

# TAGESLICHT AKTUELL

Aktuelles in Sachen Leben und  
Arbeiten mit Tageslicht

OBJEKTRPORTAGEN AUS:

KULTUR- UND FREIZEITSTÄTTEN

**GEWERBE UND INDUSTRIE**

**DB FAHRZEUGINSTANDHALTUNG,  
WERK NÜRNBERG**

BILDUNGSEINRICHTUNGEN

BÜRO- UND VERWALTUNGSGEBÄUDE

STORES & SHOPS

# FVLR

Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V.

## **JUNGBRUNNEN FÜR DEN ICE**



**Der Lack wird gereinigt und versiegelt.**

Fast lautlos gleitet der ICE, das Flaggschiff der Deutschen Bahn AG, in die Halle 1 der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH in Nürnberg. Durch ein riesiges, sattelförmiges Dachlichtband fällt diffuses Tageslicht auf den glänzenden Lack der Außenhaut und die markanten roten Seitenstreifen. Routiniert trennen die Monteure die einzelnen Wagen voneinander ab und fangen an, sie zu entkernen.

### **Alte Züge im neuen Look**

Am 2. Juni 1991 wurde erstmals ein InterCityExpress vom Typ ICE 1 mit einer Geschwindigkeit von bis zu 280 km/h auf der neuen ICE-Strecke Hamburg–München eingesetzt. Seitdem haben die 59 Züge dieses Typs mit den zwei Triebköpfen, 14 Mittelwagen und einer Gesamtlänge von 380 Metern teilweise bis zu sieben Millionen Kilometer zurückgelegt. Zum Verschrotten sind sie zu schade, deshalb soll ein mehrere Millionen Euro teures Modernisierungsprogramm sie für weitere zehn Jahre fit machen. Im Zeitraum von 2005 bis 2008 erhalten 118 Triebköpfe und 708 Mittelwagen in Nürnberg neue Fahrgastbereiche: In jedem Fahrzeug werden rund 12.000 Komponenten ausgebaut, gereinigt, aufgearbeitet und wieder eingebaut – oder, wie die Sitze, gleich komplett ersetzt. Dabei wird die Innenausstattung an das Design des neuen ICE 3-Typs mit seinen blauen Sitzen angepasst.

### **Sanierung bei laufendem Betrieb**

Für dieses „Redesign“ des ICE 1 musste das Hauptschiff der großen Halle 1 im Instandhaltungswerk Nürnberg saniert werden, um bauliche Unzulänglichkeiten zu beseitigen und sie den heute gestellten Anforderungen an ergonomische Arbeitsplätze anzupassen. Zeit, Wind, Wetter und die Abgase unzähliger Dieselloks hatten besonders dem Dach des 1937 errichteten Baus stark zugesetzt. Vor allem die Bimsbetonhohldielen der Decke, die aus Drahtglas bestehenden Oberlichter und die Seitenverglasung wiesen starke Schäden auf. Als Notunterstützung wurde sogar schon eine zweite Dachhaut aus Sperrholzplatten unter das alte Dach gezogen. Es musste daher komplett erneuert werden.

Doch es gab ein Problem: Der Abriss des alten und der Einbau des neuen Daches und des Dachoberlichts konnte nur bei laufendem Betrieb durchgeführt werden, um den Zeitplan für die Modernisierung der ICE-1-Züge nicht zu gefährden. Denn das Redesign ist als „getaktetes Fließverfahren“ organisiert: Im Zweischichtbetrieb wird 16 Stunden täglich an fünf Tagen in der Woche gearbeitet. Bis 2008 ist jeder Tag im Voraus geplant.



**Zeit, Wetter und Abgase hatten dem Dachoberlicht von 1937 zugesetzt.**



**Sanierungsbedürftig: das alte Dach.**

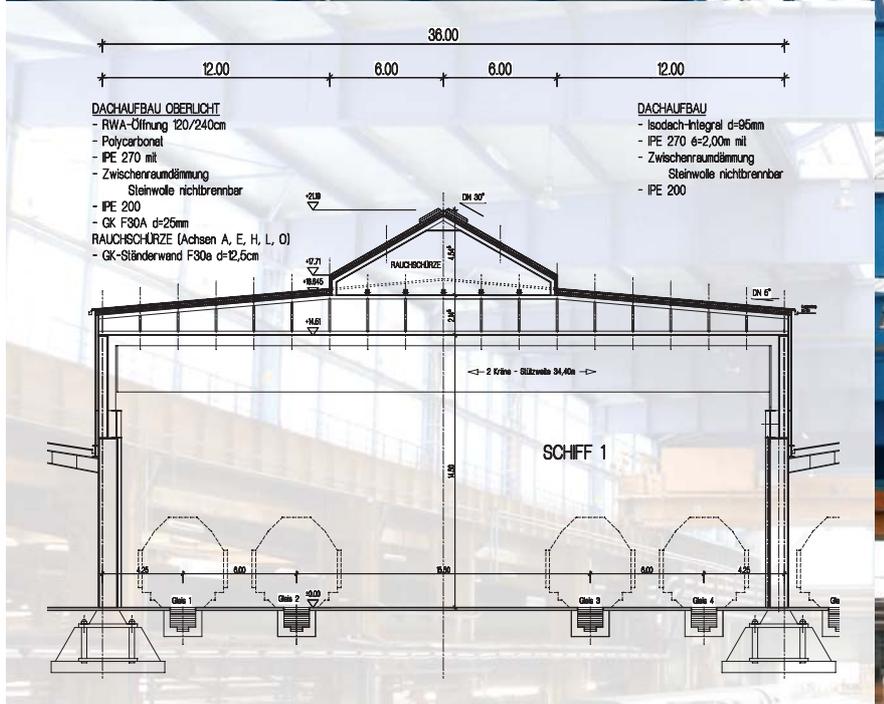
Zum Schutz der Instandsetzer und Fahrzeuge vor Staub und herabfallenden Teilen, aber auch zur Sicherheit der Dachdecker, wurden daher zuerst eine staubdichte Folie und ein Fangnetz unter das Dach gespannt. Dann wurden Stück für Stück das alte Dach und das Dachoberlicht abgerissen und durch das neue, vom Architekturbüro THIES CONSULT GMBH aus Hof geplante Metaldach und eine Lichtbandkonstruktion ersetzt. Dieses abschnittsweise Vorgehen hatte den Vorteil, dass alle geschaffenen Öffnungen im Dach noch am selben Tag geschlossen werden konnten und der Innenraum so nicht zusätzlich gegen Wind und Regen geschützt werden musste. Möglich wurde dies durch die werksseitige modulare Vorfertigung des Dachlichtbands. Die Fertigteile mussten dann auf dem Dach nur noch zusammengesetzt werden.

### **Hell, leicht und sicher**

Das Lichtband, eine sattelförmige Sprossenkonstruktion mit einer Breite von über zwölf Metern und einer Verglasung aus Polycarbonat, wurde von einem Mitgliedsunternehmen des FVLR gefertigt. Es ist so leicht, dass die Dachkonstruktion gegenüber der vorhandenen Konstruktion deutlich entlastet wurde. Außerdem spendet es viel schlagschattenarmes Tageslicht, wie es für die Arbeitsbereiche in der Instandsetzungshalle mit ihrem erhöh-

ten Gefährdungspotenzial erforderlich ist. Der integrierte Sonnenschutz verhindert an sonnigen Tagen einen zu hohen Wärmeeintrag in die Halle, während der niedrige Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert der Verglasung:  $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) für eine energiesparende Wärmedämmung an kalten Tagen sorgt. Die im Lichtband eingebauten Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (NRA) können zugleich als natürliche Lüftung genutzt werden. Die Anzahl, Anordnung und Ausführung der NRA's wurde durch Brandsimulationen ermittelt und festgelegt. Der Forderung der Bayerischen Bauordnung nach „harter Bedachung“ gemäß DIN 4102 Teil 7 (Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme) wurde durch die Konstruktion und die verwendeten Materialien entsprochen; zusätzlich erfüllt die Konstruktion des Lichtbands die verschärften Bestimmungen des Eisenbahnbundesamtes. Beide Forderungen waren nicht zuletzt angesichts der zu sichernden Werte, des Rangierlokverkehrs und der häufig vorkommenden Schweißarbeiten in der Halle wesentlich und wurden mit dem Dachlichtband optimal realisiert.

Verglichen mit der früheren Ausführung und den derzeitigen Tageslichtverhältnissen in den benachbarten Hallen sorgt das neue Lichtband für eine bedeutend bessere Ausleuchtung sowie für bessere Sehbedingungen. Die helle Umgebung hebt die Stimmung und steigert erkennbar die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter. Sie sind motiviert und zuversichtlich, dass sie es unter diesen neuen Bedingungen schaffen, bis 2008 alle ICE-1-Züge zu modernisieren.





## GEBÄUDEDATEN HALLE 1, HAUPTSCHIFF

Baujahr: 1937

Größe: 36 m breit, 235 m lang, 19 m hoch

Funktionsfläche: 6.345 m<sup>2</sup>

Sanierte Dachfläche: 6.300 m<sup>2</sup>

Zeitraum Dachsanierung:

April bis Dezember 2005

## LICHTBANDDATEN

Länge: 145 m

Breite: 12,7 m

Lichte Öffnung: 1.740 m<sup>2</sup>

Ausführung: sattelförmige Sprossenkonstruktion, im Werk vorgefertigte Module

Verglasung: Polycarbonat, Variante mit integriertem Sonnenschutz und verbessertem Brandschutz.

Brandschutzklassifizierung: „harte Bedachung“ (widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme nach DIN 4102 Teil 7)

U-Wert der Verglasung: 1,7 W/m<sup>2</sup>K

Energiedurchlassgrad: g = 0,3



## RAUCHABLEITUNG

107 RWA-Klappen, über die Brandmeldeanlage ansteuerbar; zusätzlich als tägliche Be- und Entlüftung mit Öffnungszustandsmeldern pneumatisch angesteuert über bauseitige Gebäudeleittechnik.

Aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche  $A_w$  der RWA: 210 m<sup>2</sup> (ca. 2,5% der Grundfläche des Gebäudes)

Auslösung: pneumatisch, thermisch-automatisch oder über manuelle Handauslösung

3 Rauchschürzen im Dachlichtband

## IM GESPRÄCH



Michael Otto,  
Werksleiter

### WARUM IST TAGESLICHTBELEUCHTUNG SO WICHTIG IN DER WERKHALLE?

Otto: Das Redesign der ICE-1-Wagen fordert eine hohe Konzentration und Motivation der Mitarbeiter, um keine Fehler zu machen. Zudem arbeiten sie vielfach mit kleinen Bauteilen und elektronischen Geräten. Da ist eine gute Ausleuchtung der Halle, gerade mit Tageslicht, unbedingt erforderlich. Die neuen Lichtelemente aus Polycarbonat streuen ein diffuses Licht ohne starke Schlagschatten in die Halle. Sie vermeiden zudem unnötige Wärmebelastung durch Sonneneinstrahlung bei hoch stehender Sonne und den Verlust von Raumwärme im Winter.



Winfried Thies,  
Architekt

### GAB ES SEITENS DER DEUTSCHEN BAHN AG BESONDERE ANFORDERUNGEN AN DAS DACHLICHTBAND?

Thies: Das Material des Lichtbands durfte einerseits nicht zu schwer sein, um die Konstruktion des Dachs nicht zu sehr zu belasten. Im Vergleich mit der früheren Glas-Stahl-Konstruktion bringt das verwendete Polycarbonat in Alu-Sprossen eine deutliche Gewichtsreduzierung. Andererseits musste es den verschärften Brandschutz Bestimmungen des Eisenbahnbundesamtes als zuständiger Zulassungsstelle genügen. Auch hier ist das neue Lichtband die Lösung: Es ist, wie gefordert, als „harte Bedachung“ eingestuft (widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme), und ist „nicht brennend abtropfend“. Zusätzlich entsprechen die Elemente auch noch der Brandklasse B 1 nach DIN 4102.



Kai Schade,  
Leiter Anlagen-  
instandhaltung

### HABEN SIE VON IHREN MITARBEITERN SCHON EINE RÜCKMELDUNG ZUM NEUEN LICHTBAND ERHALTEN?

Schade: Den Mitarbeitern ist eine gute, gleichmäßige Beleuchtung, möglichst mit Tageslicht, sehr wichtig. Das ganze Hallenschiff wirkt jetzt viel heller und freundlicher als vorher. Die Mitarbeiter in den anderen Hallenbereichen, die noch unter den alten Beleuchtungsverhältnissen arbeiten müssen, sehen den deutlichen Unterschied zur sanierten Halle und bestehen auf Änderung. Ich bin jetzt dabei, auch für diese Altbereiche ein neues Beleuchtungskonzept aufzustellen.





## MBO UND TAGESLICHTVERSORGUNG

Die neue Musterbauordnung (MBO) vom November 2002 erlaubt geringere Abstandsflächen zwischen Wohn-, Gewerbe- und Industriegebäuden als bisher. So wurde die noch zulässige Abstandsfläche zwischen zwei Gebäuden in Gewerbe- und Industriegebieten von vormals 0,25 H auf 0,2 H, jedoch mindestens 3 m, reduziert. (Die Größe H ist die Wandhöhe, gemessen von der Geländeoberfläche bis zum Schnittpunkt der Wand mit der Dachhaut oder bis zum oberen Abschluss der Wand.) Wie sich diese Änderungen auf die künftige Tageslichtversorgung von Innenräumen auswirken, untersuchte das Lichtlabor des Fachbereichs Architektur und Innenarchitektur der FH Lippe und Höxter im Auftrag des FVLR an Modellen im Maßstab 1:33 1/3.

Die Studie belegt eindeutig, dass eine Reduzierung des Gebäudeabstands von 0,25 H auf 0,2 H unweigerlich den Tageslichteintrag durch Fenster in den Seitenwänden verringert. Zudem ergab die Untersuchung, dass die Empfehlungen der DIN 5034 bzw. EN 12 464 für alle Abstandssituationen nicht eingehalten werden. So ist nach EN 12 464-1 für einen Büroarbeitsplatz eine mittlere Beleuchtungsstärke in Nutzhöhe von 500 lx vorgeschrieben, nach DIN 5034-1 sollte die Beleuchtungsstärke am ungünstigsten Arbeitsplatz mindestens 300 lx erreichen. Durch die Reduzierung der Abstandsgrenzen gemäß neuer MBO würden die Beleuchtungsstärken im Mittel um 20 Prozent verringert. Die MBO sollte daher in diesem Punkt überdacht werden. Demgegenüber verbessert sich die Versorgung von Räumen mit Tageslicht durch den Einbau von Lichtbändern/Lichtkuppeln erheblich.

Die Studie der FH Lippe und Höxter kann für 50 € beim FVLR unter [www.fvlr.de](http://www.fvlr.de) bestellt werden.

## FVLR-HEFTE ZUM TAGESLICHT

### Heft 13 –

#### Tageslicht und Ergonomie

Die Broschüre beleuchtet ausführlich die Wirkung von Tageslicht auf Sehleistung, Augenbelastung und Gesundheit. Zudem wird näher auf die Raumgestaltung mit Tageslicht eingegangen.



Beide Hefte können kostenlos im Internet unter [www.fvlr.de/pub\\_hefte.htm](http://www.fvlr.de/pub_hefte.htm) oder per Fax unter 0 52 31/3 09 59-29 bestellt werden.

### Heft 15 –

#### Gestalten mit Tageslicht

Moderne Techniken zur Tageslichtnutzung, zur Lichtverteilung und -leitung stehen im Fokus von Heft 15. In einer Übersicht wird beispielsweise dargestellt, wie Licht in einen Raum fällt und auf welche Art und Weise es genutzt werden kann.

Mit freundlicher Empfehlung

# FVLR

Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V.

Ernst-Hilker-Straße 2  
32758 Detmold  
Telefon 0 52 31/3 09 59-0  
Telefax 0 52 31/3 09 59-29  
[www.fvlr.de](http://www.fvlr.de)  
[info@fvlr.de](mailto:info@fvlr.de)