TEKO Schweizerische Fachschule

DIPLOMARBEIT 2026

Adaptive Beleuchtung im öffentlichen Raum

Bedarfsgerechte Steuerung zur Senkung von Energieverbrauch und Lichtemissionen

Management Summary



Titelbild: eigene Darstellung

Diplomand	Milos Jevtic
Klasse	S-TEU-23-Mi-z
Studiengang	Dipl. Energie- und Umwelttechniker HF
Schule	TEKO Schweizerische Fachschule, Basel
Diplomlehrer	François Burgener
Prüfungsexperte	Prof. Dr. Giovanni Danielli
Abgabe Arbeit	Basel, 30. September 2026
Stand	Basel, 13. Oktober 2026, mit Relux-Nachweis

1. Management Summary

Ausgangslage. Im Dreispitzareal in Basel und Münchenstein brennen die Strassenleuchten heute die ganze Nacht mit gleicher Leistung, auch wenn niemand unterwegs ist. Das Areal gehört der Christoph Merian Stiftung und wandelt sich vom Gewerbegebiet zum durchmischten Stadtquartier. Nach Art. 11 Abs. 2 USG (SR 814.01) sind Lichtemissionen vorsorglich zu begrenzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Eine Beleuchtung, die sich nach dem Bedarf richtet, setzt hier an.

Ziel. Die Arbeit entwickelt für drei typische Ausschnitte des Areals ein Planungskonzept für eine adaptive Beleuchtung und beantwortet zwei Fragen: Wie viel Energie spart die Umrüstung, und wie wirtschaftlich ist sie? Baustein 1 ist die Florenz-Strasse als Haupterschliessung, Baustein 2 der Freilager-Platz mit Oslo-Strasse und Durchgang Süd, Baustein 3 der Fussweg auf dem ehemaligen Gleisbogen (Abbildung 1). Geprüft werden eine netzgebundene und eine solar/autonome Variante.

Vorgehen. Grundlage sind der rechtliche und normative Rahmen, Begehungen bei Tag und Nacht, der Leitungskataster der Netzbetreiberin und eine Kurzzeitzählung vom 9. bis 13. September 2026. Aus den gezählten Frequenzen bestimmt die Arbeit die Beleuchtungsklasse je Zeitabschnitt und daraus die Betriebsart. Der lichttechnische Nachweis wird mit Relux für alle Abschnitte mit Leuchten geführt, für den Bestand und für die Variante; aus ihm folgen die Niveaus des Dimmprofils. Energie und Kosten werden über 20 Jahre gerechnet, und eine Nutzwertanalyse führt Energie, Wirtschaftlichkeit, Lichtemissionen, Machbarkeit, Unterhalt und Umsetzbarkeit zusammen.

Bestand. Die Anlagen sind jünger und effizienter als erwartet. Florenz-Strasse und Freilager-Platz sind seit 2014 bzw. 2017 mit LED bestückt und nehmen zusammen rund 1,9 kW auf, was rund 8100 kWh pro Jahr ergibt. Abgesenkt wird nirgends (Abbildung 2), die Netzbetreiberin schaltet die Speisung nur ein und aus. Der Gleisbogen hat keine eigene Beleuchtung. Nach 22 Uhr wurden in der Florenz-Strasse bis 64 und auf dem Platz bis 72 Verkehrsteilnehmende pro Stunde gezählt, am Gleisbogen höchstens 12. Die Bausteine 1 und 2 erhalten deshalb ein festes Dimmprofil, der Gleisbogen einen präsenzabhängigen Betrieb.

Planungskonzept. In den Bausteinen 1 und 2 ist die Speisung intakt, dort wird die netzgebundene Variante ausgearbeitet. Weil sich die bestehenden Leuchten nicht nachrüsten lassen oder ohnehin ersetzt werden müssen, kommen alle 36 Leuchten neu, mit Zhaga-Schnittstelle. Steuerknoten empfangen das Dimmprofil über Mobilfunk, ein Gateway braucht es nicht. Am Gleisbogen fehlt eine Speisung. Dort sind sieben Solarleuchten mit Bewegungssensor vorgesehen, die bei Präsenz hochfahren und sonst auf einem Grundniveau von 20 Prozent brennen, im Winter von 10 Prozent. Die Florenz-Strasse erhält neutralweisses Licht mit 4000 K, der Freilager-Platz und der Gleisbogen warmweisses mit 3000 K.

Ergebnisse. Die Investition beträgt ohne Mehrwertsteuer rund 76 600 Franken für Baustein 1, 32 300 Franken für Baustein 2 und 29 500 Franken für Baustein 3. Den grössten Teil machen Leuchten und Maste aus, die Steuerknoten samt Inbetriebnahme nur 8 bis 9 Prozent. Am Gleisbogen ist die Solarlösung günstiger als eine netzgebundene Neuerschliessung, die im Mittel rund 43 800 Franken kosten würde. Nur bei sehr tiefen Kosten für den Leitungsbau wäre das Netz im Vorteil. Der Relux-Nachweis bestätigt die Beleuchtungsklassen in der Oslo-Strasse und am Gleisbogen. In der Florenz-Strasse erreicht die Variante die geforderte Beleuchtungsstärke, die Gleichmässigkeit aber knapp nicht, wie schon der Bestand. Der Durchgang Süd ist schon heute zu dunkel; die gewählte Leuchte verdoppelt

dort die Beleuchtungsstärke, für die Klasse braucht die Ausführungsplanung aber eine stärkere Leuchte oder einen engeren Abstand. Mit den nachgewiesenen Niveaus sinkt der Energiebedarf in der Florenz-Strasse um rund 3120 kWh pro Jahr oder 55 Prozent und auf dem Freilager-Platz um rund 1320 kWh oder 53 Prozent, zusammen um rund 4440 kWh oder rund 1170 Franken pro Jahr. Die Steuerung selbst amortisiert sich in rund 8 Jahren. Die ganze Investition amortisiert sich nicht, weil beide Anlagen schon mit LED bestückt sind. Den Energiegrenzwert der SLG 202, den die Florenz-Strasse heute um fast das Doppelte überschreitet, hält die Variante ein.

Empfehlung. Adaptive Beleuchtung ist im Dreispitzareal technisch und betrieblich möglich und dort wirtschaftlich tragbar, wo der Leuchtenersatz ohnehin ansteht. Empfohlen wird ein gestaffeltes Vorgehen: der Abschnitt 1.2 der Florenz-Strasse sofort, der Abschnitt 1.1 mit dem Ersatz der Leuchten von 2014, der Freilager-Platz zusammen mit seiner Umgestaltung und der Gleisbogen als neue solar/autonome Anlage mit sieben Leuchten. Zwei Auflagen aus dem Relux-Nachweis gehören in die Ausführungsplanung: die Gleichmässigkeit in der Florenz-Strasse und die Leuchtenwahl im Durchgang Süd. Vor der Ausführung sind zudem die Verschattung und der Winterertrag der Solarleuchten je Standort zu prüfen, die nicht Teil dieser Arbeit sind, und die Abrechnung der Einsparung ist mit der Netzbetreiberin zu regeln.

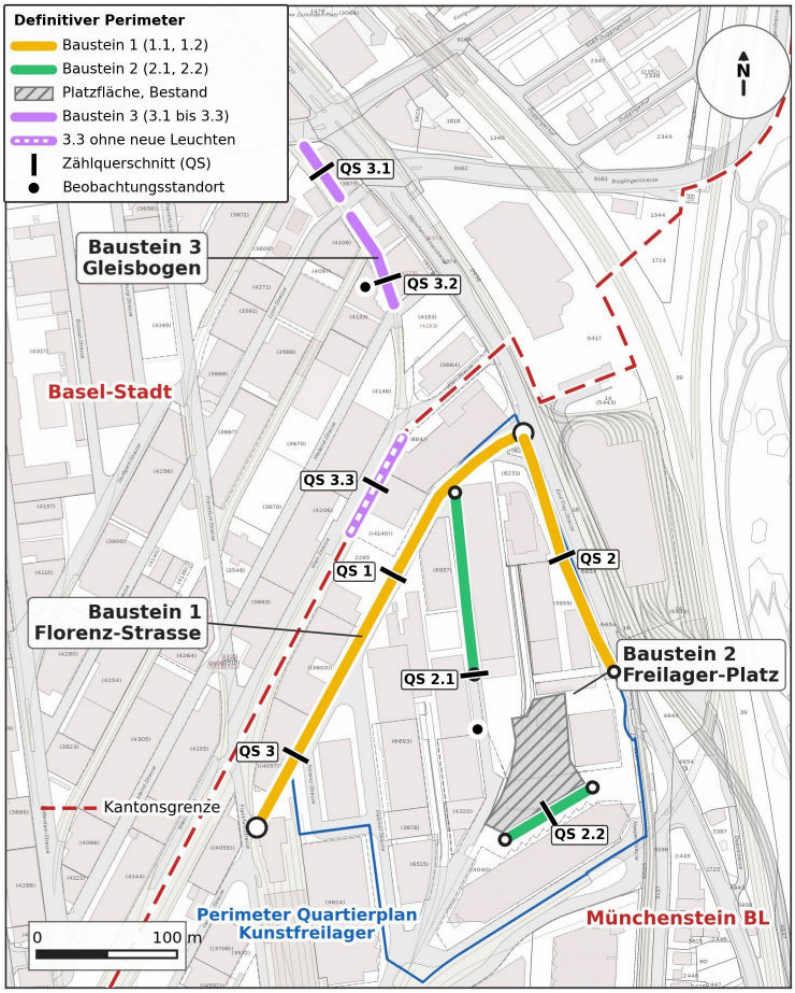


Abbildung 1: Lage der drei Bausteine im Dreispitzareal mit Zählquerschnitten und Beobachtungsstandorten

Anmerkung. Eigene Darstellung; Kartengrundlage swisstopo und Geoportal Basel-Landschaft. Zählquerschnitte (QS) der Kurzzeitzählung vom 9. bis 13.9.2026; Abschnitt 3.3 gestrichelt: mitbeleuchtet, ohne neue Leuchten.



Abbildung 2: Bestand bei Nacht: Florenz-Strasse, Abschnitt 1.1 (a) und Abschnitt 1.2 (b), Oslo-Strasse (c) und Durchgang Süd (d)

Anmerkung. Eigene Aufnahmen vom September 2026. Die Leuchten brennen die ganze Nacht mit voller Leistung; die rundum strahlenden Aufsatzleuchten in den Abschnitten 1.2 und 2.2 erhellen auch Baumkronen und Fassaden.