

Unfalluntersuchung und Ursachenanalyse bei der Deutschen Bahn

Deutsche Bahn AG
Safety (System Bahn)
T.TS

Dipl.-Ing. Dieter Meisner

1. Daten und Fakten

2. Unfallentwicklung

3. Unfalluntersuchung

4. Unfallberichterstattung

5. Unfallursachenanalyse

6. Ausblick

1. Daten und Fakten

Rollendes Material		Infrastruktur		Beschäftigte	
Lokomotiven	5.600	Strecke (km)	35.600	Mitarbeiter	242.759
Triebwagen	8.783	Stellwerke	5.600		
Reiszugwagen	10.820	Weichen ^{*)}	82.600	Finanzen	
Sitzplätze	1,5 Mio.	Brücken	29.180	Umsatz (Mio. €)	28.228
Güterwagen	110.000	Tunnel	804	Brutto-Investitionen (Mio. €)	9.121

Quelle: Daten und Fakten 2003

^{*)} einschließlich Kreuzungen

1. Daten und Fakten

Leistung im Personen- und Güterverkehr

	Züge pro Tag	Transport- leistung
Personen-Fernverkehr	1.300	32 Mrd. Pkm
Personen-Nahverkehr	28.889	38 Mrd. Pkm
Güterverkehr	5.500	80 Mrd. tkm

Quelle: Daten und Fakten 2003

2. Unfallentwicklung

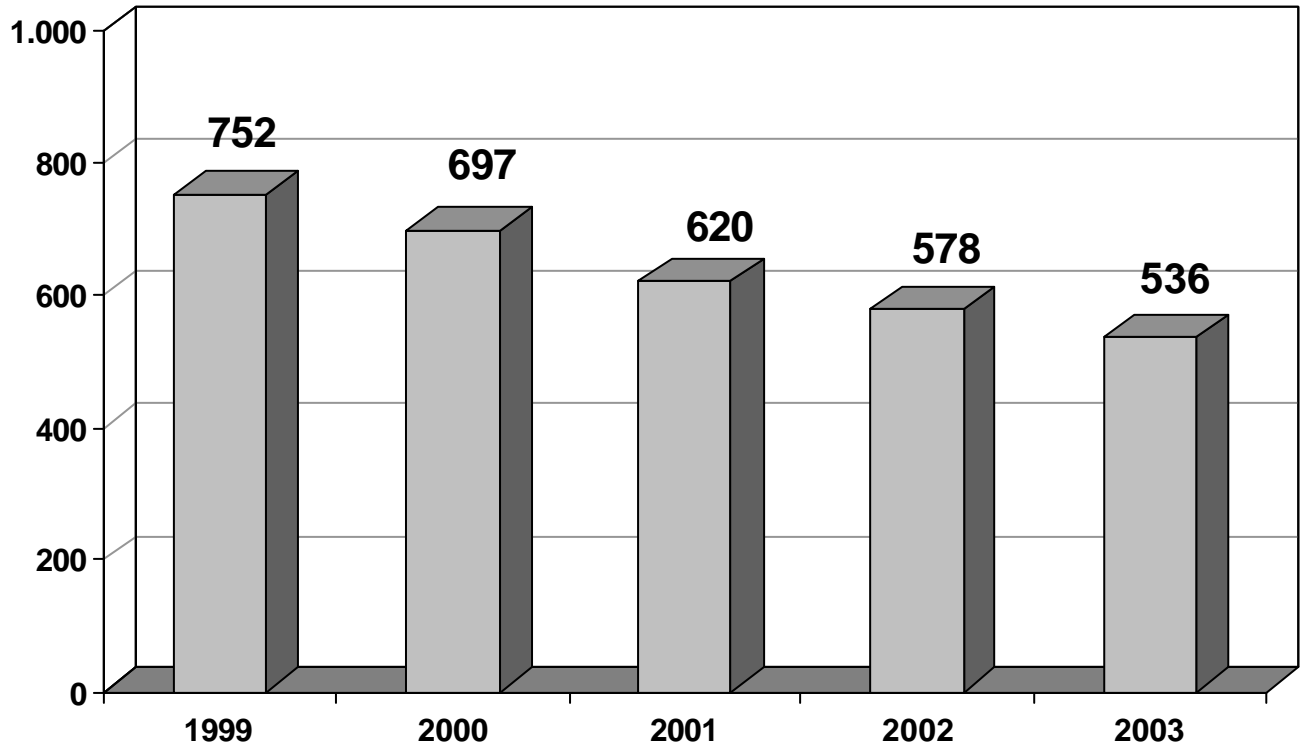
Entwicklung der Schweren Unfälle*) - Anzahl pro Jahr

*) **Schwere Bahnbetriebsunfälle** liegen vor, wenn es Tote, Verletzte oder mind. 250 T€ Sachschaden gegeben hat.

Zu den Bahnbetriebsunfällen zählen

- Entgleisung
- Zusammenstoß
- Zusammenprall
- Aufprall
- Personenunfall

Suizide werden hier *nicht* erfasst.



2. Unfallentwicklung

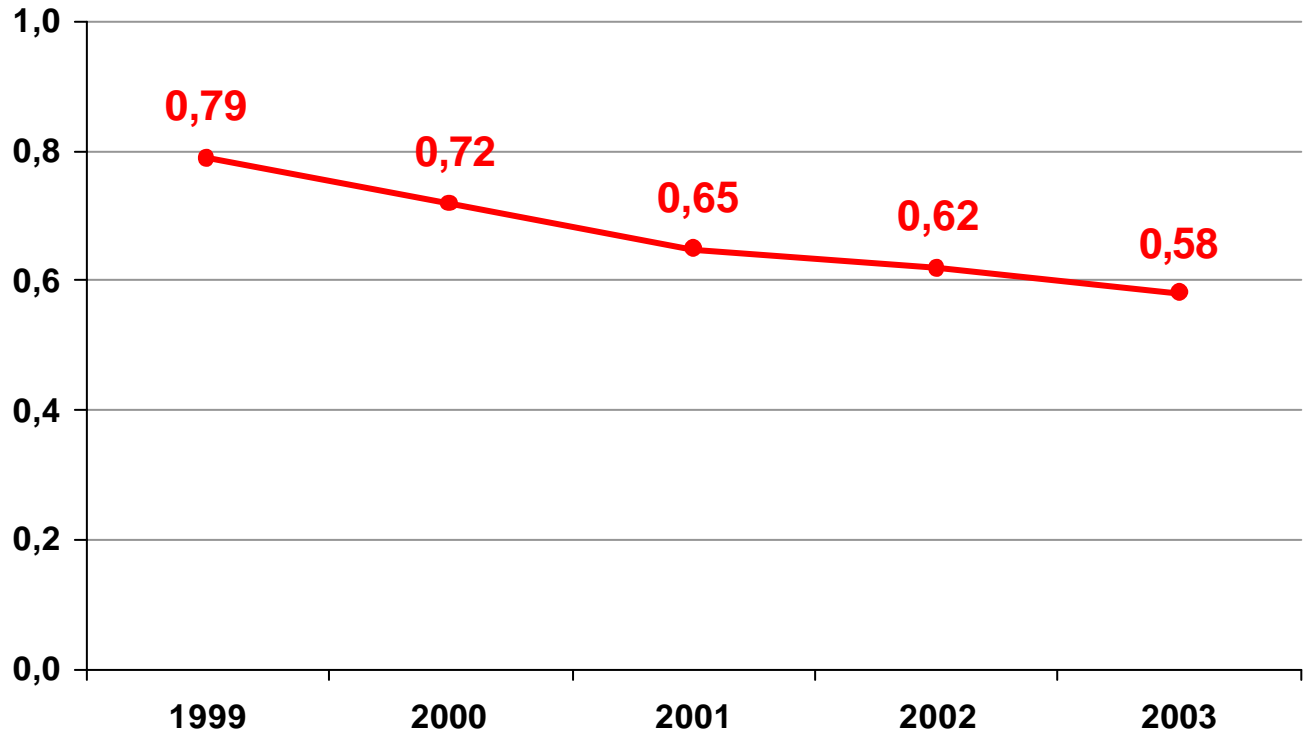
Entwicklung der Schweren Unfälle*) - Unfallrate (Anzahl pro Mio. Zugkm)

*) **Schwere Bahn-
betriebsunfälle** liegen vor, wenn es Tote, Verletzte oder mind. 250 T€ Sachschaden gegeben hat.

Zu den Bahnbetriebsunfällen zählen

- Entgleisung
- Zusammenstoß
- Zusammenprall
- Aufprall
- Personenunfall

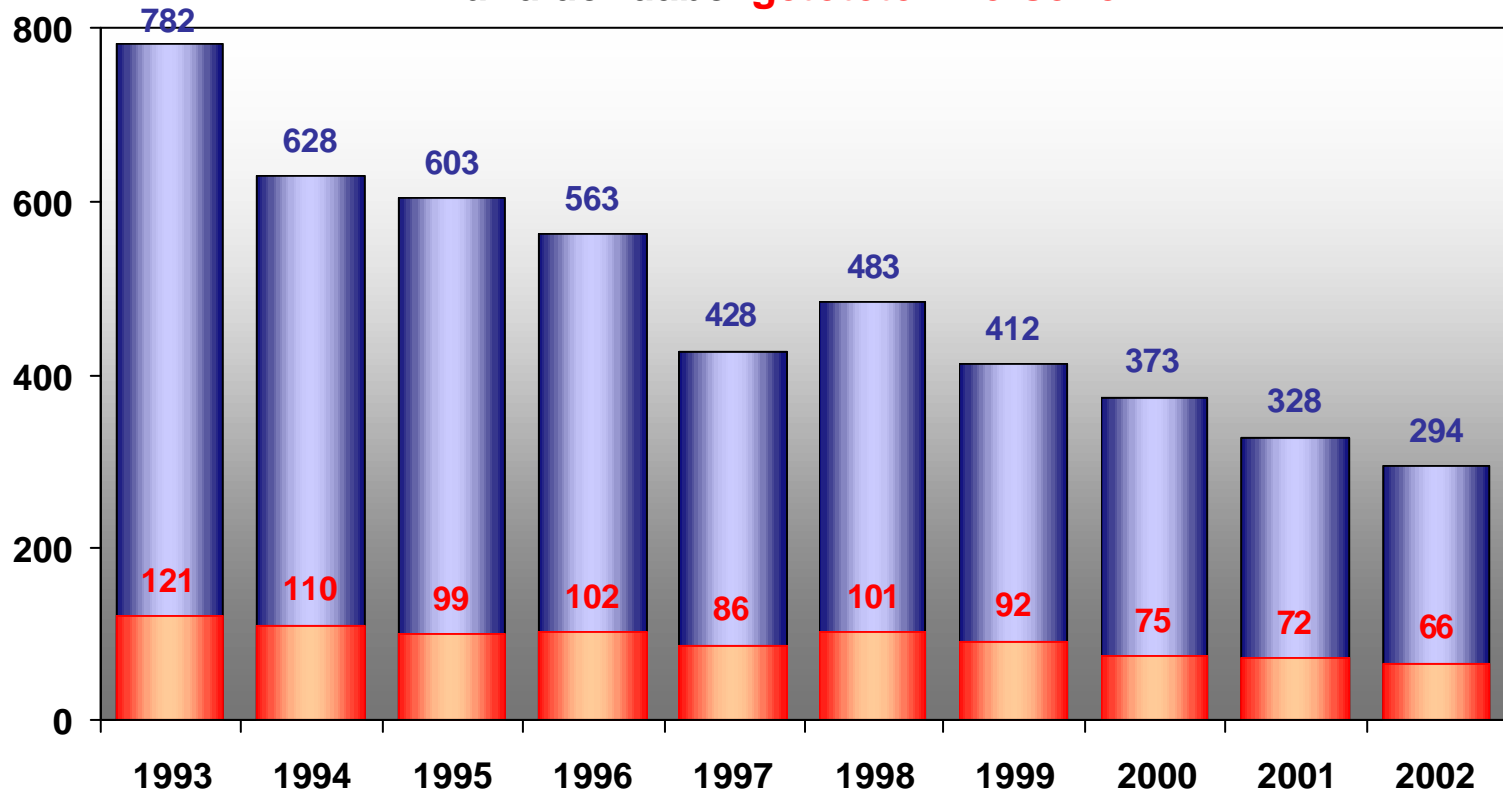
Suizide werden hier *nicht* erfasst.



2. Unfallentwicklung

Zusammenpralle an Bahnübergängen in den letzten Jahren

und der dabei **getöteten Personen**



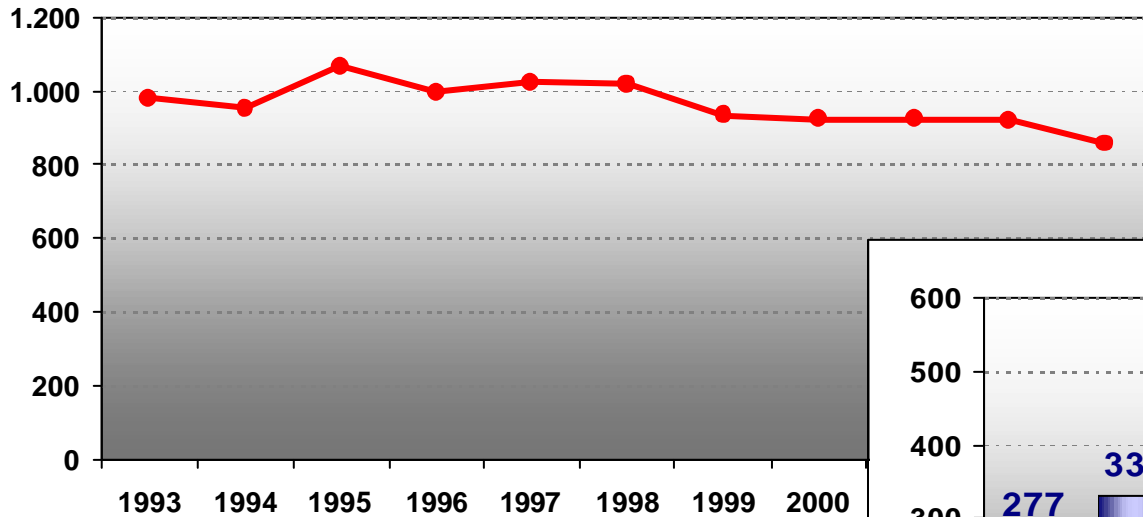
Quelle: Stabag und DB Systemtechnik (BÜ im Spiegel der Statistik), Gemeinsame Öffentlichkeitskampagne „Geblickt? Sicher drüber“

24.044 BÜ (Jahr 2002)

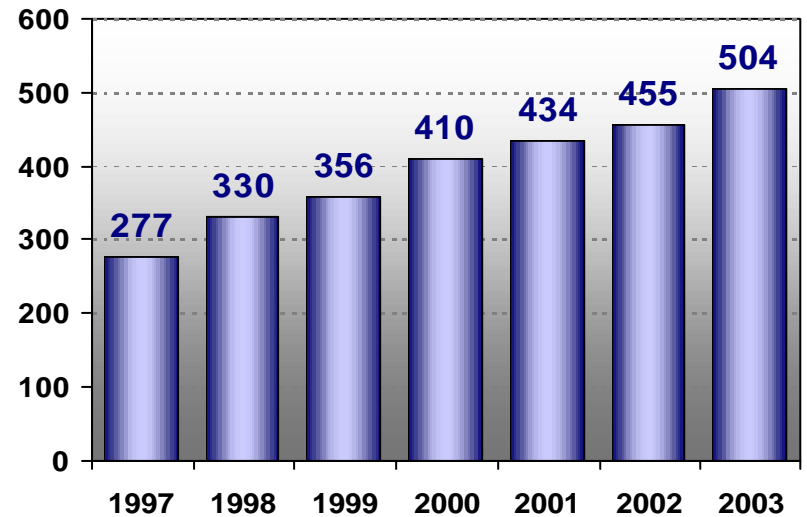
2. Unfallentwicklung

Suizide bei der Deutschen Bahn

ca. 900 Suizide pro Jahr bei der DB



Direkte Verspätungs-
minuten je Suizid



Quelle: Stabag

3. Unfalluntersuchung

Gesetzliche Grundlagen

Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), §§ 823 und 831

leitet die Verkehrssicherheitspflichten als Sorgfaltspflichten her, deren Verletzung zum Schadenersatz verpflichtet.

Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG), § 4 Abs. 1

verpflichtet die Eisenbahnen, ihren Betrieb sicher zu führen und die Eisenbahninfrastruktur, Fahrzeuge und Zubehör sicher zu bauen und in betriebssicherem Zustand zu halten.

Die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)

regelt u.a. die Anforderungen an Technik, Personal und Betrieb zur Gewährleistung eines sicheren Eisenbahnbetriebs.

Strafgesetzbuch (StGB), § 13 bzw. Ordnungswidrigkeitengesetz (OwiG), § 8

beschreibt das “Begehen durch Unterlassen” als möglichen Tatbestand eines Strafgesetzes bzw. einer Bußgeldvorschrift.

Die Eisenbahntriebsleiterverordnung (EBV), § 4 Abs. 3

verpflichtet die Eisenbahnbetriebsleiter, Bahnbetriebsunfälle und sicherheitsrelevante Vorkommnisse zu untersuchen und Maßnahmen zur Beseitigung der Mängel vorzuschlagen.

3. Unfalluntersuchung

EBA-Anordnung gem. § 2 Abs (4) EBO

gültig ab 01.01.2000

Anweisung A 21 00 00

„Gefährliche Ereignisse im Eisenbahnbetrieb melden, untersuchen und berichten“

Anhang A 21 01 00

Merkmale
Sammelmeldung

Anhang A 21 02 00

Eisenbahn-Untersuchungsbericht

Anhang A 21 03 00

Vereinfachter
Eisenbahn-Untersuchungsbericht


- Anlage 01 Personelle Aufschreibungen
- Anlage 02 Zusätzl. Feststellungen bei gefährlichen Ereignissen am BÜ
- Anlage 03 Zusätzl. Feststellungen bei gefährlichen Ereignissen an einer Arbeitsstelle
- Anlage 04 Zusätzl. Feststellungen zum beteiligten Wagen
- Anlage 05 Zusätzl. Feststellungen zum Austreten von gefährlichen Gütern
- Anlage 06 Zusätzl. Feststellungen bei einem Gefährlichen Ereignis mit Reisenden
- Anlage 07 Zusätzl. Feststellungen bei gefährlichen Ereignissen, bei denen der Oberbau als Ursache nicht ausgeschlossen werden kann
- Anlage 08 Zusätzl. Feststellungen zum beteiligten Triebfahrzeug/ führenden Steuerwagen
- Anlage 09 Zusätzl. Feststellungen zu beteiligten Personen und Sachen
- Anlage 10 Zusätzl. Feststellungen bei gefährlichen Betriebsstoffen, bei Schäden an überwachungs-/genehmigungsbedürftigen Anlagen

- Anlage 01 Aufprall, Zusammenprall, Zusammenstoß, Entgleisung, Unregelmäßigkeit am BÜ, Einfahrt in besetzten Gleisabschnitt, Sonstiges gefährliches Ereignis
- Anlage 02 Gefährliches Ereignis mit Reisenden
- Anlage 03 Anfahrt/Vorbeifahrt am Haltbegriff, Unregelmäßigkeit mit betrieblicher Fehlhandlung, Unregelmäßigkeit an Eisenbahnbahnfahrzeugen
- Anlage 04 Freiwerden von gefährlichen Betriebsstoffen, Schäden an überwachungs- oder genehmigungsbedürftigen Anlagen
- Anlage 05 Austreten von gefährlichen Gütern oder mögliches Austreten von gefährlichen Gütern

3. Unfalluntersuchung

Interne Grundlagen

Konzernrichtlinie 123.0180

Konzernrichtlinie		Die Bahn 	
Bahnbetrieb	Notfallmanagement, Brandschutz		
Gefährliche Ereignisse untersuchen und berichten		123.0180	
		Seite 1	

- ⇒ Diese KoRili setzt die Anweisung des Eisenbahn-Bundesamtes „Gefährliche Ereignisse im Eisenbahnbetrieb melden, untersuchen und berichten“ (gültig ab 01.01.2000) für die DB um (verbindlich für alle Unternehmensbereiche und Geschäftsfelder des Konzerns).
- ⇒ Diese Korili verpflichtet jeden Unternehmensbereich, jedes gefährliche Ereignis zu melden, zu untersuchen und zu berichten.

3. Unfalluntersuchung

Konzernrichtlinie 123.0180

Inhalt

1. Gefährliche Ereignisse untersuchen
2. Gefährliche Ereignisse berichten
3. Zusammenarbeit mit Behörden
4. Aufbewahrung der Untersuchungsunterlagen

Anhänge

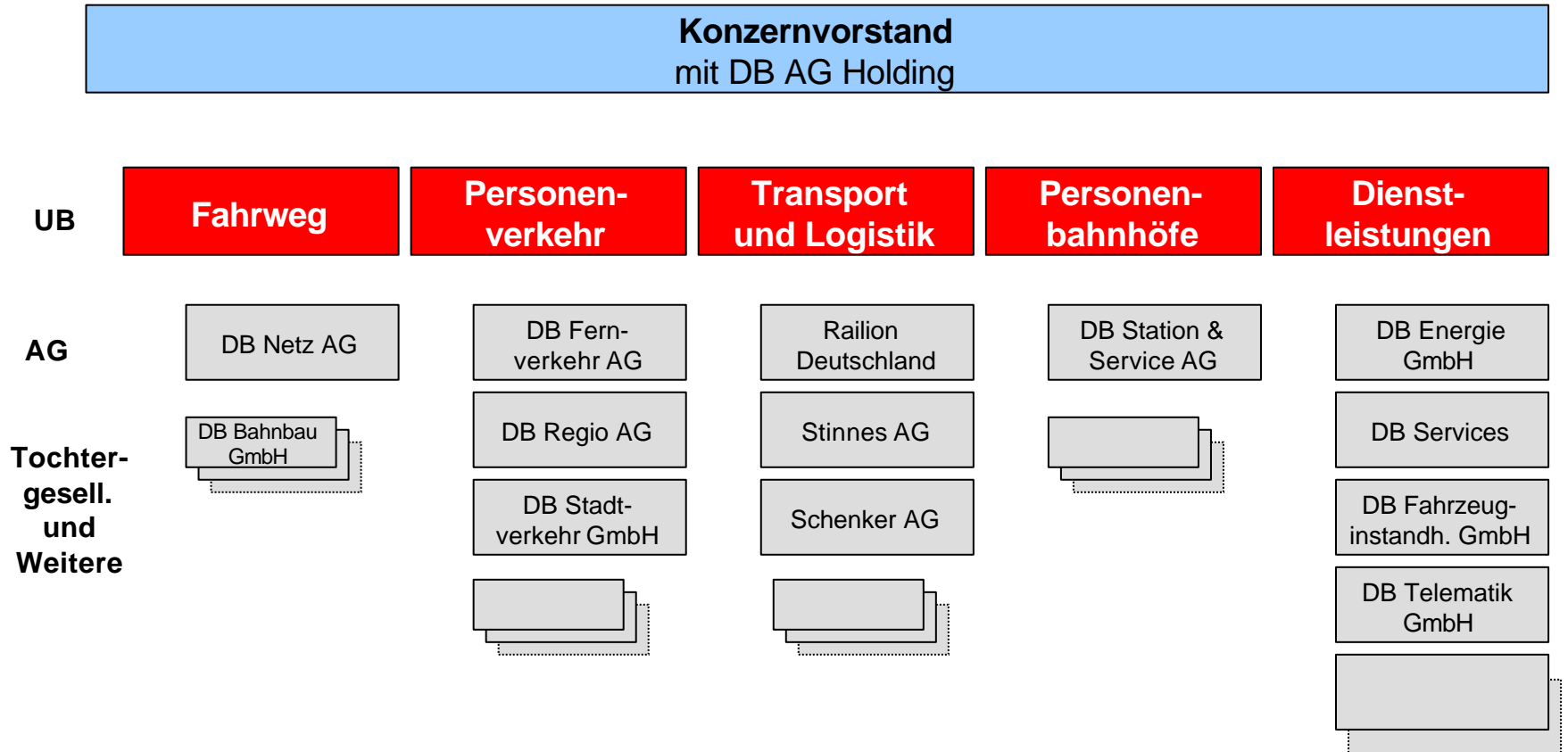
- Anweisung des EBA (gültig ab 01.01.2000)
- Erläuterungen der DB AG und Definitionen der Ereignisse
- Eisenbahn-Untersuchungsbericht mit Anleitung
- Vereinfachter Eisenbahn-Untersuchungsbericht mit Erläuterungen
- Übersendung der Untersuchungsberichte und Vereinfachten Untersuchungsberichte
- Merkmale des EBA zu Sammelmeldungen
- Brandbericht

Vordrucke

- Stellungnahme
- Unregelmäßigkeiten beim Gefahrguttransport
- Erfassung von Bränden

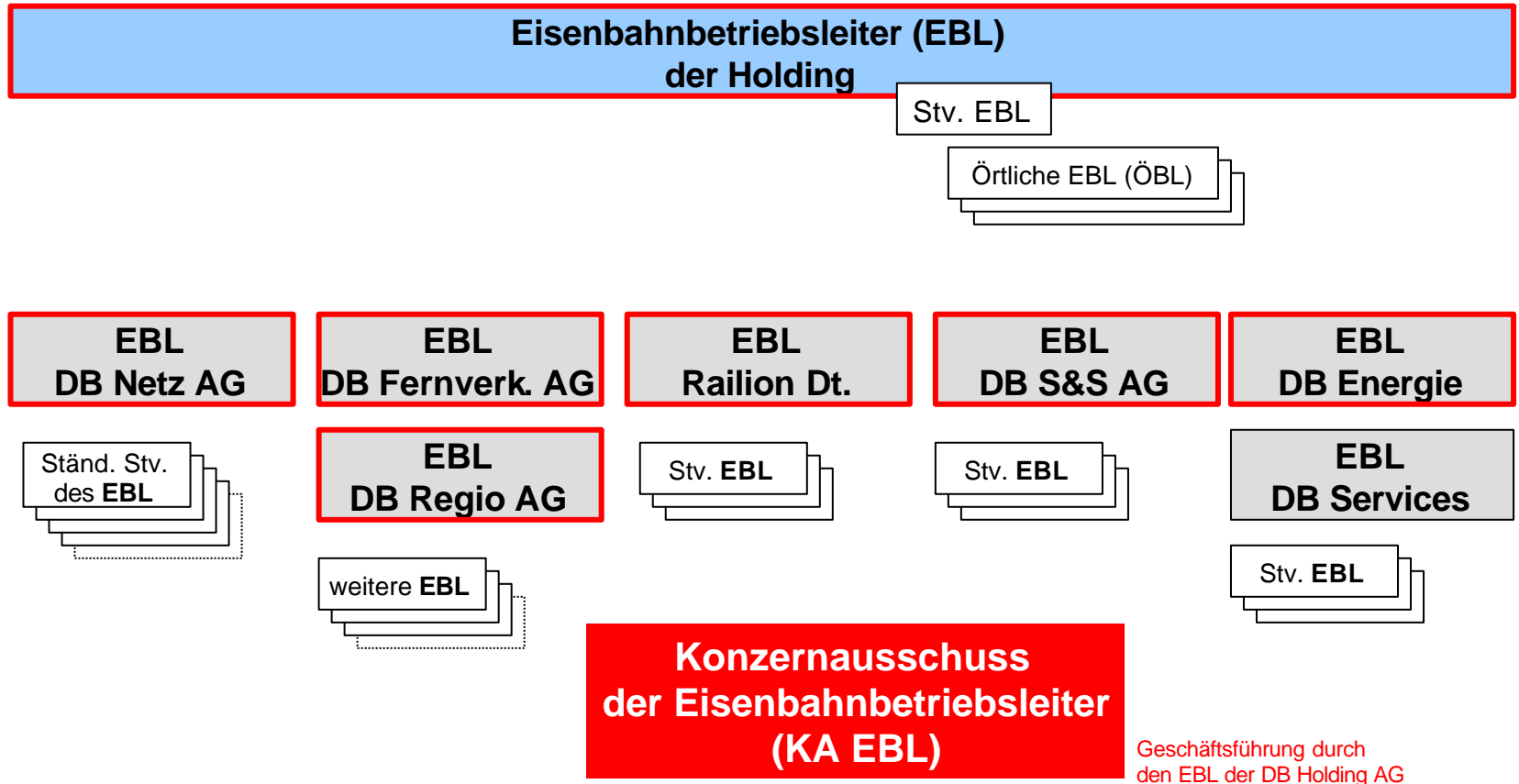
3. Unfalluntersuchung

Organisationsstrukturen des DB Konzern (schematisch)



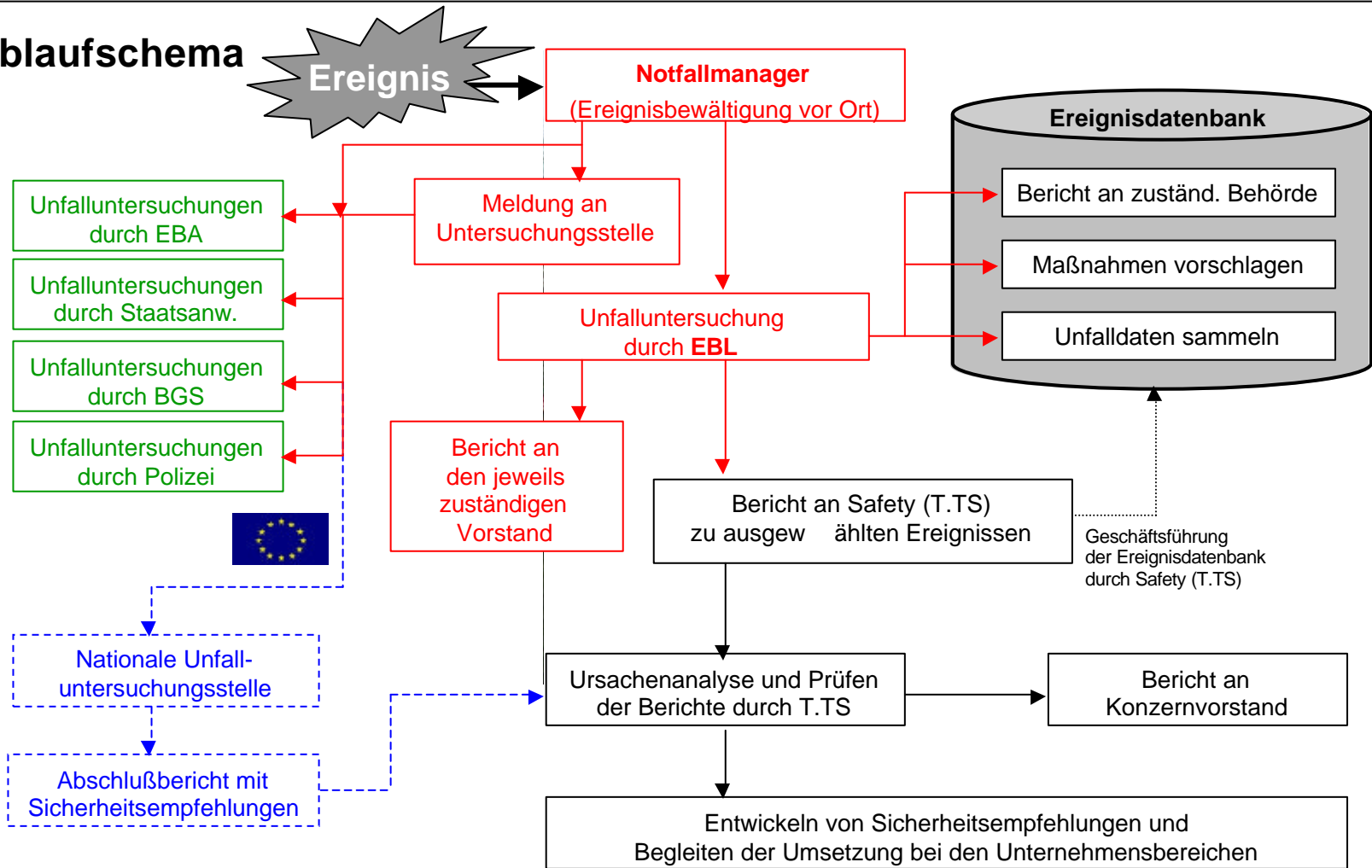
3. Unfalluntersuchung

Organisationsstrukturen der Eisenbahnbetriebsleiter im DB Konzern (schematisch)



3. Unfalluntersuchung

Ablaufschema



4. Unfallberichterstattung

Meldungen und Berichte

An die zuständige Behörde

Sofortmeldung

bis 30 min. nach Bekanntwerden

Lagemeldung

bis 7:30 Uhr des nächsten Werktages

Sammelmeldung

innerhalb von 14 Tagen nach Ablauf der Quartals-/Halbjahres-/Jahresfrist

Vereinfachter

Eisenbahn-Untersuchungsbericht
spätestens nach 72 Stunden

Eisenbahn-Untersuchungsbericht
spätestens nach 4 Wochen



An den zuständigen Bereichsvorstand bzw. Vorstand des DB-Konzern

Fallweise und in eigener Zuständigkeit der jeweiligen Unternehmensbereiche bzw. durch den EBL der Holding (Safety T.TS)



Fristen

Ausnahmen und Fristverlängerungen (z.B. bei umfangreichen Untersuchungen) sind möglich und mit dem EBA zu vereinbaren

5. Unfallursachenanalyse

Ziel der Unfallursachenanalyse

Aufspüren von Ursachen und Indizien für System- oder Produktschwächen,

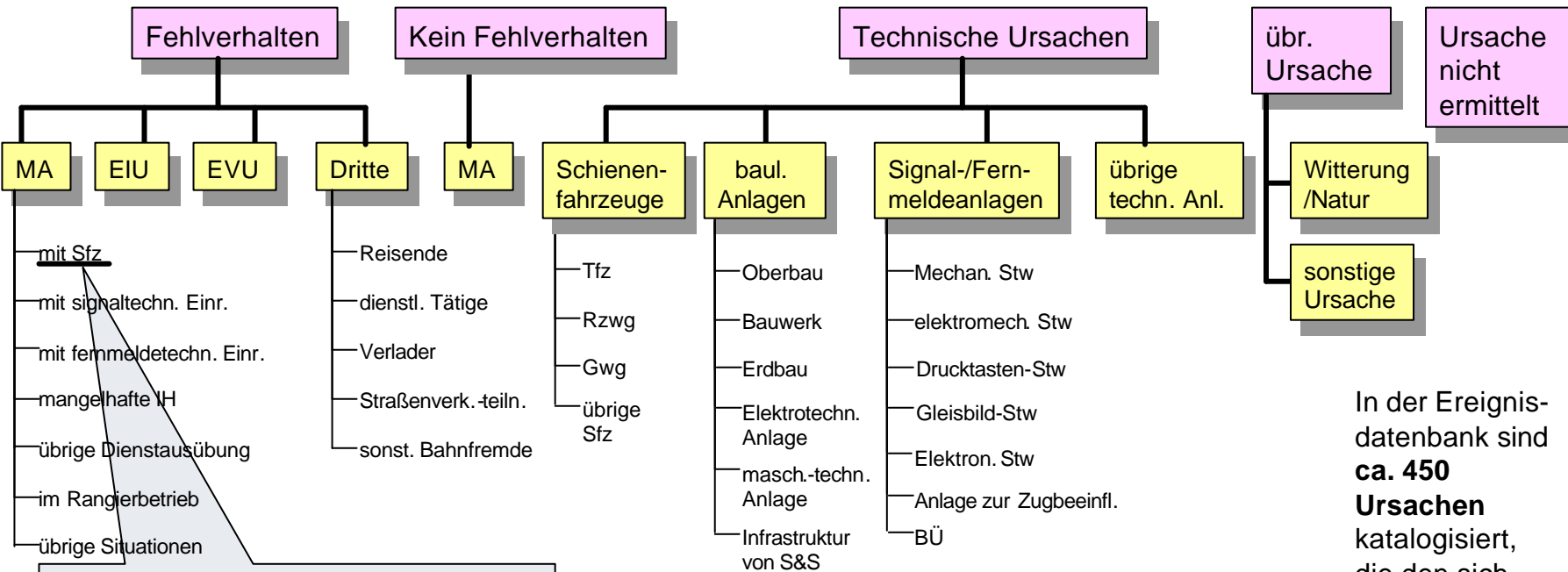
- ⇒ um somit die Wiederholbarkeit von Ereignissen zu vermeiden
- ⇒ und den Gesamtprozess sicherer gestalten zu können.

Weg der Unfallursachenanalyse

- Ausgangspunkt ist die genaue Analyse der Ereignisse.
- Dabei geht es vordergründig nicht darum, festzustellen, welcher Mitarbeiter das Ereignis verursacht hat, sondern vielmehr um das Erkennen der Ursachen, die zu einer Fehlhandlung geführt haben.

5. Unfallursachenanalyse

Schematische Übersicht der Ereignisursachen nach Stabag/EDS



Bsp.: Nächste Ebene für Fehlverhalten MA mit Sfz

- Fahrzeugabstellung mangelhaft
- wagentechnische Untersuchung mangelhaft
- Bremsprobe fehlerhaft
- Aufsicht am Zug bei der Abfahrt mangelhaft
- Zugbeeinfl. mangelhaft gehandhabt
- Funkfernsteuerung fehlerhaft bedient
- Geschwindigkeitsüberschreitung
- Handbremse mangelhaft bedient

Bsp.: Nächste Ebene für Fehlverhalten MA mit Sfz Bremsprobe fehlerhaft

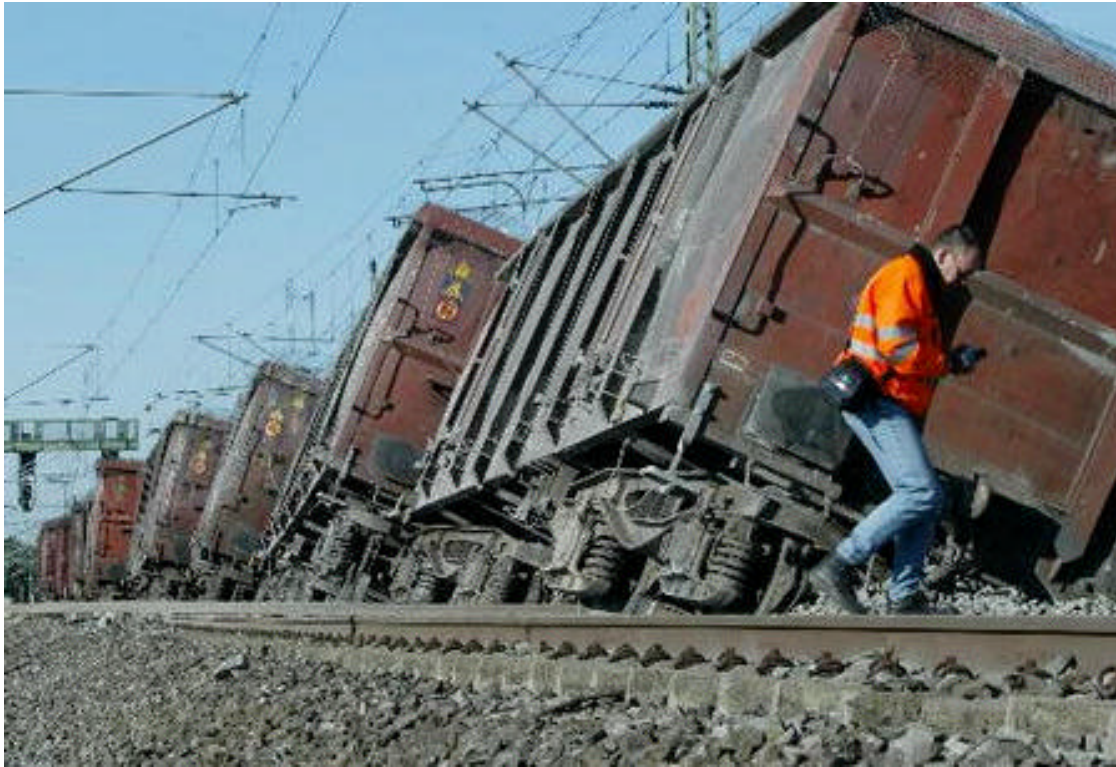
- Bremsprobe nicht durchgeführt
- Fahrzeuge nicht ordnungsgemäß gekuppelt
- Durchführung der falschen Bremsprobeart
- Angleicher nicht bedient
- Betätigung „Zusatzbremse gelöst“ unterlassen
- falsche Bremsberechnung
- nicht zuzuordnen

In der Ereignisdatenbank sind **ca. 450 Ursachen** katalogisiert, die den sich ändernden Bedingungen angepasst und entsprechend erweitert werden.

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)
Beispiel

Entgleisung eines Güterzuges wegen **Radsatzschenkelbruch**.



**Nähere Untersuchungen
ergaben:**

**Radsatzschenkelbruch
infolge Heißlauf wegen
losem Innenring im
Radsatzlager des Güter-
wagens**

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)
Beispiel

Entgleisung eines Güterzuges wegen **Radsatzschenkelbruch**.



Gutachten:

**Ausbröckelungen auf der Lauf-
fläche führten zum Käfigbruch und
Blockieren des Lagers mit
anschließendem Heißlauf und
Radsatzschenkelbruch.**

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)

Beispiel

Entgleisung einer Rangierabteilung mit einem Drehgestell.



Die näheren Untersuchungen haben folgendes ergeben:

- Der führende Radsatz des entgleisten Drehgestells gleiste sich in der nächsten Weicheverbindung selbsttätig wieder ein.
- Als Ursache der Entgleisung sind ungünstige *Längsdruckkräfte* im engen Gleis- und Weichenbogenbereich bei ungünstiger *Lastverteilung* innerhalb des Wagenverbundes und *Stauchbewegungen* beim Abbremsen infolge Sifa-*Zwangsbremung* anzusehen.

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)

Beispiel

Entgleisung eines Nahverkehrszuges mit beiden Achsen des führenden Drehgestells wegen
defekter Neigetechnik.



Fehler in der Software der Neigetechnik wurden erkannt und gemeinsam mit dem Hersteller geändert.

Die Freigabe durch das EBA wurde eingeholt.

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)

Beispiel

Entgleisung eines Nahverkehrszuges wegen **undefinierter Weichenstellung**



- Zunge in Linkslage,
- Herzstück in Rechtslage.

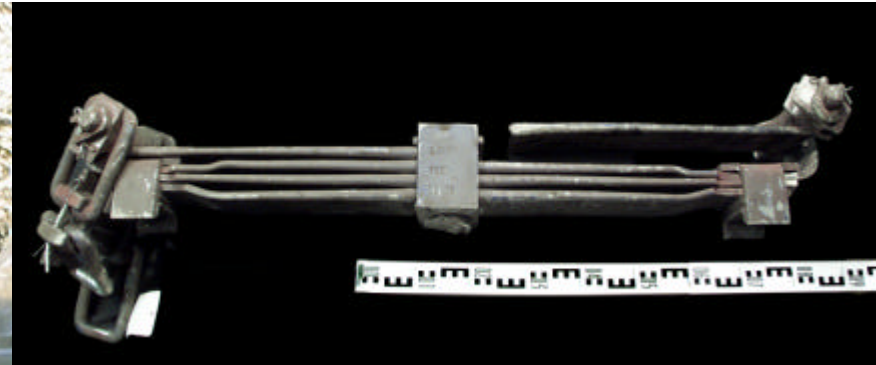
Im Ergebnis der Untersuchungen stellte sich heraus:

Unterlassene Identitätsprüfung nach Abschluss der Arbeiten durch die zuständige LST-Fachkraft.

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)
Beispiel

Entgleisung eines Güterzuges wegen **Tragfederbruch**.



Bruch der Tragfederhauptlage in Verbindung mit einer nicht ausreichend wirksamen Sicherheitsumrollung der zweiten Federlage.

Des weiteren wurden zu geringe Vorspannkraften zwischen Federbund und Federpaket, fehlender Korrosionsschutz, ein ungleiches Tragbild des Federbundes sowie Oberflächenfehler festgestellt.

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)

Beispiel

Zusammenstoß einer RB mit Ladungsteilen des Gegenzuges (schiefstehender Drehrahmen des Containertragwagens).



Ermittlungsergebnisse:

- Nicht eingelegte Sicherheitsvorrichtungen
- Unzureichende Kontrolle durch das Verladepersonal
- Schlechter Unterhaltungszustand der Sicherungssysteme am Drehrahmen

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)
Beispiel

Suizid auf einem Bahnübergang



Am **28.07.2004** prallte ein IC auf einem durch Halbschranken und Blinklichtanlage gesicherten BÜ^{*)} mit einem Pkw zusammen.

Dabei kamen der Pkw- Fahrer ums Leben.

^{*)} Die BÜ-Anlage arbeitete einwandfrei.

Wie sich herausstellte, hatte der Pkw-Fahrer die ordnungsgemäß geschlossenen Halbschranken mit Suizidabsichten umfahren und war auf dem BÜ zum Halten gekommen.

5. Unfallursachenanalyse

Zusammenpralle auf BÜ und in Bf

Beispiel

Personenunfall im S-Bahnhof

Am **17.03.2004** um 13:30 Uhr geriet eine mobilitätsbehinderte Person mit ihrem Rollstuhl unmittelbar vor Einfahrt der S 75 (Wartenberg - Bln Zoo) in das Bahnsteiggleis und wurde dabei tödlich verletzt.

Ursache: Suizid

Ein Abhängigkeit der Suizidabsichten dieser Person zu vorausgegangenen ähnlichen Fällen ist nicht direkt ableitbar - **aber auch nicht auszuschließen.**

Zusammenprall mit Rollstuhlfahrer

Am **01.03.2004** um 22:27 Uhr erfasste ein RE auf dem BÜ im **km 4,743** der Strecke Eutin - Ottendorf einen Rollstuhlfahrer und seine Begleiterin (ebenfalls im Rollstuhl).

Dabei wurden beide Passanten tödlich verletzt.

Ursache: Suizid

Die BÜ-Anlage^{*)} arbeitete einwandfrei.

5. Unfallursachenanalyse

Ermittlung der kausalen Zusammenhänge und Ausgangsursachen (root causes)

Beispiel

Erstmeldung über einen Personenunfall:


Auf der freien Strecke wurde zwischen zwei Betriebsstellen eine schwer verletzte Person aufgefunden (Bein abgefahren).

Untersuchungsergebnis:

Es stellte sich heraus, dass ein 16-jähriger Jugendlicher beim „Zugsurfen“ unter die Regionalbahn geriet.

Dabei wurde ihm der rechte Unterschenkel abgetrennt.

Nach dem Abtransport mit einem Rettungshubschrauber in das Klinikum bestand keine Lebensgefahr mehr.



Was ist hier
die eigentliche
Ursache ?

Übermut ?
Mutprobe ?
Angeberei ?
Langeweile ?

...

6. Ausblick

Die Unfalluntersuchung und die Unfallursachenanalyse sind den aktuellen und sich ändernden Bedingungen anzupassen.

Europäisches Regelwerk



Die **EU-Sicherheitsrichtlinie** hat im April 2004 den Europäischen Rat und das Europäische Parlament erfolgreich passiert.

Die EU-SiRili muss in den Mitgliedsländern in nationale Recht umgesetzt werden (bis 2006).

Die Festlegungen zur Einrichtung einer **Europäischen Eisenbahn-Agentur** (ERA) gelten in den Ländern direkt.

Die ERA hat ihren Sitz in Lille (F) und nimmt bereits 2004 ihre Tätigkeit auf.

In den kommenden Jahren wird die personelle Ausstattung weiter verstärkt.

6. Ausblick

UIC Safety Database



Ziel ist der Aufbau einer Datenbank für 25 UIC-Mitgliedsstaaten (und weitere künftige Teilnehmer) und die Harmonisierung der unterschiedlichen Informationen und Definitionen in Übereinstimmung mit den Europäischen Regularien.

Level 1 erzeugt **globale Statistik** der Ereignisse (Art, Verteilung, Ursachen, Folgen etc.)

Level 2 entwickelt **Indikatoren** (z.B. Ereignisse/Zug-km oder Pkm bzw. Bevölkerung, . . .)

Level 3 Die Analyse liefert input für das Sicherheitsmanagementsystem (**SMS**)

Die UIC Safety Database liefert Möglichkeiten für

- den internationalen Vergleich und
- das Zusammenführen der Ergebnisse zur weiteren Verbesserung des Eisenbahnbetriebs.

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit

