Das neue Stellwerkgebäude: Gebäudehülle - Bauphysikalische und konstruktive Massnahmen

Autor(en): **Henggeler, Aldo / Martinelli, Reto**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **106 (1988)**

Heft 20

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-85719

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das neue Stellwerkgebäude

Gebäudehülle – Bauphysikalische und konstruktive Massnahmen

Alle sicherungs- und fernmeldetechnischen Anlagen mit dem Kommando für die Betriebsführung des Bahnhofs Luzern und eines erweiterten Fernsteuerbereiches sind im neuen Zentralstellwerk integriert. Aus funktionalen Gründen wurde dieses Bauwerk inmitten der Gleisanlage erstellt.
Die komplexen Anlagen führen zu hohen Anforderungen an die Installationen und die Gebäudekonstruktion. Im folgenden Artikel werden die bauphysikalischen Anforderungen an die Gebäudehülle beschrieben.

Problemstellung

Ein Stellwerkgebäude von der Grössenordnung desjenigen in Luzern weist einen extrem hohen Installationsgrad

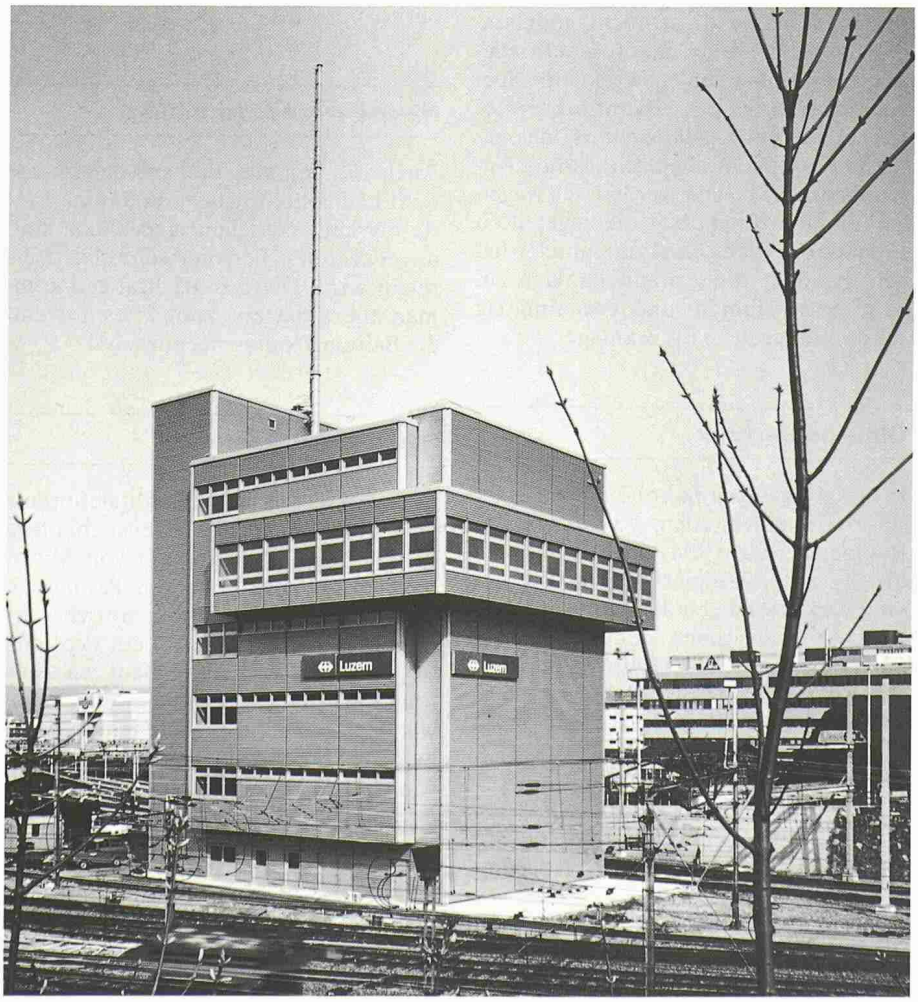
VON ALDO HENGGELER, LUZERN, UND RETO MARTINELLI, MEGGEN

auf. Dieser Installationsgrad resultiert einerseits aus der Notwendigkeit, dass die technischen Infrastrukturen (Relais, Computer, diverse Kommunikationssysteme, Kommando und Übermittlung usw.) untereinander und mit der Aussenwelt verkabelt werden müssen, und anderseits aus einer dichten Hausinstallation.

Die technische Infrastruktur (Betriebsinstallation) erfordert die Einhaltung bestimmter raumklimatischer Bedingungen bezüglich Wärme und Feuchtigkeit. Diese Klimabedingungen haben zur Folge, dass die Gebäudehülle erhöhten bauphysikalischen und konstruktiven Beanspruchungen ausgesetzt wird.

Um den notwendigen Installationsgrad sicherstellen zu können, müssen die konstruktiven Bauteile eine grosse bauliche Durchlässigkeit aufweisen. Diese Durchlässigkeit lässt sich nach Fertigstellung des Gebäudes nicht genügend vertikal abschotten, so dass zum Problem der Klimatisierung zusätzlich das Problem des thermischen Auftriebes hinzukommt. Das heisst, die Gebäudehülle wird in den oberen Stockwerken von einem zusätzlichen inneren Überdruck beansprucht.

Bild 1. Das neue Stellwerkgebäude (Foto H. Eggermann, Luzern)



Raumklima

Für die bauphysikalische Dimensionierung der massgebenden Bauteile der Gebäudehüllenkonstruktion sind vorwiegend die Klimawerte der klimatisierten Räume wie: Kommandoraum, Relaisraum, Übermittlungsraum und Fernsteuerungsraum massgebend. Raumlufttemperatur: im Winter +20 °C (±2 K), im Sommer +24 °C (±2 K); relative Raumluftfeuchtigkeit: 50% (±10%).

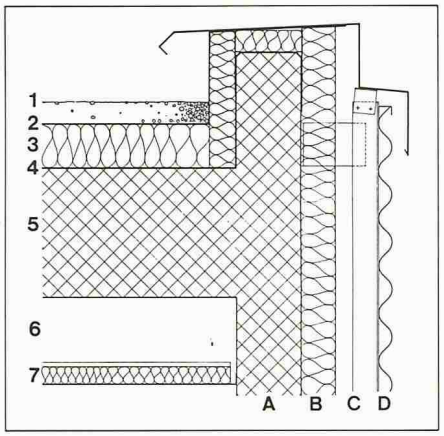
In den klimatisierten Räumen herrscht infolge Klimakonzept ein geringer atmosphärischer Überdruck. Die übrigen Räume sind normal beheizt und weisen Raumlufttemperaturen zwischen +12 °C und +20 °C auf.

Druckverteilung

Zwischen den einzelnen Stockwerken liegt funktionsbedingt eine mehr oder weniger grosse Durchlässigkeit vor. Durch die Differenzen zwischen Aussenluft- und Raumlufttemperatur sowie der vorliegenden Gebäudehöhe resultiert ein entsprechender Druckunterschied. Dieser wirkt sich wegen des thermischen Auftriebs auf die gesamte Fassadenhöhe aus.

Die dem Gebäude aufgezwungene Druckverteilung stellt im wesentlichen eine Druckabstufung in der Vertikalen dar, wobei die Grösse des sich im Gebäudeinnern aufbauenden atmosphärischen Überdruckes von unten nach oben zunimmt und rechnerisch einige mm WS beträgt.

Damit die Raumluft nicht nach aussen entweichen und zu Kondensationsschäden führen kann, wurde – in Anbetracht der raumklimatischen Verhält-



Konstruktionsdaten Flachdach

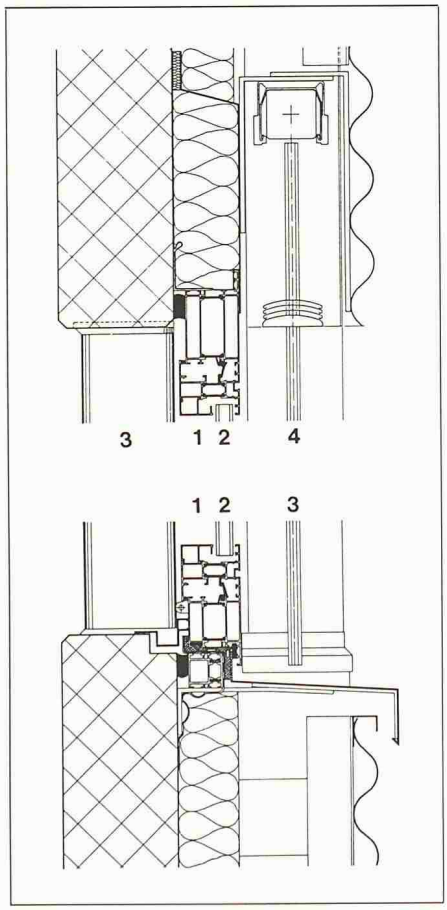
Wärmedurchgangskoeffizient: k = ~0,23 bis ~0,33 W/m² K; Phasenverschiebung >10 h; Temperaturamplitudendämpfung >100; jährliche Kondensatmenge: GK = ~1 bis 4 g/m²; Austrocknungssicherheit >10; kein Restkondensat

Konstruktionsdaten Aussenwand

Wärmedurchgangskoeffizient: k = ~0,40 resp. ~0,50 W/m² K; Phasenverschiebung >10 h; Temperaturamplitudendämpfung >100; kondenswasserfrei

Bild 2. Konstruktionsdetail Flachdach/Aussenwand. 1. Rundkies 50 mm; 2. Dachhaut: PVC-Dichtungsbahn 1,8 mm; 3. Wärmedämmschicht: Polyurethanplatten 30 kg/m², 8–12 cm mit Stufenfalz; 4. Dampfsperre; 5. Stahlbetondecke; 6. Deckenhohlraum; 7. Abgehängte Decke mit akust. Hinterlage aus Glasfaserplatten; A) Tragkonstruktion: z.B. Betonwand 15/20 cm; B) Wärmedämmschicht: Glasfaserpl. 6 resp. 8 cm, Raumgewicht < 40 kg/m³; C) Durchlüfteter Hohlraum 15 cm mit eingebauten Rafflamellenstoren; D) Thermolackiertes Wellband Alu 30 mm.

Bild 3. Konstruktionsdetail Fenster. 1. Rahmenwerkstoff; 2. Glasfabrikat; 3. Innerer Blendschutz; 4. Äusserer Blendschutz



Konstruktionsdaten Fenster

Kommandogeschoss

1 Rahmenwerkstoff: Wärmegedämmte Aluminiumprofile thermolackiert.

2 Glasfabrikat: Sonnenschutzglas
k-Wert: 1,4 W/m² K
Lichtdurchlässigkeit: 66%
Gesamtenergiedurchl. gr.: 44%

3 Innerer Blendschutz: Blendschutzlamellen resp. Vorhang

4 Äusserer Blendschutz: Rafflamellenstoren

Übrige Geschosse

1 Rahmenwerkstoff: Wärmegedämmte Aluminiumprofile thermolackiert

2 Glasfabrikat: Wärmeschutzglas
k-Wert: 1,3 W/m² K
Lichtdurchlässigkeit: 79%
Gesamtenergiedurchl. gr.: 67%

3 Sonnenschutz: Äussere Rafflamellenstoren

Allgemein

Die raumseitige Luftdichtigkeit zwischen Fensterrahmen und Tragkonstruktion erfolgt mittels doppelt eingebauter elastischer Fugendichtungen.

Die Hohlräume zwischen Glas und Fensterrahmen sind innen und aussen elastisch versiegelt.

nisse und unter Berücksichtigung der am Gebäude aufgezwungenen Druckverteilung - der Erzielung einer bestmöglichen, raumseitigen Luftdichtigkeit der Gebäudehülle besondere Beachtung geschenkt.

Neben den realisierten baukonstruktiven Massnahmen wurden spezielle Luftdichtigkeitsmassnahmen getroffen bei:

- Fensterrahmen und Aussenwänden,
- Stahlstützen und vorfabrizierten Betonelementen,
- Rohrdurchdringungen durch Aussenwände,
- der Abschottung im Bereiche des Kabeleinführungsschachtes,
- Öffnungen zwischen Leitungsschacht und angrenzenden Räumen,
- Unterdecken von Auskragungen.

Um die raumseitige Belastung der Gebäudehülle infolge Luftüberdrucks zu reduzieren, wurde im weiteren im Bereiche der Steigzone der betrieblichen Installationen der Einbau eines gebäudeinternen, mechanischen Systems zur Druckentlastung realisiert.

Konstruktion

Aufgrund der komplexen bauphysikalischen Anforderungen wurden die Vor- und Nachteile verschiedenartiger Aussenwand-Konstruktionen beurteilt. Die ausgedehnte Evaluation hat zu einer aussenseitig wärmegedämmten Tragkonstruktion (Kombination von Massiv- und Skelettbau) mit hinterlüfteter Regenhaut geführt.

Durch das gewählte Wärmedämmkonzept für die Gebäudehülle wurde die Erfüllung verschiedener Forderungen angestrebt. Es sind dies u.a. Schutz der Tragkonstruktion (Stahlbeton, Stahlstützen) vor äusseren, thermisch bedingten Beanspruchungen, Vermeiden von Wärmebrücken und Schaffen günstiger Verhältnisse für den Wärmeschutz im Winter und im Sommer.

Adressen der Verfasser: *A. Henggeler*, Architekt HTL, Architekturbüro, Weinmarkt 9, 6004 Luzern, und *R. Martinelli*, Architekt HTL, Ebnetweg 10, 6045 Meggen.