforderung, Empfehlung)
- Budgetermittlung
- Präsentation im Gemeinderat und Diskussion
- Wahl Vergabeverfahren, Finanzierungsform und Zeitplan
- Detailplanung inkl. Einreichplan und Ausschreibungserstellung
- Ausschreibung, Vergabeabwicklung
- Begleitende Bauüberwachung
- Ausführungs- und Abrechnungskontrolle
- Budgetermittlung und Überwachung

Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Technologie, Betrieb

Besseres Licht, weniger Kosten, höhere Energieeffizienz

- Verordnung Nr. 245/2009
- Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG
- Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG
- Energieeffizienzanforderungen an Lampen, Vorschaltgeräte und Leuchten
- „Energieausweis“ der Beleuchtungsanlage
- Ausphasen von unwirtschaftlichen Komponenten bis 2017
- Höhere Anforderungen an bestehenden Stand der Technik



Energieeffizienz – Ökonomie

- Auswahl Leuchte



Entsprechender Aufbau, Reflektoren bzw. Lichtverteilungen sind notwendig um mit möglichst wenig Lichtpunkten die geforderten Werte zu erreichen.

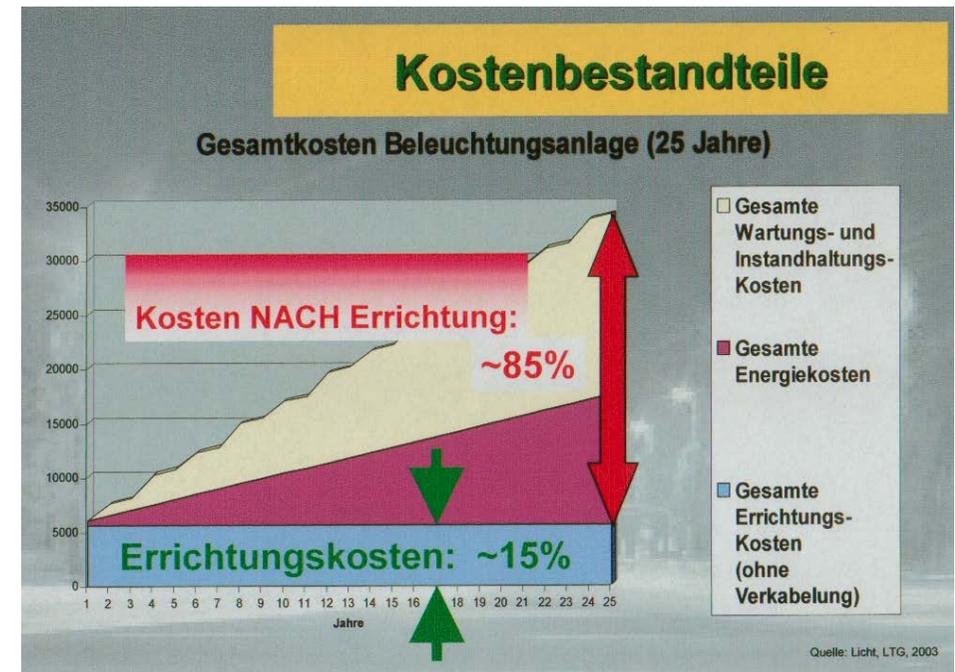
Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Technologie, Betrieb

Diese ermöglichen:

- Hohen Wirkungsgrad und somit Energieeinsparung (Leuchtmittelleistung)
- Keine Verschmutzung des Lampenraumes durch IP66 Systeme
- Reduktion der Wartungskosten (Reinigungsintervall)
- Der sicherheitstechnische Betrieb wird über den Lebenszyklus gewährleistet

Auswahl Leuchtmittel

Der Austausch auf wirtschaftliche Leuchtmittel wegen dem angekündigten EU-weiten Verbot von ineffizienten Leuchtmitteln und Systemen.



Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Technologie, Betrieb

Ökologie

Auswahl Lichtfarbe

Nachtaktive Insekten und Individuen sowie Zugvögel reagieren vor allem in kurzwelligen Spektralbereichen. Biologen wirken bei der Entstehung der neuen ÖNORM O1052 mit.

Anpassung der Helligkeitsempfindlichkeit im Nachtsehen. Augenärzte und Lichttechniker arbeiten ebenfalls an der Entstehung der neuen ÖNORM O1052 mit. Effekt war bereits bei Weiterentwicklung der Metalldampfhalogenlampe bekannt, mit LED noch eklatanter!

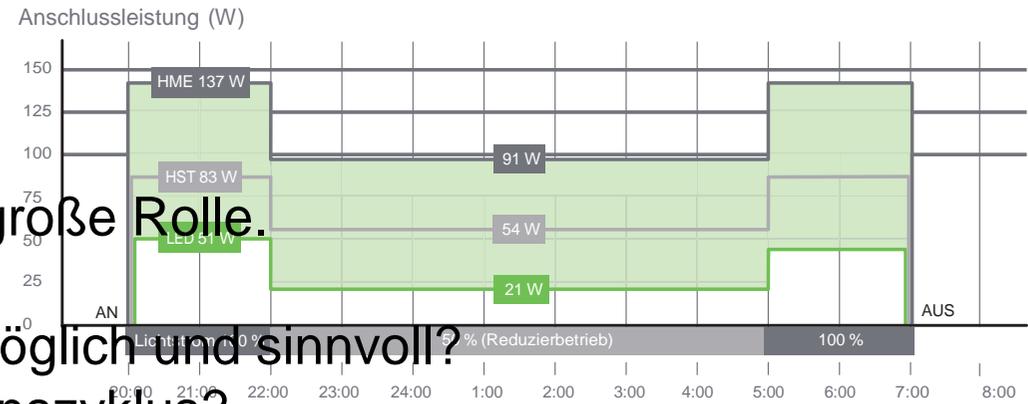
Eventuell Anpassung der EN 13201 sinnvoll → S/P Ratio



Nachhaltige Planung mit Fokus auf Life Cycle Lichttechnik / Technologie, Betrieb

Ermittlung Wartungsfaktor

Die Betriebsform spielt dabei eine sehr große Rolle.



Ist eine Reduzierung der Lichtleistung möglich und sinnvoll?

Konstanter Energieverbrauch über Lebenszyklus?

Konstanter Lichtstrom über Lebenszyklus?

Höhere Wartungsintervalle auf Kosten Energieverbrauch?

Wann ist die wirtschaftlich sinnvolle Lebensdauer erreicht?



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Ing. Bernhard Gruber, Zertifizierter Lichttechniker

L.U.X. Beleuchtungskonzepte GmbH

Ingenieurbüro für Beleuchtungs- Elektro- und Verkehrstechnik

A-2230 Gänserndorf, Forstgasse 32

Tel.: +43(0)664 23 57 655, Fax: +43(0)2282 70 933

Email: lux@beleuchtungskonzepte.at

Homepage: www.beleuchtungskonzepte.at