

Faktenblatt «Gleisfeldbeleuchtung»

Hauptbotschaften

1. Die SBB betreibt schweizweit rund 22'000 Gleisfeldleuchten (GFL). Diese werden eingesetzt um in der Nacht die Gleisfelder zu beleuchten.
2. Die Norm EN 12464-2 schreibt vor, mit welcher Beleuchtungsstärke ein Gleisfeld zu beleuchten ist. Hauptkriterium für die Beleuchtungsstärke sind die dienstlichen Verrichtungen im Gleisfeld, u.a. rangieren und koppeln von Zügen. Ebenfalls schreibt die RID (Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter) vor, dass abgestellte Wagons mit gefährlichen Gütern zu beleuchten sind.
3. Der jährliche Energiebedarf der Leuchten beläuft sich auf rund 15 GWh. Dies entspricht Energiekosten von rund 2.2 MCHF. Hiervon werden 90% des Verbrauches durch Dampfleuchten (Halogen, Natrium, Quecksilber) verursacht.
4. Beim Ersatz der bestehenden Dampf- durch LED-Leuchten kann der Energiebedarf um ca. 47% reduziert werden. Dies entspricht jährlichen Einsparungen von 6.1 GWh und 0.9 MCHF.
5. Mit einer nachträglich installierten bedarfsgerechten Steuerung liesse sich der Energiebedarf um bis zu weiteren 50% reduzieren. Eine Umsetzung ist jedoch nicht wirtschaftlich, da die Amortisation der Investitionskosten über 20 Jahre dauern würde und somit die Lebensdauer einer Steuerung bei weitem übersteigt. Hauptkostentreiber ist die Installation und Inbetriebnahme der Steuerung.
6. Bei Neubauten (Kabel, Leuchten, usw.) kann eine bedarfsgerechte Steuerung wirtschaftlich sein und muss objektbezogen geprüft werden.
7. Um den Energiebedarf weiter zu reduzieren, werden die vorhandenen Steuerungen bezüglich Ein- und Ausschaltzyklen und Gruppeneinteilungen optimiert.

Ausgangslage

Die 22'000 Gleisfeldleuchten werden heute vorwiegend über einen Dämmerungsschalter und eine Zeitschaltuhr gesteuert. Unterschreitet das natürliche Tageslicht eine gewisse Beleuchtungsstärke (Lux), wird dies der zentralen Steuerung gemeldet und die Leuchten - sofern die Freigabe der Zeitschaltuhr aktiviert ist - werden automatisch eingeschaltet. Mit dieser Steuerung beträgt der jährliche Energiebedarf an Haushaltsstrom 50 Hz rund 15 GWh. Dies entspricht dem Verbrauch von 3'750 typischen Haushalten.

In den letzten Jahren hat sich der Beleuchtungsmarkt rasant entwickelt. Nicht nur neue Beleuchtungstechnologien sondern auch Komponenten für eine bedarfsgerechte Steuerung sind zu erschwinglichen Preisen erhältlich. Die Herausforderung besteht darin, die

Beleuchtungen hinsichtlich Energiebedarf, Wartungskosten, finanziellen Mitteln, Kundennutzen sowie Normen und Sicherheit optimal abzustimmen. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Analysen durchgeführt, welche Aufschluss über das weitere Vorgehen hinsichtlich des Life-Cycle-Managements bringen sollen.

Leuchte

- Halogen-Metaldampf
- LED
- Natriumdampf

Kommunikation Feldebene

- Schalten Energieversorgung
- Kommunikation Energievers.
- CU-Feldverkabelung
- RF (868 MHz – 2.4GHz)
- GSM
- WLAN IEEE 802.11
- LWL-Feldverkabelung

Sensorik

- Dämmerungsschalter
- GPS Ortung
- Anbindung Rangierleitsystem
- Lasersensor
- Bewegungsmelder
- Radarerfassung
- Kameraüberwachung

Innerhalb der Analysen wurden die Beleuchtungsanlagen in drei Bereiche unterteilt: Leuchte, Feldebene (Kommunikation) und Sensorik. Die Feldebene und die Sensorik bilden dabei die zentralen Elemente für eine bedarfsgerechte Steuerung. In den drei Bereichen wurden verschiedene Technologien gemäss obenstehender Abbildung verglichen.

Resultate der Analysen

In der Beleuchtungstechnologie führt momentan kein Weg an der LED-Leuchte vorbei. Sie ist energieeffizient, wartungsarm (da lange Lebensdauer) und sticht mit einer überdurchschnittlichen Farbwiedergabe heraus. Die höheren Investitionskosten lassen sich bereits nach einigen Jahren amortisieren. Werden sämtliche Dampfleuchten durch LED ersetzt, lassen sich jährlich 6.1 GWh Energie sparen. Dies entspricht 47% des Verbrauchs.

Die hohe Effizienz der Leuchten hat direkte Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der bedarfsgerechten Steuerung. Der niedrige Energiebedarf der Leuchten vermindert entsprechend das Einsparpotenzial und führt zu einem eingeschränktem finanziellen Spielraum für die Steuerungstechnologien. Die Analysen zeigen auf, dass ein nachträglicher Einbau eines Steuerungssystems nicht wirtschaftlich ist. Auch dann nicht, wenn die Infrastruktur (Kabel) für die Kommunikation bereits vorhanden ist. Der Kostentreiber liegt nicht vorwiegend in der Intelligenz, sondern beim Aufwand für Installation und Inbetriebnahme der Komponenten. Wird ein Standort komplett erneuert (Verkabelung, Leuchten, Beleuchtungsstandorte), kann eine bedarfsgerechte Steuerung wirtschaftlich sein und muss objektspezifisch beurteilt werden.

Weiteres Vorgehen

Sämtliche Leuchten, die ihr Lebensende erreicht haben, werden durch LED-Gleisfeldleuchten ersetzt. Aufgrund der beschränkten finanziellen Mittel ist die Investition in eine Leuchte einer bedarfsgerechten Steuerung vorzuziehen. Durch dieses Vorgehen wird mehr Energie pro investierten Franken eingespart. Die vorhandenen Steuerungen werden hinsichtlich Ein- und Ausschaltparameter optimiert. Erste Analysen und Hochrechnungen ergeben, dass durch Optimierung der Parameter 0.7 GWh gespart werden kann.

Zahlen und Fakten

Anzahl Gleisfeldleuchten	22'000
Standort	Schweizweit
Energieeinsparung Leuchten	6.1 GWh/a
Energieeinsparung Steuerung	0.7 GWh/a
CO ₂ -Einsparung	138 t CO ₂ /a

Bildmaterial



Gleisfeldbeleuchtung am Rangierbahnhof Limmattal mit Natriumdampfleuchten (bis 2014).



Gleisfeldbeleuchtung am Rangierbahnhof Limmattal mit LED-Leuchten (ab 2014).

Kontaktpersonen für Rückfragen

Anlagenmanager:

Tobias Iannaccone, I-AT-KUF-TAMM-LKI
tobias.iannaccone@sbb.ch, +41 79 172 39 45

Energiemanagement:

Roger Stalder, I-EN-EM-MST
roger.stalder@sbb.ch, +41 79 202 84 94