

# **Beleuchtungssteuerung : ein Energiesparbeitrag : jederzeit optimale Lichtverhältnisse im neuen Basler SBB- Lokomotivdepot**

Autor(en): **Peyer, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des  
Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de  
l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des  
Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **88 (1997)**

Heft 24

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-902274>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Als Dreh- und Angelpunkt für die Aktivitäten der Schweizerischen Bundesbahnen für die Nordregion der Schweiz ist Basel von besonderer Bedeutung. Aufgrund des hohen Verkehrsvolumens sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr wird deshalb an das neue SBB-Lokomotivdepot der Bahn 2000 in Basel (Bild 1) eine ganze Reihe von vielfältigen Aufgaben gestellt – nicht zuletzt auch an die Beleuchtungssteuerung des gesamten Gebäudekomplexes.

# Beleuchtungssteuerung – ein Energiesparbeitrag

Jederzeit optimale Lichtverhältnisse im neuen Basler SBB-Lokomotivdepot

**Adresse des Autors**

Werner Peyer  
 freiberuflicher Redaktor BR/SFJ, Fachpublizist  
 für Bau-, Energie- und Umwelttechnik  
 CH-8645 Jona SG

■ Werner Peyer

## Dienstleistungszentrum

Modernste Infrastruktur sorgt in Basel für einen reibungslosen Bahnverkehr. Allein für die hier stationierten 90 Strecken- und Rangierlokomotiven unterschiedlichen Typs, für eine wechselnde Anzahl von Triebzügen und Schienenfahrzeugen aus anderen Regionen sowie für die über 200 Kleinmotor- und Stras-

senfahrzeuge gilt es, die Wartungs-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten auszuführen. Ausserdem werden auch das Fahrpersonal für Strassen- und Schienenfahrzeuge ausgebildet und der Einsatz des Lokomotivpersonals disponiert.

Die Bereitstellung von Pendel- und Triebzügen für den Betriebseinsatz, der technische Wagendienst und die Führung der externen technischen Dienststellen der Region Basel gehören ebenso zum Aufgabenbereich des neuen Lokdepots wie auch die technische Hilfestellung in Ausnahmesituationen oder die Wartungsarbeiten an ortsfesten Anlagen der Region. Alle diese Dienste werden täglich von den über 450 Angestellten erbracht, deren Arbeitsplatz sich im Gebäude des Lokdepots 2000 befindet.

## Eine unkonventionelle Lichttechniklösung

Ebenso unterschiedlich wie die Aufgaben des neuen Lokdepots sind auch die Anforderungen, welche an die *Beleuchtungssteuerung* und an die *Oblichtsteuerung* des Gebäudekomplexes gestellt werden. Die Beleuchtungssteuerung hat einerseits den Energieverbrauch nach ökonomischen Gesichtspunkten – unter Berücksichtigung der natürlichen Lichtverhältnisse – zu jeder Tages- und Nachtzeit zu optimieren, und andererseits die Arbeitsplatzbeleuchtungen an die individuellen Bedürfnisse der Tätigkeiten anzupassen.

Ebenfalls zu berücksichtigen ist, dass vor allem die verschiedenen Gleisberei-



Bild 1 Aussenansicht des neuen Lokdepots Basel für die «Bahn 2000» mit Betriebsremise (links oben), Pendelzughalle (Vordergrund), Werkstattremise und Dieselwerkstätte sowie Bürogebäude (rechts oben). Dieser Gebäudekomplex weist nicht nur in bahntechnischer Hinsicht ein zukunftsgerichtetes Konzept auf, sondern verfügt vor allem auch bezüglich der Beleuchtungstechnik, das heisst bei der Lichtsteuerung, über eine unkonventionelle Lösung. (Fotos: Carlo Gavazzi AG)



Bild 2 Blick auf einen von insgesamt sieben Tast-Bildschirmen mit denen die Beleuchtungssteuerung und die Oblichtsteuerung des gesamten Gebäudekomplexes bedient werden.

che in den Werkhallen unterschiedlich genutzt werden und daher keine einheitliche Ausleuchtung benötigen.

Auch das Öffnen und Schliessen der Oblichter, die ebenfalls in das Beleuchtungs-Steuerungskonzept eingebunden sind, erfolgt aufgrund unterschiedlicher Kriterien, die den herrschenden Umgebungsbedingungen angepasst sind. Dabei wirken sowohl meteorologische Gegebenheiten wie Wind und Regen, Ausnahmesituationen (z.B. Feualarm oder Rauchentwicklung), aber auch nutzungsbedingte Ereignisse wie die Lüftung mit erhöhter Leistung nach Einfahrt einer Diesellok auf die Steuerung ein. Je nach Bedarf werden dafür die Oblichter einzeln oder in Gruppen bzw. gestaffelt angesteuert.

### Differenziertes, ausgereiftes Steuerungskonzept

Geplant und realisiert wurde die gesamte Steuerung durch die Selmoni Ingenieur AG, Basel, in Zusammenarbeit mit der Graf & Reber AG, Basel, und der GSY Industrieautomation AG, Solothurn, unter Verwendung des «Dupline»-Installationsbus der Carlo Gavazzi AG, Steinhausen ZG. Herzstück der Anlage bildet ein Computer mit insgesamt sieben im Gebäude verteilten *Tast-Bildschirmen* (Bild 2). Diese zeigen menügesteuert die effektiven Zustände der Beleuchtung und die Stellung der Oblichter für jeden Teil des Gebäudes an.

Mit passwortgeschützter Zugangsberechtigung können die verschiedenen Lichtquellen und Oblichter durch Berühren des entsprechenden Tastfeldes auf dem Bildschirm ein- oder ausgeschaltet bzw. geöffnet oder geschlossen werden.

### Drei Beleuchtungsarten

Für die Beleuchtungssteuerung in den Werkhallen werden *drei Beleuchtungsarten* unterschieden:

#### • Arbeitsplatzbeleuchtung

Die Lichtbänder über den Gleisen werden als Arbeitsplatzbeleuchtung bezeichnet. Sie sind nur über die Tast-Bildschirme steuerbar, wobei jedes Lichtband einzeln geschaltet wird. Die gesamte Arbeitsplatzbeleuchtung kann zudem zentral über eine Tageszeitfunktion ausgeschaltet werden.

#### • Durchgangsbeleuchtung

Die Durchgangslichtbänder werden über zugeordnete Taster geschaltet. Im Normalfall schalten diese Lichtbänder 15 Minuten nachdem sie eingeschaltet wurden, automatisch wieder aus. Bei Durchgangslichtbändern, die auch als Arbeitsplatzbeleuchtung verwendet werden, wird das entsprechende Durchgangslichtband erst ausgeschaltet, wenn die Arbeitsplatzbeleuchtung gelöscht wird.

#### • Grundbeleuchtung

Sobald die Aussenlichtverhältnisse eine minimale Ausleuchtung im Innern der Remise nicht mehr garantieren, wird die Grundbeleuchtung automatisch eingeschaltet (einzelne Leuchten pro Lichtband brennen dauernd). Das Einschalten der Grundbeleuchtung erfolgt dabei – zur besseren Lastverteilung – gestaffelt. Diese Leuchten sind auch als Notbeleuchtung vorgesehen und brennen bei einem Netzerbruch weiter. Aus diesem Grund wird daher die Brenndauer der Leuchten überwacht und das Erreichen der kritischen Brenndauer wird als Alarm signalisiert. Die Grundbeleuchtung brennt nur in Abhängigkeit der Aussenlichtverhältnisse, unabhängig davon, ob die Arbeitsplatzbeleuchtung gelöscht wird oder ob die Minuterie der Durchgangsbeleuchtung abgelaufen ist.

### Einteilung der Werkhalle in verschiedene Zonen

Für die Beleuchtungsreduktion der Deckenbeleuchtung ist die Werkhalle in

verschiedene Zonen eingeteilt (Bild 3). In jeder Zone misst ein Dämmerungsschalter die Lichtstärke in 80 cm Höhe über dem Boden und reduziert die Deckenbeleuchtung ab einer Lichtstärke von rund 400 Lux. Die durch die Automatik reduzierte bzw. ausgeschaltete Beleuchtung kann nun nicht mehr über den Tast-Bildschirm eingeschaltet werden. Auf dem Bildschirm erscheint daher die Meldung, dass die Beleuchtung aufgrund der Lichtstärkemessung reduziert wurde und ein manuelles Einschalten im Moment nicht möglich ist.

Die Beleuchtung der Kellerräume, der Treppenhäuser und der Gangzonen wird über Taster geschaltet. Während tagsüber die Beleuchtung von Hand ein- bzw. ausgeschaltet wird, ist in den Nachtstunden die Minuterie aktiviert, welche die Lichtquellen nach Betätigung eines Tasters für etwa 15 Minuten einschaltet. Die Zeiten für die Minuterie sind individuell einstellbar. Dadurch lassen sich die Beleuchtungszeiten an die Aufenthaltsdauer von Personen in den einzelnen Räumen anpassen, was wiederum sicherstellt, dass das Licht nicht unnötig brennt.

Die Beleuchtung in den Büroräumen, im Restaurant und in den restlichen Räumen wird über Taster von Hand ein- bzw. ausgeschaltet. Zu einer festgesetzten Tageszeit wird die Beleuchtung in diesen Räumen über einen «Zentral-Aus»-Befehl abgeschaltet. Die Aussenbeleuchtung ist zusätzlich über Dämmerungsschalter verriegelt.

### Installationsbus – ideales Medium für den Signaltransport

Alle vorher erwähnten Verknüpfungen und die gesamte Signalverarbeitung inklusive Kommunikation mit den Tast-Bildschirmen erfolgen im Rechner des *Prozessleitsystems*, wobei die Verbindung mit den Ein-/Ausgängen der Elektroinstallation über eine serielle Schnittstelle des Leitrechners verläuft.

Diese Feldebene besteht aus 18 «Dupline»-Systemen, die über Lichtleiter miteinander verbunden sind. Diese Systeme übernehmen den Signaltransport von 820 Tastern sowie die Signale von den Dämmerungsschaltern, vom Wind- und Regenwächter und steuern 5160 Leuchten und Lampen sowie die Oblichter sämtlicher Gebäudetrakte. Abgestimmt auf die unterschiedlichen Umgebungsbedingungen wurden in den einzelnen Bereichen des Gebäudekomplexes verschiedene Taster eingesetzt. So sind zum Beispiel in den Werkhallen sowie im Aussenbereich «Amacher»-

## Lichttechnik im SBB-Lokomotivdepot Basel Hauptbeteiligte am Projekt

Bauherrschaft	SBB, Bern
Planung/Realisierung	
Beleuchtungssteuerung	Selmoni Ingenieur AG, Basel Graf & Reber AG, Basel GSY Industrieautomation AG, Solothurn
Installationsbus	Carlo Gavazzi AG, Steinhausen ZG

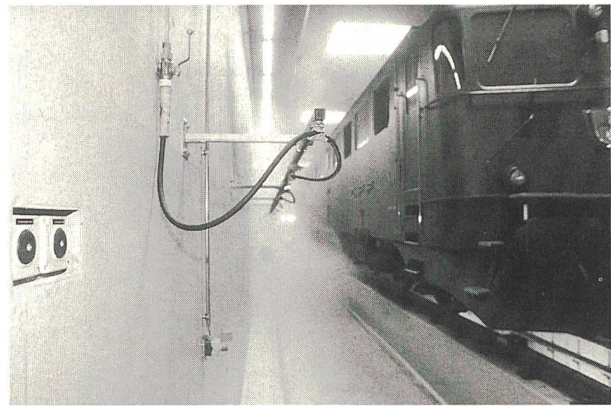


Bild 3 Lokomotivwaschanlage mit Arbeitsplatzbeleuchtung.

Taster mit integrierter «Dupline»-Busan-  
kopplung in Nassausführung im Einsatz;  
in den Büros, im Restaurant und in den  
anderen Räumen hingegen wurden Taster  
aus dem «Feller Edizio»-Programm mit  
direkt aufsteckbarer «Dupline»-Bus-  
an-  
kopplung verwendet. Zur besseren  
Orientierungshilfe sind alle Taster mit  
Leuchtdioden ausgerüstet.

Die Ansteuerung der Lampen und Ob-  
lichter erfolgt über die flexiblen Bausteine  
des erwähnten Lichtregelungssystems  
mit Kontaktausgängen, die in den insge-  
samt 186 Verteilschränken der Installati-  
on untergebracht sind (Bild 4). Die Be-  
leuchtungssteuerung ist dabei so konzi-  
piert, dass die Schaltsignale von den  
Tastern direkt, das heisst ohne Signal-  
verarbeitung im Prozessrechner, an die  
Systemausgänge übertragen und dadurch  
die Lampen direkt geschaltet werden.  
Gleichzeitig erfolgt die Ausgabe der  
Signale an den Leitrechner, der gemäss  
Programm die Informationen verarbeitet,  
die Minuterie in Gang setzt oder gegebe-  
nenfalls den Schaltbefehl rückgängig  
macht (z.B. bei der Deckenbeleuchtung

und bei Lichtstärken von über 400 Lux).  
Diese Konzeption hat den Vorteil, dass  
die Beleuchtungssteuerung autark, das  
heisst auch ohne Leitrechner wie eine  
direkt verdrahtete Installation funk-  
tioniert. Im Unterschied zu einer direkt ver-  
drahteten Installation beschränkt sich je-  
doch im Falle der Beleuchtungssteuerung  
im Lokdepot Basel die Verdrahtung auf  
lediglich ein verdrehtes Kabelpaar, an  
dem alle Komponenten des Regel-  
systems parallel angeschlossen sind. Die  
Reichweite eines «Dupline»-Systems be-  
trägt dabei ohne Linienverstärker 10 km.

Trotz der enormen Einsparung an Ka-  
belmaterial sind die technischen Daten  
der Installation dennoch imposant. So  
wurden nicht weniger als 89 km Steuer-  
kabel und 12 km Hauptkabel verlegt,  
4 km Kabeltrassen montiert und 42 km  
Rohre eingelegt.

### Kriterien bei der Wahl des Bussystems

Entscheidend für die Verwendung des  
beschriebenen Feld- und Installationsbus  
waren vor allem die Einsparungen an Ka-  
belmaterial, die extrem hohe Modulari-  
tät, die autarke Funktionsweise, die ge-  
ringere Empfindlichkeit gegenüber elek-  
tromagnetischen Störungen sowie die  
Einfachheit in der Installation, bei der die  
Buskomponenten keinerlei Programmie-  
rung benötigen.

Durch die direkte Busan-  
kopplung der Taster entfielen zusätzliche Verteil-  
schränke bzw. die vorhandenen Verteil-  
schränke konnten kleiner dimensio-  
niert werden, da sie keine zusätzlichen  
Buskomponenten für die Eingangs-  
signale aufnehmen mussten. Positive  
Auswirkungen, vor allem auf die Inbe-  
triebnahmezeiten der Steuerung, erga-  
ben sich aus der autarken Funktionsweise  
und dem Umstand, dass die Buskom-  
ponenten keinerlei Programmierung be-  
nötigen. So konnte die Wirkungsweise  
jedes Tasters bzw. jedes Lichtbandes be-  
reits während der Installation, das heisst  
unmittelbar nach Anschluss an das  
Beleuchtungssteuerungssystem, ausge-  
testet werden.

Für die Inbetriebnahme des Leitrech-  
ners, der in einem zweiten Schritt auf-  
geschaltet wurde, konnten daher Verdrahtungs-  
fehler ausgeschlossen werden. Die  
ausserordentlich geringe Empfindlich-  
keit des «Dupline»-Systems gegenüber  
elektromagnetischen Störungen war bei  
der Verlegung der Kabel von besonderer  
Bedeutung, konnten doch die Busleitun-  
gen zusammen mit den Hauptkabeln auf  
gemeinsamen Kabeltrassen verlegt wer-  
den. Von weit grösserer Bedeutung je-  
doch ist die elektromagnetische Verträglich-  
keit (EMV) für den störungsfreien  
Langzeitbetrieb in einer Umgebung, in  
der Elektrolokomotiven mit Leistungen  
bis zu 6,1 MW gefahren und gewartet  
werden.

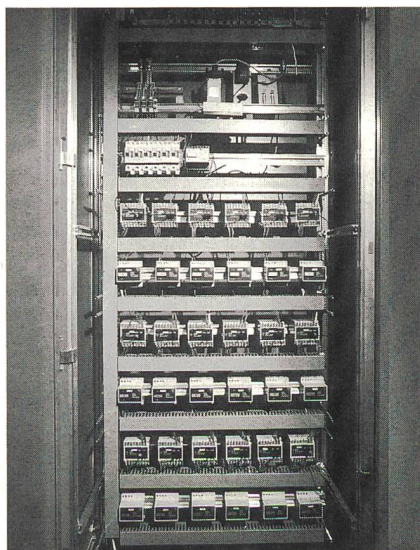


Bild 4 Steuerschrank für die Beleuchtungs- und Oblichtsteuerung mit 18 über Glasfaser verbundenen «Dupline»-Systemen.

## Gestion de l'éclairage - une contribution aux économies d'électricité

### Eclairage optimal à toute heure dans le nouveau dépôt de locomotives des CFF à Bâle

Bâle joue un rôle important pour les CFF en tant que plaque tournante de leurs activités au Nord de la Suisse. Vu l'importance du trafic tant marchandises que passagers, le dépôt de locomotives doit y satisfaire de nombreuses exigences, dont entre autres celles relatives à l'éclairage de tout le complexe de bâtiments.

<http://www.strom.ch>

# *Nicht-Raucher*



**Ein Prinzip setzt sich durch:  
Wärme aus der Umwelt für  
Wärmepumpenheizung und  
Warmwasser.**

**Ihr Elektrizitätswerk macht  
Ihnen gerne ein Angebot.  
0800 841 411**



**SCHWEIZER ELEKTRIZITÄT**  
Der Draht mit Zukunft