

Vermessungsarbeiten

Autor(en): **Ebnetter, Franz / Kägi, Rolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **103 (1985)**

Heft 24: **Der Neubau des Hauptbahnhofs Luzern**

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75826>

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.

schüttungen. Wie schon in der bestehenden Bahnhofhalle beobachtet werden konnte, unterscheiden sich die Setzungen bei gleichmässiger Belastung und innerhalb verhältnismässig kleiner Bereiche in der Grössenordnung von bis zu 1:5. Eine Setzungsprognose bei Oberflächenbelastungen ist deshalb schwierig und unsicher, da ein genügend enges Sondiernetz zur Ermittlung der örtlichen Setzungseigenschaften der oberen Bodenschichten zu aufwendig wäre.

Probleme der Baugruben

Die Baugruben im Bahnhofgebiet reichen auf Tiefen von bis zu 11 m. Die Hauptprobleme, die beim Aushub von Baugruben auf solche Tiefen bewältigt werden müssen, sind die folgenden:

- **Hydraulischer Grundbruch.** Das Grundwasservorkommen des unteren Stockwerkes übt auf die abdichtende Zwischenschicht den vollen Auftrieb aus. Ab Baugrubentiefen von 6 m muss dieses untere Vorkom-

men durch Filterbrunnen oder andere Entwässerungsanlagen entspannt werden. Eine solche Entspannung ist aber wegen der kleinen Korngrösse des Bodenmaterials im untern Leiter nicht immer einfach. Bei Baugruben in Seenähe (Postbetriebsgebäude) betrug der Wasseranfall aus den unteren Zonen in die Absenkungsbrunnen nur wenige l/min, erhöhte sich aber weiter landeinwärts (rd. 150 m westlich des Bahnhofes) bis auf über 1000 l/min.

- **Schlechte Entwässerbarkeit des Bodenmaterials in den oberen Zonen.** Besonders die Verlandungsbildungen zwischen 4 und 8 m Tiefe erweisen sich als sehr wasserempfindlich und können wegen ihrer heterogenen Zusammensetzung nur schlecht entwässert werden. Sie waren deshalb beim Aushub oft auch mit Moorraupen nicht mehr befahrbar.
- **Nachgiebigkeit des Baugrubenabschlusses.** Die sehr weiche Beschaffenheit der Bodenmaterialien, beson-

ders zwischen 4 und 12 m unter Terrain, verunmöglicht einen starren Baugrubenabschluss. Auch steife, 80 cm starke Betonschlitzwände, die durch eine Betonplatte in ihrem oberen Bereich starr abgestützt waren, bewegten sich in den untern Bereichen während des Baugrubenaushubes in der Grössenordnung von Dezimetern einwärts. Die Kriechbewegung umfasste die Schlitzwand bis zu ihrem Fuss, auch wenn dieser dreimal so tief reichte wie die Baugrubensohle. Die Bewegungen wurden durch die Hohlräume begünstigt, die beim Ziehen der zahlreichen alten Holzpfähle entstanden waren.

Literatur

- [1] *Küttel, M.*: Veränderungen in der spätglazialen Umwelt von Luzern. «Phys. Geographie» 1 (1982), 195-204

Adresse des Verfassers: R. Mengis, dipl. Bauing. ETH/SIA, Ingenieurbüro R. Mengis + H.G. Lorenz AG, Schlossstrasse 3, 6005 Luzern, und J. Roth, dipl. Ing. ETH, Projektleiter Luzern bis Oktober 1984, Bauabteilung Kreis II der SBB, 6000 Luzern.

Vermessungsarbeiten

Von Franz Ebnetter und Rolf Kägi, Luzern

Bedeutung der Vermessung

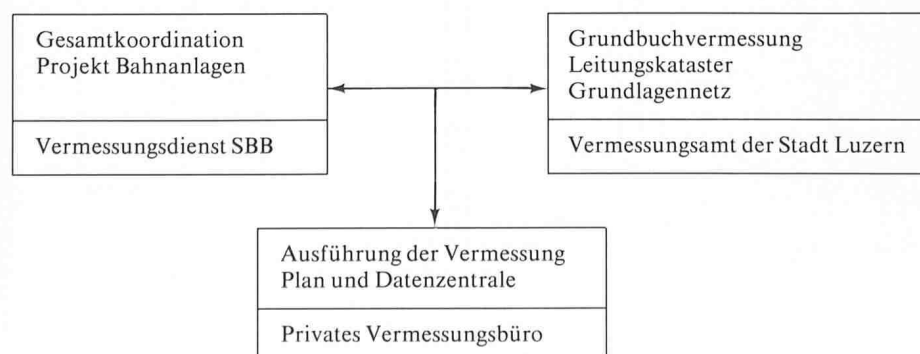
Der Vermessung fällt im Rahmen der Planung, Projektierung und Bauausführung eines Grossprojektes, wie hier im Gebiete des Bahnhofs Luzern, grosse Bedeutung zu. Sie tritt nach aussen hin kaum in Erscheinung, obwohl sie als Dienstleistung für alle Beteiligten, vom Planungsstadium bis weit über die Inbetriebnahme hinaus, laufend beansprucht wird. Für die reibungslose Projektabwicklung in allen Phasen hat die Vermessung mit viel Kenntnis und Verständnis für die Probleme der einzelnen Fachdienste termin- und sachgerecht qualifizierte Arbeit zu leisten.

Die Aufgaben der Vermessung gliedern sich in:

- Beschaffung der Planungs- und Projektierungsunterlagen: Grundlagennetz in Lage und Höhe, Pläne, Daten, Leitungskataster
- Mithilfe bei der Projektierung: Berechnung und Darstellung der gegenseitigen Lage der projektierten Objekte wie Gebäude, Gleis- Weichen- und Fahrleitungsanlagen usw., in Plänen
- Übertragung dieser projektierten Objekte ins Gelände für deren Ausführung
- Überwachung einzelner Objekte auf kurz- und langfristige Verformungen

Organisation der Vermessung

Am Gesamtprojekt Bauvorhaben Bahnhof Luzern sind neben den SBB weitere Bauherrschaften wie PTT, Stadt Luzern und Private beteiligt. Damit die räumliche Koordination für alle Beteiligten, auch im Detail, jederzeit sichergestellt ist, haben sich von Anfang an alle Bauherrschaften auf einen gemeinsamen Vermessungsauftrag verpflichtet. Die Ausführung der Vermessungsarbeiten und die Lieferung von Plangrundlagen für alle Beteiligten wurden einem privaten Vermessungsbüro übertragen, das damit zum direkten Partner für alle Interessierten wird.



Aufbau der Plangrundlagen

Mit den Grundlagenplänen muss ein breites Spektrum an Benutzerwünschen abgedeckt werden. Diese bildlichen Unterlagen sollen einen anschaulichen Überblick der örtlich vorhandenen Situation und über die gegenseitige Lage der verschiedenen Objekte des Projektes wiedergeben. Je nach Anwendung sind Tochterpläne in den Massstäben 1:200 bis 1:2000 erforderlich.

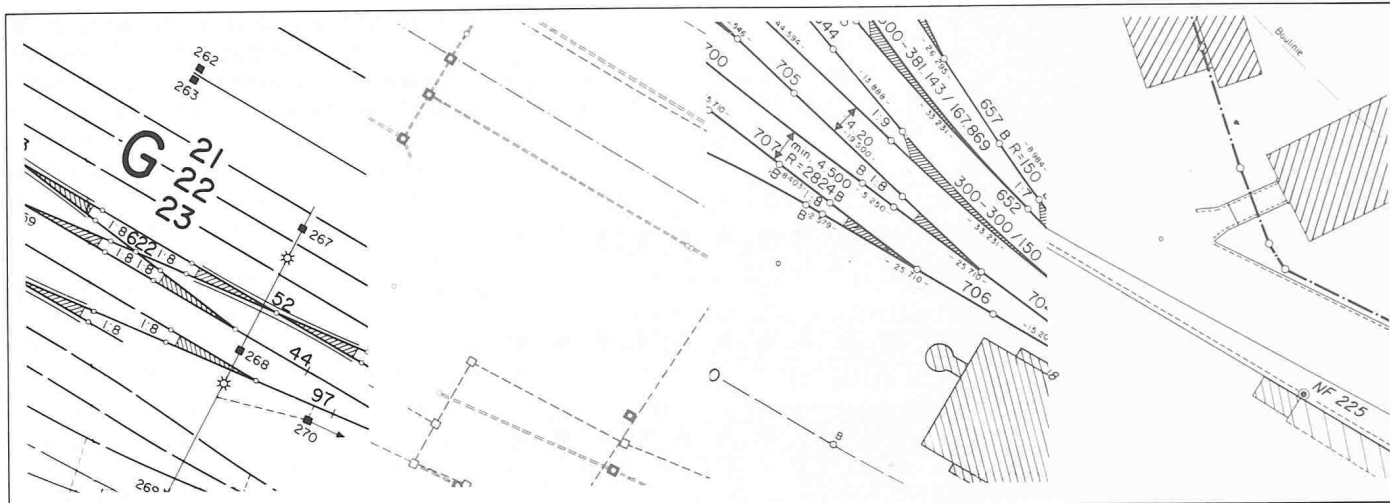
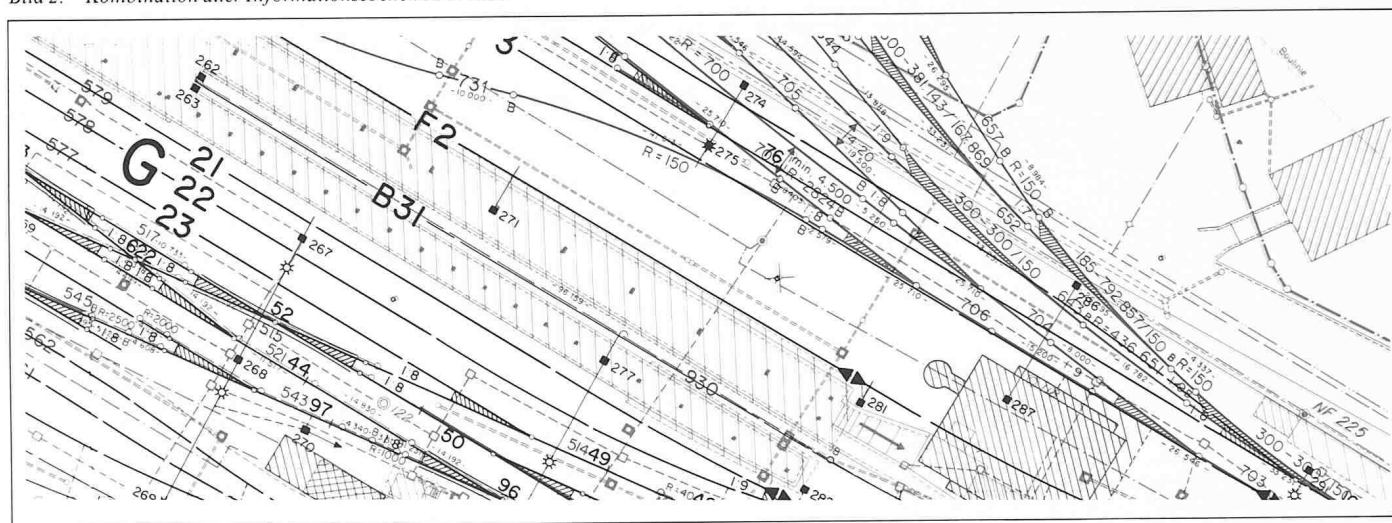


Bild 1. Auszug der verschiedenen Informationsebenen - bestehende Gleisanlage, Leitungskataster, Projekt und Kataster (von links)

Bild 2. Kombination aller Informationsebenen M 1:1000



Dazu soll auch der Planinhalt auf die notwendige Anwendung abgestimmt werden können.

Diese Überlegungen führten zum ausgeführten Plansystem mit Mutterplänen im Masstab 1:500 (Bilder 1 und 2). Der Planinhalt wurde in verschiedene Informationsebenen (= Deckpausen) aufgeteilt. Die Plandarstellung erlaubt Vergrößerungen und Verkleinerungen in beliebige Masstäbe zwischen 1:200 und 1:2000, sowie eine beliebige Kombination der verschiedenen Informationsebenen.

Spezialaufgaben der Vermessung

Zwei interessante Vermessungsaufgaben sollen kurz näher vorgestellt werden:

Setzungsmessungen am bestehenden Aufnahmegebäude und der Perronhalle

Der Baugrund im Bahnhofgebiet Luzern ist teils durch Seeaufschwemmung, teils durch Aufschüttungen im letzten Jahrhundert sehr schlecht. Trotz massiven Pfählungen konnten Setzungen der Bauten in diesem Gebiet

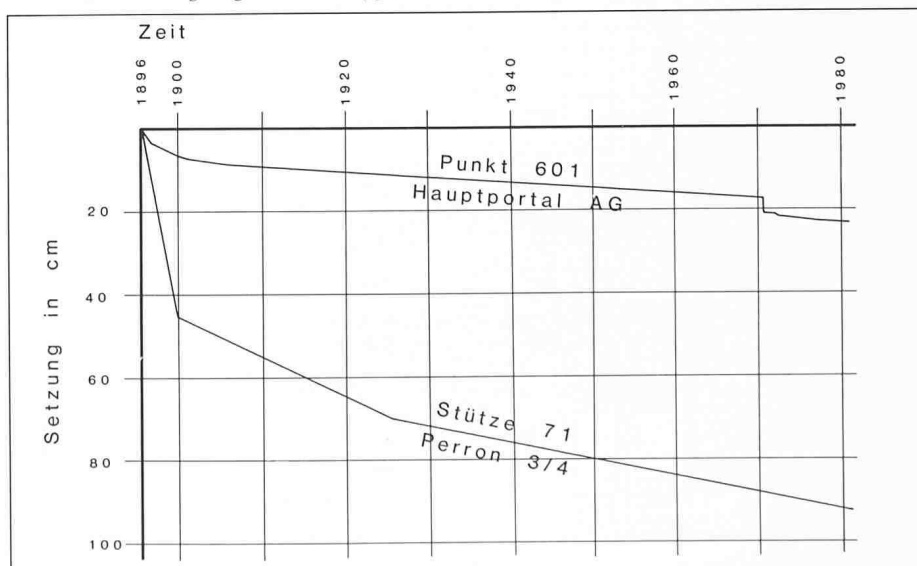
nie ganz verhindert werden. Besonders stark betroffen davon war bereits der Bahnhofneubau von 1896 mit seiner Perronhalle.

In den Jahren 1896-1926 wurden durch die SBB an den Bauten (Aufnahmegebäude/Perronhalle) umfangreiche Setzungsmessungen durchgeführt. Messer-

gebnisse liegen aus den Jahren 1896, 1899, 1900, 1901 und 1926 vor; beim Aufnahmegebäude noch aus weiteren Jahren, so u. a. von 1972 während des Baues der Tiefgarage Bahnhofplatz.

Um das Langzeitverhalten der Bauten erfassen zu können, wurde 1981 in der

Bild 3. Zeit/Setzungsdiagramm Bahnhofgebäude/Perronhalle 1896-1981



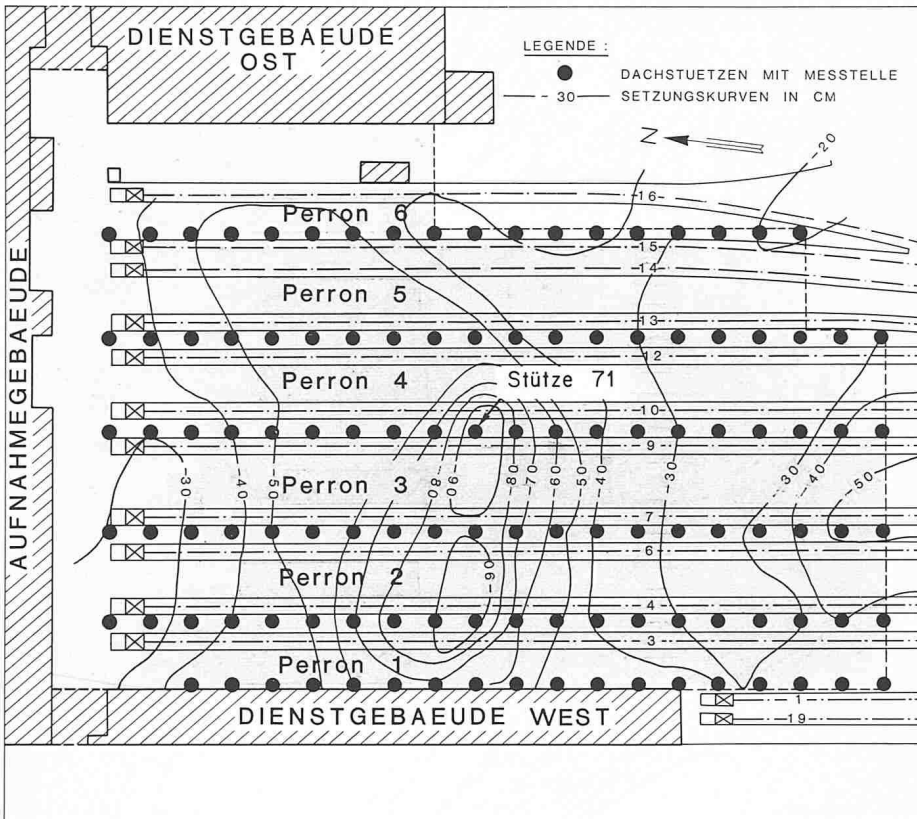
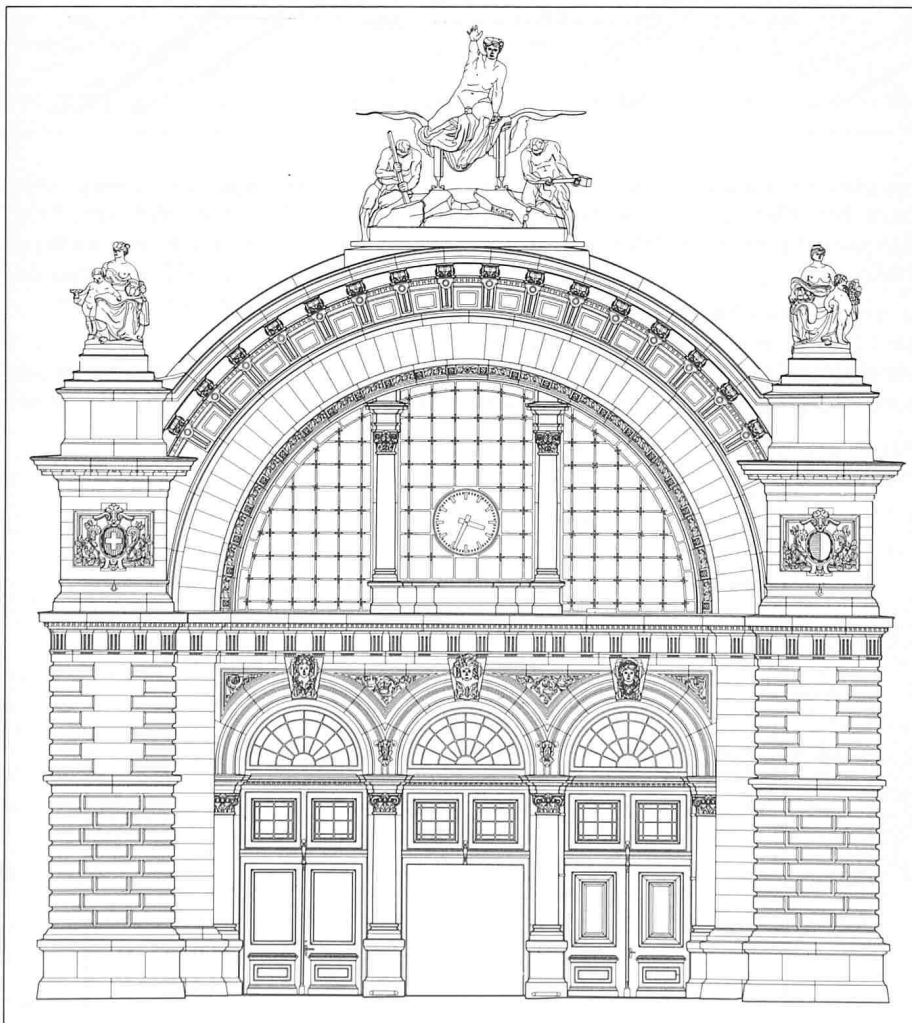


Bild 4. Kurven gleicher Setzung 1896-1981

Bild 5. Photogrammetrische Aufnahme des bestehenden Bahnhof-Hauptportals



Perronhalle eine neue Messanlage erstellt und die Anlage am Aufnahmegebäude, wo die alten Bolzen grösstenteils noch vorhanden waren, ergänzt. Der Vergleich mit den früheren Messungen war deshalb am Gebäude eindeutig. Anders in der Halle, wo die damals bestimmten Höhen sich auf einen nicht näher definierten Punkt am oberen Ende der Stützen bezogen. Mit viel Spürsinn, verbunden mit Testmessungen, konnte dennoch ein befriedigender Bezug hergestellt werden.

Bild 3 zeigt in einem Zeit-Setzungs-Diagramm das Verhalten je eines Punktes mit den grössten Setzungen am Hauptportal (601) und in der Perronhalle (71). Die Gesamtsetzung in 85 Jahren beträgt 23 cm am Gebäude und 92 cm in der Halle. Die stärksten Setzungen, rd. 40 bis 50% des bisherigen Wertes, wurden bereits in den ersten 5 Jahren nach dem Bau festgestellt. Deutlich ist beim Portal der Einfluss des Baues der Tiefgarage festzustellen. Dank der vielen Messstellen in der Halle konnte eine anschauliche Darstellung des Verhaltens in Form eines Planes mit Kurven gleicher Setzungen (Bild 4) erstellt werden, womit dem Geotechniker und letztlich dem Projektgenieur eine gute Arbeitsgrundlage für die Bemessung der Pfählung geliefert werden konnte. Die Setzungen halten mit Beträgen im Millimeterbereich je Jahr immer noch an.

Architekturphotogrammetrie und Bahnhofneubau

Das alte Hauptportal des Luzerner Bahnhofs von 1895/96 wird im Zusammenhang mit dem Neubau auf den Bahnhofplatz versetzt. Die Figurengruppe «Zeitgeist» des Bildhauers Richard Kissling wurde im Jahre 1907 auf das Portal gesetzt und nach dem Brand von 1971, zusammen mit dem Fresko «Nord et Sud» von Maurice Barraud, unter Denkmalschutz gestellt.

Zum Zwecke der Dokumentierung und Sicherung im Hinblick auf die Verschiebung und Restaurierung wurde das Portal, wie auch weitere Teile der alten Bahnhofsfassade, mittels terrestrisch-photogrammetrischer Vermessungsmethode mit Messkammern mass- und detailgetreu aufgenommen und teilweise in Pläne im Massstab 1:25 ausgewertet. Die nebenstehende Verkleinerung 1:183 (Bild 5) kann von der reichhaltigen und vielgestaltigen Fassade nur einen knappen Eindruck vermitteln.

Adresse des Verfasser: F. Ebnetter, dipl. Ing. ETH, Chef des Geometerbüros, Bauabteilung Kreis II der SBB, 6000 Luzern, und R. Kägi, dipl. Ing. ETH/SIA, Vermessungsbüro, Spannortstrasse 5, 6003 Luzern.