

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 73/74 (1919)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Vom Sparen beim Eisenbahnbetrieb  
**Autor:** Gutswiller, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-35706>

### **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:** 28.04.2026

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

INHALT: Vom Sparen beim Eisenbahnbetrieb. — Kleine Wohnhäuser der Architekten Haller, Ulrich & Pfister in Zürich. — Ueber Wärmeschutz von Gebäuden und die Wärmehaltung verschiedener Baustoffgefüge. — Eine neuartige Anordnung für Turbinenanlagen. — Schweiz. Maschinen-Industrie im Jahre 1918. — Miscellanea: Werkstatt-Laufkran aus Eisenbeton. Neue Bewässerungsprojekte im Tal des „Weissen Nil“.

Spart Brennstoffe. Société technique du Gaz en France. Hochspannungs-Kabel für die Gotthard-Traktion. — Konkurrenzen: Bebauungsplan für das Elfenau- und Mettlen-Gebiet. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender der E. T. H.: Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P.; Stellenvermittlung.

Band 74.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 17.

## Vom Sparen beim Eisenbahnbetrieb.

Von Dr. ing. A. Gutzwiller,  
Direktor der Schweiz. Stellwerkfabrik Wallisellen.

„Sparen wird das Losungswort der Zeit“ schreibt Herr Direktor R. Winkler in seinem in Bd. LXXIII, S. 129 der „Schweizerischen Bauzeitung“ (22. März 1919) erschienenen Aufsatz und schliesst seine zeitgemässen Ausführungen mit dem Mahnruf: „Spart nicht nur Stoff, spart Zeit, spart Kraft“. Angeregt durch seine vorzüglichen Worte sei mir gestattet, hier einiges vom Sparen beim Eisenbahnbetriebe zu sagen.

Die heutige Zeit erfordert auf allen Gebieten gründliche Arbeit; an das gesamte Wirtschaftsleben werden so ungeheure Forderungen gestellt, dass nur eine vollkommene Organisation ihnen gerecht werden kann. Auf Gebieten, wo eine wissenschaftliche Grundlage das Eindringen in die Materie auch unter geänderten Verhältnissen ermöglicht, wird eine Anpassung an die heutigen Zustände leichter möglich sein als auf solchen, wo man auf Erfahrungstatsachen angewiesen ist und wo der Satz von der Uebertragung des Wissens auf das praktische Leben nicht so leicht anwendbar ist. Zu diesen letztern Gebieten gehört der *Eisenbahnbetriebsdienst*, das ist die richtige und zweckmässige Benützung der Eisenbahnanlagen für die Durchführung der den Eisenbahnen gestellten Aufgaben. Es fehlt uns auf diesem Gebiet an einer Wissenschaft. Es sind wohl die nötigen Mittel für den Betrieb gegeben und jedes dieser Mittel ist mehr oder weniger wissenschaftlich ergründet. Hingegen fehlt der Zusammenhang zwischen dem Betriebsdienst und den eisenbahnbetrieblichen Einrichtungen. Wir haben Vorschriften, die den Betrieb leiten, aber keine Wissenschaft, die die Zusammenhänge in ihrer ursächlichen Bedeutung zu ergründen vermag. Es sind diese Mängel während des Weltkriegs auch erkannt worden. Man war bei der Lösung von schwierigen Verkehrs- und Betriebsfragen, wie sie sich beim Transport von Millionenheeren und beim Nachschub für diese ergeben mussten, einzig auf die Erfahrung einzelner Funktionäre angewiesen. Eine systematische, wissenschaftliche Befehlsgebung von oben war nicht möglich. Man war gezwungen, die Leitung des Eisenbahnbetriebes aus der Hand zu geben.

In richtiger Erkenntnis dieser Uebelstände wurden in letzter Zeit Vorschläge gemacht, die dahin gingen, die wissenschaftlichen Erforschungen der Eisenbahnfragen einem besondern Institute für Verkehrswesen zu übertragen. Zu einer Lösung ist es bis jetzt noch nicht gekommen.

Zur Besserung der Zustände können wir auf praktischem Wege, wenn auch nur allmählich, aber desto sicherer dadurch gelangen, dass wir schon beim Bau von Eisenbahnen und deren Verbesserungen auf die künftigen Betriebsvorgänge bis in alle Einzelheiten, ebenso auf die Sicherung des Betriebes Rücksicht nehmen. Die Betriebsfaktoren sollen in erster Linie massgebend sein für den Bau einer Eisenbahn und nicht ausschliesslich die Baukosten. Der Betriebsfachmann muss bei Bahnfragen etwas mehr befragt werden. Dadurch können sich die für eine *wissenschaftliche Behandlung notwendigen Zusammenhänge ergeben*. Der Krieg dürfte auch diese Fragen ihrer Lösung näher gebracht haben. Mangel an Material und Arbeitskräften werden von selbst dazu führen, die vorhandenen Verkehrsanlagen den jedenfalls gesteigerten Anforderungen durch wirtschaftlichere Ausnützung besser auszubauen. Wir stehen heute vor ganz andern Problemen in Eisenbahnfragen als vor dem Kriege. Die Mittel, um neue Eisenbahnen zu bauen, deren Bedürfnis fraglich und deren Rendite erst nach Jahren wirksam werden kann, werden

fehlen. Wir werden gezwungen sein, mit den vorhandenen Mitteln haushälterisch umzugehen; das will nicht heissen, dass wir die Reserven aufbrauchen oder Altes unzweckmässiges behalten müssen, denn das wäre Raubbau an unserm Gute und würde zur Zerrüttung führen, sondern wir werden auf eine weise Ansnützung der vorhandenen Anlagen bis zum grösstmöglichen Nutzeffekt angewiesen sein. Hierzu sind wir aber bis jetzt nicht erzogen. Wir waren gewohnt, uns vom Alten abzuwenden und Neues zu schaffen; Mittel und Arbeitskräfte waren ja vorhanden. Heute geht es nicht mehr, weil nicht mehr genügend produziert werden kann, um so mit den Mitteln zu geuden.

Es treten Forderungen nach Neueinrichtungen, nach neuen, *rentablen Nutzbauten* auf, mit Hilfe deren man das Bestehende erhalten und weiter ausnützen kann. Es gibt in allen Ländern Eisenbahnanlagen, die, nach der heutigen Zeit beurteilt, noch umständlich und unzweckmässig betrieben werden und sogar auf den Verkehr hemmend wirken, weil die Zusatzbauten für eine rentable Betriebsführung fehlen. Solche *Zusatzbauten* sind vor allem auch die *Sicherungseinrichtungen*, weil mit deren Hilfe der Stationsfahrdienst und Bahnhofdienst viel wirtschaftlicher gehandhabt und auch an Betriebsmaterialien gespart werden kann; wir denken z. B. an den grossen Einfluss, den das Anhalten auf Stationen, sowie die Geschwindigkeitänderungen der fahrenden Züge auf den Brennstoffaufwand haben, abgesehen von der vermehrten Abnützung des Rollmaterials.

Durch eine bessere *Ausnützung* der Leistungsfähigkeit der *Bahnhöfe* und durch Anpassung der Bahnhofverhältnisse an die allgemeinen Betriebsverhältnisse der gesamten Linie könnte die Leistungsfähigkeit mancher Verkehrslinie ganz bedeutend gesteigert werden. Es kann zahlenmässig festgestellt werden, dass die Leistungsfähigkeit einer Linie unmittelbar abhängig ist von der Leistungsfähigkeit der oder sogar einzelner Bahnhöfe und dass diese Leistungsfähigkeit auch durch Verstärkung der Betriebsfaktoren, wie erhöhter Geschwindigkeit, Vermehrung der Züge usw. nur scheinbar und lokal erhöht werden kann. Es ergibt sich ohne weiteres, dass dadurch Betriebsmittel und Betriebsmaterialien unter Umständen höchst unzweckmässig verwendet werden.

Die *Ausnützung* des vorhandenen *Wagenmaterials* ist ebenfalls ungenügend. Durch eine zweckmässige Streckenteilung in Verbindung mit der Leistungsfähigkeit der Bahnhöfe, ausgestattet mit zweckentsprechenden Verschiebeinrichtungen, könnte der Wagenumsatz ganz bedeutend beschleunigt werden, denn wenn ein Güterwagen bei normalem Verkehr täglich durchschnittlich nur 3 bis 5 Stunden rollt und die übrige Zeit auf den Stationen den Platz versperrt, so ergibt dies eine schlechte Verzinsung des im Wagenmaterial steckenden Kapitals. Es ist durchaus nicht gesagt, dass es immer nur Stationserweiterungen bedarf; im Gegenteil, oft liessen sich durch bessere Verkehrsverteilung zwischen offener Strecke und Bahnhof Stationserweiterungen gerade vermeiden, weil die Wagen laufen und nicht in den Stationen herumstehen sollen. Einzelne Ausweichstrecken nützen oft mehr als kostspielige Stationserweiterungen. Es ist z. B. ganz leicht denkbar, dass die Bahnhöfe an und für sich den Anforderungen genügen könnten, dass aber infolge unzweckmässiger Streckenteilung der Linie auch schon bei verhältnismässig kleinem Verkehr einzelne Bahnhöfe überlastet werden und die Leistungsfähigkeit der ganzen Bahn beeinträchtigt wird. Es muss der Zeitverbrauch der einzelnen Züge auf den Stationen und auf offener Strecke gleichmässig verteilt sein. *Streckenteilung, Bahnhofanlagen* und die *Geschwindigkeit* der Züge stehen in *gegenseitiger Wechselwirkung* zueinander und

bestimmen die *Leistungsfähigkeit der Verkehrslinie* eindeutig. Wir sehen, es fehlt am richtigen Zusammenwirken der den Eisenbahnbetrieb beeinflussenden Tatsachen. Der Grund mag darin liegen, dass die Eisenbahntechnik eine neuere Wissenschaft ist und im Eisenbahnbetrieb gar mannigfaltige Faktoren mitspielen.

Wir haben seinerzeit<sup>1)</sup> anlässlich der Bestimmung der Leistungsfähigkeit und des Sicherheitsgrades der Eisenbahnen folgende Sätze aufgestellt:

Um die rascheste Zugfolge zu ermöglichen, muss der Zeitabstand der sich folgenden Züge gleich dem Zeitverbrauch der Züge auf der Station sein.

Für jede Geschwindigkeit ergibt sich eine bestimmte Grösse der zweckmässigsten Streckenlänge, und umgekehrt entspricht jeder zweckmässigsten Streckenteilung eine bestimmte Grösse der Geschwindigkeit. Diese zweckmässigsten Streckenlängen gestatten eine gleichmässige Verteilung der Verbrauchzeiten der einzelnen Züge auf die offene Strecke und die Station und ergeben bei der grössten Leistungsfähigkeit die kleinste Anzahl von Blockstationen.

Der wirklich grössten Leistungsfähigkeit einer Linie entspricht eine ganz bestimmte maximale Grösse der Geschwindigkeit und eine bestimmte grösste Länge der Streckenabschnitte. — Die absoluten Werte sind unmittelbar abhängig von der Leistungsfähigkeit der Bahnhöfe.

An Hand der angegebenen Orts entwickelten Wechselbeziehungen zwischen Streckenlänge und Geschwindigkeit lässt sich ermitteln, bis zu welchem *Höchstwerte der Geschwindigkeit* einerseits die *Leistungsfähigkeit* einer Linie bei gegebener Streckenteilung *gesteigert* werden kann und wie *lang* andererseits die *Streckenabschnitte* bei gegebener zulässiger Höchstgeschwindigkeit gemacht werden können, um die *grösste Leistungsfähigkeit* zu erhalten.

Für jede Geschwindigkeit ergibt sich eine besondere grösste Länge der Streckenabschnitte und eine besondere grösste Leistungsfähigkeit. Da in Wirklichkeit auf jeder Linie Züge mit verschiedenen Geschwindigkeiten verkehren, die einander beliebig folgen können, so wird zur Ermöglichung der grössten Leistungsfähigkeit die durchschnittlich kleinste vorkommende Geschwindigkeit für die Streckenteilung der Linie zugrunde gelegt werden müssen. Es wird dies für Züge zutreffen, die auf einzelnen Stationen anhalten. Für Züge mit grösserer Geschwindigkeit wird dann allerdings diese Streckenteilung nicht mehr die zweckmässigste sein; denn die Streckenabschnitte sind kleiner, als sie für die grössere Geschwindigkeit notwendig wären. Die Zugfolge wird dabei nicht beeinträchtigt, sondern nur die Anzahl der Blockstationen für die schnell fahrenden Züge mehr als absolut notwendig vermehrt, was für die Gesamtleistungsfähigkeit der Linie aber nur von Vorteil ist; denn durch geschickt angeordnete Ueberholungen können diese kleinere Streckenabschnitte für die Zugfolge zweckmässig ausgenützt werden, weil die erwähnten Beziehungen zwischen Streckenteilung, Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit für überholende Züge nicht gelten, indem diese auf Vorzüge nur bis zu einem gewissen Grade Rücksicht nehmen müssen. Diese Ausnützung der Linie ist Sache der besondern Fahrplanbildung, wie denn überhaupt bei der Festlegung des Fahrplans jeweils die tatsächlichen Verhältnisse, die auf den einzelnen Stationen von Zug zu Zug mehr oder weniger verschieden sind, besonders in Rechnung gebracht werden müssen. Desgleichen sind auf grossen Bahnhöfen, wo Züge umgebildet werden müssen oder grosse dienstliche Halte notwendig sind, die Leistungsfähigkeiten durch örtliche Erhebungen festzustellen.

Die kleinste Anzahl Streckenabschnitte zur Bewältigung eines gegebenen Verkehrs ergibt sich dann, wenn die Streckenabschnitte gleich lang sind, bezw. die in denselben aufgewendete Zeit gleich gross ist. Eine solche ideale Verteilung der Stationen ist in diesem Sinne aber in der Regel nicht möglich, da deren Lage an bereits be-

stehende Verhältnisse, wie Ortschaften, andere Verkehrswege usw. bis zu einem gewissen Grade gebunden ist. Beschränkungen können auch in der Anlage der Linie liegen, wie ungünstige Steigungsverhältnisse usw. Die Verbrauchzeiten in den Blockabschnitten der Bahnhöfe werden ebenfalls verschieden sein.

Ist eine Strecke länger als die übrigen, so werden sich bei vollbelastetem Verkehr in jener Station, die vor der längeren Strecke liegt, die Aufenthalte von Zug zu Zug um den Mehrbetrag der Fahrzeit in der längeren Strecke steigern und die Zahl der dort aufzunehmenden Züge immer wachsen; dies würde ausgedehnte Geleiseanlagen bedingen, was wirtschaftlich nur gerechtfertigt ist, wenn die grösseren Aufenthalte dienstlich ausgenützt werden können. In den an die längere Strecke anschliessenden Streckenabschnitten kann die Zugfolge nicht zweckmässig ausgenützt werden, weil der Zeitabschnitt der sich folgenden Züge gleich ist der Fahrzeit in der längeren Strecke. Ein Ausgleich dieser Uebelstände findet nur auf grösseren Betriebsbahnhöfen statt, auf denen die Aufenthalte dienstlich gerechtfertigt sind und Züge neu zusammengestellt werden können.

Im Falle des Vorhandenseins ungleicher Streckenabschnitte ist somit die längste Blockstrecke, d. h. die normal längste Fahrzeit zwischen zwei grösseren Betriebsbahnhöfen massgebend für den kleinsten Zeitabstand der sich folgenden Züge und somit auch für die Leistungsfähigkeit der Bahn. Zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit muss daher die ganze Linie in einzelne Betriebstrecken eingeteilt werden, die von grösseren Bahnhöfen abgegrenzt sind. Diese letztern müssen dann auf ihre Leistungsfähigkeit besonders geprüft werden, und zwar auf Rangiermöglichkeiten, Abfertigung durchgehender Züge, Aufstellung und Neubildung von Zügen.

Wir erhalten dadurch ein Bild über die Leistungsfähigkeit und damit auch das *Mittel in die Hand, die Verbesserungen dort vornehmen zu können, wo sie am notwendigsten sind*. Zugleich ist aber auch die Möglichkeit gegeben, die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes beurteilen zu können.

Das *Gefahrmasse* des Betriebes wächst bekanntlich mit der Verkehrsdichte. Die Anzahl der Achsen, die in einer bestimmten Zeit über einen bestimmten Punkt hinwegrollt, ist das Grundelement der Gefahren. Nach *M. M. v. Weber* wächst die Gefährlichkeit des Betriebes im geometrischen Verhältnis zur Verkehrsdichte. Es ist aber nicht so sehr die wirkliche Grösse der Verkehrsdichte, die die Sicherheit des Betriebes beeinflusst, als die Art und Weise, wie sich die Betriebsführung auf Grund der Leistungsfähigkeit auf einer Linie gestalten muss; denn je nach der Leistungsfähigkeit kann eine Linie einen mehr oder weniger grossen Verkehr ohne Beeinträchtigung der Betriebsicherheit bewältigen, es kann der Betrieb mehr oder weniger umständlich und das Sicherheitsmasse geringer sein. Je vollkommener die Bahnanlage ist, umso geringere Anforderungen werden auch an die besonderen Sicherungsanlagen gestellt, d. h. die Bahn kann vermöge ihrer günstigen und zweckmässigen Anlage ein gewisses Mass von Sicherheit von sich aus gewährleisten. Die Verkehrsdichte allein ist somit nicht unmittelbar bestimmend für den Sicherheitsgrad; dieser ist vielmehr abhängig vom *Verhältnis* zwischen der *grössten Leistungsfähigkeit* und der *Verkehrsdichte* auf einer bestimmten Linie.

Bezeichnen wir mit  $a_m$  die grösste Anzahl der Züge, die auf einer Linie in der Stunde durchschnittlich verkehren können, mit  $a_e$  die wirkliche Anzahl der Züge, die zur Bewältigung eines vorhandenen grössten Verkehrs auf dieser Linie in der Stunde durchschnittlich notwendig sind, dann ergibt der Bruchwert  $\frac{a_m}{a_e} = G$  unmittelbar den *Sicherheitsgrad* der Linie vom Standpunkte des Betriebes an. Dabei ist:  $a_m = \frac{60}{T}$ , wenn  $T$  die Fahrzeit in der längsten in Betracht kommenden Blockstrecke in Minuten bedeutet.

<sup>1)</sup> Stationsdeckungs- und Blocksignale. Von Dr. ing. A. Gutzwiller. Besprochen in Band LXVI, S. 179 (9. Oktober 1915).

Je grösser der Bruchwert  $G$ , umso grösser ist die Sicherheit. Ist  $G = 1$ , so ist die für den gegebenen Verkehr notwendige Sicherheit gerade noch vorhanden. Die Bahn ist beim Höchstwert ihrer Leistungsfähigkeit angefangen. Ist  $G < 1$ , so ist die Sicherheit ungenügend; die Linie ist überlastet, die Leistungsfähigkeit für den vorhandenen Verkehr zu klein; derselbe kann unter Wahrung der notwendigen Betriebsicherheit nicht bewältigt werden. Es entstehen Verkehrsstauungen. Ist  $G > 1$ , so ist die Bahnanlage als solche dem Verkehr überlegen; denn sie ist imstande, auch einen grösseren Verkehr als den normalen zu bewältigen und zu beherrschen. In diesem letzteren Falle ist es leicht zu begreifen, wenn die Unfallziffer hinter der Zuwachsziffer des Verkehrs zurückbleibt.

Dass der auf diese Art ermittelte Sicherheitsgrad einer Linie vom Standpunkt des Betriebes den richtigen Masstab für deren natürliche Sicherheit gibt, mag aus folgenden weiteren Betrachtungen hervorgehen:

Je grösser der Sicherheitsgrad ist, in umso grösseren Zeitabständen können sich die Züge vom Ausgangspunkt der Linie folgen; es bleibt mehr Zeit übrig zur Ausführung der notwendigen Sicherungshandlungen, die infolgedessen ruhiger und sicherer vorgenommen werden können. Haltssignale können in der Regel vermieden werden, indem der Signalwechsel von Halt auf Fahrt eher erfolgen kann; dadurch wird es auch möglich, dass die Signale nur bei wirklich vorhandener Gefahr vom Lokomotivpersonal in Haltstellung angetroffen werden. Es kann ferner am besten für die Innehaltung des Fahrplanes gesorgt und in Verspätungsfällen ein Einholen der verlorenen Zeit eher ermöglicht werden. Das Vorkommen von Kreuzungen, Ueberholungen, Ausweichungen von Zügen usw., die den Betrieb verumständlichen und gefährden, wird auf ein Mindestmass herabgesetzt.

Die Grundgeschwindigkeit kann entweder niedriger oder das Zuggewicht geringer angenommen werden. Dieser Umstand ist sehr wichtig für die Betriebsicherheit, wenn man in Betracht zieht, dass das Gefahrenmass des einzelnen Zuges von dessen Gewicht und von der Geschwindigkeit abhängig ist.

Mit dem Sicherheitsgrad wachsen aber auch die *wirtschaftlichen Vorteile*. So gestaltet sich z. B. bei grösserem Sicherheitsgrad die Personaleinteilung zweckmässiger. Ferner können die Lokomotiven durch zweckmässige Verteilung der Gesamtfahrzeit auf die einzelnen Strecken gleichmässiger arbeiten; der Zugförderungsdienst im allgemeinen gestaltet sich infolge des gleichmässigen Arbeitsbedarfs der einzelnen Züge einfacher. Bei Verkehrsandrang können bis zu einem gewissen Grade unwirtschaftliche Massnahmen, wie Vorspann, Schiebedienst usw. zur Erzwingung des fahrplanmässigen Fahrens eher vermieden werden. Kurz, je grösser der Sicherheitsgrad der Bahnanlage, umso sicherer und wirtschaftlicher ist der Betrieb, weil er regelmässig, mit den vorhandenen Mitteln abgewickelt werden kann.

Die *Bahnhof- und Streckenverhältnisse* einer Bahn bilden die *Grundlagen* für deren *Leistungsfähigkeit* und *Betriebsicherheit*; sie bestimmen den natürlichen Sicherheitsgrad des Betriebes. Auf diesen Grundlagen müssen die Form und die Besonderheiten des Betriebes eingerichtet werden; sie sind bestimmend für die Festlegung des Fahrplanes und bilden somit das feste Gerippe der ganzen Betriebseinrichtungen. Darin liegt der Zusammenhang

zwischen dem baulichen Zustand der Bahnanlage, der Betriebsform und der Betriebsicherheit.

Werden z. B. Betriebsverstärkungen auf einer Linie notwendig, wo Sicherheit und Leistungsfähigkeit in der folgerichtigen Beziehung zueinander stehen, oder wo wenigstens diese Beziehungen richtig erkannt werden können, dann sind auch die richtigen Mittel zur Erreichung dieses Zweckes unschwer zu erkennen. Aus den abgeleiteten Beziehungen ist zahlenmässig zu ermitteln, ob eine Mehrbelastung der offenen Strecke durch Unterteilung in kleinere

Abschnitte, Erhöhung der Geschwindigkeit, Mehrbelastung einzelner Bahnhöfe durch deren Erweiterung oder Vermehrung der Zugbelastung angezeigt und vorteilhaft sei.

Wie bereits erwähnt, kann auf *offener Strecke* die Leistungsfähigkeit durch eine weitere Unterteilung durch Einbau von Zwischenblockstationen erhöht werden. Auf *Stationen* dagegen müssen mannigfaltigere Faktoren mit in Erwägung gezogen werden. Es sind *Betriebs- und Sicherheitsfragen*, die mitspielen. Dort wird es sich darum handeln, ob durch eine reine Vergrösserung der Station, d. h. durch Aenderung der Geleiseanlagen oder durch eine Verbesserung der Sicherungsanlagen die Leistungsfähigkeit

erhöht werden kann. Im einen Fall sind Betriebsfragen und im andern Falle Sicherheitsfragen massgebend. Stellt es sich durch die Untersuchung heraus, dass die Leistungsfähigkeit erhöht werden kann durch Verkürzung der Fahrzeit durch die Stationen, d. h. müssen die Fahrgeschwindigkeit erhöht und die Diensthandlungen abgekürzt werden, dann müssen auch die *Sicherungs-Einrichtungen* in erster Linie *verbessert* werden.

Erst wenn es sich herausstellt, dass diese Nutzbauten den Anforderungen nicht genügen, muss an die *bauliche Erweiterung* der Station herangetreten werden, wobei die Belastung, sowie die Wirkung der Erweiterung auf andern Stationen, die mit der zu untersuchenden in betriebsdienstlichem Zusammenhang stehen, mitzuberücksichtigen sind. Um diese Untersuchungen richtig vornehmen zu können, ist es nötig, dass zunächst auch hier die Zusammenhänge zwischen Betriebsdienst und Betriebsicherheit auf dem Bahnhof selbst eingehend erörtert werden. Wir werden dies in einem besondern Aufsätze behandeln.

### Kleine Wohnhäuser

der Architekten Haller, Ulrich & Pfister in Zürich.

(Schluss von Seite 198.)

Die beiden in letzter Nummer dargestellten Häuser Dr. Grob und Arch. Ulrich stellen sich *heute* auf rund 45000 Fr., eine Bausumme, die die Ausführung solcher Häuser sozusagen verunmöglicht. Die Architekten suchten daher Mittel und Wege, um auf andere Weise ein billiges Haus konstruieren zu können. Ihre Bestrebungen führten zu dem hier wiedergegebenen, als erster Versuch ausgeführten Musterhäuschen, das gegenwärtig am Werdmühleplatz in Zürich aufgestellt ist. Die Architekten schreiben uns darüber wie folgt:

Unser „Volkshäuschen“ besteht im wesentlichen aus einem vollständig in Holz konstruierten obern Teil, der den ganzen Charakter des Objektes bestimmt. Der Unterbau ist aus Beton in besonderer Weise erstellt.



Abb. 15. Das „Volkshäuschen“ der Arch. Haller, Ulrich & Pfister. (Gegenwärtig zur Besichtigung aufgestellt am Werdmühleplatz in Zürich.)