

**ERA SAFETY UNIT – SAFETY REPORTING SECTOR**

Leitfaden zur Erstellung von Untersuchungsberichten

Referenz in ERA:	ERA/GUI/05/2010-DE
Version in ERA:	1.0
Datum:	15.10.2010

Dokument ausgearbeitet von:	Europäische Eisenbahnagentur (ERA) 120 Rue Marc Lefrancq F-59300 Valenciennes Frankreich
Art des Dokuments:	Leitfaden
Status des Dokuments:	Öffentlich

	Name	Funktion
Freigegeben von	Anders Lundström	Head of safety unit
Geprüft von	Dr. Jane RAJAN M. Rebentisch R. Rumping	Head of safety reporting sector SNE Project officer
Erstellt von (Autor)	Bart ACCOU	Project officer



0. INFORMATIONEN ZUM DOKUMENT

0.1. Änderungsprotokoll

Tabelle 1: Status des Dokuments.

Datum der Version	Autor(en)	Nummer des Abschnitts	Beschreibung der Änderung
Version 1.0	Bart Accou		Erstausgabe



0.2. Inhaltsverzeichnis

0. INFORMATIONEN ZUM DOKUMENT	2
0.1. Änderungsprotokoll	2
0.2. Inhaltsverzeichnis	3
1. EINLEITUNG	4
1.1. Umfang und Anwendungsbereich.....	4
1.2. Beschreibung des Dokuments	6
1.3. Referenzdokumente	6
2. DER INHALT VON ANHANG V	8
2.1. <i>Zusammenfassung</i>	8
2.2. <i>Ereignisbezogene Angaben</i>	9
2.2.1. Ereignis.....	9
2.2.2. Hintergrund des Ereignisses	13
2.2.3. Todesopfer, Verletzte und Sachschäden	17
2.2.4. Äußere Umstände	18
2.3. <i>Untersuchungsprotokoll</i>	18
2.3.1. Zusammenfassung von Zeugenaussagen (unter Wahrung des Schutzes der Personenidentität)	19
2.3.2. Sicherheitsmanagementsystem	20
2.3.3. Vorschriften und Regelungen.....	22
2.3.4. Funktion von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen	22
2.3.5. Dokumentation betrieblicher Handlungen	23
2.3.6. Schnittstellen zwischen Mensch, Maschine und Organisation	23
2.3.7. Frühere Ereignisse ähnlicher Art.....	24
2.4. <i>Analyse und Schlussfolgerungen</i>	25
2.4.1. Abschließende Darstellung der Ereigniskette	25
2.4.2. Auswertung.....	26
2.4.3. Schlussfolgerungen	27
2.4.4. Zusätzliche Bemerkungen.....	28
2.5. <i>Durchgeführte Maßnahmen</i>	28
2.6. <i>Empfehlungen</i>	29
2.6.1. Ursprung von Empfehlungen.....	30
2.6.2. Formulierung von Empfehlungen	30



1. EINLEITUNG

1.1. Umfang und Anwendungsbereich

Anhang V der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit 2004/49/EG beschreibt *Wesentliche Inhalte von Untersuchungsberichten über Unfälle und Störungen*.

Dieser Aufbau des Berichts muss von der Untersuchungsstelle nicht zwingend übernommen werden, wie in Artikel 23 Absatz 1 der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit zu lesen ist: *Zu jeder Untersuchung eines Unfalls oder einer Störung im Sinne des Artikels 19 werden Berichte in einer der Art und Schwere des Unfalls bzw. der Störung sowie der Bedeutung der Ergebnisse der Untersuchung angemessenen Form erstellt.*

Er ist jedoch ein gutes Modell für Sicherheitsberichte und wird daher in Artikel 23 Absatz 2 dringend empfohlen: *Der Aufbau des Berichts entspricht so genau wie möglich dem Modell in Anhang V.*

Um eine hohe Qualität der Sicherheitsberichte zu gewährleisten und die Verbreitung der Sicherheitsinformationen sowie die Diskussion auf europäischer Ebene zu verbessern, sind ein einheitliches Verständnis und ein einheitlicher Ansatz bezüglich der Berichterstattung über die Elemente in Anhang V durch alle nationalen Untersuchungsstellen (NIBs) von grundlegender Bedeutung.

Das Ziel dieses Leitfadens besteht daher darin, zu einem einheitlichen Verständnis der verschiedenen Elemente in Anhang V zu gelangen, die Notwendigkeit dieser Elemente im Unfalluntersuchungsbericht aufzuzeigen und gleichzeitig Hinweise für die „Erstellung von Untersuchungsberichten“ zu geben.

Aus Gründen der Anwendbarkeit und der Nachvollziehbarkeit verwendet dieses Dokument den gleichen Aufbau und die gleiche Reihenfolge wie Anhang V. Es sollte jedoch deutlich gemacht werden, dass der Schwerpunkt dieses Leitfadens ausschließlich auf dem jeweiligen Inhalt und Zweck jedes Elements in Anhang V liegt, und nicht auf dem Berichtsaufbau selbst, der Organisation des Untersuchungsprozesses oder den zu anzuwendenden Untersuchungsmethoden.

Allerdings sollte ein Unfalluntersuchungsbericht sich nicht nur darauf beschränken, den Unfallablauf und die Unfallursachen möglichst genau zu beschreiben sowie Empfehlungen zur Verbesserung der Eisenbahnsicherheit auszusprechen, sondern er sollte auch zeigen, dass die Untersuchung mit einem hohen Maß an Professionalität durchgeführt wurde. Daher sollte dieser Leitfaden den Untersuchungssachverständigen ermöglichen, alle ausgeführten relevanten Schritte des Untersuchungsprozesses anzugeben und zu begründen.

Deshalb werden im gesamten Leitfaden alle erörterten Elemente mit den Schritten verknüpft, die im allgemeinen Prozess zur Untersuchung von Ereignissen festgelegt sind. Dieser Prozess ist in Abb. 1 dargestellt und umfasst mehrere allgemeine Phasen, die zurzeit gängige Praxis bei der Untersuchung von und der Erstellung von Untersuchungsberichten über gefährliche Ereignisse im Eisenbahnsektor und anderen Branchen {ref.2}, {ref.3}, {ref.4}, {ref.9} sind.

Dieser Leitfaden wurde von der Europäischen Eisenbahnagentur (ERA) mit Unterstützung der Taskforce 5 des Netzwerks der nationalen Untersuchungsstellen zur „Erstellung von Untersuchungsberichten“ ausgearbeitet.

Da sich die Agentur bewusst ist, dass es aufgrund der unterschiedlichen Umsetzung der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit nationale Besonderheiten geben kann, soll dieser Leitfaden die nationalen Untersuchungsstellen dabei unterstützen, Anhang V besser zu verstehen. Dieser Leitfaden ist nicht als Anhaltspunkt für spezifische nationale Rechtsvorschriften oder als Ersatz für die Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit gedacht.





Dieser Leitfaden ist rechtlich nicht bindend.

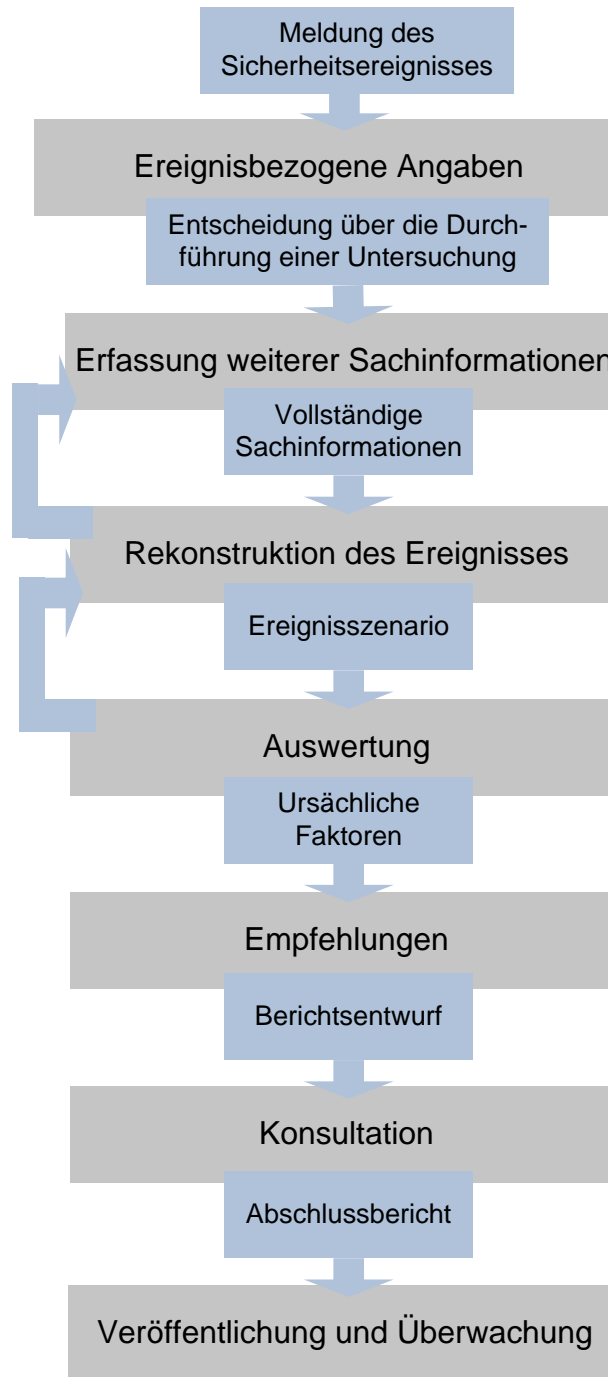


Abb. 1: Der allgemeine Prozess zur Untersuchung von Ereignissen – angepasst nach Johnson



1.2. Beschreibung des Dokuments

1.2.1. Das Dokument ist in die folgenden Teile gegliedert:

- (a) Kapitel 0. enthält das Änderungsprotokoll und das Inhaltsverzeichnis;
- (b) Kapitel 1. legt den Umfang und Anwendungsbereich des Leitfadens fest;
- (c) Kapitel 2. beschreibt den Inhalt von Anhang V.

1.2.2. Um das Lesen dieses Leitfadens zu erleichtern, wird bei Bedarf der Originaltext aus Anhang V der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit zitiert.

Der Text der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit ist zur Unterscheidung kursiv dargestellt, genau wie hier.

1.3. Referenzdokumente

Tabelle 2: Tabelle der Referenzdokumente.

{Ref. Nr.}	Titel	Referenz	Version
	Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit 2004/49/EG	2004/49/EG	29. April 2004
	Australian Standard Railway safety management – Part 7: Railway safety investigation (Australische Norm über Eisenbahnsicherheitsmanagement – Teil 7: Untersuchung der Eisenbahnsicherheit)	AS 4292.7-2006	5. Januar 2006
	Guidelines for Investigation of Safety Occurrences in ATM (Leitlinien für die Untersuchung von Sicherheitsvorkommnissen im Flugverkehrsmanagement)	EUROCONTROL	3. März 2003
	Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation – Part IV: Reporting (Handbuch über die Untersuchung von Flugzeugunfällen und -störungen – Teil IV: Meldung)	ICAO DOC 9756	Erstausgabe – 2003
	Implementation Guidance for Annex 1 and appendix to Directive 2004/49/EC (Leitfaden für die Anwendung von Anhang 1 und der Anlage zur Richtlinie 2004/49/EG)	ERA_SU_GUID_CSIs	endgültig – 30.11.2008
	Guidelines on the systemic occurrence analysis methodology (SOAM) (Leitlinien für die systematische Auswertung von Ereignissen)	EAM 2/GUI 8	freigegeben – 17.11.2005
	Australian Standard: Guidelines for railway safety investigations (Australische Norm: Leitlinien für Untersuchungen der Eisenbahnsicherheit)	AS 5022-2001	veröffentlicht – 14.9.2001 (zurückgezogen)
	Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems	2006/679/EG	28.3.2006
	Johnson – Failure in Safety-Critical Systems: A handbook of incident and accident reporting (Versagen in sicherheitskritischen Systemen: Ein Handbuch über die Vorfal- und Unfallmeldung)	ISBN 0-85261-784-4	Oktober 2003





2. DER INHALT VON ANHANG V

2.1. *Zusammenfassung*

Die Zusammenfassung enthält eine kurze Beschreibung des Ereignisses und seiner Auswirkungen mit Orts- und Zeitangaben. Sie nennt die unmittelbaren Auslöser des Ereignisses sowie die Einflussfaktoren und die bei der Untersuchung festgestellten Ursachen. Ferner sind die wichtigsten Empfehlungen sowie die entsprechenden Adressaten aufgeführt.

Der Inhalt einer guten Zusammenfassung ist in Anhang V eindeutig festgelegt.

Dieses Element ist als Zusammenfassung des Abschlussberichts gedacht und sollte als solche nur die wesentlichen Tatsachen, die unmittelbaren Auslöser und festgestellten Ursachen, die Empfehlungen sowie deren Adressaten enthalten. Die Zusammenfassung sollte nach Möglichkeit nicht länger als eine Seite sein und alle Informationen enthalten, die erforderlich sind, um in aller Kürze zu verstehen, was wann wo warum und wie geschehen ist und wer beteiligt war.

Der Begriff „*die wichtigsten Empfehlungen*“ kann sich nicht auf eine Priorisierung der Empfehlungen beziehen, da dies weder in den Aufgabenbereich noch in die Kompetenz der nationalen Untersuchungsstellen fällt. Grundsätzlich sollten alle Empfehlungen aus dem Abschlussbericht zitiert werden. Wenn dies in der Zusammenfassung beispielsweise aufgrund der großen Zahl der Empfehlungen nicht machbar ist, geben einige Länder die Bereiche an, auf die sich die ausgesprochenen Empfehlungen beziehen, wie im folgenden Beispiel gezeigt wird.

Dieser Bericht enthält neun Sicherheitsempfehlungen:

Vier an die nationalen Sicherheitsbehörden gerichtete Empfehlungen betreffen die folgenden Bereiche:

- *Überprüfungen des Kompetenzmanagementsystems, der Systeme für das Betriebssicherheitsmanagement, der aktuellen Vorschriften und Verfahren*
- *Ermittlung der Kennzahlen des Sicherheitsprozesses*

Drei an die nationalen Sicherheitsbehörden gerichtete Empfehlungen betreffen die folgenden Bereiche:

- *Umsetzung von Prozessen zur Verbesserung der Sichtbarkeit von Geräten, die ein Entgleisungsrisiko darstellen*
- *Änderung in Systemen des Kontrollzentrums*
- *Erstellung eines gemeinsamen Verfahrensbuchs und gemeinsamer Verfahren*

Zwei Empfehlungen sind an Organisationen gerichtet, die an der Unfallrettung beteiligt sind. Sie beziehen sich auf den Rettungsvorgang.

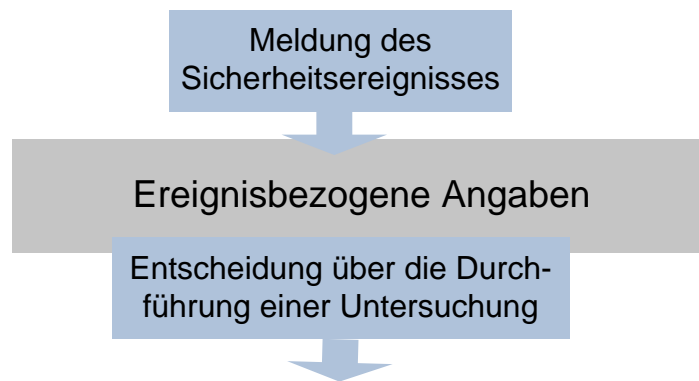
Um die Verbreitung der Sicherheitsinformationen und die daraus gezogenen Lehren auf europäischer Ebene zu verbessern, verfolgt die ERA den Grundsatz, systematisch alle wesentlichen Teile der Untersuchungsberichte zu Unfällen, die in der öffentlichen Datenbank der Agentur veröffentlicht sind, zu übersetzen. Da die Zusammenfassung ein wesentliches Element ist, das übersetzt werden muss, sollte sie im Bericht deutlich gekennzeichnet und leicht auffindbar sein.



2.2. **Ereignisbezogene Angaben**

- *Ereignis;*
- *Hintergrund des Ereignisses;*
- *Todesopfer, Verletzte und Sachschäden;*
- *Äußere Umstände.*

Wenn der zuständigen Stelle ein Ereignis gemeldet wird, entscheidet die nationale Untersuchungsstelle über den erforderlichen Umfang der Untersuchung, wobei sie die ereignisbezogenen Angaben zugrunde legt, die sie von Dritten erhalten oder durch eigene Voruntersuchungen vor Ort ermittelt hat.



In den meisten überprüften Berichten werden diese Informationen als fortlaufender Text wiedergegeben. Eigentlich sind die ereignisbezogenen Angaben jedoch nichts anderes als eine erweiterte Meldung. Daher ist die Darstellung dieser Informationen in einer Tabelle, wie von einigen Mitgliedstaaten praktiziert, ebenfalls akzeptabel und manchmal sogar die übersichtlichere Lösung.

2.2.1. **Ereignis**

- *Datum, genaue Uhrzeit und Ort des Ereignisses;*
- *Beschreibung des Geschehens, des Ortes sowie des Einsatzes der Rettungs- und Notfalldienste;*
- *Entscheidung über die Durchführung einer Untersuchung, die Zusammensetzung des Untersuchungsteams und die Durchführung der Untersuchung.*

2.2.1.1 *Datum, genaue Uhrzeit und Ort des Ereignisses*

Diese Angaben bedürfen keiner weiteren Erläuterung. Für die Meldung eignen sich beispielsweise die folgenden Formate:

- *Datum:* Wochentag, Tag, Monat und Jahr (TT/MM/JJJJ)
- *genaue Uhrzeit:* Stunden (24) und Minuten (hh:mm)
- *Ort des Ereignisses:* Stadt oder Ort, Art des Eisenbahnsystems (Eisenbahn, Untergrundbahn, Straßenbahn), Art des Ortes (offene Strecke, Bahnhof),





Rangierbahnhof usw., aber auch z. B. Weichen und Kreuzungen, schienengleicher Bahnübergang, Brücke, Viadukt, Tunnel, freie Strecke), Gleisnummer und Gleiskilometermarkierung, GPS-Koordinaten

Beispiel für eine bewährte Vorgehensweise:

Der Unfall ereignete sich am 6. November 2006 um 17.16 Uhr auf der Nahverkehrsstrecke von [REDACTED] nach [REDACTED] (Strecke 302B) am Bahnübergang bei Kilometer 112 545 in [REDACTED] zwischen den Bahnhöfen [REDACTED] und [REDACTED].

2.2.1.2

Beschreibung des Geschehens, des Ortes sowie des Einsatzes der Rettungs- und Notfalldienste

Da das Kapitel „Zusammenfassung“ bereits eine kurze Beschreibung des Ereignisses und das Kapitel 4 „Auswertung und Schlussfolgerungen“ eine vollständige Beschreibung der Ereigniskette enthält, kann die *Beschreibung des Geschehens* auf die Angabe der Art der Zugbewegung, der Ereignisart und des vollständigen Ablaufs der zugehörigen Ereignisse/Unfälle beschränkt werden. Die meisten Mitgliedstaaten geben diese Kurzbeschreibung des Ereignisses zusammen mit den unter Punkt 2.2.1.1. geforderten Informationen an, wie im folgenden Beispiel dargestellt:

Am Mittwoch, den 5. September 2007 um 05.51 Uhr entgleisten die beiden letzten Waggons des Güterzugs Nr. 66024 auf der Hauptstrecke zwischen [REDACTED] und dem Bahnhof [REDACTED] bei Kilometer 16,60, rund 200 m vom Bahnsteig des Bahnhofs [REDACTED] entfernt. Nach der Entgleisung ragte einer der entgleisten Waggons auf die Spurweite des Nachbargleises und wurde wenige Minuten nach der Entgleisung vom Güterzug Nr. 5722 erfasst. Der Zug Nr. 5722 blieb nach dem Zusammenstoß auf dem Gleis stehen.

Die *Beschreibung des Ortes* wird in einigen Berichten auf einer begleitenden Zeichnung dargestellt, einschließlich Messungen bezüglich der Situation nach dem Unfall, wie es bei Autounfällen gängige Praxis ist.

Auch auf die *Beschreibung des Einsatzes der Rettungs- und Notfalldienste* wird an anderer Stelle in Anhang V Bezug genommen, nämlich unter dem Punkt *Hintergrund des Ereignisses* (Auslösung der Notfallverfahren der Eisenbahn und der öffentlichen Stellen mit den sich anschließenden Ereignisketten – 2.2.2.6 und 2.2.2.7). Als Faustregel gilt jedoch, dass zur Verbesserung der Lesbarkeit eines Berichts jede unnötige Wiederholung von Informationen vermieden werden sollte.

2.2.1.3

Entscheidung über die Durchführung einer Untersuchung

Unfalluntersuchungsberichte sollten sich bei der Erläuterung der Entscheidung über die Durchführung einer Untersuchung nicht darauf beschränken, auf den Rechtsrahmen zu verweisen. Neben dem zwar wichtigen Rechtsrahmen sollten auch die konkreten Kriterien angeführt werden, die für die Entscheidung über die Durchführung einer Untersuchung ausschlaggebend waren. Hinsichtlich einer weiteren Erläuterung dieser Kriterien im Zusammenhang mit der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit verweisen wir auf die Leitlinien der ERA für Artikel 19. Darüber hinaus können weitere, nationale Kriterien herangezogen werden. Beispiel für eine bewährte Vorgehensweise:

Der Unfall hätte unter leicht veränderten Bedingungen wesentlich schwerer ausfallen können, Deshalb wurde entschieden, eine Untersuchung nach Artikel 19-2 der Richtlinie 2004/49/EG aufzunehmen.. Die Untersuchung wird im Einklang mit dem Rechtsrahmen durchgeführt, der durch das Gesetz Nr. 2002-3 vom 3. Januar 2002 und der Verordnung n° 2004-85 vom 26. Januar 2004 festgelegt wird.

In diesem Teil des Berichts sollte außerdem auf den Umfang der Untersuchung eingegangen werden. Zunächst sollten Unfalluntersuchungsberichte nach Übereinstimmung mit den



Anforderungen der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit deutlich auf Folgendes hinweisen: *Schuld- oder Haftungsfragen sind auf keinen Fall Gegenstand der Untersuchung (Artikel 19 Absatz 4) und Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass die ... Untersuchungsstelle ... Untersuchungen durchführt, um die Eisenbahnsicherheit nach Möglichkeit zu verbessern und Unfälle zu verhüten (Artikel 19 (1)).* Anschließend sollten die beabsichtigte Tiefe (zeitliche Beschränkungen, verfügbare Ressourcen usw.), die Breite (technische Beschränkungen, geografische Grenzen usw.) und nach Möglichkeit der weiter gefasste Kontext (früherer Vorfall bezüglich dieser Art von Ereignis usw.) der Untersuchung angegeben werden. Nachfolgend ein Beispiel:

Am 27. Mai 2004 gab der Rat für Verkehrssicherheit in einem Schreiben an das Unterhaus des Parlaments an, dass „der Rat im Fall eines so schweren Unfalls immer eine Untersuchung der Ursachen durchführt“. Wenn sich jedoch herausstellt, dass dieser Zusammenstoß erneut auf ein überfahrenes Haltesignal (SPAD) zurückzuführen ist, stellt sich die Frage, ob eine grundlegende Untersuchung der zugrunde liegenden Ursachen noch erforderlich ist. Diese zugrunde liegenden Ursachen wurden ausführlich in Untersuchungsberichten für vergleichbare Zugzusammenstöße infolge von überfahrenen Haltesignalen beschrieben (█ im Jahr 1992, █ im Jahr 1999). ... Der Zweck dieser Untersuchung besteht daher darin, das überfahrene Haltesignal in █ in einen breiter gefassten Kontext zu setzen. In dieser Hinsicht stellt sich primär die Frage, warum es so lange gedauert hat (und so viele Unfälle nötig waren), bis größere allgemeine, für die ganze Industrie geltende Maßnahmen ergriffen wurden. Aus diesem Grund haben wir uns bei unserer Untersuchung vor allem darauf konzentriert, wie die Beteiligten auf die Empfehlungen des Berichts „█“ reagiert haben und inwieweit diese Reaktionen den Erwartungen hinsichtlich der Einzelverantwortung des Transportministeriums, der Fahrwegbetreiber und der Eisenbahnunternehmen entsprechen.

Weiterhin hinaus sollte in diesem Abschnitt jede Entscheidung, eine laufende Untersuchung zu beschränken oder gar einzustellen, begründet und kommentiert werden.

2.2.1.4

die Zusammensetzung des Untersuchungsteams

An einer Untersuchung kann entweder eine einzelne Behörde oder Organisation oder eine Reihe von Organisationen, die in verschiedenen Konstellationen zusammenarbeiten, beteiligt sein. Dies sollte im Bericht eindeutig angegeben werden.

Einige Mitgliedstaaten betrachten den abschließenden Unfalluntersuchungsberichts als Produkt der nationalen Untersuchungsstelle und geben daher an, dass der Bericht „von der nationalen Untersuchungsstelle veröffentlicht“ wurde.

Entgegen dieser Praxis der „Sparten“-Berichte führen andere Mitgliedstaaten alle Experten, die an der Untersuchung beteiligt waren, einzeln auf, nennen den „*Untersuchungsbeauftragten*“ (Artikel 3 Buchstabe j) und geben für jeden Beteiligten mindestens dessen Funktion und die Organisation an, für die er arbeitet, wie im folgenden Beispiel:

Zusammensetzung des Untersuchungsteams :

<i>(Name 1)</i>	<i>Untersuchungsbeauftragter</i>
<i>(Name 2)</i>	<i>Sekretär</i>
<i>(Name 3)</i>	<i>Untersuchungssachverständiger</i>
<i>(Name 4)</i>	<i>Untersuchungssachverständiger</i>
<i>(Name 5)</i>	<i>Analytiker</i>
<i>(Name 6)</i>	<i>Untersuchungssachverständiger</i>

Zur Unterstützung des Untersuchungsteams der Sicherheitsbehörde wurden Sachverständige aus den folgenden Bereichen angeworben: Zusammenfassung der Unfalluntersuchungen (Firmenname 1), Eisenbahntechnik und Sicherheitsmanagement (Firmenname 2), juristische Aspekte (Firmenname 3) sowie Verwaltungs- und Organisationsaspekte (Firmenname 4).



2.2.1.5 *die Durchführung der Untersuchung*

In der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit heißt es: *Die Untersuchung wird so offen wie möglich durchgeführt ...* (Artikel 22 Absatz 3). Um dieser Anforderung gerecht zu werden, muss die Durchführung der Untersuchung im Untersuchungsbericht dokumentiert werden. Zu diesem Zweck könnten unter anderem die folgenden Informationen in den Bericht aufgenommen werden:

- das Medium, über das das Ereignis der nationalen Untersuchungsstelle gemeldet wurde, und der genaue Zeitpunkt der Meldung;
- der Zeitraum und Verlauf der Untersuchung sowie die Angabe, wann die verschiedenen Phasen der Untersuchung durchgeführt wurden, z. B.:

Die Untersuchung wurde am 30. Januar 2007 mit der Verabschiedung des Aktionsplans eingeleitet. Die vorläufigen Feststellungen, Schlussfolgerungen und Empfehlungen wurden am 3. Mai 2007 mit der Kommission und am 27. Juni 2007 mit der Untersuchungsstelle erörtert. Nach einer Konsultation der Sachverständigen für Sicherheitsmanagement und einer Prüfung durch die Beteiligten wurde der Berichtsentwurf am 30. Oktober 2007, am 15. Januar 2008 und am 20. Mai 2008 von der Untersuchungsstelle erörtert. Zwischen dem 20. Juni 2008 und dem 18. Juli 2008 hatten alle Beteiligten die Möglichkeit, schriftlich Stellung zu nehmen. Nach der Bearbeitung der Stellungnahmen wurde der Abschlussbericht am 23. September 2008 von der Untersuchungsstelle verabschiedet.

- die Ergebnisse des Berichts, zu denen die Eisenbahnunternehmen und Fahrwegbetreiber aufgrund ihrer eigenen Untersuchungen gelangt sind;
- die technischen Ressourcen, Verfahren und Methoden, die in den verschiedenen Phasen der Untersuchung eingesetzt wurden, z. B.:

Informationen wurden aus den folgenden Quellen bezogen:

- *Unfalluntersuchung durch die Eisenbahnunternehmen und Fahrwegbetreiber*
- *technische Dokumentation zu Fahrzeugen*
- *Sicherheitspläne, Sicherheitsfälle und einschlägige Dokumentation*
- *Ergebnisse technischer Prüfungen*
- *Gesetzgebung, Normen und Richtlinien*
- *Managementvereinbarungen*
- *Protokolle der Lenkungsgruppen im Zeitraum von 2002 bis 2006*

Die folgenden Forschungsmethoden wurden angewandt:

- *Befragung der Mitarbeiter der beteiligten Parteien (Partei 1, Partei 2 usw.)*
- *Auswertung der Dokumente*
- *technische Laboruntersuchung*
- *Besuch des Instandhaltungsbetriebs*
- *Besichtigung des Unfallorts*

Die folgenden Analysemethoden wurden angewandt:

- *Analyse des zeitlichen Ablaufs*
- *TRIPOD*
- *Analyse der Akteure*

Zweitgutachten:

Die Analyse der Entgleisung und des Sicherheitsmanagements wurde von einem externen Sachverständigen, der unabhängig von der nationalen Untersuchungsstelle arbeitet, also von



einem internationalen Sachverständigen im Bereich der Eisenbahntechnik und einem Sachverständigen für Sicherheitsmanagement aus der chemischen Industrie, bewertet.

Hinweis: Einschlägige Berichte von Sachverständigen können in einem Anhang aufgeführt werden.

- die für die Untersuchung relevanten Parteien und/oder Personen (unter Wahrung der Personenidentität);
- alle Schritte, die unternommen wurden, damit die Beteiligten Gelegenheit erhalten, *ihre Auffassungen und Standpunkte zu der Untersuchung zum Ausdruck zu bringen* (Artikel 22 (3)), z. B.:

Der Berichtsentwurf wurde den folgenden zuständigen Stellen zur Prüfung auf inhaltliche Ungenauigkeiten vorgelegt:

- lokalen Behörden
- Eisenbahnunternehmen und Fahrwegbetreibern
- einem unabhängigen Sicherheitsbewerter
- Lieferanten von Weichen, Verschlüssen und Fahrzeugen
- nationale Sicherheitsbehörden (NSA)

2.2.2. **Hintergrund des Ereignisses**

- *beteiligte Bedienstete und Auftragnehmer sowie sonstige Beteiligte und Zeugen;*
- *die Züge und ihre Zusammenstellung einschließlich der Registrierungsnummern der beteiligten Fahrzeuge;*
- *Beschreibung der Infrastruktur und des Signalsystems (Gleise, Weichen, Verriegelung, Signale, Zugsicherung);*
- *Kommunikationsmittel;*
- *Bauarbeiten am Ort des Ereignisses oder in dessen Nähe;*
- *Auslösung des Notfallverfahrens der Eisenbahn mit der sich anschließenden Ereigniskette;*
- *Auslösung der Notfallverfahren bei öffentlichen Rettungsdiensten, Polizei und ärztlichen Diensten mit den sich anschließenden Ereignisketten.*

An dieser Stelle sei daran erinnert, dass die CSI-Arbeitsgruppe allgemeine Standarddefinitionen erarbeitet hat.

2.2.2.1. *beteiligte Bedienstete und Auftragnehmer sowie sonstige Beteiligte und Zeugen*

Im Untersuchungsbericht sollten mindestens alle beteiligten Organisationen sowie für jede Organisation alle direkt beteiligten Mitarbeiter einschließlich der folgenden Angaben genannt werden: Funktion zum Zeitpunkt des Unfalls und andere relevante Informationen, die für den Unfall von Bedeutung sind (beispielsweise Alter und Geschlecht, sofern angemessen und sachdienlich, Qualifikationen mit Angabe des Ausstellungs- und Gültigkeitsdatums der Lizenz, falls relevant, Erfahrung sowie Werdegang).

Sofern sachdienlich, können auch andere Beteiligte und Zeugen auf ähnliche Weise unter Wahrung der Personenidentität angegeben werden.



2.2.2.2. *die Züge und ihre Zusammenstellung einschließlich der Registrierungsnummern der beteiligten Fahrzeuge*

Der Untersuchungsbericht sollte die Zugnummer (die Aufschluss über die Art des Verkehrs gibt) und die Zusammenstellung des Zugs enthalten. Falls angemessen und sachdienlich, können diese Informationen um folgende Angaben ergänzt werden:

- bei Personenzügen um die Registrierungsnummer der Lokomotive sowie die Nummer und Art der Personenwagen;
- bei Güterzügen um die Registrierungsnummer der Lokomotive und eine Liste der Registrierungsnummern aller Waggons.

Das Vorhandensein gefährlicher Güter sowie weitere Informationen über die Zugeigenschaften sollten nur dann bereitgestellt werden, wenn sie für das Verständnis des Ablaufs des Ereignisses von Bedeutung sind.

2.2.2.3. *Beschreibung der Infrastruktur und des Signalsystems (Gleise, Weichen, Verriegelung, Signale, Zugsicherung)*

Zu diesem Punkt bestehen zwischen den Mitgliedstaaten große Unterschiede in ihrer Berichtspraxis. Eine angemessene Form, diese verschiedenen technischen Aspekte in den Bericht aufzunehmen, sofern sie für das Verständnis des Ablaufs des Ereignisses sachdienlich sind, könnte folgendermaßen aussehen:

- *Gleise*: Gleisart (einschließlich Schienenkopfprofil, Metergewicht, Stahlsorte), Art der Schienenbefestigung, Art der Gleis- und Weichenschwellen, Art des Bahndamms sowie Bezugsgeschwindigkeit;
- *Weiche*: Art der Weichendetektion und der Verschlussvorrichtungen;
- *Stellwerkstechnik*: Verschlusskategorie (mechanisch, Relais-basiert, elektronisch), Art der Zugsteuerung/Zugsicherung und Art der Zugortungs- und Gleisfreimeldesysteme (Gleisstromkreis, Achszählanlagen, fahrzeugseitige Ausrüstung);
- *Signale*: eindeutige Signalnummer und Art des Signals (mechanisch, Licht oder LED);
- *Zugsicherung*: Kategorie (Klasse A oder Klasse B unter Angabe des Typs gemäß {Ref. 8}).

Das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung umfasst die Funktionen, die für eine sichere Steuerung des Zugverkehrs und für den Betrieb, auch im Störfall, grundlegend sind. Wegen der Mobilität des fahrzeugseitigen Teils ist das Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung in zwei Teile gegliedert: Fahrzeugseitige Ausrüstung und streckenseitige Ausrüstung.

Innerhalb des Teilsystems Zugsteuerung/Zugsicherung werden zwei Klassen von Zugsicherungs- und Funkkommunikationssystemen definiert:

Klasse A: Das einheitliche Zugsteuerungs-/Zugsicherungssystem;

Klasse B: Zugsteuerungs-/Zugsicherungssysteme und -anwendungen, die vor Inkrafttreten der Richtlinie 2001/16/EG bestanden. Sie sind auf die in Anhang B der Technischen Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) zum Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems (2006/679/EG) beschriebenen Systeme beschränkt (Ref. {Ref. 8}): ALSN, ASFA, ATB, ATP-VR/RHK, BACC, CAWS und ATP, Crocodile, Ebicab, EVM, GW ATP, Indusi/PZB, KVB, LS, LZB, MEMOR II+, RETB, RSDD/SCMT, SELCAB, SHP, TBL, TPWS, TVM, ZUB 123.



Für Unfälle an schienengleichen Bahnübergängen empfiehlt sich außerdem die Angabe der Art des Bahnübergangs gemäß der Klassifizierung in {Ref. 5}.

„Bahnübergang mit benutzerseitigem automatischem Schutz und/oder automatischer Warnung“ ist ein Bahnübergang, an dem der Schutz und/oder die Warnung automatisch zugesteuert aktiviert wird. Diese Bahnübergänge werden wie folgt eingeteilt:

- i. benutzerseitige automatische Warnung,
- ii. benutzerseitiger automatischer Schutz,
- iii. benutzerseitiger automatischer Schutz und automatische Warnung,
- iv. benutzerseitiger automatischer Schutz und automatische Warnung sowie bahnseitiger Schutz.
- „Bahnseitiger Schutz“ ist ein Signal oder ein anderes Zugsicherungssystem, bei dem ein Zug nur dann weiterfahren darf, wenn der Bahnübergang benutzerseitig geschützt und frei von Hindernissen ist, was mittels Überwachung und/oder Hinderniserkennung festgestellt wird.

„Passiv gesicherter Bahnübergang“ ist ein Bahnübergang ohne Schutz- oder Warneinrichtungen, die aktiviert werden, wenn das Überqueren der Gleise für den Benutzer nicht sicher ist.

2.2.2.4. *Kommunikationsmittel*

Der Bericht sollte alle anwendbaren Kommunikationsmittel (Zug/Zug, Zug/Strecke, Strecke/Strecke) einschließlich der Rettungsdienste sowie mindestens der jeweils möglichen Kommunikationsarten (Duplex- und Simplex-Sprachübertragung, Verwendung von Betriebssignalen/Tönen, Einzelrufe, Datenübertragung) abdecken. {Ref. 8} enthält außerdem eine Liste der bestehenden Systeme, die als Referenz herangezogen werden können.

2.2.2.5. *Bauarbeiten am Ort des Ereignisses oder in dessen Nähe*

Der Zweck dieses Abschnitts besteht darin, zu betrachten, ob Bauarbeiten, die am Ort des Ereignisses oder in dessen Nähe durchgeführt werden, zur Schaffung der Voraussetzungen für das Ereignis beigetragen haben. Bauarbeiten sind jedoch nicht die einzige Ursache für einen eingeschränkten Betrieb, denn auch der Übergang zwischen zwei verschiedenen Betriebsphasen ist erwiesenermaßen ein auslösender Faktor für viele Ereignisse. Ein aussagekräftiger Ansatz wäre daher die Betrachtung der Betriebsphase, in der sich der Zug befand.

Die nachfolgende Tabelle könnte hierfür verwendet werden. Sie umfasst die folgenden drei Hauptbetriebsphasen: „Normalbetrieb“, „Betrieb im Störfall“ oder „eingeschränkter Betrieb“ und „Notsituationen“. Innerhalb des Betriebs im Störfall wird folgende Unterteilung vorgenommen, je nachdem, welche Maßnahme die Störung auslöst: „geplante Aktivitäten“ („Instandhaltung“, „Reparatur“ und „Änderung“ oder „Austausch“), „beeinträchtigte Organisation“, „technische Störung“ und „externe Ursachen“.



Betriebsphase

Normalbetrieb	eingeschränkter Betrieb					Notsituation	
	geplante Aktivität			Organisation	technische Störung		externe Ursachen
	Instandhaltung	Reparatur	Änderung/Austausch				

← Übergang zwischen verschiedenen Betriebsarten →

2.2.2.6. *Auslösung des Notfallplans der Eisenbahn und dessen Ereigniskette*

Jedes Eisenbahnunternehmen muss einen Notfallplan aufstellen, dessen Zweck darin besteht, die Folgen eines Ereignisses zu verringern oder einzuschränken. Ein solcher Notfallplan definiert und beschreibt die Maßnahmen, die Alarme und die Informationen, die für Ereignisse jeder Art und Ebene anzugeben sind.

Sofern relevant, sollten alle ergriffenen Maßnahmen und ausgelösten Alarme im Untersuchungsbericht erfasst werden. Es empfiehlt sich, Maßnahmen und Alarme in chronologischer Reihenfolge zu erfassen und für jede Maßnahme das Datum (TT/MM/JJJJ), die genaue Uhrzeit (hh:mm), den Veranlasser und eine Beschreibung der Maßnahme anzugeben.

Unter anderem könnten die folgenden Informationen in den Bericht aufgenommen werden:

- Alarmierung der Mitarbeiter, die für das Notfallmanagement und die Reaktionszeit zuständig sind;
- Schutz vor Hindernissen innerhalb des Lichtraumprofils;
- Maßnahmen zur Vermeidung von Eisenbahnrisiken (Oberleitung, Nachbargleis usw.);
- Informationen über das Vorhandensein gefährlicher Güter;
- Anweisungen für den Notfall für Fahrgäste;
- Logistik (z. B. zum Räumen der Unfallstelle);
- Koordinierung mit den öffentlichen Notfallplänen.

2.2.2.7. *Auslösung der Notfallpläne bei öffentlichen Rettungsdiensten, Polizei und ärztlichen Diensten deren Ereignisketten*

Öffentliche Notfallpläne gelten zusätzlich zum Notfallplan der Eisenbahn. Sie könnten auf die gleiche Weise in den Bericht aufgenommen werden, mit besonderer Berücksichtigung folgender Aspekte (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

- erste Meldung an die Rettungsdienste und Reaktionszeit;
- Koordinierung aller Bereiche der Notfallpläne (einschließlich Kommunikation);
- Maßnahmen der öffentlichen Rettungsdienste;
- Maßnahmen der ärztlichen Dienste;
- Maßnahmen der Polizei;
- Logistik (z. B. Unterstützung durch zivile Dienste);
- Verbreitung von Informationen an die Öffentlichkeit.



2.2.3. **Todesopfer, Verletzte und Sachschäden**

- *Fahrgäste und Dritte sowie Personal einschließlich der Auftragnehmer;*
- *Fracht, Gepäck und anderes Eigentum;*
- *Fahrzeuge, Infrastruktur und Umwelt.*

2.2.3.1. *Fahrgäste und Dritte sowie Personal einschließlich der Auftragnehmer*

In der öffentlichen Datenbank der ERA werden Unfalldaten bereits im folgenden Format erfasst:

	Fahrgäste	Personal	Benutzer von Bahnübergängen	Unbefugte	sonstige Personen
Todesopfer					
Schwerverletzte					

Es erscheint logisch, dass der Unfalluntersuchungsbericht die gleichen Informationen in einem Format bereitstellt, das den Umständen entspricht.

2.2.3.2. *Fracht, Gepäck und anderes Eigentum*

Hier sollten alle bekannten Ausgleichsleistungen für den Verlust oder die Beschädigung des Eigentums von Fahrgästen, Personal oder Dritten einschließlich mindestens einer kurzen Beschreibung der Schäden und, falls verfügbar, einer Schätzung der Gesamtkosten in Euro angegeben werden. In den meisten Fällen ist es jedoch sehr unwahrscheinlich, dass einer nationalen Untersuchungsstelle Informationen über das Gepäck und das Eigentum von Fahrgästen vorliegen. Mitgliedstaaten, die über eine andere Landeswährung als Euro verfügen, könnten die im Bericht verwendete Währung einschließlich des aktuellen Wechselkurses angeben.

2.2.3.3. *Fahrzeuge, Infrastruktur und Umwelt*

Hier sollte mindestens eine kurze Beschreibung und, falls verfügbar, eine Schätzung der Gesamtkosten in Euro für den Ersatz oder die Instandsetzung beschädigter Fahrzeuge und Eisenbahnanlagen angegeben werden. Mitgliedstaaten, die über eine andere Landeswährung als Euro verfügen, könnten die im Bericht verwendete Währung einschließlich des aktuellen Wechselkurses angeben.

Umweltschäden müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Falls verfügbar (z. B. von den nationalen Sicherheitsbehörden) könnten außerdem die Kosten angegeben werden, die Eisenbahnunternehmen und Fahrwegbetreiber zu tragen haben, um den von einem Unfall betroffenen Bereich in den Zustand vor dem Unfall zurückzuführen. Zu den wichtigsten Fällen dieser Kategorie gehören:

- Verschmutzung eines Bereichs durch die Freisetzung von Flüssigkeiten, Feststoffteilchen oder Gasen;
- Sachschäden im Umfeld (z. B. durch in Bewegung befindliche Fahrzeuge umgerissene Bäume);





- Brände im Bereich innerhalb oder außerhalb der Eisenbahnanlagen (z. B. durch in Bewegung befindliche Fahrzeuge verursachte Brände von Bäumen).

Als zusätzliche Angabe zu den Ereignisfolgen nehmen einige Mitgliedstaaten nehmen die Verspätungen sowohl auf der vom Unfall betroffenen Bahnstrecke selbst als auch auf anderen Strecken (einschließlich Störungen und Umleitung des Verkehrs) in ihren Untersuchungsbericht auf. Diese Angabe könnte zusätzlich durch eine Schätzung der Kosten dieser Verspätungen ergänzt werden. Weitere Informationen über die Berechnung dieser Kosten sind in {Ref. 5} enthalten.

2.2.4. **Äußere Umstände**

— *Wetterbedingungen und geografische Angaben.*

2.2.4.1. *Wetterbedingungen*

Der Unfalluntersuchungsbericht sollte außerdem eine kurze Darstellung der allgemeinen Wetterbedingungen zum Zeitpunkt und am Ort des Ereignisses enthalten. Diese Darstellung könnte die folgenden Informationen beinhalten, sofern sie für das Ereignis relevant sind: Niederschlag, Schnee, Lawinen, Sichtverhältnisse, Windgeschwindigkeit und Windrichtung, Temperatur usw.

2.2.4.2. *geografische Angaben*

Die folgenden Informationen könnten in den Bericht aufgenommen werden, sofern sie für das Ereignis relevant sind: natürliche Landschaftsformen und -bedingungen, Bahnsteige, Tunnel, Einschnitte, Dämme, Steigungen und Gefälle, Gleisbögen, Überhöhungsfehlbetrag, Gleisneigung, andere sichtbare Hindernisse, Bodenverhältnisse, Beleuchtung, Schutz vor Stromschlag usw. Zur Verbesserung der Lesbarkeit des Berichts hat es sich bewährt, Informationen über Infrastrukturelemente zusammen mit den Informationen unter 2.2.2.3 aufzuführen.

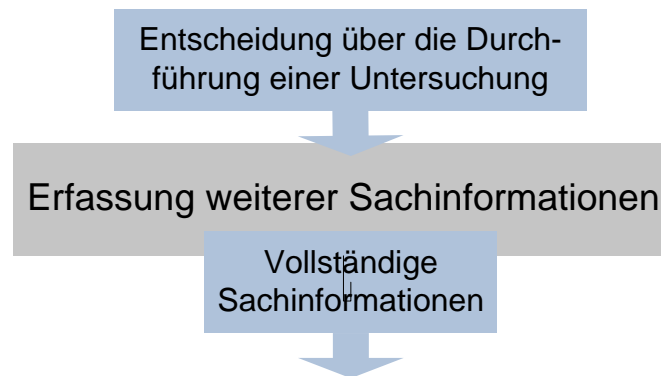
2.3. **Untersuchungsprotokoll**

- *Zusammenfassung von Aussagen (unter Wahrung des Schutzes der Personenidentität);*
- *Sicherheitsmanagementsystem;*
- *Vorschriften und Regelungen;*
- *Funktion von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen;*
- *Dokumentierung betrieblicher Handlungen;*
- *Schnittstellen zwischen Mensch, Maschine und Organisation;*
- *Frühere Ereignisse ähnlicher Art.*

Im nächsten Schritt ist die Untersuchungsstelle für die Identifizierung und Erfassung aller einschlägigen Beweismittel im Zusammenhang mit dem Ereignis verantwortlich, einschließlich der Dokumentation, der Inspektionen des Unfallortes und der Ausrüstung sowie der Ergebnisse von Gesprächen mit Personen, z.B. Personal, Zeugen und Vertretern von Organisationen.



Die Berichterstattung über diese Phase des Untersuchungsprozesses kann beschreibenden Charakter haben, und sollte eine ausführliche Aufzeichnung aller im Verlauf der Untersuchung festgestellten Tatsachen und Umstände liefern mit dem Ziel, zu verdeutlichen, **was wann** und **wo** geschehen ist und **wer** beteiligt war. Diese Informationen sind für die nachfolgenden Schritte der Untersuchung hilfreich.



Dieses Kapitel im Anhang V soll Aufschluss darüber geben, welche Sachinformationen mindestens verfügbar sein sollten, weil sie als unentbehrlich für die Erarbeitung Analyse, der Schlussfolgerungen und ggf. der Sicherheitsempfehlungen erachtet werden. Die Abfolge der Ereignisse sollte zeitlich so weit zurückgehen, wie nötig ist, um wichtige Ereignisse zu berücksichtigen, die dem Unfall vorausgegangen sind.

Grundsätzlich sollte die Bedeutung der Angaben nicht im Kapitel über die Sachinformationen, sondern im Kapitel Analyse erläutert werden. Einige nationale Untersuchungsstellen vertreten jedoch die Auffassung, dass eine Kombination beider Aspekte die Lesbarkeit des Berichts verbessern kann. Dies spiegelt auch den iterativen Aspekt des Untersuchungsprozesses wider: Nach der ersten Datenerfassung kann eine vorläufige Auswertung erfolgen, in der Lücken festgestellt werden, die durch die Erhebung weiterer Daten gefüllt werden können. Der Abschlussbericht muss unbedingt eine Beschreibung aller Ereignisse und Umstände enthalten, die direkt mit dem Ereignis in Zusammenhang stehen, wobei es keine Rolle spielt, an welcher Stelle im Dokument diese Beschreibung steht.

Ein weiterer wichtiger Aspekt dieser Phase des Unfalluntersuchungsprozesses ist die Festlegung der Zuständigkeit für die Datensammlung. Damit wird sichergestellt, dass keine Daten verlorengehen. Außerdem lassen sich damit spätere Diskussionen mit anderen Organisationen vermeiden, die möglicherweise ihre eigene Untersuchung durchführen (Justizbehörden, Fahrwegbetreiber, Eisenbahnunternehmen usw.). Daher sollten Verfahren für die Erfassung von Sachinformationen nach einem Ereignis festgelegt, dokumentiert und verbreitet werden, bevor sich überhaupt ein Unfall ereignet hat.

2.3.1. **Zusammenfassung von Zeugenaussagen (unter Wahrung des Schutzes der Personenidentität)**

- Eisenbahnbedienstete einschließlich Auftragnehmern;
- sonstige Zeugen.

Das Ziel von Gesprächen sollte darin bestehen, das Ereignis und die organisatorischen Aspekte, die das Ereignis geprägt haben, besser zu verstehen sowie Informationen zu



sammeln, die durch die Untersuchung vor Ort, durch die verfügbaren technischen Daten oder durch Dokumente allein nicht ermittelt werden können.

Die Untersuchungssachverständigen müssen Informationen im Rahmen von Befragungen auf eine Art und Weise gewinnen, die die Wahrscheinlichkeit, dass diese Informationen in Gerichtsverfahren verwendet werden, auf ein Minimum reduziert.

Eine Niederschrift der Gespräche oder selbst eine Zusammenfassung der Äußerungen des Befragten sind im Abschlussbericht nicht unbedingt erforderlich. Einige Mitgliedstaaten ziehen es vor, die in Gesprächen ermittelten Informationen direkt in die Sachinformationen aufzunehmen. Wenn die Informationen aus Befragungen jedoch wesentlich zur Auswertung und zum Verständnis des Ereignisses beitragen, könnte alternativ die Niederschrift als Anhang zum Bericht hinzugefügt werden. Die Verwendung von Befragungen als Untersuchungsmethode sowie die kontaktierten Parteien und/oder Personen (unter Wahrung des Schutzes der Personenidentität) sollten in jedem Fall als Teil der Berichterstattung über „die Durchführung der Untersuchung“ erwähnt werden.

Da nicht nur der Untersuchung der offensichtlichen Faktoren (direkte und unmittelbare Auslöser sowie Einflussfaktoren), sondern auch der Untersuchung der latenten Faktoren (dahinter liegende Ursachen und Grundursachen) große Bedeutung zukommt, sollten alle im weitesten Sinne am Ereignis beteiligten Personen befragt werden. Aus diesem Grund könnte die Kategorie „Vertreter von Organisationen (einschließlich Management)“ zu den bestehenden Kategorien in Anhang V hinzugefügt werden.

2.3.2.

Sicherheitsmanagementsystem

- *organisatorischer Rahmen und Art und Weise, in der Anweisungen erteilt und ausgeführt werden;*
- *Anforderungen an das Personal und Durchsetzung dieser Anforderungen;*
- *Routinen für interne Prüfungen und Audits und deren Ergebnisse;*
- *Schnittstelle zwischen den verschiedenen Akteuren in Bezug auf die Infrastruktur.*

Es versteht sich von selbst, dass der Abschlussbericht für das Ereignis relevante, sachdienliche Informationen über alle Organisationen und deren (Sicherheits-)Management enthalten sollte, deren Aktivitäten oder (Mängel in der) Organisationsstruktur und Funktionsweise die einzelnen Ereignisse im Unfallablauf möglicherweise direkt oder indirekt beeinflusst haben.

Das Sicherheitsmanagementsystem gibt Aufschluss darüber, inwieweit eine Organisation ihre Verantwortung für die Sicherheit wahrnimmt, und wird in der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit folgendermaßen definiert: „*die von einem Fahrwegbetreiber oder einem Eisenbahnunternehmen eingerichtete Organisation und die von ihm getroffenen Vorkehrungen, die die sichere Steuerung seiner Betriebsabläufe gewährleisten*“. Mit der Aufnahme einiger Aspekte des Sicherheitsmanagementsystems in den Untersuchungsbericht wird beabsichtigt, eine klare Vorstellung des Rahmens zu vermitteln, der die Sicherheit des Eisenbahnsystems auf allen Ebenen steuert. Daher sollte dieser Punkt in Kombination mit „*Vorschriften und Regelungen*“ (2.3.3) berücksichtigt werden.

Die folgenden Bestandteile könnten als einschlägige Elemente eines Sicherheitsmanagementsystems auf diesem Niveau berücksichtigt werden:

Vier Managementprozesse, bei denen es darum geht, wie Aufgaben durchgeführt, bewertet und an das sich ändernde Umfeld angepasst werden:



- **Verpflichtung des Managements:** Eine Organisation sollte die Prinzipien und Grundwerte darstellen, nach denen die Organisation und ihre Mitarbeiter handeln, und so die Verpflichtung des Managements der Organisation im Bereich der Entwicklung und Verbesserung der Arbeitsethik ausdrücken und den Mitarbeitern klare Leitlinien für Maßnahmen zur Festigung der Sicherheitskultur und des Sicherheitsbewusstseins in der Organisation geben. Sicherheitsziele des Unternehmens müssen festgelegt und auf allen Ebenen der Organisation aufgeschlüsselt werden.
- **Kontrolle:** Eine Organisation sollte auf allen Ebenen ein strukturiertes Kontrollsystem einsetzen, um zu gewährleisten, dass die Leistungen (sowohl technischer als auch verhaltensbezogener Art) den Erwartungen entsprechen, um weitere Analysen durchzuführen und um Entscheidungsträgern angemessene Informationen für fundierte risikobezogene Entscheidungen an die Hand zu geben.
- **Organisationsinternes Lernen:** Die Organisation sollte einschlägige Daten auswerten, um festzustellen, wo eine kontinuierliche Verbesserung sowohl der Sicherheitsleistung als auch der Wirksamkeit des Sicherheitsmanagementsystems möglich ist. Diese Auswertung sollte sich auf Daten beziehen, die im Rahmen der Kontrolle gewonnen wurden, sowie auf Daten aus allen anderen einschlägigen Quellen (einschließlich proaktive interne Informationen über Gefahrensituationen). Organisationen sollten außerdem das Management von Veränderungen und Übergängen gewährleisten.
- **Risikobewertung:** Organisationen müssen über ein System zur Kontrolle von Veränderungen und neuen Projekten sowie zum Management damit verbundener Risiken verfügen, wobei auch die Risiken im Bereich der Arbeitssicherheit zu berücksichtigen sind. Änderungen können sich auf Technik und Technologien, betriebliche Verfahren, Vorschriften und Normen sowie auf die Organisationsstruktur auf allen Ebenen beziehen. Das Sicherheitsmanagementsystem muss gewährleisten, dass die Risikobewertung bei Bedarf angewandt wird.

Vier Unterstützungsprozesse, die sowohl die operativen Prozesse als auch die Managementprozesse unterstützen und für den Geschäftsbetrieb erforderlich sind:

- **Struktur und Zuständigkeit:** Eine Organisation muss die Zuständigkeitsbereiche deutlich angeben und festlegen, wie die Kontrolle durch das Management auf den verschiedenen Ebenen gewährleistet wird. Die Zuweisung der Zuständigkeiten und Aufgaben sollte formell erfolgen und genehmigt werden, um sicherzustellen, dass alle Managementebenen für die Sicherheit verantwortlich sind.
- **Kompetenzmanagement:** Eine Organisation muss sicherstellen, dass alle Mitarbeiter, die für das Sicherheitsmanagementsystem zuständig sind, über die angemessenen Kompetenzen zur Erfüllung ihrer Aufgaben verfügen und dass die Fähigkeiten und Kenntnisse der Mitarbeiter unter allen Bedingungen aufrechterhalten werden.
- **Informationen:** Der Austausch relevanter (Sicherheits-)Informationen innerhalb von und zwischen Organisationen ist entscheidend. Daher ist es wichtig, dass innerhalb eines strukturierten Prozesses festgelegte Berichtswege und -schnittstellen bestehen, um zu gewährleisten, dass alle Informationen schnell und verständlich zu der richtigen Person/Rolle/Funktion geleitet werden.
- **Dokumentation:** Das Sicherheitsmanagementsystem muss systematisch in allen relevanten Teilen dokumentiert werden, um die Rückverfolgbarkeit von Prozessen und Verfahren im Zusammenhang mit der Eisenbahnsicherheit zu gewährleisten. Verfahren zur Dokument- und Datenkontrolle müssen festgelegt werden; Dokumente und Datensätze müssen zu Informations- und/oder Überprüfungszwecken leicht verfügbar sein.





Eine ausführlichere Beschreibung dieser systemischen Faktoren ist im Leitfaden für die Ursachenklassifikation (Guidance on Causational Classification, Ref. – noch festzulegen) verfügbar.

2.3.3. **Vorschriften und Regelungen**

- *einschlägige gemeinschaftliche Rechtsvorschriften sowie staatliche Regelungen;*
- *sonstige Vorschriften wie Betriebsvorschriften, örtliche Vorschriften, Anforderungen an das Personal, Instandhaltungsvorschriften und geltende Normen.*

Bei Bedarf sollten *einschlägige gemeinschaftliche Rechtsvorschriften sowie staatliche Regelungen* kommentiert werden, damit die Rolle und die Zuständigkeiten der verschiedenen beteiligten Parteien (in jedem Fall nationale Sicherheitsbehörden, Fahrwegbetreiber und Eisenbahnunternehmen, aber auch Hersteller, benannte Stellen usw.) sowie die Art und Weise, wie diese miteinander interagieren sollten, erläutert werden. Das Ergebnis sollte deutlich machen, wie Sicherheitsauflagen auf den höchsten Hierarchieebenen in einem Mitgliedstaat durchgesetzt werden.

Die im Bericht erfassten *sonstigen Vorschriften* sollten repräsentativ dafür sein, wie die Sicherheit der Betriebsabläufe in der betreffenden Organisation auf allen Ebenen - vom Mitarbeiter mit sicherheitskritischen Aufgaben über dessen Vorgesetzten, die leitenden Angestellten bis hin zum Top Management gehandhabt wird, außerdem auch die Konstrukteure abdecken. Dies ist nichts anderes als die tatsächliche Einführung eines „Sicherheitsmanagementsystems“ in einem Unternehmen bzw. die Art und Weise, wie Sicherheit in die **Betriebsabläufe** eines Unternehmens eingebunden wird, mit denen die von den Kunden gewünschten Produkte und Dienstleistungen erzeugt, hergestellt und bereitgestellt werden.

Nach der Erläuterung des Rahmens für die Sicherheitskontrolle sollte in der Analysephase der Untersuchung anhand dieses Rahmens untersucht werden, warum die Kontrollen auf jeder Hierarchieebene sowie innerhalb der betreffenden Organisation, einschließlich Kontrollen zwischen den verschiedenen Beteiligten in der Eisenbahnindustrie, nicht ausreichend waren, um die Vorgaben für sicheres Verhalten zu erfüllen, so dass ein bestimmtes Ereignis im Unfallablauf eintrat.

2.3.4. **Funktion von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen**

- *Signalgebung und Zugsteuerung/Zugsicherung einschließlich automatischer Datenaufzeichnung;*
- *Infrastruktur;*
- *Kommunikationsausrüstung;*
- *Fahrzeuge einschließlich automatischer Datenaufzeichnung.*

In einen Untersuchungsbericht müssen unbedingt alle relevanten Materialfehler und Störungen im Zusammenhang mit den Bauteilen aufgenommen werden. Außerdem muss angegeben werden, ob diese Fehler und Störungen zum Zeitpunkt des Ereignisses oder davor auftraten. Die Beschreibung der fehlerhaften oder störanfälligen Bauteile, die für den Unfall offenbar von Bedeutung sind oder eine Untersuchung oder Auswertung erfordern, ist überaus wichtig. Anhang I enthält eine Checkliste der technischen Beweismittel, die auf der Grundlage von {Ref. 7} gesammelt werden können.



Einschlägige Ergebnisse besonderer technischer Untersuchungen, Prüfungen und Laboruntersuchungen sollten ebenfalls in den Untersuchungsbericht aufgenommen werden, wobei immer die Bedeutung der Ergebnisse erwähnt werden sollte. Die Aufnahme von Zeichnungen oder Fotos konkreter Störungen in den Text oder als Anhang bereichern den Bericht.

Der Untersuchungsbericht kann außerdem Informationen von Datenaufzeichnungsgeräten enthalten, jedoch nur die Teile der ausgelesenen Informationen, die für die Analyse und die Ergebnisse von Belang sind. Wie die Ergebnisse der technischen Untersuchungen sollten auch diese Daten durch eine Erklärung hinsichtlich der Bedeutung der Ergebnisse ergänzt werden. Zusätzlich können die folgenden Informationen über die Datenaufzeichnungsgeräte bereitgestellt werden: Hersteller, Modell, Anzahl der aufgezeichneten Parameter, Aufzeichnungsmedium und Dauer der Aufzeichnung.

Wenn keine Daten aufgezeichnet wurden oder extrahiert werden konnten, sollte die Ursache der Störung oder des Datenverlustes, einschließlich der Datenextraktionsmethoden und der aufgetretenen Probleme, beschrieben werden.

2.3.5.

Dokumentation betrieblicher Handlungen

- *Maßnahmen des Personals für Verkehrssteuerung und Signalgebung;*
- *Austausch von Sprachnachrichten im Zusammenhang mit dem Ereignis einschließlich der Dokumentierung von Aufzeichnungen;*
- *Maßnahmen zum Schutz und zur Sicherung des Ortes des Ereignisses.*

Hier sollte ausführlich beschrieben werden, wie das Eisenbahnsystem vor, während und unmittelbar nach dem Ereignis betrieben wurde.

Die Beschreibung der Handlungen sollte zeitlich so weit zurückgehen, wie nötig ist, um wichtige Ereignisse zu berücksichtigen, die dem Unfall vorausgegangen sind. Es sollte vermieden werden, dass sich die Beschreibung der *Maßnahmen zum Schutz und zur Sicherung des Ortes des Ereignisses* an dieser Stelle mit den Angaben über die *Auslösung des Notfallverfahrens der Eisenbahn mit der sich anschließenden Ereigniskette* (2.2.2.6) überschneidet. Es könnte jedoch argumentiert werden, dass die Angaben zur Auslösung des Notfallverfahrens der Eisenbahn und der öffentlichen Notfallverfahren in diesem Kapitel in Anhang V besser platziert sind, weil hier auch alle anderen Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Ereignis dokumentiert sind. Wir möchten jedoch erneut darauf hinweisen, dass zur Verbesserung der Lesbarkeit eines Berichts jede unnötige Wiederholung von Informationen vermieden werden sollte.

Niederschriften oder Auszüge der Sprachaufzeichnungen sollten nur dann in den Untersuchungsbericht oder dessen Anhänge aufgenommen werden, wenn sie für die Auswertung und das Verständnis des Ereignisses von Bedeutung sind.

2.3.6.

Schnittstellen zwischen Mensch, Maschine und Organisation

- *Arbeitszeitregelung für das beteiligte Personal;*
- *medizinische und persönliche Faktoren, die das Ereignis beeinflusst haben, einschließlich Stress physischer oder psychischer Natur;*
- *Gestaltung von Ausrüstungen, die die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine beeinflussen.*



Es ist allgemein anerkannt, dass alle Handlungen in einem Kontext stattfinden und dass dieser Kontext als Kombination individueller, technologischer und organisatorischer Komponenten beschrieben werden kann.

Dieser Abschnitt soll dem Untersuchungssachverständigen als Leitfaden für die Erfassung von Informationen zu Faktoren dienen, die sich auf die Leistung und Interaktion dieser Komponenten auswirken. Leider umfasst Anhang V nur einen sehr begrenzten Teil der grundlegenden leistungsbeeinflussenden Faktoren, die allgemein als **Performance Shaping Factors (PSF)** bekannt sind, was dazu führt, dass üblicherweise in den Berichten die Ausführungen hierzu sehr oberflächlich sind.

Um Abhilfe zu schaffen, könnten die folgenden Faktoren systematisch in Erwägung gezogen, in der Untersuchung berücksichtigt und bei Bedarf in den Bericht aufgenommen werden:

- **Ausbildung/Erfahrung:** Das Niveau und die Qualität der Ausbildung in Kombination mit der Betriebserfahrung bestimmen, wie gut jemand auf die betreffende Aufgabe oder die Situation vorbereitet ist.
- **Verfahren:** Die Qualität, Richtigkeit, Relevanz, Verfügbarkeit und Anwendbarkeit aller Informationen für die betreffende Aufgabe auf Papier oder in elektronischer Form. (Dies umfasst nicht mündliche Anweisungen von Vorgesetzten, Schichtübergabeprotokolle usw., die als Kommunikation angesehen werden.)
- **Technische Verfügbarkeit:** Fehlende oder nicht angemessene Instandhaltung, Inspektionen und/oder Prüfungen der Betriebsbereitschaft können sich auf die Verfügbarkeit oder Leistung der Ausrüstungen, Instrumente und Funktionen auswirken.
- **Gestaltung:** Die Ausrüstungen, Anzeigen und Bedienelemente, das Layout, die Qualität und Quantität der über Instrumente/ Schnittstellen bereit gestellten Informationen sowie die Interaktion zwischen Bediener/Personal und den Ausrüstungen zur Durchführung der Aufgaben. Dieser Faktor beinhaltet außerdem die Unzulänglichkeit bzw. Angemessenheit von Computersoftware sowie die Auswirkungen der Gestaltung auf die Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit und Instandhaltbarkeit der technologischen und organisatorischen Komponenten.
- **Kommunikation:** Der Austausch von Informationen (schriftlich, mündlich oder nonverbal) zwischen Betreibern und externen Quellen. (Die Erfassung von Informationen über die Schnittstelle wird nicht als Kommunikation angesehen, sondern gehört vielmehr zu dem Faktor Gestaltung).
- **Umgebungsbedingungen:** Die physischen Umgebungsbedingungen, die sich nachhaltig auf die Leistung der Systemkomponenten auswirken, wie Temperatur, Geräusche, Beleuchtung und Wetterbedingungen.
- **Personenbezogene Bedingungen:** Die temporären oder ständigen Eigenschaften einer Person, die bestimmen, ob die Person körperlich und geistig in der Lage ist, die Aufgabe zum erforderlichen Zeitpunkt durchzuführen.
- **Arbeitsbedingungen:** Die psychischen Arbeitsbedingungen, einschließlich des sozialen Umfelds, die sich nachhaltig auf die Leistung auswirken.
- **Kontrolle:** Die Planung, Priorisierung und Organisation der Arbeitsaufgaben kann sich auf die Leistung Einzelner oder des gesamten Zugpersonals auswirken. Dies umfasst die Berücksichtigung von Koordinierung, Steuerung und Kontrolle.

Eine ausführlichere Beschreibung dieser situativen Faktoren ist im Leitfaden für die Ursachenklassifikation (Guidance on Causal Classification, Ref. – noch festzulegen) verfügbar.

2.3.7.

Frühere Ereignisse ähnlicher Art

Die Untersuchungssachverständigen sollten sich nicht nur mit dem konkreten Ereignis befassen, das Gegenstand der Untersuchung ist, sondern nach Möglichkeit auch angeben,



ob es in ihrem eigenen Land und auch in anderen Mitgliedstaaten der EU frühere Ereignisse gegeben hat.

Dieser allgemeine Überblick über den Kontext eines Ereignisses kann dazu beitragen, die Akzeptanz der im Rahmen der Untersuchung ausgesprochenen Empfehlungen zu erhöhen, und sollte daher in den Unfalluntersuchungsbericht aufgenommen werden. Die (historische) Bedeutung früherer Ereignisse sollte jedoch klar sein.

2.4. **Analyse und Schlussfolgerungen**

- *Abschließende Darstellung der Ereigniskette;*
- *Auswertung;*
- *Schlussfolgerungen;*
- *Zusätzliche Bemerkungen.*

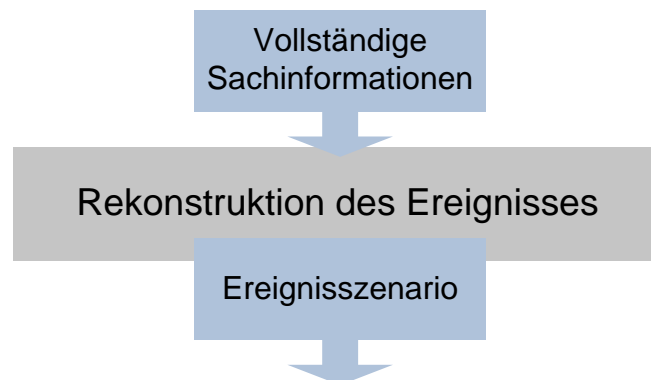
Dieses Kapitel von Anhang V umfasst verschiedene Phasen der Ereignisuntersuchung. Zunächst wird die Phase behandelt, in der, basierend auf vollständigen Sachinformationen, der Unfallablauf rekonstruiert wird. Ebenfalls beschrieben ist die Notwendigkeit der strukturierten und tiefgreifenden Analyse der erfassten Daten, die schließlich zu Schlussfolgerungen über organisatorische und andere zugrunde liegende Faktoren des Ereignisses führt.

2.4.1. **Abschließende Darstellung der Ereigniskette**

— *abschließende Darlegung des Ereignisses anhand der in Nummer 3 ermittelten Tatsachen.*

2.4.1.1 Die Rekonstruktion eines Ereignisses ist eine Übergangsphase zwischen der unmittelbaren Meldung eines Ereignisses und der nachfolgenden Analyse, in deren Rahmen die ursächlichen Faktoren ermittelt werden, die zu dem Ereignis geführt haben.

In diesem Schritt soll beschrieben werden, **wie** sich das Ereignis zugetragen hat. Das Ergebnis sollte eine Beschreibung der Ereignisse sein, die durch Nachweise angemessen untermauert wird, und Aufschluss über den Ablauf und die Beziehung zwischen den einzelnen Ereignissen geben, die zum Geschehen und dessen Auswirkungen geführt haben.





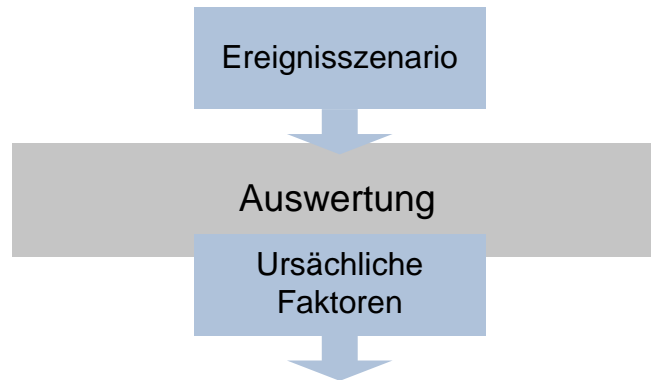
Die im Bericht dargestellten Informationen sollten auf ermittelten Tatsachen beruhen. Es sollte angegeben werden, anhand welcher Nachweise die Ereigniskette rekonstruiert werden konnte. Alle Teile oder Systeme, die Einfluss auf den Unfall hatten, sowie alle betrieblichen Verfahren, Leistungsbeschränkungen und anderen Umstände, die bei dem Unfall eine Rolle gespielt haben, sollten in den Bericht aufgenommen werden. Das Ziel besteht darin, dem Leser ein vollständiges Verständnis des Unfallhergangs zu ermöglichen.

2.4.2.

Auswertung

- *Auswertung der in Nummer 3 ermittelten Tatsachen mit dem Ziel, Schlussfolgerungen in Bezug auf die Ursachen des Ereignisses und die Leistung der Rettungsdienste zu ziehen.*

In dieser Phase sollen ausgehend vom angenommenen Ereignisszenario auf der Grundlage der zum betreffenden Zeitpunkt bekannten Tatsachen alle Ursachen ausgewertet und erläutert werden, die deutlich machen, **warum** das Ereignis genau so stattgefunden hat.



Dabei wird unter Umständen festgestellt, dass weitere Sachinformationen zu erfassen sind. Der genaue Ablauf dieses gesamten iterativen Prozesses wird im Allgemeinen sowohl von den verfügbaren Ressourcen als auch von der Möglichkeit ab, die Sicherheit auf organisatorische Weise zu verbessern.

2.4.2.1.

Schlussfolgerungen in Bezug auf die Ursachen des Ereignisses

Im Sinne der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit (Artikel 3 Buchstabe o) bezeichnet der Ausdruck „Ursachen“ *Handlungen, Unterlassungen, Ereignisse oder Umstände oder eine Kombination dieser Faktoren, die zu einem Unfall oder einer Störung geführt haben*. Der Abwesenheit oder die Vermeidung solcher Ursachen hätte die verursachten Verletzungen oder Schäden gemindert.

Die Bestimmung der Ursachen sollte auf der Grundlage einer sorgfältigen, unvoreingenommenen und objektiven Analyse aller verfügbaren Beweismittel erfolgen. Keine neuen Informationen sollten bei der Beschreibung der Ursachen eingeführt werden. Jede Bedingung, jede Handlung oder jeder Umstand, der ursächlich für den Unfall war, sollte jedoch deutlich identifiziert werden.

Wesentliche Ereignisse und Faktoren, die eingehend untersucht, aber bei der Analyse als mögliche Ursachen ausgeschlossen wurden, sollten ebenfalls im Bericht erwähnt werden;



ebenso Gebiete der Unklarheit. Wenn mangels Nachweisen nicht bestimmt werden kann, warum sich der Unfall ereignet hat, sollte angegeben werden, dass die Ursachen unbestimmt sind.

Schließlich enthält die Liste der Ursachen sowohl die unmittelbaren Auslöser als auch die verborgenen oder systemischen Faktoren des Ereignisses. Als Leitfaden für die Erstellung dieser Liste können die drei Ursachenebenen herangezogen werden, die in Anhang V unter Punkt 4.3 „Schlussfolgerungen“ definiert sind (siehe auch Punkt 2.4.3 in diesem Bericht).

2.4.2.2. *Schlussfolgerungen in Bezug auf die Leistung der Rettungsdienste*

Ein gut funktionierender Notfallplan ist eine wichtige Kontrollmaßnahme zur Begrenzung oder Minimierung der Folgen eines Ereignisses. Jede Eisenbahnorganisation muss daher einen Notfallplan aufstellen, das die verschiedenen Arten und Ebenen (kritisch, nicht kritisch usw.) von Notfällen, die eintreten können, definiert und beschreibt. Jeder Plan sollte regelmäßig überarbeitet werden, damit seine Aktualität gewährleistet ist, und nähere Angaben über die in einem Notfall erforderlichen Maßnahmen, Alarme und Informationen enthalten.

Für jede Art von Notfall sollte der Plan eindeutig definieren und angeben:

- die verschiedenen interessierten/beteiligten Parteien/Mitarbeiter;
- die Schnittstellen zwischen Eisenbahnunternehmen, Fahrwegbetreibern und zuständigen Behörden;
- die Verweise auf die im Notfall relevanten Maßnahmen und Handlungen;
- die entsprechend der Art des Notfalls umzusetzenden Prozesse und Verfahren.

Der Untersuchungsbericht sollte sich nicht darauf beschränken, nur *Schlussfolgerungen in Bezug auf die Leistung der Rettungsdienste* zu ziehen, sondern er sollte ein Urteil über die Wirksamkeit und Effizienz sowohl des internen Notfallplans (der Eisenbahn) als auch der externen (öffentlichen) Notfallpläne abgeben.

Eine ähnliche Analyse wie für die Ursachen des Ereignisses kann und sollte auch für die organisatorischen Faktoren der festgestellten (Un-)Wirksamkeit des Notfallplans durchgeführt werden.

2.4.3. **Schlussfolgerungen**

- *unmittelbare Auslöser des Ereignisses einschließlich der Einflussfaktoren im Zusammenhang mit Handlungen beteiligter Personen oder dem Zustand von Fahrzeugen und technischen Einrichtungen;*
- *Ursachen im Zusammenhang mit Fachkenntnissen, Verfahren und Instandhaltung;*
- *Grundursachen im Zusammenhang mit dem rechtlichen Rahmen und dem Sicherheitsmanagementsystem.*

2.4.3.1. Unter „Schlussfolgerungen“ sollte nur eine Zusammenfassung oder Beschreibung der ursächlichen Faktoren mit einem Querverweis auf die ausführliche Auswertung der Ergebnisse und Nachweise weiter oben im Bericht erfolgen. Die drei Ursachenebenen, die hier eingeführt werden, sollten den Untersuchungssachverständigen jedoch als Leitfaden für die strukturierte und tiefgreifende Analyse des Ereignisses dienen.

Ein besonderer Leitfaden mit dieser Zielsetzung wird in der Taskforce 2 für die Unfallursachenklassifikation erarbeitet. Die Ergebnisse dieses Leitfadens sollten in Anhang V





unter „Auswertung“ eingefügt werden. Der Abschnitt „Schlussfolgerungen“ könnte sich dann auf eine Zusammenfassung oder Beschreibung beschränken und einen direkten Zusammenhang mit den anschließenden Empfehlungen herstellen.

Um die Verbreitung der Sicherheitsinformationen und der bisherigen Erfahrungen auf europäischer Ebene zu verbessern, verfolgt die ERA den Grundsatz, systematisch alle einschlägigen Teile der Abschlussuntersuchungsberichte über Unfälle, die in der öffentlichen Datenbank der Agentur veröffentlicht werden, zu übersetzen. Der Einfachheit halber sollten die Zusammenfassung und die Schlussfolgerungen daher im Bericht deutlich gekennzeichnet werden.

2.4.4. **Zusätzliche Bemerkungen**

— *Mängel und Versäumnisse, die während der Untersuchung ermittelt wurden, für die Ursachenbestimmung jedoch nicht von Belang sind.*

2.4.4.1. Bei der Untersuchung von Eisenbahnunfällen werden oft Sicherheitsprobleme aufgedeckt, die zwar nicht zum untersuchten Ereignis beigetragen haben, aber nichtsdestotrotz Sicherheitsmängel darstellen. Solche Sicherheitsmängel sollten in den Unfalluntersuchungsbericht aufgenommen werden.

Des Weiteren können andere, nicht sicherheitsbezogene Beobachtungen, die während der Untersuchung gemacht wurden und von Bedeutung sind, im Untersuchungsbericht aufgeführt werden.

2.5. **Durchgeführte Maßnahmen**

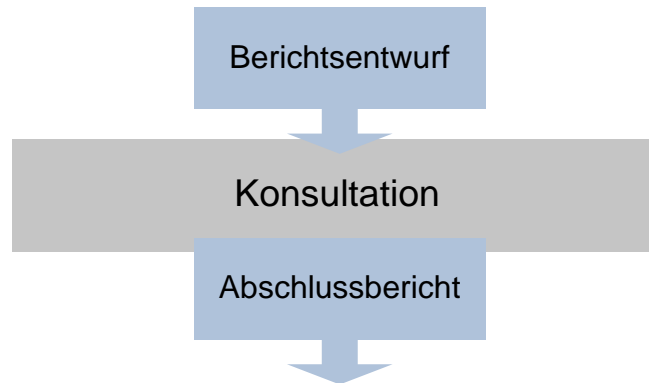
— *Liste von aufgrund des Ereignisses bereits durchgeführten oder beschlossenen Maßnahmen.*

Anhang V sieht nur die Meldung von aufgrund des Ereignisses bereits durchgeführten Maßnahmen vor. Dies setzt irgendeine Form der Konsultation betroffener Parteien während der Untersuchung voraus.

Artikel 22 Absatz 3 der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit geht mit der folgenden Aussage viel weiter: *Der betroffene Fahrwegbetreiber und die betroffenen Eisenbahnunternehmen, die Sicherheitsbehörde, Opfer und ihre Angehörigen, Eigentümer beschädigten Eigentums, Hersteller, beteiligte Rettungsdienste sowie Vertreter von Personal und Benutzern werden regelmäßig über die Untersuchung und ihren Verlauf unterrichtet; sie erhalten nach Möglichkeit Gelegenheit, ihre Auffassungen und Standpunkte zu der Untersuchung zum Ausdruck zu bringen, und es wird ihnen ferner ermöglicht, Bemerkungen zu den in den Berichtsentwürfen enthaltenen Informationen abzugeben.*

Daraus lässt sich schließen, dass mindestens ein Verfahren festgelegt sein sollte, das die Abgabe von Bemerkungen zu dem Entwurf eines Unfalluntersuchungsberichts erlaubt. Diese Konsultationsphase ist wichtig, da sie allen Betroffenen die Möglichkeit bietet, sowohl das Ereignis als auch die Untersuchung besser zu verstehen sowie die Ergebnisse der Untersuchung zu bewerten. Außerdem trägt sie dazu bei, die Akzeptanz späterer Empfehlungen zu erhöhen. Diese Phase und ihre Ergebnisse sollten daher in den Untersuchungsbericht aufgenommen werden.





In mehreren Mitgliedstaaten wird eine solche Überprüfungs- oder Konsultationsphase bereits zumindest ansatzweise angewandt. Allerdings gehen sie sehr unterschiedlich mit den Ergebnissen um.

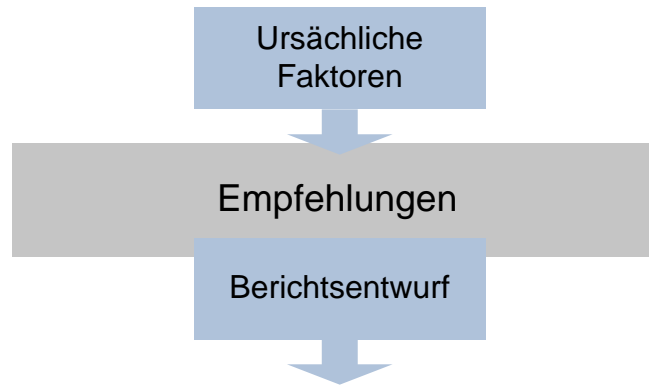
Beispielsweise verwenden einige Mitgliedstaaten die Bemerkungen der betroffenen und konsultierten Parteien auf informelle Weise für die spätere Überarbeitung des Abschlussberichts. Dabei liegt es weitgehend im Ermessen des Untersuchungssachverständigen, in welchem Umfang er Änderungen an seinem Abschlussbericht vornimmt. Einige Mitgliedstaaten geben den konsultierten Parteien auch Rückmeldung, wie ihre Bemerkungen aufgenommen wurden. Alternativ dazu fügen einige nationale Untersuchungsstellen diese zusätzlichen Bemerkungen als kurzen Anhang dem Abschlussbericht bei, der dann der Regulierungsstelle vorgelegt wird.

Beide Vorgehensweisen können sinnvoll und akzeptabel sein. In jedem Fall sollte die Vorgehensweise sich nach der einschlägigen nationalen Gesetzgebung in diesem Bereich richten. Aus Gründen der Transparenz ist es wichtig, dass der Prozess als solcher im Untersuchungsbericht erwähnt wird. Wenn es im Rahmen des Konsultationsprozesses jedoch zu Unstimmigkeiten im Zusammenhang mit Sicherheitsmängeln oder Sicherheitsmaßnahmen kommt, sollten diese im Bericht genannt werden.

Es empfiehlt sich, diesen Prozess im Zusammenhang mit der erforderlichen Dokumentation der vollständigen Durchführung der Untersuchung zu beschreiben (siehe 2.2.1.5).

2.6. *Empfehlungen*

Das wichtigste Ergebnis jeder konkreten Ereignisuntersuchung sollte darin bestehen, dass im Abschlussbericht Empfehlungen ausgesprochen werden. Eine Empfehlung sollte das Sicherheitsproblem beschreiben und die Sicherheitsmaßnahmen begründen.



2.6.1. **Ursprung von Empfehlungen**

Es sollte immer nachvollziehbar sein, aus welchem Grund eine Empfehlung ausgegeben wird. Hierzu kann ein eindeutiger Querverweis auf die Schlussfolgerung(en), auf die sich die Empfehlung bezieht, oder ein einleitender Satz hinzugefügt werden. Dieser kann für jede Kategorie der ermittelten Ursachen und ursächlichen Faktoren Folgendes umfassen:

- eine kurze Darstellung des Einflusses, den dieser Faktor auf die Entstehung des Unfalls oder auf die Schwere seiner Folgen hat;
- die Untersuchung und Auswertung möglicher vorbeugender Leitlinien und Maßnahmen, die in diesem Bereich maßgeblich zur Prävention beitragen könnten;
- bei Bedarf eine Auswahl und Begründung der Maßnahmen, die in einer formalen Empfehlung vorzuschlagen sind.

Hinweis: Dieser Ansatz zielt zwar darauf ab, dass die Interessengruppen schnell Vorbeugungsmaßnahmen festlegen, er kann jedoch keine objektive Zuweisung der Zuständigkeiten vornehmen.

2.6.2. **Formulierung von Empfehlungen**

Sicherheitsempfehlungen müssen sehr sorgfältig formuliert werden. Sie sollten keine Lösungen vorschreiben, sondern den Betroffenen deutlich machen, welches Sicherheitsziel zu erreichen ist.

Allgemeine Leitlinien für das Formulieren und Verfassen von Empfehlungen:

- Aus Gründen der Übersichtlichkeit sollte jede Empfehlung nur einen Sachverhalt ansprechen,
- Falls mehr als eine Empfehlung in einem Bericht enthalten ist, ist es sinnvoll, sie zu nummerieren und zu sortieren, z.B. entsprechend den Adressaten (in den meisten Fällen die NSA).
- Eine Empfehlung sollte prägnant formuliert sein und keine unnötigen oder mehrdeutigen Wörter enthalten.
- Die Formulierung sollte so sein, dass Klarheit besteht, welche Aktion bzw. Änderung gefordert wird. Der Adressat muss eindeutig verstehen, welche Aktion die NIB empfiehlt.
- Die Formulierung einer Empfehlung sollte eine eindeutige Beurteilung ermöglichen, ob eine Empfehlung komplett, teilweise oder gar nicht umgesetzt wurde.



- Normalerweise sollte keine Rangfolge zwischen ausgesprochenen Empfehlungen festgelegt werden. Trotzdem kann, sofern aus Sicht der NIB notwendig, die Dringlichkeit einer empfohlenen Aktion betont werden.
- In der Regel sollte eine Sicherheitsempfehlung die betroffenen Parteien anleiten, welches Sicherheitsziel zu erreichen ist, anstatt Maßnahmen verbindlich festzulegen.

Weitere Informationen zu diesem Thema sind in den Leitlinien zu Artikel 25 der Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit enthalten (Ref. – noch festzulegen).

Um die Verbreitung der Sicherheitsinformationen und der bisherigen Erfahrungen auf europäischer Ebene zu verbessern, verfolgt die Agentur den Grundsatz, systematisch alle einschlägigen Teile der Abschlussuntersuchungsberichte über Unfälle, die in der öffentlichen Datenbank der Agentur veröffentlicht werden, zu übersetzen. Da die Empfehlungen selbstredend ein wesentliches Element sind, das übersetzt werden muss, sollten sie im Bericht deutlich gekennzeichnet und leicht auffindbar sein.



ANHANG I – CHECKLISTE DER GGF. ZU SAMMELNDEN TECHNISCHEN BEWEISMITTEL

Die folgende Checkliste umfasst Beweismittel, die nach einem Eisenbahnunfall möglicherweise gesammelt werden müssen. Diese auf {Ref. 7} basierende Liste ist NICHT erschöpfend.

- a) Angaben zu menschlichen Faktoren
- b) Originale der Zugdokumentation, ggf. einschließlich:
 - i. Bescheinigung über die Bremsanlage des Zuges
 - ii. Formular betreffend den Zugverband
 - iii. Dokumentation zu gefährlichen Gütern
 - iv. Sicherheitsformulare
- c) Aufzeichnungen der Zugsteuerung oder der Signalgebung oder Sprachaufzeichnungen des Zugführers:
 - i. Ausdruck auf Papier
 - ii. Tonband
- d) Download und Auswertung der Aufzeichnungsgeräte der Lokomotive oder des Zugs:
 - i. Datenlogger-Speichermodul
 - ii. Daten des Fahrtenschreibers
 - iii. Datenlogger-Bericht oder eine andere Datenauswertung
- e) Gleisbeobachtungen, -messungen und -prüfungen:
 - i. Spurweite
 - ii. Überhöhung
 - iii. Strecke
 - iv. Schienenoberkante
 - v. Krümmungsradius
 - vi. Trassierung
 - vii. Senkungsprüfungen
 - viii. Markierungen auf Schienen und Schwellen
 - ix. Schienenprofil
 - x. Schienenbefestigungen
- f) Signalprüfung:
 - i. Signalfunktionsprüfung
 - ii. Signalerkennungsprüfung
 - iii. Verschlussprüfung
 - iv. Signalbildprüfung
 - v. Datenerfassungssätze
- g) Fahrzeugmessung und -prüfung:
 - i. Prüfung der Druckluftbremse
 - ii. Radprofilmessung
 - iii. Verwindungsprüfung der Fahrzeuge
 - iv. Messung des Fahrzeuggewichts
 - v. Prüfung der Drehgestelle, der Dämpfung, der Federn und des Drehpunktes
 - vi. Messung der Verschiebbarkeit des Gleitstücks
 - vii. Bremswegprüfung
- h) Angaben zu den meteorologischen Bedingungen:
 - i. Lichtverhältnisse
 - ii. Niederschlag und Niederschlagsmenge
 - iii. Windverhältnisse
 - iv. Temperatur
- i) Ultraschallprüfung der Metallbauteile:
 - i. Räder
 - ii. Achsen
 - iii. Drehgestelle



- iv. Untergestelle
- j) Geotechnische Untersuchungen:
 - i. Gleisplanum
 - ii. Dämme
 - iii. Tunnel
 - iv. Brücken
- k) Umweltprüfungen und -messungen:
 - i. Boden
 - ii. Wasser
 - iii. Lärm
 - iv. Vibrationen