

# Beleuchtungsberechnung Neugestaltung Bahnhofplatz Gossau

Überarbeitete Version 14.11.2022

## Aufgabenstellung:

Die Einhaltung der Normen soll anhand einer Beleuchtungsberechnung überprüft werden. Die Stadt Gossau fordert für die Platzfläche eine mittlere Beleuchtungsstärke von 20 Lux.

## Normen:

Die Stadt Gossau möchte die Norm EN SN 13 201 als Grundlage anwenden. Die Norm EN SN 13 201 wird bei der Planung von Strassenbeleuchtung beigezogen (z.B. Quartierstrasse, Hauptstrasse usw.). Wir erachten die Norm 12464-2 als passender, da das Areal über unterschiedliche Nutzungen verfügt. Die Norm 12464-2 legt die Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten / Arbeitsplätzen im Freien fest.

**EN SN 12464-2** «Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien»:

Nutzung	Em (Lux)	Uo
5.1.1: Gehwege, ausschliesslich Fussgänger	5	0.25
5.1.2: Verkehrsflächen für sich langsam bewegende Fahrzeuge max. 10km/h	10	0.40
5.1.3: Regelmässiger Fahrzeugverkehr (max. 40km/h)	20	0.40
5.12.17: überdachte Bahnsteige mit geringen Personenaufkommen	50	0.40

(Em= mittlere Beleuchtungsstärke in Lux, Uo = Gleichmässigkeit minimale Beleuchtungsstärke / mittlere Beleuchtungsstärke)

## Leuchtendaten:

Die Lichtverteilungskurven von den eingesetzten Leuchten wurden uns von den Firmen Fluora Leuchten, Neuco und Elektron zur Verfügung gestellt. Wir haben diese Daten aus den jeweiligen Teilprojekten entnommen und eine Gesamtberechnung erstellt.

## Nutzungen auf dem Areal:

- Perron Bushof: min. 50 Lux mittlere Beleuchtungsstärke bei einer Gleichmässigkeit von 40%. Das heisst, dass an keinem Punkt der Wert von 20 Lux unterschritten werden darf
- Fahrbereich zwischen Perron: min. 20 Lux mittlere Beleuchtungsstärke bei einer Gleichmässigkeit von 40%. Das heisst, dass an keinem Punkt der Wert von 8 Lux unterschritten werden darf
- Bahnhofvorplatz: min. 20 Lux mittlere Beleuchtungsstärke bei einer Gleichmässigkeit von 40%. Das heisst, dass an keinem Punkt der Wert von 8 Lux unterschritten werden darf
- Zugang Velostation: min. 10 Lux mittlere Beleuchtungsstärke bei einer Gleichmässigkeit von 40%. Das heisst, dass an keinem Punkt der Wert von 4 Lux unterschritten werden darf
- Bahnhofplatzweg (nur Fussgänger): min. 5 Lux mittlere Beleuchtungsstärke bei einer Gleichmässigkeit von 40%. Das heisst, dass an keinem Punkt der Wert von 2 Lux unterschritten werden darf

Wenn nun die mittlere Beleuchtungsstärke höher ausfällt als die Minimalanforderung, skaliert der minimale Wert ebenfalls mit (Beispiel Perron Bushof: Angenommene Beleuchtungsstärke von 100 Lux -> minimaler Wert 40 Lux)

## Ergebnis Beleuchtungsberechnung:

- **Velostation:** die errechnete mittlere Beleuchtungsstärke beträgt 37.7 Lux. Die Gleichmässigkeit Uo beträgt 0.48. Damit lässt sich das Velo problemlos abstellen und abschliessen. Die Normen sind eingehalten.

- **Verkehrsfläche zwischen den Perrons 1 + 2:** die errechnete mittlere Beleuchtungsstärke liegt bei 15.4Lux, bei einer Gleichmässigkeit von 0.14. In diesem Bereich wären nach Norm 20 Lux gefordert. Wir erachten den errechneten Wert aus folgendem Grund als zu gering. Fussgänger und die Busse «teilen» sich diesen Bereich. Die fahrenden Busse werden von den Fussgängern gesehen, bei Dunkelheit ist das Fernlicht eingeschaltet. Die Busfahrer könnten aber Fussgänger übersehen. Dies vor allem auch, da der Perronbereich selber heller erleuchtet ist. Die Gefahr besteht, dass sich der Busfahrer auf diesen heller erleuchteten Bereich konzentriert und den Fussgänger auf der Fahrbahn übersieht.
- **Verkehrsfläche Perron 2:** die errechnete mittlere Beleuchtungsstärke liegt bei 24.2 Lux, bei einer Gleichmässigkeit von 0.24. In diesem Bereich wären nach Norm 20 Lux gefordert. Gegenüber der ersten Berechnung wurde die Lichtleistung der Perrondächerleuchten von 2700lm auf 4500lm erhöht. Ergänzend leuchten lineare LED Bänder die Verkehrsfläche aus. Damit die naheliegenden Gebäude nicht übermässig geblendet werden, sind die LED Bänder mit 30° Linsen bestückt. Die LED Bänder an sich sind nochmals um 30° abgewinkelt, um die Verkehrsfläche gleichmässig auszuleuchten.
- **Perron 1:** die errechnete mittlere Beleuchtungsstärke liegt bei 64.2 Lux, bei einer Gleichmässigkeit von 0.25. In diesem Bereich sind nach Norm 50 Lux gefordert. Diese Beleuchtungsstärke ist ausgelegt für Personen mit reduziertem Sehvermögen. Bei 50 Lux ist es für eine Person ohne Sehschwäche problemlos möglich Zeitung zu lesen. Gegenüber der ersten Berechnung wurde die Lichtleistung der Perrondächerleuchten von 2700lm auf 4500lm erhöht.
- **Perron 2:** die errechnete mittlere Beleuchtungsstärke liegt bei 60.9Lux, bei einer Gleichmässigkeit von 0.3. Die Gleichmässigkeit fällt nur zu den Perronenden merklich ab, auf dem Perronbereich ist die Gleichmässigkeit gut. In diesem Bereich sind nach Norm 50 Lux gefordert. Diese Beleuchtungsstärke ist ausgelegt für Personen mit reduziertem Sehvermögen. Bei 50 Lux ist es für eine Person ohne Sehschwäche problemlos möglich Zeitung zu lesen. Gegenüber der ersten Berechnung wurde die Lichtleistung der Perrondächerleuchten von 2700lm auf 4500lm erhöht.
- **Bahnhofplatz vor Hauptgebäude:** die errechnete mittlere Beleuchtungsstärke liegt bei 23.3Lux, bei einer Gleichmässigkeit von 0.05. Durch den Einsatz von sehr engstrahlenden Leuchten ergeben sich sehr unterschiedliche Beleuchtungsstärken. An mehreren Orten werden Beleuchtungsstärken bis 80 Lux erreicht. Das menschliche Auge kann diese Unterschiede grundsätzlich gut adaptieren. Nach unserem Erachten müsste allerdings eine minimale Beleuchtungsstärke von 20 Lux auf dem ganzen Fahrbereich vorhanden sein (siehe 5.1.3 regelmässiger Fahrzeugverkehr). Gegenüber der ersten Berechnung wurden die engstrahlenden Scheinwerfer auf 40% Lichtleistung gedimmt. In einem grossflächigen Bereich beträgt die Beleuchtungsstärke weiterhin weniger als 10 Lux.
- **Bahnhofweg Fussgänger:** die errechnete mittlere Beleuchtungsstärke beträgt 16.2 Lux. Die Gleichmässigkeit  $U_0$  beträgt 0.01. Dieser Wert wird durch die Verschattung der Bäume verursacht. Werden diese Bereiche ausgeklammert, ergibt sich eine Gleichmässigkeit von ca. 0.45. Die Normen sind eingehalten.
- **Eingang Bahnhofgebäude:** Seitlich versetzt sind beim Haupteingang zwei Wandleuchten bestehend vorhanden. Diese sorgen mit ihrer diffusen Ausstrahlung für eine Ausleuchtung der Wand und der Treppe. Die mittlere Beleuchtungsstärke auf dem obersten Tritt beträgt 18.4Lux.