

## **19 Die Begutachtung der Gesamtsicherheit der Transrapid Versuchsanlage Emsland (TVE) aus systemtechnischer Sicht**

Dipl.-Ing. Wolfgang Otto <sup>32</sup>  
Dipl.-Ing. Winfried Steinert

### **19.1 Zusammenfassung**

Dieser Beitrag beschreibt die Strukturierung des Gesamtsicherheitsnachweises für die Transrapid Versuchsanlage Emsland (TVE) sowie die Ergebnisse der Prüfung durch die von der Genehmigungsbehörde benannten Gutachter. Die Vorgehensweise der Gutachter erfolgte im Rahmen der gesetzlichen und vertraglichen Bestimmungen unter dem Blickwinkel der von der DB Magnetbahn GmbH angestrebten anwendungsnahen Gestaltung der Betriebsführung und der Instandhaltungsprozesse auf der TVE sowie hinsichtlich der weiteren Nutzung der TVE als Versuchsanlage zur Erprobung neuer Komponenten oder technischer Teilsysteme.

### **19.2 Einführung**

Die Transrapid Versuchsanlage Emsland (TVE) wurde in den Jahren 1979 bis 1987 errichtet.

Von Beginn an unterlag die TVE dem Versuchsanlagengesetz. Genehmigungsbehörde ist die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr. Im Zuge der Genehmigung der Betriebsvorschriften gemäß §12 (4) des Versuchsanlagengesetzes hat sie zur Überwachung der Einhaltung der Betriebsvorschriften Gutachter benannt. Einer der beiden benannten Gutachter ist die TÜV Arbeitsgemeinschaft Versuchsanlage Emsland (TÜV Arge VME). Die TÜV InterTraffic GmbH (TIT) innerhalb der TÜV Rheinland Group als Mitglied der TÜV Arge VME begutachtet folgende Teilsysteme: MSB-Fahrzeug, Betriebsanlagen inkl. Wartungsfahrzeuge, Betriebsleittechnik, Spurwechseleinrichtungen (Weichen, Schiebebühne)

---

<sup>32</sup> TÜV InterTraffic GmbH, ISA – Independent Safety Assessment, Köln  
E-Mail: ottowo@de.tuv.com

und Fahrwegausrüstung (Gleitleiste, Seitenführschiene, Statorpakete und deren Befestigung sowie Stromschienen bzw. Inductive Power Supply (IPS)). Darüber hinaus ist die TIT für die EMV, die Systemtechnik, die Schnittstellenbetrachtungen sowie für das betriebliche Regelwerk zuständig. Als weiteres Mitglied der TÜV Arge VME ist der TÜV Nord für die Elektrotechnik der Betriebsanlagen, des Fahrweges und des Antriebes sowie für ESD und für den gesamten Blitzschutz zuständig. Der zweite benannte Gutacher ist Dr. Ing. S. Droese vom Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (iBMB) an der TU Braunschweig, der den Hauptfestigkeitsverband des Fahrweges begutachtet.

### **19.3 Zweck und Umfang des Gesamtsicherheitsnachweises**

#### **16.3.1 Historie der Versuchsanlage / Hintergrund**

Im Jahre 1980 wurden die ersten Bauaufträge für den Fahrweg des 1. Bauabschnittes des Fahrweges der TVE vergeben. Laut Planfeststellungsbeschluss sollte die Anlage einen vorübergehenden Charakter haben und die Demontage der Anlage sollte spätestens 10 Jahre nach Inbetriebnahme vorgenommen werden. Die bauliche Fertigstellung und die Inbetriebnahme des 2. Bauabschnittes (Südschleife) erfolgten im Jahre 1987. Im gleichen Jahr wurde das Fahrzeug TR07 in Betrieb genommen. Im Dezember 1999 wurde der TR07 durch den weiterentwickelten TR08 ersetzt. Im Jahr 2007 soll der TR09 im Rahmen des Weiterentwicklungsprogrammes (WEP) seinen Betrieb auf der TVE aufnehmen.

Vor diesem Hintergrund ist es verständlich und nachvollziehbar, dass bisher keine Betrachtung der Gesamtsicherheit der TVE vorgenommen wurde. Entsprechende Regeln der Technik existierten damals nicht, betrachtet wurden einzelne teilsystembezogene Sicherheitsaspekte. Der Gesamtsicherheitsaspekt fand seinen Niederschlag in der mehrmals überarbeiteten Betriebsvorschrift, gutachterlichen Auflagen sowie dem betrieblichen Regelwerk der TVE.

In den Jahren 2003 und 2004 wurden unter Federführung der Transrapid International (TRI) eine Reihe von Ertüchtigungen bzw. Modifikationen auf der TVE durchgeführt. Herauszuheben sind insbesondere die Implementierung der für die TVE vollständig neuen auf der Betriebsleittechnik von Shanghai basierenden BLT 4 mit Automatikbetrieb sowie der bereits in Shanghai bewährten CFC-Tragkufenbeläge. Als Voraussetzung für den

Einsatz dieser Beläge am TR08 mussten die Gleitleisten des Betonfahrweges mit einer speziellen Beschichtung versehen werden.

Anlässlich dieser umfangreichen Anlagenveränderungen sowie vor dem Hintergrund, dass die DB Magnetbahn GmbH als Inhaberin der Betriebsgenehmigung einen anwendungsnahen Automatikbetrieb (MSB Projekt München) mit einer neuen auf der MbBO basierenden Betriebsvorschrift (mit Betriebshandbuch und Instandhaltungshandbuch) auf der TVE anstrebt, sollte nach einem Vorschlag der TIT ein Gesamtsicherheitsnachweis für die TVE geführt werden.

Mit der Erstellung und Prüfung des „Gesamtsicherheitsnachweises TVE“ soll sichergestellt werden, dass eventuell vorhandene Lücken in der bisherigen Nachweisführung aufgedeckt und geschlossen werden.

Lücken in der Nachweisführung können beispielsweise entstehen

- durch Anpassungen bereits geprüfter und zugelassener Komponenten an spezielle örtliche Gegebenheiten auf der TVE,
- durch technische Änderungen (Neu- oder Weiterentwicklungen),
- durch geänderte betriebliche Regelungen,
- oder aufgrund neuer Erkenntnisse.

Diese Vorgehensweise deckt sich mit den Vorstellungen des Eisenbahnbundesamtes als Genehmigungsbehörde für die Transrapid-Flughafenanbindung München<sup>33</sup>:

#### *Nachweis der Systemsicherheit*

*Als sicher kann zur Zeit nur gelten, dass dieser Nachweis erst am Schluss des gesamten Zulassungsprozesses steht. Verwaltungsrichtlinien, wie dieser Nachweis zu führen sein wird, sind noch zu erarbeiten. Aus heutiger Sicht ist der Nachweis der Systemsicherheit die Verifikation der in den vorausgegangenen Verwaltungsverfahren (Sicherheitskonzept, Zulassungen, Betriebshandbücher, Grundsätze zur Instandhaltung) festgelegten Anforderungen, Parameter und Randbedingungen, so dass sichergestellt ist, dass evtl. Lücken in der Nachweisführung, die z. B. durch Anpassungen an spezielle örtliche Gegebenheiten oder durch technische Änderungen aufgrund neuer Erkenntnisse während der Ausführungsphase entstehen könnten, geschlossen werden. Angesichts des aktuellen Planungsstandes der Flughafenanbindung München wird jedoch genügend Zeit bleiben, auch die Randbedingungen für die Nachweisführung näher zu definieren.*

---

<sup>33</sup> Auszug aus Glasers Annalen – Sonderheft Transrapid 2003 „Voraussetzungen für die Inbetriebnahme einer Magnetschwebbahnstrecke“, Verfasser M. Reber, K. Meine.

Für das Projekt München verbleibt sicherlich noch genügend Zeit zur Festlegung der Randbedingungen für die Nachweisführung. Für die TVE trifft das jedoch nicht zu: Ein „anwendungsnaher“ Automatikbetrieb sollte bereits im Jahre 2005 beginnen. Neben diesem zeitlichen Aspekt spielten die offenen Punkte aus der Vergangenheit der Versuchsanlage (Alt-Auflagen) eine bedeutende Rolle. Eine Betrachtung dieser „Altlasten“ und der Versuch, diese zu schließen, können relevante Erkenntnisse für die Transrapid-Flughafenanbindung München generieren.


Ein weiteres Ziel des „Gesamtsicherheitsnachweis TVE“ ist es, nachzuweisen, dass Fahrprogramme nach einem vorgegebenen Fahrplan im Automatikbetrieb unter Wahrung der Sicherheitsanforderungen abgewickelt werden können.

### **19.3.2 Inhalt eines Sicherheitsnachweises (in Anlehnung an EN 50129)**

Die DIN EN 50129 ist im Grunde nur für sicherheitsrelevante elektronische Systeme in der Eisenbahnsignaltechnik anwendbar. Für alle Eisenbahnsignalsysteme, -Teilsysteme und -Einrichtungen sind jedoch Gefährdungsanalysen und Risikobewertungsprozesse, wie in EN 50126 und 50129 definiert, notwendig, um die Sicherheitsanforderungen zu identifizieren.

Die EN 50126 (RAMS) deckt das gesamte Eisenbahnsystem ab. Nach Ansicht der Autoren sollte diese Norm sowie die DIN EN 50129 sinngemäß auf das gesamte MSB-System angewendet werden.


DIN EN 50129 definiert die Bedingungen für ein sicherheitsrelevantes (elektronisches) System, die es erfüllen muss, um als angemessen sicher anerkannt zu werden. Die Bedingungen für die Sicherheitsabnahme werden folgendermaßen definiert:




■ **Bedingungen für die Sicherheitsabnahme nach EN 50129**

1. Nachweis des Qualitätsmanagements
2. Nachweis des Sicherheitsmanagements
3. Nachweis der funktionalen und technischen Sicherheit

www.tuv.com 3




Der Sicherheitsnachweis ist folgendermaßen zu strukturieren:



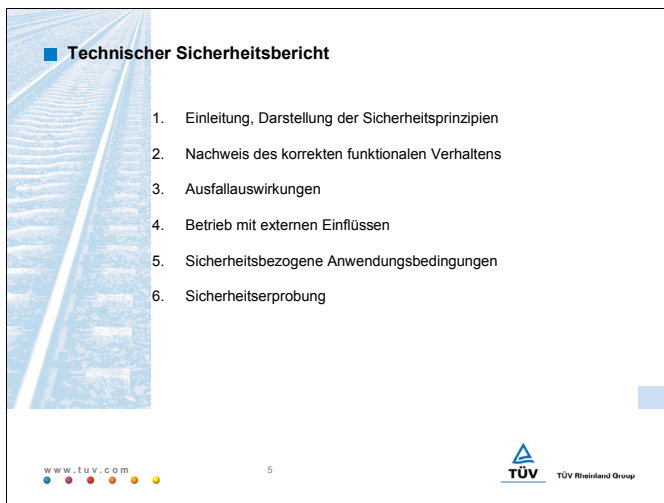
■ **Sicherheitsnachweis nach EN 50129**

1. Definition des Systems (Teilsystem / Einrichtung)
2. Qualitätsmanagementbericht
3. Sicherheitsmanagementbericht
4. Technischer Sicherheitsbericht
5. Beziehung zu anderen Sicherheitsnachweisen

www.tuv.com 4



Mit Ausnahme des Technischen Sicherheitsberichtes soll auf Einzelheiten an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Der Technische Sicherheitsbericht gliedert sich folgendermaßen:



**■ Technischer Sicherheitsbericht**

1. Einleitung, Darstellung der Sicherheitsprinzipien
2. Nachweis des korrekten funktionalen Verhaltens
3. Ausfallauswirkungen
4. Betrieb mit externen Einflüssen
5. Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen
6. Sicherheitserprobung

www.tuv.com

5

**TÜV** TÜV Rheinland Group

Im vorliegenden Fall beschränkte sich der Gesamtsicherheitsnachweis für die TVE auf den Nachweis der funktionalen und technischen Sicherheit. Ein Technischer Sicherheitsbericht wurde von der Industrie zunächst ausschließlich für das Teilsystem Betriebsleittechnik angefertigt (Sicherheitsnachweis BLT 4). Darauf aufbauend wurden die BLT 4 und die übrigen Modifikationsmaßnahmen in einem weiteren Technischen Sicherheitsbericht für den gesamten modifizierten Anlagenbereich zusammengefasst (1. Baustein des Gesamtsicherheitsnachweises). Schnittstellenbetrachtungen zwischen den technischen Teilsystemen sowie zu den betrieblichen Regeln für Betrieb und Instandhaltung waren ebenfalls Gegenstand dieses Nachweises.

Die bereits vorliegenden herstellerseitigen Nachweise und gutachterlichen Prüfberichte zu den übrigen technischen Teilsystemen außerhalb der BLT 4 sowie die Abwicklung des Betriebs auf der TVE wurden ebenfalls mit in die Beurteilung einbezogen.

### 19.3.3 Der Gesamtsicherheitsnachweis für die TVE

Der Gesamtsicherheitsnachweis TVE besteht aus folgenden 4 Bausteinen:

- 1. Baustein: Betrachtung der modifizierten Anlagenbereiche
- 2. Baustein: Betrachtung nicht modifizierter Anlagenbereiche
- 3. Baustein: Betrachtung betrieblicher Regelungen  
(Betriebsführung / Instandhaltung)
- 4. Baustein: Sicherheitshandbuch  
(Maßnahmen zur Beherrschung der Sicherheitsrisiken)

Auf dem Vorgenannten aufbauend wurde von den Autoren hinsichtlich der inhaltlichen Details eines Sicherheitsnachweises für die TVE folgendes festgelegt:

- A) Für jedes Subsystem (BLT, Fahrzeug, Fahrweg inkl. Weichen, Fahrwegausrüstung, Antrieb und Betriebsanlagen) sind separat folgende Schritte durchzuführen:
  - Auflistung der für das Subsystem gültigen übergeordneten Dokumente (Systemspezifikation, Anforderungsspezifikation, übergeordnete Technische Berichte (TB)) mit Darstellung der sicherheitstechnischen Anforderungen
  - Auflistung der zugehörigen Gutachten bzw. Prüf- und Feststellungsberichte sowie Bestätigung der aktuellen Gültigkeit durch die Betriebsleitung
  - Auflistung der Auflagen und sicherheitsbezogene Anwendungsvorschriften (SAV) sowie Nachweis über die Erfüllung
  - Auflistung der für das Subsystem gültigen (relevanten) Nachweisdokumente (TB; Festigkeitsnachweise, Versuchsspezifikationen, Versuchsberichte, FMEA, FBA) zu Eigenschaften, Merkmalen und Auslegung
  - Auflistung der zugehörigen Gutachten bzw. Prüf- und Feststellungsberichte
  - Auflistung der Auflagen und SAV sowie Nachweis über die Erfüllung
  - Benennung der für den vorgesehenen Betrieb notwendigen Ersatz- und Diagnoseeinrichtungen
- B) Subsystemintegration inkl. Sicherheitserprobung
  - Nachweis über das sichere Zusammenwirken der verschiedenen Subsysteme (betriebliche, mechanische, elektrische Schnittstellen)
- C) Betrieb (inkl. Sicherheitserprobung) und Instandhaltung

- Nachweis zur Aktualisierung von Betriebsvorschrift (BV), Betriebshandbuch (BHB), Sicherheitshandbuch (SHB) bzw. AA, VA, „roter Ordner“ hinsichtlich der Ergebnisse unter A und B (Auflagen, SAV) oder neuer Funktionalitäten
  - Nennung der zulässigen Umgebungsbedingungen, ggf. zeitliche und örtliche Restriktionen
    - Definition, wie Betrieb und Instandhaltung durchgeführt werden sollen
    - Art der Betriebsführung (automatisch, Anteil in Personalverantwortung, Störfallmanagement)
    - Definition der Schnittstellen zwischen Betrieb und Instandhaltung (Arbeitsprozesse, Abgrenzung der Verantwortlichkeiten)
    - Definition der anzuwendenden betrieblichen Regeln (Betriebsvorschrift, Betriebshandbuch, IH-Anweisungen, anzuwendende Werkzeuge) sowie Nachweis, dass entsprechende Vorgaben der Hersteller beachtet wurden
    - Bewertung und Nachweis der Eignung der Betriebsorganisation (Organisationsstruktur, Eignung des Personals, Stellung und Durchgriff des Betriebsleiters, Ablauforganisation, Berichtswesen)
- D) Zusammenfassung
- Erstellung einer Übersicht (Matrix, Kreuzreferenz-Tabelle) über die Erfüllung der Auflagen und SAV

#### **19.3.3.1 1. Baustein: Betrachtung der modifizierten Anlagenbereiche**

Die Begutachtung des Sicherheitsnachweises für die BLT 4 einschließlich der Sicherheitserprobung erstreckte sich über mehrere Monate. Dazu wurde von der TIT eine Vielzahl von Gutachten erstellt. Des Weiteren wurde eine Identifizierung und Bewertung der Auflagen, die in einer Datenbank auf der TVE geführt werden, vorgenommen.

Abschließend verfassten die Autoren einen Prüfbericht zu dem von der TRI erstellten Dokument „Nachweise zur Sicherheit im Rahmen der TVE-Ertüchtigung“.

Im Hinblick auf einen Gesamtsicherheitsnachweis TVE und unter der Prämisse eines Automatikbetriebes ergaben sich einige Anmerkungen (Auflagen).

Auflagen, die betriebliche Maßnahmen oder Einschränkungen betreffen, sind in das betriebliche Regelwerk der TVE einzuarbeiten.

---

Folgendes ist von besonderer Bedeutung und soll hier Erwähnung finden. Dabei handelt es sich in erster Linie um TVE-spezifische Fälle **außerhalb der spezifizierten BLT 4-Funktionen**, die weiterhin einer Personalverantwortung unterliegen.

- Für den Fahrbetrieb sind u. a. folgende Rahmenbedingungen einzuhalten:
  - Vorhandene Zusatzeinrichtungen der BLT müssen ständig betriebsbereit gehalten werden um ggf. notwendige Soforthalte unter Personalverantwortung ausführen zu können. Derartige manuelle Eingriffe beenden den definierten Automatikbetrieb.
  - Die Minimalbesatzung jedes Fahrzeuges besteht aus 3 Personen zuzüglich eines Betreuers für jede besetzte Besuchersektion.
- Die Betriebsbediensteten im Fahrzeug oder im Leitstand sind für die Beobachtung folgender Diagnoseeinrichtungen verantwortlich. Ggf. ist der Fahrbetrieb durch Bedienhandlungen abubrechen.
  - Online-Beobachtung Fahrzeug / Fahrweg
  - Sensoren zur Detektion eines Anpralls von Straßenfahrzeugen an Fahrwegträger / Stützen
  - Das betrifft sinngemäß auch die fernmündliche oder persönliche Entgegennahme von Störmeldungen.
- Die Betriebsbediensteten im Fahrzeug oder im Leitstand sind für die Beobachtung der Umweltparameter verantwortlich. Ggf. ist der Fahrbetrieb durch Bedienhandlungen abubrechen.
- Nach dem Auftreten folgender Ereignisse sind ggf. Bedienhandlungen der Beobachter im Fahrzeug oder im Leitstand notwendig. Diese Bedienhandlungen unterbrechen den Automatikbetrieb.
  - Ausfall zweier benachbarter Ortungskanäle
  - Relevanter Vogelschlag
  - Kollision mit Gegenständen
  - Sonstige besondere Vorkommnisse
  - Fehlerhafte Antriebsbeschleunigung
  - Wicklungskurzschluss (Kurzschluss innerhalb der Langstatorwicklung mit daraus folgendem einseitig unregelmäßigen Absetzen des TR08)
  - Führungsmagnetkontakt mit der Seitenführschiene
  - Tragkufenkontakt mit der Gleitleiste

Im Verlauf der Qualifikation der CFC-Tragkufenbeläge für den TR08 musste die Absetzstrategie während der sicheren Bremsung den veränderten Eigenschaften der neuen Beläge gegenüber den GKB5 Belägen angepasst werden. Folgende Auflage resultiert aus dieser Anpassung:

- Die Parameter  $\mu_{\min}$  Gleitleiste / Tragkufe (Haften und Gleiten) sowie  $\mu_{\min}$  Seitenführschiene / Bremsmagnet sind durch Versuche zu verifizieren.

#### **19.3.3.2.2. Baustein: Betrachtung nicht modifizierter Anlagenbereiche**

Zwischen DB Magnetbahn, TRI und TIT wurde festgelegt, dass die DB AG die für die TVE derzeit gültigen Prüf- und Feststellungsberichte im Hinblick auf einen Sicherheitsnachweis zusammenstellt. Diese Gutachten stellen auf der Grundlage der derzeit gültigen Betriebsvorschrift den Sicherheitsnachweis für die nicht modifizierten Anlagenbereiche dar.

Die aus den Prüf- und Feststellungsberichten resultierenden Auflagen sind in die TVE-Auflagedatenbank übernommen worden.

Darüber hinaus wurde durch TIT eine Identifizierung und Bewertung der offenen Auflagen der TVE-Auflagedatenbank vorgenommen. Diese Bewertung ist Gegenstand eines von der TIT verfassten Prüf- und Feststellungsberichtes. In diesem Gutachten wird u. a. dargestellt, inwieweit die Auflagen die modifizierten oder die nicht modifizierten Anlagenbereiche betreffen.

Im Hinblick auf einen Gesamtsicherheitsnachweis TVE und unter der Prämisse eines Automatikbetriebes ergaben sich einige Anmerkungen (Auflagen).

Folgendes ist im Hinblick auf einen Sicherheitsnachweis für das Teilsystem Antrieb von besonderer Bedeutung und soll hier Erwähnung finden:

- Für die TVE ist die Relevanz (Auftrittswahrscheinlichkeit) der Einwirkung „fehlerhafte Antriebsbeschleunigung“ einschließlich der Rückwirkungen auf TR08 und Fahrweg (Schnittstellen) zu untersuchen.
- Für die TVE ist die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Auftretens der Einwirkung Wirbelstrombremsung mit fehlerhafter negativer Antriebsbeschleunigung oder betrieblicher negativer Antriebsbeschleunigung zu untersuchen

Die Abarbeitung der noch offenen Auflagen ist derzeit noch nicht abgeschlossen.

#### **19.3.3.3.3. Baustein: Betrachtung betrieblicher Regelungen (Betriebsführung / Instandhaltung)**

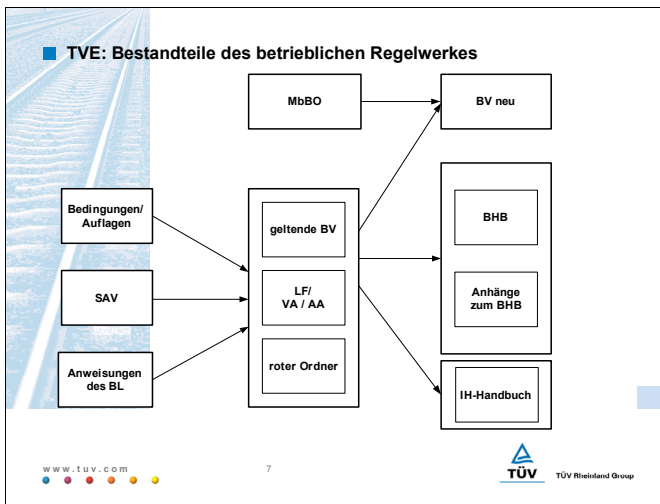
Der auf der TVE durchzuführende Automatikbetrieb sollte ursprünglich nach einer von der Magnetbahn Bau- und Betriebsordnung (MbBO) abgeleiteten Betriebsvorschrift (BV) durchgeführt werden. Der strukturelle

Aufbau dieser Vorschrift sollte nach den Grundsätzen der Konzernrichtlinien der DB AG gestaltet werden. Da für die TVE das Versuchsanlagengesetz und nicht die MbBO angewandt wird, sind bei einer Neugestaltung der BV folgende Dinge zu bedenken:

1. Die BV kann in Struktur und Inhalt der MbBO folgen, sofern sie für die TVE anwendbar sind,
2. Die BV muss für die TVE notwendige Ergänzungen aus der bisherigen Betriebsvorschrift nach Versuchsanlagengesetz enthalten.

Der Betriebsvorschrift nachgelagert ist das Betriebshandbuch (BHB), das betriebliche Abläufe und Verantwortlichkeiten sowie die Schnittstelle zwischen Betrieb und Instandhaltung regelt. Das BHB ist im Rad-Schiene-Bereich mit der Fahrdienstvorschrift der DB AG zu vergleichen.

Als Vorgabe für das Instandhaltungspersonal der einzelnen Gewerke sollten sich entsprechende Festlegungen im Instandhaltungshandbuch wieder finden.



Die Erstellung und Prüfung des derartig strukturierten Regelwerkes wurde im Laufe des Jahres 2005 abgebrochen. Derzeit wird die Betriebsführung von der IABG vorgenommen und somit kommen weiterhin die derzeit gültigen betrieblichen Regelungen zum Tragen.

Diese bestehen aus

- der behördlich genehmigten Betriebsvorschrift (BV),
- Leitfäden (LF),
- Verfahrensanweisungen (VA) und
- Arbeitsanweisungen (AA).

Diese Dokumente werden laufend dem aktuellen Entwicklungs- und Erkenntnisstand angepasst und von der TÜV Arge VME begutachtet.

Weil ein Regelwerk nicht nur geeignet und schlüssig sein, sondern auch in der Praxis umgesetzt werden muss, umfasst eine derartige Begutachtung

- die Beurteilung der vorgelegten Unterlagen und die
- stichprobenhafte Überwachung des Betriebsablaufs.

■ **Begutachtung Regelwerk und betriebliche Umsetzung**

1. **Vorschriften und Konzepte des Betreibers:**  
BV, BHB, IH-Programme, Handbücher, Trainingskonzept, Stellenbeschreibungen
2. **Rahmenbedingungen des Betreibers:**  
Aufbauorganisation, Ablauforganisation, QM

www.tuv.com

8

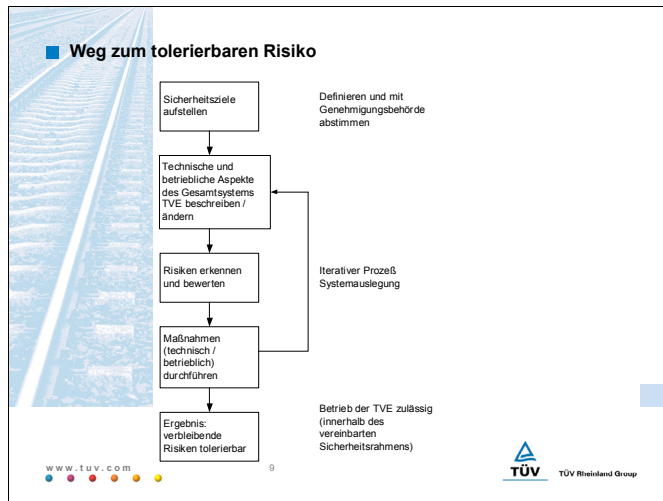
**TÜV** TÜV Rheinland Group

#### **19.3.3.4 4. Baustein: Sicherheitshandbuch (Maßnahmen zur Gefahrenabwehr)**

Für die TVE ist für die Gesamtanlage in der Vergangenheit keine Risikobetrachtung aufgestellt worden, die der CENELEC-Vorgehensweise gemäß EN 50126 bzw. EN 50129 folgt:

- Definition von tolerablen Risikogrenzwerten,
- Aufteilung dieses Risikobudgets auf einzelne Funktionen

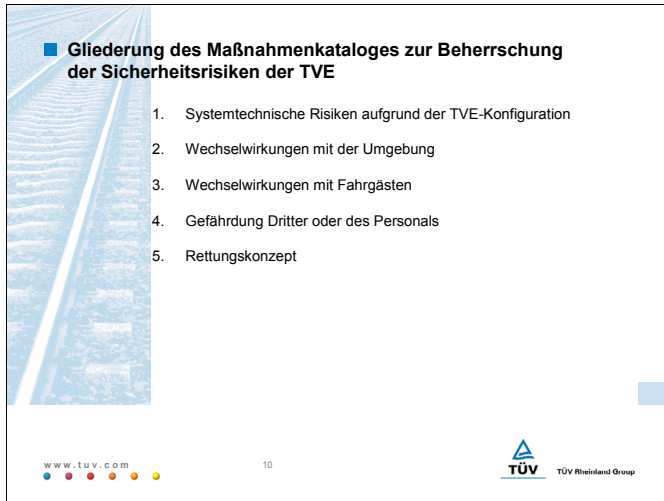
- Abbildung der Funktionen mit Sicherheitsaufgaben auf technische (Teil)Systeme und betriebliche / organisatorische Maßnahmen



Eine Risikobetrachtung wurde von der Zulassungsbehörde und den benannten Gutachtern nicht gefordert. Während der Bau- und Betriebszeit der TVE wurden und werden – historisch bedingt – fortlaufend Sachverhalte untersucht und hinsichtlich ihrer Sicherheitsrelevanz beurteilt.

Ein Sicherheitshandbuch liegt für die TVE derzeit als grober Entwurf vor (z. B. anzuwendende Maßnahmen, abgeleitet aus dem ehemaligen Projekt Berlin-Hamburg).

Abgeleitet aus der für das (im Jahr 2000 aufgegebene) MSB-Projekt Berlin-Hamburg durchgeführten Risikoanalyse werden für die TVE Maßnahmen beschrieben, um die zu betrachtenden Risiken zu minimieren oder auszuschließen:



■ **Gliederung des Maßnahmenkataloges zur Beherrschung der Sicherheitsrisiken der TVE**

1. Systemtechnische Risiken aufgrund der TVE-Konfiguration
2. Wechselwirkungen mit der Umgebung
3. Wechselwirkungen mit Fahrgästen
4. Gefährdung Dritter oder des Personals
5. Rettungskonzept

www.tuv.com 10 TÜV TÜV Rheinland Group

Die in diesem Katalog enthaltenen Maßnahmen wurden bislang gutachterlich nicht im Detail geprüft.

Gegenwärtig (Betriebsführung der TVE durch die IABG) sind die zu treffenden Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit in der Systemauslegung berücksichtigt oder werden durch betriebliche Maßnahmen, die in Verfahrensanweisungen beschrieben sind, abgedeckt.

Als beispielhafte (unvollständige) Aufzählung seien folgenden Anweisungen genannt:

- Behandlung von Änderungen an der Anlagenkonfiguration (dauerhaft / zeitlich befristet)
- Behandlung von gutachterlichen Vorgaben oder sonst. Einschränkungen
- Sicherstellung der Qualifikation der Betriebsmannschaft
- Umgang mit externen Stellen, Zugangsberechtigungen
- Begegnung von Not-, Brand-, und Gefahrenfällen

Die entsprechenden Dokumente werden laufend fortgeschrieben. Sie sind für einen sicheren Betrieb der TVE unter den gegebenen Rahmenbedingungen hinreichend.

Bei zukünftigen Änderungen der Organisationsstruktur oder wesentlichen Modifikationen der technischen Anlagenkonfiguration sollte jedoch

auch für den Bereich der TVE ein dem jetzigen Stand der Technik entsprechendes Sicherheitskonzept nach CENELEC-Standard erstellt werden.

Dabei sollte die durchzuführende Risikobeurteilung neben potentiellen unmittelbaren und mittelbaren Personenschäden auch potentielle Sachschäden umfassen, die sich bei fehlender Offenbarung mit der Zeit fort-pflanzen und zu Gefährdungen der Betriebssicherheit führen könnten.

## **19.4 Zusammenfassung / Ergebnisse**

Die wesentlichen Gutachten zur Gesamtsicherheit wurden von den Auto-ren mit Datum vom 18.03. und 22.04.2005 verfasst. Im abschließenden Prüfbericht zum Dokument „Gesamtsicherheitsnachweis TVE“ wird das Prüfergebnis folgendermaßen zusammen-gefasst:

- Die durchgeführten Modifikationen beeinträchtigen nicht die Sicherheit des Versuchs- und Demonstrationsbetriebes auf der TVE.
- Gegen die Durchführung des Automatikbetriebes gemäß Definition be- stehen keine Bedenken.
- Die Betriebssicherheit ist bei Beachtung der Auflagen und Hinweise gewährleistet.

Ausgehend von den Ergebnissen der Begutachtungen des Sicherheits-nachweises für die BLT 4 und des Gesamtsicherheitsnachweises wurde die bis dahin gültige Betriebsvorschrift für die TVE überarbeitet und am 04.05.2005 durch die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr genehmigt. Eine auf der MbBO basierende Betriebsvorschrift so- wie ein Betriebshandbuch liegen derzeit im Entwurf vor. Gegenwärtig fin- den dazu keine Begutachtungen statt.

Vollständige teilsystembezogene Sicherheitsnachweise sind nur für die BLT geführt worden. Nach derzeitigem Wissensstand sind für die gegen- wärtig vorhandenen übrigen Teilsysteme – ggf. mit Ausnahme des An- triebs – keine teilsystembezogenen Sicherheitsnachweise zu erstellen.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende Darstel- lung des Begutachtungsprozesses den Stand vom 01.08.2005 zur Grundla- ge hat.

## **19.5 Ausblick**

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich ausschließlich mit der Gesamtsi- cherheit der TVE. Die Beurteilung, inwieweit daraus Rückschlüsse auf das

Projekt der Flughafenanbindung München notwendig werden, bleibt der Transrapid International, der DB Magnetbahn und dem Eisenbahn-Bundesamt vorbehalten. Die Autoren sind gern bereit, ihren Beitrag dazu zu leisten.