

Vorspannung im neuen Betriebsgebäude Sihlpost Zürich

Autor(en): **Vogel, Thomas / Flueler, Arnold**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **108 (1990)**

Heft 18

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77415>

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.

Vorspannung im neuen Betriebsgebäude Sihlpost Zürich

Im Neubau des Betriebsgebäudes Sihlpost Zürich wird für verschiedene Bauteile Vorspannung verwendet. Nach einem allgemeinen Überblick wird auf ein spezielles Abfangproblem und die gewählte Lösung eingegangen. Ein Unterzug von 21,0 m Spannweite ersetzt dabei eine Stütze mit 12 300 kN Gebrauchslast.

In the new main postal station and mail distribution building with offices, posttensioning is applied to various structural elements. Following a general survey, a special support problem is dealt with. For operational reasons, one column with a working load of 12 300 kN had to be deleted on the ground floor in the vicinity of the traffic ramp. The column load was supported by a concrete girder with 21.0 m span. The 2.40 m wide and 1.95 m high girder was prestressed with eight BBRV tendons having an initial prestressing force of 8320 kN each.

Bauvorhaben

Die PTT erweitern zurzeit die altehrwürdige Sihlpost aus dem Jahr 1930 zu einem modernen Postbetriebszentrum,

VON THOMAS VOGEL UND
ARNOLD FLUELER,
ZÜRICH

das die Briefpost der ganzen Region Zürich bewältigen soll. Der Altbau wird danach nur noch dem Publikumsverkehr und speziellen Diensten, wie dem Postzollamt, dienen. Der Neubau, der sich auf die ganze Breite des Altbaus von 130 m und auf eine Länge von 215 m ausdehnt, soll alle Anlagen beherbergen, die zu einer modernen, weit-

gehend automatischen Briefabfertigung notwendig sind. Ebenfalls zum Neubau gehören ein Bürotrakt und ein neues Personalrestaurant im obersten Geschoss (Bild 1). Der Anschluss an die verschiedenen Verkehrsträger erfolgt durch einen fünfgleisigen Postbahnhof, eine direkte Verbindung zum Posttunnel unter den Perrons des Hauptbahnhofes, eine unbemannte U-Bahn zum Hauptbahnhof selbst sowie eine sechsplätzig Autorampe für die PTT-eigenen Kleinlastwagen, die sogenannten Fourgons.

Vorspannung

Im ganzen Gebäudekomplex sind fünf Bauteile vorgespannt, und zwar die

Decken im Betriebsgebäude, die beiden Geleisetröge im Postbahnhof, die Unter- und Überzüge in der Decke über dem nicht unterkellerten Teil des Postbahnhofs, die Unterzüge bei Stüttauswechslungen über dem Erdgeschoss sowie die Hängestützen im 2. OG.

In den zwei Geleisetrögen sind die rund 9,5 m breiten Bodenplatten quer vorgespannt. Die Geleiseplatten sind einseitig auf einer Wand aufgelagert; die anderen Ränder sind mit Gleitlagern auf Querscheiben abgestellt. Der vorgespannte Teil der Geleisetröge ist rund 60 m lang. In jedem Trog wurden 56 BBRV-Kabel AS 1000 (22 ϕ 7, $V_o = 990$ kN) eingebaut.

Die Decke über dem westlichen Teil des Postbahnhofs weist einen unregelmässigen Stützenraster auf. Spannweiten zwischen 10 und 20 m verlangen Unterzüge von 80–120 cm Breite und 130–230 cm Höhe. Die Decke zwischen den Unterzügen ist 33 bis 40 cm stark. Die kreuzweise angeordneten Unterzüge und die in einer Richtung vorgespannte Decke zeigen in eindrucklicher Weise die Möglichkeiten der Vorspanntechnik. Es sind darin alle Kabeltypen zwischen 1000 und 4600 kN Spannkraft, feste und verschiebliche Kuppelungen und, aus Gründen des Bauvorgangs, leer verlegte Hüllrohre und Ankerplatten für nachträglich einzuziehende Kabel zu finden.

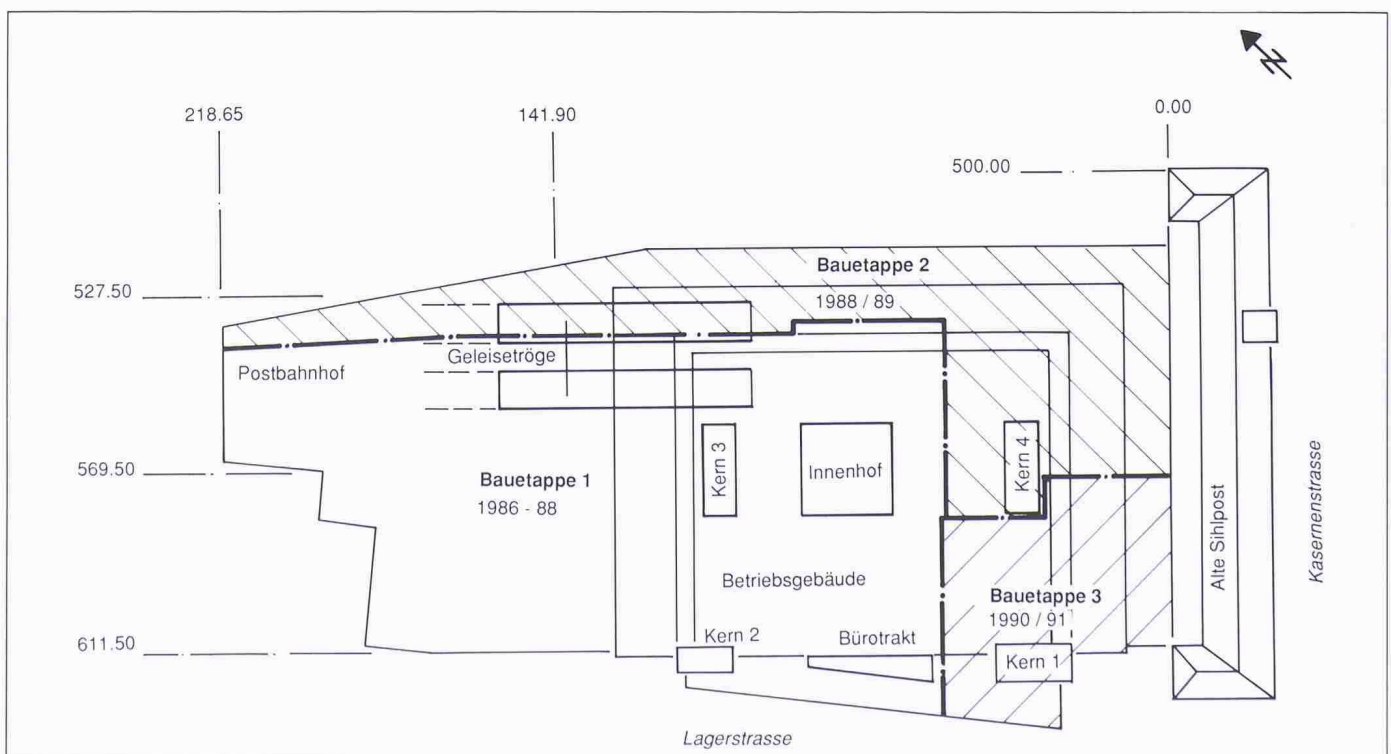
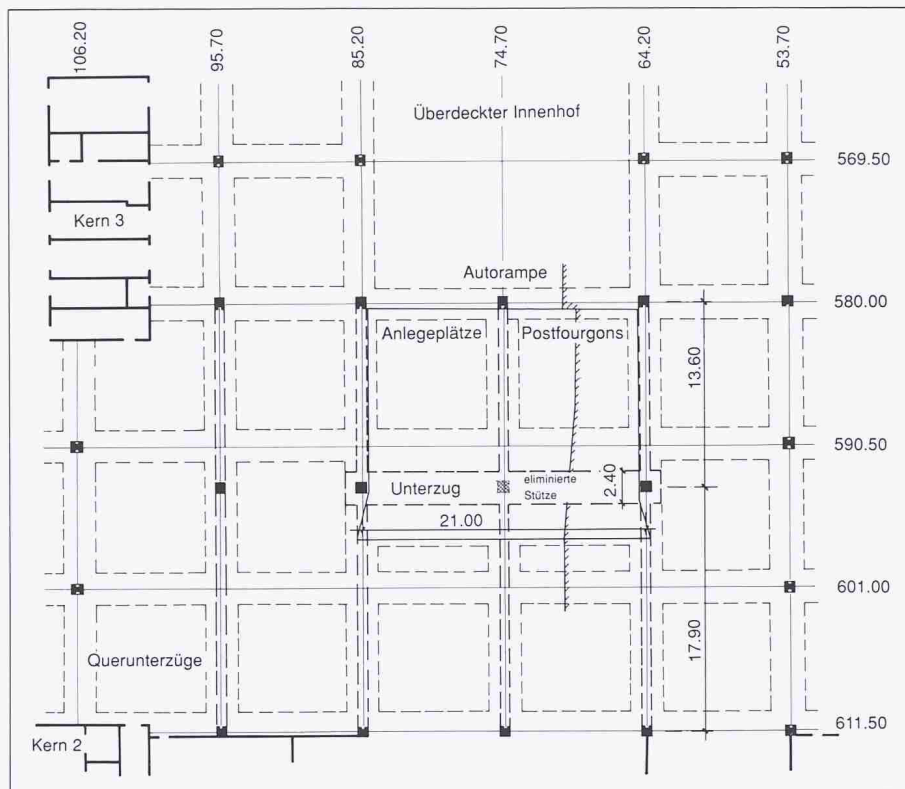


Bild 1. Situation mit betriebsbedingter Etappierung



Die Decken des Betriebsgebäudes sind als Grosskassettendecken mit einem Normalraster von $10,5 \times 10,5$ m ausgebildet. Die Rippen sind 42 cm stark und 2,40 m breit, die Platte ist im Feldbereich 24 cm dick. In Querrichtung sind in jeder Rippe sechs Kabel mit 990 kN, in Längsrichtung je drei Kabel mit 1390 kN Spannkraft angeordnet. Die Kabelanordnung entspricht damit derjenigen einer Flachdecke mit Stahlton-Stützstreifenvorspannung. Auch in diesen Kabeln sind wegen der Betonierabschnitte feste und verschiebliche Kuppungen eingebaut. Insgesamt sind vier Decken nach diesem Prinzip vorgespannt, und zwar von der Decke über dem 1. UG bis zum 2. 0G.

Abfangprobleme

Die eingangs erwähnten Verkehrsanlagen führten dazu, dass der Grundraster nicht überall durchgezogen werden konnte. So wurden im Postbahnhof zwei Stützenreihen durch eine einzige ersetzt, so dass für die nun notwendigen Unterzüge Spannweiten von 15,0 m und 16,5 m resultierten. Eine ähnliche Situation herrschte im Bereich der Autorampe. In einem ersten Schritt wurde ebenfalls eine Stützenreihe eliminiert. Dadurch ergaben sich Unterzugsspannweiten von 13,6 m und 17,9 m. Somit befand sich lediglich eine einzige Stütze in einem Bereich, wo die Postfourgons - vornehmlich rückwärts - manövrieren müssen (Bild 2).

Da in einem Postzentrum ein rauher

und hektischer Betrieb herrscht, war abzusehen, dass es gelegentlich zu Kollisionen zwischen Fahrzeugen und dieser Stütze kommen würde. Deshalb bat die Bauherrschaft darum, Lösungen zu studieren, um besagte Stütze entweder in ihren Abmessungen zu reduzieren oder noch besser weglassen zu können.

Risikoüberlegungen

Aus der Sicht des Bauingenieurs kam es nicht in Frage, eine Stütze mit 12 300 kN Gebrauchslast auf die absoluten Minimalabmessungen zu reduzieren, da die Anpralllasten kaum genügend genau bestimmt und berücksichtigt werden können. Zudem wäre das Kollisionsrisiko mit einer schlankeren und deshalb leichter übersehbaren Stütze noch gestiegen. Deshalb wurde als einzige Alternative das vollkommene Weglassen der Stütze und Ersetzen durch einen massiven Unterzug mit 21,0 m Spannweite weiterverfolgt. Die Systemrisiken einer solchen Lösung wurden geringer eingeschätzt als die bewusste Inkaufnahme gelegentlicher, massiver Fahrzeugkollisionen.

Die gewählte Lösung

Der Unterzug weist eine Breite von 2,40 m und eine Konstruktionshöhe von 1,94 m auf. Dies ergibt eine Schlankheit $l/h = 10,8$. Das maximale Biegemoment von 72 000 kNm wird mit acht Spannkabeln à 8320 kN (je 185

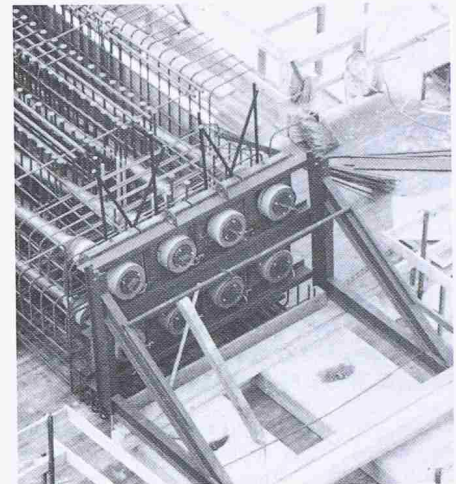


Bild 3. Verankerungsbereich mit Stahlkonstruktion zur Fixierung der Ankerplatten

Bild 2. Grundriss Erdgeschoss Bereich Autorampe

Drähte à 7 mm Durchmesser, System BBRV) aufgenommen. Bei solchen Lasten und Abmessungen bewegen sich die meisten Bemessungskriterien in einem kritischen Bereich. So reichte die Breite gerade zur Anordnung aller acht Ankerplatten in zwei Reihen. Die Schubarmierung wurde aus Schubbügeln mit oberliegenden Aufstauchungen gebildet, damit der Beton überhaupt eingebracht werden konnte. Einmal mehr zeigte sich, dass bewährte technische Lösungen nicht unesehen um eine Grössenordnung transformiert werden können. So konnten die Ankerplatten mit je 200 kg Gewicht nicht einfach mit der Schalung vernagelt oder verschraubt werden. Vielmehr war eine separate Stahlkonstruktion notwendig, die auch den Schalungsdruck der gesamten Stirnfläche aufnahm (Bild 3).

Für den Einbau wurden die Kabel aufgehängt und in die Schalung abgesenkt (Bild 4). Die Ankerköpfe wurden an-

Die Beteiligten

Bauherr und Baufachorgan: Generaldirektion PTT, Abteilung Hochbau, Bau-sektion Ost

Architekt: Architektengemeinschaft Sihlpost Zürich, Stücheli & Hugenberg und Fischer Architekten

Ingenieur: Ingenieurgemeinschaft Sihlpost Zürich, Prof. Dr. H. Hugi und Guzzi AG

Unternehmer: Arbeitsgemeinschaft Ed. Züblin & Cie AG/Marti AG

Subunternehmer Vorspannung: Stahlton AG, Zürich

| | |
|---------------|---|
| 30.11.87 | Betonieren des Unterzuges bis UK Decke |
| 4.12.87 | Schwindvorspannung 2 Kabel auf 50% |
| 22.12.87 | Betonieren der Decke im Bereich des Unterzuges |
| 4./5.1.88 | Spannen der Deckenkabel, der Hälfte der Kabel der Querunterzüge und des Längsunterzuges auf 100% |
| 12.4.88 | Betonieren der Decke über 1. OG |
| 19.4.88 | Spannen der restlichen Kabel der Querunterzüge auf 50% sowie zweier weiterer Kabel des Längsunterzuges auf 100% |
| 29.6./19.7.88 | Betonieren der Decke über 2. OG |
| 27.7.88 | Spannen der restlichen Kabel der Querunterzüge auf 100% |
| 11.10.88 | Spannen der letzten zwei Kabel des Längsunterzuges auf 100%; Aufbringen der Restlasten wie Dachgeschoss, Bodenbeläge usw. |

Tabelle 1. Betonier- und Spannprogramm

schliessend mit einem Habegger durch die Trompete eingezogen und mit einer Mutter an der Ankerplatte fixiert. Trotz dieser «Premiere» konnten die Verlegearbeiten speditiv und ohne Verzögerungen durchgeführt werden.

Das Spannprogramm

Besondere Beachtung verdient das Spannprogramm. Es wurde angestrebt, den Unterzug möglichst rasch voll vor-



Bild 4. Versetzarbeiten der BBRV 8320 kN-Kabel

zuspinnen und zu injizieren, ohne im Feld den unteren Trägerrand zu sehr auf Druck zu strapazieren. Massgebende Bauzustände waren nebst dem Aufbringen jeder weiteren Decke auch das Spannen der Querunterzüge. Daraus resultierte das in Tabelle 1 wiedergegebene Betonier- und Spannprogramm.

Von den rechnerischen Druckspannungen her wäre es angebracht gewesen, vor der letzten Spannetappe den Überbeton der Verbunddecke des Dachgeschosses einzubringen. Angesichts der überprüften Würfeldruckfestigkeit des Unterzugbetons von 53,6 bis 54,3 N/mm² nach 35 Tagen entschloss man sich, die Restvorspannung vorher aufzubringen, um den Träger vor Winterbruch injizieren zu können.

Während der gesamten Bauphase wurde die Trägermitte periodisch mittels Nivellements überprüft. Die Resultate zeigen nebst der Belastungsgeschichte auch Kriecheinflüsse.

Betriebserfahrung

Die Autorampe ist bereits seit Anfang 1988 in Funktion. Die Benützer erklärten auf Anfrage, dass sie sich den Betrieb mit der einst vorgesehenen Stütze im Rampenbereich gar nicht mehr vorstellen könnten.

Adresse des Verfassers: *Thomas Vogel*, dipl. Bauing. ETH/SIA, Ingenieurbüro Guzzi, Zürich, und *Arnold Flueler*, dipl. Bauing. ETH/SIA, Stahlton AG, Zürich.

Vorgespannte Flachdecken mit injizierten Kabeln

Flachdecken finden mehr und mehr Anwendung im Hochbau. In Kombination mit Vorspannung lassen sich oft bemerkenswerte Vorzüge erzielen: Reduktion der Deckenstärken; rationelles Arbeiten und verkürzte Bauzeit; grosse Spannweiten auch bei hohen Nutzlasten; starke Begrenzung der Rissbildung infolge Schwindens und Kriechens; Einschränkung der Verformungen; Wegfall der Dilatationsfugen. Kleine Spannlieder mit bis zu vier Litzen in flachen Stahlhüllwellrohren weisen alle Vorteile der Vorspannung mit Verbund auf und haben einen vergleichsweise grossen Hebelarm.

Neues Gebäude der Gewerbeschule Sitten

Beschreibung

Es handelt sich um ein quadratisches Gebäude von etwa 30 m Seitenlänge

VON MICHEL ULDRY,
LAUSANNE

mit zwei Etagen über dem Erdgeschoss und einem Flachdach. Die Fassaden