

**Jürgen Krebs**

# **Blocksignal frei**

## **Band 1**



**Jürgen Krebs**

# **Blocksignal frei**

**Aspekte des Bahnbetriebes im Spiegelbild zwischen  
Organisation und Technik in mehr als 180 Jahren  
Eisenbahn**

**Band 1 - 1835 bis 1945**

**Eigenverlag**

*Titelbild: "Blocksignal frei" auf der ältesten Bahnstrecke in Preußen. Das Blocksignal B der früheren Blockstelle 19 (später Benschallee bzw. Düppel) zwischen Zehlendorf Mitte und Potsdam zeigt Hp 1. Das Bild ließ das RVM um 1935 aufnehmen, als die Strecke noch zu den wichtigsten deutschen Hauptstrecken gehörte. Quelle: DR, Das Eisenbahn-Signalwesen in Wort und Bild*

*Rücktitel: Die Formhauptsignale der Reichsbahnbauart im Bahnhof Nowiny Wielkie (bis 1945 Döllensradung) an der früheren preußischen Ostbahn stehen auf "Halt".*

*Foto: Jürgen Krebs*

*Frontispiz: Das Blocksignal C der Abzweigstelle Werkleitz zeigt das Signal Hp 2 Langsamfahrt. Der Zug kann von der Verbindungsstrecke 6422 in den folgenden Blockabschnitt der Strecke 6118 (Kanonenbahn) in Richtung Berlin einfahren.*

*Foto: Andreas Krebs*

**„Es gibt Gebiete, auf denen nicht gespart werden darf. Das sind diejenigen, die mit der Betriebssicherheit in Verbindung stehen. Ihre Erhaltung und Erhöhung verbieten ein Sparen, sei es an Personal, an Material oder an Finanzen.“**

*Aus der Rede des Generaldirektors der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft  
Dr.-Ing. e. h. Julius Dorpmüller  
auf dem Presseempfang anlässlich seiner Amtsübernahme  
in Berlin am 16. November 1926.*

**Gewidmet allen, die für die Sicherheit im Eisenbahnbetrieb  
gedacht, gestritten und gearbeitet haben.**

## **Impressum**

Jürgen Krebs, Gethsemanestraße 2, 39249 Barby (Elbe)  
Tel. 039298/29807 – Fax. 039298/29808  
E-Mail: mail@j-krebs.eu, Internet: www.juergen-krebs.eu

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.de> abrufbar.

Der Inhalt dieses Buches ist vom Autor sorgfältig recherchiert worden. Dennoch wird eine Garantie für eventuelle Irrtümer nicht übernommen. Eine Haftung des Autors für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist somit ausgeschlossen. Alle Rechte, auch des auszugsweisen Nachdrucks, fotomechanischer oder elektronischer Wiedergabe, sind dem Autor vorbehalten. Die Herkunft der Bilder wurde sorgfältig recherchiert. Bei einigen Bildern waren die Nutzungsrechte nicht eindeutig zu klären. Sollten dadurch unbeabsichtigt berechnigte Ansprüche verletzt worden sein, bittet der Autor und Verleger um entsprechende Informationen. Besonderheiten der Rechtschreibung liegen in der Freiheit des Autors.

© Eigenverlag Jürgen Krebs, Barby (Elbe)  
2. bearbeitete und erweiterte Auflage 2022  
ISBN 978-3-9819371-6-9  
Layout und Satz: Jürgen Krebs

Druck und Verarbeitung: Print Simply GmbH, Berner Straße 38, 60437 Frankfurt am Main

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1. Einleitung: Sicherheit im Bahnbetrieb	9
1.1. Was ist Bahnbetrieb?	9
1.2. Schutzziele in der Betriebsführung	9
2. Die Anfänge der Eisenbahn - Ein deutsches Eisenbahnnetz wird geknüpft	13
2.1. Der Beginn des Eisenbahnzeitalters	13
2.2. Privatbahnen als Keimzelle der deutschen Eisenbahnwesens, Entwicklung eines Eisenbahnnetzes in Deutschland (1835-80)	17
2.3. Organisation der großen deutschen Privatbahnen	23
2.4. Gestaltung des Betriebsdienstes bei den privaten Bahngesellschaften	24
2.5. Sicht- und Zeitabstand - Grundlagen für die Zugfolge in den ersten Betriebsjahren	26
2.6. 1850 - erste „Einheitliche Vorschriften für den durchgehenden Verkehr auf den bestehenden deutschen Vereinsbahnen“	30
2.7. Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Sicherheit durch zweigleisigen Streckenausbau	33
2.8. Erste technische Anwendungen zur Gewährleistung der Fahrordnung auf der freien Strecke unter den Bedingungen des Zeitabstandes	36
3. Die Blütezeit der deutschen Länderbahnen und die weitgehende Vereinheitlichung des Betriebes bei den deutschen Staatsbahnen (1870 - 1920)	43
3.1. Die Herausbildung von Staatsbahnen in den deutschen Ländern (1880-1920)	43
3.2. Der Reichseisenbahngedanke in der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg	44
3.3. Organisationsaufbau der Staatsbahnen der deutschen Bundesländer	47
3.4. Gestaltung des Betriebsdienstes bei den deutschen Staatsbahnen (Länderbahnen)	51
3.5. Erste europäische Übereinkunft - Die Technische Einheit im Eisenbahnwesen	56
3.6. Von den Fahrplanvorschriften und der Instruktion für den Fahrdienst zu einheitlichen Fahrdienstvorschriften	58
3.7. Der Fahrdienstausschuss übernimmt für fast 100 Jahre die Geschäftsführung für die Fahrdienstvorschriften und das Signalbuch	65
3.8. Einheitliche Signalordnungen	66
3.9. Allgemeine Entwicklung der Sicherungstechnik	78
3.10. Einführung des Fahrens im Raumabstand	80
3.11. Betriebstechnologische Grundsätze für das Fahren im Raumabstand	82
3.12. Aufbau eines technischen Blocksystems als Grundlage für sichere und leistungsfähige Strecken	86
3.13. Zugmeldungen als Voraussetzung für das Fahren im Raumabstand	100
3.14. Verständigung der Bahnwärter / Schrankenwärter über Sonderzüge, Nachfolgezüge, Gegenzüge mit Signalbefehl	108
3.15. Vom optischen Telegraphen zum Flügelsignal - einheitliche Signale in ganz Deutschland	108
3.16. Höhere Geschwindigkeiten fordern die Ankündigung der Hauptsignale	123
3.17. Erste Versuche mit Zugbeeinflussungsanlagen zur Erhöhung der Betriebssicherheit	126
3.18. Fahrordnung und Abweichen vom Regelbetrieb	129
3.19. Die Betriebsdurchführung im Ersten Weltkrieg	138
3.20. Kleinbahnen	144
3.21. Kolonialbahnen	147

4. Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Sicherheit bestimmen die Entwicklung der Deutschen Reichsbahn (1920 - 1945)	149
4.1. Verreichlichung der deutschen Eisenbahnen (1920 - 1924)	149
4.2. Verwaltungsaufbau und Eisenbahndirektionen nach der Verreichlichung	152
4.3. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft - eine Betriebsgesellschaft für die reichseigenen Eisenbahnen (1924 - 1937)	155
4.4 Deutsche Reichsbahn (1937 - 1945)	158
4.5. Reichsbahndirektionen und ihre Veränderungen von 1922 bis 1945	161
4.6. Die Durchführung des Betriebsdienstes bei der DR / DRG von 1920 bis 1939	162
4.7. Neue Rechtsgrundlagen und Vorschriften für eine technisch hoch entwickelte Bahn mit einer dichten Zugfolge	166
4.8. Die Deutsche Reichsbahn verbessert in den 1930er Jahren die Betriebssicherheit	176
4.9. Weiterentwicklung des Signalsystem als eine Grundlage für einen flüssigen und sicheren Betrieb auf der Strecke	178
4.10. Raumabstand der Züge	225
4.11. Moderne Blockanlagen erhöhen die Durchlassfähigkeit und Sicherheit auf hochbelasteten Strecken	236
4.12. Der Schnellverkehr verlangt nach einer weiteren Erhöhung der Sicherheit Notwendigkeit der Zugbeeinflussung	246
4.13. Durchführung des Eisenbahnbetriebes im Zweiten Weltkrieg	268
4.14. Regelwerke für die Betriebsführung kurz vor und während des Zweiten Weltkrieges	270
4.15. Besonderheiten in der Zugfolgeregelung kurz vor und während des Zweiten Weltkrieges	275
4.16. Mehrabschnittssignale und selbsttätiger Streckenblock in der besetzten Ukraine und in Mitteldeutschland	278
4.17. Regelungen zum Fahren bei völlig gestörter Verständigung	290
4.18. Bahnbetrieb in der Schlussphase des Zweiten Weltkrieges	293
4.19. Nichtreichseigene Eisenbahnen	295
Anhang 1 Zugmeldeverfahren zwischen 1900 und 1945	300
Anhang 2 Befehlsvordrucke im Bahnbetrieb im Überblick (1907 - 1945)	310
Anhang 3 Mustereinträge in Zugmeldebüchern (FV 1933)	315
Anhang 4 Bemerkenswerte Bahnbetriebsunfälle mit Verstößen gegen die Zugfolgeprinzipien im Bereich deutscher Bahnen (1835 - Mai 1945)	331
Anhang 5 Verzeichnis aller Unfälle durch Überfahren von Haltsignalen im Zeitraum Oktober 1939 - Januar 1940	342
Abkürzungsverzeichnis	347
Quellenverzeichnis	351

## Vorwort zur 2. Auflage

Die Eisenbahn hat wie kein anderes Verkehrsmittel ein Jahrhundert, das neunzehnte Jahrhundert, so entscheidend beeinflusst und gestaltet, dass sie zu seinem Wahrzeichen wurde. Aus der einfachen Verbindung von Rad und Schiene entstand ein Verkehrsmittel, das über viele Generationen die gesamte wirtschaftliche, gesellschaftliche und kulturelle Entwicklung prägen sollte.

Heute ist die deutsche Eisenbahn 185 Jahre alt. Es gab zwar vor der Eröffnung der ersten Eisenbahn der Welt im Jahre 1825 Transporte auf eisernen Schienen, doch erst die Verwendung der Kraft des Dampfes als Antriebskraft war Voraussetzung für eine transporttechnische Revolution, die alle Bereiche des täglichen Lebens erfasste und grundlegend umgestaltete. Die Eisenbahn erschloss nun Länder und ganze Kontinente, wurde zum verbindenden Element zwischen Völkern und Staaten. Sie begünstigte auch die Standortwahl von Industrie und Handel, erweiterte die menschlichen Lebens- und Versorgungsräume und ermöglichte erstmalig den wirtschaftlichen Massentransport von Personen und Gütern.

Über nahezu 100 Jahre besaß die Eisenbahn das Transportmonopol. Erst das Aufkommen neuer Verkehrsmittel, vor allem des Automobils und ungleichen Bedingungen im Wettbewerb der Verkehrsmittel setzten den Bahnen in aller Welt zu und führten sie vielfach in Krisen. Inzwischen geänderte Verhältnisse, verbunden mit der Forderung nach einem wirkungsvollen Schutz unserer Umwelt und sparsamer Nutzung der vorhandenen Energiequellen, haben die Vorzüge des an Schienen gebundenen Transportmittels wieder klar erkennbar werden lassen. Auch in Zukunft wird die Eisenbahn die neuesten Erkenntnisse der Technologie anwenden und die ihr im Verkehrssystem unserer Zeit zustehende Stellung zu behaupten wissen. Dem Fortschritt steht sie von jeher aufgeschlossen gegenüber. Ja, sie hat ihn in vielerlei Hinsicht sogar beschleunigt.

Als am 7. Dezember 1835 die erste deutsche Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth fuhr, waren weder besondere Sicherungsmaßnahmen noch ortsfeste Signale notwendig, die Leistungsfähigkeit und Zugfolge bestimmten. Es gab nur einen

„Adler“ und nur einen Wagenzug. Sein Weg war immer frei, und ein Zusammenstoß zweier Züge war nicht möglich, da es nur den einen gab. Erst als man eine zweite Lokomotive und einen zweiten Wagenzug einstellte, musste man vorsichtiger werden und entsprechende Vorschriften erlassen, wann welcher Zug fahren darf. Die ersten Grundsätze der Betriebsführung und Zugfolge-Regelung, die auch die Leistungsfähigkeit einer Bahn bestimmen, mussten erlassen werden.

In den Anfängen der Eisenbahn gab für das Fahren auf der freien Strecke allerdings kein ausgeklügeltes Sicherungssystem. Züge wurden einfach auf die Reise geschickt. Blieb der Zug durch einen technischen Defekt dabei einmal auf der Strecke liegen, war die Gefahr groß, dass der nachfolgende Zug auffuhr. Aus diesem Mangel wurde ein System der Zugfolge und der Sicherung der Zugfahrten entwickelt, das es unmöglich machen sollte, dass bei Zugfahrten ein Zug auf den vorausfahrenden auffährt. Es entstand das Fahren im Raumabstand. Grundgedanke dabei ist, dass ein Zug einen bestimmten Streckenabschnitt erst dann befährt, wenn sich in diesem Abschnitt kein anderer Zug mehr befindet. Dieses System, technisch weiterentwickelt und vervollkommen, gilt noch heute bei den deutschen Bahnen und den meisten Eisenbahnen der Welt.

Ohne die entsprechenden Regeln ist eine Eisenbahn genauso wenig denkbar, wie die menschliche Gemeinschaft überhaupt. Je vielseitiger die gegenseitigen Beziehungen werden, desto vielfältiger müssen auch die Regeln sein, mit deren Hilfe geordnete Verhältnisse sichergestellt werden sollen. So ist es vor allem Aufgabe des Staates, Grundsätze für die Ordnung des Eisenbahnwesens, wie auch des privaten und öffentlichen Lebens aufzustellen und durchzusetzen, welche die Bahnen mit ihren weiterführenden Regelwerken untersetzen. Diese Regelwerke übernehmen im Wesentlichen als technisches und betriebliches Regelwerk zwei Funktionen, zwischen denen Schnittstellen bestehen.

So definiert das technische Regelwerk die Parameter, die das Zusammenwirken der verschiedenen Systemelemente und Komponenten sicherstellen, insbesondere auch die Grenzwerte, die infolge Verschleiß, Alterung oder

sonstigen betriebsbedingten Veränderungen nicht über- bzw. unterschritten werden dürfen.

Das betriebliche Regelwerk hingegen definiert das Zusammenwirken der verschiedenen Teilsysteme über den Menschen als Bediener oder Handlungsträger und die dazu notwendigen Prozesse. Da im System Bahn der Mensch im Zusammenwirken mit technischen Komponenten Sicherungsfunktionen zu übernehmen hat, bildet das betriebliche Regelwerk eine wesentliche Grundlage für die Systemsicherheit der Bahn. Zuggefährdungen und Bahnbetriebsunfälle gaben immer wieder Anlass zu deren Weiterentwicklung, legen sie doch vorhandene Mängel und Schwächen in der Organisation des Bahnbetriebes, den betrieblichen Regelwerken, der Aus- und Weiterbildung der Betriebseisenbahner usw. gnadenlos offen. Sie gaben aber auch Anlass zur ständigen Weiterentwicklung der Eisenbahnsicherungstechnik auf das heutige hohe Niveau, wodurch die Eisenbahn zum sichersten Landverkehrsmittel wurde.

Den Anlass, sich intensiver mit der Ordnung auf dem Gebiete des Verkehrs zu befassen, gaben im 19. Jahrhundert der Bau der Eisenbahnen und die schlagartige Zunahme der Mobilität der Bevölkerung. Nun war es notwendig, sowohl die Benutzer der Eisenbahn wie auch die Umwelt vor den Gefahren der Bahn zu schützen. Das Verkehrsrecht erhielt durch den Bau der vielen neuen Strecken eine besondere Bedeutung, da Rechte Dritter in erheblichem Umfange berührt wurden. Deshalb begannen die deutschen Staaten schon mit dem Aufkommen der ersten Eisenbahnen, das Eisenbahnwesen so zu ordnen, dass sie entsprechend der staatlichen Aufgabe der Fürsorge in Verbindung mit strategischen, politischen und wirtschaftlichen Überlegungen die Eisenbahnaufsicht und das Staatsbahnprinzip entwickeln konnten.

Es ist das Anliegen des Verfassers, einige Grundzusammenhänge von Organisation, Bahnbetrieb und Betriebsführung mit dem Schwerpunkt des Prinzips der Zugfolge- und Zugabgaberegulierung aus technischer und technologischer Sicht und aus der Sicht eines sich ständig weiterentwickelnden Regelwerkes der deutschen Eisenbahnen darzustellen. Der Zwang zu dieser Entwicklung ist in der Forderung nach einer ständig wachsenden Leistungsfähigkeit der Strecken und einer steten Erhöhung der Sicherheit des

Eisenbahnbetriebes zu sehen. Aufgrund von textlichen Unschärfen in der 1. Auflage wurden einige Passagen neu gefasst und erweitert.

Dabei beinhaltet dieser erste Band die Zeit von den Anfängen der deutschen Eisenbahn bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges. Der zweite Band wird die Zeit der Besatzungszonen, der Trennung in Deutsche Bundesbahn und Deutsche Reichsbahn sowie die Deutsche Bahn AG zum Inhalt haben.

Der Dank des Verfassers gilt insbesondere den Damen und Herren des Bundesarchivs an den Standorten Berlin und Koblenz sowie dem früheren Standort Coswig (Anh), des Verkehrsarchivs Nürnberg, der Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, des Kooperativen Bibliotheksverbundes Berlin-Brandenburg, der Bibliothek der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, der Bibliothek der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, der Sächsischen Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden, der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, der Universitäts- und Stadtbibliothek Köln, der Bibliothek der Technischen Universität Krakau, der Bayerischen Staatsbibliothek München, der Österreichischen Nationalbibliothek Wien, des polnischen Staatsarchivs, von Zeitungsarchiven der Volksstimme Magdeburg, des Schwarzwälder Boten und der Nowa Trybuna Opolska für die Bereitstellung von Informationen und historischen Unterlagen. Der Dank gilt ebenso DB Training Learning & Consulting, dem Förderverein Lehrstellwerk Kornwestheim e. V., dem Historischen Lokschuppen Wittenberge und Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Horst Illhardt (Dresden), der einst Teile als wissenschaftliche Arbeiten betreute sowie vielen anderen hier nicht genannten Kennern der Materie.

Mit Bildmaterial und weiterführenden Informationen unterstützten weiterhin u. a. Dirk Endisch (Stendal), Wolfgang Frank (Ansbach), Frank Haupt (Halberstadt), Andreas Krebs (Barby), Paul Lauerwald (Nordhausen), Thomas Linßner (Barby), Frank Schmidt (Liebenburg), Rolf Schnelle (Stendal), Jörg Tischbier (Salzgitter).

Barby (Elbe), im Sommer 2022

Jürgen Krebs

# 1. Einleitung: Sicherheit im Bahnbetrieb

## 1.1. Was ist Bahnbetrieb?

Zum allgemeinen Verständnis der technisch-historischen Fakten sollen zum Beginn einige grundlegende Begriffe erläutert werden.

Aus heutiger Sicht betrachten wir Bahnbetrieb als das Bewegen von Schienenfahrzeugen. Er umfasst damit die Gesamtheit aller Tätigkeiten, die im unmittelbaren Zusammenhang mit Bildung, Durchführung und Auflösung der Züge, der Bedienung der Zusatzanlagen und der Durchführung von Kleinwagenfahrten stehen. Vor der Bildung der Deutschen Bahn AG wurde er als Betriebsdienst oder Eisenbahnbetriebsdienst bezeichnet. Heute wird der Wortteil „-dienst“ vermieden, da er an eine Behörde erinnert. Die, den Bahnbetrieb durchführenden Personale werden heute je nach angewandtem Regelwerk als Mitarbeiter im Bahnbetrieb bzw. Betriebsbedienstete bezeichnet. Die Deutsche Reichsbahn benutzte in der DDR den Begriff Betriebseisenbahner. Der alte Begriff Betriebsbeamte wird heute nur noch in der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) verwendet.

Untrennbar mit der Durchführung des Bahnbetriebes auf den Bahnhöfen und Strecken verbunden sind die Signalanlagen. Auch für den, aus heutiger Sicht eher unpassenden Begriff Signalanlagen wurden schon andere Termini verwendet. Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts wurde der einengende Begriff „Signaltechnik“ verwendet, obwohl sich in Fachzeitschriften der allgemeinere Begriff „Eisenbahnsicherungswesen“ etablierte. Während die Deutsche Bundesbahn den Begriff Signaltechnik weiter verwendete, benutzte die Deutsche Reichsbahn in der DDR den treffenderen Terminus „Eisenbahnsicherungstechnik“.

Doch was sind nun Signalanlagen? Die grundlegenden Regelwerke, die Richtlinie 482.9001 - Signalanlagen bedienen - der DB Netz AG und die Vorschrift für die Bedienung von Signalanlagen für Nichtbundeseigene Eisenbahnen (SIG-VB-NE) des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen listen diese auf. Danach gehören zu

den Signalanlagen u. a.:

- Stellwerke mit Außenanlagen
- ortsgestellte Weichen und Gleissperren
- Gleisfreimeldeanlagen
- Streckenblockeinrichtungen
- technische Bahnübergangssicherungsanlagen
- Selbststellbetrieb
- Zuglenkung
- Zugbeeinflussungsanlagen

Ihre Funktionsfähigkeit ist eine entscheidende Grundlage zur Sicherung von Zug- und Rangierfahrten auf der Strecke und im Bahnhof.

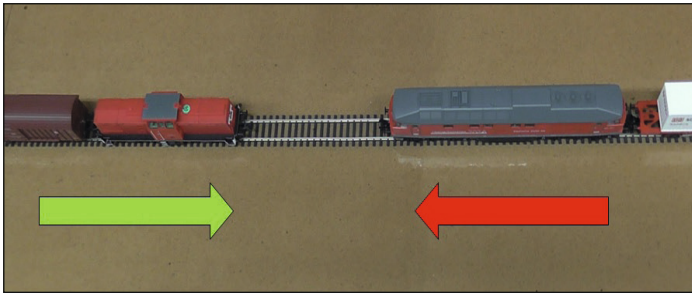
Die ständige technische Weiterentwicklung, verbunden mit den Möglichkeiten, heute auch komplexe Informationen aus Dispositionssystemen zu verarbeiten, führte zum neuen Begriff der „Leit- und Sicherungstechnik“, den die Deutsche Bahn AG seit 1994 zunehmend verwendet. Er hat sich inzwischen bei den deutschen Eisenbahnen weitestgehend durchgesetzt.

## 1.2. Schutzziele der Betriebsführung

Für die Betriebssicherheit im Schienenverkehr sind zwei maßgebliche Systemeigenschaften maßgebend:

- Spurführung
- lange Bremswege durch die geringe Haftreibung zwischen Rad und Schiene.

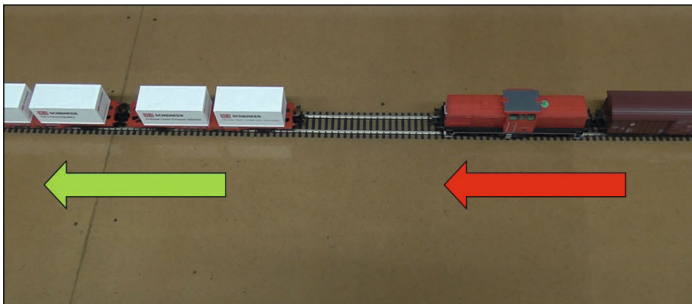
Aus diesen Eigenschaften ergeben sich konkrete Schutzfunktionen und Schutzziele bei der Durchführung von Fahrten mit Schienenfahrzeugen. Bei zwei (und mehr) Zugfahrten auf einer Strecke bzw. in einem Bahnhof dürfen diese nicht gefährdet werden. So fordert der Gesetzgeber im § 4 des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) den sicheren Eisenbahnbetrieb. Da Sicherheit die Abwesenheit eines unzulässigen Risikos ist, ergeben sich Schutzziele, die zu gewährleisten sind. So lassen sich die verschiedensten denkbaren Situationen auf fünf grundlegenden Schutzziele zurückführen. Die folgenden Szenenbilder entstanden im Eisenbahnbetriebsfeld Berlin-Schöneweide von DB Training.



### 1. Schutzziel:

Schutz gegen Gefährdung einer Zugfahrt durch einen entgegenkommenden Zug

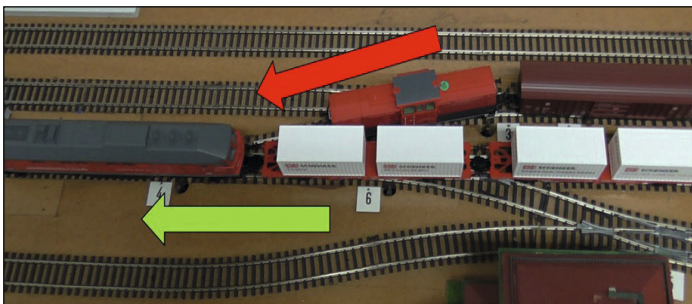
*Szene: Von einem zweiten Bahnhof aus wird eine Zugfahrt zugelassen, obwohl die Strecke belegt ist.*



### 2. Schutzziel

Schutz gegen Gefährdung einer Zugfahrt von hinten bzw. nach vorn

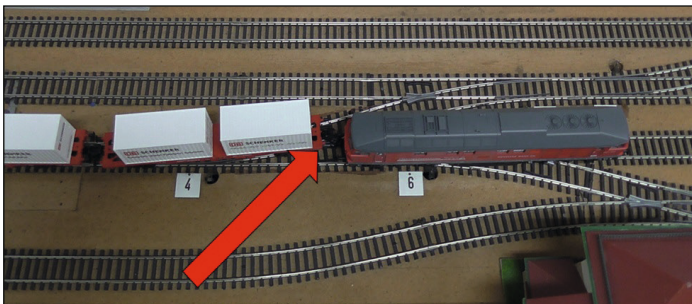
*Szene: Ein schnellerer Zug folgt einem langsameren, oder ein Zug nähert sich einem stehen gebliebenen Zug.*



### 3. Schutzziel:

Schutz gegen Gefährdung einer Zugfahrt von der Seite

*Szene: Eine Zugfahrt oder Rangierfahrt wird durch eine Weichenverbindung in die Flanke einer weiteren Zug bzw. Rangierfahrt geleitet.*



### 4. Schutzziel:

Schutz gegen Umstellen einer Weiche (oder anderer Fahrwegelemente) unter dem fahrenden Zug

*Szene: In diesem Beispiel wird die Zugfahrt durch das Umstellen der Weiche unter dem Zug gefährdet.*



### 5. Schutzziel:

Schutz vor einer Gefährdung der Zug- und Rangierfahrten durch Dritte

*Szene: Im Fahrweg des Zuges befindet sich ein nicht gesicherter Bahnübergang.*

*Fotos Jürgen Krebs*

Maßgebende Systemeigenschaft							
Lange Bremswege durch geringe Haftreibung					Spurführung		
Aufgabe zur Gewährleistung der Sicherheit							
Kollisionsvermeidung					Entgleisungsvermeidung		
Konfliktpartner / Konfliktort							
Eisenbahnfahrzeuge			Straßenverkehrs- teilnehmer	Übrige Umwelt	Unstetige Stellen im Fahrweg	Stetige Stellen im Fahrweg	
Schutzfunktion							
Flanken- schutz	Folgefahr- schutz	Gegenfahr- schutz	Schutz an niveaugleichen Kreuzungen	Schutz vor externen Objekten	Sicherung beweglicher Fahrwegelem.	v-Vorgabe	v-Regelung und - Überwachung
Primäre Folgen beim Versagen der Schutzfunktion							
Kollision			Bahnübergangs- unfall	Kollision / Personenunfall	Entgleisung		
Möglichkeiten der technischen Realisierung der Schutzfunktion							
Sicherung der Weiche			Lichtraumüberwachung		Sicherung der Weiche		
Blocksicherung			BÜ-Sicherung				
Fahrstraßensicherung							

### Herleitung der erforderlichen Schutzfunktionen

Quelle: Maschek TU Dresden

Aus der vorstehenden Übersicht ergeben sich Anforderungen an die Fahrwegsicherung.

- Folgefahrschutz (Ausschluss von Fahrten in gleicher Richtung)
- Gegenfahrschutz (Ausschluss von Fahrten entgegengesetzter Richtung)
- Flankenschutz (Ausschluss von seitlichen Einfahrten)

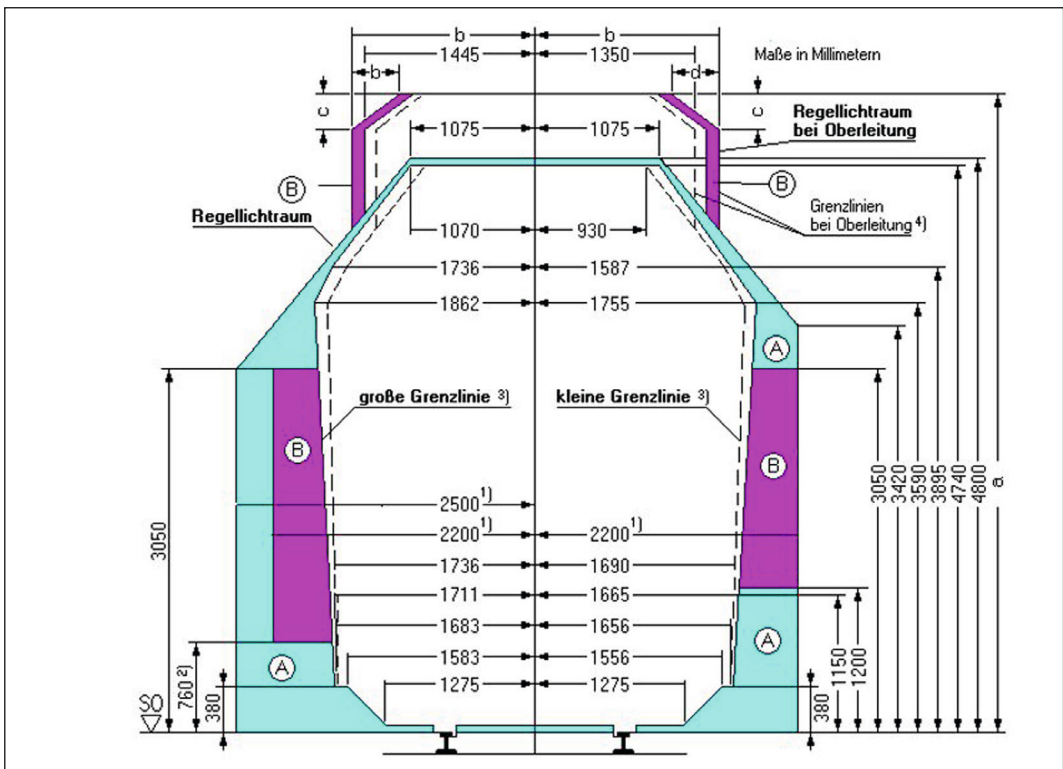
sowie

- Schutz an niveaugleichen Kreuzungen (Bahnübergänge)
- Schutz vor externen Objekten (Lichtraumüberwachung)
- Geschwindigkeitsüberwachung (Zugbeeinflussung)

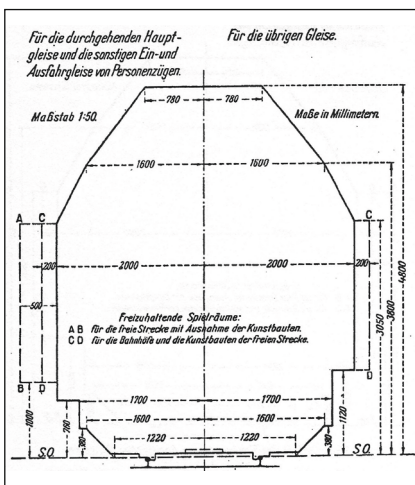
Eine besondere Eigenschaft des Systems Stahlrad auf Stahlschienen ist der sehr geringe Haftreibungsbeiwert  $\mu$  von 0,1 - 0,2 auf trockenen Schienen. Die sich daraus ergebende geringe Rollreibung spart zwar Energie, sorgt aber auch für lange Bremswege. Im Straßenverkehr ist dieser Wert wesentlich höher (0,6 - 0,8). Dadurch ist auch der Energieverbrauch höher,

aber die Bremswege sind viel kürzer.

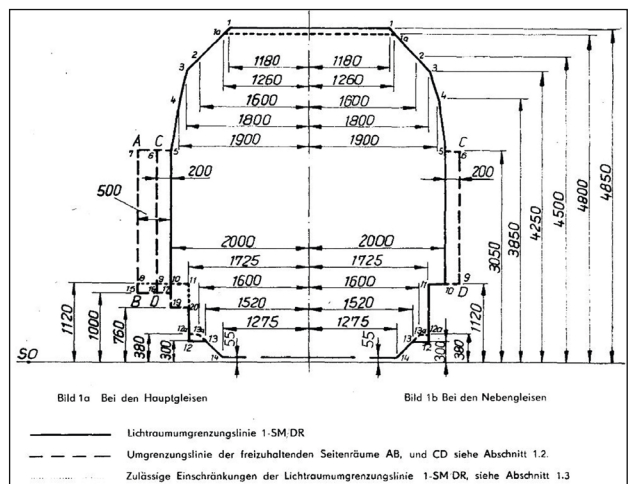
Durch die langen Bremswege ist im Eisenbahnbetrieb ein Fahren auf Sicht wie im Straßenverkehr nur bei geringen Geschwindigkeiten möglich. Bei höheren Geschwindigkeiten muss der Raum, in dem sich das Fahrzeug bzw. der Zug befindet, vor der Fahrt frei sein. Dieser Raum bezieht sich einmal auf den Abstand der Fahrten zueinander, als auch auf den notwendigen lichten Raum über und neben dem Gleis. Dieser freizuhaltende Raum wird Lichtraum oder Lichtraumprofil bezeichnet. Das ist eine streng definierte Fläche, die senkrecht zur Gleisachse steht. Im Lichtraumprofil befindet sich eine weitere Fläche, die von der Grenzlinie umgeben wird. Diese Fläche darf von bewegten Fahrzeugen in Anspruch genommen werden. Der Lichtraum ist grundsätzlich freizuhalten. Eine Ausnahme bildet der Raum zwischen Lichtraumbegrenzung und Grenzlinie. Lediglich darin dürfen betrieblich notwendige Einbauten, wie Bahnsteige, Laderampen, Signale vorgenommen werden.



Lichtraumprofil nach Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung. Mit der Änderung der EBO vom 8. Mai 1991 haben kinematische Grundsätze bei der Berechnung des lichten Raumes die vorherige statische Betrachtungsweise abgelöst. Der neue Regellichtraum wurde auf der Grundlage des UIC-Merkblattes 505-4 entwickelt.



Lichtraumprofil nach der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung von 1928. Es galt mit geringen Abweichungen von 1878 bis 1991.



Lichtraumbegrenzungslinie 1-SM/DR nach TGL 24755. Dieses Lichtraumprofil wandte die Deutsche Reichsbahn ab 1958 bei Neubauten und umfassenden Umbauten an. Es entsprach weitestgehend der Lichtraumssystematik der sowjetischen Eisenbahnen.