



Von 1364 auf 200 Leuchten

Wie viel Licht braucht die Autobahn?

Mit Hilfe von klar formulierten Beleuchtungsgrundsätzen wurde es möglich, die stadtnahe Autobahn von Bern in beleuchtungstechnischer Hinsicht homogen und den aktuellen Standards entsprechend zu untersuchen. Das Ergebnis beinhaltet ein beträchtliches Einsparpotenzial bei unverminderter Verkehrssicherheit.

Die damalige «Schweizerische Beleuchtungskommission» befasste sich 1963 mit dem Thema der «Notwendigkeit und Tragbarkeit der Autobahnbeleuchtung». Als Ergebnis wird im Protokoll kurz und bündig festgehalten, dass «eine durchgehende Beleuchtung der Autobahnen» anzustreben sei.

Vor 45 Jahren waren Begriffe wie *Energieoptimierung, Lichtverschmutzung oder CO₂-Ausstoss* ungefähr so selten wie heutzutage gasbetriebene Laternen in der öffentlichen Beleuchtung. Bereits 12 Jahre nach die-



Teilstrecke Wankdorf (T1–T2) der Stadttangente Bern.

sem Entscheid einer durchgehend beleuchteten Autobahn (das heutige Autobahnnetz der Schweiz umfasst 1360km, Stand 2006) musste diese Aussage aus Kostengründen relativiert werden. Erst in 3. Priorität (1. Priorität Fertigstellung des Netzes, 2. Priorität einwandfreier Betrieb und Unterhalt des Netzes) sollten nun «erhöhte Ansprüche an die Beleuchtung» berücksichtigt werden.

Aus diesem Prozess heraus resultierte eine mehrheitliche Beleuchtung der Autobahn rund um die Stadt Bern (Bild 1). Auf dieser ca. 15km langen Strecke wurden 1364 Autobahnleuchten installiert. Die Leuchten wurden damals mit Hg-Lampen ausgestattet. Die Leistun-

gen dieser variiert zwischen 100 W und 400 W.

Erste Phase der «Lichtdiät»

Der Betrieb dieser Anlagen verursachte Anfang der 90er Jahre jährliche Stromkosten von rund 237 000 Franken. Aus energiepolitischen Motiven wurden Mitte der 90er Jahre durch den Kanton Einsparmöglichkeiten im Bereich der Autobahnbeleuchtung gesucht. Die hohen Ansprüche der Verkehrssicherheit berücksichtigend und in Zusammenarbeit mit der Polizei konnten dadurch rund um Bern 653 Lampen ausgeschaltet werden. Dies entsprach da-

Autor

Antoine v. Graffenried
IUB Ingenieur-Unternehmung AG
3005 Bern
www.iub-ag.ch

mals knapp der Hälfte aller Beleuchtungspunkte. Die Beobachtung der Unfallzahlen über mehrere Jahre auf der Strecke ergab keine negativen Verkehrsauswirkungen. Dies ist nicht zuletzt wohl auch dem technischen Fortschritt der Automobilindustrie im Bereich der Fahrzeugbeleuchtung zu verdanken. Defekte Lampen wurden fortlaufend durch neuere NaH-Austauschlampen ersetzt.

Zweite Phase der «Lichtdiät»

Nach einem weiteren Jahrzehnt stellen sich nun mit dem Hintergrund der baulichen Sanierung der Strecke (Installationen auf dem Mittelstreifen werden entfernt) ähnliche Fragen erneut:

- Welches sind die normativen Vorgaben im Bereich der Autobahn?
- Nach welchen Kriterien soll heute ein Abschnitt beleuchtet werden?
- In welchen Bereichen kann auf die Beleuchtung verzichtet werden?

Die Frage nach den normativen Vorgaben beantwortet die gültige Norm EN 13201:2004 Teil 1 im ersten Abschnitt «Anwendungsbe- reich» nicht:

- *«Die Norm EN 13201 gibt keine Kriterien an, nach denen zu entscheiden ist, ob eine Verkehrsfläche zu beleuchten ist oder wie eine Beleuchtungsanlagen zu verwenden ist.»*

Auch die SLG (Schweizer Licht Gesellschaft) lässt die Entscheidung der Beleuchtung der Autobahn bewusst offen: Empfehlung Energie in der öffentlichen Beleuchtung (450, SLG):

- *«Die Hochleistungsstrassen (Autobahnen und -strassen) sind nicht Gegenstand dieser Empfehlung.»*

Somit steht es dem Betreiber einer Verkehrsfläche

frei, ob er diese beleuchten will oder nicht. Wenn er sich jedoch für eine Beleuchtung entscheidet, so muss er die Anforderungen aus den beiden genannten Normen erfüllen.

Eine Tangente – ein Konzept

Zur Beantwortung der zweiten Frage wurde durch die Firma IUB AG ein Beleuchtungskonzept erstellt. Dieses Konzept gewährleistet eine einheitliche Beurteilung über die gesamte Strecke. Zeitintensive und immer wiederkehrende Diskussionen pro Teilstrecke mit den dabei immer ähnlich auftretenden Grundsatzfragen können mit diesem Vorgehen eliminiert werden.

Methodisch wurden in diesem Konzept folgende Schritte durchgeführt:

- Videobefahrung der Strecke bei Tag und bei Nacht (Bestandesaufnahme)
- Erarbeiten von sogenannten Beleuchtungsgrundsätzen auf Autobahnen
- Anwenden dieser Grundsätze auf die zu untersuchenden Teilstrecken, unter Berücksichtigung des Strassenverlaufs sowie der Verkehrssicherheit, Strasseneinsicht, strategische Lage der Teilstrecke und der Energieoptimierung.

Beleuchtungsgrundsätze auf Autobahnen

Folgende 4 Grundsätze wurden zur Beurteilung der Frage «Licht oder nicht» ausgearbeitet:

- **Grundsatz A:** Grosse Verflechtungen und Spurwechsel in engen Platzverhältnissen benötigen Licht. Damit erhält der Lenker eine bessere Übersicht und die subjektive Sicherheit wird erhöht.

GE Consumer & Industrial Lighting

Starcoat™ T5 High Efficiency und High Output mit 30 000 Stunden Lebensdauer



Starcoat™ T5 – High Efficiency

- Bieten eine hohe Lichtausbeute
- Ideal in kommerziellen Anwendungen, wie Büro und Handel für die Direktbeleuchtung
- Energiesparend

Starcoat™ T5 – High Output

- Bieten einen hohen Lichtstrom
- Ideal für direkt / indirekt Leuchten und bei grösseren Lichtpunkthöhen



GE imagination at work

TridonicAtco Schweiz AG, CH-8755 Ennenda

Tel. +41 (0) 55 645 47 40

www.tridonicatco.ch

a world of bright ideas®

TRIDONIC.ATCO



Bild 1 Die Stadtangente Bern.

Gewichtung: 0 Beleuchtung nicht notwendig, 1 Beleuchtung notwendig, Zwischenwerte sind möglich.

- **Grundsatz B:** Ist ein voll ausgebildeter ($\geq 2,5$ m) Standstreifen vorhanden, so kann auf eine Beleuchtung verzichtet werden. Unfallfahrzeuge können auf diesem Standstreifen in Sicherheit gebracht werden. Fehlt der Standstreifen, bleibt das Unfallfahrzeug auf der unbeleuchteten Fläche liegen; es entstehen Folgeunfälle. *Gewichtung: 0 Beleuchtung nicht notwendig, 1 Beleuchtung notwendig, Zwischenwerte sind möglich.*
 - **Grundsatz C:** Unübersichtliche Strecken werden beleuchtet. Der Lenker muss in der Lage sein, innerhalb der Anhaltedistanz Gegenstände auf der Fahrbahn erkennen zu können. *Gewichtung: Ja/Nein*
 - **Grundsatz D:** Nahe zusammen liegende beleuchtete Teilstrecken sollen lichttechnisch verbunden werden. Dies erhöht die Homogenität der Strecke. Die häufige Adaptation des menschlichen Auges wird dadurch verhindert. *Gewichtung: Ja/Nein*
- Mit Hilfe des Entscheidungsdiagramms (Bild 2) und den Gewichtungen kann die Frage nach der Notwendigkeit einer Beleuchtung jetzt beantwortet werden.

Die Argumentation des Ergebnisses ist nachvollziehbar und auf objektiver Ebene diskutierbar. Die in der Beleuchtungswelt häufig auftretenden unterschiedlichen Philosophien und die damit ver-

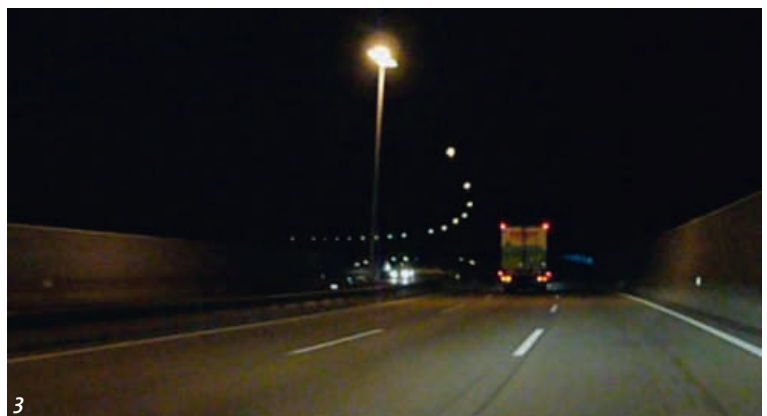
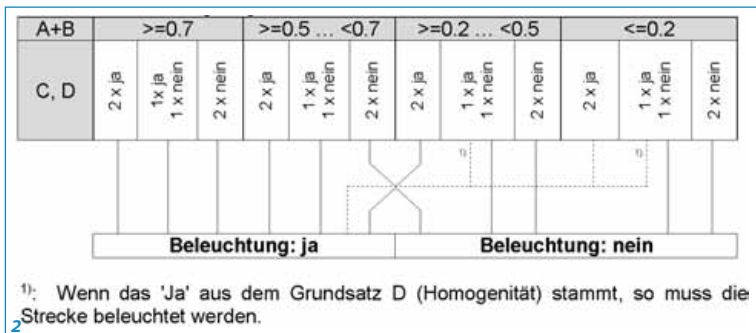
bundenen Diskussionen können so auf eine sachliche Ebene reduziert werden.

Ergebnisse

Die konsequente Anwendung der oben beschriebenen Bewertungsmethode führte dazu, dass erneut etliche Lichtpunkte als nicht mehr benötigt eingestuft wurden. Diese werden somit bei der Sanierung der Strecke nicht mehr neu erstellt. Ebenfalls wurden einige Teilstrecken als kritisch taxiert, bei denen eine konventionelle Beleuchtung aber nicht möglich ist. Für diese Strecken wurden besondere punktuelle Massnahmen vorgeschlagen (beleuchtete Verkehrssteiler, erkenntlich machen des Strassenverlaufs durch Einsatz einer optischen Leiteinrichtung). Aus heutiger Sicht werden somit nur noch rund 200 Lichtpunkte benötigt. Dies ist ein weiterer Schritt in Richtung verantwortungsbewusster Umgang mit Energie bei gleichzeitiger Einhaltung der Verkehrssicherheit auf unseren stark genutzten Autobahne (Bild 3).

Bild 2 Das Entscheidungsdiagramm schafft Klarheit.

Bild 3 Das Felsenauviadukt mit Mittelstreifenbeleuchtung. Gut sichtbar ist die optische Führung durch die Kurve.



3