

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 59/60 (1912)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Automatisch bewegliche Wehrklappe  
**Autor:** Oostinjer, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-29933>

#### 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:** 23.02.2026

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

Kapitalisten, die Finanzierung zu sichern. Die Berninabahn ist somit ein spezifisch schweizerisches Unternehmen und es gebührt vor allem den Basler Finanzkreisen das Verdienst, das schöne und interessante Werk zur Verwirklichung gebracht zu haben.

Die Berninabahn, als nur im Sommer durchgehends betriebene Touristenbahn hatte leider wenig Aussicht auf Staatssubvention; sie ist daher reines Privatunternehmen. Dagegen trugen die von ihr durchfahrenen und an ihrem Zustandekommen zunächst interessierten Gemeinden ihr Scherlein bei. Alle beteiligten Gemeinden, St. Moritz, Celerina, Pontresina, Poschiavo und Brusio sicherten der Berninabahn unentgeltliche Abtretung des Gemeindebodens und kommunale Steuerbefreiung zu; die Gemeinden St. Moritz, Pontresina und Poschiavo haben zudem noch die Expropriation des Privatbodens auf ihrem Gebiete übernommen und zu gleichen Teilen denjenigen Teil der Expropriationskosten auf Gebiet der Gemeinde Brusio, der durch die Subvention jener Gemeinde im Betrage von 20 000 Fr. nicht gedeckt worden ist.

Noch im Jahre 1905 konstituierte sich, vorläufig auf provisorischer Grundlage, die Berninabahn-Gesellschaft. Im Oktober des gleichen Jahres fand durch Vertreter derselben mit den Organen des Schweiz. Eisenbahndepartementes und der kantonalen Baudirektion eine Tracé-Begehung statt und wurde darauf das allgemeine Bauprojekt vom Schweiz. Eisenbahndepartement unter verschiedenen Vorbehalten genehmigt.

Im Frühjahr 1906 endlich, nach Bereinigung der allgemeinen Grundlagen und der anzuwendenden Normalien mit dem Schweiz. Eisenbahn-Departement, wurden der Gesellschafts-Vertrag für den Bau und den Betrieb der Berninabahn und gleichzeitig die Bauverträge à forfait mit den beiden Generalunternehmungen, der *Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth* in Münchenstein und der *A.-G. Alb. Buss & Cie.* in Basel definitiv.

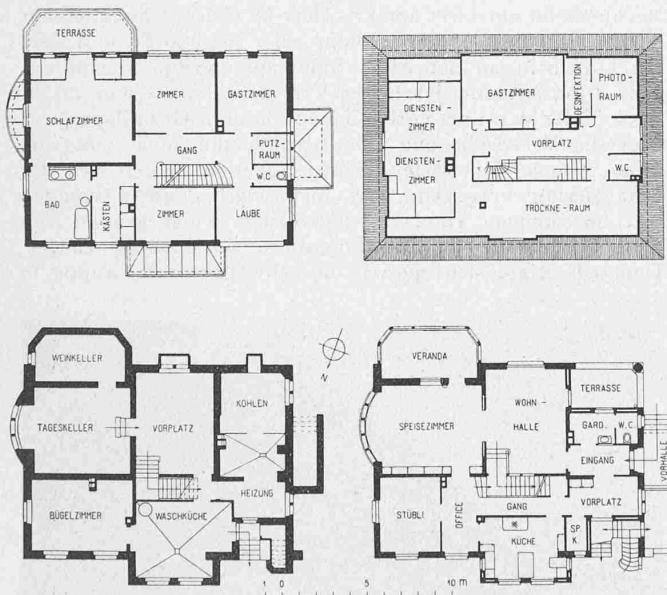


Abb. 1 bis 4. Grundrisse des Hauses Dr. Frischknecht. — 1:400.

Das damals zur Ausführung vorgesehene Projekt hatte eine gesamte Baulänge von rund 59,05 km, wovon 56,45 auf schweizerischen und 2,60 km auf italienischen Boden entfielen. Noch waren aber die Detailstudien bezüglich Linienführung nicht abgeschlossen; die vielen von den Gemeinden und Behörden einlaufenden Forderungen und Wünsche auf Änderungen im Tracé veranlassten ausgedehnte weitere Studien. Die ausgeführte Berninabahn hat in der Folge ein wesentlich anderes Aussehen erhalten, als wie es auch nach dem zweiten genehmigten Bauprojekt vorgesehen war. (Forts. folgt.)

## Wohnhaus Dr. Frischknecht bei St. Gallen.

Erbaut durch die Architekten Pfleghard & Häfeli, Zürich und St. Gallen.  
(Mit Tafeln 21 und 22.)

Wie das im vorletzten Heft dargestellte Haus Zürcher in Teufen steht auch das Wohnhaus Dr. Frischknecht in ländlicher Umgebung, aber im Gegensatz zu jenem unbbeeinflusst von der Nachbarschaft anderer Gebäude. Anlehnen an einen Tannenwald und eingesäumt von alten Eschen und Eichbäumen schiebt sich am westlichen Rande des Sittertobels ein kleines, sonniges Plateau vor, das gegen Osten und Norden nach dem Tale steil abfällt und nur dem Hause mit seinem Garten Raum gewährt. Um den Eindruck der Umgebung nicht zu stören, wollte alles Aufstrebende, Hohe, Giebelige am Haus vermieden werden.

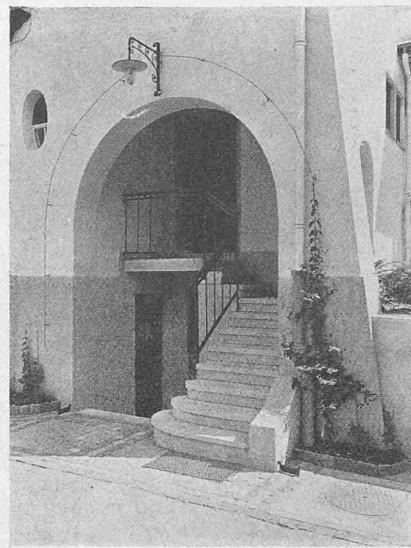


Abb. 6. Nordwestecke mit Nebeneingang.

Ein ruhiges, verhältnismässig niedriges Walmdach lässt das Gebäude breit hingelagert erscheinen, und auch seine Farben, im Wesentlichen weiß, braun und grün, tragen zu einem ruhigen, freundlichen Gesamtbilde bei. Mit Ausnahme der erkerartigen Ausbiegung der östlichen Fensterwand des Speisezimmers wurden Haustein-Gewände vermieden; an deren Stelle traten hölzerne, zur Befestigung der Fensterladen geeignete Geläufrahmen. Beim Hallenfenster und der südöstlichen Veranda kamen die typisch st. gallischen ausgeschnittenen Holzverkleidungen mit Zahnschnittverdachung zur Anwendung; überhaupt lehnt sich die Detaillierung an die in der Gegend anzutreffenden Motive an.

Die Grundrissbildung ist aus den Abbildungen 1 bis 4, die Höhenverhältnisse aus Abbildung 5 zu entnehmen. Als Nebeneingang dient der in der nordwestlichen Ecke angeordnete überwölbte Treppenaufgang, der gleichzeitig den Zugang zum tieferliegenden nördlichen Vorplatz und zu der Waschküche vermittelt (Abbildung 6). Die Ansichten der hauptsächlichsten Innenräume lassen wir in nächster Nummer folgen.

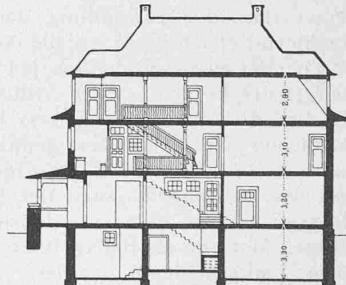


Abb. 5. Längsschnitt. — 1:400.

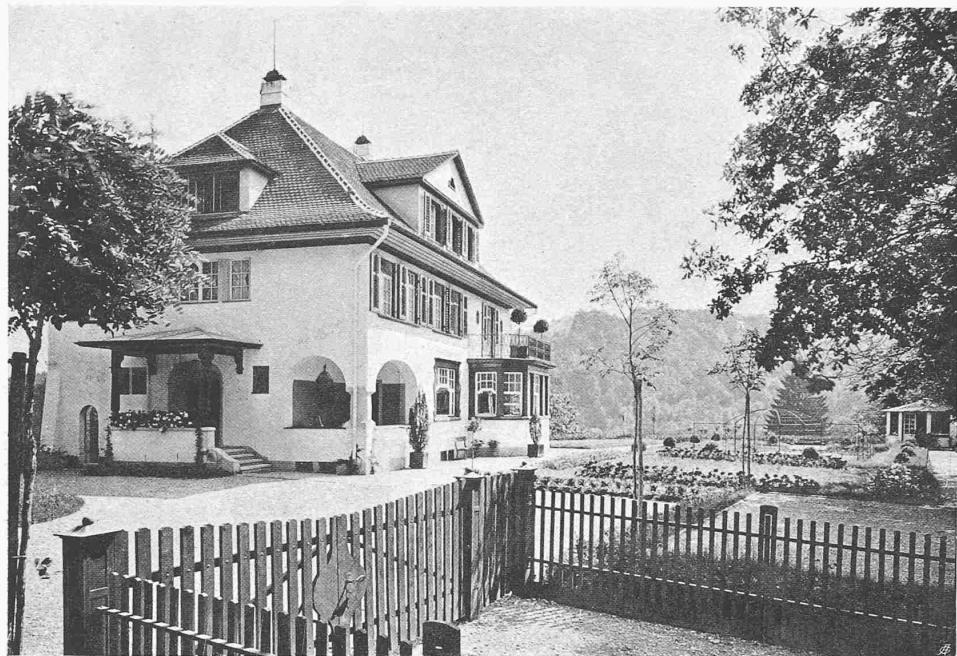
## Automatisch bewegliche Wehrklappe.

Von Zivilingenieur H. Oostinjer, Stadskanaal, Holland.

Das hier behandelte bewegliche Wehr hat den folgenden Anforderungen zu entsprechen:

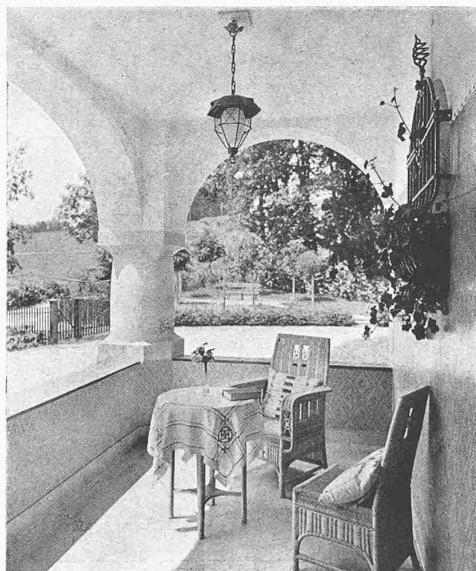
- Aufrechterhaltung einer Minimal-Stauhöhe  $h$ ;
- Vermeidung des Ueberschreitens einer zum voraus bestimmten Maximal-Stauhöhe  $x_1$ .

Es sei durch die Abbildung 1 (Seite 79) dargestellt ein mit zwei Flügeln ausgestattetes Schiff-Wehr (als Schiff konstruierte Wehrklappe), der linke Flügel mit einer



WOHNHAUS DR. FRISCHKNECHT, IM SITTERTOBEL BEI ST. GALLEN

Erbaut durch die Arch. PFLEGHARD & HÄFELI, Zürich und St. Gallen



Gesamtbild von Südwesten

und offene Eck-Terrasse



WOHNHAUS DR. FRISCHKNECHT, IM SITTERTOBEL BEI ST. GALLEN

Erbaut durch die Arch. PFLEGHARD & HÄFELI, Zürich und St. Gallen



Haus und Garten von Südost

und südöstliche Veranda

Länge  $l_1$  in einer über die höchsten Wasserstände hervorragenden Höhe, der rechte Flügel mit einer Länge  $l$  und einer Höhe  $h$ , um eine senkrechte Achse drehbar.

Beobachten wir das Wehr in der anfänglichen Lage, wie aus der Textabbildung ersichtlich. Wenn der Wasserspiegel eine Höhe  $h$  überschreitet, ist es klar, dass für gleiche Flügellängen der Wasserdruck auf den linken Flügel der grössere ist. Die Wehrklappe dreht sich also, wie der Zeiger einer Uhr, im positiven Sinne. Soll das Wehr in der anfänglichen Lage erhalten bleiben, so ist es notwendig, dass die Länge des linken Flügels kleiner sei als diejenige des rechten.

Man kann die Länge  $l$  derart berechnen, dass die Wehrklappe im positiven Sinne dreht, wenn das Wasser eine Höhe  $x > 2h$  erreicht. Wenn das Wasser über den rechten Flügel mit einer Höhe  $x - h$  fliesst, so nimmt stromabwärts das Wasser eine Höhe  $x - h$  an, unter gleichen Bedingungen von Querprofil und relativem Gefälle.

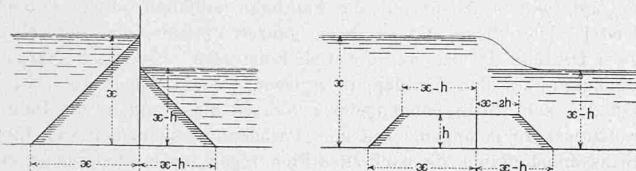


Abbildung 1.

$\frac{1}{4}(2xh - h^2)l^2 - \frac{1}{2}h^2l_1^2$  die Differenz der Momente bedeutet Null für  $x = x_1$ , negativ für Werte kleiner als  $x_1$  und positiv für Werte grösser als  $x_1$ .

Sie wird dargestellt durch die Gerade  $cef$  (Textabbildung 3), die Tangente an die krumme Linie  $abcd$ .

Wenn der Wasserspiegel eine Höhe  $x_1$  überschreitet, gelangt das Wehr in die Endstellung; eine aus dem Grundriss (Abb. 1) ersichtliche Umleitung fängt an zu wirken und wirkt so lange, bis der Wasserspiegel auf eine Höhe niedriger als  $x_1$  abgesenkt ist. Dann dreht sich die Wehrklappe im negativen Sinne, weil das Moment des resultierenden Druckes des rechten Flügels grösser ist als dasjenige des linken Flügels. Demzufolge endet die Wirkung der Umleitung und kommt die Wehrklappe wieder in die anfängliche Lage zurück.

Senkts sich der Wasserspiegel zu einer Höhe niedriger als  $2h$  ab, so gibt der Ausdruck

$$\frac{1}{2}(2xh - h^2)\frac{1}{2}l^2 - \left[ h\left(\frac{2x-h}{2}\right) - \frac{1}{2}(x-h)^2 \right]l_1 \cdot \frac{1}{2}l_1$$

die Differenz der Momente (Abb. 4), oder:

$$(II) \quad y = \frac{1}{4}(2xh - h^2)l^2 - \frac{1}{4}(4xh - 2h^2 - x^2)l_1^2.$$

Für  $x = 2h$  wird dieser Ausdruck identisch mit demjenigen von (I), die Differenz der Momente bezeichnend für  $x = 2h$ , und nimmt auch einen negativen Wert an.

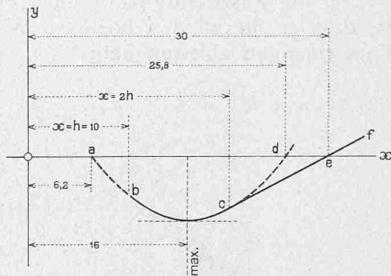


Abbildung 3.

Abbildung 2.

Nehmen wir als Längeneinheit das Dezimeter, so ist der Druck auf den linken Flügel in Kilogrammen:  $\frac{1}{2}x_1^2l$ ,

der Gegendruck

$$\frac{1}{2}(x_1 - h)^2l$$

die Resultierende

$$\frac{1}{2}[x_1^2 - (x_1 - h)^2]l$$

und das Moment in Hinsicht auf die Axe  $OP$ :

$$\frac{1}{2}[x_1^2 - (x_1 - h)^2]l \cdot \frac{1}{2}l.$$

Der Druck auf den rechten Flügel ist:  $h\left(\frac{2x_1 - h}{2}\right)l_1$

der Gegendruck

$$h\left(\frac{2x_1 - 3h}{2}\right)l_1$$

die Resultierende

$$h^2l_1$$

und das Moment in Hinsicht auf die Axe  $OP$ :

$$h^2l_1 \cdot \frac{1}{2}l_1 = h^2 \cdot \frac{1}{2}l_1^2.$$

Soll das Wehr im positiven Sinne drehen, so müssen die obengenannten Momente gleich sein.

$$(I) \quad \text{Man erhält also: } \frac{1}{2}(2x_1h - h^2) \cdot \frac{1}{2}l^2 = h^2 \cdot \frac{1}{2}l_1^2,$$

$$\text{daher } l^2 = \frac{2h}{2x_1 - h} \cdot l_1^2 \text{ und } l = l_1 \sqrt{\frac{2h}{2x_1 - h}}.$$

Beispiel. Setzt man  $x_1 = 40$ ,  $h = 10$  und  $x = 30$ , so findet man  $l = l_1 \sqrt{\frac{2h}{2x_1 - h}} = 40 \sqrt{\frac{20}{60 - 10}} = 40 \sqrt{0,4} = 40 \times 0,63 = 25,2 \text{ dm.}$

Nimmt man für  $l$  den gefundenen Wert und beobachtet man  $x$  als Urvariable, so wird die Funktion:

Abbildung 4.

Für  $x = h$  wird die Differenz bezeichnet durch die Gleichung (II),  $\frac{1}{4}h^2(l^2 - l_1^2)$ , ein Ausdruck, welcher negativ wird für  $l < l_1$ .

Die Differenz der Momente, ausgedrückt durch die Gleichung (II), wird dargestellt durch Textabbildung 3. Darin bezeichnet  $bc$  die Kurve für die Differenz der Momente zwischen den Werten  $x = h$  und  $x = 2h$ , indem die Teile  $ab$  und  $cd$  für das Problem, das uns beschäftigt, keine praktische Bedeutung haben.

Berechnet man den Differentialquotienten, so erhält man:  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2}hl^2 - h_1l_1^2 + \frac{1}{2}xl_1^2$ .

Weil dieses Verhältnis Null wird für  $x = h\left(2 - \frac{l^2}{l_1^2}\right)$ , so folgt, dass die Differenz der Momente einen Maximalwert bekommt, wenn der Wasserspiegel eine Höhe  $x = h\left(2 - \frac{l^2}{l_1^2}\right)$  erreicht. Da die zweite Ableitung  $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{2}l_1^2$  positiv ist, kehrt die krumme Linie  $bc$  ihre hohle Seite nach oben.

Zwischen den Werten  $x = 2h$  und  $x = h$  wird die Differenz der Momente nicht Null. Man schliesst daher leicht, dass die Wehrklappe in der anfänglichen Lage beharrt, wenn sich der Wasserspiegel von einer Höhe  $x = x_1$  zu einer Höhe  $x = h$  absenkt. Die eingeschriebenen Ziffern beziehen sich auf  $h = 10$ ,  $x_1 = 30$ ,  $l_1 = 40$  und  $l = 25,2 \text{ dm.}$

Weil die Konstruktion des Wehres nur das Ergebnis einer genauen Berechnung sein kann, so ist erstere hier

nicht vorgeführt, sondern nur der Gedanke wiedergegeben. Man muss nämlich ins Auge fassen:

1. die Verminderung des Wehr-Gewichtes, erreichbar durch die Konstruktion als Schiff („Schwimmtor“);
2. den unwandelbaren Stand der senkrechten Achse, und
3. die Feststellung des Querprofils des Dückers derart, dass er die zu den höchsten Wasserständen gehörigen Wassermengen ableiten kann.

(Abbildung 1). Er verbindet einerseits den Stadtteil Enge und die hinterliegenden Gebietsteile Wollishofen usw., dann den sehr stark frequentierten Bahnhof Enge mit dem Paradeplatz und der mittlern Bahnhofstrasse, an der die hauptsächlichsten Banken liegen. Zwischen diesem Teil der Bahnhofstrasse und dem Thalacker, nordwestlich der Bärenrasse, bildet sich gegenwärtig die eigentliche „City“ aus, wachsen die grossen Geschäfts- und Warenhäuser in raschster Folge aus dem ebenen Boden. Damit nimmt der Verkehr im Bleicherweg, genährt auch von dem immer lebhafter werdenden Vorortver-

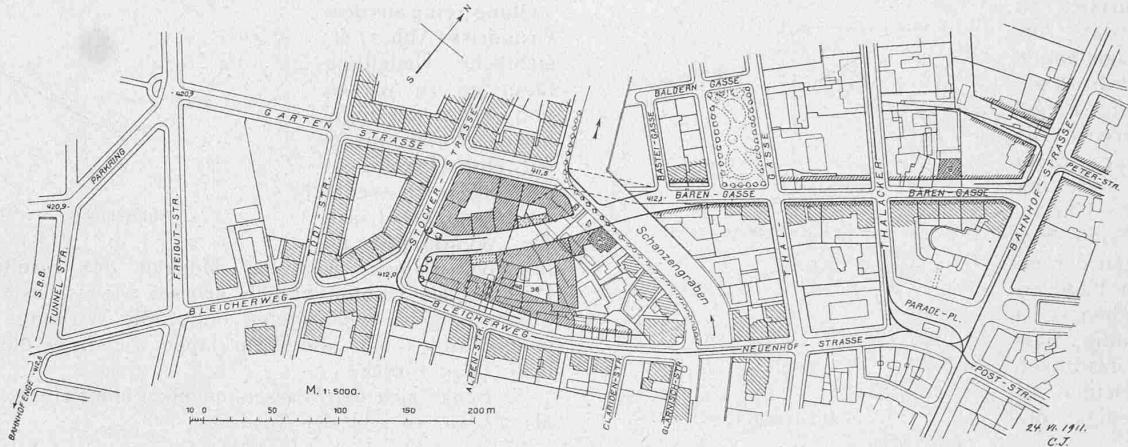


Abb. 1. Vorschlag für eine Verbindung Bleicherwegplatz-Bärenrasse, in Richtung des ehem. „mittlern Bleicherwegs“ zur Entlastung des Paradeplatzes.

### Städtische Entlastungsstrassen.

Als vor ungefähr Jahresfrist anlässlich des Vortrages von Gust. Langen im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein über die Wünschbarkeit eines Wettbewerbs für planmässige Erweiterung von Gross-Zürich diskutiert wurde<sup>1)</sup>, erklärte Stadtgenieur Wenner u. a., dass ein solcher Wettbewerb für das Stadtgebiet allein zwecklos wäre, weil im Innern der Stadt sowieso nichts mehr geändert werden könnte. Anderseits lehrte die Städtebau-Ausstellung, wie städtische Verkehrsknotenpunkte einen bis zur Unerträglichkeit sich steigern den Verkehrsandrang erleiden können und wie schwer und kostspielig es alsdann meist sei, durch Strassendurchbrüche eine teilweise Umleitung des Durchgangsverkehrs und damit eine Entlastung zu eng gewordener Plätze herbeizuführen.<sup>2)</sup> Im folgenden soll auf ein Beispiel eines stark überlasteten Verkehrsknotenpunktes, den Paradeplatz in Zürich, hingewiesen und gezeigt werden, wie dieser Platz um einen wesentlichen Teil des Durchgangsverkehrs in einfachster Weise und sozusagen umsonst entlastet werden könnte. Zugleich zeigt dieses Beispiel, dem noch eine Reihe anderer beigefügt werden könnte, dass im Strassennetz der Stadt Zürich sich

kehr (Gemeinden des linken Seufers) vom Bahnhof Enge nach der City sehr rasch zu. Dazu kommt, dass der innere Bleicherweg zwei von drei „Linien“ befahrene Strassenbahngleise enthält, und dass seine Breite an der engsten Stelle (Schanzengrabenbrücke) 11 m beträgt, wovon 5,5 m auf die Fahrbaahn entfallen. Dazu kommt weiter, dass diese Strasse ihren ganzen Verkehr, von dem etwa zwei Drittel in die mittlere Bahnhofstrasse, also nach Norden tendieren, auf den Paradeplatz ergießt, wo ein Wagen unter Umständen acht Strassenbahngleise kreuzen muss, um in die Bahnhofstrasse zu gelangen. Auf dem Paradeplatz schneiden sich fünf Strassenbahnenlinien, die nach allen Richtungen ausstrahlen und einen entsprechenden Umsteige-Verkehr im Gefolge haben, zu dem sich der durchgehende Fussgänger- und Fuhrwerksverkehr gesellt.

Verbindet man nun den dreieckigen Bleicherwegplatz (Kreuzung Bleicherweg und Stockerstrasse) schräg durch die noch gänzlich unbebaute grosse Liegenschaft des Herrn Dr. Conrad Escher mit dem südwestlichen Ende der Bärenrasse (A in Abb. 2), so erhält man einen in seiner Linienführung dem inneren Bleicherweg ähnlichen, schlanken Strassenzug, auf dem der ganze Fussgänger- und Fuhrwerksverkehr Enge-City den Paradeplatz mit seinem lästigen Gewimmel rechts bzw. links liegen lassen könnte. Vom Ende der Bärenrasse aus gesehen (vom Kamin des letzten Hauses Bärenrasse Nr. 32 aufgenommen) zeigt sich das Gelände nach Abbildung 3; man sieht das Geschäftshaus Schanzengraben Nr. 15, das die eine Ecke der neuen Strasse bilden müsste; das Haus Nr. 17 im Assekuranzwert von 50000 Fr. ist das einzige, das zu beseitigen wäre,



Abb. 2. Blick von Punkt B, Ecke Bleicherweg und Tödistrasse gegen A (Bärenrasse Nr. 32).

sehr wohl noch manches verbessern liesse.

Die Haupt-Radialstrasse, die aus dem Paradeplatz, dem eigentlichen Verkehrsschwerpunkt der Stadt, nach Südosten führt, ist der Bleicherweg, in seinem innersten Teil Neuenhofstrasse genannt

<sup>1)</sup> Vergl. Sitzungsbericht unter Vereinsnachrichten in Bd. LVII, S. 117.

<sup>2)</sup> Vergl. z. B. die Pläne von Hermann Jansen in Bd. LVII, S. 100 u. 101.

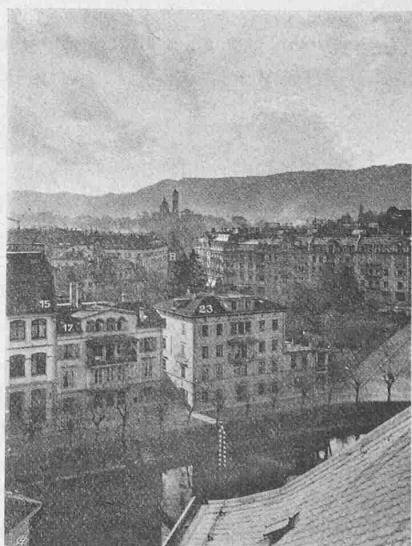


Abb. 3. Blick von Punkt A (Bärenrasse Nr. 32) gegen B am Bleicherwegplatz.