

Lichtpunkt Nr. 5

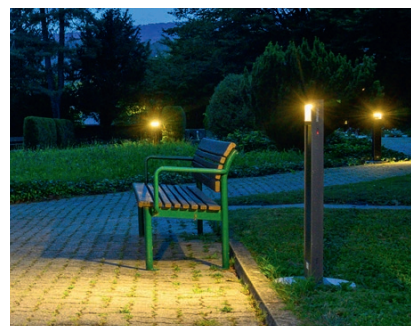


Netzgebundene oder solare Beleuchtung?

Im Zuge der Diskussionen zur Strommangellage wird immer häufiger gefordert, auch bei der öffentlichen Beleuchtung (OeB) Strom zu sparen. Eine drastische Reduktion der Aussenbeleuchtung, über die Nachtabsenkung von LED-Leuchten hinaus, geht jedoch zulasten der Sicherheit und ist keine Option. Eine gute Alternative stellen Solarleuchten dar, welche ohne Netzstrom funktionieren. Doch wo macht ihr Einsatz Sinn und wo liegen ihre Grenzen?

Mit Solarleuchten lässt sich die Energieeinsparung maximieren. Der Einsatz eignet sich in folgenden Fällen:

1. Es befindet sich in nächster Nähe keine Anschlussmöglichkeit ans Stromnetz. Um die Beleuchtung mit konventioneller Technik zu realisieren, müssten hohe Kosten für Tiefbauarbeiten und Kabelleitungen in Kauf genommen werden.
2. Die vorhandene, netzgebundene OeB-Anlage muss saniert werden. Die Sanierung mit den damit verbundenen Tiefbauarbeiten und Kabelerneuerungen ist teuer, dauert lange und beeinträchtigt die Umwelt.
3. Die Netzbetreiberin demonstriert im Zuge von Verkabelungsarbeiten
4. Es besteht Bedarf für eine temporäre Beleuchtung. Zum Beispiel für provisorische Parkplätze, bei Baustellen, bei Grossanlässen oder für Wintersportanlagen wie Langlaufloipen oder Schlittelwege.



Anwendungsbeispiele: mobile Solarleuchten beim Fussgängerstreifen, fix installierte Solarleuchten bei einem Parkplatz oder bei einem Fussweg



Ob bei Kreuzungen, Fussgängerstreifen, an Fahrrad- oder Fussgängerwegen, bei Parkplätzen, Haltestellen oder Unterführungen: Licht schafft Sicherheit – egal ob netzgebunden oder mit solarer Beleuchtung.

Funktionsprinzip von netzgebundener und solarbetriebener Beleuchtung



Konventionelle, netzgebundene Leuchten

Die herkömmliche OeB benötigt eine Anbindung an ein Stromnetz und eine Elektroverteilung, die sich in der Regel in einer Trafostation befindet und die Strassenbeleuchtung mittels Rundsteuerempfänger steuert. Die eingesetzten Leuchtmittel sind LEDs oder Natriumdampflampen, vereinzelt auch Halogen-Metalldampflampen.

Die Steuerung erfolgt heute überwiegend zentral, über ein Rundsteuersignal der Verteilnetzbetreiberin. Die Leuchtensteuerung kann aber auch dezentral erfolgen, z.B. zur Steuerung von Leuchtengruppen (Strasse,

Quartier) oder für die Ein- und Ausschaltung von Einzelleuchten an abgelegenen Standorten. Dazu werden entsprechende Steuerungssysteme in einer Trafostation oder bei einer Leuchte benötigt. In Trafostationen können das separate Dämmerungsschalter, Astroclock-, Smartmeter- oder andere (Fern-)Steuerungssysteme sein. Bei der individuellen Leuchtensteuerung wird zwischen autarken Steuerungs- und Fernsteuersystemen unterschieden. Diese reichen von der autarken Nachtabsenkung, der Steuerung über Bluetooth bis hin zu modernen, sensorbasierten Systemen, welche auch ferngesteuert werden können.



Solarleuchten

Modernste Solarleuchten sind leistungsfähig und völlig autark. Solche mit integrierten Solarpanels sind unauffällig und kaum als Solarleuchten zu erkennen und daher kein Ziel für Vandalenakte. Sie funktionieren selbst im Winter. Statt eines Stromanschlusses verfügen sie über Solarpanels, welche die Sonnenenergie in Strom umwandeln und im eingebauten Akku speichern. Die Ein- und Ausschaltung der Beleuchtung erfolgt mittels eingebautem Controller, der aufgrund der anstehenden Spannung am Solarpanel den Dämmerungszeitpunkt erkennt und damit die Ein- und Ausschaltung steuert. Während der Leuchtdauer lassen sich Zeitabschnitte mit verschiedenen Dimmniveaus programmieren.

Solarleuchten können heute dynamisch mittels Bewegungssensoren gesteuert werden. Bei Bedarf können diese via Mobilfunk ferngesteuert und überwacht werden. Das ermöglicht einerseits, die im Akku gespeicherte Energie möglichst effektiv einzusetzen und andererseits, die Lichtemissionen zu reduzieren. Zudem können Ausfälle infolge alternden Akkus oder zu schlechter Sonneneinstrahlung am Standort frühzeitig erkannt werden. Die erwartete Lebensdauer von Lithium-Eisenphosphat-Akkus ist bei >10 Jahren. Diese sind zu 90 Prozent recycelbar. Zum Vergleich: Die Kapazität eines Elektroauto-Akkus entspricht ca. jener von 100 Solarleuchten.

Solarleuchten gibt es in mehreren Ausführungen (Modellen) als fest installierte oder als mobile Variante.

Nachfolgend stellen wir die vier eingangs erwähnten Anwendungsfälle detaillierter vor. Dabei vergleichen wir jeweils die Solarleuchten mit netzgebundenen Leuchten:

1. Lokal kein Stromnetz vorhanden

Unbeleuchtete Zonen trifft man immer wieder in Wohnsiedlungen an, bei Radwegen zwischen Ortschaften, bei Bushaltestellen ausserorts, bei Unterführungen für Fahrzeuge oder Fussgänger:innen, bei Treppen für Fussgänger:innen, bei Abstellplätzen für Fahrräder oder bei Parkplätzen im Erholungsgebiet. Der Anschluss ans entfernte Stromnetz kann deutlich teurer und umweltbelastender sein als eine Solarleuchtenlösung. Selbst für den Neubau können Solarleuchten eine Alternative zu netzgebundenen Leuchten darstellen.



Unbeleuchtete Bushaltestellen sind für alle Beteiligten sehr unangenehm.



Öffentliche Plätze können sehr gut mit Solarleuchten beleuchtet werden. Im Bild die Leuchte «merkur» von photinus.



Die Solarleuchten eignen sich sehr gut für Bushaltestellen, Unterführungen und Fahrradunterstände. Im Bild die Leuchte «mara» von photinus.

Unbeleuchtete Bushaltestelle direkt an der Hauptstrasse. Für auf den Bus wartende Passagiere eine gefährliche Situation, da sie für die Verkehrsteilnehmenden und Buschauffeur:innen nur schlecht sichtbar sind.

Nicht nur in abgelegenen, auch in gut erschlossenen Orten kann sich als Ergänzung eine autarke Beleuchtung lohnen. Es sind verschiedene Designvarianten mit unterschiedlichen Lichtpunkthöhen erhältlich.

Die Energiesäule mit den Solarmodulen auf dem Dach der Haltestelle liefert der LED-Lichtleiste im Unterstand die elektrische Energie. Optional können mehrere LED-Lichtleisten kombiniert und mit Bewegungssensoren gesteuert werden. Für Bushaltestellen ohne Unterstand stehen aus der photinus-Produktpalette je nach Budget und Lichtbedarf mehrere Solarleuchtenmodelle zur Auswahl.

2. Teure Sanierung vorhandener, netzgebundener OeB-Anlagen

Wenn unabhängig vom Ersatz von alten Leuchten durch LED einzelne Lichtpunkte verschoben oder zusätzliche neu gesetzt werden müssen, fallen für die Zuleitungen (Tiefbau, Rohranlagen, Kabel) sowie für die Planung und Dokumentation häufig hohe Kosten an. Dasselbe gilt für den Ersatz von Rohranlagen oder den Ersatz von Beleuchtungsverteilungen in Trafostationen. Zudem behindern die Tiefbauarbeiten den Verkehr und generieren Lärmemissionen.



Tiefbauarbeiten bei netzgebundenen Leuchten



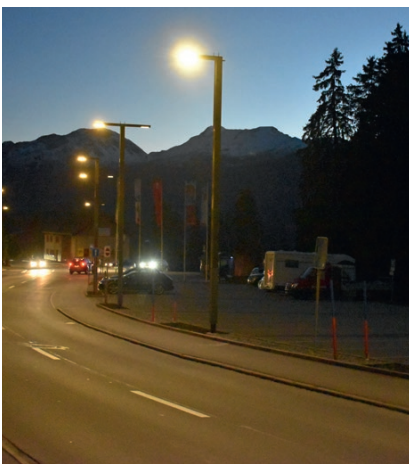
Öffentliche Beleuchtung in Vaz/Obervaz mit Solarleuchten

Als erste Schweizer Gemeinde ersetzt Vaz/Obervaz (u.a. mit den Dörfern Lenzerheide und Valbella) die netzgebundenen Lichtpunkte mit Solarleuchten mit Bewegungsmeldern. Anstelle der Sanierung der netzgebundenen Beleuchtung, u.a. teurer Investitionen ins Kabelnetz, setzt die Gemeinde auf die autarke Lösung mit merkur und merkur duo von photinus.

Quartierbeleuchtung in Moosseedorf mit Solarleuchten

Im Bild die Leuchte «merkur 150 plus mini» von photinus. Anstelle eines teuren Ersatzes der 40 Jahre alten Rundleuchten mit störungsanfälligem Kabelnetz entschied sich die Siedlung Moosbühlstrasse in Moosseedorf zur Installation von 27 modernen Solarleuchten der Typen «merkur 150 plus mini», «alara» und «juno plus». Die

bisherigen Leuchten sorgten für wenig zielgerichtetes Licht und verursachten hohe Lichtemissionen. Fusswege und Plätze waren schlecht beleuchtet. Die mit Bewegungssensoren ausgestatteten Solarleuchten überzeugen die Bewohner:innen und Eigentümer:innen voll und ganz.



3. Verkabelung von Freileitungsnetzen mit OeB

Nicht selten dienen Freileitungs-Strommasten auch als Tragwerk der Beleuchtung. Wenn die Freileitung verkabelt wird, löst dies jeweils eine Sanierung der Beleuchtungsanlage aus. Die gemeinsamen Tragwerke von Strom- und Beleuchtungsnetzen werden aus technischen Gründen und auf Druck der Grundeigentümer:innen demontiert. Die Freileitungsdrähte werden durch unterirdische Kabel

ersetzt. Dadurch fehlen die Tragwerke für die Beleuchtung und die Verbindung zum Stromnetz. Für die Sanierung der Beleuchtungsanlagen müssen neue Zuleitungen (Tiefbau, Rohranlagen und Kabel) entlang der Strasse verlegt werden, Beleuchtungsmasten angeschafft, Fundamente gebaut und oft auch neue OeB-Tableaus in den Trafostationen installiert werden.

In solchen Situationen empfiehlt es sich für den Betreiber der Strassenbeleuchtung, eine Sanierung mit Solarleuchten zu prüfen. Die Investitionskosten von Solarleuchten sind in vielen Situationen tiefer als jene für eine klassische Sanierung. Im Betrieb verursachen die Solarleuchten zudem keine Stromkosten mehr.



Das linke Bild zeigt die alte netzgebundene Beleuchtung, die am Niederspannungsmast hängt. Da die Freileitung verkabelt wurde, hat sich die Gemeinde insbesondere aus Kostengründen (Tiefbauarbeiten) für Solarleuchten, rechtes Bild, ausgesprochen. Im Bild die Leuchte «aron» von photinus.



Ausschnitt des Verkabelungs- und Beleuchtungsprojektes von 2020/2021 im Berner Oberland: Die gelbe Linie zeigt die alte demontierte Freileitung, die gestrichelten Linien das Mittelspannungs- (rot) und das Niederspannungskabel (blau) im Erdreich. Der Standort des Lichtpunktes (grüner Kreis) ist unverändert. Die alte Ausleuchte an der demontierten Holzstange wurde durch eine Solarleuchte ersetzt.

4. Bedarf an temporärer Beleuchtung

Temporäre Beleuchtungen wurden bisher mit Leuchten an provisorischen Tragwerken mit aufgehängten Stromkabeln oder mit diesel-, gas- oder benzinbetriebenen Leuchten realisiert, welche Lärm, CO₂ und hohe Lichtemissionen generierten. In der heutigen Zeit kommt das weder bei den Eventteilnehmer:innen noch bei den Anwohner:innen gut an.

Bedarf für provisorische Beleuchtung gibt es im Baustellenbereich, bei provisorischen Parkplätzen, bei festen oder mobilen E-Ladestationen, bei Events oder wenn einfach eine schnelle Lösung gefragt ist.

Solarleuchten sind für solche Einsatzzwecke eine gute, umweltfreundliche, flexibel platzierbare und autarke Alternative. Sie werden immer häufiger während Tagen oder Wochen an Events wie Open Airs, Pfadilagern, an Wintersport-Grossanlässen, Schwingfesten usw. für die Beleuchtung von Zufahrtswegen, Parkplätzen, Fusswegen, Warteräumen oder Verpflegungsständen eingesetzt. Events haben einen generell hohen Stromverbrauch. Autarke Beleuchtung vermeidet Stromkosten und sorgt für zuverlässige Beleuchtung. Das Nachfüllen von Treibstoffen entfällt.

Solarleuchten eignen sich auch für die Beleuchtung von Baustellen, um bei Dunkelheit für die Sicherheit von Verkehrsteilnehmer:innen und Fussgänger:innen zu sorgen. Nicht selten sind Solarleuchten bei grösseren Baustellen während ein bis zwei Jahren im Einsatz. In dieser Zeit können sie je nach Fortschritt der Baustelle an andere Standorte verschoben werden. Ein weiterer Vorteil bei diesen Solarleuchten sind die fehlenden Luftkabel und wegfallenden elektrischen Kontrollen.

In Melchsee-Frutt wurden mobile Solarleuchten im Winter 2022/2023 erstmals für die Beleuchtung eines 8 km langen Schlittelweges erfolgreich eingesetzt. Dieser gilt nun als längster beleuchteter Schlittelweg der Schweiz. Die Solarleuchten wurden vorerst gemietet.

Die BKW verfügt über einen Pool von über 140 Mietsolarleuchten.



Baustellenbeleuchtung mit Solarleuchten



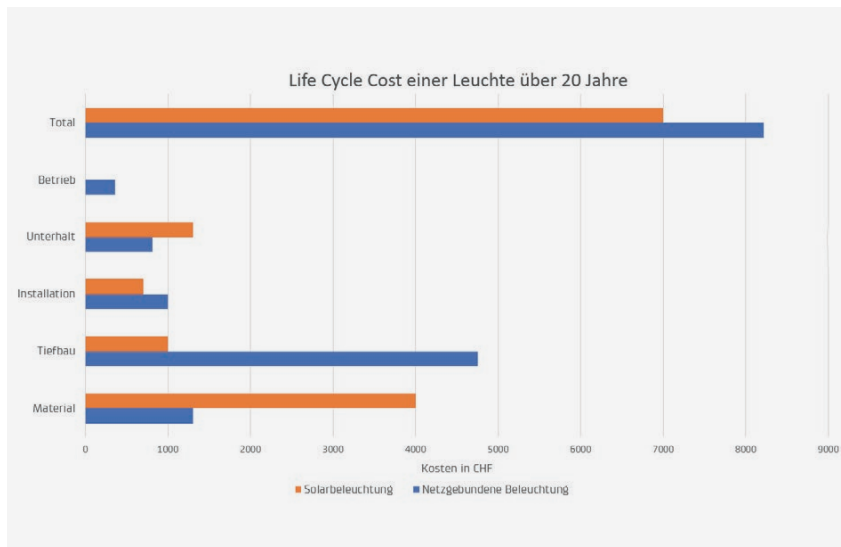
Mit Solarleuchten beleuchteter Parkplatz anlässlich des Ski-Weltcups 2022 in Wengen



Mit Gas oder Diesel betriebene Lösungen, welche Lärm- und CO₂-Emissionen verursachen, braucht es bei der Verwendung von Solarleuchten nicht mehr.

Kostenvergleich

Grober, symbolhafter Kostenvergleich zwischen netzgebundener und solarer Beleuchtung für die Anwendungsfälle 1–3:



Erklärungen zur Grafik links (NB = netzgebundene Beleuchtung, SB = Solarbeleuchtung)

- Material: bei beiden Typen Leuchte und Mast, bei NB noch Material für Werkleitung (Rohranlagen und Kabel) sowie Verteiltableau, bei SB noch Akku
- Tiefbau: bei NB Fundament und Werkleitung, bei SB nur Fundament
- Installation: bei beiden Typen Installation von Mast und Leuchte, bei NB zudem Installation von Netz und Verteiltableau
- Unterhalt: bei beiden Typen Reinigung der LEDs und Zustandskontrolle, bei NB zudem elektrische Messungen, Ersatz Vorschaltgerät und ESTI-Kontrollen, bei SB Reinigung der Solarpanels, Ersatz des Akkus und Maximum Power Point Tracker (MPPT) alle 10–15 Jahre
- Betrieb: bei NB fallen Energie- und Netznutzungskosten an.

Solarleuchten sind über den Lebenszyklus betrachtet gegenüber der netzgebundenen Beleuchtung in den meisten Fällen preiswerter. Solarleuchten sind in der Investition inkl. Installation günstiger, in Betrieb und Unterhalt etwa gleich teuer wie netzgebundene Leuchten.

Wer sich heute für Solarleuchten entscheidet, tut dies nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen, sondern auch weil Autarkie, Image und zuweilen auch der zeitliche Vorteil bei der Umsetzung wichtig sind.

Selbstverständlich sind die Kosten für jeden Einzelfall mit seinen Besonderheiten genau zu betrachten. Abweichungen von obigem Kostenvergleich pro oder kontra Solarleuchten sind möglich.

Charakteristiken der beiden Technologien

Konventionelle, netzgebundene Beleuchtung

- Leistungsstarke Strassenbeleuchtung
- Bei Strommangellage kann die Regierung auch für die OeB Stromsparmassnahmen beschliessen und im äussersten Fall deren Ausschaltung über die zentrale Steuerung anordnen
- Schwankungen bei den Strompreisen wirken sich auf OeB und die Planbarkeit der Kosten aus
- Statische Lösung, welche standortgebunden und auf ein Stromnetz angewiesen ist
- Starkstromanlagen, welche periodische elektrische Kontrollen erfordern und vom ESTI kontrolliert werden

Solarleuchten

- Leistungsstärke der Beleuchtung abhängig von der täglichen Betriebszeit und vom Standort
- Für den festen/langfristigen oder temporären/kurzfristigen Einsatz, zum Kauf oder zur Miete
- Eine autarke Lösung, welche von der Strommangellage nicht betroffen ist
- Von Strompreisschwankungen nicht betroffen, da weder Strom- noch Netznutzungskosten anfallen
- Einsparung von bis zu 400g CO₂ pro kWh im europäischen Strommix
- keine Lärmemissionen
- Keine Starkstromanlagen und benötigen zur Installation weder elektrotechnisch ausgebildetes Personal noch Sicherheitsnachweise oder elektrische Kontrollen
- Flexible Lösung, da Solarleuchten überall, wo es genügend Sonneneinstrahlung gibt, aufgestellt werden können
- Mobile Lösungen vorhanden und benötigen keinen Tiefbau
- einfache und schnelle Montage

Grenzen der Solarbeleuchtung

Solarleuchten eignen sich für die Beleuchtung sehr stark befahrener Strassen wegen der durch den Solarertrag begrenzten Energie weniger.

Bei starker Beschattung durch Gebäude oder Flora oder im Winter in sehr nebligen Gebieten muss geprüft werden, ob mittels Energiemanagement bzw. Steuerung der Leuchtzeiten und Lichtniveaus und allenfalls der Nutzung von Bewegungssensoren die Anforderungen an die Beleuchtungssituation erfüllt werden können.

Fazit

- In vielen Fällen sind Solarleuchten eine prüfenswerte Alternative oder Ergänzung zu netzgebundenen Leuchten für den langfristigen oder temporären Einsatz.
- Solarleuchten haben eine Autonomiezeit von mehreren Tagen, um auch während Schlechtwetterperioden und insbesondere im Winter zuverlässig und genügend Licht abzugeben.
- Bei der Lichtleistung haben Solarleuchten physikalische Grenzen – eine saubere Abklärung der Standorteignung, der Produktwahl und des Lichtbedarfs wird empfohlen.
- Solarleuchten sind einfacher und schneller umsetzbar als netzgebundene Beleuchtungsanlagen.
- Solarleuchten sind CO₂-frei im Betrieb und verursachen keine Stromkosten und Lärmemissionen
- Solarleuchten können für temporäre Zwecke eingesetzt werden

Was Sie tun können

Prüfen Sie die Alternative Solarleuchte bei Ihrem nächsten Beleuchtungsprojekt. Überlegen Sie sich Ihre Anforderungen bezüglich Leuchtentyp, Leuchtendesign, Betriebszeiten und Lichtintensität am gewünschten

Standort. Nehmen Sie anschliessend mit unseren Beleuchtungsspezialisten Kontakt auf, um zu prüfen und zu erfahren, ob und welche autarke Lösung Ihren Anforderung gerecht werden kann.



Für weitere Infos zu SL:
www.bkw.ch/solarleuchten
(u.a. mit Übersicht der
Anwendungen und Modelle)