Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 88 (1997)

Heft: 24

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

Autor: Peyer, Werner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902274

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

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 Strassenfahrzeuge 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.

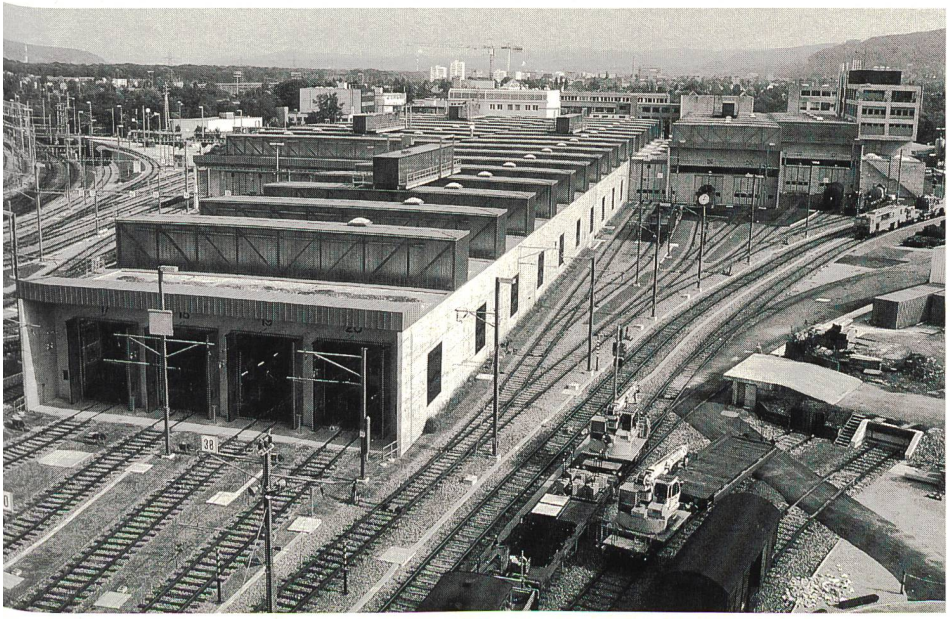

Bild 1 Aussenansicht des neuen Lokdepots Basel für die «Bahn 2000» mit Betriebsremise (links oben), Pendelzughalle (Vordergrund), Werkstattremise und Dieselwerkstätte sowie Bürogebäude (rechts oben). Dieser Gebäudekomplex weist nicht nur in bahntechnischer Hinsicht ein zukunftsgerichtetes Konzept auf,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

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-

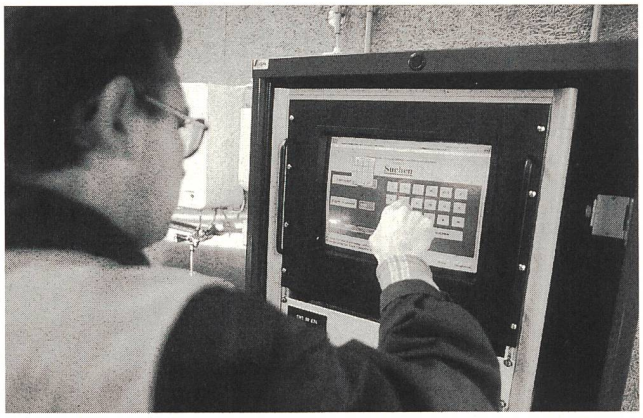

Bild 2 Blick auf einen von insgesamt sieben Tast-Bildschirmen mit denen die Beleuchtungssteuerung und die Oblichtsteuerung des gesamten Gebäudekomplexes bedient werden.

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. Feueralarm 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 Netzunterbruch 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

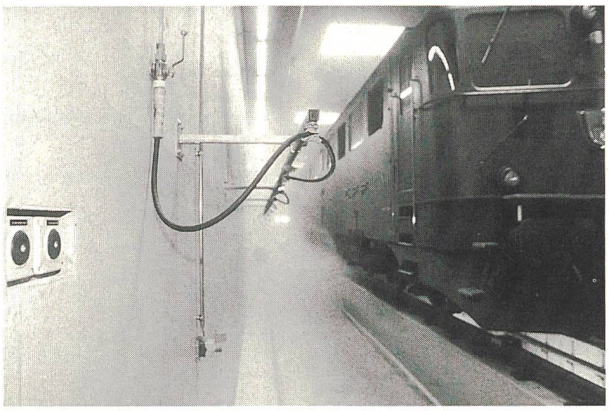

Bild 3 Lokomotivwaschanlage mit Arbeitsplatzbeleuchtung.

Taster mit integrierter «Dupline»-Busankopplung 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»-Busankopplung verwendet. Zur besseren Orientierungshilfe sind alle Taster mit Leuchtdioden ausgerüstet.

Die Ansteuerung der Lampen und Oblichter erfolgt über die flexiblen Bausteine des erwähnten Lichtregelungssystems mit Kontaktausgängen, die in den insgesamt 186 Verteilschränken der Installation untergebracht sind (Bild 4). Die Beleuchtungssteuerung ist dabei so konzipiert, dass die Schaltsignale von den Tastern direkt, das heisst ohne Signalverarbeitung 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 gegebenenfalls 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 funktioniert. Im Unterschied zu einer direkt verdrahteten Installation beschränkt sich jedoch im Falle der Beleuchtungssteuerung im Lokdepot Basel die Verdrahtung auf lediglich ein verdrilltes Kabelpaar, an dem alle Komponenten des Regelsystems parallel angeschlossen sind. Die Reichweite eines «Dupline»-Systems beträgt dabei ohne Linienverstärker 10 km.

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

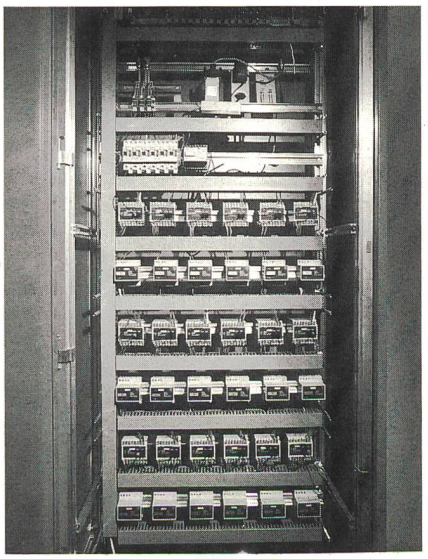

Bild 4 Steuerschrank für die Beleuchtungs- und Oblichtsteuerung mit 18 über Glasfaser verbundenen «Dupline»-Systemen.

Kriterien bei der Wahl des Bussystems

Entscheidend für die Verwendung des beschriebenen Feld- und Installationsbus waren vor allem die Einsparungen an Kabelmaterial, die extrem hohe Modularität, die autarke Funktionsweise, die geringe Empfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen sowie die Einfachheit in der Installation, bei der die Buskomponenten keinerlei Programmierung benötigen.

Durch die direkte Busankopplung der Taster entfielen zusätzliche Verteilschränke bzw. die vorhandenen Verteilschränke konnten kleiner dimensioniert werden, da sie keine zusätzlichen Buskomponenten für die Eingangssignale aufnehmen mussten. Positive Auswirkungen, vor allem auf die Inbetriebnahmezeiten der Steuerung, ergaben sich aus der autarken Funktionsweise und dem Umstand, dass die Buskomponenten keinerlei Programmierung benötigen. So konnte die Wirkungsweise jedes Tasters bzw. jedes Lichtbandes bereits während der Installation, das heisst unmittelbar nach Anschluss an das Beleuchtungssteuerungssystem, ausgetestet werden.

Für die Inbetriebnahme des Leitrechners, der in einem zweiten Schritt aufgeschaltet wurde, konnten daher Verdrahtungsfehler ausgeschlossen werden. Die ausserordentlich geringe Empfindlichkeit des «Dupline»-Systems gegenüber elektromagnetischen Störungen war bei der Verlegung der Kabel von besonderer Bedeutung, konnten doch die Busleitungen zusammen mit den Hauptkabeln auf gemeinsamen Kabeltrassen verlegt werden. Von weit grösserer Bedeutung jedoch ist die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für den störungsfreien Langzeitbetrieb in einer Umgebung, in der Elektrolokomotiven mit Leistungen bis zu 6,1 MW gefahren und gewartet werden.

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 ELEKTRIZITÄ
Der Draht mit Zukunft

OFEL/INFEL/VSE/97 Zürich & SABINA SA