



Kurzbeschreibung Projekte Bahninfrastrukturforschung

P-1130 Evaluation der Lichtemissionen an Bahnhöfen: Herausforderungen und Lösungen

Schwerpunkte Wirkungsziele	Umweltauswirkungen von Bahninfrastruktur Kostenoptimierung, Verbesserung der Umweltverträglichkeit der Bahninfrastruktur	Geplante Projektdauer	05.2026- 12.2028
Projektträger/ Projektleitung	Schweizerische Bundesbahnen SBB Andreas Heller andreas.heller2@sbb.ch	Budget total / Anteil BAV	303'000 CHF 122'000 CHF

Zusammenfassung

Die Vermeidung von Lichtverschmutzung ist ein zentrales Umweltthema. WSL, METAS und SBB untersuchen die Bahnhofbeleuchtung vor und nach deren Umrüstung auf LED. Diese Vorher-Nachher-Analyse umfasst eine 3D-Lichtabstrahlung der Beleuchtung in die Umgebung (Drohne mit spezialisierter Optik/Sensorik) und die Anlockwirkung auf Insekten (alte versus neue Leuchten). Die Ergebnisse ermöglichen Schlussfolgerungen zur nachhaltigen Gestaltung der Bahnhofbeleuchtung. Die Wirkung der umgesetzten Massnahmen zur Förderung der Biodiversität gemäss Biodiversitätsleitfaden BAV/BAFU wird überprüft.

Problemstellung

Die Lichtverschmutzung nimmt laufend zu – auch an und um Bahnhöfe. Gleichzeitig erlauben lichttechnische Entwicklungen Optimierungsmöglichkeiten, um Beleuchtungen umweltfreundlicher zu gestalten (Lichtfarbe, Dimmung, Leuchtenform, Abstrahlcharakteristik). Neu installierte LED-Beleuchtungen an SBB-Bahnhöfen machen Gebrauch von solchen Optimierungsmöglichkeiten. Dieses Projekt ist eine Wirkungskontrolle, welche die herkömmliche Beleuchtung mit neuen Bahnhofbeleuchtungen vergleicht. In der Landschaft (Nachweis mittels Drohne) erwarten wir eine deutliche Verringerung der Lichtabstrahlung im Vergleich zur herkömmlichen Beleuchtung. Auf lokaler Ebene (Feldexperiment an den 5 Bahnhöfen) rechnen wir mit einer signifikanten Reduktion der Anlockwirkung auf Insekten.

Ziele

Die Wirkungskontrolle der neuen LED gegenüber herkömmlichen Bahnhofbeleuchtungen basiert auf 2 Messmethoden.

1. Drohne, ausgestattet mit neuester Detektortechnologie, liefert Bilder und Daten vor und nach der Beleuchtungsumrüstung (bei ähnlicher Jahreszeit und Witterung).
2. Die Lichtmessungen der Drohne werden mit Messungen am Boden ergänzt und evaluiert: Experimente mit Insektenfallen analysieren die veränderte Anlockwirkung neuer LED im Vergleich zu alten Leuchten.

Vorgehen / Module

- **Auswählen von 5 Bahnhöfen**, die im Jahr 2027 oder 2028 vollständig oder teilweise auf eine neue Beleuchtung umgerüstet werden, bspw. gedeckte oder ungedeckte Perrons, Park&Ride, Aufnahmegebäude, Wartehaus.
- **Drohnennmessungen**. Drohnennmessungen werden an der Bahnhofbeleuchtung im Jahr 2026 (vor) und nach der Umrüstung auf eine neue LED-Beleuchtung (im Jahr 2027 oder 2028) durchgeführt. Die Drohnenflüge für die 5 ausgewählten Bahnhöfe mit der bestehenden und der neuen Bahnhofbeleuchtung werden unter ähnlichen Witterungsbedingungen zum selben Datum durchgeführt. Die Drohnennmessungen werden Informationen zur Beleuchtungsstärke, der generellen Beleuchtungssituation (Abstrahlung der Lichtquellen im Raum), eine Beurteilung der Blendung und spektrale Daten liefern. Die Drohnennmessungen werden mit Messungen am Boden komplementiert und evaluiert: Die Beleuchtungsstärke und die spektralen Informationen werden mit einem Messraster ermittelt. Die Beurteilung der Blendung wird an geeigneten Standorten mit Leuchtdichtebildern ermittelt.



Kurzbeschreibung Projekte Bahninfrastrukturforschung

- **Insektenexperiment.** Das Insektenexperiment wird im Jahr 2026 während 3 Wochen (21 Nächte) durchgeführt. Es werden 2-3 relevante Typen bestehender Bahnhofsleuchten sowie 2-3 der wichtigsten neuen LED mit einem Abstand von mindestens 50m voneinander aufgestellt. Es werden zusätzlich 4 Dunkelstandorte aufgestellt, also Posten mit nur Insektenfallen ohne zusätzliches Licht. An jedem Leuchtenpfosten oder Dunkelstandort werden automatisierte Insektenfallen installiert. Die Insektenfallen sind nur während der Nacht aktiv (astronomische Abend- resp. Morgendämmerung). Tagsüber sind die Fallen verschlossen. Die Insektenproben der 21 Nächte werden unter dem Binokular in 40 taxonomische Gruppen unterteilt. Jede Insektengruppe wird separat analysiert.
 - **Drohnen- und Insektenanalyse.** Eine wissenschaftliche und eine anwendungsorientierte Publikation der Ergebnisse wird erstellt, jeweils für die Drohnen und die Insektenresultate.
 - **Kommunikation der Resultate** an Infrastrukturbetreiberinnen, BAV, BAFU, Fachgruppe Beleuchtung VöV
-

Erwartete Resultate

Wir erwarten signifikante Verbesserungen bei den neuen Beleuchtungen. Bei den Drohnenanalysen erwarten wir eine deutlich geringere Blendwerte und weniger störendes Licht aufgrund der Verbesserung der neu installierten LED-Leuchtmittel. Bei der Analyse der Insekten erwarten wir, dass an neuen LEDs signifikant weniger Insekten aller taxonomischen Gruppen gefangen werden als an den alten Leuchten.