



## Wortprotokoll der 61. Sitzung

### **Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur**

Berlin, den 16. März 2016, 11:00 Uhr  
10557 Berlin, Konrad-Adenauer-Straße 1  
Paul-Löbe-Haus  
Raum E 600

Vorsitz: Martin Burkert, MdB

## Tagesordnung - Öffentliche Anhörung

### **Einzigster Tagesordnungspunkt**

**Seite 3**

Antrag der Abgeordneten Sabine Leidig, Herbert Behrens, Caren Lay, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE.

### **Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr**

**BT-Drucksache 18/5406**

**Federführend:**

Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur

**Anlage:** Stellungnahmen der Experten **Seite 20**

**Mitglieder des Ausschusses**

	<b>Ordentliche Mitglieder</b>	<b>Stellvertretende Mitglieder</b>
CDU/CSU	Behrens (Börde), Manfred Bellmann, Veronika Bilger, Steffen Donth, Michael Fischer (Hamburg), Dirk Funk, Alexander Holmeier, Karl Jarzombek, Thomas Kammer, Hans-Werner Lach, Günter Lange, Ulrich Lietz, Matthias Ludwig, Daniela Obner, Florian Schnieder, Patrick Sendker, Reinhold Storjohann, Gero Viesehon, Thomas Wichtel, Peter Wittke, Oliver	Beermann, Maik Berghegger, Dr. Andre Dörflinger, Thomas Freudenstein, Dr. Astrid Jörrißen, Sylvia Jung, Xaver Koeppen, Jens Mayer (Altötting), Stephan Möring, Karsten Ostermann, Dr. Tim Pahlmann, Ingrid Rainer, Alois Rehberg, Eckhardt Schmidt (Ühlingen), Gabriele Sorge, Tino Stracke, Stephan Vaatz, Arnold Vogel (Kleinsaara), Volkmar Wendt, Marian
SPD	Burkert, Martin Dörmann, Martin Hagl-Kehl, Rita Hartmann, Sebastian Herzog, Gustav Klare, Arno Kömpel, Birgit Lühmann, Kirsten Malecha-Nissen, Dr. Birgit Rimkus, Andreas Sawade, Annette Schiefner, Udo Zierke, Stefan	Bartol, Sören Brase, Willi De Ridder, Dr. Daniela Groß, Michael Hagedorn, Bettina Hitschler, Thomas Kahrs, Johannes Klingbeil, Lars Nissen, Ulli Post (Minden), Achim Raatz, Dr. Simone Rossmann, Dr. Ernst Dieter Rützel, Bernd
DIE LINKE.	Behrens, Herbert Groth, Annette Leidig, Sabine Lutze, Thomas	Claus, Roland Lenkert, Ralph Menz, Birgit Wawzyniak, Halina
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN	Gastel, Matthias Kühn (Dresden), Stephan Tressel, Markus Wilms, Dr. Valerie	Ebner, Harald Krischer, Oliver Kühn (Tübingen), Christian Röbner, Tabea



### **Einzigster Tagesordnungspunkt**

Antrag der Abgeordneten Sabine Leidig, Herbert Behrens, Caren Lay, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE.

### **Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr**

#### **BT-Drucksache 18/5406**

**Vorsitzender:** Liebe Kolleginnen und Kollegen, ich heiße Sie herzlich willkommen zur 61. Sitzung des Ausschusses. Zu unserer Öffentlichen Anhörung, die auf Antrag der Fraktion DIE LINKE zustande gekommen ist, möchte ich heute recht herzlich folgende Sachverständige begrüßen: Herrn Dr. Christoph Engelhart, Herrn Prof. Dr. Wolfgang Fengler, Herrn Prof. Dr. Marcus Hecht, Herrn Gerald Hörster, den Präsidenten des Eisenbahnbundesamtes, der wieder einmal im Ausschuss ist, Herrn Dr. Tobias Lesinski von der DB Netz AG – ich glaube, Sie sind das erste Mal bei uns; zuvor hatten wir hier immer den Vorstand, Herrn Frank Sennhenn von der DB Netz AG – sowie Herrn Prof. Dr. Jürgen Siegmann vom Institut für Land- und Seeverkehr. Allen ein herzliches Willkommen.

Ich möchte den Sachverständigen erst einmal danken für die schriftlichen Stellungnahmen, die Sie eingereicht und die wir natürlich auch verteilt haben. Die Papiere liegen hier aus, sie sind aber auch im Internet für alle abrufbar. Die Anhörung soll wie folgt ablaufen: Wir haben uns darauf verständigt, dass es keine Eingangsstatements geben soll, weil sonst die Zeit für die Befragung wahrscheinlich zu stark eingeschränkt wäre. Vielmehr werden wir gleich mit der ersten Fragerunde beginnen, der sich dann – in Abhängigkeit von der verfügbaren Zeit – weitere Fragerunden anschließen können. In jeder Fragerunde können die Ausschussmitglieder, die sich zu Wort melden, jeweils bis zu zwei Fragen an bis zu zwei Sachverständige stellen. Aufgrund unseres Beschlusses stehen den Abgeordneten dafür drei Minuten Redezeit zur Verfügung, die wir auch auf dem Monitor anzeigen. Die Sachverständigen antworten dann direkt auf den jeweiligen Fragesteller. Wir streben eine Dauer von maximal anderthalb Stunden für die Anhörung an, weil wir für 12.30 Uhr ein Obleutegespräch angesetzt haben und weil danach um 13.00 Uhr eine Regierungserklärung der

Bundeskanzlerin beginnt. Wir werden – das muss ich Ihnen aus datenrechtlichen Gründen sagen – ein Wortprotokoll erstellen. Ferner bitten wir Sie, wenn Sie aufgerufen werden, immer Ihren Namen ins Mikrofon zu sprechen – auch wenn der Fragesteller hinter Ihnen sitzt –, damit wir ihren Wortbeitrag richtig zuordnen und das Wortprotokoll korrekt erstellen können. Soweit zu den Formalien. Wir würden dann beginnen. Die erste Frage geht an den Kollegen Funk von der CDU/CSU-Fraktion.

Abg. **Alexander Funk** (CDU/CSU): Zunächst einmal im Namen der CDU/CSU-Fraktion vielen Dank an alle Sachverständigen, dass Sie sich die Zeit genommen haben, hierher zu kommen, und auch für die schriftlichen Stellungnahmen zu einem Thema, das hier im Ausschuss schon häufiger diskutiert worden ist – zuletzt bei der Anhörung zu Stuttgart 21. Vor diesem Hintergrund ist es schon etwas schwierig, noch einmal Fragen zu formulieren, die nicht schon durch Ihre Stellungnahmen oder durch das Wortprotokoll vom 6. Mai 2015 beantwortet sind. Ich versuche es trotzdem einmal bei Prof. Dr. Fengler. Sie erwähnen die Unfallberichte, die seit dem Jahr 2000 veröffentlicht werden, wenn es zu schweren Unfällen mit Toten oder Schwerverletzten oder zu Sachschäden mit einer Schadenssumme von mehr als zwei Millionen Euro gekommen ist. Meine Frage lautet: Gibt es auch Statistiken zu Unfällen, die unter dieser so genannten Schadensschwelle liegen, oder die wiedergeben, wie viele Unfälle sich durch das Wegrollen von Zügen pro Jahr in Deutschland ereignen?

Meine zweite Frage richtet sich ebenfalls an Sie, Prof. Fengler. Gemäß Ihrem Fazit besteht hier kein Regelungsbedarf, weil der erzielbare Sicherheitsgewinn in keinem angemessenen Verhältnis zu den Aufwendungen steht. Andererseits befürworten Sie aber die Ergänzung der EBO um eine Regelung, wie sie die Europäische Verordnung vorsieht. Könnten Sie diesen scheinbaren Widerspruch aufklären? Dankeschön!

**Vorsitzender:** Herr Prof. Dr. Fengler, bitte!



**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler** (Institut für Bahnsysteme und Öffentlichen Verkehr, TU Dresden): Zu der ersten Frage: Die Statistik, die ich herangezogen habe, ist im Internet veröffentlicht. Diese Statistik enthält aber nicht alle Meldungen, die an der Eisenbahnuntersuchungsstelle des Bundes zu tätigen sind. Es gibt auch noch eine Datenbank, in der alle meldepflichtigen Vorkommnisse gespeichert sind. Allerdings ist mir auf Rückfrage bei der Eisenbahnuntersuchungsstelle mitgeteilt worden, dass die Analyse von Vorkommnissen der Art, wie sie hier in Rede stehen, nämlich die Registrierung von Fällen eines Wegrollens von Zügen – beispielsweise an Bahnsteigen – höchstwahrscheinlich nicht möglich ist, weil die Codierung dieser Ereignisse das nicht zulässt. So lautet jedenfalls die fernmündliche Auskunft der Eisenbahnuntersuchungsstelle des Bundes, die ich im Vorfeld dieser Anhörung eingeholt habe. Mehr habe ich darüber bis jetzt nicht in Erfahrung bringen können. Die Zeit ließ es nicht zu, die Datenbank selbst auf diese Fragestellung hin zu prüfen.

Zu der zweiten Frage: Sie haben meine Stellungnahme in diesem Punkt korrekt dargestellt. Ich bin nicht dafür, die Regelung, wie sie im Moment besteht und wonach die 2,5-Promillegrenze als Sollgrenze definiert ist, zu ändern, zumindest nicht in Bezug auf die Bestandsstrecken und auch nicht für den Neu- bzw. den umfassenden Umbau von Bestandsstrecken, weil an Bestandsstrecken die Zwänge, die berücksichtigt werden müssen, erheblich größer als auf neuen Strecken sind. Man kann hier beispielsweise die Streckenführung nicht mehr ändern. Die Trasse liegt fest. Wenn ich an einer Bestandsstrecke einen neuen Bahnhof bauen will – wie jetzt gerade die neue Zugbildungsanlage in Halle – dann bin ich beispielsweise an die Höhenverhältnisse, die dort gegeben sind, gebunden, und zwar auch dann, wenn es sich bei der Anlage um einen Neubau handelt. Eine Änderung der Höhenverhältnisse wäre mit sehr hohen Kosten verbunden, und dies bei einem vergleichsweise geringen Sicherheitsgewinn. Wenn hingegen eine komplett neue Strecke gebaut wird, wird diese Strecke auch neu trassiert. Somit habe ich erheblich größere Freiheitsgrade, was die Führung der Strecke angeht, und auch die Möglichkeit, mehr Rücksicht auf die Geländeverhältnisse zu nehmen. So ist das ja auch in der europäischen Richtlinie, in der TSI, formuliert. Das halte ich für eine vernünftige Abgrenzung gegenüber

den Bestandsstrecken. Das ist der Grund, weshalb ich die Formulierung unterstütze, die ohnehin schon im europäischen Recht verankert ist und die in die EBO übernommen werden muss.

**Vorsitzender:** Danke, Herr Prof. Fengler! Dann spricht nun für die Fraktion DIE LINKE. die Kollegin Leidig.

Abg. **Sabine Leidig** (DIE LINKE.): Ich möchte vorschicken, dass wir das Thema Gleisneigung mit Absicht aus der Anhörung zu Stuttgart 21 ausgeklammert haben. Es geht heute nämlich nicht nur um Stuttgart, auch wenn dort der Sollwert erheblich überschritten worden wird. Allerdings handelt es sich in Stuttgart um ein noch nicht fertiggestelltes Projekt, über das hier natürlich auch zu sprechen ist. Ich möchte nach dem Studium der vorliegenden Stellungnahmen noch einmal betonen, dass unser Antrag, in dem gefordert wird, die Gleisneigung auf 2,5 Promille zu begrenzen und diese Schwelle auf keinen Fall zu überschreiten, vor allem auf den Sicherheitsaspekt abhebt. Im Übrigen halte ich den Hinweis von Prof. Hecht für bemerkenswert, dass es hier nicht nur um Sicherheitsaspekte, sondern auch um die Frage des Reisekomforts geht. Denn wenn die Bahnsteige mit so genannten rutschhemmenden Belegen ausgestattet werden, dann bedeutet dies natürlich auch, dass man hier mit dem Rollkoffer nicht mehr richtig vorankommt, dass Rollstuhlfahrende und Kinderwagen Schiebende es schwerer haben werden und andere Dinge mehr. Das ist ein interessanter Aspekt. Überdies haben wir – auf sein Angebot hin – mit Prof. Martin, der hier in der Anhörung zu Stuttgart 21 gesprochen hat, auch noch einmal ein Gespräch in Stuttgart geführt. Prof. Martin hat bestätigt, was wir schon befürchtet hatten, dass nämlich die Bahn den Nachweis gleicher Sicherheit bisher nicht erkennbar erbracht hat. Diesen Nachweis konnte uns auch Prof. Martin nicht liefern. Nun lesen wir hier in Ihrer Stellungnahme, dass die Bahn nicht bereit ist, die physikalischen Grundlagen bzw. die physikalische Risikobewertung zu veröffentlichen, die für den Nachweis gleicher Sicherheit notwendig ist. Das finde ich sehr bedauerlich, und danach würde ich gerne in der zweiten Fragerunde noch einmal fragen.



Meine erste Frage richtet sich aber an Herrn Engelhardt, der hier als Physiker spricht. Ich möchte von Ihnen, Herr Engelhardt, erfahren, was gleiche Sicherheit von stark geneigten und nicht geneigten Bahnsteigen bedeutet und ob diese überhaupt möglich ist. Meine zweite Frage richtet sich an Herrn Sennhenn, der hier die Deutsche Bahn vertritt: Warum veröffentlichen Sie nicht Ihre Nachweise gleicher Sicherheit?

**Vorsitzender:** Herr Dr. Engelhardt, bitte!

**Dr. rer. nat. Christoph Engelhardt:** Zunächst möchte ich bemerken, dass ich in der Liste der Sachverständigen nicht weiter spezifiziert bin. Ich bin promovierter Physiker, habe als Konzernstrategie und Analyst gearbeitet und bin jetzt Geschäftsführer des Faktencheck-Portals Wiki-real.org. Nun zum Thema Gleisneigung. Die Naturgesetze sind unerbittlich. Wir können uns der Wirkung der Schwerkraft nicht entziehen. Es ist eine Besonderheit des Schienenverkehrs und auch einer seiner großen Vorteile, dass er durch besonders niedrige Reibungswerte gekennzeichnet ist. Eine besonders niedrige Rollreibung bedingt jedoch lange Bremswege und macht aufwendige Sicherungen durch Signaltechnik an den Strecken, den Trassen, erforderlich. Außerdem muss die Trassierung von Strecken mit besonders geringer Steigung erfolgen. Eine Folge der niedrigen Reibung ist, dass ungebremste Fahrzeuge im Eisenbahnverkehr schon bei sehr geringer Neigung ins Rollen geraten. Deswegen werden schon seit Beginn des Eisenbahnbaus Bahnhöfe horizontal angelegt – nicht nur aus Gründen der Sicherheit für die Züge, sondern auch, um die Sicherheit beispielsweise von Kinderwagen und Rollstühlen, die an geneigten Bahnsteigen ins Rollen geraten können, zu gewährleisten. Nun gibt es aber auf freier Strecke im Unterschied zu den Bahnhöfen den Antrieb der Lokomotiven, teilweise auch Antriebe in den Triebfahrzeugen und die volle Leistung der Bremssysteme. Beim Halt im Bahnhof steht all das nicht in vollem Umfang zur Verfügung. Die Systeme werden heruntergefahren, und nicht alle Bremssysteme sind einsatzbereit. Sie können dort ausfallen, sie können auch fehlbedient werden. Ferner ist das Besondere auf dem Bahnhof, dass die Türen geöffnet werden. Daher

kann hier den Reisenden beim Ein- und Aussteigen schon bei geringen Verschiebungen der Züge ein Unfall passieren. Das heißt, im Bahnhof brauchen wir eine Rückfallebene, quasi das Netz des Trapezkünstlers. Der kann eigentlich sicher turnen, wenn aber doch etwas passiert, dann hat er eben das Netz. Wenn einem Eisenbahninfrastrukturbetreiber das Leben von sehr vielen Menschen anvertraut wird, dann muss er auch für deren Sicherheit sorgen. Deswegen ist die horizontale Ausrichtung des Zuges unabdingbar; darin sind sich die Bahnhofsbauer international bemerkenswert einig. Im Bahnverkehr haben wir keine zusätzlichen Systeme, die eingreifen und sozusagen die Rückfallebene bilden würden. Es werden keine Anker geworfen, und die Züge werden auch nicht mit Tauen an Pollern befestigt, sondern es gibt nur die ebene Auslegung. Etwas anderes bleibt uns nicht als Rückfallposition. Zunächst möchte ich auf die Größenordnung hinweisen, über die wir hier sprechen. Es klingt alles so klein, es geht nur um Promille. 2,5 Promille bilden den Sollwert. Wenn Sie beispielsweise die Seite 7 meiner Stellungnahme aufschlagen, dann sehen Sie dort einen Vergleich der Größen von Gefällwerten, die in der letzten Zeit genehmigt worden sind und die erheblich über diesem Sollwert liegen. Es geht nicht darum, dass hier kleine Korrekturen vorgenommen wurden, kleine Überschreitungen, sondern es geht um Faktoren. Die Idee bei der Konstruktion der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung war sicherlich, dass nur kleine Korrekturen vorgenommen werden. Was hier jedoch vorliegt, sind keine Abweichungen in einer Größenordnung von 6 oder 8 Prozent, sondern – wenn Sie auf Stuttgart 21 oder Ingolstadt Nord schauen – Abweichungen um den Faktor 6 oder 8, also um 600 oder sogar um 800 Prozent. Ich hätte volles Verständnis, wenn wir hier zusammensitzen und über Köln reden würden. Denn Köln ist ein schwerwiegender Fall. Köln liegt 50 Prozent über der Sollvorgabe, und es hat dort schon viele Wegrollunfälle mit acht Verletzten in den letzten fünf Jahren gegeben. Das wäre Anlass genug, um sich zusammensetzen und über die Gleisneigung zu beraten. In Stuttgart geht es aber um 600 bzw. 800 Prozent. In Köln sieht man, dass schon kleine Effekte, schon ein Wegrollen um zwei Meter, Verletzungen verursachen kann. Das zeigt die Gefahr. Und wenn hier jemand zwischen Bahn-



steig und Zug fällt, dann kann das auch lebensgefährlich werden.

Nun kurz zu den physikalischen Grundlagen. Es geht im Wesentlichen um die schiefe Ebene. Bei den kleinen Winkeln, die wir hier haben, kann man sehr einfach rechnen. Da kann man ein paar Vereinfachungen machen. Letztlich ist es so: Wenn Sie eine Reibung haben, einen Gesamtreibungswert für einen Zug oder für einen Waggon, der gezogen werden soll, dann brauchen Sie nur denselben Wert für das Gefälle zu betrachten. Ist das Gefälle größer als dieser Rollreibungswert, dann rollt der Wagen los. Das ist ganz einfach zu erkennen. Sie sehen in der Grafik, dass fünf Prozent ein typischer Wert für einen Losbrechwiderstand sind. Dies bedeutet, das Anlaufen eines Zuges ist in der Regel etwas schwergängiger als das Weiterlaufen. Diesen Fünf-Prozent-Wert findet man in der Literatur. Es gibt kleine Abweichungen. Sie sehen also, dass jedes Gefälle an einem Bahnhof, das über diesem Wert liegt, dazu führt, dass die Züge sofort losrollen. Dies gilt unabhängig davon, ob das Wetter besonders günstig ist oder ob die Wagen gut geschmiert sind. Die Züge werden in jedem Fall losrollen, sofern sie nicht gebremst sind. Wir sehen in dem Vergleich auch, dass die Bahnhöfe, die genehmigt wurden, auch deshalb außergewöhnlich sind, weil sie sogar über dem Grenzwert der Hauptbahnen liegen. Das heißt, wenn Stuttgart 21 oder Ingolstadt Nord freie Strecken ohne Bahnsteig, ohne haltende Züge und ohne geöffnete Türen wären, dann müssten Sie eine Ausnahmegenehmigung erhalten, und das allein schon als freie Strecke. Dies nur zu den Größenordnungen. Wir bewegen uns hier also in einem extremen Bereich. Ein weiterer einfacher Vergleich, der es uns ermöglicht, die Bremsdynamik zu betrachten, zeigt, dass zum Beispiel eine typische Betriebsbremsung mit 0,5 Metern pro Quadratsekunde erfolgt. Das entspricht, wenn man es umrechnet, der Hangabtriebskraft in 50 Prozent Gefälle. Das heißt, wenn wir hier nun einen Bahnhof mit 15 Prozent vor uns haben, wie Stuttgart 21, dann verbraucht der ein knappes Drittel der Bremskraft einer normalen Betriebsbremsung. Um diesen Teil verschätzt sich ein Lokomotivführer, der sich dieser Steigung nicht bewusst ist, der sie nicht erkennt, weil sich der gesamte Bahnhof in diesem Gefälle befindet. Auch der Bremsweg verlängert sich dann um dieses

Drittel. Lokführer verbremsten sich in solchen Fällen sehr häufig. Wenn Sie nun weiter unten auf die Seite schauen, dann erkennen Sie bei einem weiteren Vergleich, dass wir bei 15 Prozent bzw. bei 20 Prozent in Ingolstadt sogar einer anderen physikalischen Grenze sehr nahe kommen. Es gibt den sogenannten Haftwert bei schmieriger Schiene, wenn also ungünstige Bedingungen herrschen. Das sind 110 Promille, und davon erreichen wir in Stuttgart beispielsweise bereits ein Siebtel. Man erkennt also, wieviel von der physikalischen Reserve hier verbraucht wird. Mit zunehmendem Gefälle werden die Risiken immer größer. Wenn wir nun die beschleunigte Bewegung zugrunde legen, die Weg-Zeit-Funktion bzw. die Geschwindigkeit-Zeit-Funktion, dann sehen wir, dass ein Zug in Köln – was nun schon zweimal vorgekommen ist – um eine ganze Waggonlänge wegrollt. Ein solcher Zug rollt in Stuttgart 21 in derselben Zeit aber um vier Waggonlängen weg. Wenn wir annehmen, dass alle genauso schnell reagieren und alle bemüht sind, die Sache schnell in den Griff zu bekommen, dann rollt der Zug dennoch mindestens viermal so weit wie in Köln – denn wir haben immer noch die Reibung als Bestandteil. Wenn Sie Seite 9 aufschlagen, dann sehen Sie dort eine Skizze von Stuttgart 21. Sie erkennen auch, dass sich der Zug dort schon nach zwei Waggons im fremden Verkehr befindet. Das heißt, es kann dort zu schweren Kollisionen kommen. Somit gibt es beim Gefälle große Unterschiede. Wenn an zwei unterschiedlichen Orten das Gleiche passiert, hat es an dem Ort mit dem größeren Gefälle eine entsprechend höhere Wirkung. Noch höher ist die Wirkung, wenn es um die Schadensintensität geht, also um die Energie, die bei einer Kollision freigesetzt wird. Ein Zug, der in einem vierfach größeren Gefälle losrollt und irgendwo dagegen stößt, der setzt die 16-fache Energie frei. Wenn wir wiederum das Beispiel Stuttgart 21 heranziehen, dann sehen wir, dass wir hier die 6-fache Steigung gegenüber dem EBO-Wert haben. Mögliche Unfälle können dort dann 36-mal so viel Schaden anrichten. Insofern kann es schon aus physikalischen Gründen keine gleiche Sicherheit geben. Unter alten Eisenbahnern heißt es, die Eisenbahnbau- und Betriebsordnung sei mit Blut geschrieben worden. Das war in den ersten Jahrzehnten auch so, bis die Ingenieurwissenschaften sich weiterentwickelt hatten. Daher hat man aus gutem Grund bereits im Jahr 1905 die



Obergrenze von 2,5 Promille eingeführt. Dies war die Konsequenz aus den schmerzhaften Erfahrungen mit Unfällen und Toten. Inzwischen gibt es um ein Viertel leichter laufende Wälzlager, als sie damals eingesetzt wurden. Wir sehen weltweit eine Tendenz, die Grenzwerte zu senken. In Spanien sind – auf Seite 22 meiner Stellungnahme sehen Sie die Darstellung eines Vergleichs – inzwischen maximal 1,5 Promille zugelassen, und dies nur in windgeschützten Bereichen. In Bangladesch liegt die Grenze bei einem Promille, in Singapur bei 0,6 Promille. Wie ich bereits sagte, sind sich die Infrastrukturbetreiber der Welt hier völlig einig. Mich wundert, dass die Deutsche Bahn sich erst auf Anregung der Fraktion DIE LINKE. mit den einschlägigen Regelungen in anderen Ländern beschäftigt hat und dass die Bundesregierung bei einer der letzten Anfragen nicht auskunftsfähig gewesen ist. Das Ganze ist schließlich auch eine Frage der Interoperabilität. Die Zugsysteme, die bei uns diese extremen Gefälle verkraften sollen, müssen auch in anderen Ländern entsprechend gebaut werden.

Ihre Darstellung, dass es in Österreich, in der Schweiz und in China auch nur Sollgrenzen und keine fixe Obergrenze gäbe, würde ich gern korrigieren. In der österreichischen Eisenbahnbau- und Betriebsverordnung ....

**Vorsitzender:** Herr Dr. Engelhardt, ich möchte Sie bitten, langsam zum Schluss zu kommen, weil wir sonst in Zeitprobleme geraten.

**Dr. rer. nat. Christoph Engelhardt:** Ich bin gleich am Ende. In der österreichischen Eisenbahnbau- und Betriebsordnung wird die Berücksichtigung der Topographie nur bezogen auf den allgemeinen Grundsatz geringer Steigung. Die Höchstgrenze ist davon ausdrücklich nicht tangiert. Die Höchstgrenze ist eine Höchstgrenze. Insofern kann ich Ihrer Interpretation nicht folgen. In der Schweiz gilt – das führen Sie selbst an –, dass oberhalb von 2,5 Promille zusätzliche Sicherungsmaßnahmen nötig sind. Hier liegt also ein anderer Fall vor als bei uns mit der Sollbescheinigung. Auch in China gibt es eine absolute Obergrenze, wie Sie schreiben. HGV – also Hochgeschwindigkeitsverkehr – betreiben wir auch hier in Deutschland, und den müssen wir mit abdecken. In Kalifornien und in

Taiwan gelten ganz ähnliche Werte für den Hochgeschwindigkeitsverkehr. Kein Land der Welt lässt eine derart hohe Gleisneigung uneingeschränkt zu. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit in Deutschland abweichende technisch-wissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten gelten. Ich möchte daher noch kurz auf die Grafik, auf die Säulen zur EBO und zur TSI, eingehen.

**Vorsitzender:** Sie kommen bestimmt noch einmal zu Wort, Herr Dr. Engelhardt.

**Dr. rer. nat. Christoph Engelhardt:** Ich bin gleich fertig. Die TSI hat – wie schon gesagt wurde – eine Einschränkung auf Kuppelvorgänge. Nur wenn nicht gekuppelt wird, ist das zugelassen. Darin könnte man ein Hintertürchen erkennen, das eingebaut wurde, damit man Stuttgart 21 gerade noch passieren lassen kann. Aber auch hier gibt es eine Lücke im Regelwerk auf europäischer Ebene. Dann schließe ich an dieser Stelle.

**Vorsitzender:** Danke! 105 Jahre nach der mit Blut geschriebenen Eisenbahn- und Betriebsordnung kommen Sie nun, Herr Dr. Sennhenn, zu Wort. Bitteschön!

**Frank Sennhenn** (Vorstandsvorsitzender der DB Netz AG): Ich bin gefragt worden, weshalb wir nicht den Nachweis gleicher Sicherheit veröffentlichen. Dieser Nachweis wird im Zuge der Inbetriebnahme-Genehmigungen erstellt und ist nach dem Informationsfreiheitsgesetz für jedermann zugänglich. Das heißt, sobald er erbracht ist, kann man sich ihn auch besorgen.

**Vorsitzender:** Damit haben wir wieder ein bisschen Zeit gewonnen. Jetzt kommt die Kollegin Sawade von der SPD-Fraktion.

Abg. **Annette Sawade** (SPD): Sehr geehrte Sachverständige, auch von meiner Seite herzlichen Dank, dass Sie gekommen sind. Es handelt sich hier ja um kein so ganz einfaches Thema. Wir haben das Ganze allerdings schon einmal bespro-



chen, und zwar in unserer letzten Anhörung, in der Prof. Martin schon recht ausführlich auf die Problematik eingegangen ist. Ich habe zwei Fragen. Einen davon richtet sich an Prof. Fengler. Zunächst aber möchte ich Ihnen allen auch noch einmal für Ihre Stellungnahmen danken. Wenn man allerdings diese Papiere liest, insbesondere eines davon, dann traut man sich kaum noch aus dem Haus, jedenfalls dann nicht, wenn man sich vor Augen hält, was da auf dem Bahnsteig alles passieren kann. Das klingt alles sehr gefährlich. Ich stelle daher an Prof. Fengler die Frage, ob eine Anpassung der EBO – wie hier gefordert – einen nennenswerten und messbaren Sicherheitsgewinn mit sich bringen würde. Die Frage ist zwar schon angesprochen worden, ich möchte Sie aber herzlich bitten, hier noch einmal ins Detail zu gehen und zu erläutern, was das für die Züge bzw. für das Ein- und Aussteigen der Fahrgäste usw. bedeuten würde. Ferner richte ich an Herrn Tobias Lesinski die Frage, welche Erfahrungen die DB mit Bahnanlagen außerhalb der EBO-Sollgrenze gemacht hat.

**Vorsitzender:** Herr Prof. Dr. Fengler, Bitteschön!

**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler** (Institut für Bahnsysteme und Öffentlichen Verkehr, TU Dresden): Die Frage, die Sie mir gestellt haben, ist schwierig zu beantworten, muss ich sagen, weil es keine absolute Sicherheit gibt. Und wenn es die nicht gibt, dann bedeutet das im Umkehrschluss, dass man jede Sicherheit, egal wie hoch sie auch sei, durch weitere Maßnahmen noch erhöhen kann. Ganz gleich, wie sicher die Bahn ist, ob es hier eine drei-, vier- oder fünffache Sicherheit gibt, Sie können durch weitere technische Maßnahmen die Sicherheit noch weiter erhöhen. Wenn es keine absolute Sicherheit gibt, muss man Sicherheit zudem immer in Relation zu den Kosten sehen. Das heißt, wenn ich Sicherheitsmaßnahmen plane oder vergleiche, muss ich schauen, wie die Relation zwischen Sicherheitsgewinn und Kosten aussieht. Wenn man beispielsweise in einer Ortslage einen Bahnübergang beseitigt – landläufig handelt es sich hier um einen unbeschränkten Bahnübergang –, der vielleicht noch auf einem Schulweg liegt, dann erreicht man durch einen überschaubaren Mitteleinsatz einen hohen Sicherheitsgewinn.

Anders sieht es aus, wenn wir uns in Abgrenzung dazu einmal einen S-Bahn-Haltepunkt vorstellen, beispielsweise – um in Stuttgart zu bleiben – den am Neckarstadion. Der hat eine Längsneigung von 20 Promille. Dort steigen bei einem Fußballspiel – ich schätze mal – 10.000 Fans ein und aus. Wenn ich dort eine Verstärkereinheit abstellen will, dann brauche ich ein zusätzliches Gleis, also eines, das dort heute noch nicht vorhanden ist. Und wenn ich nun dieses Gleis baue, dann wird der Haltepunkt zu einem Bahnhof, auf dem die Grenze von 2,5 Promille, wie gefordert, genau eingehalten werden muss. Das würde bedeuten, dass ich den ganzen Bahnhof sozusagen rückbauen und die Geländeneigung abflachen muss – wenn das von den Streckenanschlüssen her überhaupt möglich ist –, dass ich ein drittes Gleis baue und dann den Bahnsteig sowie die Bahnsteiggleise neu bauen muss. Das führt dann zu einem Sicherheitsgewinn dergestalt, dass möglicherweise ein Zug beim Ein- und Aussteigen nicht mehr wegröllt. Im Unterschied zu dem Bahnübergang erziele ich hier mit einer großen Investition nur einen sehr kleinen Sicherheitsgewinn. Das ist daher meiner Meinung nach eine unwirtschaftliche Maßnahme. Soviel vielleicht zur Sicherheit generell. Jetzt möchte ich noch einmal konkret auf die Situation an geneigten Bahnsteigen zu sprechen kommen. Hier müssen wir drei verschiedene Aspekte betrachten. Erstens geht es um die Frage, was auf dem Gleis passiert, ob hier ein Fahrzeug wegröllen kann oder nicht. Zweitens geht es darum, was auf dem Bahnsteig passiert, etwa ob ein Kinderwagen wegröllen, ein Rollstuhl nicht mehr beherrscht werden oder ein Rollkoffer sich in Bewegung setzen kann. Drittens geht es um die Frage, was beim Übergang vom Bahnsteig zum Gleis und umgekehrt, also beim Ein- und Aussteigen, geschieht. Ich will mal mit dem Bahnsteig beginnen, also mit den Rollstühlen, die sich in Bewegung setzen können, oder dem Kinderwagen und einmal einen Vergleich zu öffentlichen Wegen und Plätzen ziehen. Nach der Richtlinie für barrierefreies Bauen oder nach der entsprechenden DIN-Norm muss man bei Neigungen, in welcher Richtung auch immer, wenn sie nicht mehr als drei Prozent – also 30 Promille – betragen, keine Maßnahmen treffen, um zum Beispiel die Benutzbarkeit durch Rollstuhlfahrer zu verbessern. Das ist auch sinnvoll, weil man unter freiem Himmel eine Entwässerungsneigung braucht, damit das



Regenwasser auf den Flächen nicht stehen bleibt, sondern in die Kanalisation abfließt. Halten wir also fest: Im Straßenverkehr ist eine Neigung von 30 Promille – in welcher Richtung auch immer – für die Benutzung einer Fußgängerfläche kein Problem. Auch Rollstuhlfahrer können damit umgehen. Daher stelle ich die Frage, weshalb ein Zehntel davon an einem Bahnsteig bzw. für die Benutzung der Bahnsteigfläche ein Problem sein soll. Das erschließt sich mir nicht. Außerdem sind ja auch Bahnsteige an der freien Strecke, an so genannten Haltepunkten oder auch an Haltestellen, zulässig. Die EBO trifft keine Einschränkung in Bezug auf eine maximale Längsneigung, an der auf freier Strecke ein Bahnsteig gebaut werden darf. Das heißt, im Bestand wären das sogar 60 Promille, nach der EBO wären es 40 Promille und nach der entsprechenden Richtlinie der Deutschen Bahn – DB Station und Service, Richtlinie 813 – liegt die Grenze bei 30 Promille. Die Begründung dafür sind genau die drei Prozent, die ich gerade mit Bezug auf das barrierefreie Bauen genannt habe, und nicht die Sicherheit des Bahnbetriebs. Soweit zur Bahnsteigfläche.

Nun zu der Frage des Wegrollens von Fahrzeugen. Es ist völlig klar, dass Wälzschlager einen ganz geringen Rollwiderstand bzw. einen Losbrechwiderstand von fünf Promille oder vielleicht sogar weniger haben. Die Züge können also ungebremst in einem geneigten Gleis wegrollen. Es passiert sogar, dass solche Wagen in einem ebenen Gleis wegrollen, wenn nur entsprechend starker Wind weht – sogar gegen eine leichte Steigung, habe ich gelesen. Die Gleislängsneigung greift also als Sicherheitsmaßnahme gegen das Wegrollen ungebremster Wagen nur sekundär oder tertiär. Es bedarf hier anderer Maßnahmen. Das ist das Festlegen der Fahrzeuge durch Handbremse, durch Hemmschuhe oder durch Radvorleger. Was konkret zu tun ist, ist in den örtlichen Richtlinien eines jeden Bahnhofs vorgeschrieben. Die Gleislängsneigung spielt also nur eine untergeordnete Rolle, wenn es um das potenzielle Wegrollen von Wagen geht.

Nun zum letzten Punkt. Ich will mich da relativ kurz fassen. Es geht hier um die Frage des Wechsels zwischen Bahnsteigfläche und Zug, um das Ein- und Aussteigen. Der Zug wird vom Triebfahrzeugführer durch das Betätigen der Zug- oder der Lokbremse am Bahnsteig festgehalten. Wenn der

Fahrzeugführer dies vergisst, wenn er also einen Fehler macht oder wenn er ausfällt, dann besteht tatsächlich die Möglichkeit, dass der Zug sich in Bewegung setzt und dass Passagiere beim Ein- und Aussteigen gefährdet werden. Es gibt aber auch andere Situationen, in denen der Fehler eines Triebfahrzeugführers zu einer Gefährdung führt, zum Beispiel, wenn zwei ICE-Halbzüge gekuppelt werden und der Triebfahrzeugführer nicht beachtet, dass er dies mit Schrittgeschwindigkeit machen muss. Wenn der fahrende Zugteil mit etwas erhöhter Geschwindigkeit auf den stehenden Zug prallt, dann entsteht sofort eine Gefährdung in beiden Zugteilen. Auch das nimmt man hin. Das heißt, in einem Mensch-Maschine-System, in dem es keine Vollautomatik gibt, ist durch die Einbindung des Menschen immer ein gewisses Risiko gegeben. Die Frage ist nur, wie hoch dieses Risiko ist und ob es vor dem Hintergrund der Kosten-Nutzen-Abwägung – die ich vorhin angesprochen habe – vertretbar ist. In Bezug auf das Wegrollen von Zügen an Bahnsteigen bin ich – wie gesagt – der Auffassung, dass man das Risiko an neuen Strecken durch eine scharfe Grenze beschränken sollte. Hingegen sollte man auf den Bestandsstrecken – wie bereits ausgeführt – wegen der schlechten Effektivität der Sicherheitsmaßnahmen auf die Einführung einer Sollgrenze verzichten.

Ein letzter Satz an dieser Stelle. Ich bin schon immer dagegen gewesen, vom System Eisenbahn ein Maß an Sicherheit zu verlangen, das von anderen Verkehrssystemen nicht verlangt wird. Dadurch macht man das System Eisenbahn kaputt. Beispielsweise kann ein Fernbus, der von einem einzelnen Fahrer gelenkt wird, von der Autobahn abkommen und über die Leitplanke in die Böschung hinunter fallen. Die Auswirkungen auf die 50 oder 60 Reisenden im Bus sind sicherlich nicht zu vernachlässigen. Ein Kinderwagen kann vom Fußweg auf die Straße rollen. Über all das diskutieren wir gar nicht. Aber wir diskutieren hier über eine Längsneigung von 2,5 mm auf einem Meter Bahnlänge. Das halte ich für absurd.

**Vorsitzender:** Danke! Dann kommt Herr Dr. Lesinski.



**Dr. Tobias Lesinski** (DB Netz AG): Ich möchte anschließen an die Ausführungen von Prof. Fengler. Sie hatten die örtlichen Richtlinien angesprochen. Die örtlichen Richtlinien stehen in Verbindung mit dem vor Ort gefahrenen Betriebsprogramm. Das heißt, es ist entscheidend, wie das örtliche Betriebsprogramm in dem jeweiligen Bahnhof ausgestaltet ist. Aus Sicht der Regelwerksverantwortlichkeit ist die Längsneigung ein Gestaltungskriterium. Und um auf Ihre Frage Bezug zu nehmen – es besteht Einvernehmen darüber, Herr Engelhardt, dass grundsätzlich in einem Bahnhof keine Längsneigung vorliegen sollte. In Einzelfällen muss jedoch von diesem Grundsatz abgewichen werden, etwa aufgrund bestimmter Zwangspunkte. Wenn es im bestehenden Netz Zwangspunkte wie zum Beispiel in Köln gibt, dann sind entsprechende örtliche oder betriebliche Regelungen zu treffen bzw. technische Ersatzmaßnahmen vorzunehmen. Lassen Sie mich dies am Beispiel des Bahnhofs Köln, der hier schon mehrfach zitiert wurde, deutlich machen. Die dort eingetretenen Vorkommnisse haben zu Änderungen an dem örtlichen Betriebsprogramm geführt. Der Eisenbahnbetriebsleiter der DB Fernverkehr hat festgelegt, dass Züge, die die Strecke Köln-West außerplanmäßig befahren oder die im Bahnhof gekuppelt werden sollen, im Bahnhof Köln-West und nicht mehr im Kölner Hauptbahnhof gekuppelt werden. Somit wurde die Ursache dafür, dass sich dort in Einzelfällen beim Catering bzw. beim Befüllen der Zug bewegt hat, durch eine Änderung der örtlichen Regelungen beseitigt. Das bedeutet, dass auf allen Bahnhöfen, auf denen die Gegebenheiten von der Regel abweichen, immer die Möglichkeit besteht, durch örtliche Regelungen oder technische Maßnahmen Abhilfe zu schaffen.

**Vorsitzender:** Danke! Dann kommt für die Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN der Kollege Gastel.

Abg. **Matthias Gastel** (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Besten Dank dafür, dass wir von allen Sachverständigen vorab die Stellungnahmen bekommen haben. Ich fange mal so an: Eine stärkere Gleisneigung schränkt natürlich die betriebliche Flexibilität im Bahnverkehr ein, und zwar je nach-

dem, wie die Auflagen des Eisenbahnbundesamtes aussehen. Vorgaben für eine konsequente Beschränkung der Gleisneigung verursachen wiederum Kosten. Aber über alledem muss selbstverständlich der Aspekt der Sicherheit für alle Bahnreisenden stehen, genauso wie auch für die Lokführer. Diese Dinge gilt es gegeneinander abzuwägen, wenn man beurteilen will, ob der Antrag der Fraktion DIE LINKE. angemessen ist oder ob er zu weit geht, weil er bestimmte Flexibilitäten zu sehr einschränkt. Wir haben schon oft nachgefragt, wie bei Stuttgart 21 der konkrete Nachweis gleicher Sicherheit aussieht. Wir haben darauf aber noch keine befriedigende Antwort erhalten. Die einzige Antwort, die wir auf unsere neueste diesbezügliche Anfrage von letzter Woche bekommen haben, bestand darin, dass in Köln auch im Jahr 2015 wieder zwei Züge weggerollt sind. Deshalb richtet sich meine erste Frage an die Deutsche Bahn. Auf jede unserer Nachfragen zu den Wegrollvorgängen in Köln erhalten wir von der Bahn oder der Bundesregierung immer die gleiche Antwort: „Wir überprüfen die Sicherheitsbedingungen. Wirschulen die Lokführer.“ Auch hier haben Sie gerade wieder eine ähnliche Antwort gegeben. Wieso rollen dann die Züge immer noch weg? Und weshalb können Sie mit Sicherheit ausschließen, dass in Stuttgart 21 trotz einer mindestens doppelt so starken Gleisneigung wie in Köln die Züge wegrollen?

Meine zweite Frage richtet sich an die Bundesregierung, und zwar bezugnehmend auf ihre Antworten auf mehrere, überwiegend schriftliche Fragen zum Nachweis gleicher Sicherheit. Ich habe die Antworten, die ich als Nichtjurist teilweise nicht verstanden habe, einmal von einem Juristen prüfen lassen, und der hat mir gesagt, man könne die Ausführungen der Bundesregierung auch so lesen, dass ein Nachweis gleicher Sicherheit im Fall von Stuttgart 21 gar nicht notwendig wäre. Deswegen richte ich folgende Frage an Sie: Ist dieser Nachweis notwendig? Herr Prof. Sennhenn hat gerade gesagt, dass der Nachweis nicht erbracht worden sei. Ich bitte Sie, diese Aussage in ihrer Antwort mit zu berücksichtigen.

**Vorsitzender:** Dann zuerst Herr Sennhenn, bitte!



**Frank Sennhenn** (Vorstandsvorsitzender der DB Netz AG): Was den Hauptbahnhof in Köln anbelangt, ist mir nur ein Vorfall bekannt. In dem Fall, den Sie angesprochen haben, ging es darum, dass ein Zug außerplanmäßig in Köln gewendet hat und dass deshalb die Regelung, die der Eisenbahnbetriebsleiter hier erlassen hat, nicht greifen konnte. Es ist so, wie Prof. Fengler schon gesagt hat: Absolute Sicherheit kann man nirgendwo erreichen, auch nicht im Eisenbahnverkehr. Die zweite Frage wäre, wie wir das in Stuttgart verhindern können. In Stuttgart wird keine Zugwende stattfinden, die Züge fahren hier geradeaus durch. Insofern wird es dort auch keine Bremsprobe geben. In Köln wird gewendet, und dafür brauchen wir eine Bremsprobe. Und während der Bremsprobe gab es die Unfälle, betroffen waren allerdings ausschließlich Menschen, die die Züge mit Catering versorgt haben, und keine Reisenden. Man muss sich das so vorstellen: Da wird eine Rampe in den Zug hineingelegt, über die die Waren in das Restaurant gebracht werden. Und während dieses Vorganges wurde die Bremsprobe durchgeführt. Dies bedeutet, dass man die Bremse kurzzeitig löst und dann wieder anlegt. In diesem Moment sind die Unfälle passiert. Durch das Wenden in Köln-West wird dies nun verhindert. Das Gleiche kann in Stuttgart aber nicht passieren. Dort gibt es keine Wenden und daher auch keine Bremsprobe. Insofern sind wir sicher, dass in Stuttgart die Vorfälle von Köln nicht passieren werden.

**Vorsitzender:** Danke, Herr Sennhenn! Da die Bundesregierung immer vorbereitet ist, gebe ich die Frage an die Bundesregierung weiter.

**Herr Neuhöfer** (BMVI): In Stuttgart 21 werden nicht die klassischen Aufgaben durchgeführt, wie sie normalerweise für Bahnhöfe vorgesehen sind, nämlich dass hier Züge wenden, anfangen oder enden können. Vielmehr fahren hier alle Züge durch; sie halten lediglich kurz an, um die Fahrgäste aufzunehmen. Insofern kann man hier von anderen Betriebsprogrammen ausgehen. Zudem muss man berücksichtigen, dass die Züge normalerweise, wenn sie in der Ebene stehen, zwar gebremst werden, dass die Bremsen dann aber im

Stehen gelöst sind. Die Bremsen können aber jederzeit wieder angezogen werden. Das Maximalgefälle, das nach der EBO für die freie Strecke auf Nebenstrecken zugelassen ist, beträgt 40 Promille. Diese 40 Promille sind auch auf der Neubaustrecke Frankfurt – Köln realisiert worden, weil die Vorgabe in der EBO, die für die Hauptbahnen 12,5 Promille beträgt, eigentlich noch aus der Zeit der Dampflokomotiven stammt, die bekanntlich ein wesentlich geringeres Steigungsvermögen haben. Von der Bremstechnik her sind die Neigungen, über die wir uns hier unterhalten, allerdings irrelevant. Entscheidend ist vielmehr, dass – wie bereits gesagt – 40 Promille Gefälle für den Hochgeschwindigkeitsverkehr wie auch für den ganz normalen Verkehr überhaupt kein Problem darstellen. Es gibt bei der Geislinger Steige in Baden-Württemberg sogar noch größere Steigungen, die auch sicher beherrscht werden.

**Vorsitzender:** Dankeschön!

Abg. **Matthias Gastel** (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Meine Frage ist damit noch nicht beantwortet. Muss ein Nachweis gleicher Sicherheit vorgelegt werden oder nicht?

**Vorsitzender:** Dann würde ich vorschlagen, die Frage schriftlich zu beantworten.

Abg. **Matthias Gastel** (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Eine schriftliche Anfrage habe ich schon viele Male gestellt. Ich bekomme einfach keine Antwort. Deswegen stelle ich die Frage noch einmal. Ist ein Nachweis gleicher Sicherheit in Stuttgart erforderlich oder ist er nicht erforderlich?

**Vorsitzender:** Herr Neuhöfer, dazu nochmal.

**Herr Neuhöfer** (BMVI): Ein Nachweis gleicher Sicherheit ist für den Fall erforderlich, dass von den Regeln der EBO abgewichen werden soll. Ob dies in diesem Fall so ist, kann ich nicht beurteilen. Dazu müsste ich mir erst die betreffenden Dokumente ansehen. Die Frage könnte dann schriftlich



beantwortet werden.

**Vorsitzender:** Herr Neuhöfer, dann schauen Sie sich das an. Die Fragen kann man sicher noch einmal schriftlich nachreichen. Dann gehen wir in die zweite Runde, das schaffen wir. Das Wort hat der Kollege Funk von der CDU/CSU-Fraktion.

Abg. **Alexander Funk** (CDU/CSU): Mich interessiert die Einschätzung von Prof. Siegmann zu den Sicherheitsfragen, wie wir sie hier jetzt diskutiert haben, ganz allgemein. Und an DB Netz AG habe ich folgende Frage: Die Regelung, wie sie hier vorgeschlagen wird, hätte auch starke wirtschaftliche Auswirkungen. Ich möchte erfahren, ob es eine Berechnung gibt, die widerspiegelt, was dies konkret bedeuten würde oder um welche Größenordnung es sich hier handelt.

**Vorsitzender:** Dann kommt der Prof. Dr. Jürgen Siegmann. Bitteschön!

**Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Siegmann** (Institut für Land- und Seeverkehr (ILS), Fachgebiet Schienenfahrwege und Bahnbetrieb, TU Berlin): Zu den Sicherheitsfragen wurde schon einiges gesagt, dem ich mich anschließen kann. Es besteht natürlich immer eine Gefahr, wenn sich ein Zug ungebremst in Bewegung setzt, und daher muss sichergestellt sein, dass die Fahrzeuge gebremst bzw. gehalten werden. Nur dann ist die Sicherheit gewährleistet.

**Vorsitzender:** Dann kommt Herr Sennhenn von der DB Netz AG an die Reihe.

**Frank Sennhenn** (Vorstandsvorsitzender der DB Netz AG): Wir haben keine Zahlen dazu, was das wirtschaftlich bedeuten würde. Aber nehmen wir einmal den Bahnhof Köln, wenn wir den umbauen wollen würden, dann müssten wir ihn auf den neuesten Standard bringen. Man kann sich vorstellen, dass das sehr viel Zeit in Anspruch nehmen und sehr viel Geld kosten würde. Solche Fälle kommen bundesweit ab und an vor. Mit an-

deren Worten, ich schließe mich hier der Stellungnahme von Herrn Prof. Fengler an. Das Geld, das wir hierfür ausgeben müssten, wäre aus meiner Sicht an anderer Stelle besser eingesetzt.

**Vorsitzender:** Dankeschön! Dann kommt für die Fraktion DIE LINKE., Kollegin Leidig.

Abg. **Sabine Leidig** (DIE LINKE.): Ich möchte zwei Dinge vorwegschicken. Erstens wird in unserem Antrag nicht verlangt, dass alle Bahnhöfe, bei denen der in der Sollvorschrift genannte Wert für die Gleisneigung überschritten wird, umgebaut werden sollen. Vielmehr haben wir natürlich insbesondere den Neubau von Stuttgart 21 im Blick. Es geht uns darum, dass in Zukunft Bahnhöfe gebaut werden, die auch international dem Stand der Technik entsprechen. Ich finde es daher sehr befremdlich, Herr Neuhöfer, dass Sie sich hier hinstellen und sagen, dass Sie sich erst noch einmal die Unterlagen anschauen müssen, bevor Sie eine Aussage dazu treffen können, ob ein Nachweis gleicher Sicherheit bei dem Projekt, über das wir seit zehn Jahren reden, nötig ist – wohlge-merkt bei einem Projekt, bei dem es sich angeblich um das bestgeplante und übrigens auch das Teuerste – das mindestens 6,5 Mrd. Euro, wahrscheinlich aber sogar 10 Mrd. Euro kosten wird – der Deutschen Bahn handelt. Als der dafür Verantwortliche hier zu sagen: „Das muss ich mir erst noch einmal anschauen, ob da vielleicht ein Nachweis gleicher Sicherheit nötig ist.“ und dies bei der zentralen Frage, welche Neigung die Gleise in diesem Bahnhof haben sollen, das finde ich wirklich sehr erstaunlich. Zweitens geht es uns natürlich nicht um das Bremsen auf freier Strecke, das möchte ich noch einmal betonen. Es geht auch nicht darum, dass irgendwo irgendwelche Züge gebremst werden müssen. Es geht überhaupt nur insoweit um das Bremsen, als manchmal aus Gründen menschlichen oder technischen Versagens – wahrscheinlich eher menschlichen Versagens – der Bremsvorgang nicht stattfindet. Die Züge müssen auf diesem Bahnhof, wie auch auf anderen Bahnhöfen, sozusagen permanent gebremst sein. Und bekanntermaßen passiert es immer wieder, dass dieser Bremsvorgang aufgehoben wird. Insofern geht es auch nicht darum, ob man einen solchen Zug bremsen kann, sondern um die



Tatsache, dass er dann, wenn er nicht gebremst wird, in kurzer Zeit relativ weit wegrollt. Und das geschieht dann – wie Herr Engelhardt gerade dargestellt hat – eben auf dem Bahnhof, also an einem Ort, wo der Zug nicht wie auf freier Strecke einfach ein Stück weiterrollt, sondern relativ schnell ins nächste Gleis rollt, wo auch Leute ein- und aussteigen. Daher möchte ich an Herrn Engelhardt die Frage stellen, was eigentlich außer diesem Bremsvorgang, bei dem es darum geht, wie viel Kraft aufgewendet werden muss, um einen Zug auf dem Gleis zu halten, noch stattfindet. Sie haben ja verschiedene Haltepunkte untersucht bzw. dort Experimente durchgeführt. Wie steht es hier mit der Schrägneigung? Ich muss ehrlich sagen, ich habe nicht richtig verstanden, was die Schrägneigung damit zu tun hat bzw. was diese für eine Bedeutung hat. Das wäre jetzt noch einmal die Frage an Herrn Engelhardt. Hingegen habe ich verstanden, was Herr Sennhenn eben gesagt hat, dass es nämlich bisher keinen Nachweis gleicher Sicherheit gibt. Das heißt, sie haben bis jetzt noch nicht nachgewiesen, dass bei einer deutlichen Überschreitung der Obergrenze für die Gleisneigung dennoch die gleiche Sicherheit des Bahnverkehrs gewährleistet ist. Das habe ich verstanden. Nicht verstanden habe ich dagegen, ob es zu trifft, was ich von Herrn Hörster vom Eisenbahn-Bundesamt gehört habe, nämlich dass es dieses Nachweises gar nicht bedürfe, weil die Genehmigung noch gar nicht erteilt worden sei. Trifft es zu, Herr Hörster, dass für diese Ausnahme, für dieses Abweichen der Bahngleisneigung, bisher keine Genehmigung des Eisenbahn-Bundesamtes vorliegt? Wir sind nämlich bisher davon ausgegangen, dass sie vorliegt. Das waren meine beiden Fragen.

**Vorsitzender:** Dann Herr Dr. Engelhardt, Sie zuerst.

**Dr. rer. nat. Christoph Engelhardt:** Frau Leidig, Sie fragen nach der Querneigung und welche Rolle sie spielt. Es geht hier um die Bahnsteige und um eine der verschiedenen Maßnahmen, die die Bahn vorgeschlagen hat, um die Gefahr zu beherrschen. Ich möchte auf diese Themen – Gefährdung, Abwägung, Sicherheit und Wirtschaftlich-

keit – kurz eingehen. Herr Fengler, Sie haben bereits kurz erwähnt, dass man diese Abwägung treffen muss. Dies kann man im Einzelfall tun, und der § 2 der Eisenbau- und Betriebsordnung erlaubt auch Ausnahmen von der Regel, in denen dann aber die gleiche Sicherheit gewährleistet sein muss. Man muss dann im Einzelfall auch darüber nachdenken, wie man mit den Kosten umgehen will. Es gibt aber für die Gleisneigung nur eine Soll-Vorgabe. Daher vertritt die Bahn im Genehmigungsverfahren bzw. im Planfeststellungsverfahren zu Stuttgart 21 die Auffassung, dass sie den Sollwert beliebig überschreiten dürfe, weil es sich eben nur um eine Soll-Vorgabe handele. Dieser Zustand kann nicht so bleiben, und deswegen die Änderung der EBO. Sie sagen, Herr Fengler, dass diese Abwägung für die Wirtschaftlichkeit spricht oder dass sie bisher einfach nicht die Fälle sehen, die es erlauben würden, ein Primat auf die Sicherheit zu legen. Es gibt aber sehr viele Unfälle – wenn auch nicht alle in Deutschland – das heißt, es gibt viele weggerollte Züge. In meiner Stellungnahme auf Seite 11 finden Sie dafür Beispiele, etwa den Unfall in Großbritannien mit Toten, den großen Unfall in Kanada, bei dem ein Güterzug weggerollt war, obwohl man ihn vermeintlich sicher abgestellt hatte, und bei dem es 43 Tote gab. Ferner gab es in Stuttgart-Feuerbach den Fall, dass ein Güterzug sich im Gefälle selbstständig gemacht und den Bahnsteig komplett zerstört hat – zum Glück nachts um vier, als dort keine Menschen gestanden haben, sonst hätte es Tote gegeben. Das heißt, die Lebensgefahr ist geradezu mit Händen zu greifen, und dies nicht nur durch wegrollende Züge, sondern auch auf den Bahnsteigen, wo es eben auch zu Todesfällen gekommen ist. In der Schweiz und in Österreich sind im vergangenen April gleich zwei Kinderwagen mit Kindern ins Gleis gerollt. Die Kinder sind von einem Zug überrollt worden und gestorben. Auch in Deutschland ist es schon zu einem ähnlichen Zwischenfall gekommen. So hat im Jahr 2011 in Düsseldorf-Wehrhahn ein Rollstuhlfahrer auf einem abschüssigen Bahnsteig mit 5 bis 6 Promille Längsgefälle, den die Bahn sogar als Beispiel für die Ungefährlichkeit solcher Neigungen angeführt hatte, die Beherrschung über sein Gefährt verloren, ist zwischen Zug und Bahnsteig gefallen und zu Tode gekommen. Es gibt also solche Fälle, nur sehe ich auch, dass die Veröffentlichung der entsprechen-



den Statistiken lückenhaft ist. Die Dunkelziffer ist wahrscheinlich sehr hoch. Das kann ich am Beispiel des Kölner Bahnhofs belegen. Es gibt dort vier inoffiziell berichtete Fälle, die alle nicht in der offiziellen Statistik auftauchen, und zwar gravierende Fälle, bei denen Züge eine ganze Waggonlänge weit weggerollt und die gleichwohl nicht gemeldet worden sind. Meine Stellungnahme enthält dazu einen sehr detaillierten Bericht. Uns liegen für all diese Fälle die Namen und die Anschriften der Zeugen vor. Das heißt, es gibt hier Verfahren, die nicht funktionieren, die eigentlich dazu dienen sollen aufzuklären und solche Unfälle zu verhindern. Das funktioniert nur einfach nicht. Ich habe gesagt, dass dann, wenn etwas passiert, die Folgen im Gefälle viel schlimmer sind. Die Energie ist im Quadrat gestiegen. Insofern muss ich mich kurz auch zu den Vergleichsbahnhöfen äußern, auf die als Beweis für die Unbedenklichkeit hingewiesen worden ist. Hier wird immer wieder die Station Feuersee der Stuttgarter S-Bahn angeführt. Diese Station ist ein Haltepunkt, an dem es keine Weichen gibt. Die Zuggarnituren, die dort mit automatischen Festhaltebremsen fahren, wurden eigens angeschafft. Das ist kein Standard, das ist eben nicht das Übliche in Bahnhöfen. Die Zugführer kennen ihre Strecken, auch die Zugführer der S-Bahnen und der Tram-Bahnen kennen ihre Stationen – jedenfalls die Mehrzahl dieser Stationen –, und sie sind auch durchaus daran gewöhnt, dass eine solche Station auch mal der Topographie folgt. Das ist ein Unterschied zu den Bahnhöfen, an denen die Menschen bisher mit Recht von einer ebenen Anlage ausgegangen sind. Jetzt möchte ich auf diese Querneigung eingehen und darauf, was bisher vorgeschlagen wurde, um die gleiche Sicherheit herzustellen. Dazu können Sie Seite 15 der Stellungnahme aufschlagen, hier geht es um das Quergefälle und die Frage, ob das Quergefälle eine wirksame Maßnahme darstellt, um die Sicherheit bei einem solchen längsgeneigten Bahnsteig zu gewährleisten. Wie Sie sehen, rollen in dem Quergefälle die Gefährte sogar schneller los, denn das Gesamtgefälle steigt natürlich, wenn ich zwei Gefälle addiere. Auch wenn sie im rechten Winkel zueinander stehen, entsteht ein höheres Gesamtgefälle. Es rollt hier alles sehr viel schneller los, und es gibt in dem Beispiel, das ich hier anführe – bei Stuttgart – einen Winkelbereich von einem ganzen

Drittel. Hier rollen die Kinderwagen ins Gleis, sofern sie eine starre Lenkung haben – was recht verbreitet ist –, und sie rollen zumeist auf der anderen Seite des Bahnsteigs ins Gleis. Es gibt aber auch einen Bereich, wo sie noch auf derselben Seite ins Gleis fallen. Das heißt, wenn wir uns beispielsweise Ingolstadt Nord vorstellen, das wäre das halbe Bild. In der Mitte befände sich die Seitenwand, die in Ingolstadt Nord den Bahnsteig begrenzt. Wie Sie sehen, haben wir in ungefähr einem Siebtel des gesamten Winkelbereichs immer noch die Situation, dass Kinderwagen wegrollen. Wir haben das in der Praxis überprüft; wir sind nach Ingolstadt gefahren und haben einen modernen Kinderwagen mitgenommen. Wir haben ihn in dem berechneten flachen Winkel aufgestellt, und er ist losgerollt – bei 20 Promille, bei 15 Promille und auch bei 10 Promille. Er wäre jedes Mal ins Gleis gestürzt, wenn nicht ein Kollege dagestanden und den Kinderwagen aufgefangen hätte. Sie können in dem Bericht auf einen Link klicken, dann sehen sie das dazugehörige Video. Auf dem Foto können sie erkennen, wie der Wagen beschleunigt hat. Das heißt, dass die Querneigung nur einen graduellen Effekt hat. In Stuttgart 21 hat sie sogar nur eine sehr geringe Wirkung, eine viel geringere als in Ingolstadt. Die Bahn hat dies in ihren Antragsunterlagen in keiner Weise dargestellt, sie hat sogar die Gefällrichtungen, die sich verstärken, unterschlagen. Sie hat also in ihren Antragsunterlagen selektiv nur dort das Gefälle angegeben, wo es durch die Querneigung günstiger ausfällt. Hingegen hat sie dort, wo es sich verstärkt, die entsprechende Darstellung weggelassen. Das ist ein weiterer Beleg dafür, dass es Fehler sowohl bei der Beantragung als auch bei der Genehmigung gegeben hat.

Ich bin gleich am Ende. Ich möchte noch darauf hinweisen, dass einen rollhemmenden Belag gibt. Das ist auch ein Punkt, der wichtig ist, bzw. die zweite große technische Maßnahme, um die Bahnsteige vermeintlich sicher zu gestalten. Das interessante ist aber, dass es den rollhemmenden Belag nur bei der Deutschen Bahn gibt. Ansonsten gibt es das nur noch bei den Murmelspielern, die nehmen einen Veloursteppich, aber sonst gibt es einen solchen Belag nicht außerhalb der Deutschen Bahn, etwa im deutschen Sprachraum oder in der englisch-sprachigen Fachliteratur. Wenn man nach Ingolstadt fährt, dann sieht man auch



keinen rollhemmenden Belag. Er sollte dort verlegt sein, tatsächlich aber sind es ganz normale steinerne Betontrittplatten die in keiner Weise das Abrollen hemmen. Das heißt, der Belag ist eine Schimäre. Diese Elemente im Antrag und in der Genehmigung sind somit zu kritisieren. Darüber hinaus gibt es eine ganze Reihe von mangelhaften Argumenten, die im Laufe der Jahre zum Thema Gleisneigung vorgebracht worden sind. Ich möchte am Ende meiner Stellungnahme nur kurz darauf hinweisen, ich will das nicht vertiefen. Aus meiner Sicht gibt es somit keine Alternative zu einer horizontalen Auslegung der Bahnsteige und Bahnhöfe.

**Vorsitzender:** Danke, Herr Engelhardt! Ich denke, dass nach diesen Ausführungen Ihre Sicht nun allen klar geworden ist. Jetzt rufe ich Herrn Hörster, den Präsidenten des Eisenbahn-Bundesamtes, auf.

**Gerald Hörster** (Präsident des Eisenbahn-Bundesamtes): Frau Abgeordnete Leidig, zunächst zu Ihrer Frage, wie es mit der Genehmigung aussieht. Vielleicht kann ich da ein bisschen zur Erhellung beitragen. Wir befassen uns hier im Moment nur mit Teilaspekten des Ganzen. Wir haben bisher, wenn Sie das Projekt Stuttgart 21 ansprechen, eine Planfeststellung und einen Planfeststellungsbeschluss für den zentralen Bereich des Bahnhofs in Stuttgart. Das ist die eine Seite. Ein Planfeststellungsbeschluss wird gefasst, wenn man ein solches Projekt für machbar hält. Dass es besser ist, wenn es weniger Gefälle in einem Bahnhof gibt, darüber sind wir uns alle im Klaren. Ich will auch die Gesetze der Physik, die Herr Dr. Engelhardt angeführt hat, in keiner Weise infrage stellen. Das ist natürlich richtig. Im Rahmen der Planfeststellung sind allerdings weitere Belange mit berücksichtigt worden, beispielsweise solche des Naturschutzes und andere, um hier zu einer Konstruktion zu kommen. Was heißt das nun für das Projekt konkret? Wir werden im Rahmen der Inbetriebnahme – dann kommt nämlich die zweite Genehmigung für dieses Projekt – prüfen, ob alle Maßnahmen zusammen – bauliche wie betriebliche und auch alle sonstigen technischen Maßnahmen, die noch denkbar sind – zu der erforderlichen Sicherheit führen. Das wird gemeinsam mit

dem Vorhabenträger sicherlich noch im Detail besprochen werden. Aber diese vertiefte Planung liegt uns als Eisenbahn-Bundesamt bisher noch nicht vor. Das muss sie auch nicht. Sie ist Gegenstand der Ausführungsplanung. Wir sind aber fest davon überzeugt, dass – wie auch bei anderen Projekten – am Ende die eine oder andere Diskussion stattfinden wird und dass es gewisse betriebliche Auflagen geben wird. Natürlich werden dann für den Fall, dass mit Gefälle gebaut wird, einige betriebliche Rahmenbedingungen zu beachten sein, die man möglicherweise, wenn man ein ebenes Gleis baut – also mit einem Gefälle von weniger als 2,5 Promille – nicht beachten muss. Vielleicht noch ein Hinweis zu dem Punkt, auf den sich Ihr Antrag bezieht. Sie haben gesagt, es gehe hier nur um den Neubau. Neubau ist im Rechtssinne jede wesentliche Änderung. Das heißt, wenn man vorhandene Anlagen wesentlich verändert und deshalb der Bau unter das Planrechtsverfahren fällt, dann gelten auch für diesen Umbau die aktuellen Regelungen; das heißt, sie gelten auch für wesentliche Umbauten an Bahnhöfen. Das muss man einfach wissen, und das hat eine ganze Reihe von praktischen Auswirkungen. Im Übrigen will ich nur am Rande erwähnen, Herr Dr. Engelhardt, dass es sich bei dem Unglück in Kanada, das Sie erwähnt haben, um eine völlig andere Kategorie handelt. Darüber müssen Sie sich im Klaren sein. Wenn man am Ende einer Steigungsstrecke über Nacht einen Güterzug mit laufender Lok abstellt, die den Druck auf die Bremsen geben muss, und wenn dann, weil die Lok qualmt und die Anwohner sich darüber beschweren, die Feuerwehr kommt, die Lok abstellt und damit den Druck auf die Bremsen absenkt, dann rollt der Zug zurück. Das ist aber eine Art von Betriebsführung, die ich mir so bei unseren Eisenbahnen nicht vorstellen kann. Der Fall ist sicherlich deshalb so spektakulär gewesen, weil es sich um einen Gefahrenzug gehandelt hat und weil durch das Unglück buchstäblich ein ganzes Dorf mit 43 Menschen ausgelöscht worden ist. Das ist aber eine ganz andere Kategorie. Hier in Stuttgart – wenn Sie das als Beispiel anführen – geht es eher um einen Haltepunkt als um einen Bahnhof. Hier wird nur zum Ein- und Aussteigen angehalten, hier wird keine Zugbildung vorgenommen, und hier werden auch keine Bremsproben gemacht – all das wird auch Gegenstand des entsprechenden Betriebsprogramms sein. Das heißt,



im Ergebnis, wenn Sie eine entsprechende Verschärfung der EBO wollen, dann müssen Sie – ganz allgemein gesehen – auch in Kauf nehmen, dass Sie den einen oder anderen Bahnsteig überhaupt nicht mehr oder nicht mehr zu den zuvor veranschlagten Kosten bauen können. Und dies hat dann wiederum direkte Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit und auf die Entscheidung über den Bau, die letzten Endes zu treffen ist. Dessen muss man sich schlicht und einfach bewusst sein.

**Vorsitzender:** Dann kommt für die Fraktion der SPD die Abg. Sawade.

Abg. **Annette Sawade** (SPD): Ich habe noch zwei Fragen, eine davon an Prof. Fengler. Es wurde jetzt viel über die nachweisgleiche Sicherung gesprochen. Könnten Sie diese vielleicht noch einmal aus Ihrer Sicht als Wissenschaftler erläutern? Das Eisenbahn-Bundesamt hat schon vieles klar gestellt, ich denke aber, es wäre nicht schlecht, wenn man das nochmal hören würde. In der Wiederholung liegt die Kraft. Meine zweite Frage richtet sich an Herrn Lesinski: Wie ist denn eine Änderung der Eisenbahnbetriebsordnung im Vergleich zu einer Einzelfallbetrachtung, wie sie bisher vorgenommen wird, zu beurteilen?

**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler** (Institut für Bahnsysteme und Öffentlichen Verkehr, TU Dresden): Zum Nachweis gleicher Sicherheit: Gerade auf diesem Gebiet hat sich in den letzten Jahrzehnten im Zusammenhang mit Regelungen der Europäischen Union eine erhebliche Entwicklung abgespielt. Es gibt in Europa eine Sicherheitsrichtlinie für das Eisenbahnwesen aus dem Jahr 2013, die eine Richtlinie aus dem Jahr 2009 ersetzt. Diese Sicherheitsrichtlinie legt fest, dass schon bei einer wesentlich kleineren Änderung als der, über die wir hier sprechen – also der Inbetriebnahme eines solchen Bahnhofs –, ein formelles Risikobewertungsverfahren durchgeführt werden muss. Das Stichwort dazu liefert die Abkürzung CSMVO – CSM heißt Common Safety Message, und VO ist die Verordnung. Diese Richtlinie greift schon bei relativ kleinen Änderungen, beispielsweise wenn ein Fahrzeughalter einen neuen Fahrzeugtyp be-

schaffen will. Schon dann muss dieses Risikobewertungsverfahren durchgeführt werden, und es ist gar keine Frage, dass dies auch bei der Inbetriebnahme von Stuttgart 21 erforderlich sein wird. In Bezug auf die Sicherheit bei Stuttgart 21 muss man Folgendes beachten: Durch die Einschränkungen, die man dort vornimmt, indem man auf bestimmte Abläufe verzichtet, die ein Bahnhof generell bietet, und indem man diese Abläufe in die Nähe in einen anderen Bahnhof verlagert, erhöht man zwar den betrieblichen Aufwand – etwa durch den Verzicht auf solche Dinge wie Bremsproben, Stärken und Schwächen von Zügen usw. –, verringert aber zugleich die Sicherheitsprobleme. Das heißt, man verzichtet auf ein gewisses Maß an Sicherheit aus der Infrastruktur, nämlich eine geringere Gleisneigung, und kompensiert dies durch betriebliche Sicherheitsmaßnahmen. Dafür hat sich der Infrastrukturbetreiber, also die DB Netz, entschieden. Nun ist für die Inbetriebnahmegenehmigung nachzuweisen, dass das Risiko tatsächlich nicht erhöht ist. Dies wird bei der Inbetriebnahme geschehen.

Nun möchte ich kurz auf die Frage der Flankenfahrt eingehen. Es gibt ein Szenario – das ich auch in meiner Stellungnahme nicht grundsätzlich ausgeschlossen habe –, wonach ein Zug, in dem der Triebfahrzeugführer – warum auch immer – ausgefallen und die Lok- oder Zugbremse nicht angezogen ist, losrollt und dabei in die Flanke eines anderen Zuges, der gerade ausfährt, hineinfahren kann. Das ist aber kein Problem, das nur für einen Bahnhof typisch wäre. Es wurde immer gesagt, dass dies auf freier Strecke nicht passieren kann. Das ist nicht zutreffend. Es gibt auf freier Strecke sogenannte Haltestellen. Das ist eine Kombination aus Haltepunkt und Abzweigstelle. Wie vorhin schon ausgeführt, können Haltepunkte mit hoher Streckenneigung angelegt werden – bis zu 30 Promille. Wenn an einer solchen Haltestelle ein Zug zurückrollt, dann kann genauso eine Flankengefährdung eintreten, wie dies in einem Bahnhof der Fall ist. Der Bahnhof darf aber nur eine Neigung von 2,5 Promille oder – wie im Fall von Stuttgart 21 – von 15 Promille aufweisen, während die Neigung auf freier Strecke viel größer sein darf, obwohl dort eine Flankengefährdung ebenfalls gegeben ist. Das heißt, dass das Szenario Kollision nicht typisch für einen Bahnhof und auch nicht typisch für Stuttgart 21 ist. Vielmehr wird es seit



Jahrzehnten – ich möchte fast sagen, seit Jahrhunderten – im Fall von Haltestellen auf freier Strecke akzeptiert. Mir sind keine Bestrebungen bekannt, dies zu ändern.

**Vorsitzender:** Dankeschön! Herr Lesinski!

**Dr. Tobias Lesinski** (DB Netz AG): Herr Hörster hat recht ausführlich beschrieben, wie der Prozess der Genehmigung bzw. der Prozess zur Erlangung einer Sicherheitsgenehmigung verläuft. Ich möchte an dieser Stelle noch einmal wiederholen, dass der Gestaltungsgrundsatz der aus § 7 EBO abgeleiteten Richtlinie, die wir bei uns haben, unbeschränkt gilt. Das heißt, die Zielsetzung beinhaltet immer, möglichst horizontal zu bauen. Wenn in Einzelfällen – und darauf zielte Ihre Frage – aufgrund bestimmter Zwangspunkte davon abgewichen werden muss, dann sind – und darin kann ich mich den Worten von Prof. Fengler anschließen – entweder betriebliche oder technische Maßnahmen im Rahmen des Sicherheitsnachweises zu erbringen, um am Ende eine Betriebsgenehmigung zu erlangen. Anknüpfend an das, was Herr Hörster gesagt hat, möchte ich Folgendes ausführen: Wenn wir eine EBO-Anpassung vornehmen würden, hätte dies Auswirkungen nicht nur auf Neubauten auf der grünen Wiese, sondern würde auch umfangreiche Umbauarbeiten im Bestandsnetz nach sich ziehen. Das heißt, Geltungsbereich der EBO ist das gesamte Netz.

**Vorsitzender:** Dankeschön, Herr Dr. Lesinski. Bevor ich den Abgeordneten Gastel zu Wort kommen lasse, will ich – weil hier im Raum einige Fotos gemacht worden sind – auf Folgendes hinweisen: Bild- und Tonaufnahmen zu gewerblichen, insbesondere zu Werbezwecken, sind untersagt. Zu privaten Zwecken sind sie zulässig, soweit der Parlamentsbetrieb sowie die Persönlichkeitsrechte der im Gebäude Anwesenden hiervon nicht beeinträchtigt werden. Jetzt kommen wir zum Abgeordneten Gastel.

Abg. **Matthias Gastel** (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Manche Personen – ich weiß nicht, ob dies

mit ihrer Funktion zu tun hat – schaffen es, mit jeder Antwort auf eine Nachfrage noch mehr Verwirrung zu stiften. Ich sage einmal mit Zielrichtung auf Staatssekretär Ferlemann, weil er hier die Bundesregierung vertritt: Wenn die Bundesregierung selbst nach zahllosen Anfragen immer noch nicht weiß, ob ein Nachweis gleicher Sicherheit erforderlich ist, dann frage ich mich, auf welcher Grundlage Sie bisher Kleine Anfragen oder schriftliche Fragen beantwortet haben. Und wenn Sie, Herr Hörster, sagen, es läge noch gar keine vertiefte Planung für den Tiefbahnhof in Stuttgart vor, dann weiß ich nicht, auf welcher Grundlage dort eigentlich gerade gebaut wird – nach einer Daumenregel oder nach spontanen Eingebungen. Das ist schon seltsam. Meine dritte Frage richtet sich an Herrn Prof. Siegmann. Sie hatten in Ihrem schriftlichen Statement hinterfragt, wie es um die Transparenz von Entscheidungen über den Nachweis der Sicherheit bestellt ist. Könnten Sie dies noch ein bisschen näher ausführen, gern auch unter Bezugnahme auf die Antworten, die Sie hier von der DB bzw. der Bundesregierung gerade gehört haben. Wie sehr müsste die Transparenz erhöht werden, damit Sie sagen würden, das ist so in Ordnung? Meine vierte Frage richtet sich an Herrn Prof. Hecht. Ich beziehe mich auch auf Ihren schriftlichen Vorbericht, den ich ganz interessant fand. Denn Sie haben hier unter anderem auf das Behindertengleichstellungsgesetz verwiesen und festgestellt, dass unklar sei, ob eine erhöhte Gleisneigung mit diesem Gesetz vereinbar wäre. Wo liegen nach Ihrer Auffassung die Grenzen dessen, was nach diesem Gesetz bezüglich der Gleisneigung noch zulässig bzw. was nicht mehr akzeptabel ist?

**Vorsitzender:** Danke! Nun geht das Wort an Prof. Siegmann.

**Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Siegmann** (Institut für Land- und Seeverkehr (ILS), Fachgebiet Schienenfahrwege und Bahnbetrieb, TU Berlin): Ich denke, die Transparenz der gleichen Sicherheit wird dadurch gewährleistet – wenn man den gesamten Vorgang betrachtet –, dass hier mindestens die gleiche Sicherheit nachgewiesen werden muss. Ferner ist abzuwägen, welche Auflagen erteilt und dann auch durchgeführt werden können. Das



heißt, man muss die Auflagen im Detail veröffentlichen, transparent machen und dadurch nachweisen, dass man die geforderte Sicherheit auch gewährleisten kann. Dies geschieht, indem man genau auflistet, was zu tun ist bzw. welche Maßnahmen im Einzelnen zu treffen sind oder empfohlen werden. Und dann muss man eben auch den Nachweis dafür bringen, dass damit die Sicherheit gewährleistet ist. Damit darf aber nicht die Freiheit der Planung vollkommen eingeschränkt werden. Vielmehr dient das Ganze dazu, den Vorgang der Öffentlichkeit klar zu machen und sie zu beruhigen. Unserer Ansicht nach kann auf diese Weise in der Tat ausreichende Sicherheit gewährleistet werden. Die Veröffentlichung kann jedoch – wie Herr Hörster gerade sagte – erst dann erfolgen, wenn alle Planungen und vorbereitenden Maßnahmen abgeschlossen sind, das heißt, wenn die Bahn sich entschieden hat, wie sie das machen will, wenn also in dem Papier drin steht, dass in Stuttgart 21 keine Rangiereinheiten oder keine Zugbildungen durchgeführt und keine Wagen abgehängt werden usw. und wenn diese Entscheidungen durch den Nachweis plausibel gemacht worden sind, dass Wartungs-, Prüfungs- und andere Aufgaben an anderer Stelle erledigt werden. Wir haben in Stuttgart 21 das Gesamtsystem absichtlich so geplant, dass die Züge durch den Bahnhof durchfahren und einen großen Ring fahren können, um ins Betriebswerkabstelllager oder an irgendeinen anderen Ort zu kommen. Auch dort können dann Vorgänge wie die Zugbildung oder die Zugauflösung stattfinden. Insofern ist es aus unserer Sicht durchaus plausibel, dass es sich hier um Ansätze handelt, die Sicherheit gewährleisten können. Aber das muss man eben sehen, wenn dann wirklich alle – wie Herr Hörster sagte – Unterlagen auf dem Tisch liegen und auf dieser Basis die Betriebsgenehmigung erteilt werden kann.

**Vorsitzender:** Dankeschön! Abschließend Prof. Hecht.

**Prof. Dr.-Ing. Markus Hecht** (Institut für Land- und Seeverkehr (ILS), Fachgebiet Schienenfahrzeuge, TU Berlin): Zur Beantwortung der Frage nach dem Behindertengleichstellungsgesetz muss ich ein bisschen weiter ausholen. Herr Fengler hat

vorhin die Neigung im öffentlichen Raum dargestellt. Ich denke, das ist nicht zu vergleichen. Die Anforderungen, die an einen Bahnsteig zu stellen sind, unterscheiden sich deutlich von denen, die sonst im öffentlichen Raum gelten. An den Bahnsteig sind höhere Anforderungen zu stellen. Personen müssen sich hier orientieren und auf Informationen achten. Sie befinden sich auf dem Bahnsteig gewissermaßen in einer Stresssituation, weil sie beispielsweise eine geänderte Wagenreihung beachten oder auf Durchsagen achten müssen. Zudem müssen wir uns zunehmend auf fremdsprachige Personen einstellen. Ich sage einmal vereinfachend: Das ist nicht zu vergleichen.

Das Behindertengleichstellungsgesetz fordert, dass die Behinderten durch ihre Behinderung keine Nachteile gegenüber den Nichtbehinderten erfahren sollen. Das ist meines Erachtens überhaupt nicht zu erreichen. Insbesondere die durchgehenden Kinderwagen und die nicht haltenden Rollstühle haben Eigenschaften, deren Beherrschung in der Schräge einen zusätzlichen Koordinierungsaufwand erfordert. Ich kann mir durchaus technische Lösungen vorstellen, die Gefahren vermeiden. Viele von Ihnen werden schon in Japan gewesen sein, wo es Abschränkungen an den Bahnsteigen gibt, die sich öffnen, wenn der Zug anhält. Durch solche Maßnahmen kann man natürlich sicherstellen, dass Personen, die sich auf dem Bahnsteig befinden, nicht auf das Gleis stürzen. Aber die durch die Neigung bedingten betrieblichen Einschränkungen sind sehr groß. So ist ein präzises Bremsen bei großen Steigungen kaum möglich. Es ist zwar denkbar, dass eine besondere Art von Balkengleisbremse hier unterstützend wirken kann. Die auf Rangierbahnhöfen verwendete Balkengleisbremse können wir allerdings nicht verwenden, weil es bei Fernzügen vom Platz her Einschränkungen gibt. Die Kosten für die Erstellung einer solchen Einrichtung würden mehrere Millionen Euro pro Gleis und die Wartung viele hunderttausend Euro pro Jahr betragen. All dies sind Maßnahmen, die man im Nachhinein noch vornehmen kann, um die Sicherheit zu erhöhen, die aber den Betrieb gravierend einschränken. Damit wird auch die Grundfrage aufgeworfen, für wen man eigentlich die Personeneisenbahn betreiben will, ob sie nur für sich fahren oder ob sie neue Verkehre anziehen soll. Neue Verkehre bedeuten natürlich auch den Einsatz von ungeschulten Menschen, die dann einer erhöhten



Gefahr ausgesetzt sind. Das sind die Gedanken, die ich im Zusammenhang mit dem Behindertengleichstellungsgesetz angestellt habe.

**Vorsitzender:** Vielen Dank, Herr Prof. Hecht! Damit sind wir am Ende unserer öffentlichen Anhörung zur Eisenbahnbau- und Betriebsordnung angelangt. Ich bedanke mich bei den Sachverständigen und wünsche Ihnen einen guten Heimweg. Für alle Experten wird es viel zum Nachlesen geben. Damit ist die Sitzung für heute geschlossen.

Schluss der Sitzung: 12.25 Uhr

Martin Burkert, MdB  
**Vorsitzender**



---

**Zusammenfassung der Stellungnahmen der eingeladenen Experten**  
Öffentliche Anhörung am Mittwoch, 16. März 2016, zu dem Antrag der  
Fraktion DIE LINKE. **Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung**  
**zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr** (Drucksache 18/5406)

---

**A-Drs. 18(15)308-A** **Seite 1**  
**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler**  
Institut für Bahnsysteme und  
Öffentlichen Verkehr, TU Dresden

**A-Drs. 18(15)308-B** **Seite 7**  
**Prof. Dr.-Ing. Markus Hecht**  
Institut für Land- und Seeverkehr (ILS),  
Fachgebiet Schienenfahrzeuge, TU Berlin

**A-Drs. 18(15)308-C** **Seite 18**  
**Frank Sennhenn**  
Vorstandsvorsitzender der DB Netz AG  
*und*  
**Dr. Tobias Lesinski**  
DB Netz AG

**A-Drs. 18(15)308-D** **Seite 21**  
**Dr. rer. nat. Christoph Engelhardt**

**A-Drs. 18(15)308-E** **Seite 54**  
**Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Siegmann**  
Institut für Land- und Seeverkehr (ILS),  
Fachgebiet Schienenfahrwege und Bahnbetrieb,  
TU Berlin

---

**Von:** Wolfgang Fengler <wolfgang.fengler@tu-dresden.de>  
**Gesendet:** Donnerstag, 10. März 2016 16:53  
**An:** Verkehrsausschuss PA15  
**Betreff:** Öffentliche Anhörung 16.3.16, Stellungnahme  
**Anlagen:** Verkehrsausschuss 2016-03-16\_Stellungnahme\_Fengler.pdf

Sehr geehrte Frau Hanke-Giesers,

anbei übersende ich Ihnen meine Stellungnahme zu der Öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur am 16. März.

Mit freundlichen Grüßen

Wolfgang Fengler

-----  
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler

Professur für Gestaltung von Bahnanlagen

Technische Universität Dresden

Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“

01062 Dresden

Tel.: +49 (351) 463-36559

Fax: +49 (351) 463-36550

E-Mail: wolfgang.fengler@tu-dresden.de <mailto:wolfgang.fengler@tu-dresden.de>

www.bahnanlagen.tu-dresden.de <http://www.bahnanlagen.tu-dresden.de/>

-----



## Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr

### 1 Beschlussantrag

Im Antrag der Drucksache 18/5406 vom 01.07.2015 wird ausgeführt

- a) dass es auf Grund der Längsneigung dazu kommen kann, dass sich stehende Züge im Bahnhof durch technisches oder menschliches Versagen selbständig in Bewegung setzen und dass dies, falls dies während des Fahrgastwechsels geschieht, zu schweren Verletzungen bis hin zum Tode führen kann,
- b) dass weiterhin, falls dieser Zug nicht rechtzeitig zum Stehen gebracht werden kann, Zusammenstöße mit anderen Zügen und somit sehr schwere Unfälle möglich sind,
- c) dass deshalb Bahnhöfe im Normalfall völlig eben gebaut werden sollten, um dadurch selbständiges Wegrollen von Zügen prinzipiell zu verhindern.

### 2 Stellungnahme

Dazu nehme ich wie folgt Stellung:

#### 2.1 Hinsichtlich des Abstellens, Anhängens und Abkuppelns von Fahrzeugen

Die Formulierung von § 7 „Gleisneigung“ Absatz (2) der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung (EBO) lautet in der gültigen Fassung:

*(2) Die Längsneigung von Bahnhofsgleisen, ausgenommen Rangiergleise und solche Bahnhofsgleise, in denen die Güterzüge durch Schwerkraft aufgelöst oder gebildet werden, soll bei Neubauten 2,5 v. T. nicht überschreiten.*

Die Verordnung Nr. 1299/2014 „TSI INF“ der Europäischen Union mit Gültigkeit vom 01.01.2015 beschränkt die entsprechende Vorschrift zu Längsneigungen auf folgende Gleise:

##### 4.2.3.3. Maximale Längsneigungen

*(1) Auf neuen Strecken darf die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen 2,5 mm/m nicht überschreiten, wenn dort regelmäßig Fahrzeuge angehängt oder abgekuppelt werden sollen.*



*(2) Längsneigungen an neuen Abstellgleisen, die zum Abstellen von Fahrzeugen vorgesehen sind, dürfen nicht mehr als 2,5 mm/m betragen, sofern nicht besondere Vorkehrungen gegen ein Entrollen der Fahrzeuge getroffen werden.*

Von der Formulierung der EBO weicht der analoge Passus der EU-Verordnung (TSI INS 4.2.3.3 (1)), der in Deutschland umzusetzen ist, insofern ab,

- dass er die zu regelnden Sachverhalte präzise anspricht, nämlich das Abstellen, Anhängen und Abkuppeln von Fahrzeugen,
- dass er durch die Verwendung des Modalverbs „darf“ eine MUSS-Bestimmung darstellt, von der nur in Form sog. „innovativer Lösungen“ abgewichen werden darf, wenn die EU-Kommission dies genehmigt,
- dass er im Gegensatz zur EBO nur für neue *Strecken* gilt und nicht etwa für *Neubauten* an Bestandsstrecken.

Die ursprüngliche Intention der EBO-Festlegung war zu Zeiten, als Eisenbahnfahrzeuge noch *Gleitachslager* besaßen, dass sich ungesichert abgestellte Fahrzeuge nicht ungewollt selbständig in Bewegung setzen. Außerdem erleichtert eine geringe Gleisneigung das Rangieren, weil dann bei kürzeren Rangierabteilungen die Bremskraft der Lok ausreicht und die Wagen bremstechnisch nicht mit der Lok verbunden werden müssen, wodurch erheblich Zeit eingespart wird. Seit etwa 50 Jahren haben praktisch alle Eisenbahnfahrzeuge *Wälzschlager*. Diese haben sehr viel geringere Anfahrwiderstände, so dass eine maximale Gleislängsneigung von 2,5 v. T. das ungewollte Anrollen nicht mehr ausschließt. Die Gefahr des ungewollten Anrollens besteht sogar im Fall vollkommen ebener Gleise, z.B. bei Starkwind. Deshalb müssen abgestellte Eisenbahnfahrzeuge gegen Wegrollen gesichert werden; dies ist in EBO § 43 „Sichern stillstehender Fahrzeuge“ geregelt:

*(1) Stillstehende Fahrzeuge sind gegen unbeabsichtigte Bewegung zu sichern, wenn es die Sicherheit erfordert.*

Wie die Sicherung zu erfolgen hat (z.B. Handbremse, Radvorleger, Hemmschuh, Prellbock), regelt das Eisenbahnunternehmen.

Zwischenfazit: Als Maßnahme gegen das ungewollte Anrollen und Entrollen ist eine Beschränkung der Gleislängsneigung hilfreich, sie kann jedoch nur als unterstützende Sicherheitsmaßnahme angesehen werden und ist vor allem betrieblich beim Rangieren hilfreich.



## 2.2 Hinsichtlich des unbeabsichtigten Anrollens von Zügen in Bahnsteiggleisen mit der Gefahr der Verletzung von Reisenden wegen des Fahrgastwechsels

Ein an einem Bahnsteig stehender Zug wird durch den Triebfahrzeugführer durch angelegte Bremsen festgehalten, die entweder auf alle Räder des Zuges oder auf die Räder des Triebfahrzeugs wirken. Die dabei wirkende Bremskraft hindert den Zug am selbständigen Losrollen nicht nur in ebenen und schwach längs geneigten Gleisen, sondern auch in Gleisen mit einer wesentlich größeren Längsneigung als den in Bahnhöfen vorgeschriebenen 2,5 v. T. Die EBO enthält keine Regelung, die die Errichtung von Bahnsteigen an Gleisen der freien Strecke, die häufig erheblich steiler als 2,5 v. T. geneigt sind, wegen einer vorhandenen Gleislängsneigung verbietet oder einschränkt. Der Kommentar zur EBO (5. Auflage 2006) führt aus, dass an Gleisen mit einer Längsneigung von mehr als 2,5 v. T. neue Bahnsteige mit gleicher Längsneigung hergestellt werden dürfen, wenn geeignete Vorkehrungen gegen ein Abrollen von Gegenständen vom Bahnsteig in den Gleisbereich getroffen sind.

Seit dem Jahr 2000 veröffentlicht die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) im Internet Untersuchungsberichte zu Unfällen, in deren Folge mindestens ein Toter oder fünf Schwerverletzte oder zwei Millionen Euro Sachschaden zu beklagen waren bzw. die unter leicht veränderten Bedingungen zu schweren Unfällen hätten führen können. Unfallereignisse im Zusammenhang mit unbeabsichtigt anrollenden Zügen an Bahnsteigen sind dort nicht aufgeführt.

Für den BOStrab-Bereich gilt laut „Technische Regeln für Straßenbahnen – Trassierung von Bahnen (TRStrab Trassierung), Ausgabe: 15. Juni 1993 in der Fassung vom 20. August 2014:

### 8.1 Längsneigung

*(3) Gleise in Haltestellen, Kehr- und Abstellanlagen sollen ohne Längsneigung ausgeführt werden. Die Längsneigung in Haltestellen straßenabhängiger Bahnen darf 40 Promille nur in Ausnahmefällen übersteigen.*

Das unbeabsichtigte Anrollen eines Zuges am Bahnsteig setzt einen Fehler oder einen Ausfall des Triebfahrzeugführers voraus. Ein solcher Fehler oder Ausfall kann auch in anderen Betriebssituationen zur Gefährdung von Reisenden führen, z.B. beim Vereinigen zweier Züge am Bahnsteig. Wird z.B. ein ICE-Halbzug an einen im Bahnsteiggleis davor stehenden ICE-Halbzug angekuppelt, fährt der ankuppelnde Triebfahrzeugführer mit sehr geringer Geschwindigkeit gegen die automatische Kupplung. Fährt er zu schnell, ist eine Gefährdung der Reisenden in beiden Zugteilen die unmittelbare die Folge. Derartige Gefährdungen bei menschl-



chen Ausfällen oder Fehlern lassen sich in letzter Konsequenz nur in vollautomatischen Systemen vermeiden, wenn man auch bereit ist, im Störfall den Stillstand hinzunehmen, bis die Vollautomatik wieder einsatzbereit ist.

Zwischenfazit: Ein unbeabsichtigtes Anrollen von Zügen in Bahnsteiggleisen mit der Gefahr der Verletzung von Reisenden wegen des Fahrgastwechsels setzt einen Fehler oder den Ausfall des Triebfahrzeugführers voraus. In Mensch-Maschine-Systemen können nicht alle Fehlhandlungen bzw. Ausfälle von Menschen technisch abgefangen werden, so dass in diesen Fällen ein gewisses Gefährdungsniveau akzeptiert werden muss. Dass dieses im Fall des unbeabsichtigten Anrollens am Bahnsteig akzeptabel ist, zeigt die Tatsache, dass schwere Unfälle dieser Art seit Längerem nicht bekannt geworden sind. Zudem ist nicht einsichtig, wieso zwar an steiler geneigten Bahnsteigen von Haltepunkten oder Haltestellen der freien Strecke von Eisenbahnen sowie an Straßenbahnhaltestellen eine vermeintlich gravierende Gefährdung von Menschen durch unbeabsichtigt anrollende Züge in Kauf genommen werden sollte, in Bahnhöfen jedoch nicht.

### 2.3 Hinsichtlich des Entlaufens von Zügen mit der Gefahr des Zusammenstoßens mit anderen Zügen

Die Bewegung eines Zuges wird durch Sicherungssysteme überwacht. Sollte sich ein Zug selbständig und unbeabsichtigt in Bewegung setzen, würde der Zug wegen des Unterlassens der Betätigung der sog. „Sicherheitsfahrschaltung“ (Sifa) seitens des Triebfahrzeugführers spätestens nach Ablauf einer Zeitspanne von weniger als 1 Minute im Fall des unbeabsichtigten Anrollens aus dann noch geringerer Geschwindigkeit automatisch zwangsgebremst werden. Überfährt der Zug während des unbeabsichtigten Losrollens ein Halt zeigendes Hauptsignal, wird er durch die sog. „Punktförmige Zugbeeinflussung“ automatisch zwangsgebremst. Beim Losrollen am Bahnsteig bei noch Halt zeigendem Ausfahrtsignal als Folge eines menschlichen Ausfalls oder Fehlers ist jedoch die Möglichkeit der Gefährdung einer anderen Zugfahrt, z.B. durch eine Flankenfahrt, nicht völlig auszuschließen. Bei diesem Szenario handelt es sich jedoch um einen Fall, der auch an einer sog. Haltestelle der freien Strecke (Haltepunkt mit Abzweigstelle) vorkommen kann, deren Gleislängsneigung erheblich größer sein könnte. Eine (weitere) Beschränkung der Gleislängsneigung in Bahnhöfen lässt sich folglich mit diesem Szenario nicht begründen.



## 2.4 Fazit

Aus meiner Sicht besteht kein Regelungsbedarf zu einer weiteren Beschränkung der Bahnhofslängsneigung, denn der dadurch erzielbare Sicherheitsgewinn steht nicht in einem angemessenen Verhältnis zu den Aufwendungen, die ggf. nötig wären, um bei dem Neubau einer Bahnanlage an einer Bestandsstrecke oder bei deren umfassendem Umbau die Gleislängsneigung abzuflachen.

Analog zur Regelung in der TSI INS befürworte ich jedoch die Ergänzung der EBO um folgende Regelung:

*„Auf neuen Strecken **darf** die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen 2,5 v. T. nicht überschreiten, wenn dort regelmäßige Fahrzeuge angehängt oder abgekuppelt werden sollen.“*

Dies begründe ich damit, dass der Bau *neuer Strecken* weniger Anlass zu Kompromissen gibt, die bei Neubauten oder Erneuerungen an Bestandsstrecken, deren Trassen festliegen, unter der Abwägung von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit geboten sind.

Bedenkenswert scheint mir auch folgender Aspekt: Die Eisenbahn ist, verglichen mit dem Straßenverkehr, ein um Größenordnungen sichereres, trotzdem sehr leistungsfähiges und zudem noch umweltfreundlicheres Verkehrsmittel. Es sollte vermieden werden, dieses Verkehrsmittel für den Steuerzahler durch verschärfte Anforderungen noch teurer zu machen als es ohnehin schon ist – zumal wenn, wie ausgeführt, der zusätzliche Sicherheitsgewinn nur marginal wäre. Dies würde letztlich dem allgemein akzeptierten politischen Ziel „Mehr Verkehr auf die Schiene“ diametral entgegenstehen.

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler

**Deutscher Bundestag**  
Ausschuss für Verkehr  
und digitale Infrastruktur  
**Ausschussdrucksache**  
**18(15)308-B**  
Stellungnahme zur ÖA am 16.03.2016



Frank Sennhenn  
Vorsitzender des Vorstands  
DB Netz AG

Deutscher Bundestag  
Ausschuss für Verkehr und  
digitale Infrastruktur  
Herrn Martin Burkert, MdB  
Platz der Republik 1  
11011 Berlin

11. März 2016

**Öffentliche Anhörung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur am Mittwoch, dem 16. März 2016 zum Antrag der Fraktion DIE LINKE bezüglich der Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr**

### **Stellungnahme der DB Netz AG**

Sehr geehrter Herr Burkert,

vielen Dank für die Einladung zur Teilnahme an der Ausschusssitzung am 16.03.2016.

Aus heutiger Sicht werde ich persönlich am kommenden Mittwoch als Vertreter der DB Netz AG Ihrer Einladung zur Sitzung folgen. Herr Dr.-Ing. Tobias Lesinski, Leiter Technik und Anlagenmanagement Fahrbahn der DB Netz AG, wird mich als Sachverständiger begleiten.

Nachfolgend finden Sie bitte die schriftliche Stellungnahme der DB Netz AG zur öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur zum Antrag der Fraktion DIE LINKE bezüglich der Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr.

Innerhalb des Gesamtsystems Bahn obliegen den unterschiedlichen Systembeteiligten die Teilsystemverantwortungen einschließlich der jeweiligen Richtlinienkompetenz. Das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) als Aufsichts-, Genehmigungs- und Sicherheitsbehörde für Eisenbahnen und Eisenbahnverkehrsunternehmen nimmt für das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die Fach- und Rechtsaufsicht hinsichtlich der Einhaltung der jeweiligen Richtlinien der Beteiligten im Gesamtsystem Bahn wahr (siehe Darstellung 1 in der Anlage 1).

Die fachliche Zuständigkeit für die Ausgestaltung der betreffenden Richtlinie zur Linienführung (RIL 800.0110) liegt innerhalb des Ressorts Infrastruktur des DB Konzerns bei der DB Netz AG im Bereich Technik und Anlagenmanagement (siehe Darstellung 2 in der Anlage 1).

...

Die Grundlage für die Richtlinie zur Linienführung stellen das Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG) und die Eisenbahnbau- und Betriebsordnung dar (siehe Darstellung 3 in der Anlage 1).

Für die Ausgestaltung der Richtlinie bezüglich des Entwurfs der Gleisneigung hat die DB Netz AG als Eisenbahninfrastrukturunternehmen die nationale Rechtsverordnung (EBO) und europäische Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) berücksichtigt. Im Rahmen der kontinuierlichen Fortschreibung des Regelwerks wurde letztmalig in 2015 ergänzend zu den im zweiten Abschnitt „Bahnanlagen“ im § 7 EBO „Gleisneigung“ getroffenen Festlegungen in der Richtlinie zur Linienführung (RIL 800.0110) folgender Zusatz für TSI Infrastruktur ergänzt: „Auf neuen Strecken darf die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen 2,5 % nicht überschreiten, wenn dort regelmäßig Schienenfahrzeuge angehängt oder abgekuppelt werden sollen“ (siehe Darstellung 4 in der Anlage 1).

Wir teilen damit die Auffassung des Bundes, dass sowohl die EBO als auch die daraus abgeleitete Richtlinie zur Linienführung (RIL 800.0110) im Einklang mit europäischem und deutschem Recht (siehe Darstellung 5 in der Anlage 1) sind. In diesem Zusammenhang verweisen wir auch auf das Schreiben des Stellvertretenden Vorsitzenden des Vorstands der DB AG und zuständigen Ressortvorstands für Infrastruktur, Dienstleistungen und Technik, Herrn Dr.-Ing. Volker Kefer vom 25.02.2016 (siehe Anlage 2).

Der Vergleich mit den einschlägigen Regelungen in den Ländern Österreich, Schweiz und China, wie von der Antragstellerin angeregt, bestätigt aus unserer Sicht die Grundphilosophie der gültigen EBO und der abgeleiteten Richtlinie zur Linienführung (RIL 800.0110) ebenfalls. In allen betrachteten Ländern wird eine „horizontale“ Lage von Bahnhofsgleisen angestrebt, Sollgrenzen angegeben und Ausnahmen zugelassen. Eine durchgängige Obergrenze für den vollständigen Geltungsbereich der landesspezifischen Richtlinien ist in diesen Ländern offensichtlich auch nicht vorgesehen (siehe Darstellung 6 in der Anlage 1).

Eine Anpassung der EBO im Sinne der Antragstellung hätte gemäß des § 1 „Geltungsbereich“ Absatz 4 der EBO auch Einfluss auf den Bestand bereits bestehender Bahnanlagen. Dies hätte erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen für den Bund zur Folge (siehe Darstellung 7 in der Anlage 1).

Aufgrund der zuvor genannten Gründe raten wir dringend von der beantragten Anpassung der EBO ab.

Mit freundlichen Grüßen

DB Netz AG



Frank Sennhenn  
Vorsitzender des Vorstands



Dr. Tobias Lesinski  
Leiter Technik- und Anlagenmanagement  
Fahrbahn und Fahrwegmessung

# Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr

- Hier: Änderung §7 Absatz 2 zur Längsneigung von Bahnhofsgleisen -

Öffentliche Anhörung  
des Ausschusses für  
Verkehr und digitale Infrastruktur  
des Deutschen Bundestags

---

DB Netz AG

---

Frank Sennhenn

---

Vorsitzender des Vorstands

---

Dr.-Ing. Tobias Lesinski

---

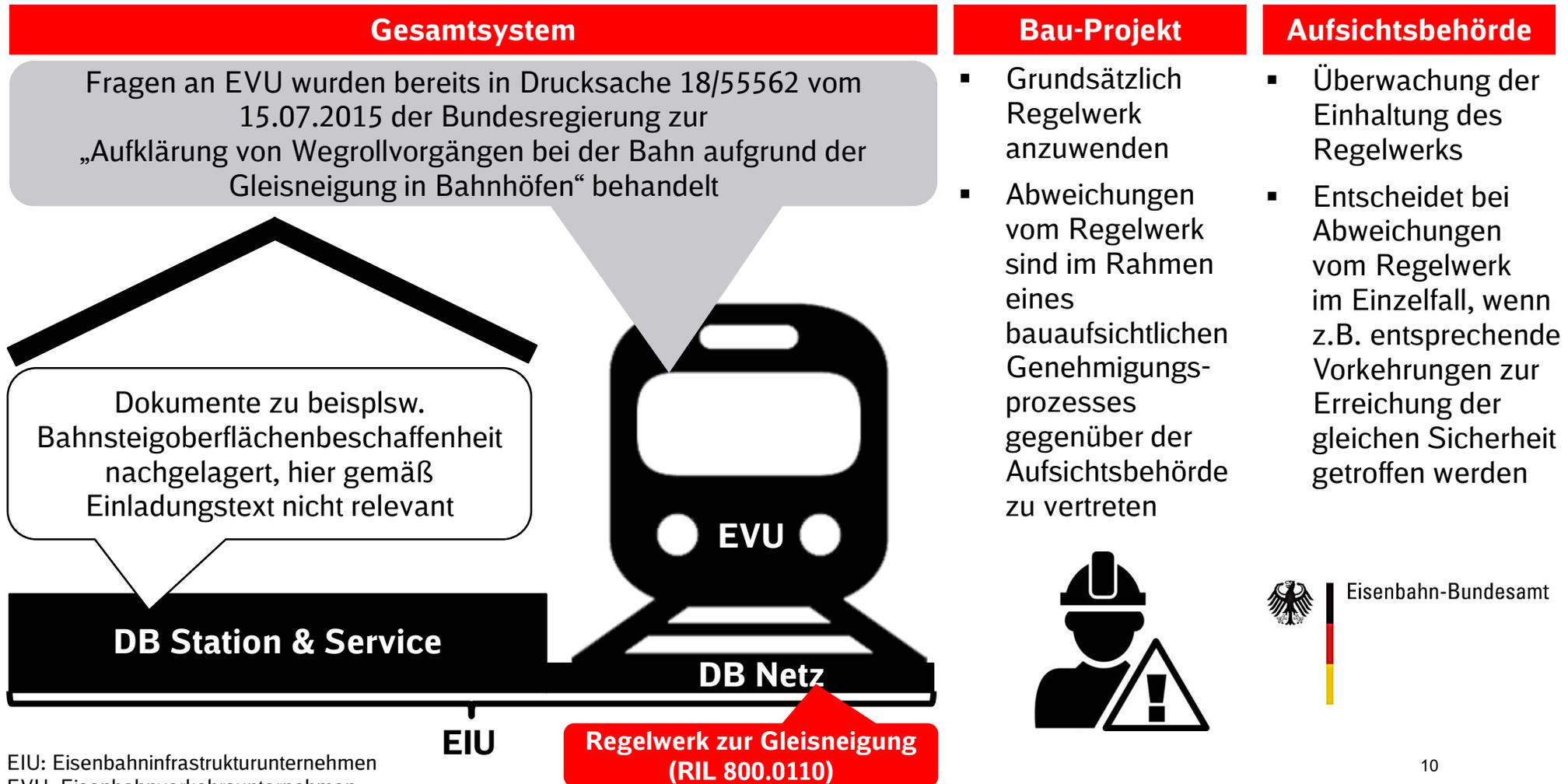
Leiter Fahrbahn und Fahrwegmessung

---

Berlin, den 16.03.2016

# Für das Regelwerk zur Gleisneigung (RIL 800.0110) ist innerhalb des Gesamtsystems Bahn die DB Netz AG zuständig

## Verteilte Zuständigkeiten im Gesamtsystem Bahn



EIU: Eisenbahninfrastrukturunternehmen

EVU: Eisenbahnverkehrsunternehmen

DB Netz AG | I.NPF 1 | Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur

# Für den heute aufgerufenen Tagesordnungspunkt ist fachlich innerhalb des Ressorts „Infrastruktur...“ die DB Netz AG zuständig

## Führungsstruktur des DB Konzerns

Führungsstruktur DB-Konzern (gültig ab 01.03.2016)					
Konzernvorstand					
<b>Vorsitzender</b> Dr. Grube G	<b>Finanzen/Controlling</b> Dr. Lutz F	<b>Personal</b> Weber H	<b>Wirtschaft, Recht und Regulierung</b> Pofalla C	<b>Verkehr und Transport</b> Huber V	<b>Infrastruktur, Dienstleistungen und Technik</b> Dr. Kefer * I
<b>Konzernvorstandsbüro, Corporate Secretary</b> Schein GZ	<b>Konzerncontrolling</b> Schweisel FC	<b>DB Arriva</b> Dr. Rudhart F.A	<b>Beschäftigungsbedingungen u. Sozialpolitik</b> Heudorf HB	<b>Wirtschaft, Politik und Regulierung</b> Miram CW	<b>DB Fernverkehr</b> Bohle V.F Heinrichs V.F.F Haber-Schilling V.F.H Zöll (P.U) V.F.B N.N. V.F.M
<b>Konzernentwicklung</b> Dr. Rehkopf GS	<b>Finanzen und Treasury</b> Dr. Bohner FF	<b>DB Schenker</b> Thewes (P.U) F.L Sontheimer (P.U) F.L.C Dr. Freytag F.L.F Schulz (P.U) F.L.H	<b>Personalsteuerung, Konzernarbeitsmarkt</b> de Andrés-Gayón HC	<b>International, Geschäftsbeziehungen</b> Warbanoff (P.U) CB	<b>DB Cargo</b> Dr. Wilder V.C Busemann (P.U) V.C.S Dr. Först (P.U) V.C.B Reichel V.C.F Dr. Biernert V.C.H
<b>Konzernrevision</b> Cauers (P.U) GI	<b>Beteiligungen</b> Klenke FG	<b>Air/Ocean Freight</b> Murmurn F.L.R	<b>Personalentwicklung Konzern u. Konzernf.</b> Dr. Schütze-Kreilkamp HD	<b>Konzernbevollmächtigte für die Länder ...</b> CL-X	<b>Deutschland/Region Central</b> Anslinger V.C.C/V.C.D
<b>Kommunikation und Marketing</b> Schumacher GN	<b>Bilanzen, Steuern, Versicherungen</b> Steinmetz FB	<b>Land Transport</b> Kaiser F.L.L	<b>Personalservices, Personal Konzernleitung</b> Paeth HF	<b>Compliance</b> Cauers (P.U) CC	<b>Region West</b> Thauvette V.C.W
<b>Protokoll Vorstand</b> Klenke GP	<b>Corporate Real Estate Management</b> Thiele FR	<b>Contract Logistics/SCM</b> Schmitt F.L.D	<b>Personalgewinnung</b> Wagner HM	<b>Konzernsicherheit</b> Rischke CZ	<b>Region East</b> Werner V.C.E
<b>Datenschutz</b> Newiger GD	<b>Programme und Projekte</b> Keindorf (P.U) FS	<b>CIO DB Konzern</b> Dr. Kurz FO	<b>Diversity Management</b> von Wedel-Gödens HV	<b>Recht</b> Motherby CR	<b>DB Netze Energie</b> Dr. Witschke LE Meyer I.E.F Raithmayr I.E.T Lindner I.E.H
<b>Competence Center Digitalisierung</b> Dr. Röder (P.U) GYD	<b>Beschaffung, CPO</b> Günther FE		<b>Personalstrategie und Personalprozesse</b> Wiek HZ	<b>Umwelt</b> Jahnel CU	<b>DB Netze Personenbahnhöfe</b> Dr. Zeug LS Möbus I.S.F Springer I.S.H Reh I.S.B
<b>Competence Center Nachhaltigkeit</b> Dr. Röder (P.U) GYS					<b>DB Netze Projekt Stuttgart-Ulm</b> Leger I.G Klein I.G.F Sturm I.G.C
	<b>CIO Transport und Logistik</b> Sontheimer (P.U) LC				<b>DB Engineering &amp; Consulting</b> Warbanoff (P.U) I.T Bergmann I.T.P Michell-Auli I.T.A Schweinar I.T.F Fritz I.T.H
				<b>CIO Personenverkehr</b> Köhler PC	<b>CIO Infrastruktur</b> Kaloudis (P.U) IC Euler (P.U) IQ
					<b>Infrastrukturplanung/-projekte</b> Bohrer (P.U) IP Euler (P.U) IK
					<b>CTO Infrastruktur</b> Müller (P.U) IT
					<b>Sicherheits- und Qualitätsmanagement, CQO</b> Euler (P.U) IQ
					<b>Technik, CTO</b> Euler (P.U) IK

- Bei der DB Netz AG liegt die Zuständigkeit für das Regelwerk im zentralen Technik und Anlagenmanagement
- Die Verantwortung für das betreffende Regelwerk zur Gleisneigung (RIL 800.0110) liegt im Bereich Technik und Anlagenmanagement Fahrbahn der DB Netz AG

# Die Richtlinien leiten sich aus übergeordneten Gesetzen und Rechtsverordnungen ab

AUSZUG

## Prinzip der Ableitung von Verordnungen, Richtlinien und Regelwerken

### Allgemeine Eisenbahngesetz AEG

- Gesetz für Eisenbahnen der Bundes- und Landesregierung
- Wesentliche Ziele: beste Verkehrsbedienung, Sicherstellung diskriminierungsfreie Wettbewerbsbedingungen

### Rechtsverordnung Eisenbahnbau- und Betriebsordnung EBO

- Die erste Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BO) vom 4. November 1904 wurde am 1. Mai 1905 in Kraft gesetzt
- Letzte Neufassung gilt für Bedarfsplan und Bestandsnetz in der Form vom 08.06.1967
- In §7 Gleisneigung geregelt
- Unter Absatz 2 Regelung zur Längsneigung von Bahnhofsgleisen
- Verteilung der Verantwortung innerhalb des Gesamtsystems Bahn als „Geist“ der EBO
- Aus EBO werden Richtlinien abgeleitet
- Überwachung der Einhaltung der Richtlinien erfolgt durch Eisenbahnbundesamt (EBA) im Rahmen der Aufsicht

### Richtlinien RIL

- **Richtlinie zur Linienführung (RIL 800.0110)**
- Abschnitt 10 „Längsneigung und Neigungswechsel“
- Absatz 2 Längsneigung in Bahnhöfen

# Die DB Netz AG hat als EIU für das Entwerfen der Gleisneigung aus der EBO und den europäischen Vorgaben TSI eine Richtlinie abgeleitet

## Ableitung Richtlinie aus Rechtsverordnung

### Rechtsverordnung EBO Erster Abschnitt Allgemeines § 1 Geltungsbereich

- ...
- (4) Die Vorschriften für Neubauten gelten auch für umfassende Umbauten bestehender Bahnanlagen und Fahrzeuge; sie sollen auch bei der Unterhaltung und Erneuerung berücksichtigt werden.
- ...

### Zweiter Abschnitt Bahnanlagen § 7 Gleisneigung

- ...
- (2) Die Längsneigung von Bahnhofsgleisen, ausgenommen Rangiergleise und solche Bahnhofsgleise, in denen die Güterzüge durch Schwerkraft aufgelöst oder gebildet werden, **soll** bei Neubauten 2,5 ‰ nicht überschreiten.

### Handlungs- oder Ausführungsvorschrift als Richtlinie zur Linienführung (RIL 800.0110) Abschnitt 10 Längsneigung und Neigungswechsel

- ...
- (2) Bahnhöfe
- Die Längsneigung der Abschnitte von Bahnhofsgleisen, in denen Züge zum Halten kommen oder Schienenfahrzeuge abgestellt werden können, **soll** bei Neubauten 2,5 ‰ nicht überschreiten ...

Aus EBO



Zusätzlich aus TSI

- TSI „Infrastruktur“:
- Auf neuen Strecken **darf** die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen 2,5 ‰ nicht überschreiten, wenn dort regelmäßig Schienenfahrzeuge angehängt oder abgekuppelt werden sollen.
- ...

# Es gilt der Grundsatz der horizontalen Anordnung von Bahnhofsgleisen wo immer möglich

AUSZÜGE

## Basis für die Ableitung der Richtlinie zur Linienführung (RIL 800.0110)



- Europäische Eisenbahn Agentur (ERA)
- Internationaler Eisenbahnverband UIC
- Europäische Kommission Verordnung Nr. 1299/2014

*„Umsetzung der technischen Spezifikationen für Interoperabilität des Teilsystems Infrastruktur ist sicherzustellen.*

*Auf neuen Strecken (TSI Infrastruktur für das Transeuropäische Verkehrsnetz) darf die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen 2,5 ‰ nicht überschreiten, **wenn dort regelmäßig Schienenfahrzeuge angehängt oder abgekuppelt werden sollen.**“*



Deutscher Bundestag  
BMVI  
Drucksache 18/5562  
Vom 15.07.2015

*„Die Bundesregierung hält die Anordnung von Bahnhofsgleisen in der Horizontalen für anstrebenswert.*

***Letztlich müssen in jedem Einzelfall alle Aspekte berücksichtigt und insgesamt optimal aufeinander abgestimmt werden.**“*



Brief des stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden der Deutsche Bahn AG sowie Vorstand für die Ressorts Infrastruktur, Dienstleistungen und Technik  
Vom 25.02.16

*„Im Grundsatz ist die horizontale Anordnung von Bahnhofsgleisen anzustrebendes Planungsziel.*

***In jedem Einzelfall sind jedoch neben der Frage der Längsneigung im Bereich des Bahnsteigs alle bei der Planung zu berücksichtigen Aspekte zu beachten und hinsichtlich eines Optimums abzustimmen**“*

# Der Vergleich mit den Regelungen anderer Länder bestätigt die Grundphilosophie der gültigen EBO einschließlich der abgeleiteten Richtlinie

## Vergleich der betreffenden Regelung anderer Länder

 <b>Österreich</b>	 <b>Schweiz</b>	 <b>China</b>
<p>In Österreich gibt es für Hochleistungsstrecken bei Neubau und Umrüstung (wesentliche Änderung) folgende Regelung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bahnhöfe und Haltestellen haben den empfohlenen Grenzwert von 1,5 ‰</li> <li>▪ Der Grenzwert für Bahnhöfe liegt bei 2,5 ‰ und für Haltestellen bei 8,0 ‰</li> <li>▪ Abstellgleise für interoperable Züge haben einen Grenzwert von 2,5 ‰</li> <li>▪ Ausnahmen bei schwierigen topografischen Verhältnisse zulässig</li> <li>▪ =&gt; Keine Obergrenze</li> </ul> <p>Quelle: ÖBB</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ In aller Regel werden Gleise in Bahnhöfen in Nulllage geplant</li> <li>▪ Regelwerk I-22046 unter 7.2 ist die maximal zulässige Längsneigung unter Berücksichtigung der betrieblichen Verhältnisse zu bestimmen</li> <li>▪ Bei Neuanlagen, in denen Wagen ungebremst abgestellt werden, „soll“ die Längsneigung nicht mehr als 0,5 ‰ betragen (gilt nicht für Bahnsteiggleise)</li> <li>▪ Größere Neigungen in neuen, wie auch in bestehenden Anlagen erfordern zusätzlich Sicherungsmaßnahmen</li> <li>▪ =&gt; Keine Obergrenze</li> </ul> <p>Quelle: SBB</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Im China gibt es im <b>Hochgeschwindigkeitsverkehr</b> im „Normalfall“ (Soll) beim <b>Bau neuer Strecken</b> keine Neigung von Bahnhofsgleisen (identisch mit unserer Regelung)</li> <li>▪ In „schwierigen“ Fällen dürfen Bahnsteiggleise bis 1‰ nicht übersteigen</li> <li>▪ Bei „extrem schwierigen“ Bedingungen kann auch dieser Wert überschritten werden</li> <li>▪ Eine Bahnsteiggleisneigung von 2,5 ‰ darf bei Hochgeschwindigkeitsverkehr nicht überschritten werden</li> <li>▪ =&gt; Keine flächige Obergrenze</li> </ul> <p>Quelle: Sabine Leidig, MdB</p>
<p><b>Vergleichbar mit aktuellen Regelungen der EBO</b></p>	<p><b>Vergleichbar mit aktuellen Regelungen der EBO</b></p>	<p><b>Vergleichbar der Umsetzung TSI in der Richtlinie 800.0110 „Linienführung“<sup>15</sup></b></p>

# Eine Anpassung der EBO im Sinne der Antragstellung hätte auch erheblich Einfluss auf den Bestand bereits bestehender Bahnanlagen

## Verständnis zum Begriff „Neubau“ aus dem Geltungsbereich der EBO



### § 1 Geltungsbereich

...

- (4) **Die Vorschriften für Neubauten gelten auch für umfassende Umbauten bestehender Bahnanlagen** und Fahrzeuge; sie sollen auch bei der Unterhaltung und Erneuerung berücksichtigt werden.

**Eine Anpassung der EBO in Richtung des Antrags könnte für den Bund erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen zur Folge haben, da die Antragsregelung auch für umfassende Umbauten im Bestandsnetz Gültigkeit hätte**

**Dr.-Ing. Volker Kefer**

Stellvertretender Vorstandsvorsitzender

Vorstand Infrastruktur,  
Dienstleistungen und Technik

Deutsche Bahn AG

Telefon: 0049 30/2 97-6 25 00  
Fax: 0049 30/2 97-6 25 55

Frau  
Sabine Leidig MdB  
Deutscher Bundestag  
Platz der Republik 1  
11011 Berlin

25. Februar 2016

### Anhörung im Ausschuss für Verkehr und Digitale Infrastruktur

Sehr geehrte Frau Leidig,

vielen Dank für Ihr Schreiben vom 17.02.2016 in Vorbereitung der geplanten Anhörung im Verkehrsausschuss zum Thema erhöhte Gleisneigung in Bahnhöfen.

Gestatten Sie mir in Bezug auf Ihre Anfrage den Hinweis, dass wir die Auffassung des Bundes, wonach die jetzige Regelung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung (EBO) kein Sicherheitsproblem darstellt, teilen. Sicherlich ist eine horizontale Anordnung von Bahnhofsgleisen grundsätzlich anzustreben. Letztlich müssen aber in jedem Einzelfall alle Aspekte berücksichtigt und insgesamt optimal auf einander abgestimmt werden. Wir schließen uns daher der Einschätzung des Bundes an, dass die EBO in der jetzigen Fassung guten Ermessensspielraum bietet, Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitsaspekte ausgewogen in Einklang zu bringen

Im Übrigen darf ich auf die Ausführungen von Professor Dr. Ullrich Martin (Universität Stuttgart) in der Anhörung zu Stuttgart 21 vom 06.05.2015 verweisen. Seine Ausführungen zur Gleisneigung (s. Wortprotokoll der Anhörung) haben unverändert Gültigkeit.

Zur Anhörung selbst wird die DB AG einen geeigneten Vertreter entsenden der Ihnen selbstverständlich zu all Ihren Fragen auch Rede und Antwort stehen wird. Ich bitte um Verständnis, dass wir von einer gesonderten Übersendung von Unterlagen absehen möchten.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. Volker Kefer

Erlauben Sie mir unseren Schriftwechsel in Kopie auch an den Vorsitzenden des Ausschusses für Verkehr und Digitale Infrastruktur zur Kenntnis zu übersenden.

TU Berlin | Schienenfahrzeuge | Salzufer 17-19 | 10587 Berlin

Fakultät V Verkehrs- und  
Maschinensysteme  
Institut für Land- und Seeverkehr

Schienenfahrzeuge

Deutscher Bundestag, Ausschuss für  
Verkehr und digitale Infrastruktur  
Sekretariat  
Platz der Republik 1

Geschäftsführender Direktor,  
Fachgebietsleiter  
**Prof. Dr.-Ing. Markus Hecht**

11011 Berlin

Sekretariat SG 14 Raum SG 401  
Salzufer 17-19  
10587 Berlin

[verkehrs-ausschuss@bundestag.de](mailto:verkehrs-ausschuss@bundestag.de)

Telefon +49 (0)30 314-25150  
Telefax +49 (0)30 314-22529  
[markus.hecht@tu-berlin.de](mailto:markus.hecht@tu-berlin.de)

Berlin, 11.03.2016

Unser Zeichen:  
| He

## **Stellungnahme zum Antrag „Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung zur Erhöhung der Sicherheit im Bahnverkehr“**

Sehr geehrte Damen und Herren Abgeordnete,  
nach § 23 EBO müssen die Fahrzeuge mit einer durchgehenden und selbsttätigen Bremse ausgerüstet sein. Dies ist die Druckluftbremse. Sie hat als Nachteil lange Reaktionszeiten. D.h. bis die Bremskraft zu wirken beginnt, vergehen Sekunden und viele Sekunden bis die volle Bremskraft entwickelt ist (3-5 Sekunden bei der im Personenverkehr üblichen P-Bremsart). Ein vom Fahrrad oder Auto geprägter Erfahrungsschatz der unmittelbaren Bremswirkung ist bei der Eisenbahn nicht zutreffend. Das Anhalten in großer Steigung ist so wesentlich schwieriger als in ebenem Gleis. Um die Gefahr des „Verbremsens“ (Anhalten an einem anderen Ort als beabsichtigt) zu

> Seite 1/3 | Thema des Schriftstücks Blindtext

minimieren, muss die Einfahrgeschwindigkeit klein gehalten werden, ähnlich dem Einfahren in das Stumpfgleis eines Kopfbahnhofs, wo touchieren des Prellbockes am Gleisende vermieden werden soll. Mit modernen Umrichtertriebwagen mit präzise wirkender elektrischer Bremse ist Anhalten etwas einfacher, aber die Druckluftbremse wird noch viele Jahrzehnte auch im Personenverkehr im Einsatz bleiben.

Anfahren in der Steigung ist ebenfalls schwieriger. Bei ungeschicktem oder überfordertem Triebfahrzeugpersonal ist Zurückrollen auch um viele Meter nicht auszuschließen.

Um den Schienenverkehr stärker als bisher zur Energiewende beitragen zu lassen, sollte die Steuerung der Auslastung von Zügen zum Beispiel durch das Vereinigen und Trennen von Zugteilen (sog. Stärken/Schwächen) eine sehr große Rolle spielen. D.h. dass unvermeidbare Nachfrageschwankungen, tageszeitlich und linienabhängig, durch intensives Stärken-Schwächen ausgeglichen werden müssen. Heute wird das schon exemplarisch z.B. im Züricher Hauptbahnhof durchgeführt. In Bahnhöfen, in denen die Schienen bzw. Bahnsteiganlagen eine starke Steigung aufweisen, ist diese Form des Trennens und Vereinigens von Zugteilen unmöglich, weil eben nicht präzise genug gebremst und angefahren werden kann. Ein wesentlicher, absehbar zu entwickelnder Vorteil des Schienenverkehrs, Stärken/Schwächen durch automatische personallose Prozesse, geht verloren.

Ein weiterer Effekt starker Gleisneigung ist, dass eine große Längsneigung der Bahnsteiggleise dieselbe große Längsneigung der Bahnsteige bedingt. Die DB-Richtlinie Modulgruppe 81302 „Bahnsteige und ihre Zugänge planen“ (Ril 81302) zeigt: Für Bahnsteige mit Neigungen über 2,5 ‰ sind sehr viele besondere Vorkehrungen zur Erlangung einer ausreichenden Sicherheit zu treffen: Querneigung der Bahnsteigflächen um 20% quer zur Bahnsteigmitte um die Wahrscheinlichkeit von entlaufenen Rollenkoffern, Kinderwagen, Rollstühlen etc. auf das Gleis zu stürzen, zu mindern. Die Entwicklung der Rollstühle geht in die Richtung, dass die Wahrscheinlichkeit des Entlaufens bei vergessener oder defekter Bremse zunimmt, siehe DIN-EN 12183:2014, Muskelkraftbetriebene Rollstühle – Anforderungen und Prüfverfahren;

Weitere Notwendigkeiten sind griffigerer Bodenbelag, der jedoch die Längsbewegung aufwärts, z.B. bei umgekehrter Wagenreihung das Gehen insbesondere mit gezogenem Gepäck stark erschwert. Zusätzlich werden Warnschilder und Lautsprecherdurchsagen erforderlich. Letztere beide Maßnahmen erhöhen den Reisestress und stehen der Internationalisierung des Publikums entgegen. Unvermeidbar ist, dass Personen mit eingeschränkter Mobilität (PRM) stärker von den o.g. Erschwernissen betroffen sind, als uneingeschränkte Personen. Dies ist im Hinblick auf den demographischen Wandel bezüglich des Kundennutzens kontraproduktiv, d.h. Bahnreisen wird durch steile Bahnsteiggleise erheblich erschwert. Da mobilitätseingeschränkte Personen von der großen Bahnsteigneigung stärker betroffen sind als andere, ist die Frage, ob das Behindertengleichstellungsgesetz im oder außerhalb des Toleranzbereichs erfüllt wird. Da die EBO vor allem die Sicherheit im Focus hat, aber nicht die Konkurrenzfähigkeit mit anderen Verkehrsträgern und auch nicht die Notwendigkeit des Beitrages des Schienenverkehrs zur Verringerung der Treibhausgasemissionen, greift die EBO als einziges Auslegungskriterium für steile Bahnsteige zu kurz. Potentiellen Einsparungen in den Erstellungskosten steiler Bahnhofsgleise stehen somit nicht nur Sicherheitsbelange sondern auch Nutzbarkeitsverluste entgegen.

Mit freundlichen Grüßen



Prof. Dr.-Ing. M. Hecht

Deutscher Bundestag  
Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur  
Sekretariat  
Platz der Republik 1  
11011 Berlin

**Deutscher Bundestag**  
**Ausschuss für Verkehr**  
**und digitale Infrastruktur**  
**Ausschussdrucksache**  
**18(15)308-D**  
Stellungnahme zur ÖA am 16.03.2016

**WIKIREAL.ORG**

Zur Erforschung der Wahrheit  
bedarf es notwendig der Methode.

*René Descartes*

[Das Faktencheck-Portal](#)

Dr. Christoph Engelhardt  
Hüterweg 12c  
85748 Garching  
089 3207317

[christoph.engelhardt@wikireal.org](mailto:christoph.engelhardt@wikireal.org)

Garching, 14.03.2016

## **Anhörung am 16.03.2016 zu Drucksache 18/5406: Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr, Schriftliche Stellungnahme**

**Dr. rer. nat. Christoph Engelhardt, WikiReal.org**

**Zusammenfassung:** Die technische Entwicklung im Eisenbahnverkehr zu immer leichtläufigerem Rollmaterial erfordert die Rückkehr zur strikt horizontalen Auslegung von Bahnhofsanlagen. Die aktuelle praktisch unlimitierte „Soll“-Vorgabe von max. 2,5 ‰ Gefälle an Bahnsteiggleisen der EBO von 1967 ist wieder auf die Obergrenze von 2,5 ‰ der EBO von 1905 zurückzunehmen. Als Regelfall ist aufgrund der niedrigen modernen Rollreibungswerte ein Wert unter 0,5 ‰ anzustreben, was der internationalen Tendenz zu absolut horizontalen Auslegungen entspricht.

Den zwischenzeitlich genehmigten exorbitant hohen Gefällewerten von 15,143 ‰ für Stuttgart 21 und für Ingolstadt Nord mit bis zu 20 ‰ mangelt es an den Nachweisen gleicher Sicherheit. Die dazu geführten Argumentationen sind lückenhaft, vorgeschlagene Maßnahmen praktisch unwirksam. Derartige Neigungswerte sind schon angesichts grundlegender Betrachtungen der physikalischen und technischen Limitierungen unverträglich. Sie sind auch international ohne Vergleich und werfen die Frage auf, in wieweit für Deutschland abweichende technisch-wissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten gelten.

Schon auf theoretischem Weg, auf Basis der vorhandenen Bremssysteme und Sicherungseinrichtungen lässt sich keine gleichwertige Sicherheit wie bei ebener Auslegung ableiten. Vor allem zeigt aber auch die Praxis auf Gleis 4-8 in Köln mit 3,68 ‰ Gefälle und mindestens 21 Wegrollvorgängen seit 2010 mit 8 Verletzten, dass menschliche Fehler und Ausfälle der Technik nicht vermeidbar sind. Bei deutlich größeren Gefällewerten wie in Stuttgart 21 und Ingolstadt Nord können diese Ereignisse leicht katastrophale Folgen haben.

Auch aus Gründen der Sicherheit für die Reisenden auf den Bahnsteigen sind Längsgefälle deutlich über 2,5 ‰ nicht vertretbar. Bisher vorgeschlagene Sicherungsmaßnahmen erweisen sich als theoretisch nicht hinreichend belegt und praktisch nicht wirksam. Auch bei hohem Quergefälle gibt es für moderne leichtlaufende Kinderwagen auf den Bahnsteigen von Ingolstadt Nord oder Stuttgart 21 die Möglichkeit, ins Gleis zu rollen. Das wurde zuletzt mit einem in Ingolstadt Nord schon bei 10 ‰ ins Gleis rollenden Kinderwagen demonstriert. Der vermeintlich rollhemmende Belag ist praktisch ohne Wirkung. Auch für Bahnsteige sollten daher die Längsneigungen nicht den Rollwiderstand moderner Gefährte überschreiten, der durchaus 7 ‰ unterschreiten kann.

Garching, 14.03.2016,

# Inhalt

<b>Grundlagen</b> .....	<b>2</b>
Rechtliche Grundlagen .....	2
Physikalische Grundlagen .....	5
Einordnung der möglichen Bahnhofsneigungen.....	6
<b>1. Gefahren für den Zugverkehr</b> .....	<b>9</b>
Wegrollen von Zügen in den Verkehr .....	9
Beispiele für Wegrollunfälle .....	11
<b>2. Gefahren für die Reisenden beim Fahrgastwechsel</b> .....	<b>11</b>
Wegrollvorgänge in Köln Hbf.....	11
<b>3. Gefahren auf dem Bahnsteig</b> .....	<b>13</b>
Sicherheitsmaßnahmen der Deutschen Bahn AG.....	13
Unfälle mit wegrollenden Kinderwagen und Rollstühlen.....	14
Simulation eines wegrollenden Kinderwagens auf dem Bahnsteig .....	15
Praxistest in Ingolstadt Nord.....	17
Komforteinbußen .....	20
Bewertung der Risiken und Maßnahmen auf geneigten Bahnsteigen.....	21
<b>4. Unabsehbare Einschränkungen für zukünftige Entwicklungen</b> .....	<b>21</b>
<b>Vergleichswerte</b> .....	<b>22</b>
Internationale Richtwerte für die Bahnsteiggleisneigung.....	22
Vergleichsbahnhöfe .....	23
<b>Mängel in der Genehmigung von Stuttgart 21</b> .....	<b>24</b>
Fehlender Nachweis gleicher Sicherheit .....	24
Beschränkung der Leistungsfähigkeit.....	26
<b>Mangelhafte Argumentationen zur Gleisneigung</b> .....	<b>26</b>
<b>Dokumente</b> .....	<b>28</b>
<b>Einzelnachweise</b> .....	<b>29</b>

## Grundlagen

Die geringen Reibungswerte im Schienenverkehr machen diesen zu einem der ökologischsten und ökonomischsten Transportmittel. Sie bedeuten aber auch lange Bremswege und entsprechend aufwändige Sicherung von Streckenabschnitten durch Signaltechnik. Und sie erfordern die Trassierung von Eisenbahnanlagen mit geringer Steigung. Schon bei geringstem Gefälle können ungebremste Schienenfahrzeuge ins Rollen kommen. Um dem vorzubeugen, wurden seit Beginn des Eisenbahnbaus Bahnhöfe horizontal ausgelegt, wodurch die höchste passive Sicherheit gegen das Wegrollen der Züge und für eine sichere Bewegung der Fußgänger und ihres Gepäcks auf den Bahnsteigen gewährleistet wird. Die Notwendigkeit hierfür hat sich mit der geringen Rollreibung moderner Fahrzeuge in den letzten Jahrzehnten noch verstärkt.

## Rechtliche Grundlagen

### **Deutschland: Eisenbahnbau- und betriebsordnung**

Entsprechend den Erfordernissen der passiven Sicherheit hatte die Eisenbahnbau- und betriebsordnung (EBO) schon 1905 zur Zeit von Dampflokomotiven mit einer großen sogenannten

Hauptbahnen.		Nebenbahnen.
(5) Die Längsneigung auf freier Strecke darf in der Regel 25 ‰ (1 : 40)		40 ‰ (1 : 25).
nicht überschreiten.		
(6) Die Anwendung einer stärkeren Neigung als 12,5 ‰ (1 : 80)		40 ‰ (1 : 25)
bedarf der Genehmigung der Landesaufsichtsbehörde und der Zustimmung des Reichs-Eisenbahn-Amtes.		
<p>(7) Das Neigungsverhältnis von Bahnhofsgleisen darf, abgesehen von Rangiergleisen, nicht mehr als 2,5 ‰ (1 : 400) betragen, jedoch dürfen Ausweichgleise in die stärkere Neigung der freien Strecke eingreifen.</p>		
<p>  Ausnahmen können von der Landes- aufsichtsbehörde zugelassen werden.</p>		

**Abb. 1: Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung von 1905.**<sup>1</sup> Die bis 1967 gültige Obergrenze für das Gefälle in Bahnhöfen von 2,5 ‰ muss wiederhergestellt und die ausufernde Auslegung der zwischenzeitlichen Sollvorschrift beendet werden. Entsprechend der Entwicklung zu leichtläufigem Rollmaterial muss als Zielsetzung im Regelfall ein niedrigerer Wert angesetzt werden.

Selbsthemmung und schwergängigen Gleitlagern eine Obergrenze für die Bahnhofsneigung von 2,5 ‰ festgelegt (Abb. 1).<sup>1</sup>

Diese „darf nicht“-Vorgabe wurde 1967 in eine „soll nicht“-Vorgabe abgeschwächt. So heißt es in § 7 Abs. 2 der EBO<sup>2</sup>:

„(2) Die Längsneigung von Bahnhofsgleisen, ausgenommen Rangiergleise und solche Bahnhofsgleise, in denen die Güterzüge durch Schwerkraft aufgelöst oder gebildet werden, soll bei Neubauten 2,5 v.T. nicht überschreiten.“

Wird von der Sollvorgabe abgewichen, ist § 2 Abs. 2 der EBO maßgeblich:<sup>3</sup>

„(1) Bahnanlagen und Fahrzeuge müssen so beschaffen sein, daß sie den Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen. 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.

(2) Von den anerkannten Regeln der Technik darf abgewichen werden, wenn mindestens die gleiche Sicherheit wie bei Beachtung dieser Regeln nachgewiesen ist.

(3) Die Vorschriften dieser Verordnung sind so anzuwenden, daß die Benutzung der Bahnanlagen und Fahrzeuge durch behinderte Menschen und alte Menschen sowie Kinder und sonstige Personen mit Nutzungsschwierigkeiten ohne besondere Erschwernis ermöglicht wird. [...]“

## Europa: TSI Infrastruktur

Die zweite rechtliche Vorgabe für Bahnhofsneubauten in Deutschland ergibt sich aus der sogenannten TSI Infrastruktur der Europäischen Union (TSI 2014 Abschnitt 4.2.3.3. „Maximale Längsneigungen“):

„(1) Auf neuen Strecken darf die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen 2,5 mm/m nicht überschreiten, wenn dort regelmäßig Fahrzeuge angehängt oder abgekuppelt werden sollen.

(2) Längsneigungen an neuen Abstellgleisen, die zum Abstellen von Fahrzeugen vorgesehen sind, dürfen nicht mehr als 2,5 mm/m betragen, sofern nicht besondere Vorkehrungen gegen ein Entrollen der Fahrzeuge getroffen werden. [...]“

### **Kritik an der bestehenden rechtlichen Situation**

Aufgrund der geringeren Rollreibung<sup>4</sup> moderner Wälzlager, die durchschnittlich um 25 % leichtgängiger sind als frühere Gleitlager (Wende 2003 S. 114), wurde in anderen Ländern der Grenzwert für die zulässige Bahnsteigeneigung abgesenkt. So wurde der in Großbritannien ab etwa 1950 geltende Grenzwert von 2 ‰ ausdrücklich damit begründet.<sup>60</sup> In zahlreichen Ländern gelten heute häufig noch schärfere Grenzwerte (S. 22 ff). Die Lockerung der Vorgabe in der EBO in Deutschland von 1967 ist damit gegenläufig sowohl zur technischen wie auch zur internationalen Entwicklung.

Die bestehende Formulierung in § 7 der EBO erscheint als rechtliche Vorgabe zu unbestimmt. Erschwerend kommt hinzu, dass der in § 2 Abs. 2 EBO geforderte Nachweis gleicher Sicherheit offenbar nicht stringent gehandhabt wird. Bei den letzten Genehmigungen etwa in Ingolstadt Nord (S. 17 ff) oder Stuttgart 21 (S. 24 ff) scheinen die Ermessens- und Abwägungsspielräume über Gebühr ausgedehnt worden zu sein. Es wird nachfolgend gezeigt, dass dabei die Schutzziele der EBO nicht mehr erreicht werden.

Auch die TSI Infrastruktur eröffnet einen Spielraum über 2,5 ‰ Gefälle hinaus etwa für Haltepunkte oder Bahnhöfe mit einem eingeschränkten Betriebsprogramm wie bei Stuttgart 21, an denen Betriebshandlungen, die eine Bremsprobe erfordern, untersagt sind. Die Formulierung der TSI ist aber zu unbestimmt, um in diesen Fällen eine sichere Betriebsführung zu garantieren, da es auch ohne Kupplungsvorgänge ständig zu gefährlichen Wegrollvorgängen kommt (S. 9 ff) und insbesondere die Gefährdung der Reisenden beim Fahrgastwechsel überhaupt nicht abgedeckt ist (S. 11 ff). Insofern besteht auch bei der TSI Nachbesserungsbedarf.

### **Neufassung der EBO zur Bahnhofsneigung**

Die Mitgliedsländer der Europäischen Union sind jedoch frei, die Vorgaben der TSI Infrastruktur zu unterschreiten und die bestehende Sicherheitslücke zu schließen. Dementsprechend finden sich auch Beispiele für strengere Handhabungen etwa in Österreich<sup>59</sup> und Großbritannien<sup>60</sup> (S. 22 ff). Insofern ist die von der Bundestagsfraktion Die Linke vorgeschlagene Änderung der EBO auch konform mit europäischem Recht.

Tatsächlich muss die EBO aktuell ohnehin an die neue TSI von 2014 angepasst werden. Und zwar an der Stelle, an der die EBO derzeit geringere Sicherheitsanforderungen stellt und nun neu das Verbot von Kupplungsvorgängen in Bahnhöfen mit erhöhter Gleisneigung aufnehmen müsste. Bei der Gelegenheit sollte dann aber auch gleichzeitig die von Seiten der TSI bestehende Regelungslücke geschlossen werden (siehe zuvor).

Der Unterzeichner empfiehlt daher aufgrund der nachfolgenden Bewertungen der Gefährdungen in geeigneten Bahnhöfen die von der Fraktion Die Linke vorgeschlagene Änderung von § 7 Abs. 2 der EBO. Die physikalisch unausweichlichen Risiken, die sich durch moderne leichtlaufende Fahrzeuge sowohl auf den Schienen wie auf den Bahnsteigen noch verschärfen, sind nur durch eine horizontale Auslegung von Bahnhöfen beherrschbar:

„Die Längsneigung von Bahnhofsgleisen, ausgenommen Rangiergleise und solche Bahnhofsgleise, in denen die Güterzüge durch Schwerkraft aufgelöst oder gebildet werden, soll bei Neubauten im Regelfall 0,5 v. T. nicht überschreiten. Sie darf ein Höchstmaß von 2,5 v. T. in keinem Falle überschreiten.“

## Physikalische Grundlagen

### Gefälle, Kraft, Beschleunigung und Reibung

Es ist die unausweichliche Wirkung der Schwerkraft in Verbindung mit den geringen Reibungswerten im Schienenverkehr,<sup>4</sup> die aus Gefällewerten, die für Fußgänger und Autofahrer unproblematisch sind und teils nicht einmal bewusst wahrgenommen werden, schon lebensbedrohliche Gefährdungen formen können.

Die Kräfte auf der unter dem Winkel  $\alpha$  geneigten schiefen Ebene sind in Abb. 2 angetragen. Die Gewichtskraft  $G = m \times g$  (mit der Masse  $m$  und der Erdbeschleunigung  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ) wirkt senkrecht nach unten. Im Kräfteparallelogramm teilt sie sich auf in eine Normalkraft  $G \times \cos \alpha$ , die mit dem Reibungsbeiwert  $\mu$  die Kraft für den Reibungswiderstand angibt:  $\mu \times G \times \cos \alpha$  und in die beschleunigende Kraft  $G \times \sin \alpha$ .

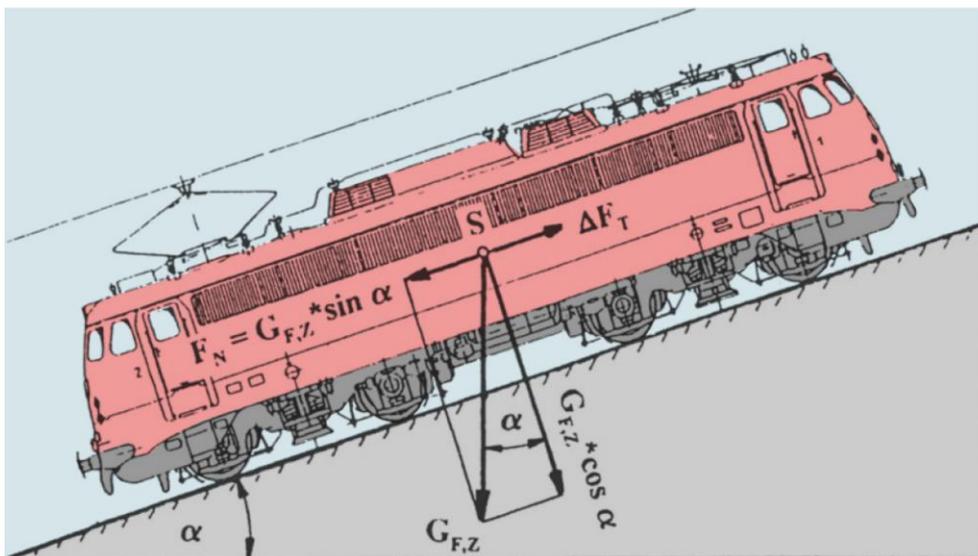
Das Gefälle wird im Umfeld der Eisenbahn meist als Überhöhung angegeben (Meter Höhe auf Meter Strecke) und in Promille geschrieben, so dass gilt: **Gefälle in ‰ =  $\tan \alpha$** .

Für die kleinen Winkel, die im folgenden betrachtet werden, kann in guter Genauigkeit genähert werden:  $\cos \alpha = 1$ , sowie  $\sin \alpha = \tan \alpha$ .

Zur Vereinfachung wird auch  $g = 9,81 \text{ m/s}^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$  angesetzt. Damit ergibt sich eine Hangabtriebsbeschleunigung  $a = G / m \approx 10 \times \text{Gefälle in ‰}$ .

Damit ergeben sich folgende vereinfachte Vergleiche: Ein Zug rollt erst los, bzw. beschleunigt erst, wenn die Hangabtriebskraft größer als die Reibungskraft sind, also

$$\text{Gefälle in ‰} > \text{Reibung in ‰}.$$



**Abb. 2: Kräfte auf der schiefen Ebene.** Illustration aus (Wende 2003 S. 92) nachträgl. koloriert.

Gleiches gilt bspw. für einen Kinderwagen. Beschleunigungen durch den Hangabtrieb und Kräfte durch die Bremsen lassen sich leicht miteinander vergleichen:

**Gefälle in ‰ × 10 ≈ Hangabtriebsbeschleunigung in m/s<sup>2</sup>,**

**Bremsverzögerung in m/s<sup>2</sup> ≈ Reibwert in ‰ × 10,**

der benötigt wird, um die Bremsverzögerung zu erreichen. Im Folgenden wird vereinfachend von Rollwiderstand gesprochen, wenn eigentlich die Gesamt-Widerstandskraft gemeint ist.

### Schadensintensität

Beginnt eine gleichförmig beschleunigte Bewegung, so gilt für den nach einer bestimmten Zeit t zurückgelegten Weg  $s = \frac{1}{2} a t^2$ . Die erreichte Geschwindigkeit ist  $v = a t$ . D.h. der zurückgelegte Weg wie auch die erreichte Geschwindigkeit sind proportional zur Beschleunigung, d.h. zum Gefälle:

In dem **doppelten Gefälle** legt ein Zug in derselben Zeit die **doppelte Strecke** zurück.

Im **doppelten Gefälle** erreicht ein Zug in derselben Zeit die **doppelte Geschwindigkeit**.

Kommt es dann jedoch zu einem Unfall, ist die freigesetzte Energie  $E = \frac{1}{2} m v^2$ . Das heißt die Schadensintensität, die Zerstörung an Infrastruktur und Fahrzeugen bzw. die Schwere von Verletzungen ist quadratisch proportional zum Gefälle:

In dem **doppelten Gefälle** ist die **Schadensintensität viermal so groß**.

Es kann also bei erhöhtem Gefälle auf ansonsten unveränderter Basis niemals von einem Niveau „gleicher Sicherheit“ gesprochen werden.

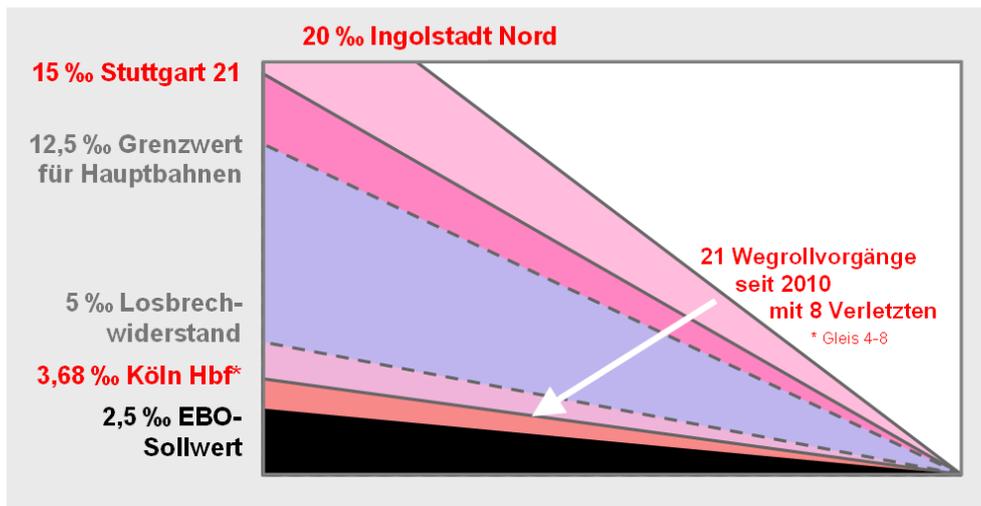
## Einordnung der möglichen Bahnhofsneigungen

Auf der nachfolgenden Seite werden die relevanten Gefällewerte einander gegenübergestellt (Abb. 3). Die proportionale Darstellung, in der nur der Längenmaßstab verkürzt ist, zeigt wie gravierend die zuletzt geplanten Überschreitungen der Sollvorgabe sind. Die Väter der Neufassung der EBO von 1967 mögen sich kleine Überschreitungen der 2,5 ‰ vorgestellt haben, ggf. die Möglichkeit, dass ein anschließendes Gefälle in Form einer „Ausrundung“ schon am Ende des Bahnsteiggleises in die Topologie des Gleises eingreift. Aber die Überschreitung um die Faktoren von 6 oder 8 wie bei Stuttgart 21 und Ingolstadt Nord<sup>5</sup> hatte man damals sicher nicht im Sinn.

Gleis 4-8 in Köln Hbf mit 3,68 ‰ Gefälle – immerhin schon eine Überschreitung des Sollwerts um ganze 50 % – zeigen mit den vielen Wegrollvorgängen dort mit zahlreichen Verletzten, dass dieser Wert schon zu hoch ist und dass eine „gleiche Sicherheit“ wie im ebenen Fall nicht vorliegt.

Zum Vergleich ist hier entsprechend den zuvor dargestellten Äquivalenzen auch ein Reibungswert als Gefälle eingezeichnet. Der sogenannte Losbrechwiderstand, der in der Literatur mit rund 5 ‰ angegeben wird,<sup>6</sup> und angibt, welcher Anfangswiderstand überwunden werden muss, damit ein Zug nach längerem Stehen losrollt. Das dargestellte Gefälle entspricht dem Gefälle, in dem ein Zug von selbst diesen Anlaufwiderstand überwindet, also auf jeden Fall losrollt.

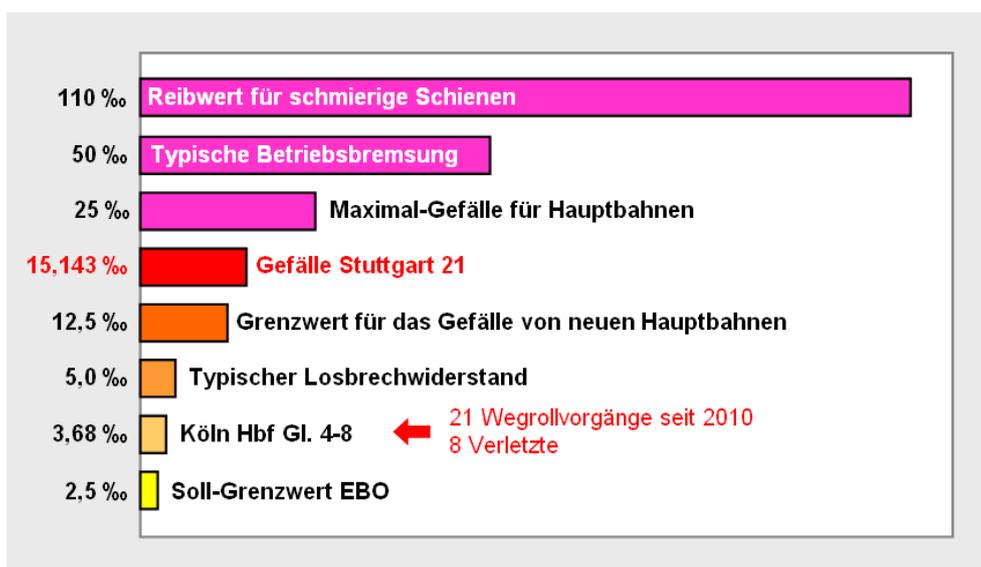
Das bedeutet, dass in Köln Züge nur unter günstigen technischen bzw. Witterungsbedingungen losrollen, aber bei Gefällewerten über diesem Losbrechwiderstand praktisch alle ungebremsten Züge losrollen. Auch der Losbrechwiderstand sinkt mit dem modernen Rollmaterial und die Vorfälle in Köln zeigen, dass er für bestimmte Züge tatsächlich nach unten korrigiert werden muss.



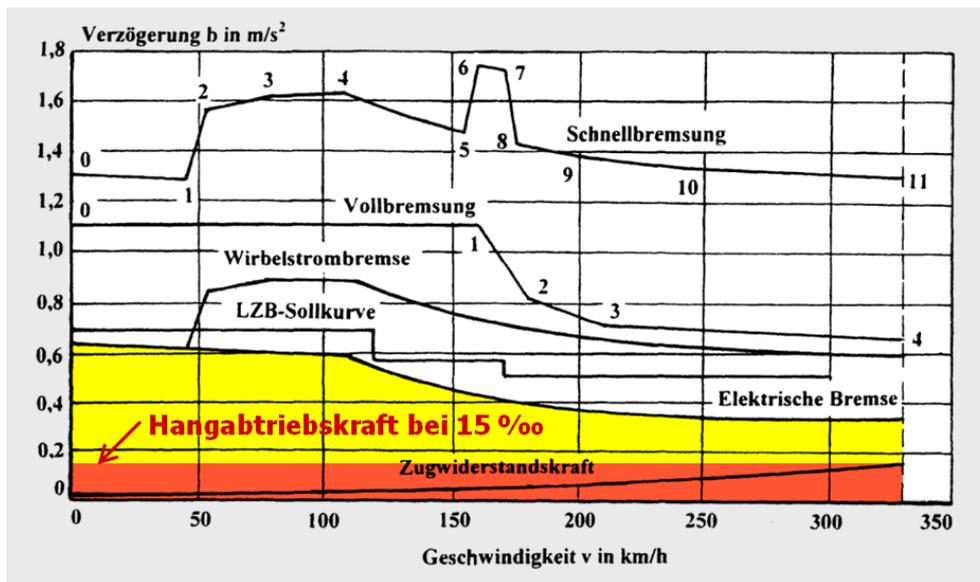
**Abb. 3: Vergleich relevanter Neigungswerte** (Längenmaßstab verkürzt). Schon das Gefälle von 3,68 ‰ in Köln Hbf ist unsicher mit zahlreichen Wegrollvorgängen und Verletzten. Gebaut und genehmigt wurden zuletzt Gefälle, die selbst den Wert für Hauptbahnen überschreiten und weit über typischen Losbrechwiderständen für das Losrollen von Waggons liegen. Dieses Ausmaß der Überschreitung ist mit der Angabe eines Sollwerts in der EBO nicht mehr vertretbar.

Bemerkenswert ist das Ausmaß der Überschreitungen auch, wenn man betrachtet, dass die Neigungswerte von Stuttgart 21 und Ingolstadt Nord<sup>5</sup> sogar den Gefälle-Grenzwert für Hauptbahnen von 12,5 ‰ überschreiten. D.h. die beiden Bahnhöfe benötigen schon ohne Bahnsteig, allein als freie Strecke, eine Sondergenehmigung und kommen sogar der absoluten Obergrenze für Hauptstrecken von 25 ‰ bemerkenswert nahe (Abb. 4).

Die diskutierten Gefällewerte sind so hoch, dass die Hangabtriebskraft einen erklecklichen Anteil



**Abb. 4: Stuttgart 21 im Vergleich**, das Gefälle ist so hoch, dass es den betrieblichen und physikalischen Grenzen im Bahnverkehr erheblich nahe kommt. Allein ein knappes Drittel der Bremskraft einer typischen Betriebsbremsung wird von der Hangabtriebskraft aufgebraucht. Das Gefälle liegt vierfach über dem Wert, bei dem es in Köln Hbf zu zahlreichen Unfällen kam.

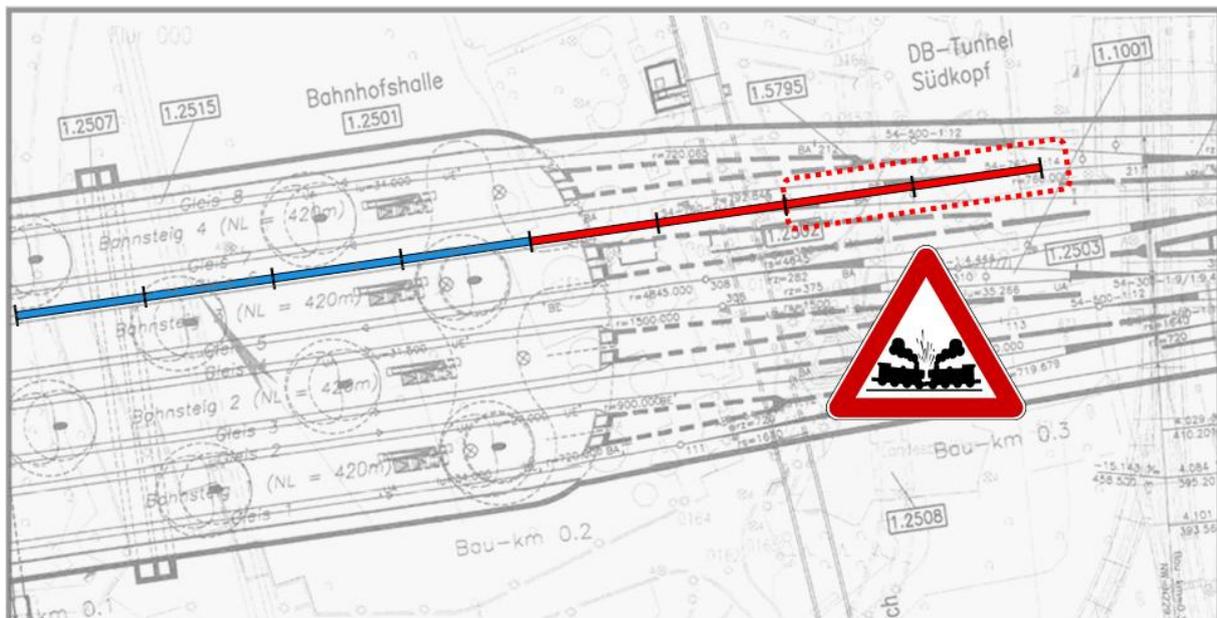


**Abb. 5: Die Hangabtriebskraft verbraucht einen erklecklichen Anteil der typischen Bremskräfte.** Bremswege verlängern sich spürbar, Lokführer verschätzen und „verbremsten“ sich (Abbildung aus *Wende 2003* S. 251, Hervorhebungen durch den Autor).

an den für den sicheren Bahnbetrieb relevanten Größen hat. Typische (mittlere) Betriebsbremsungen im Fern- und Regionalverkehr erfolgen mit  $0,5 \text{ m/s}^2$  (*Wende 2003* S. 270), die Bremsverzögerung entspricht also der Hangabtriebsbeschleunigung in einem Gefälle von  $50 \text{ ‰}$ . Hier würde ein Zug bei der üblichen Bremsleistung (bei abgeschaltetem Antrieb) gerade die Geschwindigkeit halten. Die Hangabtriebskraft bspw. bei  $15 \text{ ‰}$  Gefälle raubt schon ein knappes Drittel der Bremsleistung der Betriebsbremse.

Im Schienenverkehr ist nicht nur die Roll- sondern auch die Haftreibung ausgesprochen niedrig, insbesondere auch aufgrund der niedrigen Aufstandsfläche des Rad/Schiene-Kontakts in der Fläche von etwa einem alten 5 DM-Stück. Bei schlüpfrigen Schienenverhältnissen ergeben sich Reibwerte von nur noch  $0,11$  bzw.  $110 \text{ ‰}$ .<sup>7</sup> Dies entspricht dem Gefälle, bei dem ein vollständig gebremster Zug bei diesen Verhältnissen von selbst losrutschen würde. Das Gefälle von Stuttgart 21 erreicht schon  $1/7$  dieses Wertes. Das zeigt, wie stark die physikalisch technischen Grenzen bei diesen Gefällewerten ausgereizt werden.

**Abb. 5** gibt verschiedene Bremskennlinien aus der Fachliteratur wieder. Es ist zu erkennen, dass bspw. die Hangabtriebskraft bei  $15 \text{ ‰}$  Gefälle je nach Geschwindigkeitsbereich schon ein Viertel bis die Hälfte der üblichen elektrischen Bremsung neutralisiert. Lokführer werden sich demnach regelmäßig verschätzen und verbremsten. Insbesondere auch dann, wenn ggf. zukünftige automatische Regelungen ausfallen. Eine Vollbremsung liegt demnach schon in der Ebene an der Grenze zum ungünstigen Haftwert von  $110 \text{ ‰}$  entsprechen einer Bremsverzögerung von  $1,1 \text{ m/s}^2$ . Die Hangabtriebskraft sorgt hier dafür, dass der Bremsweg deutlich den üblichen Bremsweg der Vollbremsung übersteigt und es ggf. zu Zusammenstößen oder Signalverletzungen kommt.



**Abb. 6: Beispiel Stuttgart 21: Wegrollen von Zügen in den Verkehr:** In Köln Hbf waren bei 3,68 ‰ Gefälle wiederholt IC-Züge um 1 Waggonlänge weggerollt, dies würde bei S21 mindestens 4 Waggonlängen bedeuten. Schon nach 2 Waggonlängen gerät der Zug ggf. in fremden Verkehr. (Plan Stuttgart 21, PFA 1.1, Anl. 4.4 Bl. 1 + maßstäbliche Zeichnung von IC-Waggons).

## 1. Gefahren für den Zugverkehr

### Wegrollen von Zügen in den Verkehr

Die ggf. folgenreichste Gefährdung durch erhöhte Gleisneigung in Bahnhöfen ist das Wegrollen von Zügen in den Verkehr. Bei Stuttgart 21 etwa, mit dem sehr engen Bahnhof, kurzen Gleisvorfeldern und dem hohen Gefälle besteht eine erhebliche Gefahr, dass Züge in fremden Verkehr hineinrollen. Dies zeigt schon eine einfache Überlegung: In Köln Hbf kam es seit 2010 zu zahlreichen Wegrollvorgängen (Tabelle 2, S. 13). Mindestens zweimal rollten in der Zeit Züge um eine ganze Waggonlänge davon, jeweils auf Gleisen mit 3,68 ‰ Gefälle. Bei Stuttgart 21 mit dem vierfachen Gefälle wären die Züge in dieser Zeit mindestens viermal so weit gerollt. Schon nach zwei Waggonlängen können sie aber schon in fremden Verkehr geraten, so dass Zugkollisionen möglich sind (Abb. 6).

### **Selbsttätige Haltebremse nicht immer verfügbar**

Eine Technik, um Wegrollen im Gefälle, zumal bei Steigungen wie in Ingolstadt Nord oder Stuttgart 21, mit Sicherheit zu verhindern, gibt es nicht. So verfügen zwar moderne Triebfahrzeuge wie der ICE über eine selbsttätige Haltebremse. Doch durch Unachtsamkeit des Lokführers lässt sich diese versehentlich aushebeln. Auch haben nicht alle Zuggarnituren diese Sicherungseinrichtung. Neben Regionalzügen fehlt die automatische Haltebremse dem französischen TGV, der z.B. in Stuttgart einen Halt einlegt. Auch die neuen Doppelstock-Intercitys, die 2014 an die Bahn ausgeliefert werden, sind nicht mit diesem System bestückt.<sup>8</sup>

## Ungenügende Festhaltekraft der Festhaltebremse

Darüber hinaus verfügen Lokomotiven, Triebzüge und Steuerwagen in der Regel zwar über eine manuell zu betätigende Festhaltebremse. Das Bremsvermögen dieser Systeme ist auf die in der EBO als größte Bahnsteiggleisneigung postulierte Neigung von 2,5 Promille ausgerichtet. Nicht jedoch auf ein sechsfach überhöhtes Gefälle wie etwa bei Stuttgart 21.<sup>8</sup>

Dass die Feststellbremse nicht für ein Festhalten des Zuges in 15 ‰ Gefälle ausreicht, wurde auch in der Schlichtung zu Stuttgart 21 bestätigt (Prot. 6. Tag 16:31-16:47 Uhr, Dr. Volker Kefer, Hr. Ryssel, Eberhard Happe). Eine Überschlagsberechnung der Festhaltekräfte<sup>9</sup> ergibt für typische Werte,<sup>10</sup> dass lange lokbespannte Züge ab einem Gefälle von 7 ‰ bei ungünstigen Schienenverhältnissen nicht mehr von der Festhaltebremse gehalten werden und ins Rutschen kommen können.

## Keine zuverlässige technische Sicherung nach dem Wegrollen

Ein versehentlich ins Rollen geratener Zug wird daraufhin nicht in jedem Fall umgehend zwangsgebremst. Eine Zwangsbremmung erfolgt nur, wenn der Fahrtregler in Rollrichtung umgelegt ist (Prot. 6. Tag S. 187). Ein rückwärts wegrollende Lok wird also nicht zwangsgebremst. Auch der sogenannte „Totmannknopf“ wird erst im bewegten Zug aktiv und nach etwa 28 Sekunden wirksam (Prot. 6. Tag S. 192) (dann ist im Zweifel das Unglück schon passiert).

Es gibt also kein sicheres technisches Konzept für rückwärtsrollende Züge, die in den Weichenbereich, also in den laufenden Verkehr, oder auf andere Züge bei „Doppelbelegung“ rollen. 2010 erklärten die Vertreter der DB AG folglich, dass die „Frage zu beantworten“ sei, ob „ausreichend Sicherheitseinrichtungen“ vorhanden sind (Prot. 6. Tag 16:16 Uhr). Das ist das Eingeständnis der Sicherheitslücke.

## Die Praxis zeigt, menschliches und technisches Versagen ist unvermeidlich

Darüber hinaus erbringen die vielen tatsächlich stattfindenden Wegrollvorgänge (Tabelle 2 S. 13 sowie KA Linke 2015 Frage 7 und <sup>17,63</sup>) den Praxisbeweis, dass auch schon bei sehr geringen Gefällewerten diese Fehler geschehen. In einem Großbahnhof stark überhöhter Neigung führt dies zu einem untragbaren Risiko mit einer quadratisch potenzierten Schadensintensität (S. 6).

## Risiken beim Bremsen

Risikobehaftet ist nicht nur das Stehenbleiben, sondern auch das Bremsen an sich. Zuvor wurde gezeigt, dass ein erheblicher Anteil der Bremsleistung durch die Hangabtriebskraft kompensiert wird (S. 5 f). Dadurch verlängern sich die Bremswege merklich oder aber der Lokführer wählt eine spürbar höhere Bremsstufe. Geschieht dies zu spät, so dass etwa eine Schnellbremsung nötig wird, können Passagiere im Zug stürzen und es kann sein, dass bei schlechten Schienenverhältnissen der Haftwert nicht mehr ausreicht, vor dem Signal zu bremsen. Um diese Gefährdungen zu vermeiden ergeben sich erhebliche Rückwirkungen des Gefälles auf das Betriebsprogramm. Als Beispiel: Der Bremsweg in der sogenannten „Lokführerroutine“ verlängert sich bspw. bei Stuttgart 21 um 43 %, bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h vom 69 m auf 99 m, bei Tempo 80 von 494 m auf 705 m.<sup>8</sup> Dies bestätigt die zuvor dargestellte Schwächung der Bremskräfte im Gefälle, die schon an den grundlegenden Größenverhältnissen ablesbar ist.

Datum	Land	Vorfall
12.10.1928	GB	<u>Glasgow Queen Street</u> , 21:45 Uhr, Zug rutscht bei 23 ‰ auf schmierigen Schienen gegen Rangierzug, 3 ☠ und 52 🇨🇷 <sup>11</sup>
04.02.1945	GB	<u>London Kings Cross</u> , 18:11 Uhr, Zug rutscht im Tunnel bei 9,5 ‰ zurück, vom Lokführer unbemerkt, Kollision mit nachfolgendem Zug, 2 ☠ 25 🇨🇷 <sup>12</sup>
30.11.2012	DE	<u>Kornwestheim</u> , 4:00 Uhr, 3 Güterwaggons rollen los, prallen nach 7 km auf im Mittel 3,9 ‰ geneigter Strecke in den Bhf. Feuerbach, keine Verletzten <sup>15</sup>
06.07.2013	CA	<u>Lac-Mégantic</u> , 1:15 Uhr, abgestellter Güterzug wird bei 12 ‰ Gefälle nicht von Handbremsen gehalten und rollt weg, mind. 47 ☠, zahllose 🇨🇷 <sup>14</sup>
01.12.2015	AT	<u>Polleroswandtunnel</u> , Semmering, 8:45 Uhr, Druckluftbremse der Lok verlor mit der Zeit die Wirkung, Güterzug rollte auf nachfolgenden Zug, 1 🇨🇷 <sup>16</sup>

**Tabelle 1: Unfälle mit wegrollenden Zügen.** Beispielhafte Unfälle, mit Toten und Verletzten. Zum Vergleich: Ingolstadt Nord weist an den Bahnsteiggleisen bis zu 20 ‰ Gefälle auf, Stuttgart 21 ist mit 15 ‰ geplamt und mit Neigungen von 25 ‰ in den Zulauftunneln.

### Beispiele für Wegrollunfälle

Mehrere solcher Unfälle (siehe Tabelle 1) mit zahlreichen Toten teils schon bei 9,5 ‰ Gefälle ereigneten bspw. in Großbritannien.<sup>11,12</sup> Zahlreiche weitere Unfälle mit abgestellten Zügen, die unbeabsichtigt teils viele Kilometer weit wegrollten zeigen das reale Risiko trotz aller Vorschriften und technischen Sicherungen. Allein in Kanada gibt es rund 35 solche Vorfälle im Jahr,<sup>13</sup> darunter das Desaster von Lac Mégantic von 2013 mit 47 Toten<sup>14</sup>. Ausgerechnet in Stuttgart zeigte auch die Deutsche Bahn AG mit den Güterwagen, die den Feuerbacher Bahnhof ramnten, dass sie dieses Risiko nicht beherrscht.<sup>15</sup> Zuletzt kam es am 01.12.2015 zu einem Wegroll-Unfall in Österreich auf der Semmeringbahn mit einem Schwerverletzten.<sup>16</sup>

## 2. Gefahren für die Reisenden beim Fahrgastwechsel

Der mutmaßlich häufigste Unfalltyp infolge erhöhter Bahnsteiggleisneigung ist die Verletzung von Reisenden beim Ein- und Ausstieg während dem unvermittelten Wegrollen vermeintlich gesicherter Züge. Für Verletzungen hierbei genügte bisher schon ein Wegrollen eines Zuges um nur 2 Meter etwa in Köln Hbf am 18.03.2010<sup>23</sup>. Ein Wegrollvorgang im ebenen Hamburger Hbf von Ende der 80er Jahre hatte schon lebenslange Gesundheitsbeeinträchtigungen zur Folge (Andersen 2014 S. 20). Diese Unfälle sind auf jeden Fall potenziell lebensgefährlich.

### Wegrollvorgänge in Köln Hbf

Im Jahr 2013 kamen die zahlreichen Wegrollvorgänge in Köln Hbf in die Diskussion (Andersen 2013).<sup>17,18,19,20,21</sup> Mehrere der Bahnsteiggleise haben dort ein Gefälle über dem Sollwert der EBO.<sup>22</sup> Seit 2010 kam es laut den Antworten der Bundesregierung (Frage Gastel 2015, KA Linke 2015) zu 22 Unfällen mit insgesamt 8 Verletzten. Hierzu konnten teils spezifischere Informationen aus unabhängig veröffentlichten Unfallberichten ergänzt werden.<sup>23</sup> Allein nach der Ad hoc-Weisung der DB<sup>24</sup> und ihren Schulungen zum Thema kam es noch zu mind. 11 Vorfällen.

Nr.	Datum Uhrzeit	Gl.	Neigung	Zug	Quellen, Bemerkungen	Wende?
1	18.03.2010 19:25	5	3,68 ‰	Thalys 9462	FG, KA,  2 m weggerollt <sup>23</sup>	Start
2	30.09.2010 06:44	6	3,68 ‰	LICE-W 78651	FG, KA,  <sup>23</sup>	
3	07.11.2010 10:08	5	3,68 ‰	ICE 614	FG, KA	Wende
	<i>16.01.2011</i>	<i>7</i>	<i>3,68 ‰</i>	<i>IC</i>	<i>1 Wagenlänge<sup>17</sup>, And. 2013, '14, '15</i>	
4	11.10.2011 05:04	5	3,68 ‰	IC 2314	FG, KA	Start
5	25.04.2012 05:07	4	3,68 ‰	IC 2445	FG, KA	Start
	<i>17.05.2012</i>			<i>IC</i>	<i>Andersen 2013</i>	
6	10.06.2012 06:06	4	3,68 ‰	IC 2000	FG, KA	Start
7	15.02.2013 05:05	5	3,68 ‰	IC 2214	FG, KA, <sup>20</sup>  <sup>21</sup>	Start
8	18.03.2013 05:07	4	3,68 ‰	IC 2445	FG, KA, <sup>20</sup>  <sup>21</sup>	Start
9	21.03.2013 04:58	5	3,68 ‰	IC 2314	FG, KA, <sup>21</sup>	Start
	<i>2013</i>	<i>5</i>	<i>3,68 ‰</i>	<i>IC</i>	<i>1 Wagenlänge, BR 101<sup>25</sup></i>	
10	26.03.2013 16:50	7	3,68 ‰	IC 2915	FG, KA, <sup>20</sup>  <sup>21</sup>	außerplanmäßig
11	23.04.2013 06:09	4	3,68 ‰	IC 1124	FG, KA, <sup>20</sup>	Start
	<b>23.04.2013</b>	<b>Ad hoc-Weisung der DB AG, außerdem Schulungsmaßnahmen etc.</b>				
12	25.04.2013 06:06	4	3,68 ‰	IC 1124	FG, KA, <sup>20</sup>	Start
13	13.08.2013 11:55	6	3,68 ‰		KA	
14	23.10.2013 06:10	4	3,68 ‰		KA	
15	09.11.2013 05:10	4	3,68 ‰		KA	
16	22.11.2013 11:00	6	3,68 ‰		KA	
17	23.01.2014 06:09	4	3,68 ‰	IC 2224	FG, KA	Start
18	18.06.2014 06:04	4	3,68 ‰	IC 2224	FG, KA	Start
19	14.08.2014 04:47	5	3,68 ‰	IC 2314	FG, KA	Start
20	25.09.2014 05:23	4	3,68 ‰	ICE 843	FG, KA	Start
	<i>21.10.2014 19:18</i>	<i>6</i>	<i>3,68 ‰</i>	<i>ICE 129</i>	<i>Andersen 2015</i>	<i>Wende</i>
21	03.11.2014 05:00	5	3,68 ‰	IC 2224	FG, KA	Start
22	18.01.2015 16:31	3	<b>6,80 ‰</b>		KA	

   3 weitere Fälle von Verletzungen in Köln seit 2010 konnten noch nicht zugeordnet werden. Nummerierung: Offiziell gemeldete Fälle. Quellen: FG = (Frage Gastel 2015), KA = (KA Linke 2015). *Rot/kursiv: Inoffiziell bekannt gewordene Fälle und zusätzlich Informationen.*

**Tabelle 2: Wegrollvorgänge in Köln Hbf, reale Gefahr für Leib und Leben:** Seit 2010 rollten offiziell 22 Züge weg, bis auf einen Fall ausschließlich schon bei 3,68 ‰ Gefälle. Dabei wurden 8 Personen verletzt, schon wenn der Zug nur um 2 Meter weggerollt war. Die Wegrollvorgänge setzten sich auch nach der Weisungen und den Schulungen der DB in 2013 fort. 4 teils schwerwiegende Vorfälle (Wegrollen um 1 Wagenlänge), wurden der EUB nicht gemeldet, dies spricht für eine hohe Dunkelziffer. Bei den wenigsten Vorfällen war eine Zugwende nötig (Bereitstellungen = „Start“), die die Wegrollwahrscheinlichkeit erhöht hätte.

Unabhängig bekannt geworden sind die Wegrollereignisse vom 16.01.2011, 17.05.2012, 21.10.2014 und der undatierte aus 2013<sup>25</sup>. Zu allen vier Vorfällen sind die Zeugen mit Namen und Anschrift bekannt. Keiner dieser Vorfälle ist in den Daten der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) (KA Linke 2015 Frage 1, Frage Gastel 2015) enthalten. Dies zeigt zum Ersten, dass selbst schwerwiegende Ereignisse nicht gemeldet werden (zweimal rollte der Zug um eine ganze Waggonlänge weg). Daraus muss geschlossen werden, dass die entsprechenden Prozesse zur Handhabung gefährlicher Vorkommnisse nicht zuverlässig funktionieren. Dass die EUB bis zur anstehenden Anhörung auf die Bitte zu einer Aktualisierung und Vervollständigung dieser Daten nicht antwortet (S. 28), verstärkt diese Zweifel an den Prozessen. Zum Zweiten ist aus dem nicht vorhandenen Überlapp zwischen den offiziell und inoffiziell bekannt gewordenen Vorfällen, auch bei denen außerhalb von Köln (vgl. KA Linke 2015 Frage 7 und <sup>17,63</sup>), abzusehen, dass es eine hohe Dunkelziffer zu den Wegrollvorfällen gibt.

### 3. Gefahren auf dem Bahnsteig

Die dritte Gefährdungssituation entsteht auf dem Bahnsteig. Kinderwagen oder Rollstühle können losrollen und in die Gleise stürzen. Die von der DB AG vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen etwa eines zusätzlichen Quergefälles oder eines sogenannten „rollhemmenden Belages“ versagen sowohl in der physikalischen Bewertung wie auch in dem nachfolgend dargestellten Praxistest an den stark längsgeneigten Bahnsteigen in Ingolstadt Nord. Ein erhöhtes Bahnsteiggefälle führt außerdem zu erheblichen Komfort-Einbußen für Rollstuhlfahrer und Fußgänger, auch die Lärmbelastung wird merklich erhöht. Vor allem aber können die Schutzziele der EBO für die Sicherheit auf den Bahnsteigen bei Längsneigungen über den Rollwiderständen moderner Kinderwagen nicht erreicht werden.

#### Sicherheitsmaßnahmen der Deutschen Bahn AG

In ihrer Richtlinie 813 (RiL 813.0201A02 S. 2 / Bl. 46 ff) legt die Deutsche Bahn AG die Sicherheitsmaßnahmen für Bahnsteige in Bereichen erhöhter Längsneigung fest:

- Ab 2,5 ‰ Verwendung eines rollhemmenden Belages,
- ab 2,5 ‰ zusätzlich auch 20 ‰ Querneigung weg von der Bahnsteigkante,
- ab 20 ‰ auch Schilder,
- ab 25 ‰ Lautsprecherdurchsagen oder flächige Bodenmarkierungen,
- oberhalb 30 ‰ ist der Bahnsteig nicht mehr zulässig.

Lautsprecherdurchsagen, Markierungen und Schilder schaffen weder aktive noch passive Sicherheit und sind das Eingeständnis einer bestehenden Gefährdung der Reisenden. Somit stehen sie im Widerspruch zur Forderung gleicher Sicherheit wie im ebenen Fall.

Zu dem rollhemmenden Belag fällt auf, dass der Begriff in der Fachliteratur unbekannt ist, auch in der englischsprachigen („roll-free surface“). Bisher taucht diese Maßnahme nur in den Dokumenten der DB auf. Außerhalb lassen sich bisher keine Beispiele bzw. Erfahrungen mit diesem Konzept finden, so dass es als unerprobt und als nicht allgemein akzeptiert anzusehen ist.

Wirklich rollhemmende Unterlagen wie Kies oder Sand sind offensichtlich nicht geplant. Gedacht wird an eine „erhöhte Makrorauheit (z.B. durch Fugenanteil)“ (RiL 813.0201A02 S. 3 / Bl. 47). Ein

Datum	Land	Vorfall
08.11.2005	DE	 <u>Potsdam Griebnitzsee</u> , 16:39 Uhr, Rollstuhlfahrer unachtsam, fällt vor Zug  <sup>23</sup>
05.05.2006	DE	 <u>Schwaan</u> , 17:45 Uhr, Frau liest Fahrplan, Kind im Wagen rollt ins Gleis  <sup>23</sup>
24.09.2007	DE	 <u>Hähnlein-Alsbach</u> , 15:08 Uhr, Kinderwagen rollt zum Gleis, Kind stürzt  <sup>23</sup>
11.04.2009	DE	 <u>Köln Hbf</u> , Gl. 10, 20:36 Uhr, Eltern unachtsam, Kinderw. gerät ins Gleis  <sup>23</sup>
15.10.2009	AU	 <u>Melbourne</u> , 16:00 Uhr, Kinderwagen rollt ins Gleis, Baby wird vom Zug überrollt, aber glücklicherweise nur leicht verletzt (Video <a href="#">youtube</a> )  <sup>26</sup>
21.08.2011	DE	 <u>Düsseldorf Wehrhahn</u> , 10:21 Uhr, Rollstuhlf. fährt quer zur Bahnsteigkante vor, verliert Kontrolle und fällt zwischen Bahnsteigkante und einfahrenden Zug  <sup>23</sup>
05.2013	US	 <u>West Philadelphia</u> , leerer Kinderwagen rollt ins Gleis (Video <a href="#">youtube</a> )
28.08.2013	GB	 <u>Southend Central</u> , 18:13 Uhr, Rollstuhl rollt im Gefälle und stürzt ins Gleis  <sup>27</sup>
21.10.2013	GB	 <u>Whyteleafe</u> , 10:39 Uhr, Mutter am Automaten, Kinderwagen rollt ins Gleis (Video <a href="#">youtube</a> )  <sup>27,28</sup>
06.05.2014	DE	 <u>Hannover Hbf</u> , 18:37 Uhr, Rollstuhlf. stürzt vor einfahr. Zug, der noch hält  <sup>23</sup>
23.05.2014	DE	 Bahnhof <u>Osnabrück</u> Gl. 12, 11:00 Uhr, Rollstuhlfahrerin stürzt ins Gleis  <sup>29</sup>
03.12.2014	AU	 <u>Melbourne</u> , Diamond Creek, 11:14 Uhr, Großvater am Automat, Kind im Buggy rollt ins Gleis (Video <a href="#">focus.de</a> ) 
08.04.2015	AT	 <u>Linz Ebelsberg</u> , 10:00 Uhr, Mutter kauft Ticket, Buggy mit 1½ Jahre altem Kind rollt bei Wind auf abschüssigem Bahnsteig ins Gleis vor einen Zug  <sup>30</sup>
21.04.2015	US	 <u>Washington DC</u> , Rollstuhlfahrer fällt auf die Gleise, wird gerettet ( <a href="#">youtube</a> ) 
23.04.2015	CH	 <u>Kloten</u> , Bahnsteig Gl. 3 und 4, 12:15 Uhr, Mutter am Ticket-Automaten, Kinderwagen mit 1-jährigem Kind wird von Güterzug erfasst  <sup>32</sup>

**Tabelle 3: Beispiele für Unfälle mit ins Gleis rollenden Kinderwagen und Rollstühlen.** Eine Auswahl von Unfällen mit Verletzten und Toten, international und in Deutschland. Hierzulande sind noch zahlreiche weitere Unfälle bekannt.<sup>23</sup>

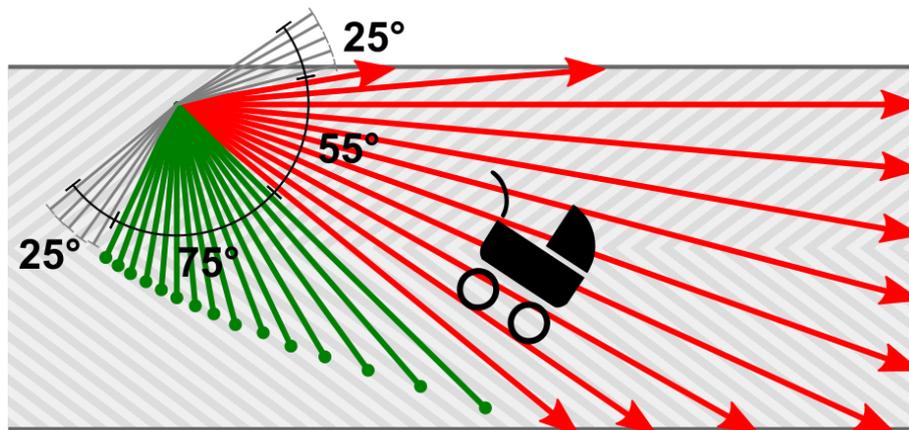
solcher Belag versagt jedoch bei großrädrigen Gefährten. Je nach Standort setzen sich diese auch auf diesem Untergrund ggf. durch einen Luftzug schnell von selbst in Bewegung und erfahren im weiteren Verlauf nur noch einen allenfalls geringfügig erhöhten Rollwiderstand. Als Sicherungsmaßnahme verbleibt allein das Quergefälle, dessen Wirkung im übernächsten Abschnitt geprüft wird.

## Unfälle mit weggrollenden Kinderwagen und Rollstühlen

Schon in den bestehenden Bahnhöfen besteht eine reale Gefahr für das Wegrollen von Gefährten. Häufig ist die Ursache ein Gefälle von bis zu 20 ‰ zur Bahnsteigkante, das in älteren Auslegungen zur Entwässerung des Bahnsteigs gewählt wurde (Tabelle 3).

Diese Unfälle belegen die Gefahr, dass Kinderwagen sich schon bei den geringen Gefällewerten, wie sie hier diskutiert werden, selbstständig in Bewegung setzen. In einzelnen Fällen wird dies jeweils durch Wind bzw. Fahrtwind begünstigt.

Auf Bahnsteigen im Längsgefälle erhöht sich diese Gefahr, da durch das hohe Gesamtgefälle in Folge der zusätzlichen Querneigung die Wahrscheinlichkeit für das Losrollen steigt und selbst bei



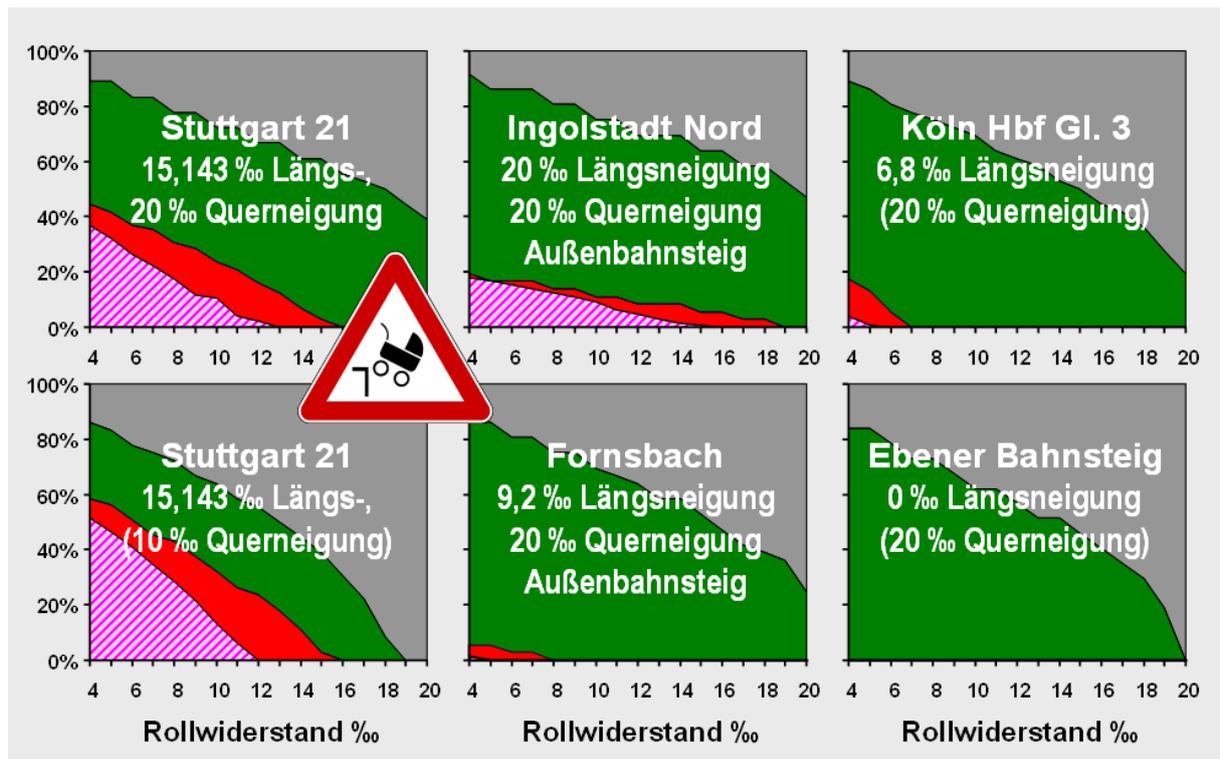
**Abb. 7: Wegrollen von Kinderwagen am Beispiel Stuttgart 21:** Aufsicht auf den 10 m breiten nach rechts mit 15,143 ‰ (Promille) abfallenden Bahnsteig, das Quergefälle zur Bahnsteigmitte beträgt 20 ‰, die Schraffur gibt die Höhenlinien wieder. Der Kinderwagen startet in diesem Beispiel 1 m neben der Bahnsteigkante, Rollwiderstand 10 ‰. Bei einer Ausrichtung  $\pm 25^\circ$  quer zum Gefälle rollt der Kinderwagen nicht los (graue Markierungen). In Richtung Gegenbahnsteig kommt der Kinderwagen in einem Winkelbereich von  $75^\circ$  auf der anderen Bahnsteigseite zum Stehen bzw. rollt zurück (grüne Wege bis Haltepunkt). In einem Winkelbereich von  $55^\circ$  bahnsteigabwärts rollt der Kinderwagen über die eine oder andere Bahnsteigkante ins Gleis (rote Pfeile), in der vom Piktogramm markierten Richtung schon nach 19 Sekunden, er wird dabei bis zu 5 km/h schnell.

Außenbahnsteigen mit Quergefälle weg vom Gleis ein erklecklicher Gefahrenbereich bestehen bleibt (siehe nachfolgend), für Winkel, in denen ein Kinderwagen ins Gleis rollen kann.

### Simulation eines wegrollenden Kinderwagens auf dem Bahnsteig

Der Verlauf möglicher Wegrollvorgänge von Kinderwagen auf geneigten Bahnsteigen unter Berücksichtigung eines zusätzlichen Quergefalles wurde physikalisch untersucht. Die beschleunigte- bzw. auf der anderen Bahnsteigseite gebremste bzw. in geringerem Maße weiter beschleunigte Bewegung exakt berechnet. Abb. 7 auf der Folgeseite gibt das Ergebnis für einen Kinderwagen wieder, der im Abstand von 1 Meter zur Bahnsteigkante abgestellt wurde. Der Rollwiderstand<sup>4</sup> wurde mit 10 ‰ angesetzt. Für etwa ein Drittel der möglichen Ausrichtungen des Kinderwagens ergibt sich ein Sturz ins Gleis, teils schon nach 19 Sekunden.

Moderne Kinderwagen haben Rollwiderstände von 10 ‰ und darunter. Die beobachteten Wegrollvorgänge von Kinderwagen zeigen, dass sich diese bei den zur Entwässerung üblichen Gefällewerten von 20 ‰ von selbst in Bewegung setzen. Die Bahn rechnet auch bei 15 ‰ und „rollhemmendem Belag“ mit Wegrollereignissen, wie das geplante Quergefälle und die Argumentation mit den Mülltonnen zeigt. Moderne „Jogger“-Kinderwagen werden auf niedrige Rollwiderstände hin ausgelegt, fahren starr geradeaus und sind mit kleineren Fahrradreifen versehen. Für Rennradreifen werden günstigstenfalls Rollwiderstände von 2 ‰ bis 5 ‰ berichtet, bei rauem Untergrund 50-100 % mehr<sup>33</sup> oder für Fahrradreifen auf rauem Untergrund direkt 8 ‰.<sup>34</sup> Zum Vergleich: Während der nachfolgend beschriebenen Exkursion nach Ingolstadt Nord wurden für einen handelsüblichen Jogger-Kinderwagen bei typischer Beladung mit 7 kg (6-Monate altes Kind) und 14 kg (3-jähriges Kind) Rollwiderstände von 7,5 ‰ bis 10 ‰ ermittelt.<sup>35</sup>



**Abb. 8: Prozentuale Verteilung der Wegrollvorgänge in Abhängigkeit vom Rollwiderstand<sup>4</sup>.** Für alle Positionen und Ausrichtungen eines Kinderwagens auf dem Bahnsteig.<sup>36</sup> Anteil der Stürze ins Gleis in weniger als 30 Sek. (pink schraffiert) oder nach längerer Zeit (rot), Wegrollvorgänge, die wieder zum Halt kommen oder im sicheren Bereich enden (grün) und Fälle, in denen der Wagen stehen bleibt (grau). Die Querneigungen wurden für die Simulation mit 20 ‰ angesetzt. Die hohen Neigungen von Ingolstadt Nord und Stuttgart 21 führen zu erheblichen Gefährdungen.

Diese Berechnungen für Gefährte mit starrer Lenkung wurden für 6 verschiedene Bahnhofskonfigurationen wiederholt (Abb. 2, Folges.). Die Positionen auf dem Bahnsteig<sup>36</sup> und die Rollwiderstände wurden variiert, womit sich die dargestellten Verteilungen der Wegrollvorgänge ergeben.

- Stuttgart 21 mit 20 ‰ Querneigung. In dieser geplanten aber nicht genehmigten (s.u.) Konfiguration könnten für Reibungswerte unter dem Längsgefälle von 15 ‰ Kinderwagen ins Gleis wegrollen. Diese Fälle nehmen für kleinere Reibungswerte stetig zu wie auch der Anteil von schnellen Ereignissen mit einem Sturz in weniger als 30 Sekunden. Bei 10 ‰ Rollreibung stürzt der Kinderwagen in 31 % der möglichen Ausrichtungen, also knapp einem Drittel aller Fälle ins Gleis, bei 8 ‰ Reibung in 39 % der Fälle.
- Stuttgart 21 mit 10 ‰ Querneigung. In dieser genehmigten, aber nicht geplanten Variante rollen weniger Gefährte los, aber ein größerer Anteil stürzt ins Gleis. Unter diesem Aspekt würde die 20 ‰-Variante tatsächlich vorzugswürdig erscheinen, allerdings sind dort die Wegrollvorgänge deutlich schneller (siehe unten), was die Abwägung erschwert.
- Ingolstadt Nord mit 20 ‰ Längsneigung. Bei Ingolstadt Nord (siehe nachfolgend) sind die stark geneigten Abschnitte der Bahnsteige<sup>5</sup> mit Seitenwänden versehen, auf die das Quergefälle ausgerichtet ist.<sup>37</sup> Es wurden für die Simulation 20 ‰ Quergefälle angenommen. Zahlreiche Gefährte niedriger Reibung kommen in Bewegung und stoßen gegen die Seitenwand. Bei flachen Winkeln zur Bahnsteigkante in Richtung des Gleises rollen jedoch auch



**Abb. 9: Ortstermin in Ingolstadt Nord.** Die Bahnsteige an Gleis 4 und 5 (hier) fallen in Richtung Audi-Tunnel immer steiler ab, am Beginn des gesicherten Bereiches mit 10 ‰ bis hin zu 20 ‰ Gefälle am Bahnsteigende. Ingolstadt Nord ist der steilste Regionalbahnhof in Deutschland.

hier Kinderwagen mit starrer Lenkung in das Gleis und zu einem hohen Anteil geschieht das auch sehr schnell.

- Köln Hbf Gl. 3 mit maximal 6,8 ‰ Längsneigung. Es ist nicht bekannt, welche Querneigung am Bahnsteig von Gl. 3 in Köln vorliegt. Zu Vergleichszwecken wurde hier der S21-Bahnsteig wie aus dem 1. Szenario mit dem Längsgefälle von Gl. 3 in Köln betrachtet. Erst bei sehr niedrigen Rollreibungswerten unterhalb der Längsneigung kann der Kinderwagen ins Gleis stürzen, allerdings nur in wenigen Ausrichtungen und mit sehr langsamem Verlauf. So erscheint diese Anordnung gerade noch vertretbar.
- Gleiches gilt auch für die Außenbahnsteige in Fornsbach mit einem Längsgefälle von 9,2 ‰, deren Querneigung vom Bahnsteig weg beträgt ebenfalls 20 ‰,<sup>38</sup> dieser Bahnsteig ist auch nur weitgehend sicher.
- Vollkommen sicher ist hingegen ein ebener Bahnsteig mit Querneigung weg vom Gleis. Dieser Fall legt das Sicherheitsniveau fest, das im Fall „gleicher Sicherheit“ erreicht werden müsste.

## Praxistest in Ingolstadt Nord

Zur Überprüfung der Umsetzung und der Wirksamkeit der von der DB AG vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen hatten ehrenamtliche Mitarbeiter des Faktencheckportals WikiReal.org am 05.03.2016 eine Exkursion nach Ingolstadt Nord unternommen. Dort wird an den Bahnsteigenden an Gleis 4 und 5 ein Längsgefälle von 20 ‰ erreicht (Abb. 9).<sup>5</sup> Die Deutsche Bahn AG hat hier



**Abb. 10: Rollhemmender Belag und Ableit-Schwelle.** Der rollhemmende Belag besteht aus 30 cm x 30 cm großen Betonplatten mit Fugen, eine spürbare Rollhemmung war nicht feststellbar. Die Betonschwelle mit rund 4 cm Höhe ist sanft abgerundet und zum Ende abgeflacht. Sie vermochte den Kinderwagen nur im flachsten Bereich aufzuhalten, auch erstreckt sie sich nur über 2 Meter Breite, auf 1,20 Meter Breite ist der Zulauf zum Gleis ungehindert. Diese „Stolperschwellen“ werden in Ingolstadt Nord schon ab einem Gefälle von 10 ‰ eingesetzt, für die Menschenströme im Großbahnhof Stuttgart 21 bspw. mit 15 ‰ Gefälle wären sie undenkbar.

spezielle Sicherungsmaßnahmen umgesetzt: Ein Warnschild weist auf die Neigung und die besondere Gefährdung für Rollstuhlfahrer hin. Es wurden sogenannte „rollhemmende Beläge“ und zusätzlich Schwellen verbaut, um unbeabsichtigt abrollende Objekte zu stoppen und in Richtung der Seitenwände zu lenken.<sup>39</sup> Diese Sicherheitsmaßnahmen erscheinen nicht geeignet, um gleiche Sicherheit wie bei flacher Auslegung zu erreichen:

- Den rollhemmenden Belag gibt es nicht. Die verbauten 30 cm x 30 cm Betonplatten mit einer sichtbaren Fuge vermochten den Rollwiderstand gegenüber einer Vergleichsmessung auf üblichen Terrassenplatten nicht spürbar zu erhöhen. Die Platten ähneln weitgehend üblicher Gehwegpflasterung. Eine spürbare Rollhemmung war nicht feststellbar, der Kinderwagen blieb lediglich stehen, sofern er sich mit einem Rad in der Fuge befand. War er aber deutlich losgerollt, rollte er auch bei 10 ‰ Gefälle über die Fugen hinweg.
- Die Schwellen haben eine Höhe von rund 4 cm und eine Breite von rund 45 cm, sie enden 120 cm vor der Bahnsteigkante und fallen zu ihrem Ende flach ab. Das Profil ist sanft abgerundet und wurde vom Kinderwagen in den Rollversuchen problemlos überwunden. Lediglich im obersten flachen Segment zwischen den ersten beiden Schwellen bei 10 ‰ genügt der Schwung ab der 1. Schwelle nicht, die 2. Schwelle zu überwinden. Fährt der Kinderwagen aber an der 2. Schwelle vorbei, rollt er danach ungehindert weiter ins Gleis.
- Auch die Handläufe an der Seitenwand (Abb. 9, Abb. 11) werden als Sicherheitsmerkmal angegeben, wohl um an die Seitenwand gelenkten Reisenden Halt zu geben. Sie sind nicht in der Richtlinie angeführt (RiL 813) und auf Mittelbahnsteigen nicht praktikabel.
- Die 20 ‰ Querneigung weg von der Bahnsteigkante halten leichtlaufende Gefährte mit starrer Lenkung, die sich in einem flachen Winkel der Bahnsteigkante nähern, nicht zurück. Die



**Abb. 11: Wegrollversuch mit einem Jogger-Kinderwagen in Ingolstadt Nord** (überblendete Bilder in 2 Sek. Abstand des Videos auf [drive.google.com](https://drive.google.com)). Für flache Winkel zur Bahnsteigkante rollt der Kinderwagen trotz der von der Bahnsteigkante abfallenden Querneigung in die Gleise. Bei 20 ‰ (Promille) Längsgefälle näherte er sich in 12 Sekunden 60 cm der Bahnsteigkante. Ungebremst wäre er ins Gleis gestürzt, wie auch bei 15 ‰ und 10 ‰ Längsgefälle. Das Quergefälle von 20 ‰ bringt je nach Beladung in rund 14 % oder 1/7 der Fälle keine Sicherheit.

zuvor dargestellten Berechnungen haben sich in der Praxis vollständig bestätigt (s.u.). Passive Sicherheit ist in Ingolstadt Nord für diese Gefährte in einem Winkelbereich von rund 25 ° (von 180 ° an verschiedenen Ausrichtungen) nicht gegeben, d.h. in 14 % oder 1/7 der Fälle. Außerdem erhöht die Querneigung das Gesamtgefälle erheblich, viele Trolleys und Kinderwagen, die bei dem reinen Längsgefälle noch nicht losrollten, können nun losrollen.

- Die Schilder stellen weder aktive noch passive Sicherheit her. Die Sperre mit dem großen Hinweisschild erscheint regelwidrig (Abb. 9), sie lässt lediglich 60 cm bis zum Sicherheitsstreifen frei, so dass Rollstuhlfahrer (Breitenbedarf 90 cm) formal diesen Bahnsteigbereich erst befahren dürfen, wenn ein Zug am Bahnsteig steht. Die Einstiegshilfe befindet sich an den dort haltenden Zügen hinter der Lok.<sup>40</sup> Ein Rollstuhlfahrer ist also an Gleis 5 gezwungen, in den unsicheren Bereich einzufahren, das geht aber erst nach Halt des Zuges. Dann kann er aber kaum noch die Einstiegshilfe erreichen und den Einstieg bewältigen. Hier müsste somit ein Rollstuhlfahrer eigentlich den Bahnsteig schon zum Halt des vorausgehenden Zuges aufsuchen, um regelkonform die Sperre zu passieren. Er müsste dann zwei Stunden oder eine ganze Nacht auf die Abfahrt des gebuchten Zuges warten. Darüber hinaus unterschreitet auch die verbleibende Durchgangsbreite bis zur Bahnsteigkante von 1,80 Metern die für einen Bahnsteig wie in Ingolstadt vorgeschriebene Mindestbreite von 2,05 Metern neben maßgebenden Einbauten laut Richtlinie (RiL 813.0201 S. 8 / Bl. 26 ff).

Die Rollversuche wurden in drei Abschnitten unternommen. Bei 20 ‰ (Abb. 11) bei 15 ‰ (entsprechend der geplanten Neigung bei Stuttgart 21) und auch bei 10 ‰ am Anfang des gesicherten Bereichs.<sup>41</sup> Bei allen drei Gefällewerten rollte der Kinderwagen selbstständig los und wäre in das Gleis gestürzt, wäre er nicht abgefangen worden. Bei 10 ‰ rollte er erst bei halber Beladung

(7 kg, entsprechend einem 6 Monate alten Baby) leichtgängig los, dies bestätigt die ermittelten Rollreibungswerte.<sup>35</sup>

Für den Rollversuch bei 20 ‰ (Abb. 11) wird aus der beobachteten beschleunigten Bewegung, also aus der in den dargestellten 12 Sekunden zurückgelegten Strecke, für den mit 14 kg beladenen Kinderwagen ein Gesamt-Rollreibungswert von 10,6 ‰ ermittelt.<sup>42</sup> Für die halbe Beladung wurden geringere Werte beobachtet.<sup>43</sup>

Die Wegrollversuche bestätigten die Simulationen umfassend. Damit ist klar, dass auch auf Außenbahnsteigen ein Winkelbereich besteht, in dem Gefährte mit starrer Lenkung und entsprechend niedrigem Gesamt-Rollwiderstand in das Gleis rollen. Für Ingolstadt bei 20 ‰ Längs- und 20 ‰ Quergefälle und einem Gesamt-Rollwiderstand von 8 ‰ umfasst dieser Winkelbereich rund 25 °, was gemessen an den 180 ° möglichen unterschiedlichen Ausrichtungen, einem Anteil von 14 % oder 1/7 entspricht, in dem Lebensgefahr besteht und eine „gleiche Sicherheit“ nicht erreicht wird.

## Komforteinbußen

Die Bewegung gegen das schräge Gefälle ist unangenehm und für viele Rollstuhlfahrer nicht zu bewältigen. Der rollhemmende Belag macht die Bewegung mühsam und laut.

1. Das Gesamtgefälle ist bspw. bei Stuttgart 21 mit 25,09 ‰ und in Ingolstadt Nord mit 28,3 ‰ deutlich über dem Grenzwert von 20 ‰ für barrierefreies Bauen in öffentlichen Gebäuden.<sup>44</sup> Für Rollstuhlfahrer sind mehr als 20 ‰ nicht mehr handhabbar. So heißt es im Leitfaden für Barrierefreies Bauen:<sup>45</sup> „Besonders Benutzern von handbetriebenen Rollstühlen bereiten steilere Querneigungen als 2 % durch das dann notwendige, für manche gar nicht mögliche Gegenlenken, Probleme.“ Bei S21 etwa müssen Rollstuhlfahrer ggf. über eine Strecke von mehreren hundert Metern das schräg wirkende Gesamtgefälle von 25 ‰ meistern.
2. Bei Mittenbahnsteigen wie bei S21 ist das Quergefälle auf die Sitzbänke und „Mülltonnen“ gerichtet. D.h. ein Fußgänger, der üblicherweise dem Gefälle folgt, wird auf die Hindernisse gelenkt und muss beim Ausweichen unbequem quer zu hohen Gesamtgefälle laufen.
3. Auch für die Gefährte, die dem Gesamtgefälle folgen und bei Außenbahnsteigen auf die Seitenwände prallen und bei Mittenbahnsteigen auf die Einbauten in Bahnsteigmitte prallen, werden teils hohe Jogger-Geschwindigkeiten ca. 5 km/h erreicht, was schon zu Verletzungen führen kann.
4. Gesamtgefälle und rollhemmender Belag (der für kleinere Räder eine stärkere Wirkung hat) führen dazu dass das Bewegen von Trolleys und Gepäckkarren erheblich anstrengender ist, als in einem eben angelegten Bahnhof.
5. Der rollhemmende Belag führt zu einer erheblichen Lärmbelastung. Die meisten Bahnhöfe haben glatten Asphalt oder polierten Steinboden. Schon die Fugen erhöhen den Lärm der Trolleys und Gepäckwagen beträchtlich. Dieser Lärm, vervielfacht von hunderten Reisenden, führt zu einer enormen Lärmkulisse, die z.B. bei S21 durch die (im Vergleich zu anderen Bahnhöfen) sehr niedrigen Decken (im Randbereich des Bahnhofs sogar gebündelt) zurückgeworfen wird.

## Bewertung der Risiken und Maßnahmen auf geneigten Bahnsteigen

Zusammengefasste Ergebnisse für die Auslegung von Bahnsteigen in erhöhtem Längsgefälle:

1. Die Querneigung hilft nur graduell und ist teils sogar kontraproduktiv. Diese Sicherheit ist erst bei niedrigem Längsgefälle herstellbar.
2. Der rollhemmende Belag ist ein Phantom, seine Wirksamkeit ist bisher weder in der Wissenschaft noch von der Deutschen Bahn AG beschrieben. Der Praxistest erbrachte, die Wirkung ist – falls überhaupt vorhanden – vernachlässigbar gering.
3. Besonders hoch ist die Gefährdung auf Mittelbahnsteigen wie bei Stuttgart 21. Dort können aufgrund der großen Personenströme und Umsteigebeziehungen die Bahnsteige nicht in der Mitte baulich getrennt werden. Schon eine „gleiche Sicherheit“ wie bei Außenbahnsteigen mit Seitenwänden ist damit nicht erzielbar. Auch sind in Stuttgart mit 15,143 ‰ Gefälle die Schwellen, die in Ingolstadt Nord ab 10 ‰ zum Einsatz kommen, in dem Großbahnhof mit dem hohem Fahrgastwechsel (mit mehreren Hundert Personen pro Zug) nicht umsetzbar.

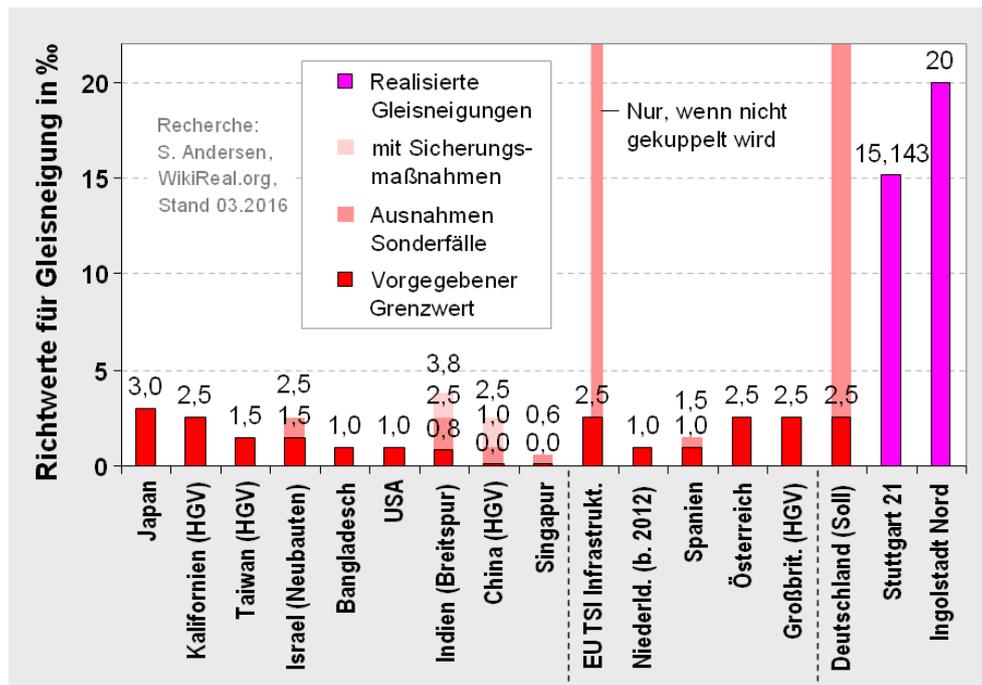
Für Längsgefälle über den Rollwiderständen moderner Gefährte droht Gefahr. Die Bahnsteigkonstruktionen von Ingolstadt Nord und Stuttgart 21 mit einem Längsgefälle deutlich über modernen Rollwiderstandswerten sind als unsicher einzustufen.

## **4. Unabsehbare Einschränkungen für zukünftige Entwicklungen**

Neben den akuten Gefährdung für Züge und Reisende hat die Auflösung der Prämisse einer ebenen Bahnhofoanlage auch weitere nicht unmittelbar absehbare Nebenwirkungen. Eine aktuelle vom baden-württembergischen Finanzministerium beauftragte Studie zum Zukunftsthema der „Fahrdrahtlosen Energieübertragung bei Schienenfahrzeugen des Vollbahnverkehrs“, von der DLR in Stuttgart und zwei Instituten der Universität Stuttgart aus dem Jahr 2014, geht beispielsweise für das Funktionieren dieser Zukunftstechnologie von einer „maximal zulässigen Gleisneigung in Bahnhöfen von 2,5 ‰“ aus.<sup>46</sup>

Würde Stuttgart 21 mit den vermeintlich zulässigen 15,143 ‰ Gefälle gebaut, wäre der Energiebedarf bergauf sechsmal höher als angenommen und das Verfahren ausgerechnet in Stuttgart nicht anwendbar, d.h. die Magistrale Paris-Bratislava wäre von dieser Technologie abgehängt. Diese Arbeit aus Stuttgart erscheint an dieser Stelle vor dem viel diskutierten Kritikpunkt der Gleisneigung von S21 zumindest als lückenhaft. Sie ist aber vor allem ein Beispiel für unabsehbare Einschränkungen für die Zukunft, die von derart vielfach überhöhten Gleisneigungen in Bahnhöfen ausgehen. In dieser Art gibt es mutmaßlich weitere Überraschungen, die erst mit der Zeit zu Tage treten werden.

Zu prüfen ist auch, ob überhaupt der diskriminierungsfreie Zugang für Zugmaterial aus anderen europäischen Ländern gegeben ist, wenn auf Bahnhöfen der europäischen Magistralen wie Stuttgart 21 Gefällewerte anzutreffen sind, die nicht mehr mit der Ausrüstung der jeweiligen Züge befahren werden können. Schon jetzt sind selbst die Festhaltebremsen heutiger deutscher Lokomotiven nicht mehr ausreichend für den Betrieb in Stuttgart 21 (S. 10). Es widerspricht aber insbesondere der Interoperabilität, Ansprüche an das Zugmaterial aus anderen europäischen Ländern zu stellen, die über die Anforderungen der TSI hinausgehen.



**Abb. 12: Internationale Grenzwerte** für die Gleisneigung in Bahnhöfen im Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV). Quellen und Erläuterungen siehe Text. International gelten durchgehend niedrige Grenzwerte für das Bahnhofsgefälle. Selbst in Europa, wo die TSI Ausnahmen für Bahnhöfe zulässt, in denen nicht umgekuppelt wird, setzen die Länder niedrigere Grenzen. Nur in Deutschland geht selbst die EBO mit 2,5 ‰ lediglich als Sollvorgabe über die TSI hinaus und es werden Bahnhöfe mit exorbitanten Neigungen genehmigt.

## Vergleichswerte

### Internationale Richtwerte für die Bahnsteiggleisneigung

In der Diskussion der Frage, ob in Deutschland eine Obergrenze für die Bahnsteiggleisneigung in die EBO aufgenommen werden soll, lohnt ein internationaler Vergleich. Praktisch in allen Ländern, in denen Regelungen zum Thema gefunden werden, ist eine Obergrenze definiert. Es lassen sich hier keine Grenzwerte deutlich über 2,5 ‰ zulässiger Gleisneigung finden (Abb. 12).

Ein erster internationaler Vergleich erfolgte 2013 (Andersen 2013) mit Werten zu Japan, China und Taiwan. Die Bundesregierung, die für ihre Antworten auf Angaben der Deutschen Bahn AG und des EBA zurückgreift, gab an, ihr seien keine Informationen zu Soll- und Kannbestimmungen für die Gleisneigung in anderen EU-Mitgliedstaaten bekannt (KA Linke 2015 Frage 12). Eine erste Recherche erbrachte dagegen zahlreiche europäische und weitere weltweite Vergleichswerte.

Es sind jeweils die Werte für den Hochgeschwindigkeitsverkehr, die der Entwicklung zu leichtlaufenden Lagern Rechnung tragen. In China<sup>47</sup> und Singapur<sup>48</sup> sind die Bahnsteiggleise in Bahnhöfen absolut horizontal, also mit 0,0 ‰ Neigung, zu errichten. Nur in schwierigen Fällen darf die Bahnsteiggleisneigung bis zu 1,0 ‰ bzw. 0,6 ‰ betragen. In China dürfen 2,5 ‰ unter keinen Umständen überschritten werden. In Taiwan beträgt die maximal zulässige Steigung 1,5 ‰.<sup>49</sup> In Indien gilt als Grenzwert für Neubauten ein Gefälle von 0,8 ‰, in Ausnahmefällen nicht mehr als

Bahnhof	Neigung	Bemerkung
Stuttgart 21	15,143 ‰	Groß- u. Knotenbhf., hunderttausende Fahrgäste, HGV
Köln Hbf (Gl. 4-8) <sup>22</sup>	3,68 ‰	vergleichbar S21, aber <b>zahlreiche Unfälle mit Verletzten</b> 
Fornsbach	9,187 ‰	Kreuz.bhf. an 1-gleis. Strecke, <b>1.400 Einwohn., Reg.verk.</b>
Düsseldf. Wehrhahn	5-6 ‰	<b>S-Bahn</b> , 21.08.2011 <b>Rollstuhl</b>  <sup>23</sup> , <b>Wegrollvorg.</b>  <sup>63</sup>
Ludersheim	4,127 ‰	<b>S-Bahn</b>
Ingolstadt Nord	20,0 ‰	<b>Haltepunkt, Regionalverkehr</b> , wiederh. <b>Wegrollvorg.</b>  <sup>17</sup>
Stuttgart-Feuersee	20,0 ‰	<b>Haltepunkt, S-Bahn</b> , Spezialtriebwagen m. automat. Bremse

**Tabelle 4: Von der DB genannte Vergleichsbahnhöfe zur Rechtfertigung von Stuttgart 21. Rot hervorgehoben:** Diese Bahnhöfe sind einerseits nicht vergleichbar, andererseits belegen sie ausdrücklich die Gefährlichkeit der hohen Gleisneigung.

2,5 ‰.<sup>50</sup> Es werden sogar Bahnhöfe verlegt, um sie horizontal auszuführen<sup>51</sup> und es werden in extremen Ausnahmefällen bei Fällen über 3,8 ‰ Notfallspuren vorgeschrieben.<sup>52</sup> In Bangladesch gilt ein Grenzgefälle von 1,0 ‰.<sup>53</sup> In Israel wird ein Gefälle kleiner 1,5 ‰ empfohlen, mit Sondergenehmigung und bei Neubauten nur bis 2,5 ‰.<sup>54</sup> In den USA wird ein Grenzwert von 1,0 ‰ gefunden.<sup>55</sup> In Kalifornien gelten im Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV) 2,5 ‰ als Grenzwert.<sup>56</sup>

Für Europa gilt die TSI Infrastruktur, die nur für Bahnhöfe, in denen auch umgekuppelt wird eine Grenze von 2,5 ‰ vorgibt. Für Bahnhöfe, in denen dies nicht geschieht, gilt selbst wenn die Gefahr besteht, dass Züge in Weichenbereiche wegrollen oder auch schon bei kleinen Wegrollvorgängen ein- und aussteigende Reisende verletzt werden können keinerlei Obergrenze oder Ersatzbestimmung.

In den Niederlanden galt bis Ende 2012 eine Obergrenze von 1 ‰.<sup>57</sup> In Spanien wurde offenbar der alte Grenzwert von 2,0 ‰ auf 1,0 ‰ abgesenkt, an windgeschützten Stellen werden auch 1,5 ‰ zugelassen.<sup>58</sup> In Österreich ist eine strikte Obergrenze von 2,5 ‰ vorgegeben.<sup>59</sup>

In Großbritannien galt von ca. 1950 bis Dez. 2009 ein maximal zulässiges Gefälle von 2,0 ‰, was ausdrücklich mit dem niedrigen Losbrechwiderstand der Wälzlager begründet worden war. Allerdings gab es demgegenüber zahlreiche Ausnahmen im Bestand. Über diesem Wert wurden spezielle Sicherheitsmaßnahmen gefordert.<sup>60</sup> Inzwischen wurde eine Harmonisierung mit der TSI Infrastruktur der EU vorgenommen und der Richtwert im HGV auf eine Obergrenze von 2,5 ‰ festgelegt.<sup>61</sup>

## Vergleichsbahnhöfe

In der bisherigen Diskussion um die Sicherheit erhöhter Gleisneigung, vermochte die Deutsche Bahn AG bisher keine technischen Vorkehrungen zur Herstellung einer gleichen Sicherheit wie in einem Bahnhof mit maximal 2,5 ‰ Neigung vorzustellen. Stattdessen argumentiert sie etwa zur Rechtfertigung von Stuttgart 21 bisher wesentlich mit Beispiel-Bahnhöfen mit erhöhtem Gefälle (DB Beispiele 2014) zum vermeintlichen Beleg der Unbedenklichkeit.<sup>62</sup> Die genannten Beispiele sind jedoch sämtlich nicht vergleichbar (Andersen 2015) und andererseits wird durch die dort bekannt gewordenen Unfälle gerade das reale Risiko belegt, das von der Neigung ausgeht.

Haltepunkte, insbesondere von S-Bahn- oder Trambahnen oder Abschnitte im Gleisvorfeld können kein Maßstab für die Zulässigkeit erhöhter Gleisneigung an Bahnsteiggleisen von Bahnhöfen des Fern- und Regionalverkehrs sein. Die noch am ehesten zu prüfenden bzw. häufiger genannten Kandidaten werden in [Tabelle 4](#) aufgeführt (Folgeseite). In Betreff auf Stuttgart Feuersee und anderen Stationen mit erhöhtem Gefälle in Stuttgart wurden die Fahrzeuge der dortigen S-Bahn eigens mit einer automatischen Festhaltebremse ausgerüstet ([Andersen 2014 S. 31 / Bl. 34](#)).

Der tödliche Unfall auf dem Bahnsteig in Düsseldorf Wehrhahn<sup>23</sup> sowie der bekannt gewordene Wegrollvorgang dort<sup>63</sup>, aber insbesondere die wiederholten Wegroll-Vorfälle in Ingolstadt Nord<sup>17</sup> zeigen eben gerade nicht die Ungefährlichkeit, sondern die Gefährdung durch diese Bahnhofsanlagen. Köln Hbf<sup>22</sup> kommt Stuttgart 21 am nächsten, wo es – wie oben dargestellt (S. 13) – schon bei einem Viertel des S21-Gefälles, bei 3,68 ‰, zu zahlreichen Wegrollvorgängen mit Verletzten kam. Köln Hbf ist also kein Nachweis für die Unbedenklichkeit des Gefälles, vielmehr der Beweis für die erhebliche Gefährdung. Bei Stuttgart 21 wird entsprechend den einfachen Abschätzungen für die Schadensintensität (S. 6) bei einem vierfachen Gefälle der Schaden im Ereignisfall rund 16-mal höher sein.

## Mängel in der Genehmigung von Stuttgart 21

### Fehlender Nachweis gleicher Sicherheit

Der Genehmigung der überhöhten Bahnsteiggleisneigung von Stuttgart 21 fehlt der „Nachweis gleicher Sicherheit“. Sie zeigt exemplarisch die nicht bewältigten Risiken auf. Der bloße Hinweis auf diese Genehmigung als Beleg für die Ungefährlichkeit erhöhter Bahnsteiggleisneigung trägt nicht aufgrund der großen formalen, logischen und technischen Mängel in dieser Genehmigung.

Die gemachten Aussagen entbehren einer nachvollziehbaren und belegten Begründung. Die Gefahren für die Züge werden übergangen letztlich mit dem bloßen Verweis, darauf, dass die Lokführer die Züge bremsen sollen (was in Köln, Düsseldorf Wehrhahn und Ingolstadt Nord immer wieder aufgrund von menschlichem und technischen Versagen nicht gelingt):

1. Das EBA begründet seine Genehmigung ([S21 PFB 1.1 S. 372 f](#)): „Die Vorhabenträgerin hat die hierfür notwendigen Vorkehrungen zur Gewährleistung der gleichen Sicherheit in nicht zu beanstandender Weise und nachvollziehbar in ihren Antragsunterlagen dargestellt.“ Darauf wird die Querneigung für die Bahnsteige beschrieben (s.u.) aber keine „Vorkehrung“ gegen das Wegrollen der Züge: Dazu heißt es lediglich (S. 373): „Zum anderen wird hinsichtlich des Wegrollens der Züge auf die Schutzziele der einschlägigen EBO verwiesen, die vor allem ein selbstständiges in Bewegung setzen von abgestellten Eisenbahnfahrzeugen (Wagen und Züge) zuverlässig verhindern wolle.“ Es wird – auch in den Antragsunterlagen – keine „Vorkehrung“ oder technische Sicherung gegen das Wegrollen genannt.

Eine gleiche Sicherheit wie bei einer ebenen Bauweise ist damit nicht gegeben. Die Wahrscheinlichkeit für menschliches und technisches Versagen dürfte dem in den anderen Bahnhöfen entsprechen. Bei S21 aber ist das Gesamtgefälle 6-fach über dem Sollwert, die weggerollten Strecken sind dementsprechend sechsfach so weit wie im Soll-Fall, die Schadensintensität ist dann 36-mal höher als im Sollfall.

Da in einem Gefälle über dem Losbrechwi-  
 derstand sehr viel mehr Wegrollereignisse  
 als bspw. in Köln Hbf zu erwarten sind,  
 steigt auch die Gefährdung für Unfälle mit  
 Reisenden beim Ein- und Aussteigen über-  
 proportional an.

Zur Gefährdung der Fußgänger auf dem  
 Bahnsteig sind zahlreiche Punkte zu kriti-  
 sieren:

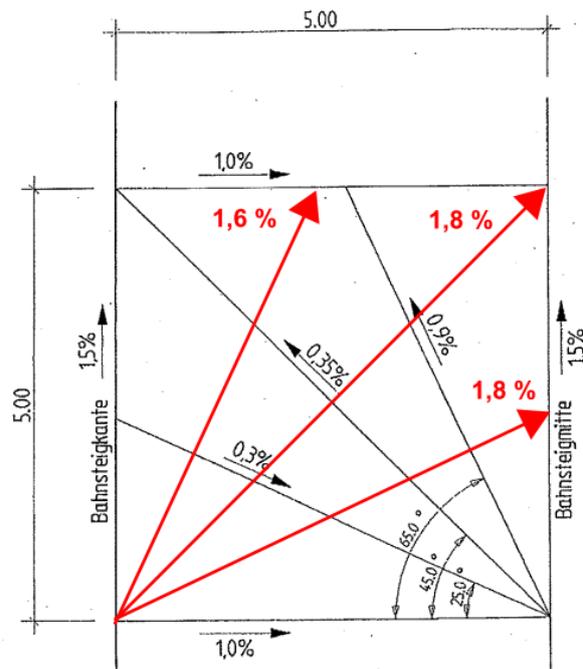
2. Die aktuelle Planung mit 20 ‰  
 Querneigung ist nicht genehmigt. Die  
 Formulierung im Planfeststellungsbe-  
 schluss erwähnt zwar die 20 ‰, for-  
 muliert aber den vermeintlichen Si-  
 cherheitsnachweis nur für die 10 ‰  
 (PFA 1.3 S. 373): „Zudem lässt sowohl  
 die Eisenbahn- Bau und Betriebsord-  
 nung als auch die Konzern-Richtlinie  
 813 –Personenverkehrsanlagen für  
 die Bahnsteige selbst Querneigungen  
 von bis zu 20 ‰ zu. Die gewählte  
 technische Ausführung der Bahnsteige  
 mit einer zur Bahnsteigmitte fallenden  
 Querneigung von 10 ‰ (vgl. Erläute-  
 rungsbericht Teil III, Kapitel 2.5.1) ge-  
 währleistet eine sichere Benutzung auch für Kinderwa-  
 gen, Rollkoffer und Ähnliches. Eine Gefährdung ist somit auszuschließen.“

3. Gewährleistung der Sicherheit nicht nachgewiesen und auch nicht gegeben. Im vorausge-  
 henden Zitat spricht die Genehmigungsbehörde von der Gewährleistung der sicheren Be-  
 nutzung, eine Gefährdung sei auszuschließen. Das ist falsch. Die Querneigung erleichtert  
 das Losrollen. In einem großen Winkelbereich folgt der Sturz ins Gleis (S. 15). Der rollhem-  
 mende Belag bremst großrädige Gefährte nicht. Die Genehmigung ist nur eine Behauptung  
 und nicht haltbar.

4. Berechnungen im Antrag nur für 10 ‰ vorgenommen. Auch waren die „Gefälleverhältnisse“  
 in den Antragsunterlagen nur für die 10 ‰ dargestellt worden, wobei auch noch dabei dieje-  
 nigen Richtungen, in denen sich das Gefälle verschärft und Gefährte den Schwung aufneh-  
 men, um auf der anderen Bahnsteighälfte ins Gleis zu stürzen, unterschlagen worden waren  
 (Abb. 13).<sup>64</sup>

5. 20 ‰ Querneigung bei 15 ‰ Längsneigung grenzwertig. Das resultierende Gesamtgefälle  
 von 25,1 ‰ liegt sowohl über dem Grenzwert für die Querneigung aus Richtlinie 813, als  
 auch über den Grenzwert für das Quergefälle nach barrierefreiem Bauen von jeweils 20 ‰.  
 Auf dem 10 Meter breiten Bahnsteig erfahren somit Fußgänger und Rollstuhlfahrer je nach  
 Wegewahl ein Quergefälle von bis zu 25 ‰, was laut dem Leitfaden für Barrierefreies Bauen  
 für Rollstuhlfahrer problematisch ist (s. zuvor S. 20).

6. Der rollhemmende Belag ist nicht spezifiziert, er wird in den Antragsunterlagen nur so be-  
 schrieben (<sup>64</sup> S. 89): „Die Bahnsteigbeläge werden mit einer hohen Oberflächenrauigkeit



**Abb. 13: Gefälleverhältnisse auf dem Bahn-  
 steig von Stuttgart 21.** Die DB hatte in ihrem  
 Antrag lediglich 10 ‰ (= 1 %) Quergefälle be-  
 handelt und dabei die dadurch verschärften  
 Gefällewerte verschwiegen (rot ergänzt).<sup>64</sup>

hergestellt, die mit dafür sorgt, dass entsprechend hohe Abrollwiderstände vorhanden sind.“ Es fehlen Zahlenwerte für die Abrollwiderstände, insbes. für moderne großrädige Gefährte.

7. Unvollständige Darstellung in den Antragsunterlagen. Es ist ein Mangel, dass die für die späteren Nutzer der Anlage und die Öffentlichkeit essentiellen Konzepte zur Beherrschung der Gleisneigung nicht in den ausgelegten Unterlagen dargestellt sind, nur in den Antragsunterlagen. Darüber hinaus ist die Darstellung aber auch in sich unvollständig, ohne sämtliche Gradienten, ohne die 20 ‰ Quergefälle, ohne Zahlenwerte zu den Abrollwiderständen, ohne Nachweis gleicher Sicherheit für die Züge in allen Betriebs- und Störungssituationen.

## Beschränkung der Leistungsfähigkeit

Wegen der verlängerten Bremswege im Gefälle und in Verbindung mit den bei Stuttgart 21 in großem Umfang geplanten Doppelbelegungen (etwa in dem in PFA 1.3 als Beleg der Leistungsfähigkeit angegebenen Stresstest zu Stuttgart 21) ergeben sich zahlreiche betriebliche Einschränkungen, die die Leistungsfähigkeit deutlich beeinträchtigen.

*Das EBA schrieb dazu, dass über „betriebliche Maßnahmen“, um die „Sicherheit des Betriebes zu gewährleisten“, zur „Inbetriebnahme“ zu entscheiden wäre.<sup>65</sup>*

Das erscheint nicht als verantwortbar. Die Einschränkungen können so weitreichend sein, dass die geforderte hohe Leistungsfähigkeit, die das Projekt überhaupt rechtfertigt, nicht mehr gegeben ist. Das EBA hat eine ganzheitliche und in sich stimmige Betrachtung vorzunehmen. Es müssen gleichzeitig Gleisneigung und Leistungsfähigkeit betrachtet werden.

## **Mangelhafte Argumentationen zur Gleisneigung**

Die Argumentationen der Verantwortlichen in Sachen erhöhte Bahnsteiggleisneigung, insbesondere zum prominentesten Fall Stuttgart 21, sind aufgrund ihrer logischen Brüche, ihrer Unvollständigkeit, Fehlerhaftigkeit und Widersprüchlichkeit geeignet, im Falle weiterer Unfälle (ggf. auch mit schwerwiegenden Verletzungen oder Todesfolge), ein Organverschulden zu begründen. Ein Nachweis gleicher Sicherheit wurde bisher nicht nachvollziehbar geführt, wird auch aktuell nicht vorgelegt (z.B. nachfolgend Punkt i) und ist nach dem zuvor Ausgeführten auch nicht erbringbar.

Somit besteht ein erhebliches Haftungsrisiko für Vorstände und Aufsichtsräte der Deutschen Bahn AG wie auch für die Behördenleitungen und Ministerium. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer Regelung in der EBO, die mit einem Grenzwert im Gleichschritt mit der internationalen Gemeinschaft für die Zukunft diese Risiken physikalisch ausschließt. Nachfolgend werden die wichtigsten Beispiele für mangelhafte Argumentationen zusammengefasst. Insbesondere wird die Beschlussfähigkeit des Verkehrsausschusses geschwächt durch die Zurückhaltung von relevanten Informationen durch die Deutsche Bahn AG und die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (Punkte i und j).

- a. Der Antrag zur Genehmigung der überhöhten Bahnsteiggleisneigung für Stuttgart 21 ist in einem Umfang lücken- und fehlerhaft, dass er mehr zum Beleg der Gefährdung als zum Nachweis gleicher Sicherheit geeignet ist. Gleiche Sicherheit wie im regelgerechten Fall ist weder für die Züge noch für die Reisenden auf dem Bahnsteig gegeben (S. 24).
- b. Der Technikvorstand der DB AG, Dr. Volker Kefer verharmloste in der Schlichtung zu Stuttgart 21 am 20.11.2010 die Gleisneigung als „theoretisches Problem“: „Herr Geißler, es ist

ein theoretisches Problem, ja! Und dieses Problem ist diskutiert worden und es ist abgewogen worden.“ (Prot. 6. Tag S. 200).<sup>66</sup> Dabei hatte Kefer an anderer Stelle die praktische Gefahr schon eingestanden:

- c. Dr. Kefer ebenfalls in der Schlichtung: Auf den Bahnsteigen in Bewegung gekommenes Gepäck oder Personen sollen durch Bänke und „Mülltonnen“ gestoppt werden (Prot. 6. Tag 14:20 Uhr). Dies ist einerseits die Bestätigung, dass sehr wohl mit dem Losrollen von Gefährten gerechnet wird, andererseits ist es die Bestätigung für die reale Gefährdung, da aus Gründen der Personenströme beim Fahrgastwechsel die Bahnsteigmitten nicht lückenlos mit Mülltonnen und Bänken ausgefüllt sein können, und dann eben ein Absturz ins andere Gleis möglich ist (S. 15 ff).
- d. In der Anhörung zum Planfeststellungsabschnitt PFA 1.3 des Projekts Stuttgart 21 hatte Bahndirektor a.D. Sven Andersen die unvermeidlichen Risiken der überhöhten Gleisneigung und die Lücken in ihrer Genehmigung dargestellt (Andersen 2014). Hierauf erging die wenig zielführende Antwort, die Genehmigung sei aber erteilt worden.<sup>62</sup>
- e. Das EBA will die Auswirkungen der erhöhten Gleisneigung durch die unausweichlichen Auswirkungen auf das Betriebsprogramm und die daraus folgende deutliche Senkung der Leistungsfähigkeit erst zur Fertigstellung von Stuttgart 21 klären (siehe S. 26). Das ist ein unverantwortliches Vorgehen bei einem Projekt das zu Milliarden aus Steuergeldern und den Mitteln der bundeseigenen Bahn finanziert wird.
- f. In der Anhörung zu den offenen Fragen zu Stuttgart 21 vom 06.05.2015 musste Bahnvorstand Kefer eingestehen, man müsse die (seit 2010 dokumentierten) Wegrollvorgänge in Köln Hbf noch untersuchen.<sup>67</sup> Entweder werden hier vorhandene Informationen zurückgehalten oder aber Dr. Kefer beschreibt, dass er ausgesprochen unverantwortlich handelt.
- g. Prof. Ullrich Martin von der Universität Stuttgart, hatte sich in derselben Anhörung als Experte für die Betreiberseite von Stuttgart 21 widersprüchlich geäußert. Er habe „an der Erstellung der Regeln mitgewirkt“ und sehe keinen „Mangel von Stuttgart“, aber bestätigt, „dass das Thema künftig eine größere Rolle spielen“ wird und es „sinnvoll“ sei, dass durch die „Gestaltung im Stuttgarter Bahnhof“ eine „allfällig notwendige Regelung für die Zukunft beschleunigt“ würde.<sup>67</sup> Wenn eine Regelung allfällig notwendig ist, dann sollte sie vor dem Bau von Stuttgart 21 getroffen werden. Dr. Kefer macht sich diese (widersprüchliche) Aussage in seiner jüngsten Antwort auf die Anfrage von Frau Leidig<sup>69</sup> zu eigen: „Im Übrigen darf ich auf die Ausführungen von Professor Dr. Ullrich Martin (Universität Stuttgart) in der Anhörung zu Stuttgart 21 vom 06.05.2015 verweisen.“
- h. Die Bundesregierung, die für ihre Antworten auf Angaben der Deutschen Bahn AG und des EBA zurückgreift, gab an, ihr seien keine Informationen zu Soll- und Kannbestimmungen für die Gleisneigung in anderen EU-Mitgliedstaaten bekannt (KA Linke 2015 Frage 12). Dies erscheint nicht plausibel, entweder werden diese Informationen (S. 22 f) planvoll zurückgehalten oder DB AG und EBA handeln nicht verantwortlich und professionell.
- i. MdB Sabine Leidig hatte in Vorbereitung der Anhörung vom 16.03.2016 bei Bahnvorstand Volker Kefer am 17.02.2016 um die Übersendung der Physikalischen Risikobewertungen<sup>68</sup> gebeten, die die Grundlage der Empfehlungen der DB-Richtlinie 813 (RiL 813.0201A02, Seite 2 / Bl. 46) für die Sicherheit geneigter Bahnsteige sind.<sup>69</sup> Vorstand Kefer verweigerte die Übersendung jedoch mit dem Hinweis, er sei der „Auffassung“, dass die „jetzige Regelung“ (ohne konkrete Obergrenze) „kein Sicherheitsproblem“ darstellt und „Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitsaspekte“ ausgewogen in Einklang bringe. Es ist vollkommen verständlich,

warum Dr. Kefer die vorliegenden Untersuchungen zurückhält, wenn sie doch vermeintlich seine Einschätzung der Unbedenklichkeit belegen.

- j. MdB Sabine Leidig hatte auch bei der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) am 16.02.2016 eine Vervollständigung und Aktualisierung der bisherigen Informationen zu den Wegrollvorgängen in Köln bis zum 04.03.2016 erbeten.<sup>70</sup> Gefragt wurde auch zu schwerwiegenden Vorfällen, die offenbar der EUB nicht gemeldet worden waren, auch in Ingolstadt Nord<sup>17</sup>. Es erging keine Antwort bis zur Finalisierung dieser Stellungnahme. Auf Anfrage hieß es lediglich, die Fragen „würden beantwortet werden“. Auf Rückfrage zu Zeitpunkt und Ansprechpartner der Antwort, hieß es, dass nur die erteilte allgemeine Auskunft möglich sei. Diese Zurückhaltung von relevanten Informationen im Vorfeld dieser Anhörung stärkt nicht das Vertrauen in die Beherrschbarkeit erhöhter Gleisneigungen in Bahnhöfen.

Die Qualität dieser Argumentationen ist auch geeignet, dem Ruf Deutschlands als Technologiestandort Schaden zuzufügen. Die zurückgehaltenen Informationen sprechen für erhebliche Argumentationsnot der Verantwortlichen. Der zahlreichen nicht gemeldeten schweren sicherheitsrelevanten Vorfälle und die Darstellung des zuständigen Vorstands vor dem Bundestagsverkehrsausschuss, über Jahre die Vorfälle in Köln Hbf mit zahlreichen Verletzten nicht untersucht zu haben und seine Weigerung, die Untersuchungen zu veröffentlichen, die die Unbedenklichkeit des Gleisgefälles belegen sollen, lassen Zweifel aufkommen, ob das in Bundesbesitz befindliche größte Eisenbahnverkehrsunternehmen Deutschlands überhaupt eine sichere Betriebsführung gewährleisten kann.

## Dokumente

In chronologisch absteigender Reihenfolge.

- |                   |   |
|-------------------|---|
| KA Linke 2015     | Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Linken „Aufklärung von Wegrollvorgängen bei der Bahn aufgrund der Gleisneigung in Bahnhöfen“, 15.07.2015 (pdf <a href="http://dipbt.bundestag.de">dipbt.bundestag.de</a> )   |
| Frage Gastel 2015 | Antwort der Bundesregierung auf Fragen Nr. 69 und 70/Februar von Matthias Gastel, verkehrspolitischer Sprecher der Grünen. In: Plenarprotokoll 18/93 vom 18.03.2015 (pdf <a href="http://dipbt.bundestag.de">dipbt.bundestag.de</a> ), S. 8876  |
| Andersen 2015     | Sven Andersen, „Stuttgart 21 – bei der Neigung ein Einzelfall“, Eisenbahn-Revue International 02/2015, S. 96-97   |
| TSI 2014          | „TSI Infrastruktur“: Verordnung 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (pdf <a href="http://eur-lex.europa.eu">eur-lex.europa.eu</a> )   |
| DB Beispiele 2014 | Zwei Dokumente, eingereicht beim RP Stuttgart am 09.12.2014: „Ausgewählte Beispiele von Längsneigungen in Bahnhöfen“ (pdf <a href="http://rp.baden-wuerttemberg.de">rp.baden-wuerttemberg.de</a> ), „Ausgewählte Beispiele von Bahnsteigneigungen in Bahnhöfen“ (pdf <a href="http://rp.baden-wuerttemberg.de">rp.baden-wuerttemberg.de</a> ) |
| Andersen 2014     | Sven Andersen, „Gutachten über die Beurteilung der überhöhten Gleisneigung beim Bahnhofprojekt Stuttgart 21 unter Berücksichtigung der Anfor-   |

- derungen aus der EBO und dem bisherigen Verfahrensablauf“, 04.10.2014 (pdf [rp.baden-wuerttemberg.de](http://rp.baden-wuerttemberg.de))
- Andersen 2014 ERI Sven Andersen, „Zum Problem der Gleisneigung beim Projekt „Stuttgart 21“, Eisenbahn-Revue International 11/2014, S. 582-583
- Andersen 2013 Sven Andersen, „Die Neigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen im Spiegel der Vorschriften und der betrieblichen Praxis“, Bahn-Report 3/2013, S. 7-10
- RiL 813 Richtlinie 813 „Personenbahnhöfe planen“, darin 813.02 „Bahnsteige und ihre Zugänge planen“. Ausgabe vom 15.10.2005 (pdf [vkib.de](http://vkib.de)), die neueste Ausgabe vom 01.05.2012 ist in den hier relevanten Punkten unverändert.
- Andersen 2011-11 Sven Andersen, „Das Bahnsteiggleisgefälle im neuen Stuttgarter Tiefbahnhof im Licht der TSI Infrastruktur HGV“, Eisenbahn-Revue International 11/2011, S. 564-565 (pdf [michael-cramer.eu](http://michael-cramer.eu))
- Andersen 2011-06 Sven Andersen, „Das Bahnsteiggleisgefälle in Stuttgart 21 im Blick der Vorschriften und der betrieblichen Praxis“, Eisenbahn-Revue International 06/2011, S. 310-311 (pdf [archiv.kopfbahnhof-21.de](http://archiv.kopfbahnhof-21.de))
- Happe 2010-12 Eberhard Happe, Leserbrief zu „Stuttgart 21 – betriebsgefährlich?“, Eisenbahn-Revue International 12/2010, S. 645
- Prot. 6. Tag 20.11.2010, 6. Tag der Schlichtung zu Stuttgart 21, Geologie & Sicherheitsfragen, Protokoll (stenografisch [schlichtung-s21.de](http://schlichtung-s21.de) Seitenzahlen, wortgetreu [archive.org](http://archive.org) Uhrzeiten).
- S21 PFB 1.1 Planfeststellungsbeschluss, „Projekt Stuttgart 21“ Planfeststellungsabschnitt 1.1 (Talquerung mit neuem Hauptbahnhof) (Az.: 59160 Pap-PS 21-PFA 1.1 Talquerung), 28.01.2005 ([bahnprojekt-stuttgart-uhl.de](http://bahnprojekt-stuttgart-uhl.de))
- Wende 2003 Dietrich Wende, „Fahrdynamik des Schienenverkehrs“, Springer 2003, ([books.google.de](http://books.google.de))
- Happe 1992 Eberhard Happe, „Kritisches zur Neubaustrecke Stuttgart-Ulm“, Eisenbahn-Kurier 2/1992, S. 28-31

## Einzelnachweise

Siehe auch: [wikireal.org/wiki/Stuttgart\\_21/Gleisneigung](http://wikireal.org/wiki/Stuttgart_21/Gleisneigung)

- <sup>1</sup> Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (B. O.), Gültig vom 1. Mai 1905 ab (Reichs-Gesetzblatt 1904, S. 387), 1905 ([books.google.de](http://books.google.de)) ([web.hs-merseburg.de](http://web.hs-merseburg.de))
- <sup>2</sup> Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 8. Mai 1967 (BGBl. 1967 II S. 1563) (EBO) (Link [gesetze-im-internet.de](http://gesetze-im-internet.de), pdf [gesetze-im-internet.de](http://gesetze-im-internet.de))
- <sup>3</sup> Siehe etwa den Planfeststellungsbeschluss zu Stuttgart 21 (S21 PFB 1.1 S. 373)
- <sup>4</sup> Vereinfachend und für die umgangssprachliche Verständlichkeit wird von Rollwiderstand für den Gesamtwiderstand der Fahrzeuge gesprochen. Er setzt sich zusammen aus dem Rollwiderstand der Räder auf dem Gleis bzw. dem Untergrund, dem Rollwiderstand der Achsen, dem Walkwiderstand und weiteren Widerständen. Der Luftwiderstand kann bei den in den Betrachtungen dieser Arbeit in der Regel niedrigen Geschwindigkeiten vernachlässigt werden. Der Rollwiderstandskoeffizient für Eisenbahnrad auf Schiene beträgt typisch 1‰ bis 2‰, <https://de.wikipedia.org/wiki/Rollwiderstand>.

- <sup>5</sup> In Ingolstadt starten die betreffenden Bahnsteige in einer ebenen Ausrichtung und nehmen nach Norden in Richtung Audi-Tunnel zunehmend Gefälle auf bis hin zu 20 ‰ am Bahnsteigende. Für einen Zug, der über den ganzen Bahnsteig geht ist demnach im Mittel mit rund 10 ‰ Gefälle zu rechnen.
- <sup>6</sup> Wolfgang Schiemann, „Schienenverkehrstechnik: Grundlagen der Gleistrassierung“, Springer-Verlag, 08.03.2013, S. 77 ([books.google.de](https://books.google.de)). Jürgen Janicki, Horst Reinhard, „Schienenfahrzeugtechnik“, Bahn Fachverlag, 2008, S. 41 ([books.google.de](https://books.google.de)).
- <sup>7</sup> Frank Minde, DB Systemtechnik, „IVE Hannover, 1. Vorlesung, Grundlagen der Eisenbahnbremstechnik“ (pdf [ids.uni-hannover.de](https://ids.uni-hannover.de)), Folie 7
- <sup>8</sup> 27.02.2013, [kontextwochenzeitung.de](https://kontextwochenzeitung.de), „Der Schiefbahnhof“
- <sup>9</sup> Harald Uhle, Vortrag „Festhaltekraft, neuer Begriff aber nichts wirklich neues“ ([vdm.de](https://vdm.de)), insbes. Folie 6
- <sup>10</sup> Feststellbremsgewicht = Festhaltekraft: Bei schmierigen Schienen mit einem Reibwert um 0,1 kann eine Lok mit blockierten Bremsen ca. 84 t immerhin etwa 90 kN festhalten, bevor sie vom Zug weggezogen wird. Als Festhaltekraft der Feststellbremse ergeben sich 45 kN. Ältere Loks haben aber bedeutend geringere Festhaltebremsgewichte. Bei Berücksichtigung der Hangabtriebskraft ergibt sich: Bei 15 Promille hält eine Handbremse mit 45 kN Festhaltekraft knapp 310 t Gesamtmasse im Gefälle noch fest. Das wird bei einem Doppelstockzug mit 5 Waggons schon überschritten, 4 Wagen reichen gerade noch. Das Gefälle, in dem noch ein Zug mit 580 t (z.B. langer IC) gerade noch gehalten wird, liegt bei 7,9 Promille. Mehrere Vergleichsfälle ergeben: Lokbespannte Züge können wegrutschen, wenn die Festhaltekraft der Federspeicherbremse nicht mehr ausreicht. Bremsproben sind dann bei langen Zügen ab ca. 7 ‰ nicht mehr möglich,
- <sup>11</sup> [en.wikipedia.org/wiki/Glasgow\\_Queen\\_Street\\_rail\\_accident](https://en.wikipedia.org/wiki/Glasgow_Queen_Street_rail_accident). Bericht an das Verkehrsministerium zu dem Unfall im Bahnhof Glasgow Queen Street vom 12.10.1928 mit 3 Toten und 52 Verletzten (pdf [railwaysarchive.co.uk](https://railwaysarchive.co.uk))
- <sup>12</sup> 1945 in London Kings Cross mit 2 Toten und 25 Verletzten: [https://en.wikipedia.org/wiki/King%27s\\_Cross\\_railway\\_accident](https://en.wikipedia.org/wiki/King%27s_Cross_railway_accident)
- <sup>13</sup> 03.12.2013, [cbc.ca](https://cbc.ca), „Runaway trains almost triple reported rate, CBC finds“
- <sup>14</sup> 06.07.2013, Eisenbahnunfall von Lac Mégantic bei 12 ‰ Gefälle mit 47 Toten ([de.wikipedia.org/wiki/Eisenbahnunfall\\_von\\_Lac-Mégantic](https://de.wikipedia.org/wiki/Eisenbahnunfall_von_Lac-Mégantic), Erklärvideo [youtube.com](https://youtube.com))
- <sup>15</sup> 30.11.2012, drei mit schweren Schienen beladene Waggons setzen sich im Güterbahnhof Kornwestheim um 4 Uhr morgens unbeabsichtigt in Bewegung und prallen nach 7 km auf einer im Mittel 3,9 ‰ abschüssigen Strecke gegen Bahnsteig 1 des Bahnhofs Stuttgart-Feuerbach und zerstören den Bahnsteig vollständig. Zu der frühen Stunde kommt kein Mensch zu Schaden. Zur Unfallursache wird über eine aus Kostengründen abgebaute Schutzweiche spekuliert ([stadtwiki-stuttgart.de](https://stadtwiki-stuttgart.de)).  
30.11.2012, [stuttgarter-nachrichten.de](https://stuttgarter-nachrichten.de), „Stuttgart: Güterwaggons machen sich selbständig“  
01.12.2012, [stuttgarter-zeitung.de](https://stuttgarter-zeitung.de), „Hat der Fahrdienstleiter richtig gehandelt?“  
2012, [stuttgarter-zeitung.de](https://stuttgarter-zeitung.de), „Waggon-Unfall gibt weiter Rätsel auf“  
27.02.2013, [kontextwochenzeitung.de](https://kontextwochenzeitung.de), „Der Schiefbahnhof“.
- <sup>16</sup> Eisenbahn-Revue 01/2016, S. 28-29, „Kuriose Zugkollision am Semmering“
- <sup>17</sup> <http://www.ice-treff.de/index.php?mode=thread&id=101956>: Post vom 16.01.2011, 20:00 Uhr, „IC XXXXX rollt rückwärts locker eine wagenlänge“: „an gleis 7 in köln, alle türen auf. uns blieb allen das herz fast stehen. eine grelle stimme aus dem lautsprecher: triebfahrzeugführer XXXXX dringend bremsen anlegen... 5 sekunden passierte nichts, es rollte weiter rückwaerts. dann wurde heftig gebremst... habe ich noch nie erlebt...“. Post vom 18.01.2011, 0:08 Uhr, „Bild von Ingolstadt Nord“: „Zum Wegrollen reichs in Ingolstadt Nord. Selbst schon ein paar mal gesehen...“
- <sup>18</sup> 18.06.2013, [zdf.de](https://zdf.de), Frontal21, „Bahnhof in Schiefelage“ (Video [youtube.com](https://youtube.com))
- <sup>19</sup> 19.06.2013, [ksta.de](https://ksta.de), „Ungebremste Züge am Hauptbahnhof“
- <sup>20</sup> 20.06.2013, [rundschau-online.de](https://rundschau-online.de), „13 Züge in Köln auf Geisterfahrt“
- <sup>21</sup> 29.06.2013, [rp-online.de](https://rp-online.de), „Verletzte durch abschüssige Bahngleise“
- <sup>22</sup> Laut den örtlichen Richtlinien vom Dezember 2013 (zuvor in allen Gleisen 7,888 ‰): Gleis 1: 4,30 ‰, Gl. 2: 5,16 ‰, Gl. 3: 6,80 ‰, Gl. 4-8: 3,68 ‰, Gl. 9: 3,20 ‰ (vgl. auch [KA Linke 2015 Frage 1](https://ka.linke.de))
- <sup>23</sup> Auflistung, „Personenunfälle mit Ausnahme der Suizide“, [Eisenbahnsicherheit.de](https://eisenbahnsicherheit.de) (01.10.2000 bis 19.07.2012 vom 28.12.2013 pdf [web.archive.org](https://web.archive.org), 30.12.2013 bis 22.11.2015 pdf [eisenbahnsicherheit.de](https://eisenbahnsicherheit.de))
- <sup>24</sup> Ad hoc-Weisung F-W 2013-030 für Tf zum 23.04.2013 mit dem Inhalt: „Sichern Sie bei einer Bremsprobe die Fahrzeuge gegen unbeabsichtigte Bewegung mit der Maximalbremskraft der Zusatzbremse des führenden Fahrzeugs.“ ([KA Linke 2015 Frage 9](https://ka.linke.de))

- 25 Kölner Hbf, Gleis 5, IC Baureihe 101 nach Frankfurt/M.Hbf. Bei Übernahme war der Zug mit der AFB Haltebremse gesichert (automatische Fahr- und Bremssteuerung). Der Kollege schaltete die AFB, die die Lok mit maximalem Bremszylinderdruck gesichert hat, aus mit einem Drehschalter unterhalb des Führertisches an der mittleren Konsole, weil er die Züge lieber von Hand fährt. Die Bahn verpflichtet ihre Lokführer nicht mit der ARB zu fahren. Daraufhin löste die Haltebremse aus und der Zug begann zurück zu rollen Richtung Hohenzollernbrücke. Der Lokführer befand sich während dieser Zeit auf dem Weg durch den Maschinenraum in den Führerraum 2, um dort an der Führerraumrückwand am Zugdateneinsteller (ZDE) seine persönliche elektronische Fahrtenregistriernummer einzugeben. Im Führerraum 2 und auf dem Weg durch den Maschinenraum in den führenden Führerraum 1 hat der Kollege nicht im geringsten wahrgenommen das der Zug zurückrollt. Erst als er den Führerraum 1 besetzt hatte hörte er die akustische Sprachausgabe „Notbremse“, „Notbremse“, „Notbremse“ und nahm dann auch erst den blinkenden roten Leuchtmelder Notbremse auf. Als er die gezogene Fahrgastnotbremse überbrückt hat und die Sprachausgabe verstummte meldete sich die Zugführerin über die Sprechstelle des Zuges: „Lokführer, Lokführer der Zug ist weggerollt ich habe Dich schon ein paar mal über die Sprechstelle gerufen aber ich habe Dich nicht erreicht deswegen habe ich im Zug die Notbremse gezogen nachdem der Zug eine Wagenlänge zurückgerollt ist.“ Die Vorfälle ereignete sich im Jahre 2013. Dieser Vorfall wurde dem Eisenbahn Bundesamt nicht gemeldet, es gab auch kein Gespräch mit dem Gruppenleiter, also dem Vorgesetzten des Lokführers.
- 26 15.10.2009, Australien, Kinderwagen rollt ins Gleis, Baby wird vom Zug überrollt (Video [youtube.com](https://www.youtube.com)).  
15.10.2009, Melbourne, „Baby in pram hit by train - survives uninjured.“ (Video [youtube.com](https://www.youtube.com))
- 27 Rail Accident Investigation Branch, Rail Accident Report 17/2014, „Accidents involving a wheelchair rolling onto the track at Southend Central, 28 August 2013; and a pushchair rolling onto the track at Whyteleafe, 18 September 2013“, 14.08.2014 (pdf [gov.uk](http://gov.uk))
- 28 08.2014 Überwachungsbilder von einem Vorfall in Whyteleafe, Surrey, Großbritannien, aus 2013 werden veröffentlicht (Video [youtube.com](https://www.youtube.com)).  
19.08.2014, [getsurrey.co.uk](http://getsurrey.co.uk), „CCTV shows pushchair rolling off platform onto railway line“.
- 29 26.05.2014, [presseportal.de](http://presseportal.de), „BPOL-BadBentheim: Unfall mit glücklichem Ende / Rollstuhlfahrerin stürzt in Bahngleis“ (s.a. Andersen 2014 S. 26)
- 30 08.2014 Überwachungsbilder von einem Vorfall in Whyteleafe, Surrey, Großbritannien, aus 2013 werden veröffentlicht (Video [youtube.com](https://www.youtube.com), Untersuchungsbericht [gov.uk](http://gov.uk)). 19.08.2014, [getsurrey.co.uk](http://getsurrey.co.uk), „CCTV shows pushchair rolling off platform onto railway line“
- 31 08.04.2015, [oe24.at](http://oe24.at), „Kinderwagen rollt auf Gleise: Kleinkind tot“.  
08.04.2015, [tagesanzeiger.ch](http://tagesanzeiger.ch), „Kinderwagen rollt auf Zuggleise – Kind tot“
- 32 23.04.2015, [20min.ch](http://20min.ch), „Zug erfasst Kinderwagen – Bub (1) tot“.  
27.08.2015, [tagesanzeiger.ch](http://tagesanzeiger.ch), „SBB verzichten auf Durchsagen – meistens“.
- 33 20.03.2010, Umfangreicher Test von Rennradreifen, veröffentlicht auf [biketechreview.com](http://biketechreview.com) (pdf [biketechreview.com](http://biketechreview.com))
- 34 [www.engineeringtoolbox.com/rolling-friction-resistance-d\\_1303.html](http://www.engineeringtoolbox.com/rolling-friction-resistance-d_1303.html)
- 35 Der Kinderwagen wiegt 10 kg, die Reifen wurden auf 2 bar aufgepumpt, als Ballast wurden ein oder zwei Feldsteine mit je 7 kg Gewicht eingelegt. Aus der Auswertung des Beschleunigungsverlaufs auf den Video-Aufnahmen ergeben sich für 14 kg Beladung 10 % Rollwiderstand (verstärktes Walken der Reifen) und für 7 kg Beladung etwa 7,5 % Rollwiderstand. Der zusätzlich vorgenommene Zugversuch in der Ebene (quer zum Gradienten) ergab am Federkraftmesser eine (nur ungenau ablesbare) mittlere Zugkraft von rund 2 Newton. Das entspricht einem Rollwiderstand von  $2 \text{ N} / (24 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2) = 8,5 \text{ ‰}$ .
- 36 Es wurden die Abstände 1 m, 2 m, 3 m, 4,2 m von der Bahnsteigkante gewählt. Damit wird berücksichtigt, dass die Aufenthaltswahrscheinlichkeit in Bahnsteigmitte, auch aufgrund von Einbauten, geringer ist. Es wurden auch lediglich feste Werte von 10 m die Breite von Mittelbahnsteigen und 5 m für die Breite von Außenbahnsteigen verwendet.
- 37 [de.wikipedia.org/wiki/Bahnhof\\_Ingolstadt\\_Nord](http://de.wikipedia.org/wiki/Bahnhof_Ingolstadt_Nord)
- 38 Planfeststellungsunterlagen – Wiedereinrichtung Kreuzungsbahnhof Fornsbach, Anlage 02 - Erläuterungsbericht (pdf [web.archive.org](http://web.archive.org)), S. 13, 18
- 39 Bernd Honerkamp: Umbau des Bahnknotens Ingolstadt. In: Schnellbahnachse Nürnberg–Ingolstadt–München. Eurailpress-Verlag, 2006, S. 154–159.
- 40 Auskunft Mobilitätszentrale 11.03.2016.
- 41 Video: [https://drive.google.com/file/d/0B\\_x2jtefLVGuTzdtTmZKOE1JSzg/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/0B_x2jtefLVGuTzdtTmZKOE1JSzg/view?usp=sharing)
- 42 Der Wagen rollte in den 12 Sekunden 16 Platten nach unten, 2 Platten zur Seite =  $(4,8^2 + 0,6^2)^{1/2} = 4,84$  Meter, die Beschleunigung ist damit  $0,067 \text{ m/s}^2$ . Auf die 4,8 m näherte sich der Wagen 0,6 m der Bahn-

steigkante, also fuhr unter einem Winkel von  $7,1^\circ$ , hier beträgt das Gesamtgefälle 17,4 ‰. Die Beschleunigung ist  $17,4\text{ ‰} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 0,171 \text{ m/s}^2$ . Die Bremsbeschleunigung ist demnach  $0,104 \text{ m/s}^2$ , der Reibwert ist 10,6 ‰.

- 43 Die genaue Auswertung steht noch aus.
- 44 Dachverband Integratives Bauen, „Checklisten für die Neuplanung“, S. 3 ([dipb.org](http://dipb.org)). Der Grenzwert stammt offenbar aus Din 18024-2.
- 45 Leitfaden für Barrierefreies Bauen, Bd. 3 „Straßen, Plätze, Wege, Öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze“ (pdf [akbw.de](http://akbw.de)), S. 27
- 46 Dr. Joachim Winter, Abschlussbericht Langfassung „Fahrdradtlose Energieübertragung bei Schienenfahrzeugen des Vollbahnverkehrs“ (Aktenzeichen Ministerium 2-4332.62-DLR-IFF/5), 30.03.2014, S. 90 (pdf [elib.dlr.de](http://elib.dlr.de)). Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Stuttgart; Institut für Elektrische Energiewandlung, Universität Stuttgart; Institut für Maschinenelemente, Universität Stuttgart.
- 47 Code for design of high speed rail in China TB 10020-2009
- 48 Civil Design Criteria for Road and Rail Transit Systems, E/GD/09/106/A1, S. 43 (pdf [lta.gov.sg](http://lta.gov.sg)): „At stations, the track shall be level throughout the platform length except for the limited lengths of vertical curves as specified in Clause 2.3.1.5.“ (Clause 2.3.1.5: max. 15 mm Abweichung, das entspricht maximal 0,6 ‰ Gefälle, sofern diese Abweichung schon auf der Länge eines Waggons – auf ca. 25 Meter Länge – anfällt).
- 49 Fu-Hsiang Wu: „Einführung in das Projekt »Hochgeschwindigkeitsbahn« „, Schienen der Welt, Heft Juni/Juli 1992, S. 104-109, insbesondere S. 107
- 50 Indian Railways Schedule Of Dimensions, 1676mm Gauge (BG), S. 14, [indianrailways.gov.in](http://indianrailways.gov.in)
- 51 09.10.2009, [thehindu.com](http://thehindu.com), „Opposition to setting up of new railway station may go“
- 52 13.08.2014, [railwaywala.com](http://railwaywala.com), „What is catch siding In Indian Railway“
- 53 Highway Design and Railways, Lecture 9, Geometric Design II, Dr. Charisma Choudhury, May 2011, Folie 3 (pdf [teacher.buet.ac.bd](http://teacher.buet.ac.bd))
- 54 Israel Railways Limited, „Railway Tracks Design Guidelines for Speeds up to 250 km/h“, Version 1, 05.2013, Part 1 of 3, S. 48, [roads.co.il](http://roads.co.il): Ohne Umkupplung sind evtl. bis 10 ‰ zulässig, aber dann nur mit besonderen Sicherheitsmaßnahmen. Für Neubauten jedoch in jedem Fall nur bis 2,5 ‰.
- 55 American Railway Engineering And Maintenance Of Way Association, „Practical Guide to Railway Engineering“, Chapter 6, S. 6-28 / Bl. 28 f, - [Railway Track Design.pdf engsoc.org](http://Railway Track Design.pdf engsoc.org).
- 56 California High-Speed Train Project Design Criteria, S. 4-10 / Bl. 18 (pdf [hsr.ca.gov](http://hsr.ca.gov))
- 57 De Minister van Verkeer en Waterstaat, „Regeling hoofdspoorweginfrastructuur“, geldend van 01-11-2005 t/m 31-03-2012 ([wetten.overheid.nl](http://wetten.overheid.nl))
- 58 Francisco Javier González Fernández, „Ingeniería ferroviaria“, segunda edición actualizada y ampliada, Editorial UNED, 2010, S. 607 f ([books.google.de](http://books.google.de)). Grupo de Investigación en Transporte y Logística (GITEL), Universidad de Zaragoza, Curso „Ferrocarriles“ (Link [gitel.unizar.es](http://gitel.unizar.es), „Pendiente máxima permitida de la estación“: „1 por mil“
- 59 Eisenbahnbau- und -betriebsverordnung - EisbBBV ([ris.bka.gv.at](http://ris.bka.gv.at)) § 14 Abs. 3
- 60 Eisenbahnbau- und -betriebsverordnung – EisbBBV, Durchführungserlass ([ris.bka.gv.at](http://ris.bka.gv.at)) zu § 14 Abs. 3
- 61 Railway Group Standard GI/RT7016 Issue 3 Date December 2009, S. 7 [Group Standards/GIRT7016 Iss 3.pdf rgsonline.co.uk](http://Group Standards/GIRT7016 Iss 3.pdf rgsonline.co.uk))
- 62 GI/GN7616, Guidance on Interface between Station Platforms, Track and Trains Issue Two: March 2014, Rail Industry Guidance Note for GI/RT7016, S. 15 G 4.2.3 und S. 17 G 4.2.12
- 63 Stenografisches Protokoll vom Erörterungstermin am 07.10.2014, Regierungspräsidium Stuttgart, Referat 24, Erörterungstermin im Planfeststellungsverfahren zu Stuttgart 21 PFA 1.3
- 64 Augenzeugenberichte: Mitte 2010, S-Bahn-Zug rollt nach Beenden des Einsteigens von selbst nach rückwärts los, schnelles Eingreifen des Lokführers verhindert Schlimmeres.
- 64 Antragsunterlagen zur Planfeststellung Band III (PFA 1.1 Anlage 1 Teil III). Auf S. 85-96 „Genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen“, dort S. 92
- 65 04.05.2015, EBA an Jobst Knoblauch.
- 66 11.08.2014, EBA an VCD Landesverband Baden-Württemberg ([Andersen 2014 Bl. 47](http://Andersen 2014 Bl. 47))
- 67 18.06.2013, [zdf.de](http://zdf.de), Frontal21, „Bahnhof in Schiefelage“ (Video [youtube.com](http://youtube.com), Skript [zdf.de](http://zdf.de)).
- 67 06.05.2015, [bundestag.de](http://bundestag.de), Wortprotokoll der 41. Sitzung Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur „Offene Fragen zum Bahnhofsprojekt Stuttgart 21 aufklären“, Protokoll-Nr. 18/41, S. 14, 16

- <sup>68</sup> *Physikalische Untersuchung (Phase 1) und Risikoanalyse (Phase 2) zum Einfluss der Längsneigung auf Bahnsteigoberflächen. Deutsche Bahn AG, Forschungs- und Technologiezentrum München – TZF 102, Bericht 102-GA-0003-01 (Phase 1) vom 16.2.2001, Bericht 102-GA-0035-01 (Phase 2) vom 20.11.2001.*
- <sup>69</sup> *Sabine Leidig an die Deutsche Bahn AG, insbes. Dr. Volker Kefer vom 17.02.2016, „Anhörung im Ausschuss für Verkehr und Digitale Infrastruktur“*
- <sup>70</sup> *Sabine Leidig an die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) vom 16.02.2016, „Untersuchung der Wegrollvorgänge in Köln“*

TU Berlin | FG Schienenfahrwege und Bahnbetrieb  
Sekretariat SG 18 | Salzufer 17 - 19 | D-10587 Berlin

Fakultät V  
Verkehrs- und Maschinensysteme  
Institut für Land- und Seeverkehr

Deutscher Bundestag  
Ausschuss für Verkehr und  
digitale Infrastruktur  
Herrn Martin Burkert, MdB  
Platz der Republik 1  
11011 Berlin

Fachgebiet Schienenfahrwege  
und Bahnbetrieb

Fachgebietsleitung  
Prof. Dr.-Ing. habil. J. Siegmann

Sekretariat SG 18  
Salzufer 17 - 19  
10587 Berlin

Telefon +49 (0)30 314-23314  
Telefax +49 (0)30 314-25530  
JSiegmann@railways.tu-berlin.de

Berlin, 14.3.2016

Unser Zeichen:  
| JS

## Stellungnahme

zu der öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur am 16. März zum Antrag auf Änderung der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung (EBO) zur Erhöhung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr  
Insbesondere zur **Beschränkung der zulässigen Gleisneigung in Bahnhöfen** auf 2,5‰ ohne Ausnahmemöglichkeit

Grundsätzlich wäre es wünschenswert, alle Haltegleise in Bahnhöfen eben anzulegen, weil damit die Bequemlichkeit des Ein- und Ausstieges erhöht und die Sicherheit gegen Wegrollen der Fahrzeuge erhöht würde. Das ist auch der Sinn der Beschränkung auf derzeit 2,5 ‰ Gleisneigung.

Allerdings sind auch die jeweiligen Randbedingungen beim Bau der Gleisanlagen zu beachten. Ein höherer Wert als die zulässige Gleisneigung muss ausführlich begründet werden und es müssen Maßnahmen vorgeschrieben werden, mit denen nachgewiesen wird, dass die

‘mindestens gleiche Sicherheit als bei Einhaltung des Grenzwertes’

gewährleistet wird.

Die Aufsichtsbehörde, das Eisenbahnbundesamt EBA, prüft diese Maßnahmen und erteilt ggf. eine Zulassung im Ausnahmefall. Bisher hat sich dieses Verfahren bewährt und es erlaubt die notwendige Flexibilität in der Planung, Bau und Betrieb von Bahnanlagen. Es darf unterstellt werden, dass dabei alle Beteiligten primär die Sicherheit des Bahnbetriebes im Auge haben und dieses Verfahren nicht missbrauchen. Allerdings wird dabei für die Öffentlichkeit oft nicht transparent, wie die Sicherheit konkret gewährleistet werden soll (technische Maßnahmen, Personalschulungen, Überwachungen...) und wie die Zustimmung des EBA herbeigeführt wurde. Die Beteiligten sollten eine Veröffentlichung der Dokumente dazu nicht scheuen.

> Seite 1/2



Anlass auf einen Antrag sind zumeist erhebliche Schwierigkeiten im konkreten Fall bei Einhaltung der Grenzwerte. Zwangspunkte wie Brücken, querende Bauwerke (wie 3 Tunnel im Fall der Tieferlegung des Hbf Stuttgart S21) machen einen Regelwert konformen Entwurf entweder generell unmöglich oder sehr viel teurer, was in vielen Fällen der Bund begleichen müsste oder was die Bauwürdigkeit der Maßnahme infrage stellen würde.

Es ist daher generell von Bedeutung einen Ermessungsspielraum bei den Entwürfen zu haben, wohl aber mit Respekt vor dem Regelwert und mit gründlicher Durchleuchtung der vorzuschlagenden Maßnahmen um trotzdem die mindestens gleiche Sicherheit zu erreichen.

Die Unabhängigkeit der Aufsichtsbehörde und die Kompetenz der Prüfer gewährleistet, dass von diesen Abweichungen nur in verantwortbaren, unabwendbaren Ausnahmen Gebrauch gemacht wird. Beim geringsten Zweifel wird die Zustimmung verweigert oder es werden Nachbesserungen verlangt.

Daher empfehle ich, den Antrag auf Änderung der EBO abzuweisen, auch weil er die Flexibilität der Planungen von Aus- und Neubauten im Eisenbahnnetz zulasten des Systems Bahn einengt.

Jürgen Siegmann

