

Chancen für einen alternativen Bau und Betrieb von Nebenstrecken nach BOStrab

Dipl.-Ing. Günter Koch

DE-Consult, Karlsruhe

1	Vorbemerkungen	3
2	Grundlagen zur Anwendung der BOStrab	4
2.1	Rechtliche Grundlagen	4
2.2	Historische Hintergründe	5
2.2.1	Zur EBO	5
2.2.2	Zur BOStrab	6
2.2.3	Zu Kleinbahnen	6
3	Grundregeln und Ausnahmen.....	7
3.1	Allgemeine Anforderungen und Grundregeln	7
3.2	Regelung von Ausnahmen	8
4	Betriebliche Regelungen.....	9
5	Infrastruktur.....	10
5.1	Allgemeine Vorgaben	10
5.2	Lichter Raum	10
5.3	Bahnübergänge	11
5.4	Sicherungstechnik	11
6	Fahrzeuge.....	12
6.1	Allgemeines	12
6.2	Bremsvermögen	12
7	Beispiele für Einsatz BOStrab auf regionalen Schienenstrecken	14
7.1	Aartalbahn Wiesbaden-Kohlheck - Bad Schwalbach (Vorplanung).....	14
7.2	Pforzheim - Bad Wildbad - Bad Wildbad Kurpark.....	14
7.3	Harzer Schmalspurbahnen (HSB) und Straßenbahn Nordhausen.....	14
7.4	Weitere Beispiele für Nebenstrecken mit Betrieb nach BOStrab	14
8	Diskriminierungsfreier Zugang.....	15
9	Zusammenfassung und Empfehlungen	16
10	Literatur und Links.....	18

1 Vorbemerkungen

In Deutschland gibt es für Bau und Betrieb von Schienenbahnen zu zwei gesetzliche Regelungen, für Eisenbahnen die die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) und die Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab). Die EBO gilt für das international vernetzte System Eisenbahn, während der Anwendungsbereich der BOStrab in lokal eingebundenen Schienennetzen mit unterschiedlicher Historie und Charakteristika unter Berücksichtigung der Straßenverkehrs liegt.

Da die BOStrab einige Punkte einfacher regelt, als die EBO werden in der Anwendung der BOStrab Chancen für den Bau und Betrieb von Nebenbahnen gesehen. Welche Unterschiede bei den beiden Regelungen bestehen und wie eine Anwendung der BOStrab aussehen könnte, wird nachfolgend in wesentlichen Punkten aufskizziert.

2 Grundlagen zur Anwendung der BOStrab

2.1 Rechtliche Grundlagen

Die Anwendung der Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) ist durch das Personenbeförderungsgesetz (PBefG) geregelt. Die wesentlichen Ausführungen, auch in Abgrenzung zur den Eisenbahnen zeigt Abbildung 2-1.

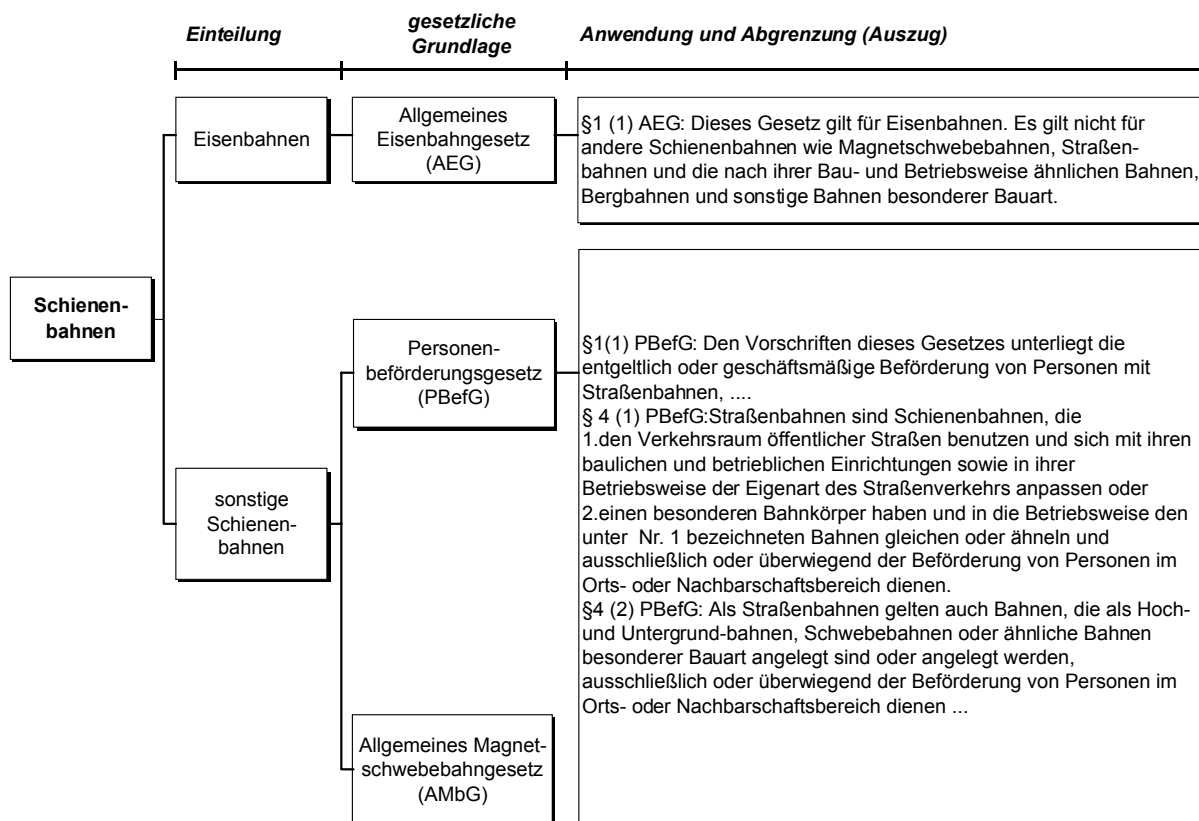


Abbildung 2-1:

Bewertung:

- der Einsatzbereich der BOStrab wird durch das PBefG eingeschränkt, eine detaillierte Liste von Anwendungsmöglichkeiten fehlt, grundsätzlich können aber folgende Anwendungsfälle angenommen werden:
 - innerhalb einer Gemarkung (Stadtverkehr)
 - Zwischenortsverkehr bei Nachbargemeinden (Beispiele: Taunusbahnen Frankfurt/M - Oberursel/Bad Homburg Darmstadt - Seeheim-Jugenheim)
 - Verkehre die eine fast ausschließliche Funktion im Zwischenortsverkehr haben, was für viele regionale Strecken gilt

- Eisenbahnen hatten immer einen besonderen Bahnkörper und die Zugfolge werden im Raumabstand durch Signale geregelt. Triebfahrzeugführer fahren ausschließlich auf Signal.

2.2.2 Zur BOStrab

- In den Städten wurde aus der Pferdetram die Straßenbahn entwickelt, die in den folgenden hundert Jahren schließlich zur Stadtbahn wurde. Die Triebfahrzeugführer können auf Sicht fahren und sind dann für den Fahrweg selbst verantwortlich. Fahren auf Signal ist möglich.
- Stadtschnellbahnen, wie U-Bahnen waren historisch eine lokale Angelegenheit (z.B. Berlin, Hamburg) und waren dort zu regeln, teilweise entstanden sie aus Straßenbahnen heraus (z.B. Frankfurt, Hannover) und sind - im Gegensatz zu England - der BOStrab zu geordnet

2.2.3 Zu Kleinbahnen

- Als kostengünstige Alternative zur Eisenbahn entstanden Ende des 19. Jahrhunderts auch die Kleinbahnen und Überlandstraßenbahnen als eisenbahnähnlicher Verkehr mit einfachen und damit auch billigen Fahrzeugen und Infrastruktur. Eisenbahnzüge fahren umgekehrt wie Straßenbahnen durch die Städte und Ortschaften, wo der fehlende Platz dazu zwang.
- Die Konzessionierung erfolgte z.B. nach dem Preussischen Kleinbahngesetz von 1892. Die Kleinbahnen wurden später meist als „Straßenbahnen“ nach BOStrab umkonzessioniert (Taunusbahnen Frankfurt) oder als Eisenbahnen mit „Straßenbahn-Charakter“ nach den Landeseisenbahngesetzen weiterbetrieben (z.B. Oberrheinische Eisenbahngesellschaft Mannheim oder Albtalbahn in Karlsruhe-Rüppurr)

3 Grundregeln und Ausnahmen

3.1 Allgemeine Anforderungen und Grundregeln

EBO: § 2 Allgemeine Anforderungen	BOStrab: § 2 Grundregeln
<i>(1) Bahnanlagen und Fahrzeuge müssen so beschaffen sein, daß sie den Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen.</i>	<i>(1) Betriebsanlagen und Fahrzeuge müssen so beschaffen sein, daß sie den Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen.</i>
<i>Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die Bahnanlagen und Fahrzeuge den Vorschriften dieser Verordnung und, soweit diese keine ausdrücklichen Vorschriften enthält, anerkannten Regeln der Technik entsprechen.</i>	<i>Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn Betriebsanlagen und Fahrzeuge nach den Vorschriften dieser Verordnung, nach den von der Technischen Aufsichtsbehörde und von der Genehmigungsbehörde getroffenen Anordnungen sowie nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik gebaut sind und betrieben werden.</i>
<i>(2) Von den anerkannten Regeln der Technik darf abgewichen werden, wenn mindestens die gleiche Sicherheit wie bei Beachtung dieser Regeln nachgewiesen ist.</i>	<i>(2) Von den allgemein anerkannten Regeln der Technik kann abgewichen werden, wenn mindestens die gleiche Sicherheit gewährleistet ist.</i>

Tabelle 3-1: Allgemeine Anforderungen und Grundregeln

Bewertung:

- Die Anforderungen von EBO und BOStrab unterscheiden sich auf dem Papier nur in gering
- Entscheidend ist der Umgang mit dem Text
- In der Praxis wird der Entscheidungsspielraum deutlich mehr ausgenutzt (Anmerkung: eine Kompatibilität zwischen BOStrab-Netzen ist auch nicht geboten, während die EBO-Bahnen die Kompatibilität wahren müssen)

3.2 Regelung von Ausnahmen

EBO: § 3 Ausnahmen, Genehmigungen	BOStrab: § 6 Ausnahmen
<p><i>(1) Ausnahmen können zulassen 1. von allen Vorschriften dieser Verordnung zur Berücksichtigung besonderer Verhältnisse</i></p> <p><i>a) für Eisenbahnen des Bundes sowie für Eisenbahnverkehrsunternehmen mit Sitz im Ausland der Bundesminister für Verkehr; die zuständigen Landesbehörden sind zu unterrichten, wenn die Einheit des Eisenbahnwesens berührt wird;</i></p> <p><i>b) für die nichtbundeseigenen Eisenbahnen die zuständige Landesbehörde im Benehmen mit dem Bundesminister für Verkehr;</i></p>	<p><i>Die Technische Aufsichtsbehörde kann von den Vorschriften dieser Verordnung in bestimmten Einzelfällen oder allgemein für bestimmte Antragsteller Ausnahmen genehmigen.</i></p>

Tabelle 3-2: Ausnahmen und Genehmigungen

Bewertung:

- Die Abwicklung von Ausnahmen ist bei EBO und BOStrab fast identisch formuliert
- Ausnahmen werden im EBO-Bereich wesentlich rigider behandelt, als BOStrab
- Chancen in der EBO könnten insbesondere in Teilnetzen mit geringer Verflechtung mit den übrigen Bahnen besser genutzt werden

4 Betriebliche Regelungen

EBO: § 39 Zugfolge	BOStrab: § 49 Fahrordnung
<p>(1) Die Folge der Züge wird durch Zugfolgestellen, die Reihenfolge durch Zugmeldestellen, die stets auch Zugfolgestellen sind, geregelt. Für die Zugfolge ist der Fahrdienstleiter verantwortlich. ...</p>	<p>(1) Ein Zug darf einem anderen nur in einem solchen Abstand folgen, daß er auch bei ungünstigen Betriebsverhältnissen, insbesondere bei unvermutetem Halten des vorausfahrenden Zuges, rechtzeitig zum Halten gebracht werden kann. Dieser Abstand muß</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. bei Fahren auf Sicht vom Fahrzeugführer bewirkt werden, • 2. bei Fahren auf Zugsicherung durch Zugsicherungsanlagen nach § 22 gewährleistet sein.
	<p>(2) Auf Sicht dürfen nicht fahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Züge unabhängiger Bahnen, • 2. Züge straßenabhängiger Bahnen <ul style="list-style-type: none"> – a. bei Streckenhöchstgeschwindigkeit über 70 km/h, – b. in Tunneln.

Bewertung:

- Die BOStrab ermöglicht grundsätzlich das Fahren auf Sicht, während die EBO grundsätzlich vom Fahren im Raumabstand ausgeht
- Eine bisherige Eisenbahnstrecke ist im Sinne der BOStrab als unabhängige Bahn zu sehen
⇒ Fahren auf Sicht nicht ohne weiteres möglich
- eingleisige Strecken unabhängiger Bahnen sind im Sinne § 22 BOStrab mit Zugsicherungsanlagen auszurüsten
- Sofern nicht auf Sicht gefahren werden kann, sind die Anforderungen der BOStrab nicht geringer als die der EBO
- Aber: bei der BOStrab erfolgt keine Unterscheidung nach Strecke und Bahnhof

5 Infrastruktur

5.1 Allgemeine Vorgaben

	EBO		BOStrab		Auswirkungen bei Anwendung BOStrab-Werte für Regionale Strecken
Längsneigungen	§7	12‰/ 40‰ *		keine Vorgabe (sinnvoll: 40 - 60 ‰, maximal 90 - 100 ‰)	nur bei Neubaustrecken
Achslasten	§8	18/ 16 to bzw. 20/ 18 to * Auslegung Bauwerke 25 to		keine Vorgabe (Regelwerte 8-11 to)	nur bei Neubaustrecken bzw. bei Sanierungen
Radien	§6	300/ 180 m *		keine Vorgabe (fahrzeug- und geschwindigkeitsabhängig)	nur bei Neubaustrecken
Gleisabstand Strecke	§ 10 (1) § 10 (2)	4,00 m bei Neubauten bzw. 3,80 m Stadtschnellbahnen ²		keine Vorgabe	nur bei Neubaustrecken bzw. Ergänzung 2. Gleis (3,50 m)
Gleisabstand Bahnhof	§ 10 (3)	4,00 m bzw. 4,50 m in Bahnhöfen ²		keine Vorgabe	Besonderes Schutzraumkonzept möglich, insbesondere bei geringen Bahnsteighöhen
Bahnsteighöhen	§ 13	0,76 * mit Minimalwert von 0,38 m bzw. Maximalwert von 0,96 m	§31 (8)	keine Vorgabe	Optimierung auf Fahrzeugeinsatz möglich
Bahnsteigbreiten	§ 13	keine Vorgaben	§ 31	Mindestens 2,0 m nutzbare Breite	

* Sollwerte bei Neubauten

² Vorgabewert

Bewertung:

- Bei Neubaustrecken nach BOStrab gibt es keine expliziten Grenzwerte
- Individuelle Trassierung ist nach BOStrab möglich, z.B. Radien, oder Längsneigungen
- Beispiel: Abweichung von vorhandener Trasse und Neuerschließung von Ortslagen möglich mit individuellen Trassierungsparametern (z.B.: Lossetalbahn (Kassel), dort allerdings so geregelt, dass Altstrecke EBO bleibt, aber Neubaustrecken nach BOStrab erfolgt)

5.2 Lichter Raum

	EBO	EBO Stadtschnellbahnen	BOStrab Fahrzeugbreite 2,65 m	BOStrab Fahrzeugbreite 3,00 m	BOStrab mit Bezugslei G2 nach EBO Anlage 8
Regellichtraum	2.500 mm (nach Anlage 1, Bild 1)	2.400 mm (nach Anlage 1, Bild 1)			
Halbe Fahrzeugbreite			1.325 mm	1.500 mm	1.645 mm
Wackelraum			150 mm	150 mm	150 mm
Sicherheitsraum	800 mm	800 mm	700 mm	700 mm	700 mm
Freizuhaltendes lichtetes Maß	3.300 mm	3.200 mm	2.175 mm	2.350 mm	2.495 mm

Tabelle 5-1: erforderlicher Lichter Raum in der Breite

Bewertung:

- Der Lichtraum kann nach BOStrab deutlich geringer ausfallen, auch bei Annahme von Fahrzeugbreiten nach Anlage 8 EBO

5.3 Bahnübergänge

Die Behandlung der Bahnübergänge erfolgt in EBO (§ 11) und BOStrab (§ 20) in unterschiedlicher Breite. Unter Beachtung des Eisenbahnbahnkreuzungsgesetzes werden beide Verordnungen weitgehend gleichgestellt.

Bewertung:

- Bei Einsatz von Fahrzeugen mit Bremsvermögen nach BOStrab sowie optimaler Beschleunigung können
 - Langsamfahrstellen besser betrieblich integriert und damit der Sicherungsaufwand nach § 11 EBO minimiert werden
 - die Anrückwege verkürzt werden bei gleicher Übersicht

5.4 Sicherungstechnik

Sofern nicht auf Sicht gefahren wird ist nach § 49 BOStrab auf Zugsicherung zu fahren.

Bewertung:

- Die Anwendung der BOStrab ermöglicht per se keinen Verzicht auf Zugsicherungsanlagen unter den gegebenen betrieblichen Randbedingungen (s.a. Kap. 4).
- BOStrab-Fahrzeuge sind in der Regel mit bidirektionale Zugbeeinflussungseinrichtungen ausgestattet, was die Ansteuerung der Fahrwegelemente durch das Fahrzeug und dabei den Verzicht auf Fahrdienstpersonal ermöglicht
- Überlegenswert wäre aber, die Bahnhöfe als Sichtfahrbereiche auszuweisen (siehe Abbildung 5-1). Dies erfordert aber eine sorgfältige Prüfung im Einzelfall (Beispiel: Albtalbahnhof Karlsruhe (nach EBO) im Übergangsbereich zur BOStrab)

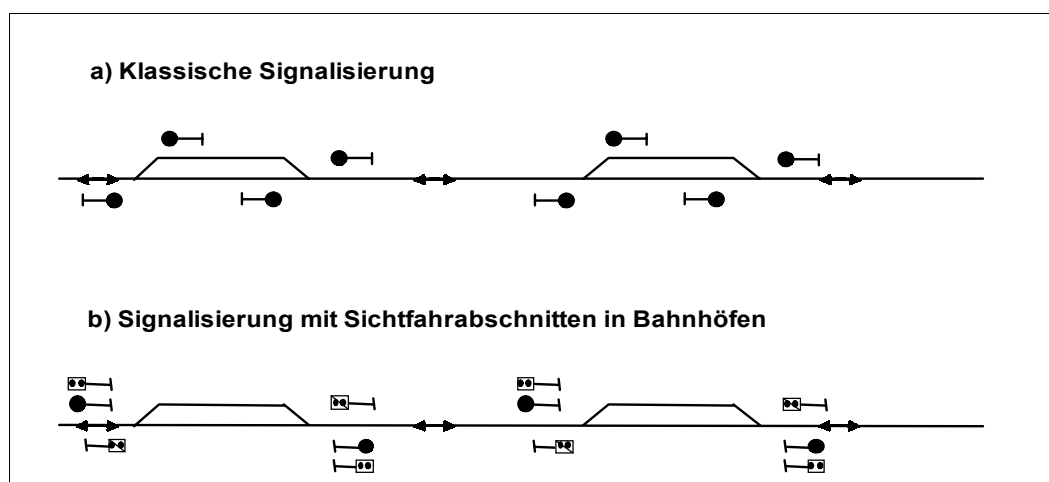


Abbildung 5-1: Signalisierung von Sichtfahrabschnitten in Bahnhöfen als Idee

6 Fahrzeuge

6.1 Allgemeines

	EBO		BOStrab		Auswirkungen bei Anwendung BOStrab-Werte für Regionale Strecken
Rahmensteifigkeit		keine Vorgabe: Berücksichtigung unterschiedliche Fahrzeugarten (1500 kN nach UIC)		keine Vorgabe, Praxis: 200 - 600 kN	Begrenzung auf ausgewählte Fahrzeugtypen aber: Übergang auf andere Netze beachten!
Fahrzeuge	§ 18	Unterscheidung nach Regel- und Nebenfahrzeuge mit weitere Unterscheidung	§ 33	mit Grundanforderungen an Ausstattung und Ausgestaltung im Personenverkehr Ausnahmen für Baufahrzeuge	
Fahrzeugmaße	§ 22	Bezugslinien G1 (international) bzw. G2 (national)	§ 34	nur Vorgabe bei straßenabhängigen Bahnen	
Lichtraum		internationale Kompatibilität nach UIC		Einschränkung nur bei Teilnahme am Straßenverkehr	

Bewertung:

- Die BOStrab ermöglicht einen erheblichen Gestaltungsspielraum
- wirtschaftlicher Druck führt aber auch bei BOStrab-Fahrzeugen zu einer zunehmenden Standardisierung der Fahrzeugparameter
- Fahrzeuge nach EBO bzw. mit EBO-Charakter haben oder werden die BOStrab-Zulassung erhalten (VT 643 bzw. Regiosprinter, Triebwagen Harzer Schmalspurbahn) und die erforderlichen Bremswerte zur Nutzung straßenbündiger Bahn nach Anlage 2 BOStrab einhalten
- Die Anforderungen nach § 18 und 22 EBO gehen oft weit über die Erfordernisse einer regionalen Strecke hinaus

6.2 Bremsvermögen

Die Abbildung 6-1 zeigt, wie unterschiedlich sich die Bremswege bei EBO-Fahrzeugen und Fahrzeugen nach BOStrab darstellen. Als Referenzfahrzeug EBO wurde der ET 480 der Berliner S-Bahn ausgewählt. Daraus ergibt sich bei 60 km/h beim ET 480 gegenüber einem BOStrab-Fahrzeug ein um den Faktor 1,3 längeren Bremsweg, bei der Gefahrenbremsung sogar um den Faktor 3,1.

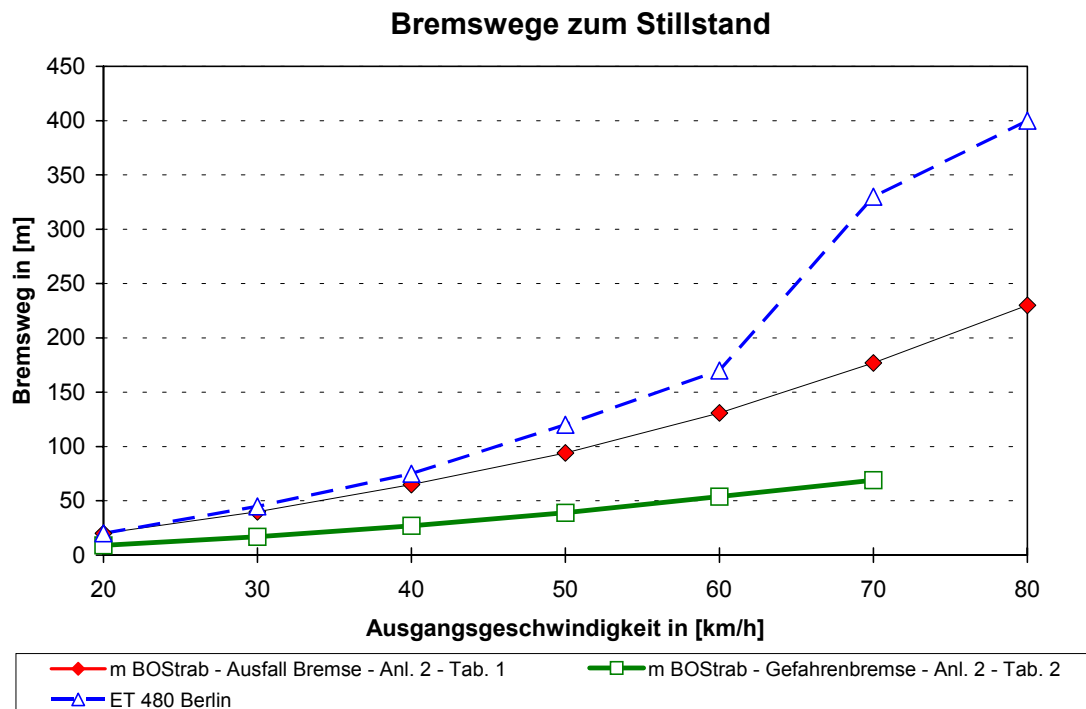


Abbildung 6-1

Bewertung:

- Bremswerte nach BOStrab führen insbesondere bis zum Geschwindigkeitsbereich bis 60 bzw. 70 km/h zu deutlich geringeren Bremswegen, was entweder
 - Eine Verkürzung der Sichtlänge ermöglicht oder
 - die Gefahrenerkennung verbessert (z. B. höhere Anrückgeschwindigkeit bei unveränderten Sichtverhältnissen)

7 Beispiele für Einsatz BOStrab auf regionalen Schienenstrecken

7.1 Aartalbahn Wiesbaden-Kohlheck - Bad Schwalbach (Vorplanung)

- heute: Eisenbahn nach EBO, Betrieb als Touristenbahn im Gelegenheitsverkehr
- künftig:
 - Ausbau als Stadtbahn nach BOStrab
 - Optimierung Durchrutschwege und Anrückzeiten gemäß Anlage 2 BOStrab
 - EBO-kompatible Bahnsteiganlagen (Gleisabstände), ausfahrbare Trittstufen am Fahrzeug
 - Fahren auf Zugsicherung und Technische Sicherung aller Bahnübergänge (schlechte Sichtverhältnisse auf der Strecke)
 - Einsatz Zugbeeinflussung (ZUB, kompatibel mit Straßenbahn Mainz!)
 - Bemessung Lichtraum und Bauwerke auf Stadtbahnfahrzeug (aber: abschnittsweise Berücksichtigung Museumsbahn- und Baufahrzeuge nach EBO)
 - Schaffung besonderer betrieblicher Regelungen für Museumsbahn bzw. Nachrüstung mit ZUB

7.2 Pforzheim - Bad Wildbad - Bad Wildbad Kurpark

- heute: Strecke der DB AG nach EBO
- künftig:
 - Betrieb nach EBO als Landeseisenbahn bis Bad Wildbad Bf
 - Umbau aller Haltepunkte und Bahnhöfe nach EBO
 - Verlängerung als Bahn auf besonderem Bahnkörper nach BOStrab bis Bad Wildbad Kurpark und Fahren auf Sicht

7.3 Harzer Schmalspurbahnen (HSB) und Straßenbahn Nordhausen

- Bisher: räumlich getrennte Anlagen von HSB und Straßenbahn (ca. 150 m)
- Künftig:
 - Betrieb nach BOStrab für Anschlussstrecke
 - Gleistechnische Verbindung mit Straßenbahn
 - Übergang Straßenbahn mit Hybridfahrzeug auf HSB

7.4 Weitere Beispiele für Nebenstrecken mit Betrieb nach BOStrab

- Einbindung Vogtlandbahn in städtisches Straßenbahnnetz Zwickau (in Betrieb)
- Durchbindung Regiobahn in Stadtnetz Aachen (geplant)
- Sonstige Systemverknüpfungen in Saarbrücken, Kassel, Karlsruhe, Chemnitz, Heilbronn

8 Diskriminierungsfreier Zugang

- Interpretation: Ein Diskriminierungsfreier Zugang zur Bahn-Infrastruktur definiert sich durch den Zugang im Wettbewerb und in der Mitnutzung der Infrastruktur
- Diskriminierungsfreier Wettbewerb ist nicht Selbstzweck, sondern zielt auf eine Reduzierung des Produktionsaufwandes zur Erbringung einer Verkehrsleistungen insbesondere bei Einsatz öffentlicher Mittel
- Die Senkung von Infrastrukturkosten trägt auch zur Verbesserung des intermodalen Wettbewerbes bei
- Beschränkungen in der Infrastruktur müssen zulässig sein, wenn insgesamt die Kostensituation verbessert wird
- Bei Ansatz üblicher Parameter nach BOStrab ist keine Diskriminierung nach §3 (1) Pkt. 3 Eisenbahninfrastruktur-Benutzungsverordnung (EIBV) zu erwarten (Anmerkung: die Zweisystem-Stadtbahnen Karlsruhe (ET 450) und Saarbrücken (ET 451) sind z.B. in betrieblicher Hinsicht weitgehend austauschbar und könnten mit geringen Anpassungen im Wettbewerb antreten)

9 Zusammenfassung und Empfehlungen

- Die EBO und die BOStrab unterscheiden sich wesentlich in ihrer Philosophie (siehe Tabelle 9-1).
- Die Anwendung der BOStrab anstelle der EBO bringt Vorteile im Detail, wesentlicher Punkt ist aber der Einsatz geeigneter Fahrzeuge mit Bremsvermögen nach BOStrab
- Viele Elemente der BOStrab ließen sich unter Anwendung §2 EBO dort ebenfalls umsetzen. Dabei könnte die BOStrab als „anerkannte Regeln der Technik“ angewendet werden, ohne den Rechtscharakter der EBO-Strecke zu verändern

EBO	BOStrab
Abstimmung der baulichen und betrieblichen Belange auf die Gesamtheit der Fahrzeuge und des Netzes	Abstimmung der baulichen und betrieblichen Belange auf Fahrzeuggruppe oder Einzelfahrzeuge und der lokalen Besonderheiten
⇒ Optimierung der Fahrzeuge wirkt sich nur bedingt auf Fahrweg und Betrieb aus	⇒ Optimales Zusammenspiel zwischen Fahrzeug und Fahrweg möglich

Tabelle 9-1: Zusammenspiel Fahrzeug - Fahrweg

Empfehlungen im Detail

- Reduzierung der Gleisabstände bei Neubau eines 2. Gleises auf 3,50 m
- Begrenzung der Durchfahrtshöhe unter Bauwerken (nicht § 9 EBO, sondern Fahrzeugabhängig, insbesondere bei Elektrifizierung)
- Begrenzung Seitenraum auf 2,50 m (bei Fahrzeugbreite 3,00 m) statt 3,30 nach EBO
- Verzicht auf Erweiterter Regellichtraum (ERL)
- Reduzierung Achslasten (fahrzeugabhängig) statisch und dynamisch, insbesondere bei anstehenden Instandhaltungsinvestitionen
- Alle Strecken mit Einsatz von (neuen) Triebwagen werden als „Stadtschnellbahnen“ im Sinne der EBO behandelt

Sinnhafte Voraussetzungen für Betrieb nach BOStrab

- Fahrzeugeinsatz mit Bremsverzögerung nach Anlage 2 BOStrab
- begrenzte Streckenhöchstgeschwindigkeit (70 - 100 km/h)
- Optimierung Durchrutschwege (Schutzstrecke) und Anrückzeiten gemäß Anlage 2 BOStrab (Anmerkung: Durchrutschwege kennt man z.B. in Frankreich oder Österreich nicht!)
- geringer Einsatz von Zügen nach EBO

Schlussbemerkungen:

- Einsatz von reinen EBO-Fahrzeugen auf BOStrab-Strecken bringt kaum Nutzen!
- Die Auswahl von BOStrab-geeigneten Fahrzeugen soll Marktkonform sein, sodass nicht jede Einzelstrecke ihre eigene Baureihe erhält.

10 Literatur und Links

- Infos zu EBO und BOStrab www.stadtbahn.info
- Mehrsystemkonzepte: www.karr.de/veroeffentlichungen/vtint7.html
- Vergleich EBO/ BOStrab: www.vr-transport.de/home/n082.html
- Gesetze, Abkürzungen: www.wedebruch.de