Feier

der

Badischen Technischen Hochschule

FRIDERICIANA

bei Übergabe des Rektorates

am 4. Dezember 1920.

KARLSRUHE
MDCCCCXXI

Bericht über das Studienjahr 1920/21

[vidm. 1919/20]

erstattet von dem abtretenden Rektor

Dr. Wilhelm Paulcke
ord. Professsor der Geologie und Mineralogie.

Die Aufgaben des Bauingenieurs beim Wiederaufbau unseres Eisenbahnwesens

Festrede, gehalten von dem Rektor des Jahres 1920/21

Dr.-Ing. Otto Ammann
ord. Professor der Ingenieurwissenschaft.

Die Aufgaben des Bauingenieurs beim Wiederaufbau unseres Eisenbahnwesens

Hochansehnliche Festversammlung!
Werte Kollegen!
Liebe Kommilitonen!

Zum ersten Male nach dem Kriege kann der Rektor seine öffentliche Amtsfunktion wieder damit beginnen, für hervorragende Studienarbeiten Preise zu verteilen.

Von der Abteilung für Maschinenwesen ist dem Herrn Diplomingenieur Wolo Wundt aus Höchst für besondere Auszeichnung in der Diplomprüfung die Redtenbacherplakette verliehen worden.

In dem Wettbewerb für Studierende der Architekturabteilung um Entwürfe eines Völkermuseums konnten zwei I. Preise mit Medaille verliehen werden und zwar an die Herren Wilhelm Walter aus Trier und Werner Berta aus Erfurt.

Herr Wundt ist am Erscheinen verhindert, die beiden anderen Herren bitte ich, die Ihnen verliehenen Preise entgegenzunehmen.

Ich überreiche Ihnen diese Auszeichnungen mit herzlichster Gratulation und den besten Wünschen für Ihre Zukunft.

Und nun folge ich altem Brauch, als neuer Rektor in einer Antrittsrede die zur Feier Erschienenen in ein Gebiet meines Lehrfaches einzuführen. Mein Lehrgebiet an der hiesigen Hochschule ist das Eisenbahnwesen. Einst der Stolz jedes Deutschen, sehen wir es heute in schwerer Krisis darniederliegen, erwarten manche seinen völligen Zusammenbruch.

Wo es gilt eine „Festrede" zu halten, möchte man gern den Blick von den heutigen Zuständen unseres Verkehrswesens abwenden und zurückdenken an die Zeiten, wo Deutschlands Eisenbahnen als die zuverlässigsten und pünktlichsten der ganzen Welt galten, möchte man erzählen von den Großtaten dieses oder jenes Mannes, dem das Eisenbahnwesen besonderen Aufschwung verdankt. Der Versuchung der Wahl eines solchen Themas bin ich widerstanden und muß ihr widerstehen, da es nicht Art des Tech-

nikers ist, sich an der Vergangenheit zu berauschen, sondern nur aus ihr lernend, Hand anzulegen an die Probleme der Gegenwart und schaffend und gestaltend für die Zukunft zu sorgen. So muß ich Sie jetzt auch bitten, ohne Scheu und Zagen die Augen für die gegenwärtige Not zu öffnen und mit mir über Maßnahmen zu ihrer Linderung nachzudenken. Ich beschränke mich dabei auf die Behandlung einiger mir besonders naheliegender Gebiete des Eisenbahnbaues und Eisenbahnbetriebes. Das Gesamtproblem der Eisenbahnnot ist so groß und schwierig, daß wohl niemand erwartet, ein einzelner könne es als Ganzes im Rahmen eines Vortrages lösen. Es ist aber nötig, daß jeder auf seinem Spezialgebiet das zur Lösung beiträgt, was er beitragen kann. Als einen solchen kleinen Beitrag wollen Sie gütigst die nachfolgenden Ausführungen aufnehmen.

Zunächst die Frage: Wie sieht es bei unseren Eisenbahnen aus, wo fehlt es in erster Linie? In den Kriegsjahren und der darauf folgenden Revolutionszeit sind unsere Eisenbahnen überanstrengt worden, ohne daß die notwendigsten Instandhaltungsarbeiten hätten durchgeführt werden können. Bahnanlagen wie Betriebsmittel sind daher stark heruntergewirtschaftet worden. Der Waffenstillstand und Friedensvertrag beraubten uns nicht nur vieler Tausenden von Lokomotiven und Wagen, sie nahmen uns auch noch einen großen Teil unseres Eisenbahnnetzes teils vollständig weg, teils entzogen sie uns die freie Verfügung darüber.

Zu diesen unserem Eisenbahnwesen durch Krieg und äußere Feinde zugefügten direkten Schäden treten noch als indirekte Kriegs- und Revolutionsfolgen eine Unzahl von Schwierigkeiten, die den Wiederaufbau und die geregelte Betriebsführung erschweren: Rohstoffmangel, Kohlennot, Arbeitsunlust und Disziplinlosigkeit.

Zwar sucht die Eisenbahnverwaltung die für den Betrieb wichtigsten Rohmaterialien wie Kupfer, Gummi, Öle usw. unter Aufbietung größter Mittel zu beschaffen und alle unzulänglichen „Ersatzmaterialien" zu beseitigen, doch sind hier natürliche Grenzen gezogen. Bei der jetzigen geringen Stahlerzeugung Deutschlands kann z. B. nicht einmal für die dringendsten Unterhaltungsarbeiten genügend Gleismaterial geliefert werden, so daß man stellenweise den notwendigsten Bedarf an einer Stelle durch Abbruch minderwichtiger Gleise an anderer Stelle decken muß. Was die Kohlenknappheit, die jeder von uns am eigenen Leibe spürt, anbelangt, braucht nur erwähnt zu werden, daß die preußischen Staatsbahnen in Friedenszeiten Kohlenvorräte für 3 Monate besaßen, Ende 1919 nur etwa für 6 Tage

Welche Betriebserschwernisse, wieviel unwirtschaftliche Fahrten der Kohlenwagen, welche unrationelle Verwendung der Kohlen selbst eine solch knappe Vorratswirtschaft mit sich bringt, kann nur der Fachmann richtig ermessen, der Laie sich nicht einmal annähernd ausdenken. Aber nicht nur die Menge, auch die Art der Kohlen zwingt zu unwirtschaftlichem Betrieb. Während die Schlackenmenge früher höchstens $^1/_{10}$ der Kohlenmenge betrug, ist ihr Anteil jetzt auf $^1/_4$—$^1/_3$ gestiegen. Konnte der Schnellzug früher 300 km, der Güterzug 150 km ohne auszuschlacken zurücklegen, so sind diese Strecken jetzt höchstens 150 bezw. 60 km.[1]) Für die gleiche Leistung werden heute $1^1/_2$ mal so viel Kohlen als früher gebraucht, was allein eine jährliche Mehrausgabe von 1,2 Milliarden verursacht.

Die Preise für Maschinen, Lokomotiven, Gleismaterial u. a. sind auf das 20- bis 30-fache gestiegen.

Die zu geringe Arbeitslust und die gesunkene Leistung des Personals wird wohl am klarsten durch folgende Zahlen beleuchtet. Im Jahre 1914 wurden im Eisenbahndienst 563000 Bedienstete und Arbeiter beschäftigt, Ende 1919 dagegen 816000. Der Verkehr betrug 1919 aber nur 60% jenes von 1914, folglich belief sich die Leistung eines Eisenbahnbediensteten auf $\frac{563\,000}{816\,000} \cdot 0{,}6 = 0{,}42$ der Friedensleistung[2]) bei mehr als siebenmal so hohem Lohn. Weitere Erläuterungen dürften überflüssig sein, wie es auch genügen dürfte auf die Lockerung von Zucht und Ordnung einfach hinzuweisen. Ist es unter solchen Verhältnissen und bei Erhöhung der Tarife auf nur das Fünffache ein Wunder, daß unsere Bahnen statt der erheblichen Überschüsse in Vorkriegszeiten für das Jahr 1920 ein Defizit von voraussichtlich über 18 Milliarden aufweisen, was bei Deckung durch Steuern pro Kopf der Bevölkerung eine Steuerlast von jährlich 300 ℳ ausmachte?

Die Wiederherstellung von Zucht und Ordnung im ganzen Staatswesen ist eine der wichtigsten und schwersten Aufgaben unserer Regierung, darüber soll hier nicht gesprochen werden. Die nachstehenden Ausführungen setzen voraus, daß es gelingt, diese wieder herzustellen, wofür doch schon viele Anzeichen sprechen. Für uns Techniker gilt es zu prüfen, was für Aufgaben uns unter den veränderten Verhältnissen erwachsen und wie diese zu erfüllen sind.

---

[1]) Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1920 Nr. 56.

[2]) Verkehrstechnische Woche 1920 Nr. 19.

Die erste und wichtigste Aufgabe für uns Ingenieure besteht darin, unser gesamtes Bahnnetz als lebensnotwendiges Wirtschaftsinstrument so rasch als irgend möglich wieder in den besten Stand zu setzen. Beginnen wir mit dem Unterbau, so haben die eigentlichen Erdbauwerke wenig gelitten; werden die teilweise vernachlässigten Entwässerungsanlagen wieder ordentlich in Stand gesetzt, so ist das Wichtigste hier getan. Diese Maßnahme ist auch die erste bei unseren Bauwerken, denn das Wasser ist der schlimmste Feind unserer Ingenieurkonstruktionen. Unter den Bauwerken haben die Massivbauten in Stein, Beton und Eisenbeton die schlimmen Jahre am besten überstanden, während unsere Eisenbauten, die wegen der Rostgefährdung sorgfältigste Unterhaltung verlangen, am meisten gelitten haben. Überall gilt es die Schäden schleunigst zu beseitigen. Als Lehre für die Zukunft ergibt sich aus den Kriegserfahrungen, daß man auch vor größeren Erdbauten zur Vermeidung von Bauwerken nicht zurückschrecken und, ist das Bauwerk unvermeidlich, wo immer möglich, Massivkonstruktionen in Stein, Beton und Eisenbeton ausführen soll. Erdbauten und Massivbauwerke haben auch den großen Vorzug gegenüber Eisenkonstruktionen, daß sie, bei guter Unterhaltung, mit zunehmendem Alter tragfähiger werden, also auch bei zunehmenden Betriebslasten brauchbar bleiben, während Eisenkonstruktionen im Moment ihrer Inbetriebnahme ihre größte Tragfähigkeit besitzen, von da von Jahr zu Jahr schwächer werden. Bemerkenswert ist in dieser Hinsicht, daß auf der Gotthardbahn, auf der schon vor längerer Zeit wegen Zunahme der Betriebslasten die Eisenbrücken verstärkt werden mußten, in allerletzter Zeit anläßlich der Elektrisierung und der Einführung ganz schwerer Lokomotiven zahlreiche Eisenbrücken durch Steinbrücken ersetzt wurden, während die alten Massivbauten unentwegt ihren Dienst tun. In Baden hat man schon vor dem Krieg dies erkannt und vielfach vorbildliche Massivbauten geschaffen.

Bei den hohen Materialkosten muß aber bei diesen Massivbauten weit mehr als bisher die Sicherheit durch Güte und Zweckmäßigkeit ihrer Konstruktion als durch Masse erreicht werden. Sorgfältige wirtschaftliche Vergleiche zwischen konkurrierenden Baumethoden und Baumaterialien werden unter den geänderten Verhältnissen zu manchen neuen Konstruktionen führen, wobei fabrikmäßig und serienweise hergestellte Bauteile eine erhöhte Bedeutung gewinnen.

Wenden wir uns vom Unterbau zum Oberbau: Schotterbett, Schwellen, Schienen, Kleineisenzeug und Gleisverbindungen. Das Schotterbett, das die

sichere und ruhige Gleislage durch Festhalten der Schwellen und gute Entwässerung des Oberbaues gewährleisten muß, hat in den Kriegsjahren infolge mangelhafter Unterhaltung sehr gelitten; es müß unter Einsetzung zahlreicher Arbeitskolonnen raschestens in Ordnung gebracht werden. Ein gutes Schotterbett ist vor allem bei einem Oberbau auf eisernen Querschwellen, wie er in Baden gebräuchlich, für den Bestand des Gleises ausschlaggebend. Die Holzschwelle mit ihrer größeren Masse ist, besonders bei guter Imprägnierung, weniger empfindlich für ein nicht ganz erstklassiges Schotterbett. Wohl konnten wir uns in Baden, wo wir in unseren Urgesteinen hervorragendes Schottermaterial besitzen und früher die Mehrkosten seiner Herstellung und Beifuhr noch nicht so erheblich waren, überall ein erstklassiges, die Verwendung eiserner Schwellen ermöglichendes Schotterbett leisten. In der jetzigen Zeit aber, wo es gilt zu sparen, belastet ein Oberbau mit eisernen Querschwellen wegen des dabei notwendigen erstklassigen Schotterbetts das Ausgabebudget stärker als ein solcher mit Holzquerschwellen. Dazu kommt, daß die eiserne Schwelle wegen des Eisenmangels und ihres in seinem Gefolge gewaltig gestiegenen Preises — kostet doch heute die Tonne eiserner Schwellen das Zweiundzwanzigfache des Vorkriegspreises — jetzt und in Zukunft nur schwer und unter Aufwendung unverhältnismäßig hoher Kosten zu erhalten ist. Unter diesen Verhältnissen wird man in Deutschland und auch in Baden trotz der guten Erfahrungen mit neueren, schweren, eisernen Querschwellen mehr und mehr zum Holzschwellenoberbau übergehen, besonders da nach den großen Fortschritten, die auf dem Gebiet der Konservierung der Holzschwellen in den letzten Jahrzehnten gemacht worden sind, gegen diese Oberbauanordnung auch keinerlei bauliche oder betriebliche Bedenken mehr bestehen.

Nicht entbehren aber können wir den Stahl als Material bei unseren Eisenbahnschienen; hier gibt es keinen andern, auch nur annähernd gleichwertigen Baustoff. Sorgfältigste Erhaltung und Schonung des vorhandenen Schienenmaterials ist daher eine wichtige Aufgabe. Die Schienen sind aber schon in starkem Maße abgenützt, eine Auswechslung in großem Umfang ist in absehbarer Zeit unmöglich. Um weitere Abnützung hintanzuhalten, muß eine tadellose Gleislage vor allem in den stark beanspruchten Strecken wieder hergestellt und erhalten werden. Mit Rücksicht teils auf den abgenützten Zustand, teils auf Verminderung weiterer Abnützung der Schienen wird man von der Verwendung der größten Zuggeschwindigkeiten, wie sie vor dem Krieg gebräuchlich waren, Abstand nehmen müssen, eine Maßnahme

die heute aber nicht nur mit Rücksicht auf das kostbare Schienenmaterial und die Betriebssicherheit, sondern auch auf die Verminderung des Kohlenverbrauches zweckmäßig ist.

Neubeschaffung von Schienenmaterial läßt sich aber trotz all dieser Maßnahmen nicht vermeiden. Um die Beschaffungskosten für die Zukunft möglichst herabzumindern, ist die Vereinheitlichung unseres deutschen Oberbaues mit allen Mitteln zu erstreben. Wer heute vorurteilslos die auf den deutschen Bahnen gebräuchlichen Oberbauanordnungen kritisch betrachtet, empfängt ein beschämendes Bild deutscher Eigenbrödelei und Kleinlichkeit. Kaum zwei der selbständigen Eisenbahnverwaltungen hatten sich über eine Oberbauanordnung einigen können. Jede hatte ihr eigenes Profil und wenn dieses auch nur um Bruchteile von Millimetern von jenem seines Nachbars abwich. Heute können wir uns einen solch unsinnigen Luxus nicht mehr leisten und tragen auf Jahre hinaus noch schwer genug an den begangenen Fehlern. Durch vernünftige Vereinheitlichung muß die Oberbaubeschaffung und Unterhaltung auf wirtschaftlichere Grundlagen gestellt werden. Drei, höchstens vier Schienenprofile genügen vollständig für alle Anforderungen unserer Haupt- und Nebenbahnen, kann doch noch durch größeren oder kleineren Schwellenabstand und verschiedene Unterbettung eine weitere Abstufung in der Tragfähigkeit erreicht werden. Leider wird es Jahre dauern, bis die Vorteile dieser Vereinheitlichung merklich in die Erscheinung treten; jetzt ist aber der Augenblick da, in dem begonnen werden muß.

Nicht nur in den Schienen und den dazu gehörigen Laschen und Kleineisenzeugteilen, auch in den Weichenkonstruktionen ist diese Vereinheitlichung zu erstreben, um die Vorteile der Serienfabrikation und der Erleichterung und der Verbilligung der Unterhaltung, da weniger Sorten vorrätig gehalten werden müssen und gegenseitige Aushilfe, sowohl in Material, als auch in eingeübtem Personal dann leicht möglich ist, zu erreichen. Der Übergang zu solchen Normalweichen wird allerdings im Betrieb anfangs zu manchen Schwierigkeiten führen, da manche Weichenentwicklung in ihren Längen- und Neigungsverhältnissen auf eine spezielle Weichensorte eingerichtet ist. Bei planmäßigem Vorgehen lassen sich aber auch diese Schwierigkeiten beheben, indem beim Umbau eines Bahnhofes mit neuen Normalweichen alte Weichen für Bahnhöfe, in denen diese Sorten einstweilen noch beibehalten werden sollen, in genügender Zahl gewonnen werden können.

Auf dem Gebiet des Eisenbahnsignal- und Sicherungswesens ist durch die gemeinsamen Bestimmungen der Signalordnung, der Bau- und Betriebs-

ordnung und der Fahrdienstvorschriften schon eine gewisse Einheitlichkeit erreicht, die hauptsächlich im Signalwesen und in den elektrischen Blockeinrichtungen zum Ausdruck kommt. Aber auch für die Stellwerksanlagen wird der Zusammenschluß unserer Bahnen zu größerer Einheitlichkeit mit allen ihren technischen, wirtschaftlichen und betrieblichen Vorteilen führen. Dabei wird das mechanische Stellwerk auf allen kleinen und mittleren Bahnhöfen seines einfachen und unempfindlichen Systems wegen die Normalanordnung bleiben, während auf großen Bahnhöfen das elektrische Stellwerk am Platze ist, weil gerade hier seine Vorteile: unterirdische Leitungen, Möglichkeit der Zusammenfassung größerer Bezirke in einem Stellwerk, geringerer Platzbedarf, Schonung des Personals und weitergehende Erfüllung von Sicherungsbedingungen durch Kontrollströme, besonders in den Vordergrund treten.

Weichen und Stellwerksanlagen führen uns hinein in die Bahnhofsanlagen. Die Bahnhöfe, in denen sich der ganze Verkehr der Eisenbahn mit dem Publikum abwickelt, enthielten vielfach vor dem Kriege nicht nur die für die glatte Abwicklung des Betriebs und Verkehrs unbedingt erforderlichen Anlagen und Einrichtungen, sie stellten vielmehr oft darüber hinaus gewissermaßen den glänzenden und prunkvollen Empfangs- und Repräsentationsraum einer großen und wohlhabenden Unternehmung dar. Das wird künftig anders werden; Schlichtheit, Einfachheit und Sachlichkeit werden einziehen und die Anlagen in nächster Zeit auf das betrieblich unbedingt Erforderliche beschränkt bleiben müssen. Normalisierung und Typisierung werden zur Verbilligung der Anlagen sich vieler Ausrüstungsgegenstände und häufig wiederkehrender Anlagen bemächtigen, ich erwähne nur Randsteine, Treppen, Bahnsteig- und Rampeneinfassungen, Wasserstationen usw.; hierbei will ich mich nicht länger aufhalten, ich will nur noch darauf hinweisen, daß die Zeit der großen, weitgespannten eisernen Bahnhofshallen für lange vorbei sein dürfte und daß bei der Überdachung der Bahnsteige auch wieder Holzhallen häufiger Verwendung finden werden.

Bei den Hochbauten der Bahnhöfe ist dem Moment der Kurzlebigkeit der Bahnhofsanlagen weitgehendst Rechnung zu tragen. Nach 50 bis 60 Jahren spätestens ist stets ein völliger Abbruch und Umbau erforderlich. Bei all diesen Bauten sollte daher mehr als bisher auf die Möglichkeit des Abbruchs und der Wiederverwendbarkeit Rücksicht genommen werden. Daß man diesen Gesichtspunkt ganz außer Acht ließ, lehren die Quadermassen unserer meisten großen Empfangsgebäude, die für die Ewigkeit

erbaut erscheinen. Dem Hochbau erwächst hier aus der Not der Zeit heraus eine schöne und dankbare Aufgabe, für Empfangsgebäude, Güterhallen, Lokomotivschuppen usw., schlichte, aber gefällige Bauwerke zu schaffen, die einfach in der Ausführung, billig in der Unterhaltung sind und beim Abbruch sich in vielen Teilen leicht wieder an anderer Stelle verwerten lassen.

Auf dem Gebiet der Betriebsmittel, das in den Arbeitsbereich der Maschineningenieure gehört und deshalb von mir nur ganz kurz gestreift wird, ist für die Güterwagen schon seit längerer Zeit eine weitgehende Vereinheitlichung durch die Güterwagengemeinschaft erreicht, die nach Übergang der Bahnen ans Reich auch auf die Personenwagen ausgedehnt wird. Neue Fragen, wie die Einführung von großräumigen Wagen und Selbstentladern, selbsttätige Wagenkupplung, durchgehende Bremsen, sind im Zusammenhang mit den großen allgemeinen Verkehrs- und Betriebsfragen zu behandeln.

Die Vereinheitlichung und Vereinfachung der Lokomotiven und die serienweise Anfertigung ihrer einzelnen Teile und ganzer Maschinen schreitet rüstig vorwärts. Diese Vereinheitlichung ist besonders bei Laufwerk, Triebwerk, Kessel oder Motor und anderem erforderlich, damit bei diesen Teilen nach Schadhaftwerden eine rasche Auswechslung aus Vorratsbeständen statt einer langwierigen Ausbesserung stattfinden kann.

Die zweckmäßige Ausnützung der Lokomotiven und ihres Personals, die Einschränkung des Materialverbrauches im Zugs- und Rangierdienst, die Neuordnung des Werkstättewesens, ihre Materialversorgung und die Verwertung der Altstoffe und Feuerungsrückstände, das sind lauter große Aufgaben, deren Lösung dem Eisenbahnmaschineningenieur zufällt.

Vom Betriebsmotor führt die Betrachtung unmittelbar zu seinem Betriebsstoff. Dieser ist heute in Deutschland fast ausschließlich die Kohle. Von der gesamten Kohlenerzeugung benötigen die Eisenbahnen rund $^1/_{10}$; 1919 z. B. von 130 Mill. Tonnen Gesamtförderung etwa 12 Mill. Tonnen. Es ist begreiflich, daß man bei einem so großen Kohlenverbrauch eines einzelnen Unternehmens die Frage aufwirft, wie der Verbrauch der jetzt ebenso wertvollen wie seltenen Kohlen vermindert werden kann. Zweierlei Wege werden hierfür vorgeschlagen, einerseits die Einführung des elektrischen Betriebes, andererseits die Verbesserung der bisherigen Betriebsart mit Dampflokomotiven. Die allgemeine Einführung des elektrischen Betriebes auf unseren Bahnen kann nur in Frage kommen, wenn dadurch nicht nur einige, sondern nur, wenn so große unzweifelhafte Vorteile gegenüber dem

Dampfbetrieb erreicht werden, daß sich in der jetzigen Zeit der wirtschaftlichen Not die Aufwendung der erforderlichen Kapital- und Materialmengen zur Beseitigung des vorhandenen, die Verkehrsbedürfnisse vollauf befriedigenden Dampfbetriebes rechtfertigt. Ich möchte hier nur die beiden wichtigsten Seiten des Problems, die traktionstechnische und wärmewirtschaftliche hervorkehren.

Traktionstechnisch ändert sich durch Einführung elektrischen Betriebs auf unseren Bahnen in absehbarer Zeit nichts wesentliches. Auch bei elektrischem Betrieb wird bei der gewählten Einphasenstromart auf unseren Eisenbahnen Lokomotivbetrieb bleiben, Einzelachsantrieb kommt in nennenswertem Umfang nicht in Frage. Statt durch Dampflokomotiven werden unsere Züge in ihrer bisherigen Zusammensetzung nur durch elektrische Lokomotiven gezogen werden. Der Vorteil, daß man ohne Vermehrung der zulässigen Achsbelastung beim elektrischen Betrieb zugkräftigere Lokomotiven wegen der Zusammenfassung mehrerer, gegeneinander beweglicher Triebgestelle in einer Lokomotive, bauen kann, könnte — wenigstens über der auch bei Dampflokomotiven erreichbaren Höchstgrenze — in absehbarer Zeit nur sehr unvollständig ausgenützt werden, da die Kupplungen unserer Fahrzeuge größere Zugkräfte nicht übernehmen können und besonders unsere ganzen Bahnhofsanlagen auf die jetzigen Zuglängen eingerichtet sind und ihr Umbau in seinen Kosten in gar keinem Verhältnis zu den erzielten Vorteilen stände. Soll die größere Zugfähigkeit der elektrischen Lokomotiven später ausgenützt werden, so muß Hand in Hand mit der Einführung des elektrischen Betriebs die Einführung großräumiger Wagen mit neuer Kupplung einhergehen, um bei gleicher Zugslänge größeren Fassungsraum zu erhalten. Dieser Übergang ist aber nur schrittweise in längerem Zeitraum möglich, schrittweise wie — um das vorauszunehmen — auch der Übergang zum elektrischen Betrieb nur erfolgen kann.

Bleibt also noch die beim elektrischen Betrieb erhoffte Kohlenersparnis. Eine wesentliche Kohlenersparnis, d. h. also eine solche, die nicht auch durch einfachere Verbesserungen im Dampflokomotivbetrieb annähernd zu erreichen wäre, ist nur zu erwarten, wenn in einem Eisenbahnbezirk die Elektrizität durch ausbauwürdige Wasserkräfte oder durch sonst nicht verwendbare minderwertige Brennstoffe erzeugt werden kann; ob eine solche auch bei Wahl von Großgasmaschinen, insbesondere von Gasturbinen, die wärmetechnisch gegenüber anderen Betriebsarten auf Grundlage der Kohle einen erheblichen Fortschritt bedeuten, eintritt, steht bisher nicht einwand-

frei fest.[1]) Bezirke ersterer Art sind nur in beschränkter Zahl vorhanden, die letztgenannte Gasturbine befindet sich noch im Entwicklungsstadium, sodaß mit ihr erst weitere Erfahrungen im großen abgewartet werden müssen. Unter diesen Verhältnissen und in Anbetracht unserer großen Materialnot muß jedenfalls die beschleunigte und allgemeine Elektrisierung unserer Bahnen als vollkommen ungeeignetes Hilfsmittel, um aus unserer Kohlennot herauszukommen, bezeichnet werden. Gleichzeitig muß aber betont werden, daß die Einführung elektrischen Betriebs in beschränkten, in sich geschlossenen Eisenbahnbezirken, in denen, wie in Bayern, infolge großer und ausbauwürdiger Wasserkräfte oder in denen, wie im schlesischen Eisenbahnbezirk, sowohl für traktionstechnische, wie wärmewirtschaftliche Versuche die Verhältnisse besonders günstig liegen, durchaus zweckmäßig und sogar notwendig ist, damit im Betrieb größerer Netze die Erfahrungen gesammelt und die Fortschritte gemacht werden können, die uns heute noch teilweise fehlen, deren wir aber bei allgemeiner Einführung elektrischen Betriebs auf unseren Eisenbahnen, worauf die Entwicklung doch später hinführen wird nicht entraten können. Diese Entwicklungsrichtung muß bei allen Maßnahmen im Auge behalten werden, wenn man auch noch auf Jahre hinaus überwiegend beim Dampflokomotivbetrieb bleiben wird, bei dem man durch Verwendung von modernen und leistungsfähigen Heißdampflokomotiven und verbesserte Ausnützung der Lokomotiven den Kohlenverbrauch erheblich vermindern kann.

Weiter soll geprüft werden, was unter Beibehaltung des Dampflokomotivbetriebs geschehen kann, um den Wirkungsgrad unserer Eisenbahnen zu heben. Heute arbeitet unser Eisenbahnorganismus in vielen und wichtigen Teilen unrationell und unwirtschaftlich. Weder Menschen noch Maschinen, weder Bahnanlagen noch Betriebsmittel sind ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend ausgenützt. Diese Erscheinungen sind ja zum großen Teil Folgen des großen Zusammenbruchs nach dem verlorenen Weltkrieg und der Revolution, zum Teil haben sie aber ihre Ursachen in Fehlern, die in der Vorkriegszeit begangen wurden. Unsere Eisenbahnen stellen ein gewaltiges, technisch-wirtschaftliches Unternehmen dar, das sich den wechselnden wirtschaftlichen Bedürfnissen und den ständig fortschreitenden technischen Hilfsmitteln bestens anpassen muß. Daß die Leitung eines solchen Unternehmens, soll es seine Aufgaben aufs vollkommenste erfüllen, in die Hände

[1]) Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1920. Nr. 30.

technisch-wirtschaftlich ausgebildeter Fachleute gehört, sollte jedem, der sich über persönliche und Standesinteressen hinaus einen freien Blick für sachliche Notwendigkeiten gewahrt hat, klar sein. Ein solches technisch-wirtschaftliches Unternehmen muß nicht „verwaltet", sondern „geleitet" und „betrieben" werden. Daß man diesen Grundsatz bei den Staatsbahnen meist außer Acht ließ, sie einfach wie andere Zweige der Staatsverwaltung in der Hauptsache durch Juristen verwalten ließ, rächt sich heute schwer. Heute, wo es nicht mehr möglich ist, im altgewohnten Gleise weiterzukutschieren, wo es gilt, nach dem Zusammenbruch neu aufzubauen und zu gestalten, zeigt es sich, daß man bei der obersten Verwaltung der Eisenbahnen in Vorkriegszeiten der Bedeutung des Betriebs nicht überall die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt hat, daß man auch versäumte, sich über die Grundlagen für alle Verbesserungsmaßnahmen, die Selbstkosten der einzelnen Betriebsvorgänge Klarheit zu verschaffen. Infolgedessen fehlt uns auch heute noch eine genügend ausgebaute Eisenbahnbetriebswissenschaft, die uns den Weg aus den heutigen Betriebsschwierigkeiten heraus wiese.

Erst in den Verkehrsnöten der Kriegszeit hat man in Preußen Betriebsleitungen und Generalbetriebsleitungen und eine Betriebsabteilung im Ministerium eingerichtet, doch fehlt im Reichsverkehrsministerium noch immer der Techniker in der obersten Leitung: die beiden Stellen der Staatssekretäre im Verkehrsministerium sind mit Juristen besetzt. Erst in den letzten Tagen hat endlich der neue Verkehrsminister Gröner die Absicht geäußert, auch einen technischen Staatssekretär bestellen zu wollen.

Wollen wir den Wirkungsgrad unserer Eisenbahnen steigern, wollen wir sie wieder auf gesunde technische und wirtschaftliche Grundlage stellen, so müssen wir an erster Stelle fordern: technische und wirtschaftliche Intelligenz an die maßgebende Spitze des Eisenbahnwesens und Durchdringung des ganzen Verkehrsorganismus mit technisch-wirtschaftlichem und kaufmännischem Geist!

Zwei Probleme gilt es zunächst zu lösen:

1. Ermittlung der gegenwärtigen Selbstkosten der Betriebsvorgänge, Feststellung und schleunige Durchführung der Maßnahmen für ihre Verminderung.
2. Heranziehung der Beamten- und Arbeiterschaft zur tätigen Mitarbeit an der Erhöhung des Wirkungsgrades des Eisenbahnwesens.

Beide Maßnahmen erfordern Zeit und schwere, unermüdliche Arbeit. Wohl war es möglich in kürzester Zeit alles niederzureißen, aus einem

kräftigen Überschußbetrieb einen kaum mehr lebensfähigen Verlustbetrieb zu machen. Schwer und langwierig ist die Arbeit des Wiederaufbauens. Den heutigen Fehlbetrag unseres Eisenbahnwesens einfach durch Tariferhöhungen ausgleichen zu wollen, verbietet sich aus allgemeinen volkswirtschaftlichen, wie aus verkehrswirtschaftlichen Gründen. Zu hohe Tarife lähmen den Verkehr, den in jeder Weise zu beleben sowohl im Interesse unseres Wirtschaftslebens, wie im Interesse einer guten Ausnützung der vorhandenen Verkehrsanlagen unser Bestreben sein muß. Unbedingt verlangt muß aber werden, daß das Eisenbahnwesen bei ordnungsgemäßer Betriebsführung zum mindesten sich selbst erhält, die Tarife müssen daher unter allen Umständen so hoch sein, daß die Einnahmen die Kosten eines geregelten und zweckmäßig geführten Betriebes decken. Die heutigen Betriebskosten stehen aber in keinem gesunden Verhältnis zur Betriebsleistung, im großen wie im kleinen muß daher wieder ein angemesseneres Verhältnis zwischen Arbeitsaufwand und Leistung hergestellt werden.

Die Lösung des erstgenannten Problems: Ermittlung und Verringerung der Selbstkosten, setzt eine ganz eingehende Befassung mit dem Betrieb voraus, klare Erkenntnis seiner Zusammenhänge, Bedingtheiten und Möglichkeiten, tiefes Verständnis für seine technischen Grundlagen und Hilfsmittel, wie für seine wirtschaftlichen Wirkungen. Der Eisenbahnbetrieb ist zwangsläufig an die Gleisanlage gebunden; ihre zweckmäßige Ausgestaltung und richtige Ausnützung bildet die erste Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg des ganzen Transportunternehmens. Der Bauingenieur, der die ganze Gleisanlage samt Sicherungsanlage entwirft und ausführt, legt damit auch ihre Betriebsweise in den wesentlichsten Punkten fest. Ohne eingehendes Verständnis für den Betrieb ist es ebenso unmöglich, zweckentsprechende Anlagen zu schaffen, wie ohne solches Verständnis für die Eisenbahntechnik. Aber nicht nur der Neubau der Anlage erfordert eingehende Betriebskenntnisse, auch die ganze Unterhaltung derselben erfolgt im Betrieb unter dem rollenden Rad, schließlich ihre Weiterentwicklung und Verbesserung im Betrieb und aus den Erfahrungen des Betriebes heraus. Der Bauingenieur, steht deshalb mit seiner Tätigkeit im Eisenbahnwesen viel tiefer im Betrieb als beispielsweise der Eisenbahnmaschineningenieur, der seine Maschine abseits vom Betrieb baut und unterhält und nur fahrbereite Maschinen, deren Leistungen genau berechenbar sind, in den Betrieb hinaussendet. Wegen dieses innigen Zusammenhanges zwischen Bau und Betrieb im Eisenbahnwesen ist die Zusammenfassung beider Gebiete in einer Hand ein unab-

weisbares Bedürfnis, soll überhaupt rationell gearbeitet werden. Hoffentlich bricht sich die Erkenntnis dieser Zusammenhänge bald allgemein Bahn und führt zu einer sachgemäßen Gliederung unserer ganzen deutschen Eisenbahnverwaltung. Hand in Hand damit wird die notwendige Anerkennung der ausschlaggebenden Bedeutung des Betriebes und eine gründlichere Ausbildung der Ingenieure im Betrieb einhergehen. Die Früchte hiervon werden bald sowohl in wesentlicher Verbilligung und zweckmäßigerer Gestaltung von Um- und Neubauten, wie in einer wirtschaftlicheren Betriebsführung zu Tage treten.

Heute, wo es gilt, die Betriebsführung im Zusammenhang mit der Bahnanlage und den Betriebsmitteln auf ihre Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit nachzuprüfen und den Wirkungsgrad des Betriebs zu heben, kann diese Aufgabe nur der Ingenieur lösen, da er allein über die dafür unentbehrlichen Kenntnisse verfügt. Wissenschaftliche Betriebsforschung tut im Eisenbahnwesen not und muß sofort in Angriff genommen werden.

Bei der Durchführung dieser Aufgabe muß sich der Ingenieur klar vor Augen halten, daß die teuerste Betriebskraft die menschliche Arbeitskraft ist; die menschliche Arbeitskraft darf daher — von außergewöhnlichen Zeiten abgesehen — nur da eingesetzt werden, wo keine andere Kraft die Arbeit leisten kann. Bei Verwendung dieser teuersten Arbeitskraft muß weiter dafür gesorgt werden, daß ihre Leistungsfähigkeit voll und sachgemäß ausgenützt wird, daß keine Zeitverluste durch unnötige Pausen, keine Kraftverluste durch unzweckmäßige Arbeitsverteilung und Arbeitsmethoden entstehen.

Wie bei dem Einsatz menschlicher Arbeitskraft muß der Ingenieur überhaupt bei allen Betriebsvorgängen alle Zeit-, Weg- und Kraftverluste vermeiden, muß dafür sorgen, daß sämtliche Bewegungen und Verrichtungen in der richtigen Reihenfolge aufeinanderfolgen, und daß alle reibungslos ineinander greifen. Er muß seine Aufmerksamkeit nicht nur den großen, sondern auch den kleinen Dingen, die aber in tausendfacher Wiederholung doch bedeutende Wirkungen ausüben, zuwenden. Nach den Lehren des Begründers der wissenschaftlichen Betriebsforschung und Betriebsführung, des amerikanischen Ingenieurs Taylor, muß er auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens das Prinzip zur Geltung bringen: mit einem Geringstwert von Arbeits- und Materialaufwand einen Höchstwert von Leistung zu erzielen.

Wie im Einzelnen praktisch vorzugehen ist, möchte ich an einigen Beispielen erläutern. Zunächst ist allen häufiger beobachteten Unregel-

mäßigkeiten im Zugs- und Rangierdienst mehr noch als bisher nachzugehen da solche Unregelmäßigkeiten mit großen Zeitverlusten und Kosten verbunden sind. Bei häufigem Haltenmüssen der Züge vor den Signalen liegt der Grund entweder in ungeschickter Fahrplangestaltung oder in ungleicher Leistungsfähigkeit der freien Strecke und der Bahnhofsanlage. Die Leistungsfähigkeit der freien Strecke ist — abgesehen von der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven bedingt durch ihre Steigungen und Krümmungen, durch die Anzahl der Streckengleise, durch die Streckenlänge zwischen den Kreuzungs- und Überholungsstationen und durch die Unterteilung der Strecke durch Blockstationen. Infolge gegenseitiger Abhängigkeit von Streckenlänge und Fahrgeschwindigkeit läßt sich für jede Strecke bei gegebener Fahrgeschwindigkeit angeben, wie lang höchstens die Streckenabschnitte gemacht werden dürfen, um die höchste Leistungsfähigkeit der Strecke zu erreichen. Wenn nun aber die Verhältnisse auf der freien Strecke nicht allzuschwer zu übersehen sind, und sich daher auch die Maßnahmen zur Beseitigung von Mängeln einfacher ergeben, ist die Beurteilung der Bahnhofverhältnisse erheblich schwieriger. Die Leistungsfähigkeit der ganzen Verkehrslinie ist aber gleichmäßig abhängig von:

der Streckenteilung,
der Fahrgeschwindigkeit
und den Bahnhofsanlagen.

Der Verkehr, der auf der Strecke läuft, muß glatt und ohne Stauung durch die Bahnhöfe hindurchströmen können. Die Leistungsfähigkeit von freier Strecke und Bahnhof muß daher bei gegebener Zugsgeschwindigkeit gut abgestimmt sein.

In den meisten Fällen gehen die Stockungen im Zugsverkehr auf ungenügende Leistungsfähigkeit der Bahnhofsanlagen zurück. Oft läßt sich beim Verfolg von Unregelmäßigkeiten und Stockungen ein bestimmter Bahnhof im Eisenbahnnetz herausfinden, der an den meisten Verspätungen und fahrplanwidrigen Aufenthalten schuldig ist, da er den glatten und geregelten Durchlauf der Züge verhindert. Für die Gesamtleistung ist aber stets die Strecke oder der Bahnhof geringster Leistungsfähigkeit maßgebend. Diejenigen Stellen im Eisenbahnnetz herauszufinden, die die regelmäßige Abwicklung des Verkehrs behindern, ist die erste Aufgabe auf dem Wege zur Verbesserung des Wirkungsgrades. Ist die Stelle erkannt, so ist zu prüfen, wie dem Mißstand abzuhelfen ist. In manchen Fällen kann eine Fahrplanänderung schon Besserung bringen, in anderen Fällen

genügt eine Änderung der Signal- und Sicherungsanlagen, in den ungünstigsten muß zum Umbau des Bahnhofs geschritten werden. Welch bedeutende Kosten dauernd bei ungenügender Abstimmung der Leistungsfähigkeit der freien Strecke und der Bahnhofsanlagen entstehen, wurde kürzlich in der „Verkehrstechnischen Woche" an den Verhältnissen der Rangierbahnhöfe Börsum und Güsten, deren Einfahrgruppen zu wenig Gleise besitzen, nachgewiesen.[1]) In klaren Ausführungen ist in der Schweizer Bauzeitung 1919[2]) gezeigt, wie Bahnhof- und Streckenverhältnisse einer Bahn zusammen die Grundlagen für ihre Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit bilden.

Wichtig ist dann, daß in allen Bahnhöfen jeder Zugs- und Rangierbewegung prüfend nachgegangen wird. Es darf uns nicht die Tatsache befriedigen, daß Betrieb und Verkehr in einem Bahnhof erledigt wird, wir müssen feststellen, ob er sich mit dem kleinstmöglichen Arbeitsaufwand vollzieht. Durch Änderungen in den Gleis-, Weichen- und Signalanlagen läßt sich oft eine wesentliche Vereinfachung der Betriebsabwicklung erzielen. Sehr wesentlich ist auch, daß man, wenn auch für den Normalbetrieb die Benützungsweise der Gleise festgelegt sein muß, für außergewöhnliche Fälle eine weitgehende gegenseitige Vertretbarkeit der Gleise in den Weichen- und Stellwerksanlagen vorsieht.

Vereinfacht, verbilligt und in hohem Maße gesichert kann oft der Betrieb werden durch Beseitigung von den Betrieb erschwerenden schienenebenen Kreuzungen innerhalb der Bahnhöfe, die bei Anwendung größerer Neigungen, wie sie innerhalb des Bahnhofs für Verkehrsgleise und für nur in fallender Richtung befahrene Hauptgleise unbedenklich zulässig sind, keine allzu großen Kosten verursachen.

Ferner kann durch Zusammenfassung zerstreut gelegener Abstellgleise in eine geschlossene Abstellgruppe der Betrieb an manchen Stellen erheblich verbilligt werden. In Verbindung mit solchen Umgestaltungen ist auf Durchführung besonderer Verkehrsgleise durch den ganzen Bahnhof hinzuwirken.

Wo die unzweckmäßige, unter den jetzigen Verhältnissen nicht mehr entsprechende Bahnhofsanlage einen teueren und gefährlichen Betrieb mit sich bringt, muß unbedingt selbst mit erheblichen Kosten, wenn solche

---

[1]) Verkehrstechnische Woche 1920 Nr. 23.

[2]) Schweizer Bauzeitung 1919 Nr. 17.

sich durch Betriebsersparnisse bezahlt machen, an den Umbau geschritten werden. Hier wie in vielen ähnlich gelagerten Fällen muß im Eisenbahnwesen der großzügige Kaufmann und nicht der engherzige Finanzbeamte die Entscheidung haben. Platz für eine neue leistungsfähige und betrieblich günstige Anlage an der alten Stelle kann dann in vielen Fällen durch Abstoßung einzelner, nicht unbedingt an die Verkehrsanlagen des Bahnhofs gebundener Betriebsanlagen nach außen, wo sich die abgestoßenen Teile zweckmäßig auf freiem Gelände ausbilden lassen, gewonnen werden.

Mehr noch als im Personenverkehr gilt es im Güterverkehr eine bessere Ausnützung von Anlagen und Betriebsmitteln zu erreichen, um die Betriebskosten zu ermäßigen. Heute laufen unsere Güterwagen täglich durchschnittlich nur etwas über 50 km, befinden sich nur 4 Stunden im Lauf, die übrigen 20 Stunden stehen sie auf Bahnhöfen herum. Das gewaltige im Wagenpark steckende Kapital verzinst sich daher nur äußerst schlecht. Für die vielen herumstehenden Wagen sind dabei noch ausgedehnte und kostspielige Abstellanlagen erforderlich, die bei besserer Ausnützung des Wagenparkes überflüssig wären. Dieses Gebiet muß ganz energisch bearbeitet werden! Sowohl die Zeit für Be- und Entladung muß durch weitgehende Heranziehung maschineller Hilfsmittel verkürzt, als auch besonders die Weiterleitung der Wagen nach Be- und Entladung und ihre Durchführung bis zum neuen Ziel ganz wesentlich beschleunigt werden.

Wenn auch die Verkürzung von Be- und Entladezeit allein noch keine wesentliche Beschleunigung des Wagenumlaufes, wie oft fälschlich angenommen wird, herbeiführen kann, so ist doch dieser Zeitgewinn auch nicht zu unterschätzen, da sie gleichzeitig zu einer erheblich intensiveren Ausnützungsmöglichkeit der Güterbahnhöfe und ihrer Ladegleise führt, sodaß mancherorts auf längere Zeit hinaus schwierige und teuere Erweiterungen vermieden werden können. Während für Einführung von Selbstentladewagen ein erheblicher Umbau der bestehenden Güterbahnhöfe und sonstigen Ladegleise wegen der dann nötigen hochliegenden Entladegleise erforderlich wird, läßt sich mit Hilfe von Wagenkippern[1]) die maschinelle Entladung aller neuen Güterwagen an jeder beliebigen Gleisstelle durchführen. Die Einführung solcher Wagenkipper wird in manchen Güterbahnhöfen mit starkem Massengüterverkehr Erweiterungsbauten unnötig machen, erhebliche Entladekosten ersparen und die entleerten Wagen rascher zur Wieder-

[1]) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1920. Nr. 37.

benützung frei machen. Durch sofortige Verwendung von Wagenkippern an geeigneten Plätzen braucht deshalb der Entscheidung über Einführung von Selbstentladewagen nicht vorgegriffen zu werden.

Mehr aber als durch Beschleunigung der Be- und Entladung kann und muß durch Verkürzung derjenigen Zeiten gewonnen werden, in denen die Güterwagen ihrer Entladung oder neuen Verwendung harrend, in den Abstellgleisen herumstehen, der Zeiten, in denen sie auf Rangierfahrten auf den Bahnhofsgleisen hin- und herbewegt werden, in denen sie auf Unterwegstationen Aufenthalte haben, oder auf Zugsbildungstationen auf ihre Anschlußzüge warten. Bautechnisch kann in dieser Richtung durch zweckmäßigere Verbindung der Ladegleise mit den Aufstellgleisen, durch Einrichtungen für abschnittsweise Entleerung der Ladegleise, durch Anlage geeigneter Ausziehgleise und bessere Ausgestaltung der Ordnungsanlagen noch manches gebessert werden. Überall muß aber dem eigentlichen Rangierdienst, der einen gewaltigen Teil der Gesamtarbeitsleistung im Eisenbahnwesen aufzehrt, größte Aufmerksamkeit geschenkt werden und Zeit und Kosten des Rangierens allerorts ermittelt und verglichen werden. So wird man bald finden, wo unzweckmäßig und zu teuer gearbeitet wird, und wird bessernd eingreifen können. Auf großen und auf kleinen Rangierbahnhöfen läßt sich da noch vieles erreichen, wenn man nur erst mal mit offenen Augen an diese Fragen herantritt.

Durch die eingetretenen Veränderungen in den Verkehrsbeziehungen gegenüber der Vorkriegszeit ist mancher Rangierbahnhof heute nur unvollständig ausgenützt, so daß z. B. die Frage zu erwägen sein kann, ob nicht statt zweiseitigem Betrieb, vielleicht mit einseitigem auszukommen ist, was erhebliche Kosten sparen kann. An anderen Stellen sind die Rangierbahnhöfe überlastet, so daß Abhilfe notwendig erscheint. Die Überlastung rührt vielfach aber nicht davon her, daß der Bahnhof im allgemeinen nicht groß genug für den Verkehr ist, sondern daß sich der Verkehr an irgend einer Stelle im Bahnhof staut, da diese ungenügend ausgebildet ist. Solche Verhältnisse vom betriebserfahrenen Ingenieur nachgeprüft, lassen sich oft durch Schaffung einer einfachen Gleis- oder Weichenverbindung zwischen 2 Gruppen beheben. An vielen Stellen haben sich auch die Beziehungen des in einem Rangierbahnhof zu bewältigenden Verkehrs so geändert, daß früher überwiegendem Durchgangsverkehr heute überwiegender Eckverkehr gegenüber steht. Auch hier muß der Bauingenieur den geänderten Verkehrsverhältnissen gleichzeitig durch Änderung der Betriebsweise und der baulichen

Anlage Rechnung tragen. Durch gute Betriebskenntnisse wird er befähigt sein, teuere bauliche Anlagen auf das kleinste Maß zu beschränken.

Wie erheblich z. B. die Leistungsfähigkeit eines Verschiebebahnhofs mit einfachen Mitteln: theoretisch einwandfreie Ausbildung des Längenprofils der Ablaufanlagen, geschickte Weichenentwicklung der Verteilungsgleise, Änderung der Höhenverhältnisse ganzer Gleisgruppen gehoben werden kann, habe ich in mehreren Abhandlungen über Verschiebebahnhöfe in der „Verk.-Techn. Woche“ [1]) gezeigt.

Mehr wie je muß jede Maßnahme ergriffen werden, um die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Bahnanlagen zu steigern, da neue große Anlagen auf lange Zeit hinaus nicht geschaffen werden können. Die Leistungsfähigkeit der großen Rangierbahnhöfe, der Zentralpunkte des Güterverkehrs, hängt letzten Endes von der Leistungsfähigkeit ihrer Ablaufanlagen ab. Diese aber wird in starkem Maße von Witterungsverhältnissen beeinflußt. Sie versagt gewöhnlich, wenn bei scharfem Winterfrost der Schiffsverkehr auf unseren Flüssen und Kanälen schon längst ruht und der ganze Verkehr allein noch auf die Eisenbahn angewiesen ist. Dieses Versagen muß unbedingt behoben werden, an Stelle des reinen Schwerkraftsbetriebs bei Ablaufbergen muß ein mechanisierter Betrieb allerdings vielleicht mit weitgehender Ausnützung der Beschleunigung durch die Schwerkraft, treten. Neuere Vorschläge für solche Mechanisierung des Ablaufbetriebes [2]) sollten unbedingt baldigst im Betrieb erprobt werden.

Sind das alles Maßnahmen mehr von örtlichem Charakter, die wohl an sich schon weitgehende Vereinfachung und Verbilligung des Betriebs mit sich bringen werden, so wird doch nur ein durchschlagender Erfolg zu erzielen sein, wenn der Güterverkehr in seiner Gesamtheit von dem betriebführenden Ingenieur durchforscht und in neue Bahnen gelenkt wird. Dazu muß einmal der Lauf der einzelnen Wagen und dann der Gesamtverlauf der Güterbewegung auf unseren Bahnen genau verfolgt und Betrieb und Bahnanlage so aufeinander eingestellt werden, daß die Güterbewegung im Großen mit dem bestmöglichen Wirkungsgrad durchgeführt wird.

Während der Zugslauf schon seit längerer Zeit innerhalb bestimmter Bezirke durch die Zugsleitungen überwacht wird, fehlt für den Lauf der einzelnen Wagen noch die genaue Überwachung und Kontrolle. Nur durch eine solche können aber die Unterlagen für Verbesserungen des Wagen-

[1]) Verkehrstechnische Woche 1911 Nr. 41 und 1919 Nr. 28.
[2]) Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1918 Nr. 20 und Nr. 21.

laufes gewonnen werden. Eine planmäßige Durchprüfung der Frachtbriefe, Güterwagenzettel und Kontrollbücher muß eingeführt werden, damit festgestellt werden kann, wo hauptsächlich Unregelmäßigkeiten vorkommen, wo die Wagen unnötig herumstehen oder umrangiert werden und damit geprüft werden kann, ob Wagenanforderung, Verteilung, Zustellung, Abholung, Rangierzeit, Zugsbildung, Wagen- und Zugslauf aufs wirtschaftlichste zusammen wirken.

Selbst in engeren Fachkreisen hat man sich bisher vielfach kein rechtes Bild darüber gemacht, ob der Güterverkehr sich so zweckmäßig wie möglich auf den Eisenbahnen abspielt. Da aus dem Güterverkehr große Einnahmen kamen, gab man sich zu sehr mit dieser Tatsache zufrieden, ohne zu prüfen, ob nicht die Betriebsausgaben noch wesentlich gesenkt werden könnten. In einer Abhandlung über „Reform des deutschen Verkehrswesens" in der Zeitschrift Deutscher Ingenieure 1919[1]) wird als Ergebnis eingehender Untersuchungen dargelegt, daß der Wirkungsgrad der Güterbeförderung in der Zeit von 1880—1913 von 23 % auf 15 % herabgesunken ist, eine gewaltige Verminderung des Wirkungsgrades im Eisenbahnwesen in einer Zeit, in der unsere Industrie zu immer rationellerer Betriebsgestaltung fortgeschritten ist. Auf diesem großen und für den finanziellen Erfolg unseres Eisenbahnwesens wichtigen Gebiet sind wir also nicht vorwärts, sondern infolge ungenügender Beachtung und Erforschung der Betriebsvorgänge ganz erheblich rückwärts gegangen. Wesentliche Fortschritte werden hier nur erzielt werden können, wenn weniger als bisher in der Eisenbahnverwaltung „verwaltet" und mehr und mehr durch sachverständige Techniker in den obersten Leitungen der Eisenbahnen in den ganzen Organismus technischer und kaufmännischer Geist mit aller Energie hineingebracht werden. Für die Reformaktion ist es dringend erforderlich, daß der gesamte Wagen- und Zugdienst vereinigt und dem betriebführenden Ingenieur unterstellt wird.[2])

Die Zusammenfassung ist gerade jetzt notwendig, wo sich die ganzen Verkehrsbeziehungen in Deutschland vollständig verändert haben und das Eisenbahnnetz in seiner baulichen Anlage und seiner Betriebsweise den neuen Verhältnissen angepaßt werden muß.

Die Größe dieser Veränderungen in den Verkehrsbeziehungen möge nur mit dem Hinweis darauf beleuchtet werden, daß statt der früheren

[1]) Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1919. Nr. 49.
[2]) Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1920. Nr. 77.

Versorgung Süddeutschlands mit Saarkohlen jetzt dieses Gebiet mit Ruhrkohlen beliefert werden muß, daß an Stelle der auf dem Seeweg früher bezogenen englischen Kohle in weiten Gebieten Norddeutschlands Ruhrkohle und schlesische Kohle auf der Eisenbahn herangebracht werden muß, daß der Braunkohlenversand eine ganz andere Bedeutung gewonnen hat, daß im Erz- und Lebensmittelbezug gegenüber früher infolge der durch den Friedensvertrag geschaffenen Verhältnisse starke Veränderungen eingetreten sind, daß wichtige Verkehrslinien uns genommen sind, auf anderen der Verkehr stark behindert ist.

Für die sachgemäße Bewältigung des Güterverkehrs ist die richtige verkehrsgeographische Lage der Rangierbahnhöfe und ihre den besonderen örtlichen Aufgaben entsprechende Systemgestaltung von ganz ausschlaggebender Bedeutung. Die richtige Lage und Wahl der Zugsbildungsstationen bestimmt weitgehendst den Erfolg des ganzen Gütertransports. Jede für den Transport irgend entbehrliche Rangierarbeit, jeder unnötige Aufenthalt und jeder überflüssige Umweg muß vermieden werden. Geschlossene, auf weite Entfernungen ohne Umbildung durchlaufende, die Zugkraft der Maschinen gut ausnützende Ferngüterzüge, für beschränktere Verkehrsgebiete voll ausgelastete und zweckmäßig gegliederte Durchgangsgüterzüge und dem örtlichen Bedürfnis angepaßte Nahgüterzüge müssen sich systematisch in die Güterbewegung teilen unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Transportkosten im Durchgangsgüterzug höher als im Ferngüterzug, im Nahgüterzug höher als in beiden vorgenannten Zugsgattungen sind. Genaue Betriebskostenvergleiche müssen hier die Frage klären, ob nicht für manche Verkehrsbeziehungen planmäßiger Pendelverkehr, ob nicht in anderen zahlreichere, leichtere Ferngüterzüge als bisher üblich, wirtschaftlicher sind, ob nicht die Zugsbildung für gewisse Verkehrsgebiete mehr als bisher konzentriert werden muß und vieles andere.[1]) Nur bei genauestem Einblick in die großen Verkehrsbeziehungen des ganzen Reiches wie in die feine Verästelung desselben bis in jeden Bahnhof hinein ist es möglich, hier großzügig zu modernisieren. Bau- und Betrieb sind bei der Lösung dieser Probleme innigst verknüpft; nur bei einheitlicher Zusammenfassung beider ist Erfolg zu erwarten. Durch Leitungsvorschriften, Zugbildung, Fahrplan und Wagenverteilung wird die Abwicklung des Verkehrs in dem vom Ingenieur gegebenen und nur durch ihn veränderlichen Gleissystem festgelegt.

[1]) Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1920 Nr. 66.

Wie ein gewaltiger Strom zwischen festen Dämmen, fließt der Verkehr durch dieses Gleissystem, und wie der Wasserbauer das strömende Element, dem er die Bahn anweist, sein Woher und Wohin, seine Eigenart und Bedürfnisse, seine sich in natürlicher Entwicklung und durch gewaltsame Ereignisse hervorgerufenen Änderungen aufs genaueste und eingehendste studieren und erkennen muß, um den Strom zum Wohl der Allgemeinheit möglichst glatt abzuführen, so darf auch der Eisenbahningenieur sich nicht begnügen, nur da Bauwerke zu schaffen, wo der Verkehrsstrom sich staut oder über seine Ufer überzutreten droht, sondern er muß — will er seine Arbeit zum Nutzen der Allgemeinheit mit dem größten Erfolge durchführen — den gewaltigen Strom des Verkehrs in seinem Ursprung und Ende, wie in seinem ganzen Verlauf überblicken, wissenschaftlich durchdringen und aus den klar erkannten Bedürfnissen heraus mit seinem technischen Wissen und Können in die besten Bahnen lenken.

Nachdem in Deutschland die Schranken der Landesgrenzen im Eisenbahnwesen gefallen sind und die Möglichkeit besteht, unsere Bahnen nach einheitlichen Gesichtspunkten zu betreiben, muß endlich auch auf dem Gebiet der Verkehrsbewegung mit dem Geringstwert an Arbeitsaufwand der Höchstwert an Leistung erzielt werden. Der Verkehr muß überall den kürzesten und geringsten Widerstand aufweisenden Weg verfolgen. Diesen Weg kann aber nur der technisch durchgebildete Betriebsfachmann finden und weisen. Mögen diese großen Aufgaben im Reichsverkehrsministerium nach Wesen und Umfang richtig erkannt und ihre Lösung in die richtigen Hände gelegt werden.

So wichtig und notwendig es aber auch ist, unseren Eisenbahnbetrieb und Verkehr auf neue gesunde Grundlagen zu stellen, so wird letzten Endes jede Reformaktion doch davon abhängen, ob es gelingen wird, die gesunkene Arbeitslust der Eisenbahner zu heben, den verlorenen Arbeitswillen aufzurichten und zu stärken. Zweierlei ist dazu erforderlich: dauernde und intensivste Aufklärungsarbeit einerseits, Erweckung des persönlichen Interesses an der Reform anderseits. Mit Anweisungen und Verordnungen ist heute, darüber muß man sich klar sein, nichts mehr zu erreichen. Die wilde Flut von Verordnungen der vergangenen Jahre hat jede Achtung vor ihnen untergraben. Die Menschen wollen nicht mehr am Gängelband geführt werden, sie wollen auf allen Gebieten menschlicher Betätigung selbst mitberaten, selbst mitbestimmen. Wer diesen Umschwung in der geistigen Einstellung des deutschen Volkes nicht erfaßt, wird in allen seinen Maßnahmen Schiff-

bruch erleiden. Wer sich aber darüber Klarheit verschafft hat, wird darnach trachten die jetzt noch ungezügelten freien Kräfte, die heute in ihrem dunklen Tatendrang vielfach nur verderblich und schädlich wirken, der Allgemeinheit nutzbar zu machen. Wie der Ingenieur bisher schon die der menschlichen Gemeinschaft oft feindlichen und verderblichen Naturkräfte zu segensreichen Gehilfen menschlicher Arbeit gemacht hat, so wird gerade ihm, der draußen mitten im Betrieb steht, hier eine neue große Aufgabe: Nutzbarmachung heute noch schädlicher, durch verständnisvolle Behandlung aber nutzbringend zu gestaltender Kräfte, erwachsen. Aufklären des Personals über die Zusammenhänge in denen das Verkehrswesen zu unserem ganzen Wirtschaftsleben steht, Aufklären über die Zusammenhänge jeder Einzelleistung mit der Gesamtleistung, Aufklären über die Vorteile rationeller Betriebsführung für die Allgemeinheit und jeden Einzelnen und dann ververtrauensvolle Heranziehung zur verantwortlichen Mitarbeit, das ist der einzige Weg der beschritten werden kann und beschritten werden muß.

Aufklärung allein tut es aber nicht, in der heutigen Zeit des materiellen Interesses darf ein alle Faktoren in seine Berechnung nüchtern einsetzender Ingenieur an dieser Tatsache nicht achtlos vorüber gehen. Interesse wird er nur finden können, tatkräftige Mitarbeit nur erlangen, wenn für jeden aus seiner Mitarbeit auch materieller Gewinn entspringt, wenn die verlangte Mehrarbeit sich auch offenkundig bezahlt macht. Auf den Weg, der wieder zur vollen und soliden Arbeit zurückführt, leitet nur ein vernünftiges Prämiensystem hin, das einen namhaften Teil der erzielten Ersparnisse denjenigen zuführt, durch deren Mit- und Mehrarbeit diese erst ermöglicht wurden. Mag ein solches Prämiensystem vielleicht auch anfangs noch etwas unvollkommen sein, so wird es doch durch Weiterentwicklung verfeinert und zu einer wertvollen Dauereinrichtung ausgebaut werden können, die einerseits in den zu bildenden Arbeitsgemeinschaften erzieherisch wirken und zu tüchtigen Leistungen und wertvollen Verbesserungen anspornen, andrerseits durch die damit verbundene genaue Buchführung, den bisher fehlenden Überblick über die Betriebselbstkosten gewähren, eine wertvolle Eisenbahnbetriebstatistik begründen und die wissenschaftliche Betriebsforschung außerordentlich fördern wird. Es geht um ein hohes Ziel: Das Personal zu vollwertiger Arbeit zu gewöhnen und ihm gleichzeitig das Bewußtsein für den Einfluß und Wert seiner eigenen Mitarbeit zu wecken. Da darf man nicht kleinlich in der Bemessung des Anteilsatzes sein. Wo viele Milliarden erspart werden sollen, müssen auch die Anteile

entsprechender Größenordnung sein. Schwer ist es ja, das richtige Prämiensystem zu finden; auch da kann nur der im Betrieb stehende Ingenieur, der den Zusammenhang von Arbeitsleistung, Materialaufwand und Arbeitserfolg kennt, den Weg weisen. Wo ein Wille, ist aber auch ein Weg, und der Wille zum Wiederaufbau unseres Verkehrswesens muß unerschütterlich bei allen bestehen, die nicht nur auf bessere Zeiten hoffen, sondern tätig und unentwegt mitarbeiten, aus den Trümmern ein neues und mächtiges Vaterland entstehen zu lassen.

Auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens habe ich versucht zu zeigen, wie sich die Tätigkeit des Ingenieurs auf dem bisherigen Arbeitsgebiet den veränderten Verhältnissen anpassen muß, und welche neuen und großen Aufgaben der sachgemäßen Lösung durch Ingenieure harren. Lassen Sie den Blick aus diesem Sondergebiet hinaus über unser gesamtes Wirtschaftsleben schweifen, so werden Sie allerorts, wo technische Arbeit geleistet wird, finden, daß den Ingenieuren, neben den bisherigen technischen Aufgaben, neue unendlich große wirtschaftliche und soziale Aufgaben erwachsen. Heute noch gleicht unser Wirtschaftsleben einem ungeordneten, wilden Durcheinanderschwingen unausgeglichener Massen und Kräfte. Der Ingenieur, der inmitten dieses Wirtschaftslebens steht, muß Ordnung und Richtung in dieses Chaos bringen, er muß dazu, neben den materiellen Massen und Kräften, die darin wirkenden geistigen Kräfte und beseelten Massen zu erkennen, richtig zu werten und zu beherrschen lernen. Neben Fachkenntnissen und allgemeiner Bildung ist hierfür höchste Persönlichkeitskultur erforderlich, um als Führer im Kampfe bestehen zu können. Seien Sie sich, liebe Kommilitonen, der hohen Aufgaben, die Ihrer warten, ganz bewußt und nutzen Sie Ihre Hochschulzeit wohl zur Vorbereitung auf dieses Führertum, dann werden Sie jetzt und künftig an Ihrem Teil die beste Arbeit leisten zu dem von uns allen erstrebten Wiederaufbau eines großen und starken deutschen Vaterlandes.