

1901 Sn 1c

Königliche Technische Hochschule  
zu AACHEN.

---

Die

Uebergabe des Rektorates

am

ersten Juli 1901.



Aachen 1901.

La Buelle'sche Anstaltendruckerel (Jos. Deterra), Aachen.

Nach Ablauf der siebenten Rektoratsperiode fand am 1. Juli 1901 die feierliche Uebergabe des Rektor-Amtes von dem scheidenden Rektor, Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Hans v. Mangoldt, an den für die nächste Amtsperiode, vom 1. Juli 1901 bis ebendahin 1904, auf Grund der Wahl der Gesamtheit der Abteilungskollegien von dem Herrn Unterrichtsminister ernannten Rektor, Professor Dr. Bräuler, statt.

Auf Einladung des Rektors und des Senates der Technischen Hochschule versammelten sich an dem genannten Tage, vormittags 11 Uhr, die Mitglieder des Lehrkörpers, die Assistenten, die Studierenden, sowie eine grosse Anzahl von Freunden und Gönnern der Hochschule mit ihren Damen.

Die Uebergabe wurde von dem scheidenden Rektor mit folgender Rede eröffnet:

#### Hochansehnliche Versammlung!

Beim Rückblick auf die drei Jahre, während deren es mir vergönnt war, das Amt des Rektors der Aachener Hochschule zu führen, treten zunächst die Bilder zweier teuren Entschlafenen vor meine Seele, denen unsere Hochschule ein unvergängliches Andenken bewahrt: Des Professors der Mineralogie Dr. Andreas Arzruni und des Professors der Bergwissenschaften Wilhelm Schulz.

Schon im Herbst des Jahres 1896 war bei Arzruni ein altes Leiden, welches ihn bereits im Winter 1887/88 zu längerem Aufenthalt im Süden genötigt hatte und seitdem völlig überwunden schien, erneut hervorgetreten. Diesmal vermochten Pflege und ärztliche Kunst nur vorübergehende Besserung, aber leider keine dauernde Heilung zu verschaffen. Am 22. September 1898 wurde der während seines Lebens von manchem schweren Schicksalsschlage heimgesuchte edle Mann im Alter von noch nicht ganz 51 Jahren zu Hohenhonnef von seinen Leiden durch den Tod erlöst.

Der langjährige Assistent des Verklärten, Konstantin Thaddeeff, der ihm inzwischen auch schon in die Ewigkeit nachgefolgt ist, hat sein Bild in einem überaus warm empfundenen Nachruf gezeichnet. So, wie der durch und

durch vornehme liebenswerte Mann dort dargestellt ist, lebt er in unserer Erinnerung fort.

Die erledigte Professur ist durch die Berufung des Professors Dr. Friedrich Klockmann von der Bergakademie in Clausthal am 1. April 1899 wieder besetzt worden. Bis dahin hat der Privatdocent und nunmehrige Professor Dr. Dannenberg wie in früheren Jahren in dankenswerter Weise die Vertretung wahrgenommen.

Noch frisch in Ihrer aller Erinnerung ist der überaus herbe Verlust, der unsere Hochschule am 1. April 1900 durch das frühe Hinscheiden des Professors Schulz betroffen hat.

Johannes David Wilhelm Schulz, geboren am 26. Dezember 1841 zu Berlin, war bis zum 1. Juli 1874 im Bezirk des Königlichen Oberbergamtes Breslau im Staatsdienst thätig gewesen, hatte hierauf bis zum 1. April 1881 in Zwickau i. S. als Direktor der dortigen Bergschule gewirkt und war dann einem Rufe an die hiesige Königliche Technische Hochschule gefolgt, der er als etatsmässiger Professor und Vertreter der Bergbaukunde im Senat genau 19 Jahre lang angehört hat. Wenn wir uns heute mit Stolz rühmen dürfen, dass unsere Bergbauabteilung den übrigen Bergakademien des Deutschen Reiches mindestens gleichwertig und mit Lehrmitteln so gut ausgestattet ist, wie nur irgend eine von ihnen, so ist das nicht zum wenigsten das Verdienst von Schulz. Mit unermüdlichem Eifer und selbstlosester Hingabe an seinen Beruf ist er stets bestrebt gewesen, das Wohl und Gedeihen der Hochschule zu fördern, und deswegen liegt für uns, die wir jetzt um ihn trauern, etwas Versöhnendes in dem Gedanken, dass es ihm noch beschieden war, das stetige Aufblühen unserer Hochschule während des letzten Jahrzehnts mit zu erleben und in dem schönen Neubau für Bergbau und Elektrotechnik an der Malteserstrasse noch über zwei Jahre lang wirken zu können. Ein Mann edelster Gesinnung und lautersten Charakters ist in ihm dahingeschieden und noch auf lange hinaus wird die dadurch gerissene Lücke in unserem Kreise tiefschmerzlich empfunden werden.

Sowohl während der letzten schweren Krankheit des Verewigten als während des Sommersemesters 1900 hat der Bergassessor Dr. Kohlmann die zum Lehrgebiet des Professors der Bergbaukunde gehörenden Vorlesungen und Uebungen vertretungsweise abgehalten und sich dadurch begründeten Anspruch auf unseren Dank erworben. Die erledigte Professur wurde vom 1. Oktober 1900 ab dem bisherigen Bergrat Lengemann zu Clausthal übertragen.

Leider habe ich bei den Trauerfällen, die unsere Hochschule schmerzlich bewegt haben, auch des am 25. Juli 1900 erfolgten Dahinscheidens unseres langjährigen Decernenten in

Kultusministerium, des Wirklichen Geheimen Oberregierungs-  
rat Dr. Wehrenpfennig zu gedenken. Die Hochschule  
erinnert sich dankbar seiner grossen Verdienste um das  
technische Unterrichtswesen. In Anerkennung derselben hatte  
sie ihm wenige Monate vor seinem Tode, am 26. März 1900,  
die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehrenhalber verliehen.

Im Herbst 1898 folgte der Docent für Markscheide- und  
Messkunde, Professor Paul Fenner einem ehrenvollen Ruf  
an die technische Hochschule in Darmstadt. Der Unterricht  
in seinem Fache wurde während des Winters 1898/99 ver-  
tretungsweise von den Herren Professor Werner und Mark-  
scheider Kräber erteilt, deren Entgegenkommen die Hoch-  
schule mit grossem Dank anerkennt. Am 1. April 1899  
wurde die erledigte Stelle, nachdem sie in eine etatsmässige  
Professur für Markscheidekunde und Feldmessen umgewandelt  
worden war, durch Berufung des bisherigen Privatdocenten  
an der technischen Hochschule zu Stuttgart Karl Hauss-  
mann neu besetzt.

Durch Berufung nach auswärts verlor die Hochschule  
ferner den Docenten Professor Dr. Willy Wien, der Ostern  
1899 die ordentliche Professur für Physik an der Universität  
Giessen übernahm, und den Professor für Nationalökonomie  
und Jurisprudenz Dr. Richard van der Borcht, der  
Herbst 1900 nach Berlin übersiedelte, um zunächst provisorisch  
und später endgültig als vortragender Rat in das Reichsamt  
des Innern einzutreten.

In die erledigte Docentur für Physik wurde zum  
1. April 1899 aus Würzburg der Privatdocent Dr. Max  
Wien berufen, und für Herrn van der Borcht trat am  
1. Oktober 1900 der bisherige Privatdocent an der Universität  
Halle, Professor Dr. Kähler, zunächst als Vertreter und seit  
dem 1. April 1901 als Nachfolger in den Lehrkörper ein.

Endlich ging Herbst 1900 die Docentur für Telegraphie  
und Fernsprechwesen, welche infolge der Versetzung des  
Telegraphen-Direktors August Polixa nach Karlsruhe  
frei wurde, an dessen Nachfolger, Telegraphen-Direktor  
Hamacher, über.

Durch ernste Erkrankung gezwungen, gab der Professor  
der Mechanik, Geheimer Regierungsrat Dr. August Ritter,  
gegen das Ende des Wintersemesters 1898/99 seine Lehr-  
thätigkeit auf und trat am 1. Oktober 1899 nach einer  
Gesamtdienstzeit von mehr als 43 Jahren in den wohl-  
verdienten Ruhestand. Unsere Hochschule, der er seit ihrer  
Begründung angehörte, wird der Treue, der Hingebung und  
den Erfolgen, mit denen er während 29 Jahren als Forscher  
wie als Lehrer an ihr gewirkt hat, das allerdankbarste An-  
denken bewahren.

Mit dankenswerter Bereitwilligkeit wurde die Vertretung während des Sommers 1899 von den Herren Professor Holz und Dr. Max Wien und während des Winters 1899/1900 von den Professoren Bräuler und Holz übernommen. Als Nachfolger wurde zum 1. April 1900 der Professor Dr. Arnold Sommerfeld von der Bergakademie in Clausthal berufen.

Auch der Professor für allgemeine Hüttenkunde, Eisenhüttenkunde und Probierkunst, Dr. Ernst Dürre, wurde seit Herbst 1900 durch seinen Gesundheitszustand an der Abhaltung seiner Vorlesungen und Uebungen verhindert. Zu seiner Vertretung wurde zum 1. April 1901 der bisher an der Königlichen Maschinenbau- und Hütterschule in Duisburg angestellte Professor Dr. Fritz Wüst berufen, nachdem derselbe schon seit Ende 1900 in Gemeinschaft mit dem Professor Dr. Borchers die Weiterführung des Unterrichtes übernommen hatte.

Zu unser aller Freude hat der Professor für mechanische Technologie und Fabrikanlagen, Geheimer Regierungsrat Herrmann, der ebenfalls während des Wintersemesters 1900/01 seine Vorlesungen wegen Krankheit aussetzen musste, mit Beginn des Sommers seine Lehrthätigkeit in vollem Umfange wieder aufnehmen können. In seine Vertretung während des Winters haben sich die Herren Professor Lüders, Professor Lynen, Docent Vater und Oberlehrer Reintgen (von der Oberrealschule mit Fachklassen) geteilt und sich durch ihre Mühewaltung den Dank der Hochschule erworben.

Neben den bereits erwähnten Aenderungen im Lehrkörper unserer Hochschule haben mehrfache erfreuliche Erweiterungen desselben stattgefunden.

Durch den Etat für 1899 wurde eine Docentur für Elektrotechnik neu geschaffen und zum 1. Oktober 1899 dem bisherigen Privatdocenten an der technischen Hochschule zu Karlsruhe, Dr. Gustav Rasch, übertragen. Ferner wurde die von dem Professor Dr. Borchers bekleidete bisherige Docentur für Metallhüttenkunde, Elektrometallurgie und Lötrohrprobierkunst vom 1. April 1899 ab in eine etatsmässige Professur umgewandelt.

Der Etat für 1900 brachte die Errichtung einer neuen etatsmässigen Professur für Statik der Hochbaukonstruktionen, in welche zum 1. Oktober 1900 der zuletzt in Magdeburg thätige Regierungsbaumeister Hermann Boost berufen wurde.

Endlich ist im Etat für 1901 die Schaffung einer neuen Lehrstelle für Wasserbau nach kulturtechnischer, gewerblicher und hygieinischer Richtung vorgesehen.

Als Privatdocenten habilitierten sich die Herren:

Dr. Max Semper am 27. Oktober 1899 für Paläontologie,

Dr. Peter Polis am 31. Oktober 1899 für Meteorologie,  
Dr. Hinrich Danneel am 21. Februar 1900 für Elektro-  
chemie.

Eine ausserordentliche Vergrößerung des Lehrkörpers brachte die im Herbst 1898 erfolgte Angliederung einer als Zweijähriger Kursus für Handelswissenschaften bezeichneten Handelshochschule, über deren Entstehungsgeschichte und Ziele mein Herr Amtsvorgänger schon vor drei Jahren an dieser Stelle berichtet hat. Manche der neu einzurichtenden Vorlesungen konnten von bereits an der Hochschule wirkenden Docenten übernommen werden. Für die übrigen wurden neue Lehrkräfte gewonnen, und zwar die Herren:

Dr. Theodor Delius für Englisch, Specielle Wirtschaftsgeographie und Internationale Münz-, Mass- und Gewichtskunde;

Max Harzmann für Korrespondenz und Kontorarbeiten, Buchhaltung und Bilanzierungskunde, Französisch und Spanisch;

Landrichter Dr. Theodor Kayser für Gewerberecht, Versicherungsrecht und Stempelsteuergesetzgebung;

Lehrer Hubert Koss für Stenographie;

Handelskammersyndikus Dr. Hermann Lehmann für Wirtschaftsgeschichte und Allgemeine Wirtschaftsgeographie;

Rechtsanwalt Dr. Willy Wilden für Handelsrecht und Civilrechtspflege, einschliesslich Konkursrecht.

Von diesen hat uns Herr Harzmann am 1. April 1901 bereits wieder verlassen, um einem ehrenvollen Rufe an die neugegründete Handelshochschule in Köln zu folgen.

Durch das Hinzutreten der neuen Lehrfächer ist auch den Studierenden der Technik eine vortreffliche Gelegenheit zur Aneignung von Kenntnissen und Fähigkeiten geboten, die ihnen neben ihren besonderen Fachkenntnissen dereinst wertvoll sein können.

Die Herren Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten und für Handel und Gewerbe haben durch Erlass vom 23. Januar 1900 die Einrichtung einer Diplomprüfung in den Handelswissenschaften genehmigt und dadurch den Studierenden die Möglichkeit gegeben, nach zweijährigem Studium als äusseres Zeichen des erfolgreichen Abschlusses des Lehrganges ein „Diplom für Kaufleute“ zu erwerben.

In erfreulicher Weise ist während der letzten drei Jahre die bauliche Ausgestaltung unserer Hochschule fortgeschritten. Das neue maschinentechnische Laboratorium konnte im Wintersemester 1898/99 in Betrieb genommen werden. Der im Jahre 1898 begonnene Neubau eines eigenen Gebäudes für die Bibliothek wurde bis Ostern 1900 so weit fertig-

gestellt, dass die Umräumung der Bücherbestände erfolgen konnte. Der dadurch frei gewordene obere Teil des an das Hauptgebäude angefügten Mittelbaues wurde sodann mit einem Kostenaufwand von 24 000 M. umgebaut und zur Aufnahme von zwei übereinanderliegenden grossen neuen Zeichensälen für Maschinenbau hergerichtet, die seit Beginn des gegenwärtigen Sommersemesters in Benutzung sind.

Ferner wurde ein Grundstück an der Ecke von Klosterbongard und Malteserstrasse zum Bau eines elektrometallurgischen Instituts am 1. Dezember 1899 für 38 000 M. angekauft und für den Bau und die innere Einrichtung eine erste Rate von 100 000 M. durch den Etat für 1901 bereitgestellt. Die schon rüstig voranschreitenden Arbeiten lassen eine baldige Vollendung erhoffen.

Endlich sind vielversprechende Verhandlungen eingeleitet, um durch den Bau eines Museumsgebäudes einer überaus wertvollen Sammlung von Original-Oelgemälden, Aquarellen, guten Kopieen, Skulpturen und Broncen, welche der Professor Reiff der Hochschule zu schenken beabsichtigt, eine würdige Unterkunft zu verschaffen und zugleich dem in der letzten Zeit im Hauptgebäude sehr drückend gewordenen Raum-mangel abzuhelfen.

Der Etat der Hochschule stieg von 418 547 M. im Rechnungsjahre 1898 auf 458 551 M. im Jahre 1901. Ausserdem wurden aus Centralfonds für verschiedene Verbesserungen und Vermehrungen der Unterrichtsmittel während der letzten drei Jahre im ganzen 48 000 M. einmalig bewilligt.

Mit der Ausdehnung der Unterrichtsgebiete, der Vervollkommnung der Lehrmittel und der durch die erwähnten Bauten bewirkten Steigerung der Aufnahmefähigkeit unserer Hochschule ist glücklicherweise auch eine höchst erfreuliche Zunahme ihres Besuches Hand in Hand gegangen. Die Gesamtzahl der Studierenden, Hospitanten und Gäste stieg von 425 im Sommer 1898 auf 611 im Sommer 1901. In dieser letzteren Zahl sind auch die Angehörigen des Kursus für Handelswissenschaften mit enthalten.

Wenn wir somit allen Grund haben, auf die verflossenen drei Jahre mit Befriedigung zurückzuschauen, so gebührt der Dank in erster Linie Seiner Majestät unserem Allergnädigsten König und Kaiser. Unter seinem starken Schutze haben wir in Frieden unserer Arbeit obliegen können. Welche Anteilnahme und Huld er den technischen Hochschulen entgegenbringt, das hat er uns durch die Verleihung des Promotionsrechtes am 11. Oktober 1899 sowie dadurch bewiesen, dass er den drei Rektoren am 5. Dezember 1899 die Ehre des persönlichen Empfanges zu teil werden liess.

Auch seinen Beratern, vor allem unserm hohen Vorgesetzten, Seiner Excellenz dem Herrn Kultusminister Dr. Studt,

sind wir zu ehrerbietigem Danke verpflichtet. Den vielen Wünschen, die von unserer Seite an ihn herangetreten sind, hat er stets in bereitwilligster Weise entsprochen und durch seinen persönlichen Besuch unserer Anstalt am 26. September 1900 hat er bewiesen, wie sehr ihm deren Gedeihen am Herzen liegt.

Des gleichen Entgegenkommens haben wir uns ferner von seiten des Decernenten für die technischen Hochschulen im Kultusministerium, des Herrn Geheimen Oberregierungsrat Naumann zu erfreuen gehabt. Auch er ist selbst hier gewesen, um von unsern Bedürfnissen durch eigene Anschauung Kenntnis zu nehmen, und die liebenswürdige Art, mit der er auf alle unsere Wünsche einging, ist uns allen noch in frischer Erinnerung.

Eine besonders angenehme Pflicht ist es mir, Ihnen hochgeehrter Herr Regierungspräsident, heute bei feierlicher Gelegenheit den Dank der Hochschule für alles, was Sie derselben geleistet haben, öffentlich auszusprechen. Im Verkehre mit Ihnen haben wir stets die wohlthuende Empfindung gehabt, dass Sie die Erledigung unserer Angelegenheiten nicht bloss als eine Amtspflicht ansehen, sondern mit herzlicher Freude an der Entwicklung unserer Hochschule Ihre Kräfte für dieselbe einsetzen.

Auch von seiten der Stadt Aachen sowie der Aachener und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft und des Aachener Vereins zur Beförderung der Arbeitsamkeit haben wir uns wie in der ganzen Zeit des Bestehens unserer Hochschule vielfacher Förderung zu erfreuen gehabt. Aufrichtiger Dank sei ihnen dafür gezollt.

Als liebste Erinnerung an meine Amtsperiode werde ich mir das Andenken an all das Entgegenkommen und die vielfache Unterstützung bewahren, die ich bei Ihnen, meine hochverehrten Herren Kollegen, gefunden habe. In schwierigen Lagen habe ich bei Ihnen stets die erbetene Hilfe gefunden. Mit Rat und That haben Sie mir treulich zur Seite gestanden. Innigster, herzlichsten Dank sei Ihnen dafür ausgesprochen.

Auch Ihnen, meine Herren Beamten, fühle ich mich zu grossem Danke verpflichtet. Ich bitte Sie, versichert zu sein, dass ich mir wohl bewusst bin, wie viel ich Ihrer Sorgfalt und allzeit bewährten Pflichttreue zu verdanken habe.

Sie, meine Herren Studierenden, haben mir durch Ihr Entgegenkommen und Vertrauen meine Amtsführung vielfach wesentlich erleichtert. Haben Sie herzlichen Dank dafür, sowie für die Erhaltung des guten Einvernehmens zwischen Lehrern und Lernenden, welches unsere Hochschule von jeher ausgezeichnet hat!

Und nun, verehrter Herr Kollege Brüuler, bitte ich Sie, an meine Stelle zu treten. Mit herzlichem Glückwunsche und warmem Händedruck übergebe ich Ihnen das Amt des Rektors, zu welchem das Vertrauen Ihrer Kollegen und Seiner Excellenz des Herrn Ministers Sie berufen hat. Als äusseres Zeichen Ihrer neuen Würde lege ich Ihnen die von Seiner Majestät verliehene Amtskette an. Möge ein freundliches Geschick in den kommenden Jahren über Ihnen und unserer Hochschule walten, möge die Liebe und Mitarbeit Ihrer Kollegen, der Beauten und der Studierenden Ihnen die Sorgen Ihrer hohen Stellung erleichtern, möge Ihre Amtsführung in jeder Hinsicht reich gesegnet sein!

---

Hierauf richtete der neuantretende Rektor, Professor Dr. Bräuler, folgende Ansprache an die Versammlung:

### Hochansehnliche Versammlung!

Nachdem mir die ehrenvolle Aufgabe zu teil geworden ist, für die nächsten drei Jahre die Geschäfte der technischen Hochschule als Rektor zu führen, darf ich mich zunächst an meine Herren Kollegen wenden.

Es ist mir ein Herzensbedürfnis, Ihnen, meine hochverehrten Kollegen, den wärmsten Dank auszusprechen für das ehrende Vertrauen, das Sie mir durch die auf mich gefallene Wahl erwiesen haben. Ich bin mir voll bewusst, dass das Amt des Rektors seinem Träger grosse und wichtige Pflichten auferlegt und einen hohen Sinn für die Auffassung der Bedürfnisse unsrer Hochschule von ihm fordert. Es könnte mir vor der Grösse der neuen Aufgabe bange werden, wenn ich dabei auf meine eigene Kraft angewiesen wäre. Das ist glücklicherweise nicht der Fall. Der Schwerpunkt unserer Verwaltung liegt nach dem Verfassungsstatut in den Abteilungen und dem Senat. Das bedingt Ihre Mitwirkung. Ausser den laufenden Verwaltungsgeschäften ist es die Hauptaufgabe des Rektors, für ordnungsmässige Vollziehung Ihrer Beschlüsse zu sorgen; der Rektor ist gleichsam Ihr Bevollmächtigter. Als solchen werde ich mich betrachten und es wird mein tiefestes Bestreben sein, die Pflichten meines Amtes in diesem Sinn zu erfüllen. Meine erste Bitte an Sie, hochverehrte Kollegen, geht dahin, mir dabei Ihre Unterstützung nicht versagen zu wollen.

Meine hochverehrten Kollegen! Ich darf darauf rechnen, dass ich auch in Ihrem Sinne handle und als Ihr Bevollmächtigter spreche, wenn ich dem Gefühle der Dankbarkeit Ausdruck gebe, von dem wir alle gegen meinen unmittelbaren Vorgänger im Amte, Herrn Geheimen Regierungsrat Dr. von Mangoldt erfüllt sind.

Sie, hochverehrter Herr Prorektor, haben es in hohem Masse verstanden, die Entwicklung unsrer Hochschule auf dem Wege weiter zu führen, der von den früheren Rektoren

mit Erfolg eingeschlagen worden ist und Sie können mit Befriedigung auf eine segensreiche Wirksamkeit zurückblicken. Für Ihre sichere und zielbewusste und doch so entgegenkommende Amtsführung darf ich Ihnen im Namen der technischen Hochschule hohe Anerkennung und verbindlichen Dank aussprechen. Ich persönlich bitte Sie um gütige Unterstützung auf Grund Ihrer weitgehenden Erfahrungen im Amte.

Sie meine Herren Beamten haben sich ja bisher stets in treuer Erfüllung Ihrer Pflichten als zuverlässige Glieder des preussischen Beamtenstandes bewährt, und ich zweifele nicht daran, dass Sie mit Ihren guten Eigenschaften und Ihrem guten Willen mir in gleicher Weise zur Seite stehen werden, wie Sie es schon bei meinen Herren Vorgängern gethan haben.

Meine lieben Kommilitonen! Ein gemeinsames ideales Band umschlingt Sie und den Lehrkörper der technischen Hochschule, dasjenige des wissenschaftlichen Geistes, der hier gepflegt wird. Aber auch für die Behandlung der realen Verhältnisse ist uns in unserm Verfassungsstatut eine gemeinsame Richtschnur gegeben. Ich darf als sicher annehmen, dass sich auf diesen gemeinsamen Grundlagen die Beziehungen zwischen Studentenschaft und Lehrkörper in derselben erfreulichen Weise weiter entwickeln werden, wie es bisher geschehen ist.

#### Hochansehnliche Versammlung!

Es ist eine dankbare Aufgabe, auf dem Gebiete der Technik einen Vergleich zu ziehen zwischen Einst und Jetzt und den Ursachen nachzuforschen, die bei ihrer Entwicklung zur heutigen Höhe mitgewirkt haben. Es ist aber eine Unmöglichkeit, im Rahmen eines kurzen Vortrages diese Aufgabe auch für ein Einzelgebiet nur einigermaßen erschöpfend zu behandeln. Wenn ich es versuche, Ihnen in diesem Sinne Bilder aus der Vergangenheit und Gegenwart des Eisenbahnwesens, meines Sonderfaches, vorzuführen mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklung, so kann ich dieses nur in beschränktem Masse thun.

Aus den verhältnismässig kurzen Verbindungsstrecken nahegelegener verkehrsreicher Orte, wie: Stockton—Darlington, Liverpool—Manchester, Nürnberg—Fürth, Leipzig—Dresden usw. ist im Verlaufe von kaum mehr als 60 Jahren ein Eisenbahnnetz geworden, das alle Kulturländer überspannt und mit seinen Hauptlinien dem Weltverkehr dient. Dieser ist heutzutage nicht mehr ausschliesslich Seeverkehr, wie er es im Altertum, im Mittelalter und selbst bis in die neue Zeit hinein gewesen ist; ein sehr wesentlicher Teil desselben spielt sich auf den Eisenbahnen ab. Ich erinnere an die

grosse Rolle, die in dieser Beziehung die quer durch ganz Nordamerika gezogene Eisenbahnverbindung der Küsten des Atlantischen und Stillen Oceans spielt. Sie ist bereits eine mehrfache geworden und auf der ältesten dieser Linien durchfährt man in vier Tagen die Strecke von New-York nach San-Francisco, deren Länge ungefähr dem siebenten Teil des Erdumfanges im 40. Breitengrad entspricht. Von London gelangt man nach Konstantinopel mit der Eisenbahn in knapp drei Tagen, während die französischen Dampfschiffe von Marseille nach Konstantinopel allein mehr als die doppelte Zeit, nämlich sieben bis acht Tage gebrauchen. Dem Weltverkehr nach Indien dienen die Linien von Calais über Paris und Mailand, von Ostende über Brüssel, Luxemburg, Strassburg oder über Aachen—Köln—Basel—Mailand nach Brindisi. Wenn, wie erhofft, im Jahre 1904 die Sibirische Eisenbahn fertig sein wird, dann hat man vom Atlantischen Ocean bis zum Gelben und Japanischen Meer, von Lissabon bis nach Port-Arthur und Wladiwostock eine durchgehende Eisenbahnverbindung auf einer Strecke, die fast  $\frac{2}{5}$  des Erdumfanges im 40. bis 60. Breitengrad umspannt. Die geplante Eisenbahn von Kapstadt nach Kairo wird sich dereinst über mehr als  $\frac{1}{5}$  eines Meridiankreises der Erde erstrecken.

Beachtet man, dass solche Linien nur die Hauptfäden grosser Netze von Eisenbahnen sind, die von Land zu Land aneinander schliessend, die alte sowie die neue Welt umspannen, so darf man wohl behaupten, dass das Wort George Stephensons, des Altmeisters der Eisenbahnen, überreichlich in Erfüllung gegangen ist, wenn er sagte:

„Ich glaube, ihr erlebt den Tag, wo Eisenbahnen alle anderen Beförderungsarten im Lande ersetzen werden, wo die Postkutschen auf den Schienen gehen und die Eisenbahn die Hauptstrasse für König und Unterthan sein wird“.

Das war im dritten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts.

Und diese Zeit ist gekommen, nicht allein für Stephensons Vaterland, England, allein, das er zunächst im Auge hatte, sondern für die ganze civilisierte Welt. Damit hat sich eine so gewaltige Aenderung aller kulturellen Verhältnisse vollzogen, dass es schwer hält, sich die früheren Zustände vorzustellen; und nur gelegentlich erfährt man jetzt aus dem Munde eines Vertreters der älteren Generation, wie es früher gewesen ist. Solch eine für mich denkwürdige Schilderung hörte ich einst aus dem Munde des Fürsten Bismarck bei dem Fackelzug, der ihm zu seinem 75. Geburtstage in Friedrichsruh seitens der Königlichen Eisenbahndirektion Altona gebracht wurde. Auf die schwungvolle Ansprache des Eisenbahndirektionspräsidenten Krahn begann der Fürst seine Erwiderung, indem er sagte: „Von den Anwesenden werden sich wohl nur wenige der eisenbahnlosen Zeit erinnern, ich

aber kann es. Ich weiss, wie ich in meiner Heimat wie ein Wunder angestaunt wurde, als ich erzählte, dass ich, es war wohl 1837 oder 38, in Belgien auf einer Eisenbahn gefahren sei. Und dann kam die erste Eisenbahn in Preussen, von Berlin nach Potsdam, 1839. Aber da wurde nur ein Geleise gebaut, denn auf einen grossen Verkehr wurde nicht gerechnet und auch sonst war man in dieser Beziehung etwas engherzig gesinnt.“

Wie anders ist das heute, kaum zwei Menschenalter später geworden! Aber nicht allein gegen die frühere eisenbahnlose Zeit sind die heutigen Verkehrszustände bessere geworden, auch die erste Zeit des Eisenbahnwesens selbst ist in geradezu riesenhafter Weise überholt. Das zeigt sich sowohl im ganzen als im einzelnen.

Nicht mit Unrecht pflegt das reisende Publikum eine Eisenbahn zunächst nach denjenigen Einrichtungen zu beurteilen, deren Vorzüge oder Nachteile es am unmittelbarsten empfindet. Dazu gehört in erster Linie der Eisenbahnwagen. Er ist wohl auch von allen Teilen des Eisenbahnwesens derjenige, der dem Publikum am besten bekannt ist. Auf seinen Bau wird heutzutage eine grosse Sorgfalt verwandt und die von Land zu Land durchlaufenden Züge sind geradezu mit allem versehen, was eine gute und sogar luxuriöse Wohnung zu bieten vermag. Man findet Speisesalon, Schlaf- und Bade- raum, selbst Schreib-, Bibliothek- und Musikzimmer. Auf der sibirischen Eisenbahn wird, durch die dortigen Verhältnisse bedingt, ein mit allen gottesdienstlichen Einrichtungen versehener Kirchenwagen mitgeführt. Der Preis eines modernen Wagens ist allerdings hoch. Ein grosser Durchgangswagen I. und II. Klasse kostet etwa 35 000 Mark, das ist mehr als zwei Drittel von dem, was unsere teuersten Lokomotiven mit Tender kosten.

Viel bescheidener war das, was mit dem ersten Personenwagen dem Reisenden von der Eisenbahn geboten wurde, aber bescheiden waren auch die Ansprüche. Die Postkutsche war damals das Vorbild für den Eisenbahnwagen I. Klasse gewesen. Nur dieser war seitlich geschlossen und hatte ein Dach, auf dem das Gepäck verladen wurde; und auch dem Reisenden war es gestattet, in dieser luftigen Höhe die Reise zu machen. Ein Dach hatten die Wagen II. Klasse auch, aber seitlich waren sie offen, bestenfalls durch Vorhänge einigermaßen geschützt. Dem Wagen III. Klasse aber fehlte selbst das Dach. Unter diesen Umständen braucht man sich nicht zu wundern, dass, noch zu Anfang der vierziger Jahre auf Stationen der Leipzig-Dresdener Eisenbahn den Reisenden Gesichtsmasken und Schutzbrillen gegen Rauch- und Funkenbelästigung zum Kauf angeboten wurden. An Heizung der Eisenbahnwagen dachte man damals ebenso-

wenig wie an die Heizung einer Postkutsche und erst verhältnismässig spät entschloss man sich zunächst zur Einführung der Wärmeflaschen. Beleuchtung der Wagen war anfänglich nicht nötig, da bei Dunkelheit nicht gefahren wurde. Die am 22. September 1838 mit der Strecke Potsdam—Zehlendorf eröffnete Berlin-Potsdamer Eisenbahn erhielt erst im Dezember dieses Jahres die Erlaubnis, Züge auch nach Einbruch der Dunkelheit fahren zu dürfen. Die Fahrgeschwindigkeit musste aber auf die Hälfte derjenigen bei Tage herabgesetzt werden und es wurde verfügt: „Sollte starker Nebel herrschen oder dichter Schnee fallen, so darf die Schnelligkeit der Fahrt unter keinen Umständen den Trab eines Pferdes übersteigen“. Unvollkommen waren auch alle die übrigen Einrichtungen und Konstruktionen der Wagen, die für den Reisenden zwar kein unmittelbares Interesse haben, die aber doch auf sein Wohlbefinden von Einfluss oder für seine Sicherheit von Bedeutung sind. Wagenkuppelung, Buffervorrichtungen, Bremsenrichtungen entsprachen in ihrem unvollkommenen Zustande der damaligen geringen Fahrgeschwindigkeit der Züge.

Dabei reiste man in Deutschland damals nicht billiger als heute, da im Durchschnitt die Fahrpreise den heutigen Sätzen der preussischen Staatseisenbahn entsprachen und das Geld damals einen viel höheren Wert hatte als jetzt.

Nichts anderes zeigt den Unterschied der heutigen und damaligen Verkehrsverhältnisse schlagender als der Vergleich der einstigen und jetzigen Zugzahlen wichtiger Strecken. Auf der zweitältesten Lokomotiveisenbahn Deutschlands, der am 7. April 1839 eröffneten Leipzig-Dresdener Eisenbahn, verkehrten im Jahre 1840 täglich zwei Personenzüge nach jeder Richtung mit einer durchschnittlichen oder Reisegeschwindigkeit von  $28\frac{3}{4}$  bis 30 km in der Stunde, sodass die 115 km lange Strecke in  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Stunden zurückgelegt wurde. Heute sind es täglich zwölf durchgehende Züge nach jeder Richtung mit der grössten Reisegeschwindigkeit von 66 km in der Stunde und mit einer geringsten Fahrzeit von  $1\frac{3}{4}$  Stunden. Die grösste Fahrgeschwindigkeit hat sich in etwa einem halben Jahrhundert verdoppelt, die Zugzahl sechsfach und dabei sind die Züge an und für sich grösser geworden. Einem solchen Anwachsen des Verkehrs begegnet man fast überall. Damit wuchsen aber auch die Ansprüche an die Reisegeschwindigkeit und das Bestreben nach Vergrösserung derselben tritt in allen Ländern auf, wenn auch in verschiedenem Grade.

Wir finden nicht selten den Stand des Eisenbahnwesens eines Landes nach den grössten Fahrgeschwindigkeiten seiner Eisenbahnzüge beurteilt. Das kann aber zu falschen Schlüssen führen. Die Eisenbahnen Frankreichs, das von mehreren be-

deutenden internationalen Linien durchzogen ist, zeigen grössere Höchstgeschwindigkeiten als diejenigen von England und doch darf man nicht deshalb das französische Eisenbahnwesen über das englische stellen.

Die mittlere oder Reisegeschwindigkeit für eine längere Strecke fällt naturgemäss kleiner aus als die Höchstgeschwindigkeit zwischen zwei Stationen, weil der Zeitverlust beim Anhalten und Abfahren sowie der Stationsaufenthalt die Geschwindigkeit auf ein geringeres durchschnittliches Mass herabdrücken. Aber auch die Höchstgeschwindigkeit zwischen zwei Stationen ist für denselben Zug je nach den Steigungs- und Krümmungsverhältnissen der Bahn verschieden und sie fällt für verschieden schwere Züge wieder verschieden aus. Für die Entwicklung der grössten überhaupt erreichbaren Geschwindigkeit sind stärker ansteigende oder gekrümmte Strecken nicht geeignet, sie kann vielmehr nur auf horizontalen oder wenig ansteigenden, geraden oder flach gekrümmten Strecken erfolgen. Noch leichter ist die Höchstgeschwindigkeit auf Gefällestrecken zu erreichen, aber nicht in allen Ländern ist dies erlaubt. Bei uns ist es z. B. im Interesse der Sicherheit Vorschrift, geneigte Strecken nach Massgabe ihres Gefällverhältnisses mit geringeren Geschwindigkeiten zu befahren als die horizontalen, und ebenso müssen Geschwindigkeitsermässigungen auf gekrümmten Strecken eintreten. Darin ist einer der Gründe dafür zu suchen, dass die Reisegeschwindigkeit deutscher Schnellzüge gegen die französischer, die keiner derartigen Beschränkung unterworfen sind, zurücksteht. Ein anderer liegt in den bei uns im allgemeinen weniger günstigen Terrainverhältnissen.

Die grösste Geschwindigkeit, die bei uns Züge auf horizontaler oder ganz wenig geneigter Strecke erreichen dürfen, ist 90 km in der Stunde, in Frankreich ist sie, ohne Rücksicht auf die Bahngestaltung, auf 120 km festgelegt. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika besteht eine gesetzliche Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit überhaupt nicht. Dort ist auch der schnellste Zug der Welt zu finden. Er verkehrt im Sommer während der Badesaison zwischen Philadelphia und dem Seebad Atlantic City und durchfährt die Entfernung von 89 km in 48 Minuten, was eine Reisegeschwindigkeit von 111 km in der Stunde ergibt. Der dabei erreichte Höchstwert der Fahrgeschwindigkeit ist natürlich noch grösser.

In der alten Welt steht Frankreich, was die höchste Reisegeschwindigkeit einzelner Züge anbelangt, allen anderen Ländern voran. Es handelt sich dabei um einzelne Züge auf den grossen internationalen Schnellzugslinien, die von Paris ausgehen: Paris—Calais; Paris—Aachen—Köln (Nordexpresszug); Paris—Strassburg (Orientexpresszug); Paris—

Lyon—Mailand und Marseille; Paris—Madrid—Lissabon über Orleans—Bordeaux. Auf allen diesen Linien überschreitet die Reisegeschwindigkeit für längere Strecken 90 km in der Stunde. Am grössten ist sie auf der Strecke Paris—Amiens mit 97 km in der Stunde. Dabei ist die Höchstgeschwindigkeit wahrscheinlich 100 km in der Stunde.

England steht dem gegenüber zurück. Die Reisegeschwindigkeit reicht nur auf einzelnen wenigen Strecken nahe an 90 km für die Stunde heran.

In dritter Linie folgt Deutschland, dessen raschester Schnellzug zwischen Berlin und Hamburg eine Reisegeschwindigkeit von 79 km bei einer Höchstgeschwindigkeit von 82 km in der Stunde besitzt.

Das Bild wird aber ein anderes, sobald man nicht nach den ausnahmsweisen grossen Geschwindigkeiten einzelner Züge fragt, sondern nach der Durchschnittsgeschwindigkeit aller Personen- oder Schnellzüge und dabei auch die durchfahrenen Längen berücksichtigt. Die Frage würde dann etwa lauten: Wie viel Prozent der gefahrenen Schnellzugkilometer zeigen Reisegeschwindigkeiten über 60 km in der Stunde? Dann ergibt die Statistik die abfallende Reihenfolge: England, Preussen, Deutschland, Frankreich, Holland, Belgien, Oesterreich-Ungarn, Süddeutschland.

Aber nicht allein die Zuggeschwindigkeiten sondern auch die Zuggewichte sind jetzt erheblich grösser geworden.

Die Verwaltung der Paris—Orleans-Bahn hatte auf der vorjährigen Pariser Weltausstellung dieses allseitige stetige Anwachsen ihres Betriebes durch übersichtliche Zeichnungen und Tabellen dargestellt. Danach führten ihre Schnellzüge im Jahre 1840 14 Wagen, hatten ein Gewicht von 90 t, Lokomotiven von 250 Pferdestärken und fuhren mit einer Geschwindigkeit von 40 km in der Stunde. Im Jahre 1900 war für die Linie über Bordeaux das Zuggewicht auf 255 t, also fast auf das Dreifache gewachsen, die Fahrgeschwindigkeit auf 90 km in der Stunde, also auf mehr als das Zweifache, und die Lokomotivstärke auf 1000 Pferdestärken, also das Vierfache.

Zur Erreichung grosser Fahrgeschwindigkeiten gehören vor allem entsprechend gebaute leistungsfähige Lokomotiven. Solche erhalten natürlich ein grosses Gewicht und beanspruchen das Geleise mit allem, was dazu gehört, viel stärker, als die früheren schwächeren und leichteren Lokomotiven bei geringerer Fahrgeschwindigkeit. Die Frage des Schnellfahrens ist eine Frage des Lokomotivbaues und der Geleisekonstruktion, aber auch eine Frage des Brems- und Signalwesens, vor allem eine Finanzfrage.

Die Grundform, nach der noch heute die Dampf-Lokomotive gebaut wird, ist von George Stephenson, unter

Benutzung früherer Erfahrungsergebnisse, im Jahre 1829 festgestellt worden. Eine von der Direktion der Liverpool—Manchester-Eisenbahn, die damals unter der Leitung George Stephensons erbaut wurde und ihrer Vollendung entgegen ging, veranstaltete Konkurrenz wurde durch ein Wettfahren am 6. bis 13. Oktober 1829 entschieden. Den Preis erhielt die Lokomotive Rocket, welche aus der von Stephenson gegründeten und damals von seinem Sohne Robert geleiteten Lokomotivfabrik zu New-Castle hervorgegangen war. Rocket wog rund 4,6 t, beförderte anfangs 13 t, später, nach Vornahme einer einfachen aber wesentlichen Verbesserung, das Dreifache auf horizontaler gerader Strecke mit 22,2 km Stundengeschwindigkeit. Der für Leistung einer Lokomotive massgebendste Teil, die Heizfläche, betrug 12,8 qm.

Der ungeheure Abstand zwischen dieser anfänglichen und der heutigen Lokomotive springt in die Augen, wenn ich hervorhebe, dass die den schnellsten Zug der Welt zwischen Philadelphia und Atlantic-City fahrende Lokomotive die mehr als dreizehnmal grössere Heizfläche von 171 qm besitzt, den Zug von 250 bis 300 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 111 km in der Stunde bewegt und dabei 1300 Pferdestärken entwickelt. Die leistungsfähigsten Lokomotiven der preussischen Staatsbahn für Schnellzüge haben rund 119 qm Heizfläche und entwickeln etwa 820 Pferdestärken bei 90 km Stundengeschwindigkeit; für Güterzüge haben sie 144 qm Heizfläche und leisten 700 Pferdestärken bei einer Stundengeschwindigkeit von 45 km.

Es tritt uns hier die anfangs befremdende Thatsache entgegen, dass die Schnellzugslokomotive mehr Pferdestärken leistet, als die doch für schwerere Züge bestimmte Güterzugslokomotive. Die Erklärung liegt darin, dass es bei Leistung einer mechanischen Arbeit wie hier nicht auf die Grösse der wirkenden Kraft allein ankommt, sondern auch auf den Weg, den der Kraftangriffspunkt in bestimmter Zeit zurücklegt, also hier auf die Fahrgeschwindigkeit.

Die Vergrösserung der Heizfläche der Lokomotiven, die zur Vergrösserung ihrer Leistungsfähigkeit erforderlich ist, führt eine Vergrösserung von Durchmesser und Länge des Kessels mit sich, sowie eine Vergrösserung des Rostes. Aber Geleisweite und andere Rücksichten ziehen diesen Vergrösserungen Grenzen. Ebenso hat die Gewichtsvermehrung der Lokomotive Rücksicht zu nehmen auf die Grenze, die der Raddruck auf die Schienen nicht überschreiten darf. Die Beachtung aller dieser Umstände, sowie die zu erfüllende Bedingung, dass die Lokomotive, trotz grosser Länge und vieler Achsen, möglichst leicht durch Geleisekrümmungen laufen soll, bereiten dem Lokomotivbau grosse Schwierigkeiten. Nur planmässige wissenschaftliche Erforschung der ein-

schlägigen Verhältnisse und Durchbildung der Konstruktionen konnte den Lokomotivbau auf die hohe Stufe erheben, auf der er sich heute auch bei uns befindet. Angesichts der grossen Fortschritte der letzten Zeit darf man aber wohl annehmen, dass die Dampflokomotive auch heute noch nicht an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angekommen ist.

Weniger befriedigend sind die Fortschritte, die der Bau des Geleises gemacht hat. Die Aufgabe, eine dauernd alle Ansprüche befriedigende Verbindung der Schienenenden an ihrem Zusammenstosse herzustellen, ist noch nicht vollkommen gelöst. In wirklich vollkommener Weise wird sie wahrscheinlich auch nie gelöst werden, so lange man von dieser Verbindung die Erfüllung so sehr widersprechender Bedingungen verlangen muss. Es ist aber ein Widerspruch, wenn man einerseits eine über den Stoss glatt verlaufende Fahrbahn und unverminderte Tragfähigkeit der Schiene verlangt, andererseits aber die Bedingung stellt, dass an derselben Verbindungsstelle die Schienen längsbeweglich sein sollen, um die durch Temperaturänderungen bedingten Längenänderungen ausführen zu können. Die ungünstigen sonstigen Umstände, unter denen das Geleise überhaupt beansprucht wird, wirken noch erschwerend mit.

Als man in England auf den Geleisebahnen, die für Menschen- und Pferdebetrieb schon früher bekannt waren, Lokomotivbetrieb in grösserem Umfang einführte, hatte die Geleisekonstruktion schon eine solidere Form angenommen. Kurze, als Fischbauchträger verhältnismässig rationell geformte gusseiserne Schienen wurden auf grosse, in den Untergrund eingebettete Steinwürfel verlegt und entsprechend verbunden. Die damals aufgekommene und noch heute in England gebräuchliche Bezeichnung „permanent way“ wurde aber von dieser ältesten Geleisekonstruktion nicht gerechtfertigt und auch die beste heutige Geleisekonstruktion verdient diese Bezeichnung noch nicht. Die Geleiseunterhaltung bildet einen Hauptausgabeposten aller Eisenbahnbudgets.

Der wachsenden Fahrgeschwindigkeit der Züge genügten diese ersten gusseisernen, wegen der vielen Stossstellen holperigen, auch zerbrechlichen Geleise bald nicht mehr. Aus Schmiedeeisen gewalzte Schienen wurden nun angewandt und deren Querschnitt in Bezug auf das Tragvermögen immer rationeller ausgebildet, auch die Längen vergrössert. Der Walztechnik wurden durch den Eisenbahnbau neue und weitgehende Aufgaben gestellt und sie erstarkte mächtig an denselben.

Für die erste deutsche Lokomotiveisenbahn, die am 7. Dezember 1835 eröffnete Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth, wurden schon gewalzte Schienen verwandt. Ein deutsches Werk, das den Gebrüdern Remy gehörige Hütten-

werk Rasselstein bei Neuwied, hatte sie geliefert. Diese Schienen der Nürnberg-Fürther Eisenbahn waren 4,38 m lang und wogen 12,85 kg auf 1 m Länge. Heute verwendet die preussische Staatsbahn für Hauptstrecken mit starkem Verkehr Stahlschienen von 12 m Länge und 41 kg Gewicht auf 1 m Länge und selbst solche von 15 m Länge mit 43,43 kg Gewicht auf 1 m Länge, wenn die Verbindung durch den sogenannten Blattstoss stattfindet. Das linke Geleise der Strecke Aachen—Ronheide ist aus solchen Schienen hergestellt.

Ich muss aber hervorheben, dass das Gewicht nicht allein massgebend ist für die Beurteilung der Tragfähigkeit einer Schiene, sondern dass der Querschnitt, abgesehen von praktischen Rücksichten, nach den wissenschaftlichen Grundsätzen der Elasticitäts- und Festigkeitslehre geformt werden muss. Auf die Einzelheiten der Schienenverbindungen einzugehen, muss ich mir versagen. Die Erfahrungen von Jahrzehnten, der Scharfsinn von Gelehrten und Praktikern sind zwar darin niedergelegt, aber der Gegenstand ist zu sehr rein fachlicher Natur.

Von wesentlicher Bedeutung für die Einführung grösserer Zuggeschwindigkeiten ist das Signalwesen.

Durch Hervorbringung sichtbarer oder hörbarer Zeichen mittels der Signaleinrichtungen wird eine gegenseitige Verständigung der Stations-, Strecken- und Zugbeamten auch unter solchen Umständen ausgeführt, für welche die menschliche Stimme unzureichend ist. Es wird über den Zustand der Strecke und die Fahrt der Züge Mitteilung gemacht und die Sicherheit der letzteren dadurch gewährleistet. Wo auch das Auge zur unmittelbaren Erkennung der Zeichen nicht mehr geeignet ist, tritt die Elektrizität ein, die als das Ideal eines dienstbereiten Geistes jeden Auftrag augenblicklich auf jede noch so grosse Entfernung sicher und exakt ausführt.

Schon bald nach Einführung der Eisenbahnen brachte man bei den Wärterposten verstellbare Zeichen, Scheiben, an, die dem herankommenden Zug schon auf weite Entfernung hin Auskunft gaben über den Zustand der Bahn. Seit 1842 benutzte man dafür Masten mit Flügeln und das System bildete sich in Deutschland zu den „durchgehenden Streckensignalen“ aus. Von Wärter zu Wärter, also auch von Station zu Station gaben diese Kenntnis vom Abgange eines Zuges. Die Einrichtung ist heute durch die elektrisch auslösbaren Wärterläutwerke ersetzt. Sie werden alle zusammenhängend und gleichzeitig von der Abgangstation in Thätigkeit gesetzt und arbeiten dadurch sicherer als die Kette der von der Aufmerksamkeit aller Wärter abhängig gewesenen früheren durchgehenden Streckensignale.

Die wesentlichste Bestimmung zur Sicherung gegen Zusammenstöße ist die, dass sich nie zwei Züge gleichzeitig auf demselben Geleise zwischen zwei Stationen befinden dürfen, selbst wenn sie nach gleicher Richtung fahren. Nur durch gegenseitige Verständigung der Stationen mittels des elektrischen Telegraphen ist diese Massregel für schnelleren Betrieb ohne Zeitverlust durchführbar. Die Beschränkung, welche solches Fahren in Stationsentfernung dem Zugverkehr auferlegt, wird durch Einschaltung von Signalstationen, sogenannten Blockstationen, zwischen die dem öffentlichen Verkehr dienenden Stationen beseitigt. Diese Blockstationen sind mit sinnreich konstruierten, elektrisch bethätigten Apparaten versehen, die die Signalstellung je zweier benachbarter Blockstationen in gegenseitige Abhängigkeit bringen. Das Einfahrtssignal in eine Blockstrecke kann nicht eher von dem hier aufgestellten Wärter gegeben werden, als bis der Endwärter dieser Strecke auf elektrischem Wege dazu die Erlaubnis erteilt hat, was er nicht eher thun soll, als bis das Ende des vorhergegangenen Zuges bei ihm völlig vorbei ist. Bei richtiger Handhabung dieser Verkettung von Signaleinrichtungen wäre ein Aufeinanderrennen von zwei Zügen unmöglich, wenn die hierbei immer noch mitwirkende menschliche Thätigkeit eine unfehlbar sichere wäre.

Auf eine immerhin entschuld bare unsichere Bedienung einer derartigen Signalvorrichtung ist das beklagenswerte Offenbacher Eisenbahnunglück zurückzuführen.

Weitergehende neuere Bestrebungen suchen die menschliche Thätigkeit hier völlig auszuschalten und solche Signale selbstthätig durch den fahrenden Zug stellen zu lassen. Es verbleibt dann nur noch die Thätigkeit des Lokomotivführers, der den gegebenen Signalen entsprechend zu handeln hat. Die in diesem Jahre in Betrieb gesetzte Elberfelder Schwebebahn ist bereits mit derartigen Einrichtungen versehen.

Grössere Gefahr noch als auf der freien Strecke droht dem Zug bei der Fahrt in den Stationen wegen der durch Weichen in seinen Weg einmündenden Seitengeleise. Ich will hier nicht näher eingehen auf frühere im allgemeinen einfache Verhältnisse, wie sie sich auch jetzt noch auf kleinen Stationen und auf Nebenbahnen vorfinden. Hier kann der verantwortliche Stationsbeamte alle Geleise und Weichen übersehen und sich unmittelbar davon überzeugen, ob die Fahrstrasse für den Zug, dem er Erlaubnis zur Einfahrt geben soll, auch frei und sicher ist, und er kann unmittelbar mündliche Anweisung erteilen. Bei zunehmendem Verkehr und grösserer Ausdehnung des Bahnhofs ist solche unmittelbare Einwirkung nicht mehr durchführbar und andere weiterreichende mechanische Hilfsmittel werden nötig. Diese Hilfsmittel, Stationsblockapparate, Weichen- und Signalsicherungen,

Weichen- und Signalstellwerke sind gegenwärtig bei allen grösseren Bahnen zu hoher Vollkommenheit ausgebildet. Es grenzt in manchen Fällen ans Wunderbare, zu sehen, wie die Zügedurch ein Gewirre von Geleisen und Weichen hindurch ihren Weg mit grösserer Sicherheit finden, als etwa ein Fussgänger den seinigen über einen verkehrsreichen Platz Londons oder Berlins. Die grossartigsten Beispiele dieser Art bieten die Londoner Endbahnhöfe der grossen Eisenbahnlinien. Auf der Cannonstreet-Station der Südostbahn fahren in manchen Tagesstunden 40 Züge aus oder ein. In dichtester Folge eilen sie über die anschliessende Themsebrücke hin und her und werden durch die vorzüglichen Betriebseinrichtungen sicher durch das Gewirre der Bahnhofsgelise geleitet. Kein Zug stört den andern. Es ist unmöglich, den Nichttechniker durch ein paar Worte davon zu unterrichten, wie die Fahrstrasse der einzelnen Züge durch das Weichen- und Signalstellwerk von einer Stelle aus im Nu so hergestellt und gesichert wird, dass kein anderer Zug gefahrbringend hinein gelangen kann. Aehnlich sind die Verhältnisse auch auf den grossen Bahnhöfen des Kontinents.

Bei diesem in steter Fortentwicklung begriffenen Zweig des Eisenbahnwesens spielt die Elektrizität eine hervorragende Rolle. Ohne sie wären jene Apparate in ihrer hohen Ausbildung gar nicht denkbar. Sie allein gestattet eine leichte und zuverlässige Verständigung in die Ferne, aber auch ein unmittelbares Arbeiten in die Ferne um Hindernisse ein- oder auszuschalten, die die Bewegung von Weichenzungen oder Signalfügeln regeln. Nur durch die Verwendung der Elektrizität ist es möglich geworden, alle diese Bewegungen und Vornahmen einem einzigen Willen zu unterstellen und die möglichen Irrtümer einer andernfalls nötigen Schar von Weichenstellern zu vermeiden. Aber auch durch die ausgebildetsten mechanischen Hilfsmittel wird man die menschliche Thätigkeit nie ganz ausschalten können, jene geben ihr nur grösseren Umfang und grössere Sicherheit. Für die sichere Durchführung des Eisenbahnbetriebes bleiben doch Aufmerksamkeit, Intelligenz und Pflichtbewusstsein erste Erfordernisse eines Eisenbahnbetriebs-Beamten.

Ich komme zuletzt auf die Hilfsmittel zu sprechen, die der Zug selbst besitzt, um sich gegebenenfalls einer Gefahr zu entziehen, die Bremsvorrichtungen. Bis in die achtziger Jahre hinein hing in dieser Beziehung die Sicherheit des Zuges von der richtigen Auffassung und Thätigkeit einer grösseren oder kleinern Zahl von Bremsern ab, die ihre Apparate von Hand zu bedienen hatten. Mit wachsender Fahrgeschwindigkeit war man auch hier gezwungen, diese Arbeit in eine einzige sichere Hand zu legen und sie durch

Einführung der durchgehenden Bremse dem Lokomotivführer zuzuweisen. Solche Bremsen sind als Luftdruck- oder Saugebremsen zu hoher Vollkommenheit ausgebildet worden. Ohne ihre Einführung wäre die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit zu der heutigen Höhe ebenfalls nicht möglich gewesen. Bekanntlich haben aber diese durchgehenden Bremsen weitere wertvolle Eigenschaften. Sie können von jedem Wagenabteil aus mit voller Wirksamkeit in Thätigkeit gesetzt werden und arbeiten bei Zugtrennungen selbstthätig.

Meine bisherigen Betrachtungen haben sich auf die Vergangenheit und Gegenwart des Eisenbahnwesens gerichtet. Gestatten Sie mir, hochansehnliche Versammlung, dass ich Ihre Aufmerksamkeit mit einem kurzen Blick auf die Zukunft lenke. Der Wunsch nach erheblicher Vergrößerung der Fahrgeschwindigkeit wird immer dringender ausgesprochen. Er wird zwar nicht gänzliche Umgestaltung des Eisenbahnwesens zur Folge haben, wahrscheinlich aber besondere Formen desselben zeitigen. Die Technik beschäftigt sich bereits mit Projekten und Untersuchungen, deren Endziel eine Eisenbahn ist, die eine Beförderung mit 200 bis 250 km Stundengeschwindigkeit gestattet. Diese Geschwindigkeit ist mehr als das Doppelte der im regelmässigen Betrieb bis jetzt erreichten höchsten Fahrgeschwindigkeit, der Unterschied also ein so gewaltiger, dass man kaum annehmen kann, er werde auf einmal überwunden werden. Diese Fahrgeschwindigkeit übertrifft die höchste bis jetzt beobachtete Geschwindigkeit des heftigsten Orkanes. Derjenige vom 12. Februar 1894 zeigte Geschwindigkeiten von 40 bis 43 m in der Sekunde, während eine Fahrgeschwindigkeit von 200 km in der Stunde eine sekundliche Geschwindigkeit von 55,6 m ergibt. Das lässt allein schon erkennen, dass der Luftwiderstand bei der hohen Fahrgeschwindigkeit ein sehr erheblicher sein muss.

Man kann auf Grund der allerdings noch nicht ausreichend festgestellten Unterlagen die erforderliche Energieentwicklung des Motors überschläglich ermitteln und kommt dabei zu dem Ergebnis, dass sowohl der bisherige zugsweise Betrieb als auch die Dampflokomotive für den beabsichtigten Schnellbetrieb ungeeignet ist. Nur Einzelwagen mit elektrischen Motoren würden im stande sein, das Gewünschte zu leisten. Vielleicht würde eine ganz beschränkte Zahl von Anhängewagen zulässig sein. Oefteres Anhalten muss vermieden werden, da es zeitraubend und kostspielig ist. Zwischenstationen mit Weichenanlagen müssen fortfallen. Auch Kreuzungen mit andern Verkehrswegen in Schienenhöhe müssen durch geeignete Höhenlage der Bahn zum Terrain vermieden werden, da das geringste Versehen die schwersten Folgen haben kann. Man bedenke, dass bei der beab-

sichtigten Schnellfahrt 1 km in höchstens 18 Sekunden durchfahren wird. Die 2 km lange Strecke vom Jakobsthor zum Grundhaus etwa würde dann in wenig mehr als einer halben Minute zurückgelegt werden. Die ganze Bahnanlage hätte aus zwei zwischen Anfangs- und Endstation belegenen Geleisen für die zwei Fahrrichtungen zu bestehen, beide Geleise müssten aber einen so grossen Abstand von einander haben, dass zwei sich begegnende Wagen durch die starke Luftströmung, die ein jeder erzeugt, nicht gefährdet werden können. Einen bestimmten Anhalt für die Grösse dieser Entfernung hat man vorläufig noch nicht.

Die Bahn müsste möglichst gerade angelegt werden und nicht zu vermeidende Krümmungen müssten viel flacher sein als sie gegenwärtig bei den Eisenbahnen üblich und zulässig sind. Die infolge der auftretenden Centrifugalkraft nötige Querneigung des Geleises müsste z. B. für einen Bogenhalbmesser von 1000 m nahezu 1 : 3 sein. Da ein etwa zum Stillstand gebrachter Wagen auch auf einer solchen Stelle gegen Umkippen sicher stehen muss, so ist der Geleisequerneigung und der Bahnkrümmung eine Grenze gezogen. Die Signalanordnungen und Bremsvorrichtungen müssen, den hohen Betriebsanforderungen entsprechend, ganz neu durchgebildet werden. Bau- und Betriebskosten der Fernschnellbahnen werden sehr erhebliche sein. Solche Bahnen werden also nur da ausführbar sein, wo ein sehr grosser Verkehr Verzinsung und Amortisation gewährleistet.

In diesem Sinne hat man sich mit Projekten zur Verbindung der Städte Wien—Budapest, Berlin—Hamburg, Brüssel—Antwerpen beschäftigt.

Für die Strecke Wien—Budapest hatte die Firma Ganz & Co. in Budapest einen Entwurf ausgearbeitet, der 1891 in der Elektrotechnischen Zeitschrift veröffentlicht worden ist. Der 45 m lange Wagen wird von zwei Drehgestellen getragen mit sehr grossen Rädern, zwischen denen der Wagen hängt. Die Elektromotoren nehmen die Endräume über den Drehgestellen ein. Der mittlere Wagenteil enthält 40 Sitzplätze, er ist namentlich auch zur Verminderung der Entgleisungsgefahren möglichst tief gebaut und mit besonderen Vorkehrungen versehen, die im Falle einer Entgleisung den Wagen gleitend auf den Schienen halten sollen. Zur Verminderung des Luftwiderstandes ist der Wagen an beiden Enden zugespitzt.

Aehnlich lange und schmale Wagen sieht auch das neueste Projekt für eine Fernschnellbahn Berlin—Hamburg vor. Es ist in diesem Jahre von den Herren Bauräten Philippi und Griebel in Berlin veröffentlicht worden. Die Herren Verfasser haben massgebende industrielle Kreise für das Projekt interessiert und es ist bekannt, dass sich eine

Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen gebildet hat, die, wie ihr Name sagt, zunächst die erforderlichen weitgehenden Untersuchungen machen wird, um die vielfach noch fehlenden sicheren Unterlagen für ein solches Projekt zu gewinnen. Der Entwurf hält sich im allgemeinen an die Grundsätze, die auch für das Projekt Wien—Budapest massgebend gewesen sind. In einzelnen Punkten unterscheiden sich beide von einander. Bei dem Entwurf der Bahn Wien—Budapest ist angenommen, dass das Geleise ein durchgehendes Betonfundament erhalten soll und Dammschüttung wo irgend möglich vermieden wird. Das Projekt für Berlin—Hamburg denkt sich die Geleise in einem Kleinschlagbett auf 6 m hohem, in der Krone 16 m breitem Damme gelagert. Es sollen drei Geleise in grösserem Abstände von einander angelegt werden, von denen abwechselnd das eine zur Vornahme von Reparaturen unbenutzt bleibt. Die im Betrieb befindlichen dürfen von Arbeitern nicht betreten werden. Dem Bahnkörper sollen beiderseits Parallelwege folgen, die etwa alle 500 m durch Wegeunterführungen mit einander verbunden werden. Für die Bremse- und Signalvorrichtung sind schon Grundsätze aufgestellt, die zu prüfen und im einzelnen weiter durchzubilden ebenfalls Aufgabe der Studiengesellschaft sein wird. Nach einem allgemeinen Kostenanschlage würde die 250 km lange Strecke, einschliesslich Betriebsmittel und elektrischer Anlage, 140 Million Mark kosten. Als jährliche Betriebs- und Verwaltungskosten werden 15 $\frac{1}{2}$  Million Mark gerechnet, sodass zur Deckung dieser, sowie für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals eine jährliche Roheinnahme von 28 Million Mark erforderlich wäre. Die Fahrpreise für einfache Fahrt sollen sein für I. Klasse 7,50 Mark, II. Klasse 5 Mark, Rückfahrkarten sollen nicht ausgegeben werden. Gegenwärtig kostet die einfache Fahrt Berlin—Hamburg in I. Klasse 26,10 Mark, II. Klasse 19,40 Mark, III. Klasse 13,60 Mark, IV. Klasse 6,80 Mark. Um 28 Million Mark jährliche Roheinnahme zu erhalten, müssten Tag für Tag mindestens 12767 Personen in beiden Richtungen zusammen die Strecke benutzen. Die Verfasser glauben auf einen solchen grossen Verkehr rechnen zu dürfen, namentlich auch deshalb, weil die günstige Fahrgelegenheit auch auf den Verkehr der Hinterländer nach den beiden Endstationen belebend einwirken würde.

Ein neuer Ausblick auf die Konstruktion von Schnellbahnen ist durch die Elberfelder Schwebebahn gegeben worden. Am 1. März dieses Jahres in Gegenwart Sr. Majestät des Kaisers und Ihrer Majestät der Kaiserin eröffnet, ist der Betrieb kürzlich bis Vohwinkel ausgedehnt worden, und an dem Weiterbau der Bahn bis Barmen-Rittershausen wird gearbeitet. Bei Gelegenheit der feierlichen Betriebseröffnung

der Reststrecke nach Vohwinkel am 23. Mai dieses Jahres streifte Herr Direktor Petri in seinem Vortrage die Frage der Schnellbahnen und hob die Vorteile hervor, die das Langen'sche System der Elberfelder Schwebebahn für solche Bahnen besitzt. Die weitgestellten Stützen der hochliegenden Bahn hindern den Querverkehr in keiner Weise und der Grunderwerb wird dabei sehr vereinfacht. Jedes Geleise besteht nur aus einer Schiene, auf der die Räder, an deren Achsen die Wagen von unten aufgehängt sind, hintereinander laufen. Infolgedessen bereiten Bahnkrümmungen weniger Schwierigkeiten. Der aufgehängte Wagen nimmt bei der Fahrt durch Krümmungen ohne jede besondere Vorkehrung von selbst die der Centrifugalkraft entsprechende Schrägstellung ein. Die Bahn ist infolge der eigenartigen Konstruktion gegen Entgleisungen absolut sicher.

Das System der Schwebebahn hat den weitem Vorzug, dass man diese Bahn ohne besondere Schwierigkeiten über einer gewöhnlichen Eisenbahn errichten kann. Diese würde, mit Dampflokomotiven betrieben, dem gewöhnlichen Massenverkehr dienen, während die über ihr befindliche Schwebebahn den Personenschnellverkehr zu erledigen hätte. Auch die militärische Leistungsfähigkeit der Eisenbahn bliebe dann unverändert, die man durch etwa weitgehende Einführung elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen gefährdet glaubt. Es könnte auf diese Weise für den Uebergang zum höchsten Schnellbetrieb vielleicht zunächst eine Zwischenstufe geschaffen werden. Die Unternehmerin der Elberfelder Schwebebahn, die Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg, hat bereits einen Entwurf für eine Schwebebahn über der Berliner Stadtbahn ausgearbeitet und soll ihn Sr. Majestät dem Kaiser, gelegentlich seiner Besichtigung der Elberfelder Schwebebahn, vorgelegt haben.

Im ganzen bereitet die Frage der Fernschnellbahnen der Technik keine unüberwindlichen Schwierigkeiten, sie ist eigentlich als eine Finanzfrage aufzufassen. Sie wird aber der Technik eine Reihe hochinteressanter Aufgaben stellen. Vom heutigen Stand derselben darf erwartet werden, dass keine dieser Aufgaben ungelöst bleiben wird. Es mag allerdings noch vieler Studien und Voruntersuchungen bedürfen, um vielfach noch fehlende Unterlagen zu gewinnen, stehen diese aber einmal fest, dann ist der weitere Aufbau gesichert, da die technischen Wissenschaften den Weg dafür vorgezeichnet haben. Aus dem Stadium der reinen Empirie, auf dem sich die Technik früher tastend bewegte, sind wir längst heraus, aber die uns gestellten Aufgaben sind auch grössere und vielseitigere geworden. Der wissenschaftliche Geist, der die Technik heute beherrscht, lehrt uns auch

solche zu behandeln und von bekannten Grundlagen logisch zu neuen und weiteren Kombinationen aufzusteigen.

Die Grundlagen sind aber in den Naturwissenschaften zu suchen. Ihnen entnehmen wir die Bausteine, die nach ewig gültigen Regeln, wie sie uns die Mechanik und Mathematik lehren, zu dem Gebäude der wissenschaftlichen Technik zusammengefügt werden. Aber nur derjenige kann hierbei als ein Meister mitwirken, der sein Baumaterial und sein Werkzeug nicht allein oberflächlich kennt, sondern durchaus beherrscht. Deshalb sieht der Lehrplan aller technischen Hochschulen vor Beginn der eigentlichen Fachstudien eine gründliche Ausbildung in den Naturwissenschaften, in Mathematik und Mechanik vor. Nicht durch blosses Anhören aber wird diese Ausbildung gewonnen, sondern nur in Verbindung mit steter fleissiger Uebung. Nur durch wirkliches ernstliches Mitarbeiten ist die Beherrschung des Stoffes zu erlangen, andernfalls ist es unmöglich, das hohe Ziel zu erreichen, das sich jeder Jünger der wissenschaftlichen Technik stecken sollte.

Benutzen Sie, liebe Kommilitonen, deshalb die Ihnen hier nach jeder Richtung gebotene Gelegenheit, sich zu Meistern und Herrschern auf Ihrem Gebiete zu erheben, zur Förderung der Technik, zum Wohle des Vaterlandes und aller Ihrer Mitmenschen, und nicht zum geringsten zu Ihrem eigenen Heile!

