

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 73 (1955)  
**Heft:** 34

**Artikel:** Schneemengenmessung in Oesterreich  
**Autor:** Lanser, Otto  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-61975>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

teres verantwortet werden kann; fünf Baustufen zu je fünf Jahren.

Gemäss Bild 6 wird ein vollständiges Zubringer-Omnibusnetz eingerichtet werden müssen, das die nicht erschlossenen Gebiete an die S-Bahnstationen heranbringt und das wegen der grossen Haltestellen-Abstände der S-Bahn in der Innenstadt auch über diese hinweg ausgedehnt werden muss.

#### VII. Ausführungsvorschlag für ein unterirdisches Schnellstrassenbahnnetz

Die Planungsgrundsätze des in Bild 7 mit seinen Bau-perioden dargestellten Schnellstrassenbahnnetzes bestehen aus einer Kombination derjenigen des Unterpflaster-Strassenbahnnetzes (hohe Bequemlichkeit) und derjenigen des U-Bahnnetzes (zügige Linienführung). Untersucht sind ein Grundnetz sowie ein solches mit Erweiterungen für die spätere Zukunft. *Charakteristika:* bequeme Direktverbindungen zur Innenstadt, vor allem aus den ständig wachsenden Wohngebieten im Norden durch den Strassenbahntunnel Oerlikon-Hauptbahnhof mit nur einer Zwischenhaltestelle Schaffhau-serplatz; auf Strassenbahnstrecken mit nur einer Strassenbahnlinie Umstellung auf Omnibusverkehr (Linie 1, 8, 9); neue Omnibusquerverbindungen, wodurch auch die Strassenbahnlinien 6 und 15 entfallen; sämtliche innerstädtischen Strassen und Ausfallstrassen nach Norden werden schon nach der dritten Baustufe schienenfrei; Netzlänge 12 km mit 13 Stationen; spätere Umstellung auf echten U-Bahnbetrieb möglich, wodurch zwar kaum an Fahrzeit eingespart, aber das Platzangebot gesteigert wird; fünf Baustufen zu je fünf Jahren, von denen jede einzelne spürbare Entlastungen der Strassen von Nahverkehrsmitteln bringt.

Gemäss Bild 8 mit den Einflusszonen und dem Zubringerverkehr des Systemes liegen grössere zusammenhängende, durch Strassenbahnen nicht erschlossene Bebauungsflächen nur im Anschluss an bestehende Strassenbahnlinien in den Aussengebieten. Diese können ohne weiteres über ihre jetzigen Endstationen hinaus verlängert werden. Im übrigen ergeben sich aus dem Zubringerverkehr keine Schwierigkeiten.

Auf die Erörterung der untersuchten zahlreichen sonstigen Einzelheiten des Ausführungsvorschlages muss an dieser Stelle verzichtet werden.

#### VIII. Kriterium für die Wahl des Ausführungsvorschlages

Von den untersuchten vier Planungsfällen ist derjenigen Lösung der Vorzug zu geben, die bei folgenden fünf *Gesichtspunkten* optimale Wirkungen erzielt:

1. Entlastung des Oberflächenverkehrs im Stadtzentrum und ungestörter Ablauf des öffentlichen Verkehrs;
2. Besserer Anschluss der Stadtteile östlich der Limmat an das öffentliche Verkehrssystem;
3. Steigerung der Leistungsfähigkeit mit dem Wachsen der Stadt;
4. Verkürzung der Reisezeiten Aussenzonen-Stadtzentrum;
5. Organisatorischer Einbau des neuen öffentlichen Verkehrssystems in den bestehenden Zustand vom technischen und finanziellen Standpunkt.

Untersucht man das Mass der *Entlastung des Oberflächenverkehrs* durch Herausnahme der Strassenbahn, so stellt man zunächst fest, dass — wie bereits erwähnt — ein Ersatz durch Omnibusse allein nicht in Betracht kommt, da mit 1170 während der Spitzenstunde im Stadtzentrum verkehrenden Omnibussen zu grosse Verkehrsverstopfungen entstehen würden. Wird die Zahl der Omnibusse im Stadtzentrum bei vollem Ersatz der Strassenbahn mit 100 % angesetzt, so ergeben sich für die vier Planungsfälle folgende Prozentsätze von Omnibussen, die zur Unterverteilung des Verkehrs noch erforderlich sind:

Unterpflaster-Strassenbahnnetz	42,2 %
U-Bahnnetz	51,1 %
S-Bahnnetz	71,1 %
Unterirdisches Schnellstrassenbahnnetz	17,8 %

Der Ausführungsvorschlag ist daher im Hinblick auf die Entlastung der Verkehrskonzentration in der Innenstadt mit Abstand die günstigste Lösung.

Weitere Vergleiche zwischen den vier Planungsfällen führen zu folgenden Ergebnissen: Bezüglich der Verkehrsbedienung der Stadtteile östlich der Limmat ist der Ausführ-

ungsvorschlag am günstigsten. Bezüglich der Ersparnis an Reisezeiten ist er mindestens ebenso günstig wie die U-Bahn und die S-Bahn, wenn man alle Reisenden im gesamten Stadtgebiet berücksichtigt.

Besonders wichtig ist die *finanzielle Seite*. Gemäss Tab. 2 sagt ein Kostenvergleich der vier Planungsfälle aus, dass Fall 1 (unterirdische Strassenbahn) 121 Mio Sfr., Fall 2 (U-Bahn) 677 Mio Sfr., Fall 3 (S-Bahn) 447 Mio Sfr. und Fall 4 (unterirdische Schnellstrassenbahn) 242 Mio Sfr. kostet. Zu den Baukosten von Fall 2 und 3 kommen aber noch weitere 30 % für die Beschaffung der neuen Fahrzeuge, während dies bei den Fällen 1 und 4 im Rahmen der normalen Abschreibung erfolgen kann. Der Ausführungsvorschlag Fall 4 ist also, nachdem Fall 1 aus verkehrlichen Überlegungen entfällt, auch von der Seite der Mittelbeschaffung her die günstigste Lösung. Tab. 3 gibt Aufschluss über die Aufteilung der Baukosten auf die fünf Baustufen. Demnach werden bis zur 3. Baustufe, in welcher die völlige Schienenfreiheit der Innenstadt erreicht wird, 149 Mio Sfr benötigt.

Diesen Ausgaben stehen die unter BV behandelten *Ersparnisse* gegenüber, die für ein unterirdisches Schnellstrassenbahnnetz bis zu 8,4 km Länge ausreichen, um den gesamten Kapital- und Unterhaltungsdienst für die unterirdischen Tunnelanlagen zu decken. Ein ähnliches Ergebnis ist bei den Fällen 2 und 3 (U- und S-Bahn) wegen der verbleibenden grossen Zahl von Omnibussen mit ihren Verstrickungen in die Engpässe des Innenstadtverkehrs nicht zu erreichen.

Für die *Aufbringung der Baumittel* wird vorgeschlagen, die Rohbaukosten der Tunnelanlagen, die 70—75 % der Gesamtkosten ausmachen, durch die öffentliche Hand bereitzustellen, da auch der Verkehrsweg für den individuellen Verkehr durch sie bereitgestellt wird und beide Verkehrserscheinungen, sowohl der öffentliche wie der individuelle Verkehr, aus der Herausnahme des öffentlichen Verkehrs in eine andere Ebene in gleichem Masse Vorteile ableiten können.

#### IX. Das Problem der Arbeitszeit

Die Frage der gebrochenen oder durchgehenden Arbeitszeit hängt von vielen Momenten ab, die im Rahmen dieses Gutachtens nicht zu erörtern sind. Es ist jedoch eindeutig, dass bei Einführung der durchgehenden Arbeitszeit erhebliche Entlastungen im Verkehrsablauf eintreten würden, da dann die besonders unangenehme kurze und hohe *Mittagspitze* wegfallen würde. Die Gesamtfrage der Arbeitszeit sollte daher einer ernsthaften Prüfung unterzogen werden.

Schluss folgt.

## Schneemengenmessung in Oesterreich

DK 551.508.77

Von Dipl. Ing. Otto Lanser, Sektionsrat im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien, erhalten wir folgende Zuschrift:

In Heft Nr. 21, S. 320, des laufenden Jahrgangs Ihrer geschätzten Zeitschrift bringen Sie einen Bericht über unbemannte Stationen zur Niederschlagsmessung mit drahtloser Weitergabe der Messwerte, die im Gebiete des Sacramento-flusses in den USA aufgestellt sind. Gestatten Sie mir, in diesem Zusammenhange mitzuteilen, dass wir in Oesterreich ein ähnliches Gerät, allerdings nur zur Messung der in fester Form gefallenen Niederschläge, genauer gesagt, zur Messung des jeweiligen Wasserwertes der Schneedecke in Erprobung haben. Die Messung der festen Niederschläge stellt ja besonders im Gebirge eine schwer lösbare Aufgabe dar. Selbst wenn man davon absieht, dass man sich dort nur auf sehr wenige ständig bewohnte Siedlungen, Unterkunftshütten oder dgl. stützen kann, von denen aus die Beobachtungen auch im Winter durchgeführt werden könnten, bietet auch die Technik dieser Beobachtungen selbst viele, bisher kaum überwindbare Schwierigkeiten. Fest steht jedenfalls, dass Auffanggefässe aller Art, z. B. Totalisatoren oder Ombrometer, deren in Oesterreich verwendete Regelausführung 500 cm<sup>2</sup> Auffangfläche besitzt, nur einen Teil der tatsächlich fallenden Niederschläge erfassen. Ein erheblicher Prozentsatz geht — hauptsächlich infolge Windwirkung, Windstau und Luftwirbelbildung — gar nicht in das Auffanggefäss oder wird aus ihm wieder herausgeweht. Wie gross aber der gemessene Anteil

ist, hängt von den topographischen Zufälligkeiten des Aufstellungsortes und von manchem anderen unberechenbaren Umstande ab, so dass sich der Schluss auf das Gesamtmass des Niederschlages einer exakten Ermittlung entzieht. Auch in Gebieten, in denen Totalisatoren oder Ombrometer stehen, ist man daher bei der Auswertung der Beobachtungsergebnisse weitgehend auf Schätzungen angewiesen.

Einen verlässlicheren Masstab für die in fester Form gefallenen Niederschläge böte dagegen die Schneedecke selbst, die ja eben das Ergebnis dieser Niederschläge darstellt. Freilich erfährt ihre Mächtigkeit und die in ihr aufgespeicherte Wassermenge nicht nur eine Vermehrung durch neue Niederschläge, sondern auch eine Verminderung infolge der Verdunstung sowie infolge der Abschmelzung durch die Luft- und Bodenwärme. Gelänge es, in ziemlich knappen Zeitabständen, etwa täglich, den Wassergleichwert der Schneedecke zu ermitteln, so dass sich eine Ganglinie dieser Werte zeichnen liesse, dann stellten die aufsteigenden Aeste dieses Linienzuges, in denen sich also die jeweils neu fallenden Niederschläge ausdrücken, wohl eine recht verlässliche Summenlinie des überhaupt gefallenen Niederschlages dar.

Die Höhe der Schneedecke lässt sich verhältnismässig leicht an Schneepegeln — auch etwa durch ein Fernrohr auf grössere Entfernung — ablesen. Die Bestimmung des Wassergleichwertes der Schneedecke, das ist der in ihr aufgespeicherten Wassermenge, erheischt aber ausserdem noch die ziemlich umständliche und zeitraubende Ermittlung des spezifischen Gewichtes der Schneedecke bzw. ihrer einzelnen Schichten, was die Anwesenheit eines Messtrupps mit Ausstechgeräten, Schneewaage und ähnlichen Geräten notwendig macht. Im Hochgebirge können daher solche Messungen nur sehr sporadisch vorgenommen werden.

Auf Grund von Anregungen und in Zusammenarbeit mit dem österreichischen hydrographischen Dienst und mit der österreichischen Staubeckenkommission hat nun die Firma Siemens & Halske in Wien ein Gerät entwickelt, das Erkenntnisse der neueren Physik heranzieht und dadurch eine ganz wesentliche Vereinfachung und Beschleunigung solcher Messungen ermöglicht.

Bei der Durchstrahlung eines Stoffes mittels Gammastrahlen, wozu ein künstlich radioaktiv gemachtes Kobalt-Isotop verwendet wird, erleidet die Intensität dieser Strahlung eine Schwächung. Ihre Energie wird zu einem Teile, der von der Art und Dicke der durchstrahlten Substanz in gesetzmässiger Weise abhängt, absorbiert. Dieser physikalische Sachverhalt wird für die Messung in folgender Weise ausgenutzt: Die Strahlung eines in entsprechender Höhe am Ausleger eines kleinen Stahlmastes befestigten Strahlengabers wird in einem auf dem Erdboden zeitlich vor der Bildung einer Schneedecke angebrachten Zählrohr in elektrische Impulse verwandelt, die über einen Verstärker einem Ultrakurzwellensender zugeleitet werden. Die auf diese Weise mit dem Messwert (den Impulsen) modulierte Trägerfrequenz (60 MHz)

wird von einer Dipolantenne in Richtung zum UKW-Empfänger abgestrahlt. Als Stromquelle für den Sender dient ein Stahllakkumulator, der auch bei niedriger Aussentemperatur und grossen Ladeintervallen genügend betriebssicher ist; seine Kapazität ist gross genug, dass eine Aufladung bzw. ein Austausch während der ganzen Zeit der Schneebedeckung vermieden werden kann. Eine im Netzgerät eingebaute elektrische Schaltuhr dient zum Ein- und Ausschalten des Messwertgebers; die Messwertdurchgabe erfolgt beim vorliegenden Gerät einmal innerhalb 24 Stunden; der Einschaltzeitpunkt und die Dauer können beliebig gewählt werden.

Die im UKW-Empfänger erhaltenen Impulse gehen zu einem elektronischen Integrator, der sie in einen Gleichstrom umformt, dessen Stärke der Impulszahl/min proportional ist. Der auf einem Drehspulinstrument angezeigte Strom ist also ein Mass für die Mächtigkeit der zwischen dem radioaktiven Strahlengaber und dem Zählrohr liegenden, durch die Schneedecke repräsentierten Wasserschicht. Mit Hilfe einer Eichkurve können diese Messwerte unmittelbar in Wassersäulenhöhen umgerechnet werden.

Das UKW-Empfangsgerät muss an eine fremde Stromquelle (allgemeines Versorgungsnetz) angeschlossen werden. Die beim vorliegenden Gerät zur Uebertragung benutzten Wellen des 7-m-Bandes überbrücken eine Entfernung bis zu rd. 12 km, zwischen deren Endpunkten allerdings Sichtverbindung bestehen soll. Die genannte Entfernung reicht bei alpinen Verhältnissen wohl fast immer aus, um eine Siedlung, ein Sperrwärterhaus, ein Kraftwerk oder eine ähnliche ständig bewohnte und an das allgemeine Versorgungsnetz angeschlossene Stelle zu erreichen.

Ein solches Gerät stand im vergangenen Winter — aus verschiedenen Gründen, insbesondere wegen der Notwendigkeit einiger weiterer Eichversuche, allerdings nicht schon von Anfang des Winters an — dank dem Entgegenkommen der Oberösterreichischen Kraftwerke AG. (OKA) am Eibenberg (1600 m) bei Gmunden im Salzkammergut in Betrieb. Es arbeitete störungsfrei bis zur Auflösung der Schneedecke. Einmal in der Woche wurde in der Nähe des Gerätes eine Schneeprobe herausgestochen, deren Gewicht bestimmt, daraus die Wasserwerte berechnet und mit der Angabe der Fernmess-einrichtung verglichen. Die Abweichungen an vier aufeinanderfolgenden Wochen betragen beispielsweise  $-0,7$ ,  $+0,2$ ,  $-5,7$  und  $+6,8$  % des aus der ausgestochenen Probe errechneten Wertes. Die stärkeren Abweichungen der beiden letzten Wochen, die zwar immer noch in Anbetracht des Spielraums, in dem solche Beobachtungen liegen, belanglos sind, können im übrigen für die Beurteilung des Gerätes schon deshalb nur einen allgemeinen Anhaltspunkt liefern, weil die mit dem Schneestecher gewonnene Probe ja nicht mit der durchstrahlten Stelle identisch sein kann. Es können daher ohne weiteres beide Messwerte, die mit dem Strahlungsgerät und die mit dem Ausstecher gewonnenen, richtig sein, da eben



K. Kobelt, E. Choisy, U. Vetsch



Tell und sein Sohn im Dialog vor dem S. I. A.-Chörli, unter einem Riesenvogel



tatsächliche Unterschiede in der Schneehöhe und Schneedichte möglich sind.

Die an der Durchführung dieser Versuche bisher beteiligten Stellen beabsichtigen, das Gerät im kommenden Winter in mehreren Stücken zum Einsatz zu bringen, um weitere Erfahrungen zu sammeln. Der Zweck, der damit verfolgt wird, ist einmal ein praktischer, nämlich der, den Kraftwerksunternehmungen verlässliche Anhaltspunkte über die in der Schneedecke ihrer Einzugsgebiete aufgespeicherten Wasservorräte zu geben, so dass sie die winterliche Speicherbewirtschaftung danach ausrichten können; zweitens soll damit aber auch der wissenschaftlichen Forschung, der Hydrographie und Glaziologie gedient werden; es ist ja zu hoffen, dass mit Hilfe dieses Gerätes ein verlässlicheres und reicheres Beobachtungsmaterial als bisher über das Niederschlagsgeschehen im Hochgebirge und über den Wasserhaushalt der Gletscher gewonnen werden kann.

## Von der Generalversammlung 1955 des S.I.A.

DK 061.3

Zwar haben wir auf S. 451 dieses Jahrganges bereits hierüber berichtet, doch möchten wir nochmals zurückkommen auf den fröhlichen Abend im Schützengarten vom 25. Juni. Er verdient es, weil ihn die St. Galler Kollegen mit so viel Humor (Eigengewächs, nicht fertig im Warenhaus gekauft!) gestaltet haben. Da erlebte man es zum Glück wieder einmal, dass es nicht wahr ist, wenn gesagt wird, der Schweizer sei immer ernst oder höchstens todernst. Nein, da sprühte eine echte Fröhlichkeit auf, ohne die unsere Vereinsanlässe nicht mehr das wären, was sie sein müssen: Gelegenheiten zu menschlicher Begegnung. Und dass auch dieser Teil des Programms in sorgfältiger Arbeit<sup>1)</sup> vorbereitet worden war, spürte man aus jedem Spass, und dafür sei unsern St. Galler Kollegen herzlich gedankt! — Zunächst sah man eine Modeschau, deren Mannequins jeweils den ganzen Saal umschritten. Auf diesem glücklich gebahnten Wege kam dann später ein Männerchörli (man könnte es auch mit einem Basler Fasnachtszügli vergleichen) hinter einer edlen Fahne einher, unterstützt von Blasmusik, das ebenfalls in feierlichem Zug das ganze Publikum umwandelte, um sich dann auf der Bühne aufzustellen. Von da ergoss der Dirigent, unterstützt von seinen Helfern, unter denen besonders Teil und Tellensohn hervorstachen, seinen Witz auf die S. I. A.-Gesellschaft — nicht harmlos, aber auch nicht verletzend, weder zu lang noch zu dünn, einfach prächtiger Humor, an dem männiglich seine Freude hatte. Die Szene gipfelte in der Verleihung von Orden an verdiente Mitglieder des S. I. A., eine inoffizielle Ergänzung der am folgenden Morgen wirklich erfolgten Ehrungen. Zu jedem Orden (ein gefüllter St. Galler Biber) wurde der geziemende Spruch verabfolgt. Von diesen dichterischen Kunstwerken möge hier eine Kostprobe unsern kurzen Nachtrag zur Festberichterstattung beschliessen:

Monsieur *Eric Choisy*: Nous avons l'inéffable honneur de voir en votre célèbre personne non seulement le constructeur du plus grand barrage d'Europe, mais aussi le plus remarquable et le plus charmant des présidents de l'honorable société qu'est celle des ingénieurs et architectes suisses. Vos dignes mérites dans la conduite de l'une des sociétés les plus hétéroclite forment une digue imperméable aux nombreux es-

<sup>1)</sup> Ferner sei in diesem Zusammenhang noch die liebevolle Gestaltung der Drucksachen erwähnt.

sais d'abaisser nos idéaux les plus élevés au niveau d'un méchant matérialisme. C'est pour ces belles qualités que nous vous avons élu à recevoir le plus doux de tous les ordres que notre monde puisse vous décerner.

Sodann woll'n wir *Pierre Soutter* preisen  
Was wäre ohne ihn der S. I. A.?  
Er ist zwar meistens irgendwo auf Reisen  
und ist auch heute nur per Zufall da.  
Er opfert sich direkt für unsre Innung  
und auch die Bauherrn schätzen ihn gar sehr  
von wegen seiner wohlthätigen Gesinnung  
ein dreifach Hoch für unsren Sekretär.

Der *Werner Jegher* hat die Leitung  
vom Fachorgan in Sachen Bau und so  
und schreibt fast jedes Mal in seiner Zeitung  
von MRA und ziemlich viel von Caux.  
Er meint, man sötti mehr moralisch leben  
denn die Erfahrung zeige einwandfrei  
dass mit dem Baulichen nicht immer  
auch das Erbauliche verbunden sei.

Ein vielfach Heil em *Mürset*, unserem Götti,  
man sieht ihn hier zwar sozusagen nicht  
obwohl er sich auch öppen zeigen sötti  
als Götti wär das schliesslich seine Pflicht.  
Doch seit sie z'Züri dieses hohe Haus planieren  
hat er für seine Patenkind<sup>1)</sup> nie Zeit  
und wenn wir ihn nun trotzdem dekorieren  
geschieht's aus Sympathie und Dankbarkeit.

Im weitem wäre *Egloff* nicht z'vergessen  
der Vater von dem Bruefsregischer ist,  
auf gute Küche ist er sehr versessen  
und weiss genau, wo man am besten isst.  
Die halbe Welt bereist er kreuz und quer,  
ist sozusagen immer auf der Tour,  
nur ab und zu — wenn's Wämslein gar zu schwer,  
geht er nach Abano zur Kur.

Wenn einer hier an diesem Feste  
zu den ganz Auserwählten zählt  
ist's einer unserer Ehrengäste  
Herr *Christoffel* aus Maienfeld.  
s'ist einer von den kühnen Helden  
Hoch klingt das Lied vom braven Mann:  
als es dran ging sich anzumelden,  
da mold er sich als erster an.

Und auch für *Vetsch* soll das Orchester blasen  
Er ist ein grosser Fischer vor dem Herrn,  
er zieht die Würm' aus andrer Leute Nasen  
und fährt nur Auto — denn er läuft nicht gern.  
Einst tat er auch für's Leben gern politisieren  
doch heut' ist er immun gäg' diese Pest  
hingegen — gross ist er im organisieren  
der best' Beweis dafür ist hier das Fest.

## MITTEILUNGEN

**Hochhaus-Siedlung in Antwerpen-Kiel.** Bei Antwerpen entsteht eine Wohnungsgruppe auf einem über 49 000 m<sup>2</sup> grossen, unregelmässigen Grundstück nach den Plänen der Architekten *R. Maes*, *V. Maeremans* und *R. Braem*. Nach einem gut illustrierten Bericht in «La Technique des Travaux» vom Januar/Februar 1955 stehen davon drei zwölfgeschossige und ein achtgeschossiger Bau vor ihrer Vollen-



Arch. R. Gujer

Ing. P. Soutter

H. Linder, Conférencier



Huber STV, Jegher, Mürset, Egloff