

I. Allgemeines über die bekannten Systeme selbstthätiger Bremsen.

Unsere hoch entwickelten Eisenbahnbetriebs-Verhältnisse haben schon längst zur überzeugenden Erkenntnis geführt, dass das bisherige Verfahren, einen Zug mit einzelnen vom Wagen aus zu bedienenden Spindelbremsen zum Stillstande zu bringen, ein ungenügendes sei, dass vielmehr nur die continuirliche Bremse, durch welche die Handhabung der sämmtlichen Bremsen des Zuges nur von einem Willen, und zwar am besten von dem des Locomotivführers abhängig gemacht ist, am sichersten und zweckmässigsten den gestellten Anforderungen zu entsprechen vermag. Aus dem Bestreben, in diese Frage mehr Licht zu bringen und sie wenn möglich einer gründlichen Lösung zuzuführen, sind denn auch zwei dankenswerthe und hervorragende Kundgebungen hervorgegangen, die insofern, als ihnen zunächst das eindringliche Studium des in dieser Richtung bereits Vorhandenen zu Grunde lag, über den Werth der einzelnen bisher bekannten Systeme von continuirlichen Bremsen ein objectives Urtheil zulassen. Es sind dies die Veröffentlichungen sowohl jener Commission, welche von der englischen Regierung zur Untersuchung der Ursachen der Eisenbahnunfälle eingesetzt war, und die im Jahre 1875 auf der Linie York-Lincoln Versuche mit verschiedenen Bremsen gemacht hat, sowie jener, welche im August 1877 über Auftrag des königlich preussischen Handelsministers auf der Main-Weser Bahn an continuirlichen Bremsen Proben mit mustergiltiger und umfassender Umsicht veranstaltet hat.

Indem aber die englische Commission in ihrem Berichte an das Parlament vorschlägt, die Eisenbahn-Gesellschaften zu veranlassen, dass diese alle Züge mit genug kräftigen Bremsen ausrüsten, um dieselben bei der höchsten vorkommenden Geschwindigkeit und auf dem stärksten vorkommenden Gefälle absolut innerhalb 500 Yard (450 Meter) zum Stehen zu bringen, welches immer die Fernsicht oder der Zustand der Schienen auch sei, vermag sie bisher noch keinem der von ihr versuchten Systeme unbedingt den Vorzug zu geben.

Ebenso kommt die deutsche Commission in ihrem Berichte über ihre Versuche mit continuirlichen Bremsen *) zu dem Schlusse: „Damit ist die Sache

*) Ausführliches darüber siehe die nach den Beschlüssen der theilnehmenden Bahnen vom Ober-Maschinenmeister Büte bearbeitete, äusserst interessante Abhandlung: „Die Versuche mit continuirlichen Bremsen, angestellt in Folge Erlasses Sr. Excellenz des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten auf der Bahnstrecke der Main-Weser Bahn Guntershausen-Gensungen bei Cassel vom 1. bis 4. August 1877 und deren Resultate.“ Druck von H. Fränkel & C. in Cassel.

jedoch noch keineswegs erledigt; eine absolut beste Bremse gibt es zur Zeit noch nicht, jede hat ihre Vorzüge: die eine gibt die besten Resultate, die andere ist die einfachste, die dritte ist die billigste etc.“

„Es gilt nun abzuwägen, bei welcher Bremse die Summe aller Vortheile nach Abzug aller Nachteile für die Verhältnisse der deutschen Bahnen ein Maximum ist, und ist dabei noch ganz wesentlich zu beachten, wie die Bremsen im Betriebe sich bewähren, wie sicher dieselben dauernd functioniren, wie hoch die Unterhaltungskosten sind.“

Wenn nun auch die bisherigen Versuche noch kein positives Resultat ergeben, so bieten sie doch mannigfache Anhaltspuncte, die bei der weiteren Vervollkommnung der continuirlichen Bremse zur Richtschnur dienen und für die Vereinfachung und Verbesserung in der angestrebten Frage von wesentlichem Einflusse sein können. Sie zeigen aber auch, dass die Anforderungen, die an die continuirliche Bremse zu knüpfen sind, noch mehr erweitert werden müssen, soll sie in allen Fällen und allen Verhältnissen vollkommen genügen.

Bei den in Deutschland vorgenommenen Versuchen waren als Bedingungen an die continuirliche Bremse gestellt, dass:

1. Bei derselben dem Locomotivführer die Leitung des Zuges vollständig in die Hand gegeben ist, derart, dass er sofort beim Erkennen der Gefahr sämtliche Bremsen in Thätigkeit setzen kann;

2. dass die Bremsung in sehr kurzer Zeit erfolgt und der zurückgelegte Weg nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ von demjenigen beträgt, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen zurückgelegt wird;

3. dass der Bremsdruck nach Belieben regulirt werden kann und die Bremsen daher im gewöhnlichen Betriebe eben so vortheilhaft benützt werden können, als in Fällen der Gefahr;

4. dass das namentlich für Stahlradreife gefährliche Schleifen der Räder im gewöhnlichen Betriebe vermieden werde, da ohne erhebliche Mehrkosten eine grössere Anzahl von Rädern gebremst werden kann und diese einen ganz gleichmässigen Druck erhalten.

Dieses Programm hätte jedoch, um der Richtung, von welcher aus bei der Vervollkommnung der Bremse vorgegangen werden soll, keinen zu grossen Spielraum zu lassen, eine weitere Ausdehnung zu erhalten, und wären namentlich einige für die Zukunft nicht ausser Acht zu lassende Bedingungen darin aufzunehmen.

Zunächst muss als eine wichtige Forderung bedungen werden, dass die Bremskraft stets vorhanden sein und nicht erst erzeugt werden muss, so dass also die Construction vor Allem von den Functionen der Locomotive vollständig unabhängig ist. Bringt schon die specielle Erzeugung der motorischen Kraft in den meisten Fällen complicirte Mechanismen und Anordnungen mit sich, die an theure Anlage- und Erhaltungskosten, an grosse Aufmerksamkeit in der Behandlung, an häufige dem Versagen unterliegende Wechselfälle geknüpft sind, so ist hier jedesmal für das einzelne Fahrzeug noch ein zweites Bremsmittel erforderlich, um dasselbe auch in allen jenen Fällen, wo es mit der die Bremskraft

erzeugenden Locomotive oder dem Gepäckswagen nicht im Zusammenhange steht, als Bremsfahrzeug benützen zu können.

Massgebend für die Unabhängigkeit von der Locomotive ist aber der Umstand, dass bei den heutigen Verkehrsverhältnissen die Wagen in ihrem Laufe nicht bloß auf der Heimatbahn beschränkt bleiben, und dass sie mit allen ihren Einrichtungen geeignet sein sollen, auch auf jeder fremden Bahn leicht und ohne besondere Vorkehrungen in Gebrauch genommen zu werden. Wie dieses Bestreben, jeden Wagen an sich als möglichst vollkommenen herzustellen, auch bei den anderen Vorkehrungen, als wie bei der Beleuchtung, der Beheizung, der Signalisirung etc., immer mehr zum Durchbruche kommt und als eine der Hauptbedingungen für die allgemeine Einführung aufgestellt wird, so muss denn auch bei der Bremse dahin gestrebt werden, dass sie dieser Möglichkeit der Verwendung im heimischen wie im fremden Verkehre gleich gut und sicher entspreche.

Bei ihrer Verwendung sollen ferner nicht, wie bisher, bloß die Personenzüge im Auge behalten sein; es soll vielmehr dieselbe für alle Züge, also auch für Lastzüge möglich, und muss dieselbe daher geeignet sein, als Gruppenbremse für nur eine beschränkte Anzahl von Wagen in einem Zuge verwandt werden zu können, wie sie als Einzelbremse für nur je ein Fahrzeug im Zuge, und endlich als seitlich neben dem Wagen zu bedienende Rangir-Bremse bei den Verschieb-Manipulationen ihren Zweck erfüllen muss.

Es verdient ganz besonders hervorgehoben zu werden, wie eine solche einseitige, nur auf die Personenzüge abzielende Bestrebung nur unvollständig der gestellten Aufgabe zu genügen vermag, und wie nur darin die volle Gewähr der Versicherung vor Unfällen im Betriebe gefunden werden kann, wenn alle Zugsgattungen mit den gleichen wirkungsvollen Massregeln ausgerüstet erscheinen.

Und wie sich die Erkenntnis immer mehr Bahn bricht, dass die bei jedem einzelnen Fahrzeuge von der Hand zu bedienenden Bremsen nunmehr nur zu jenen primitiven Einrichtungen gehören, die den gesteigerten Verkehrsverhältnissen und dem technischen Fortschritte nicht mehr genügen, so kann auch nur jenes Ersatzmittel als vollkommenes betrachtet werden, welches die ersteren in allen Fällen und unter allen Umständen zu verdrängen und zu überflügeln vermag.

Was die Wirkung anbelangt, so wird als Forderung hinzustellen sein, dass ein vollständiges Stillestehen des Zuges unter allen Witterungs- und Steigungsverhältnissen in der kürzesten Zeit und innerhalb einer bestimmten, als Maximum festgesetzten Distanz erfolge. Bei dieser rapiden Zerstörung der im Zuge angesammelten lebendigen Kräfte dürfen jedoch weder heftige Stöße erfolgen, noch auch sollen die gebremsten Räder stille stehen und schleifen. Bei einem etwaigen Zerreißen oder Entgleisen des Zuges sollen die Bremsen gleichfalls automatisch in Wirkung treten, und soll sich jede während des Betriebes etwa entstehende Unordnung an den Bremsen leicht bemerkbar machen.

Handelt es sich aber um die blosse Ermässigung der Geschwindigkeit beim Durchfahren von Stationen oder beim Passiren von Gefällen, so erscheint es in Rücksicht auf eine grössere Schonung der Fahrzeuge angemessener, den gleichen Bremsdruck jedoch periodisch einwirken zu lassen, statt denselben mit geringerer Intensität und unausgesetzt in Anwendung zu bringen.

Endlich muss es, wenn auch anerkannt wird, dass — wie die deutsche Commission in ihrem Berichte über die Guntershausener Bremsversuche ganz richtig sagt — die Constructionen in ganz einfacher Weise nicht herzustellen sind, und dass man, um dieselben dienstfähig zu erhalten, mehr Geld und Aufmerksamkeit anwenden muss, als bei den gewöhnlichen Bremsen, als oberster Grundsatz gelten, dass die Construction thunlichst einfach, ihre Handhabung eine leicht verständliche, und die Wirkung eine verlässliche und von allen Zufällen möglichst unabhängige sei. Ihre Einfachheit muss es gestatten, dass sie leicht und ohne wesentliche Umgestaltung an bestehende oder neu herzustellende Fahrzeuge angebracht werden kann, dass ihre Instandhaltung während des Betriebes nicht an aussergewöhnliche Vorsicht und Aufmerksamkeit geknüpft sei, so dass also die Anschaffungs- und Erhaltungskosten mit den zu erreichenden Erfolgen im günstigsten Verhältnisse stehen. Die Construction muss im eigentlichen Sinne „continuirlich“ sein können, d. h. sie muss gestatten, dass mit ihrer Hilfe sämtliche Bremsen eines Zuges von der Locomotive oder von einem anderen Punkte des Zuges aus gleichzeitig und selbstthätig nicht nur in, sondern auch ausser Thätigkeit gesetzt werden können.

Wir hätten daher den vorne gedachten vier Programm-Puncten noch folgende beizufügen:

5. Die Bremskraft muss unabhängig von der Locomotive stets vorhanden sein und darf nicht erst durch letztere erzeugt werden müssen;

6. dieselbe soll bei Personenzügen und bei Lastzügen, bei letzteren mindestens zum Bremsen von Wagengruppen, als continuirliche Bremse dienen, und als solche im ersteren Falle für den ganzen Zug von Einem Punkte, im anderen aber von jeder Gruppe aus in Thätigkeit zu bringen sein; ferner soll sie auch als Einzelbremse und zur Handhabung neben dem Wagen behufs Rangiren geeignet sein;

7. die Wirkung muss derart sein, dass ohne Stösse und ohne Schleifen der Räder jeder Zug ohne Rücksicht auf Witterungsverhältnisse und Gefälle innerhalb 450 Meter zum Stillstande gelangt, und diese Wirkung, wenn der Zug abreisst, im abgetrennten Theile automatisch eintrete;

8. die Construction muss möglichst einfach, ihre Handhabung leicht verständlich und die Wirkung eine verlässliche, von Zufälligkeiten möglichst unabhängige sein, bei der sich allenfalls eintretende Mängel auch ohne besondere Versuche sofort kenntlich machen.

Wenn nun mit Rücksicht auf die vorstehend erläuterten Bedingungen einer möglichst vollkommenen Bremse auf die Ergebnisse der zuletzt in Deutschland vorgenommenen Proben hingewiesen wird, so lässt sich leicht ableiten, inwiefern jedes der bei Guntershausen vom 1. bis 4. August v. J. versuchten Systeme der gestellten Aufgabe zu genügen vermag.

Die genannten Versuche erstreckten sich auf die bekanntesten und bis jetzt zum Theile in Anwendung befindlichen Systeme, und zwar auf die Luftdruckbremsen von Westinghouse und Steel, auf die Vacuum-Bremse von Smith und auf die Heberlein-Bremse, deren Constructionen jedoch hier nicht näher erläutert und als bekannt vorausgesetzt werden sollen.

Bei den drei ersten Systemen muss die motorische Kraft erst erzeugt werden und sind sie, indem sie die Locomotive als den Erzeuger derselben bedürfen, von dieser vollständig abhängig. Eine Verwendung als Gruppen-, Einzel- oder Rangir-Bremse ist hiedurch gänzlich ausgeschlossen, weshalb denn auch von einer Anwendung derselben bei Lastzügen nicht die Rede sein kann. Es wird hier vielmehr bedingt, dass die einzelnen Wagen auch mit einem zweiten von der Locomotive unabhängigen Bremsmittel ausgerüstet seien, sollen sie auch in anderen nicht für das System speciell ausgerüsteten Zügen als Bremswagen in Gebrauch kommen können.

Während die Luftdruckbremsen sowohl vom Führerstande wie von irgend einem Wagen, welcher mit einem entsprechenden Ventil eingerichtet ist, gleichzeitig in Thätigkeit gesetzt werden können und bei einem Zerreißen des Zuges automatisch wirken, kann die Vacuum-Bremse, obzwar in ihrer Construction noch die einfachste, nur vom Führerstande aus gehandhabt werden, und ist das Ingangsetzen von einem anderen Punkte aus unmöglich, wie auch ein selbstthätiges Bremsen bei einem Zerreißen oder Entgleisen des Zuges schlechterdings nicht erfolgt.

Dagegen ist die Construction der Westinghouse und der ihr in vielen Theilen und in der Wirkungsweise ähnlichen Steel'sche Bremse so complicirt, dass sie keineswegs einfach und leicht verständlich genannt werden darf. Es erfordert überdies die dienstfähige Erhaltung während des Betriebes aller drei Systeme grosse Aufmerksamkeit, indem die Dichtungen der unter dem Zuge fortlaufenden Leitung, der einzelnen Press-Cylinder und Reservoirs zu sehr den Zufällen unterlegen sind, in welchen sie versagen können, daher auch die Wirkung der Bremsen eine nicht unbedingt verlässliche genannt werden kann. Hinsichtlich der Vacuum-Bremse ist noch des, deren Wirkung beeinträchtigenden Frostes zu gedenken, der im strengen Winter durch Hart- und Steifwerden des Materiales des Vacuum-Apparates, es mag nun Leder oder Kautschuk dafür in Verwendung sein, die Bremskraft stark vermindern kann. Ausser den grossen Anlagekosten wird nach dem Gesagten auch die dienstfähige Erhaltung gewiss einen unverhältnismässig hohen Aufwand erfordern.

Die Bremse von Heberlein benützt die lebendige Kraft des Fahrzeuges zur Bewegung der Bremstheile, ist sonach von der Locomotive unabhängig.

Die Verbindung aller Apparate im Zuge für das gleichzeitige In- und Ausserthätigkeitsetzen der Bremsen bildet bei derselben aber eine noch ungelöste Frage, und kann die bisherige Verwendung der Zugleine hiezu nur als ein unvollkommenes Hilfsmittel bezeichnet werden, denn während dieselbe vom Führer in Bewegung gesetzt und im Falle der Gefahr oder zum Anhalten in den Stationen benützt werden kann, ist es unmöglich, sich derselben als Mittel

zur Mässigung der Geschwindigkeit während des Laufes des Zuges zu bedienen, weil sie von dem einen Punkte, nämlich vom Führer aus, nicht wieder ausser Thätigkeit zu setzen ist und es hiezu vielmehr erforderlich wird, dass jeder Apparat auch an Ort und Stelle von je einem Mann ausgelöst werde. Als eine continuirliche Bremse im eigentlichen Sinne des Wortes kann dieselbe also nicht gelten, überdies fehlt eine Vorkehrung, den Apparat auch als Rangir-Bremse benützen zu können.

Der Verwendung als Gruppenbremse steht überdies der wesentliche bei den leichteren Personenzügen weniger in Betracht kommende Umstand entgegen, dass die Verbindung, welche den Bremsenzug zwischen je zwei Wagen vereinigt, zur Zugkette für die sämtlichen hinten angereihten Wagen wird und die eigentliche Wagenkuppelung völlig ausser Function setzt, sobald die Bremse in Wirksamkeit tritt, was begreiflicher Weise bei zufälligem heftigem Anziehen zu Schäden führen muss. Deren Anwendung wird also auf Lastzüge nicht ausgedehnt werden können und somit auch der Vortheil einer Verminderung in der Anzahl der Bremser nicht erreicht werden.

In Bezug auf ihre Wirkung sagt der Guntershausener Commissions-Bericht: „Diese Bremsen haben im Allgemeinen den Nachtheil, dass es sehr schwierig ist, bei dem Ingangsetzen der Bremsen Stösse zu vermeiden.“

Bei ihrer Anwendung als Einzelbremse können allerdings diese Stösse durch allmähliges Ingangsetzen des Apparates gemildert werden. „Werden aber die einzelnen Apparate durch die Zuggleine verbunden und wird durch deren Verkürzung ein gleichzeitiges Inkrafttreten sämtlicher Bremsen bewirkt, so tritt ein momentanes starkes Anziehen der Bremsklötze ein und ist diese Art der Anwendung nur für Unfälle geeignet.“

Diese plötzliche und ohne allen Uebergang vermittelte Wirkung hat vornehmlich darin ihren Grund, dass der von der lebendigen Kraft getriebene Apparat unmittelbar zur Bewegung der Bremsklötze dient, und eine Ermässigung der hiedurch erzeugten und sich fortwährend steigenden Zugkraft unter keinem Umstande erreicht werden kann.

Eine Folge dieses vehement entstehenden Druckes der Bremsklötze ist es daher auch, dass die gebremsten Räder häufig stille stehen und schleifen, ganz abgesehen davon, dass durch die grosse Inanspruchnahme einzelne Theile häufig Schaden erleiden oder gänzlich versagen.

Es kann aus dem Vorangegangenen zur Genüge ersehen werden, wie sehr das Endresultat der bisherigen Versuche mit den bekannten Bremsen gerechtfertigt erscheint, dass es bisher eine vollkommene Bremse noch nicht gebe, und dass die vollständige Lösung der Frage weiteren Versuchen und Verbesserungen vorbehalten bleiben müsse.

Wir gelangen nun zu einem neuen von mir ersonnenen Brems-Systeme, welches, bisher fortschreitend vereinfacht und verbessert, den vorne aufgestellten Bedingungen möglichst entsprechen und damit die Frage selbst einem Fortschritte zuführen sollte.

Dieses System ist über Ein Jahr auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn theils eingehenden Versuchen, theils der wirklichen Verwendung beim Betriebe unterworfen worden, und es haben die damit verknüpften successiven Verbesserungen und Vereinfachungen schliesslich zu so günstigen Resultaten geführt, dass seitens der Direction der gedachten Anstalt beschlossen wurde, ihren ganzen Fahrpark mit dieser Bremse successive auszurüsten.

Dass dasselbe bei den jüngsten Versuchen in Deutschland nicht mit concurrirte, hat vornehmlich darin seinen Grund, dass das Stattfinden jener Versuche hier so kurze Zeit vorher bekannt geworden ist, dass sowohl das Ansuchen um die Zulassung, wie auch die nothwendigen Vorkehrungen zur Theilnahme an denselben nicht mehr rechtzeitig eingeleitet werden konnten. Uebrigens wird jeder Fachmann sowohl aus der Construction, sowie aus der weiter unten angeführten Vergleichung über Wirkung etc. mit den anderen versuchten Systemen zur Genüge zu erkennen vermögen, welchen Werth es vor den anderen hat und inwieferne es demselben gelungen ist, der gestellten Aufgabe gerecht zu werden.