Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 106 (1988)

Heft: 20

Artikel: Das neue Stellwerkgebäude: Gebäudehülle - Bauphysikalische und konstruktive Massnahmen

Autor: Henggeler, Aldo / Martinelli, Reto

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-85719

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: 27.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://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

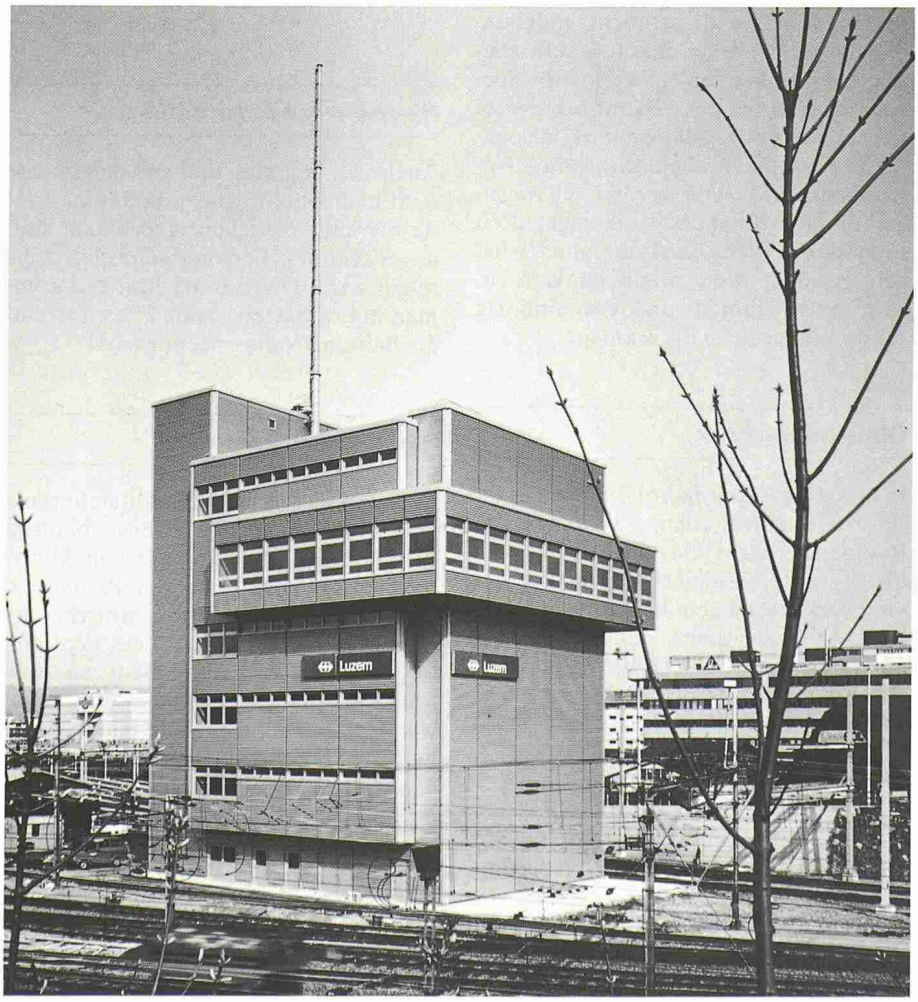
VON ALDO HENGGELER, LUZERN, UND RETO MARTINELLI, MEGGEN

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%).

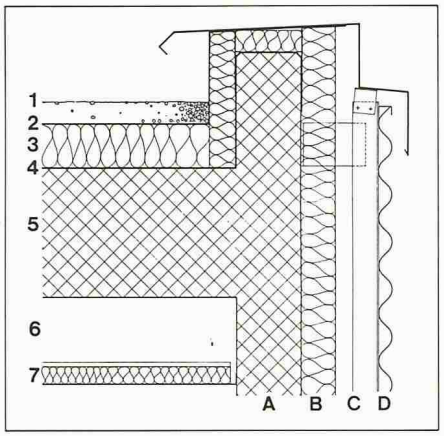
In den klimatisierten Räumen herrscht infolge Klimakonzept ein geringer atmosphärischer Überdruck. Die übrigen Räume sind normal beheizt und weisen Raumlufttemperaturen zwischen +12 °C und +20 °C auf.

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

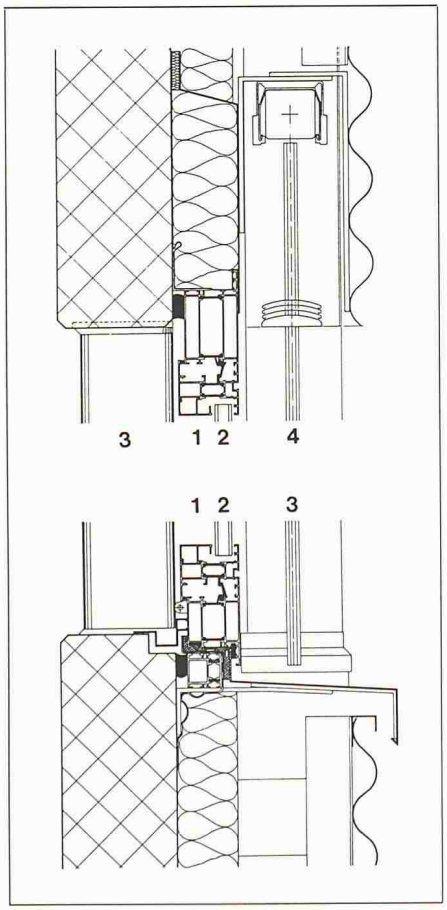
Wärmedurchgangskoeffizient: k = ~0,23 bis ~0,33 W/m² K; Phasenverschiebung >10 h; Temperaturamplitudendämpfung >100; jährliche Kondensatmenge: GK = ~1 bis 4 g/m²; Austrocknungssicherheit >10; kein Restkondensat

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.