



# Resilienz im Schienenpersonenverkehr

## Praxistauglichkeit von Bewertungsmodellen als Entscheidungshilfe

Diplomarbeit  
Sommersemester 2018

Dejan Pejic, BSc  
Matrikelnummer: 1610694809

Fachliche und formale Betreuung: Mag. Gerhard Eibinger

## Vorwort

Im Rahmen meiner zwei Bachelorarbeiten wurden die Liberalisierungsbestrebungen der Europäischen Union untersucht. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Umsetzung des vierten Eisenbahnpakets und dessen Auswirkungen auf Österreich. Die Änderung der derzeit gültigen Verordnung EU 1370/2007, welche den Rahmen für die Vergabe öffentlicher Dienstleistungsaufträge und Ausgleichszahlungen für gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen vorgibt, ist wesentlicher Bestandteil des vierten Eisenbahnpakets. Das vorliegende Thema resultiert aus dieser Änderung der Verordnung 1370/2007. Daher war es naheliegend, mich mit diesem Thema auseinanderzusetzen und an meine bisherigen Arbeiten anzuknüpfen.

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich ganz besonders bei meiner Familie, insbesondere bei meinen Kindern, Anna-Maria, Adrian und Mateo Alberto sowie bei meiner Frau, Rita Maria, bedanken, die mich während meiner gesamten Studienzeit unterstützt sowie motiviert haben und sich dabei selbst oft zurücknehmen mussten. Danke für eure Rücksichtnahme und Unterstützung während der letzten fünf Jahre.

Mein Dank gilt ebenso meinem Betreuer, Herrn Mag. Gerhard Eibinger, für seine verlässliche Betreuung und seine Hilfsbereitschaft. Seine konstruktiven Anregungen waren ausschlaggebend für das Gelingen dieser Arbeit.

Schließlich möchte ich einen herzlichen Dank an meine Studienkollegen richten, die mich in schwierigen Phasen mit Rat und Tat durch dieses Studium begleitet haben.

## Erklärung zur Veröffentlichung

Der/die AutorIn erklärt sich damit einverstanden, dass die FH St. Pölten die vorliegende Arbeit in geeigneter Weise unter Nennung des Autors/der Autorin bzw. in der vorliegenden Originalform als .pdf-Datei oder in gedruckter Form veröffentlichen darf.

## Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher weder in gleicher noch in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

## Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit widmet sich dem Thema „Resilienz im Schienenpersonenverkehr“, welches bisher in Österreich kaum Beachtung gefunden hat. Damit wird die Widerstandsfähigkeit von Eisenbahnverkehrsunternehmen, gegen Störungen bzw. deren Eigenschaft auf Störungen zu reagieren, sowie die Auswirkungen von aufgetretenen Störungen zu minimieren, beschrieben. Themenschwerpunkt ist es, ein von der TU Wien erstelltes theoretisches Modell zu Bewertung der Resilienz von Eisenbahnverkehrsunternehmen im Vorfeld der Ausschreibungen von gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen auf dessen Praxistauglichkeit hin zu untersuchen.

Im empirischen Teil wurden fünf Experteninterviews durchgeführt, in deren Rahmen die einzelnen Maßnahmen des Models der TU Wien abgefragt wurden. Unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse wird das theoretische Modell der TU Wien als nicht praxistauglich bewertet. Den Abschluss bilden einige Empfehlungen, mit welchen die Resilienz von Eisenbahnverkehrsunternehmen gesteigert werden kann.

## Abstract

The present Master Thesis is dedicated to the topic "Resiliency in Rail Passenger Transport", which hasn't found any attention in Austria so far. It describes the resistance of railway undertakings upon disturbances, their ability to respond to disturbances and minimize the effects of disturbances that have occurred. The main emphasis is to examine a theoretical model developed by the Vienna University of Technology for evaluating the resilience of railway undertakings in the run-up to tenders for public passenger transport services on their suitability for practical use.

In the empirical part, five expert interviews were carried out, where the individual measures and steps from the theoretical model were interrogated. Taking into account the knowledge and results gained, the theoretical model of the Vienna University of Technology is assessed as not practicable. The conclusion forms a number of recommendations to increase the resilience of railway companies.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1 Allgemein .....	5
1.2 Problemstellung .....	6
1.3 Abgrenzung .....	7
<b>2 Ziel der Arbeit und Forschungsfrage .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Methoden und Aufbau der Arbeit .....</b>	<b>8</b>
<b>4 Status Quo .....</b>	<b>9</b>
4.1 Schienenpersonenverkehr in Österreich .....	9
4.2 Verkehrsdiesteverträge (VDV) .....	9
4.2.1 Vertragsaufbau und Leistungsumfang .....	10
4.2.2 Störungen .....	13
<b>5 Resilienz .....</b>	<b>15</b>
5.1 Was ist Resilienz? .....	15
5.2 Portierung in den Schienenverkehrsbereich .....	16
<b>6 Projekt der TU Wien – Theoretisches Modell zur Bewertung von Resilienz.....</b>	<b>16</b>
6.1 Beweggründe der SCHIG .....	16
6.2 Struktur des TU Wien Projekts .....	17
6.3 AP 1 Anforderungs- und Netzwerkanalyse .....	18
6.3.1 Netzwerkanalyse .....	18
6.3.2 Anforderungen .....	18
6.4 AP 2 Analyse der Störungsarten .....	18
6.4.1 Erfassung der Störungen.....	18
6.4.2 Analyse der Störungen .....	19
6.4.3 Ableitung der Störungsarten.....	20
6.4.4 Kritikalität – Begriffsdefinition und Bewertung .....	21
6.4.5 Ableitung von Gegenmaßnahmen.....	24
6.4.6 Das Resilienzdreieck .....	26
6.5 AP 3 Ansatz eines Bewertungsmodells für Resilienz.....	27
6.5.1 Eingabemaske .....	27
6.5.2 Ausgabemaske .....	30
<b>7 Gesetzliche Vorgaben und Anforderungen der Aufgabenträger.....</b>	<b>31</b>
7.1 Gesetzliche Vorgaben .....	32
7.2 Anforderungen der Aufgabenträger.....	38
7.3 Überprüfung der restlichen Maßnahmen.....	46
7.4 Fazit .....	48

<b>8</b>	<b>Experteninterviews.....</b>	<b>51</b>
8.1	Mag. Thomas Ruthner .....	51
8.2	Mag. Andreas Mandl und Prok. Peter Kronberger .....	58
8.3	Dr. Günter Kettler .....	63
8.4	Dipl.-Ing. Christian Studnicka .....	67
8.5	Fazit Experteninterviews .....	71
<b>9</b>	<b>Conclusio.....</b>	<b>75</b>
9.1	Schlussfolgerungen .....	75
9.2	Empfehlungen.....	76
9.3	Beantwortung der Forschungsfrage .....	79
<b>10</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>80</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemein

Der europäische Eisenbahnverkehrsmarkt hat sich in den vergangenen 30 Jahren sehr stark verändert. Während bis Ende der 1980er-Jahre hauptsächlich die staatlichen Eisenbahnunternehmen den Markt geprägt haben, welche in den jeweiligen Ländern Monopolstellungen hatten und operativ innerhalb nationaler Grenzen beschränkt waren, kommt es seit 1991, von der EU initiiert und forciert, zu einer zunehmenden Markttöffnung sowie Zerschlagung dieser Monopole.<sup>1</sup> Seitdem treten immer mehr Akteure in den Markt ein, sowohl im Güterverkehr als auch im Personenverkehr.<sup>2</sup>

Das vorrangige Ziel der EU mit ihren Intentionen war es, eine Implementierung des Wettbewerbs und infolgedessen eine Erhöhung der Transparenz sowie eine Reduktion der Kosten im Gesamtsystem Eisenbahn zu erreichen. Als Ergebnis daraus sollte der Anteil des Modal-Split<sup>3</sup> gegenüber dem Verkehrsträger „Straße“ steigen.<sup>4</sup>

Die Umsetzung der Liberalisierungsvorgaben gestaltete sich in den einzelnen Ländern unterschiedlich. Während vor allem die skandinavischen Länder und Großbritannien als Vorreiter der Markttöffnung in Europa galten, gestaltete sich die Markttöffnung beispielsweise in den baltischen Staaten und im Südosten eher zögerlich.<sup>5</sup> Diese großen Unterschiede veranlassten die EU-Politik dazu, zusätzliche Rechtsakte zu erlassen. Aktuell befindet sich das vierte Eisenbahnpaket in der Umsetzung.<sup>6</sup>

Österreich hat im Zuge der Markttöffnung in den vergangenen Jahren wichtige Schritte vollzogen. Gemäß dem IBM-Liberalisierungsindex rangiert Österreich ebenfalls in der Spitzengruppe.<sup>7</sup> Doch während sich im Schienengüterverkehrsmarkt bereits Wettbewerb eingestellt hat,<sup>8</sup> gibt es im nationalen Schienenpersonenverkehrsmarkt in Österreich kaum Interesse für einen Markteintritt seitens der Betreiber.

<sup>1</sup> Vgl. Gstettenbauer, 2012, S. 695ff.

<sup>2</sup> Vgl. IRG Monitoring Reports der Jahre 2009-2016, in: <https://www.irg-rail.eu/irg/documents/market-monitoring>, (Zugriff am 23.10.2018).

<sup>3</sup> Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel (Definition: Wirtschaftslexikon).

<sup>4</sup> Vgl. Hametner, 2013, S. 74f.

<sup>5</sup> Vgl. IBM Global Business Services et al, 2011, S. 11.

<sup>6</sup> Vgl. European Commission: Neue Weichenstellung für die europäischen Eisenbahnen, in: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-65\\_de.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-65_de.htm), (Zugriff am 25.10.2018).

<sup>7</sup> Vgl. IBM Global Business Services et al, 2011, S. 11.

<sup>8</sup> Vgl. Gstettenbauer, BMVIT, 2016, o.S.

Lediglich im Fernverkehr gibt es neben der ÖBB Personenverkehrs AG (ÖBB-PV AG) zwei weitere Betreiber, die WESTbahn Management GmbH und die Regiojet a.s., die aber ausschließlich kommerzielle Schienenpersonenverkehrsleistungen erbringen.<sup>9</sup>

Die nicht kommerziellen Leistungen werden im Rahmen von Verkehrsdienssteverträgen direkt an die ÖBB-PV AG und einige Privatbahnen im Sinne des Privatbahngesetzes mit eigener Infrastruktur vergeben.<sup>10</sup>

Die Praxis dieser Direktvergaben ist in der EU Verordnung 1370/2007 festgelegt. Mit dem vierten Eisenbahnpaket sollen die Direktvergaben zwar nicht vollständig abgeschafft, aber eingeschränkt werden. Zukünftig müssen somit zum Nachweis, dass die Vergabeooption einer Direktvergabe sparsamer, wirtschaftlicher und zweckmäßiger ist als die wettbewerbliche Vergabe, weitere Nachweise treten.<sup>11</sup>

Das bedeutet, dass nach erfolgter Umsetzung des vierten Eisenbahnpakets mit etwaigen Übergangsfristen die wettbewerbliche Vergabe von Schienenpersonenverkehrsleistungen stärker in den Fokus rücken wird. Wettbewerb impliziert mehrere Bewerber. Damit dabei eine qualitative Bewertung und ein Vergleich der Bewerber untereinander vorgenommen werden kann, benötigen die Aufgabenträger einheitliche und transparente Bewertungsmodelle als Werkzeuge.

## 1.2 Problemstellung

Der Schienenpersonenverkehr in Österreich ist, bis auf einige Fernverkehrsverbindungen, nicht kommerziell zu betreiben. Zur Sicherstellung des Mobilitätsangebotes werden von Bund und Länder rund 80 % der in Österreich erbrachten Schienenpersonenverkehrsleistungen in Form von gemeinwirtschaftlichen Leistungen bestellt.

Der Umfang dieser Leistungen ist in einem Leistungskatalog genau definiert und mit einem Bonus-Malus-System hinterlegt. Durch die bisherige Praxis der Direktvergaben an die ÖBB-PV AG und einige private Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVUs) im Sinne des Privatbahngesetzes mit eigener Infrastruktur, waren diese definierten Anforderungen ausreichend.

Bei der Bereitstellung von gemeinwirtschaftlichen Verkehrsleistungen, als Sicherung der Daseinsvorsorge für die Bevölkerung, ist es auch von großer Wichtigkeit, dass diese Verkehrsleistungen nachhaltig und störungsfrei erbracht werden.

<sup>9</sup> Vgl. BMVIT: Privatbahnen in Österreich, in:  
<https://www.bmvit.gv.at/verkehr/eisenbahn/unternehmen/privatbahnen/index.html>, (Zugriff am 23.10.2018).

<sup>10</sup> Vgl. Privatbahngesetz, 2004, S. 1.

<sup>11</sup> Vgl. Eibinger, Interview, 2016.

Sollte es dennoch zu Störungen kommen, ist es besonders wichtig, die Auswirkungen dieser Störungen so gering wie möglich zu halten.

Zukünftig möchte die Behörde neben Direktvergaben vermehrt wettbewerbliche Vergaben von gemeinwirtschaftlichen Leistungen prüfen und anwenden. Da es in diesem Fall mehrere Anbieter für gemeinwirtschaftlich zu beauftragende Schienenpersonenverkehrsleistungen am Markt geben wird, kommt der Resilienz im Zusammenhang mit der Auswahl dieser Anbieter eine größere Bedeutung zu.

### 1.3 Abgrenzung

In der vorliegenden Diplomarbeit werden ausschließlich Störungen, die sich auf die Stabilität und Qualität der vom EVU zu erbringenden Verkehrsleistungen auswirken, untersucht.

Dabei werden ausschließlich Störungsfaktoren, welche sich im Einflussbereich der EVU befinden, berücksichtigt. Der Fokus liegt hierbei auf dem Schienenpersonenverkehr. Der Schienengüterverkehr ist nicht Gegenstand von Untersuchungen. Es können sich jedoch Berührungspunkte ergeben.

Nicht untersucht werden sollen die Faktoren der „wirtschaftlichen Resilienz“.

## 2 Ziel der Arbeit und Forschungsfrage

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, den Entwurf des theoretischen Modells der TU Wien für eine transparente Bewertung der mit gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen zu beauftragenden EVUs bzw. deren Leistungsangebote hinsichtlich ihrer Fähigkeit, Störungen im Eisenbahnbetrieb so gering wie möglich zu halten (= Resilienz), auf die Praxistauglichkeit zu untersuchen und gegebenenfalls weiterzuentwickeln.

Die Forschungsfrage lautet:

Eignen sich Bewertungsmodelle für die Bestimmung der Resilienz von EVUs in einem reglementierten System wie es die Eisenbahn ist, und falls ja, wie könnte diese im Vorfeld der Ausschreibungen von gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen gemessen und gegebenenfalls technisch und wirtschaftlich bewertet werden?

### 3 Methoden und Aufbau der Arbeit

Im ersten Schritt erfolgt eine Recherche der benötigten Unterlagen in Fachmagazinen, Fachbüchern, diversen Diplomarbeiten und Online-Dokumenten von anerkannten Expertinnen und Experten.

Die TU Wien hat im Jahr 2016 im Auftrag der Schieneninfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft mbH (SCHIG) erste Untersuchungen und Vorarbeiten zum Thema „Bewertung von Resilienz“ geleistet. Es wurden die Grundzüge einer theoretischen Methode zur Bewertung von Resilienz entwickelt. Dieses Projekt dient auch als Basis für die vorliegende Diplomarbeit. Die darin von der TU Wien entwickelten Bewertungskriterien werden in einem zweiten Schritt aufgrund der in der Recherche erhobenen Erkenntnisse auf inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit untersucht und zusammengefasst.

In einem dritten Schritt werden in Experteninterviews die im theoretischen Modell erarbeiteten Bewertungskriterien hinsichtlich deren tatsächlichen praktischen Anwendung bzw. praktischen Relevanz qualitativ untersucht.

Eine Fokussierung ausschließlich auf Expertinnen und Experten des Schienenpersonenverkehrs ist dabei nicht zwingend erforderlich, da die Anforderungen Auswirkungen von Störungen so gering wie möglich zu halten sowohl für den Schienenpersonenverkehr als auch für den Bereich des Schienengüterverkehrs in gleichem Maße gelten.

Darüber hinaus befindet sich der Schienengüterverkehr bereits seit vielen Jahren in einem wettbewerblichen Umfeld. Daher sind die Expertinnen und Experten des Schienengüterverkehrs in der Lage wertvolle Inputs zu liefern, die Rückschlüsse auf den Schienenpersonenverkehr zulassen.

Im Ergebnis werden die im theoretischen Modell erarbeiteten Bewertungskriterien den diesbezüglich derzeit bei den EVUs gegebenen praktischen Anwendungen gegenübergestellt und daraus Vorschläge zur Kalibrierung des theoretischen Bewertungsmodells abgeleitet.

## 4 Status Quo

### 4.1 Schienenpersonenverkehr in Österreich

In Österreich wird zwischen dem Schienenpersonennahverkehr (SPNV) und dem Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) unterschieden. Bis auf einige Verkehrsverbindungen des SPFV wird das gesamte Verkehrsangebot ausschließlich in Form von gemeinwirtschaftlichen Leistungen erbracht.

Um die Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung sicherzustellen, hat sich der Bund verpflichtet, ein Grundangebot bereitzustellen. Als Grundlage dazu dient das Öffentliche Personennah- und Regionalverkehrsgesetz 1999 (ÖPNRV-G 1999). Im Jahr 2016 umfasste dieses Grundangebot österreichweit rund 71,50 Mio. Zugkilometer.

Die Leistungsbestellung wird durch die SCHIG im Auftrag des Bundes abgewickelt. Dazu wurden sogenannte Verkehrsdiensteverträge (VDV) mit der ÖBB-PV AG und elf Privatbahnen geschlossen. Die Dienstleistungsaufträge wurden im Rahmen der Direktvergabe gemäß der Verordnung EG 1370/2007 abgewickelt.<sup>12</sup>

### 4.2 Verkehrsdiensteverträge (VDV)

Was sind VDV? Diese Verträge legen genau fest, welche Leistungen die Eisenbahnunternehmen für die Kundinnen und Kunden erbringen müssen. So wird beispielsweise festgelegt,

- welche Zugfahrten auf welcher Strecke bestellt werden.
- welche Qualität die bestellten Zugfahrten und Dienstleistungen haben müssen (Qualität der Waggons, Sauberkeit, Pünktlichkeit usw.).
- welches Entgelt die Eisenbahnunternehmen dafür bekommen.<sup>13</sup>

Die SCHIG hat am 01.04.2010 mit der ÖBB-PV AG einen VDV (Hauptvertrag) geschlossen. Dieser ist bis zum 31.12.2019 gültig.

Mit Gültigkeit vom 16.02.2014 wurde der Hauptvertrag durch einen zweiten VDV ergänzt, der zusätzliche Zugverbindungen zwischen den Landeshauptstädten Graz und Linz garantiert.

<sup>12</sup> Vgl. SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen im SPV für das Jahr 2016, 2017, S. 5ff.

<sup>13</sup> Vgl. BMVIT: Faktenblatt Verkehrsdiensteverträge, in:  
<https://www.bmvit.gv.at/service/faktenblaetter/verkehrsdienstevertrage.pdf>, (Zugriff am 25.10.2018).

Die Laufzeit dieses VDV ist kürzer und wurde mit dem Ablaufdatum des Hauptvertrages begrenzt.<sup>14</sup>

Des Weiteren wurden mit Wirkung vom 01.01.2011 VDV mit folgenden Privatbahnen geschlossen:

- Aktiengesellschaft der Wiener Lokalbahnen (WLB)
- Niederösterreichische Verkehrsorganisationsgesellschaft mbH (NÖVOG)
- Györ-Sopron-Ebenfurti Vasut Zrt. (GySEV)
- Stern & Hafferl Verkehrsgesellschaft m.b.H. (St&H)
- Salzburg AG, Salzburger Lokalbahn (SLB)
- Salzburg AG, Pinzgauer Lokalbahn (PLB)
- Zillertaler Verkehrsbetriebe AG (ZVB)
- Innsbrucker Verkehrsbetriebe und Stubaitalbahn GmbH (IVB)
- Montafonerbahn AG (mbs)
- Steiermärkische Landesbahnen (StLB)
- Graz-Köflacher Bahn- und Busbetrieb GmbH (GKB)

Wie in den vorhergehenden Kapiteln bereits erwähnt, fahren diese Privatbahnen hauptsächlich auf eigener Infrastruktur. Die Laufzeit der VDV ist auf zehn Jahre, bis zum 31.12.2020, begrenzt.<sup>15</sup>

#### 4.2.1 Vertragsaufbau und Leistungsumfang

Der VDV beinhaltet alle wesentlichen Regelungen zu Bestellung wie: Dauer, Leistungsumfang, Leistungsstörung, kommerzielle und rechtliche Bedingungen. Zusätzlich enthält der Vertrag weitere Anlagen, in welchen die Angaben über bestellte Zugfahrten und Regelungen zur Leistungsmessung und Qualitätsmanagement enthalten sind.

Die wesentlichen Punkte stellen die bestellten Zugfahrten und Abgeltungsregelungen dar. Die Zugfahrten werden wie folgt beschrieben:

- Zugnummer
- Ausgangs- und Zielbahnhof
- bediente Halte
- Fahrplan inkl. der Verkehrstage

<sup>14</sup> Vgl. SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen im SPV für das Jahr 2016, 2017, S. 7f.

<sup>15</sup> Vgl. BMVIT: Gemeinwirtschaftlicher Leistungsbericht, 2016, S. 7.

- einzusetzende Fahrzeuge
- Betriebsleistung
- Bordservice im Fernverkehr

Bei den Abgeltungsbeträgen werden folgende Faktoren berücksichtigt:

- Der Aufwand der zu erbringenden Verkehrsleistungen,
- abzüglich der ermittelten Einnahmen aus den Tarifentgelten und abzüglich aller anderen Einnahmen,
- abzüglich aller quantifizierbaren finanziellen Auswirkungen auf die betroffenen Netze des EVU, die über die gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen hinausgehen,
- unter Berücksichtigung der auf das Grundangebot anrechenbaren Zahlungen Dritter und Netzeffekte aus sonstigen öffentlichen Dienstleistungsaufträgen Dritter,
- zuzüglich einer angemessenen Kapitalrendite.

Die VDV sind als Nettoverträge gestaltet. Das bedeutet, dass die Einnahmen aus den Ticketerlösen bei den Eisenbahnunternehmen bleiben. Diese tragen somit das Erlösisiko und können die Einnahmenseite selbst beeinflussen. Das schafft zusätzliche Anreize, mehr Fahrgäste zu gewinnen.<sup>16</sup>

Wesentlich für die Leistungsbestellung und deren Definition, unabhängig davon, ob die Verkehrsleistung direkt oder wettbewerblich vergeben wird, ist die Unterteilung der Strecken in Lose.

Die nachfolgenden Grafiken veranschaulichen die Einteilung der Lose im SPNV und SPFV.

---

<sup>16</sup> Vgl. SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen im SPV für das Jahr 2016, 2017, S. 8f.

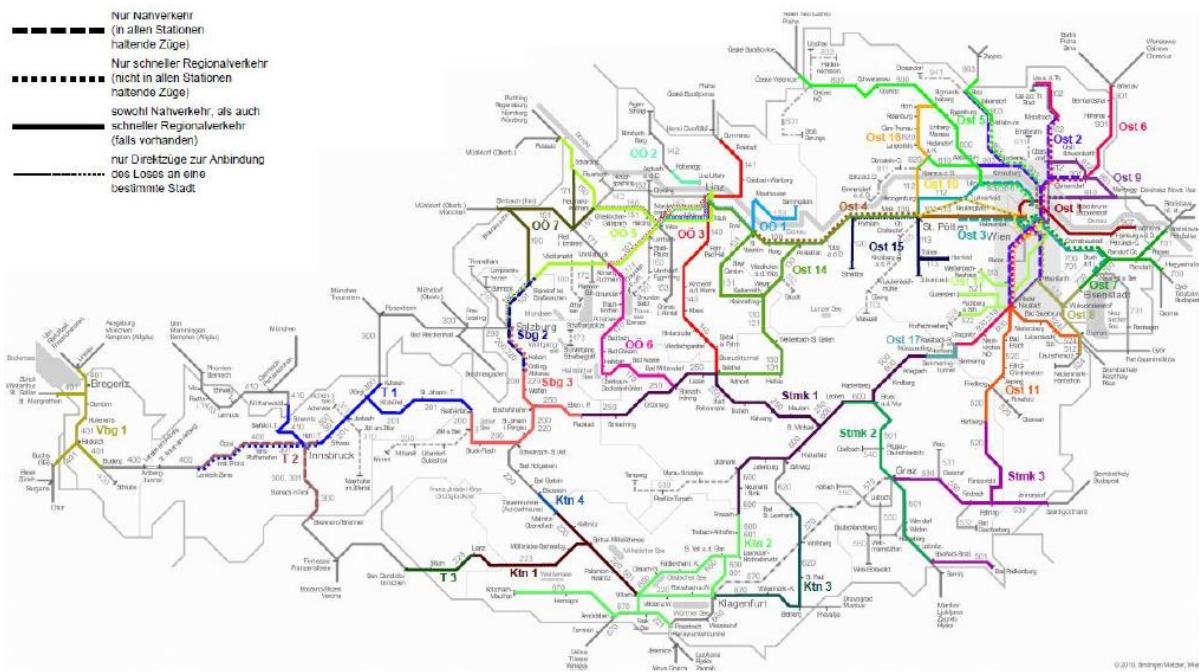


Abbildung 1: Loseinteilung SPNV<sup>17</sup>

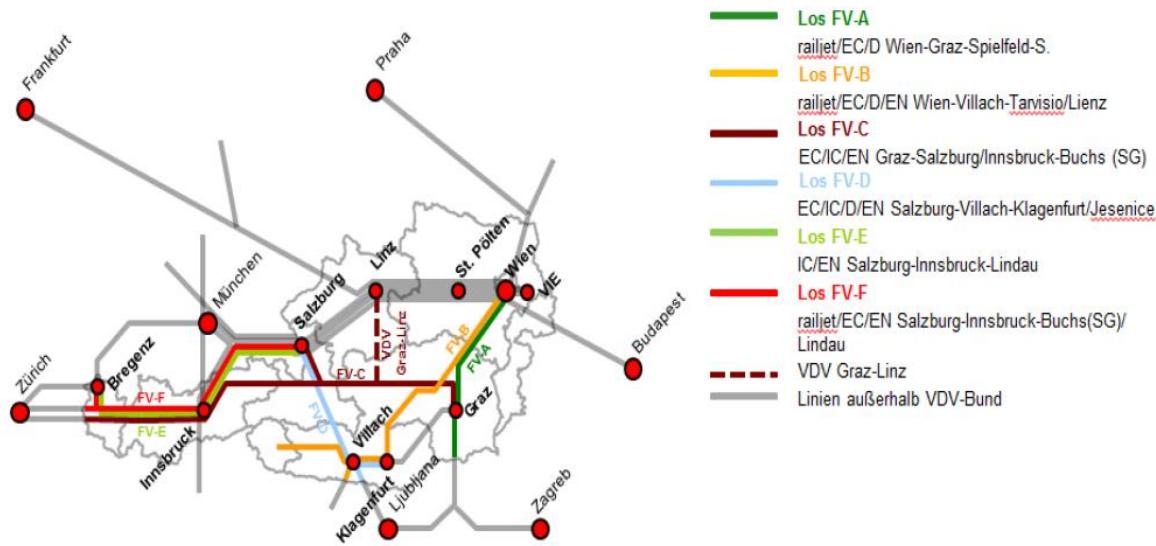


Abbildung 2: Loseinteilung SPFV<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Quelle: SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen im SPV für das Jahr 2016, 2017.

<sup>18</sup> Quelle: ebenda.

Auf Basis dieser Lose ergeben sich für 2016 in Summe folgende Zugkilometerleistungen:

		2015	Änderung
Zugkm SPNV	<b>58.135.486</b>	58.118.463	17.023
Zugkm SPFV	<b>13.364.359</b>	13.349.746	14.613
SUMME	<b>71.499.844</b>	71.468.209	31.635

Abbildung 3: Zugkilometer gesamt<sup>19</sup>

Die Leistungsbestellung wird regelmäßig angepasst. Änderungen können sich aufgrund mehrerer Faktoren ergeben. Einer dieser Faktoren sind infrastrukturseitige Baumaßnahmen. So ist beispielsweise die Veränderung zu 2015 teilweise auf die Vollinbetriebnahme des Wiener Hauptbahnhofes zurückzuführen. Des Weiteren kann es in den einzelnen Bundesländern zu Verschiebungen der Bestellungen vom Bund zu den Ländern kommen. Auch Kapazitätsverschiebungen beeinflussen den Leistungsumfang.<sup>20</sup>

#### 4.2.2 Störungen

Für im System auftretende Störungen wurde ein Bonus-Malus-System hinterlegt. Hierzu wurden folgende Leistungsmerkmale definiert:

- ausgefallene Leistungen
  - ausgefallene Züge
  - ausgefallene Halte
  - übermäßige Verspätung
  - zu frühe Abfahrt
- abweichende Zugbildung
- Abweichungen beim Bordservice
- nicht erbrachte Zugbegleiter- bzw. Zugbegleiterinnen-Stunden
- Einrichtung des Schienenersatzverkehrs

Die oben genannten Abweichungen sind alle mit Sanktionen behaftet. Die Überprüfung erfolgt teilweise automatisiert und teilweise durch stichprobenartige Kontrollen vor Ort.<sup>21</sup>

<sup>19</sup> Quelle: SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen im SPV für das Jahr 2016, 2017.

<sup>20</sup> Vgl. SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen im SPV für das Jahr 2016, 2017, S. 11ff.

<sup>21</sup> Vgl. ebenda, S. 22ff.

Zusätzlich zu den Sanktionen wurden objektive und subjektive Qualitätskriterien definiert, die unterschiedlich gewichtet sind und den Abgeltungsbetrag in Form von Bonuszahlungen erhöhen können. Diese Qualitätskriterien unterscheiden sich in den verschiedenen VDV (ÖBB-PV AG und Privatbahnen) von der Art her nicht. Lediglich in der Gewichtung.<sup>22</sup>

Als Beispiel für die objektive und subjektive Bewertung wurden in den nachfolgenden Abbildungen die Qualitätskriterien aus den VDV mit der ÖBB-PV AG gewählt.

Parameter	Gewichtung	Zielwert	Toleranzfeld		Erreichen der max.Bonus-/Malus-Beträge bei	
			Unter-grenze	Ober-grenze	Unter-grenze	Ober-grenze
Pünktlichkeit NV	62,0 %	95,0 %	94,0 %	96,0 %	90,0 %	100,0 %
Pünktlichkeit FV	10,0 %	80,0 %	79,0 %	81,0 %	75,0 %	95,0 %
Sauberkeit der Züge	10,0 %	92,0 %	88,0 %	96,0 %	85,0 %	99,0 %
Schadensfreiheit	10,0 %	94,0 %	90,0 %	98,0 %	88,0 %	100,0 %
Fahrgastinformation	5,0 %	94,0 %	90,0 %	98,0 %	88,0 %	100,0 %
Beschwerdemanagement	3,0 %	92,0 %	90,0 %	94,0 %	85,0 %	99,0 %

Abbildung 4: Objektive Qualitätskriterien ÖBB-PV AG<sup>23</sup>

Parameter	Gewichtung
Pünktlichkeit	30%
Sauberkeit der Züge	10%
Sicherheit	10%
Zugpersonal	10%
Sitzplatzangebot	10%
Information im Regelfall	10%
Information bei Unregelmäßigkeiten/Verspätungen	15%
Vertrieb	5%

Abbildung 5: Subjektive Qualitätskriterien ÖBB-PV AG<sup>24</sup>

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dieses Bonus-Malus-System nur die wenigen, vertraglich definierten Störungen berücksichtigt und bewertet. Die für die Störung ursächlichen Faktoren werden dabei komplett außer Acht gelassen.

<sup>22</sup> Vgl. BMVIT: Verkehrsdiesteverträge, in:

<https://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/finanzierung/vdv/index.html>, (Zugriff am 25.10.2018).

<sup>23</sup> Quelle: VDV mit der ÖBB-PV AG, 2010.

<sup>24</sup> Quelle: ebenda.

## 5 Resilienz

### 5.1 Was ist Resilienz?

Der Begriff „Resilienz“ leitet sich aus dem lateinischen Wort „*resilire*“ ab und bedeutet „zurückspringen“ oder „abprallen“. Ursprünglich wurde der Begriff in der Werkstoffkunde verwendet. In der heutigen Literatur wird er aber vorwiegend in Verbindung mit Humanwissenschaften gebracht. Die Psychologie beschreibt damit die Widerstandsfähigkeit von Menschen bzw. die Fähigkeit von Menschen, auf traumatische Erlebnisse zu reagieren und diese abprallen zu lassen.

Den Begriff populär gemacht hat die amerikanische Entwicklungspsychologin Emmy E. Werner und ihr Team. Sie haben in den 1970er-Jahren auf der hawaiianischen Insel Kauai eine Studie zu den Entwicklungsverläufen von rund 700 Kindern durchgeführt, die auf der Insel geboren wurden. Ein Drittel dieser Kinder wuchs unter höchst riskanten sozialen Bedingungen auf. Es wurde festgestellt, dass zwei Drittel davon entsprechend problematische Entwicklungsverläufe nahmen. Sie stellten aber auch fest, dass ein Drittel dieser Problemkinder zu kompetenten, psychisch gesunden und leistungsfähigen Erwachsenen heranwuchs. Sie erwiesen sich resilient gegenüber ihrem Umfeld.<sup>25</sup>

Neben der Humanwissenschaft wurde das Resilienzkonzept in den vergangenen Jahren auch in andere Bereiche portiert, wie Pädagogik, Soziologie, Ökologie sowie Ökonomie und spielt dort eine immer größere Rolle.

Besonders erwähnenswert im Zusammenhang mit dem Thema dieser Diplomarbeit ist die „wirtschaftliche Resilienz“. Damit wird die Eigenschaft der Unternehmen beschrieben, externe Schocks oder Verwerfungen der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auszuhalten und sich den neuen Bedingungen anzupassen.<sup>26</sup> Die Betrachtung der wirtschaftlichen Resilienz ist deshalb relevant, weil es sich bei der Bereitstellung von gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen um Leistungen als Daseinsvorsorge handelt.

Die Aufgabenträger müssen sichergehen, dass die mit den gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen beauftragten EVUs nicht bei jeder Veränderung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sofort insolvent werden und den Betrieb einstellen müssen.

Wie bereits in Kapitel 1.3 erwähnt, ist die Betrachtung der wirtschaftlichen Resilienz nicht Gegenstand dieser Diplomarbeit.

<sup>25</sup> Vgl. Ölsböck, Psychologie in Österreich, 2013, o.S.

<sup>26</sup> Vgl. Gabler Wirtschaftslexikon: Resilienz, in: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/resilienz-52429/version-275567>, (Zugriff am 23.10.2018).

## 5.2 Portierung in den Schienenverkehrsbereich

Der Bereich Schienenverkehr kann sich dem Einfluss der zunehmenden Verbreitung des Resilienzkonzeptes nicht entziehen. Das Verkehrssystem Schiene ist zu jeder Zeit Störungen kleinerem und größerem Ausmaßes ausgesetzt wie beispielsweise Weichen- und Fahrzeugstörungen, Entgleisungen oder Unfälle unterschiedlicher Art. Um den Ernstfall erst gar nicht entstehen zu lassen oder die Auswirkungen weitestgehend zu minimieren, müssen im Vorfeld entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Das ist der Sinn hinter dem Resilienzkonzept im Schienenverkehrsbereich.<sup>27</sup>

Noch gibt es vergleichsweise wenige Untersuchungen und Forschungsarbeiten, doch die Verletzlichkeit des Systems, mit all seinen Akteuren und Schnittstellen in einem durchgehenden Betrieb, erfordert die Berücksichtigung der Resilienz. Denn jede noch so kleine Störung kann, abhängig von der Vernetzung des Systems, Auswirkungen auf große Teile und sogar das Gesamtsystem haben.

# 6 Projekt der TU Wien – Theoretisches Modell zur Bewertung von Resilienz

In Vorbereitung auf die weitere Beauftragung von gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen fanden bei der SCHIG diverse Vorarbeiten statt.

Im Jahr 2016 hat die SCHIG erste Schritte unternommen und sich mit der Thematik der Störungen und der Fähigkeit, darauf zu reagieren, auseinandergesetzt. Gemeinsam mit der TU Wien wurde ein Projekt gestartet, um Resilienz messbar zu machen. Dieses Projekt wird in diesem Kapitel genau vorgestellt und analysiert.

## 6.1 Beweggründe der SCHIG

Mit der Bereitstellung von gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen leistet der Bund einen wichtigen Beitrag zur Daseinsvorsorge.

<sup>27</sup> Vgl. Zukunft Mobilität: Resiliente Infrastrukturen und Städte, in: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/40882/analyse/resilienz-infrastruktur-stadt-wirtschaft-zukunft-resiliente-infrastrukturen/>, (Zugriff am 25.10.2018).

Neben dem Verkehr gehören Energieversorgung, Post, Telekommunikation, Wasserversorgung, Abwasser- und Müllentsorgung, Bildung, Gesundheit und öffentliche Sicherheit zu weiteren existenziellen Leistungen der Daseinsvorsorge.<sup>28</sup> Etwaige Störungen bei der Erbringung dieser Leistungen können erhebliche volkswirtschaftliche Auswirkungen haben. Daher ist es für die SCHIG, als Vertretung des Bundes, besonders wichtig, mögliche Einflussfaktoren auf Störungen oder im Umgang mit Störungen bereits im Vorfeld zu erkennen und bewerten zu können.

## 6.2 Struktur des TU Wien Projekts

Die TU Wien hat das Projekt in zwei Projektphasen unterteilt. Diese beinhalten insgesamt fünf Arbeitspakete, drei in der Projektphase 1 und zwei in der Projektphase 2. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit der SCHIG wurden lediglich die ersten drei Arbeitspakete fertiggestellt.

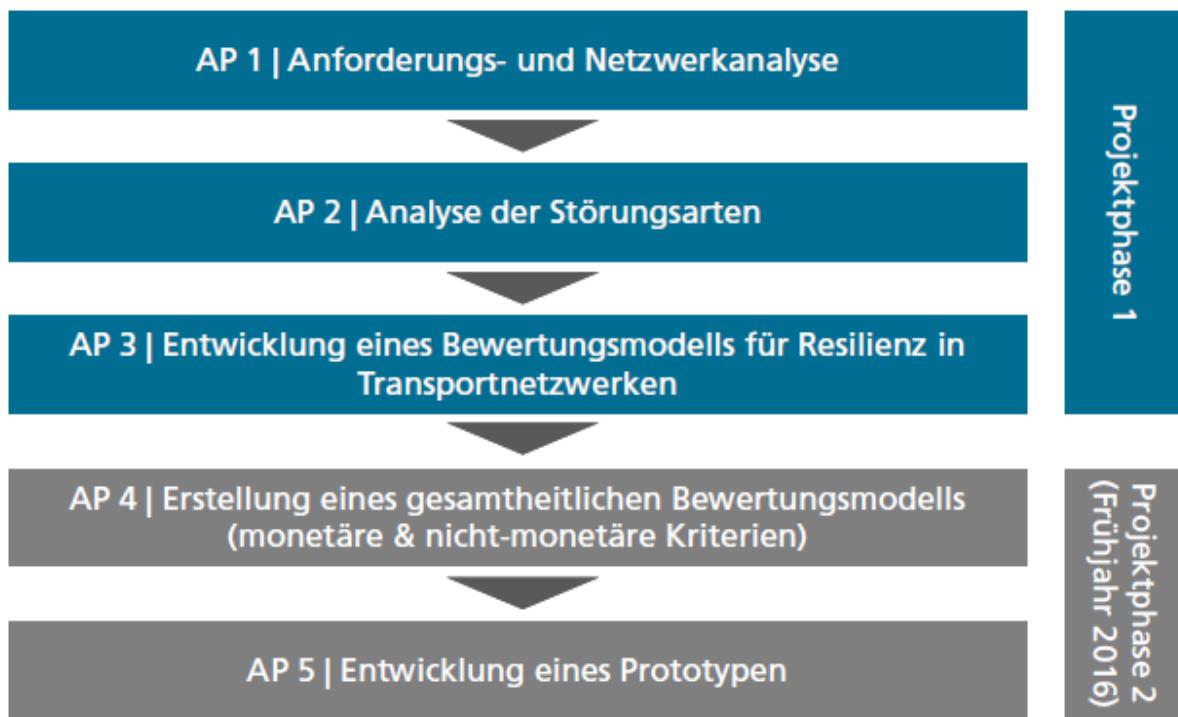


Abbildung 6: Projektphasen und Arbeitspakete<sup>29</sup>

Die obere Abbildung zeigt eine Übersicht der von der TU Wien festgelegten Arbeitspakete.

<sup>28</sup> Vgl. Gabler Wirtschaftslexikon: Daseinsvorsorge, in:

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/daseinsvorsorge-28469>, (Zugriff am 25.10.2018).

<sup>29</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

## 6.3 AP 1 Anforderungs- und Netzwerkanalyse

### 6.3.1 Netzwerkanalyse

Im ersten Schritt wurde eine Netzwerkanalyse durchgeführt. Hierzu wurden die einzelnen Lose des von der SCHIG mit der ÖBB-PV AG abgeschlossenen VDV aufgelistet und nach SPNV sowie SPFV unterteilt.

Das österreichische Schienennetz ist in insgesamt 41 Lose aufgeteilt, 7 Fernverkehrs- und 34 Nahverkehrslose. Die geographische Lage der Lose findet sich in Kapitel 4.2.1.

Basierend auf dieser Loseinteilung wurden alle Störungen, die einem bestimmten Los zugewiesen werden können, erfasst und ausgewertet. Die Erfassung der Störungen erfolgte über einen Zeitraum von zwölf Monaten (Oktober 2014 bis September 2015).<sup>30</sup>

### 6.3.2 Anforderungen

Folgende Anforderungen für die Erfassung wurden festgelegt:

- Berücksichtigung aller Verspätungen >3 min
- Bewertung der Ausfälle mit einer durchschnittlichen Verspätung von 120 min
- Unterscheidung der SPNV- und SPFV-Lose und getrennte Analyse
- Detaillierte Auswertung der EVU-spezifischen Störungen
- Vergleich des SPNV und des SPFV aufgrund unterschiedlicher Basis nur mit relativen Anteilen möglich<sup>31</sup>

## 6.4 AP 2 Analyse der Störungsarten

### 6.4.1 Erfassung der Störungen

Im oben genannten Zeitraum wurden für die von der SCHIG bei der ÖBB-PV AG beauftragten Zugfahrten insgesamt 59.172 Störungen erfasst und analysiert. Davon wurden 27.205 Störungen als Verspätung und 31.967 als Ausfall klassifiziert.<sup>32</sup>

Die Erfassung der Störungen erfolgte mit Unterstützung des Infrastrukturmanagers (IM) ÖBB INFRA AG.

<sup>30</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>31</sup> Vgl. ebenda.

<sup>32</sup> Vgl. ebenda.

Die Leitstellen des IM erstellen im Rahmen des dortigen Störfallkonzeptes für jede Störung bzw. jeden Vorfall automatisiert über das System ARAMIS-D eine sogenannte REM-Meldung. REM steht für *Rail Emergency Management*. Diese Meldungen wurden für die Erfassung und Analyse der Störungen herangezogen.<sup>33</sup>

#### 6.4.2 Analyse der Störungen

Im Zuge der Erstellung einer REM-Meldung muss eine Begründung eingegeben werden. Die Eingabe erfolgt durch die Mitarbeiter der Leitstellen, welche auch die Kodifizierung der Störungen und damit auch die Zuordnung zu Verursacher vornehmen. Die ÖBB INFRA AG hat hierzu einen Kode-Katalog in den SNNB veröffentlicht. Die Kodierlogik orientiert sich an der internationalen Kodierliste der UIC, Merkblatt 450-2.<sup>34</sup>

Die ÖBB INFRA AG verwendet bei der Kodierung einen dreistelligen Zahlenkode, der auch eine Feinkodierung beinhaltet. In der dritten Spalte wird der Bezug auf die internationale Kodierliste der UIC genommen.

Die folgende Grafik zeigt einen Ausschnitt aus der Kodierliste des IM.

---

<sup>33</sup> Vgl. ÖBB INFRA: Handbuch Abweichungsmanagement SNNB 2019, 2018, S. 43ff.

<sup>34</sup> Vgl. ebenda.

Anhang zu den SNNB 2018+2019

**Zuordnung der Verspätungskodes zu Verursachern**

Kode	Text	UIC450-2 neu	Zuordnung zu Verursacher
100	Fahrplanerstellung	10	INFRA
115	Zugbildung für die Infrastruktur	11	NEUTRAL
125	Betriebliche Abweichungen	12	INFRA
180	Personal INFRA Betrieb	18	INFRA
191	Sicherheitskontrolle durch BL - QSU	19	INFRA
195	Sonstige Betriebsführung	19	INFRA
199	Nicht zuordenbare Folgeverspätungen	-	NEUTRAL
200	Störungen an sicherungstechnischen Außenanlagen	20	INFRA
201	Störungen an Weichen	20	INFRA
202	Störungen an Zuglaufcheckpoints	20	INFRA
205	Störungen an NICHT aus BFZ fernbedienten sicherungstechnischen Innenanlagen	20	INFRA
206	Störungen an aus BFZ fernbedienten sicherungstechnischen Innenanlagen	20	INFRA
210	Störungen an EK - Sicherungsanlagen	21	INFRA
220	Störungen an Fernmeldeanlagen (Kommunikation)	22	INFRA
225	Störungen an IT- und Kundeninformationsanlagen	22	INFRA
230	Störungen an Oberleitungsanlagen	23	INFRA
231	Störungen an Traktionsstromanlagen	23	INFRA
240	Fahrbahnstörungen	24	INFRA
250	Mängel an Bauwerken	25	INFRA
290	Störungen sonstige Infrastrukturanlagen	29	INFRA
295	Präventive Instandsetzung	29	INFRA
296	Übergruppen IB	29	INFRA
297	Übergruppen IB	29	INFRA
298	Übergruppen IB	29	INFRA
299	Übergruppen IB	29	INFRA
300	Bauarbeiten Infrastruktur AG	30	INFRA

Abbildung 7: Auszug aus der Kodierliste des IM<sup>35</sup>

Die Kodierliste der ÖBB INFRA AG aus den Jahren 2014 bis 2015 wurde von der TU Wien für die Analyse der Störungen im vorliegenden Projekt 1:1 übernommen.<sup>36</sup>

#### 6.4.3 Ableitung der Störungsarten

Aus allen erfassten Störungen wurden die EVU-spezifischen gefiltert und detailliert ausgewertet. Bei diesen EVU-spezifischen Störungen handelt es sich um jene Störungen, welche nach dem Verursacherprinzip den EVUs eindeutig zugeordnet werden können.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der EVU-spezifischen Störungen mit den dazugehörigen Kodes.

<sup>35</sup> Quelle: ÖBB INFRA: Handbuch Abweichungsmanagement SNNB 2019, 2018.

<sup>36</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

St.-Nr.	Kürzel	Störungskode		Störung
1	nEVU	nEVU	1	Nicht EVU spezifische
2	SEK	900	2	Gefährliche Ereignisse
3	EVU	500	3	Haltezeitenüberschreitungen
4	EVU	510	4	Abweichungsbestellungen EVU
5	EVU	585	5	EVU Personal - ortsgebunden
6	EVU	600	6	Umlauf/ Einsatz
7	EVU	610	7	Zugbildung / Zugvorbereitung
8	EVU	620	8	Störungen an Reisezugwagen (eigener Zug)
9	EVU	640	9	Störungen an Triebfahrzeugen, Triebwagen und Wendezügen (eigener Zug)
10	EVU	680	10	Personal - Triebfahrzeugführer
11	EVU	685	11	Personal - fahrendes Personal
12	EVU	695	12	Sonstige Fahrzeuge EVU

Tabelle 1: EVU-spezifische Störungen<sup>37</sup>

Den Störungen wurde eine eigene Störungsnummer (3 bis 12) zugewiesen. Zusätzlich zu den zehn EVU-spezifischen Kodes, wurden auch gefährliche Ereignisse und jene Nicht-EVU-spezifischen Störungen abgebildet, welche die höchste Schadenssumme aufwiesen. Die Quantifizierung des Schadens wurde in Verspätungsminuten pro Woche festgelegt. Ihnen wurden ebenfalls eigene Störungsnummern (1 und 2) zugewiesen.<sup>38</sup>

#### 6.4.4 Kritikalität – Begriffsdefinition und Bewertung

Bei der Betrachtung des Bewertungsmodells der TU Wien kommt häufig der Begriff „Kritikalität“ vor. Kritikalität kommt aus der Kernphysik und beschreibt dort das Kritischeschwerden eines Kernreaktors, bei dem eine eingetretene Kettenreaktion nicht abreißt.

Der Begriff hat im übertragenen Sinne eine zweite Bedeutung und beschreibt laut Duden die große Bedeutung von etwas, dessen Verlust oder Wegfall eine existentielle Gefährdung darstellen würde bzw. den Fortbestand bedroht.<sup>39</sup>

<sup>37</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>38</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>39</sup> Vgl. Duden: Kritikalität, in: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Kritikalitaet> (Zugriff am 25.10.2018).

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Begriff dazu verwendet, die Bedeutung der einzelnen Störungen abzuleiten.

Die in Tabelle 2 gelisteten Störungen wurden hinsichtlich ihrer Kritikalität bewertet. Hierzu wurde die Schadenshöhe der einzelnen Störungen herangezogen.

Als Schadenswert wurden die durch die Störung im System verursachten Verspätungs- und Folgeverspätungsminuten pro Woche festgelegt. Aus dieser Schadenshöhe wurde die Kritikalität der zwölf Störungsarten abgeleitet. Die Kritikalität bildet die Basis für die Bewertung von Gegenmaßnahmen im Resilienzmodell.<sup>40</sup>

Die gefährlichen Ereignisse mit dem Kode 900 erhielten aufgrund ihrer Relevanz die höchste Kritikalität.

Die Nicht-EVU-spezifischen Störungen wurden aggregiert und erhielten aufgrund der summierten Schadenshöhe ebenfalls die höchste Kritikalität. Diese Störungen hatten bei der Auswertung einen Anteil von rund 83 % der gesamten Schadenshöhe.

Für die Bestimmung der Kritikalität wurden die relativen Anteile der einzelnen Störungsarten in Bezug auf die Gesamtsumme der Schadenshöhe willkürlich gewählt. Die folgende Grafik zeigt eine Übersicht der Schwellwerte.<sup>41</sup>

Relativer Anteil [%]	Kritikalität
0 – 1	1
> 1 – 2,5	2
> 2,5 – 10	3
> 10 – 100	4

Abbildung 8: Schwellwerte für die Bestimmung der Kritikalität<sup>42</sup>

In der folgenden Tabelle wird eine Übersicht der einzelnen Störungsarten, ihrer Schadenshöhe und entsprechender Bewertung der Kritikalität dargestellt.

<sup>40</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>41</sup> Vgl. ebenda.

<sup>42</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

Losart	Gesamt			
	Bezeichnung der Störung	Störungskode	Schadenshöhe	Kritikalität
Alle	Nicht EVU-spezifische	nEVU		4
	Gefährliche Ereignisse	900	4401	4
	Störungen an Triebfahrzeugen, Triebwagen und Wendezügen (eigener Zug)	640	7234	4
	Abweichungsbestellungen EVU	510	675	3
	Personal - Triebfahrzeugführer	680	394	3
	Umlauf / Einsatz	600	281	3
	Störungen an Reisezugwagen (eigener Zug)	620	138	2
	Zugbildung / Zugvorbereitung	610	87	1
	Personal - fahrendes Personal	685	87	1
	Haltezeitenüberschreitungen	500	38	1
FV	Sonstige Fahrzeuge EVU	695	5	1
	EVU Personal - ortsgebunden	585	2	1
	Nicht EVU-spezifische	nEVU		4
	Gefährliche Ereignisse	900	906	4
	Störungen an Triebfahrzeugen, Triebwagen und Wendezügen (eigener Zug)	640	6789	4
	Abweichungsbestellungen EVU	510	428	3
	Personal - Triebfahrzeugführer	680	375	3
	Umlauf / Einsatz	600	231	3
	Störungen an Reisezugwagen (eigener Zug)	620	48	1
	Zugbildung / Zugvorbereitung	610	45	1
NV	Personal - fahrendes Personal	685	77	1
	Haltezeitenüberschreitungen	500	17	1
	Sonstige Fahrzeuge EVU	695	5	1
	EVU Personal - ortsgebunden	585	2	1

Personal - Triebfahrzeugführer	680	19	2
Umlauf / Einsatz	600	50	3
Störungen an Reisezugwagen (eigener Zug)	620	89	3
Zugbildung / Zugvorbereitung	610	42	3
Personal - fahrendes Personal	685	10	2
Haltezeitenüberschreitungen	500	19	2
Sonstige Fahrzeuge EVU	695	0	1
EVU Personal - ortsgebunden	585	0	1

Tabelle 2: Schadenshöhe und Kritikalität der Störungsarten<sup>43</sup>

Wie aus der Tabelle ersichtlich, findet hier ebenfalls eine getrennte Betrachtung des SPNV und des SPFV statt, was jedoch für diese Diplomarbeit nicht von Relevanz ist.

#### 6.4.5 Ableitung von Gegenmaßnahmen

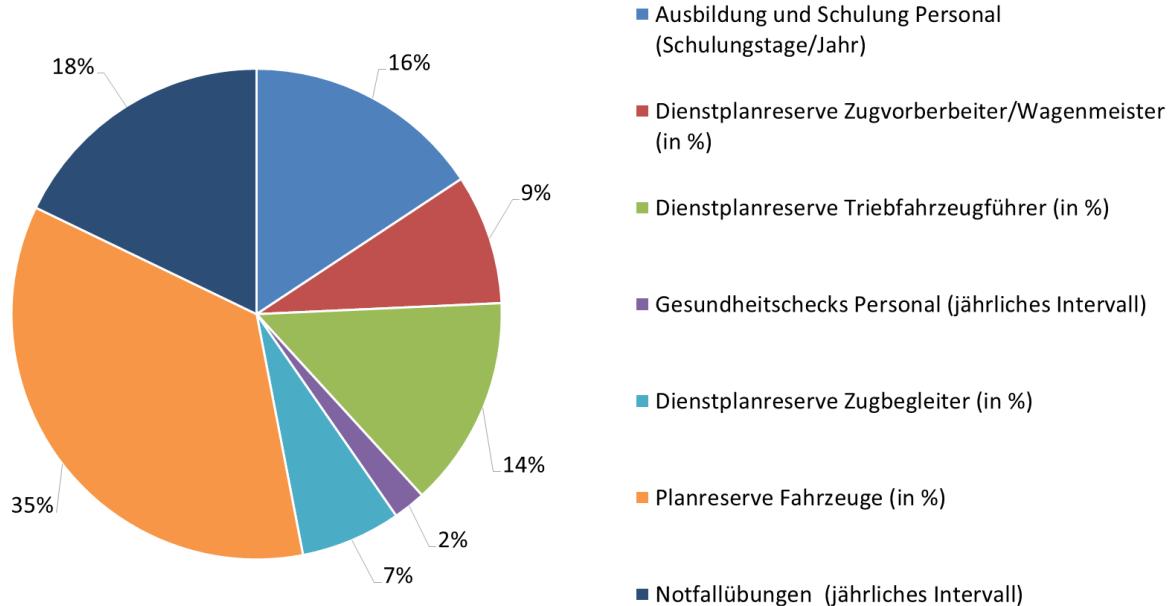
Auf Basis der Auswertung der Störungsarten und deren Bewertung der Kritikalität wurden Gegenmaßnahmen festgelegt. Ursprünglich wurden seitens SCHIG insgesamt 33 Maßnahmen definiert. Bei genauerer Betrachtung stellte sich heraus, dass es sich bei 21 dieser Maßnahmen entweder um Mindestanforderungen des Gesetzgebers oder Vorgaben der Aufgabenträger handelte. Bei fünf Maßnahmen wurden Überschneidungen mit anderen Maßnahmen festgestellt.

Daraus resultierend blieben sieben Maßnahmen übrig, die seitens der EVU getroffen werden können, um Störungen zu verhindern oder deren Auswirkungen abzufedern.<sup>44</sup>

Die folgende Grafik zeigt eine Übersicht dieser sieben Maßnahmen sowie deren Gewichtung.

<sup>43</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>44</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

Abbildung 9: EVU Gegenmaßnahmen<sup>45</sup>

Die Gewichtung setzt sich aus der Kritikalität der Störungen sowie der Relevanz der jeweiligen Maßnahme gegen konkrete Störungen zusammen. Die Kritikalität der Störungen wurde anhand der Verspätungsminuten klassifiziert. Die Relevanz der jeweiligen Maßnahme wurde im Rahmen eines Brainstormings festgelegt.

Wie aus der Abbildung hervorgeht, wirkt die Maßnahme einer ausreichenden Planreserve für Fahrzeuge bei allen betrachteten Störungsarten mit Abstand am stärksten entgegen.

Die Einteilung dieser Maßnahmen wurde nach den Prinzipien präventiv/rekonstruktiv sowie kategorisch nach personell/technisch/administrativ-rechtlich vorgenommen. Bei den sieben festgelegten EVU-Maßnahmen handelt es sich, entgegen der Behauptung der TU Wien, nicht ausschließlich um präventive Maßnahmen.<sup>46</sup> Die folgenden Maßnahmen können als rekonstruktiv identifiziert werden:

- Planreserve Fahrzeuge
- Dienstplanreserve Triebfahrzeugführer
- Dienstplanreserve Zugbegleiter
- Dienstplanreserve Zugvorberbeiter/Wagenmeister
- Notfallübungen

<sup>45</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>46</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

Die Bedeutung der Prinzipien präventiv/rekonstruktiv wird im nächsten Kapitel behandelt.

#### 6.4.6 Das Resilienzdreieck

Um die Wirkungsweise der Prinzipien präventiv/rekonstruktiv besser zu verstehen, muss das Resilienzdreieck genauer betrachtet werden.

Dieses Zusammenspiel wird in der folgenden Grafik veranschaulicht.

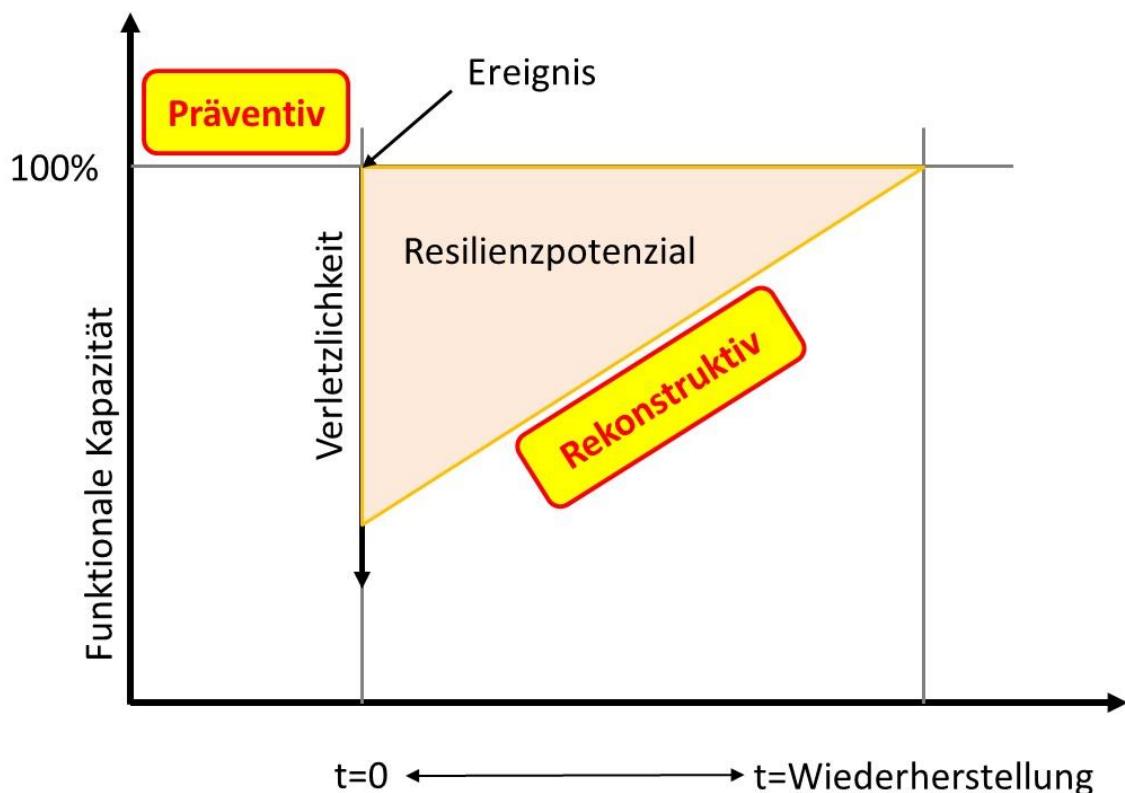


Abbildung 10: Das Resilienzdreieck<sup>47</sup>

Die Darstellung lässt den Schluss zu, dass, je wirkungsvoller die präventiven Maßnahmen sind, desto länger dauert es, bis eine Störung auftreten kann.

Wenn eine Störung aufgetreten ist, dann sind die rekonstruktiven Maßnahmen entscheidend, damit der Zeitraum bis zur vollständigen Wiederherstellung so kurz wie möglich gehalten wird.

Das innere des Dreiecks zeigt das Resilienzpotenzial.

<sup>47</sup> Eigene Darstellung nach Withanaarachchi et al, o.J.

## 6.5 AP 3 Ansatz eines Bewertungsmodells für Resilienz

Das von der TU Wien angedachte Modell wurde in Form einer Excel-Tabelle erstellt und beinhaltet drei Komponenten.

Die folgende Grafik zeigt einen Überblick dieses Modells.

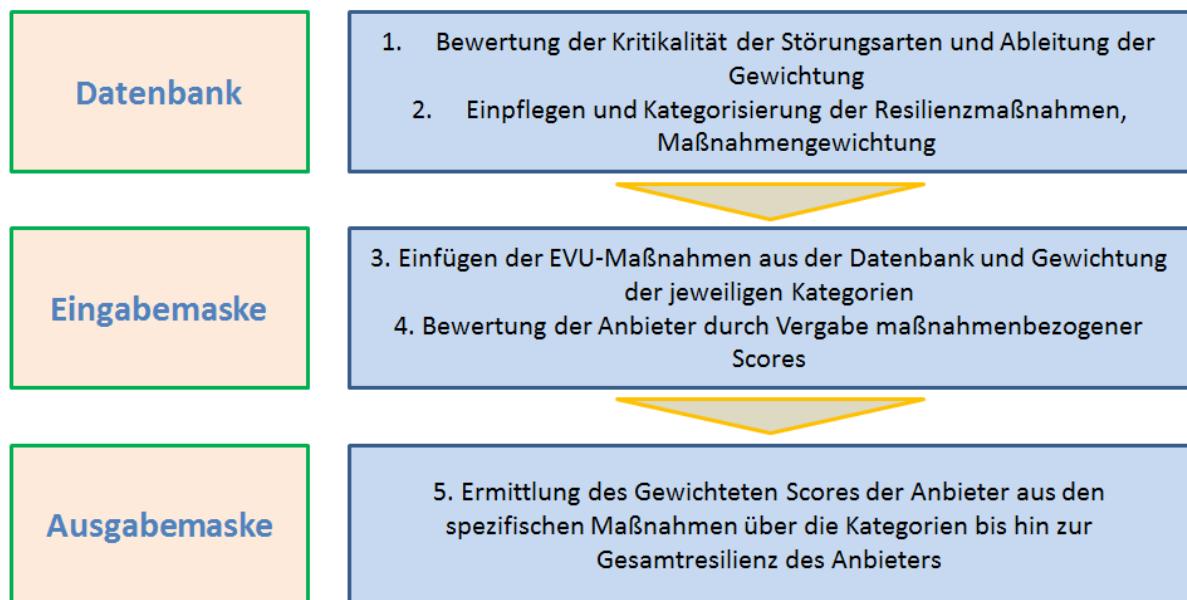


Abbildung 11: Grundzüge Bewertungsmodell der TU Wien<sup>48</sup>

Das Ziel ist es, über die Ausgabemaske einen einzigen Resilienzwert herauszubekommen. Dieser Wert soll einen Vergleich der EVUs untereinander ermöglichen.

Die Komponente Datenbank wurde in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben. Im nächsten Kapitel erfolgt die Beschreibung der Eingabe- und Ausgabemaske.

### 6.5.1 Eingabemaske

Wie bereits in Kapitel 6.4.5 erwähnt, wurden die festgelegten Maßnahmen fälschlicherweise ausschließlich nach dem Prinzip präventiv eingeordnet. Des Weiteren wurde eine Kategorisierung in personell, technisch und administrativ-rechtlich vorgenommen.

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht der Kategorisierung ersichtlich.

<sup>48</sup> Eigene Darstellung.

Kategorie	Maßnahme
<b>Personell</b>	Ausbildung und Schulung Personal
	Dienstplanreserve Zugvorbereiter/Wagenmeister
	Dienstplanreserve Triebfahrzeugführer
	Gesundheitschecks Personal
	Dienstplanreserve Zugbegleiter
<b>Technisch</b>	Planreserve Fahrzeuge
<b>Administrativ-rechtlich</b>	Notfallübungen

Tabelle 3: Kategorisierung der Maßnahmen<sup>49</sup>

Die Tabelle zeigt, dass es sich bei den Maßnahmen vorwiegend um Maßnahmen auf personeller Ebene handelt.

Der in Abbildung 9 dargestellten relativen Gewichtung jeder Maßnahmen wurde jeweils ein absoluter Wert zugeordnet.

Dieser Wert setzt sich wie folgt zusammen:

Die Gesamtkritikalität aller EVU-spezifischen Störungen inkl. gefährlicher Ereignisse und Nicht-EVU-spezifischen Störungen beträgt  $28 = 100\%$ . Die Maßnahme „Planreserve Fahrzeuge“ beispielsweise wurde mit 35 % gewichtet. Damit wurde dieser Maßnahme als absoluter Wert 35 % von 28 zugeordnet.

Daraus ergeben sich für die einzelnen Maßnahmen folgende Werte:

- Planreserve Fahrzeuge (35 %) → 9,85
- Notfallübungen (18 %) → 5,00
- Ausbildung und Schulung Personal (16 %) → 4,40
- Dienstplanreserve Tfzf (14 %) → 3,90
- Dienstplanreserve Zugvorbereiter/Wagenmeister (9 %) → 2,40
- Dienstplanreserve Zugbegleiter (7 %) → 1,85
- Gesundheitschecks Personal (2 %) → 0,60

Im nächsten Schritt wurden für die einzelnen Maßnahmen Grenzwerte definiert. Diese Grenzwerte wurden einer Skalierung von 1 bis 4 unterzogen. Die Stufe 1 steht dabei für die Minimalanforderung und die Stufe 4 für die sinnvolle Maximalauslastung.<sup>50</sup>

<sup>49</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

In der folgenden Abbildung sind die Grenzwerte mit der Skalierung dargestellt.

Nr	Maßnahme	Grenzwerte (für alle Losarten gültig)
1	Ausbildung und Schulung Personal (Schulungstage/Jahr)	1: 1 Tag 2: 2 Tage 3: 3 Tage 4: 4 Tage und mehr
2	Dienstplanreserve Zugvorberbeiter/Wagenmeister (in %)	1: 0% 2: 1% 3: 3% 4: 5% und mehr
3	Dienstplanreserve Triebfahrzeugführer (in %)	1: 0% 2: 1% 3: 3% 4: 5% und mehr
4	Gesundheitschecks Personal (jährl. Intervall)	1: jedes 5. Jahr 2: jedes 3. Jahr 3: jedes 2. Jahr 4: jährlich
5	Dienstplanreserve Zugbegleiter (in %)	1: 0% 2: 1% 3: 3% 4: 5% und mehr
6	Planreserve Fahrzeuge (in %)	1: 0% 2: 2,5% 3: 5% 4: 10% und mehr
7	Notfallübungen (jährliches Intervall)	1: jedes 5. Jahr 2: jedes 3. Jahr 3: jedes 2. Jahr 4: jährlich

Abbildung 12: Grenzwerte und Skalierung für Maßnahmen<sup>51</sup>

Die Stufen 1 bis 4 ergeben auch den entsprechenden Score 1 bis 4 für jede Maßnahme. Dieser Score wird mit dem oben beschriebenen absoluten Wert der jeweiligen Maßnahme multipliziert.<sup>52</sup>

Die folgende Abbildung zeigt die Eingabemaske mit einem Beispiel für die von den EVUs erhobenen Daten.

<sup>50</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>51</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>52</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016

Maßnahme	Gewichtung	Grenzwerte	Score	Individueller Score Maßnahmen EVU	Gewichteter Score absolut	Gewichteter Score prozentual
Ausbildung und Schulung Personal (Schulungstage/Jahr)	16%	1: 1 Tag 2: 2 Tage 3: 3 Tage 4: 4 Tage und mehr	1 2 3 4	4	17,60	17%
Dienstplanreserve Zugvorberbeiter/Wagenmeister (in %)	9%	1: 0% 2: 1% 3: 3% 4: 5% und mehr	1 2 3 4	2	4,80	5%
Dienstplanreserve Triebfahrzeugführer (in %)	14%	1: 0% 2: 1% 3: 3% 4: 5% und mehr	1 2 3 4	3	11,70	12%
Gesundheitschecks Personal (jährliches Intervall)	2%	1: jedes 5. Jahr 2: jedes 3. Jahr 3: jedes 2. Jahr 4: jährlich	1 2 3 4	1	0,60	1%
Dienstplanreserve Zugbegleiter (in %)	7%	1: 0% 2: 1% 3: 3% 4: 5% und mehr	1 2 3 4	4	7,40	7%
	0%		1 2 3 4		0,00	0%
	0%		1 2 3 4		0,00	0%
	0%		1 2		0,00	0%

**Eingabefeld EVU-Score**Abbildung 13: Eingabemaske EVU Daten<sup>53</sup>

Die eingegebenen Daten werden nach der Multiplikation als gewichteter Score absolut und prozentual wiedergegeben.

### 6.5.2 Ausgabemaske

Die gewichteten Gesamtscores der einzelnen Maßnahmen werden addiert und ergeben zusammen die Gesamtresilienz eines EVUs.

Abbildung 14: Ausgabefeld des Modells<sup>54</sup>

Wie in der oberen Abbildung ersichtlich, wird zusätzlich der Anteil an möglichem HöchstsScore angezeigt.

<sup>53</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>54</sup> Quelle: ebenda.

## 7 Gesetzliche Vorgaben und Anforderungen der Aufgabenträger

Wie in Kapitel 6.4.5 beschrieben, wurden seitens der SCHIG und TU Wien ursprünglich 33 Maßnahmen definiert.

Diese Maßnahmen sahen wie folgt aus:

1. Einsatz von Zugbegleitpersonal (Abfertigung der Züge)
2. Einsatz von Zugbegleitpersonal (Sicherheit der Fahrgäste und Kommunikation nach außen)
- 3. Ausbildung und Schulung Personal**
- 4. Dienstplanreserve Zugvorbereiter/Wagenmeister**
- 5. Dienstplanreserve Triebfahrzeugführer**
- 6. Gesundheitschecks Personal**
7. Auswahl Personal
- 8. Dienstplanreserve Zugbegleiter**
9. Technische Ausstattung Fahrzeuge (Anzahl u. lichter Raum für Zustiege)
10. Technische Ausstattung Fahrzeuge (Beschleunigungsvermögen)
11. Instandhaltung Fahrzeuge (Vermeidung Türstörungen)
12. Technische Ausstattung Fahrzeuge (Schaffnerschalter)
13. Technische Ausstattung Fahrzeuge (Notrufeinrichtung für Fahrgäste)
- 14. Planreserve Fahrzeuge**
15. Instandhaltung Fahrzeuge (Einsatzbereitschaft Fahrzeuge)
16. Fahrplanerstellung (Fahrzeitreserve)
17. Fahrplanerstellung (Haltestdauer)
18. Fahrplanerstellung (Anschlussgewährung)
19. Prozessdefinition (Störfallmanagement)
20. Dienstplangestaltung
21. Fahrplanerstellung
22. Planung Personaleinsatz
23. Planung Fahrzeugeinsatz
24. Planung Fahrzeuginstandhaltung
25. Prozess Fahrzeuginstandhaltung

**26. Notfallübungen**

27. Gesundheit am Arbeitsplatz
28. Prozessdefinition (Risikomanagement)
29. Fahrplanerstellung (Fahrzeitreserve) rekonstruktiv
30. Fahrplanerstellung (Haltedauer) rekonstruktiv
31. Fahrplanerstellung (Anschlussgewährung) rekonstruktiv
32. Ausbildung und Schulung Personal rekonstruktiv
33. Prozessdefinition rekonstruktiv<sup>55</sup>

Gelb markiert sind die abschließend festgelegten Bewertungsmaßnahmen.

Nach Angaben der TU Wien sind insgesamt 21 Maßnahmen durch gesetzliche Vorgaben bzw. Anforderungen der Aufgabenträger geregelt. Weitere fünf Maßnahmen überschneiden sich in ihrer Wirkung mit anderen.

In folgenden Kapiteln werden alle 33 ursprünglich definierten Maßnahmen auf gesetzliche Vorgaben sowie Anforderungen der Aufgabenträger durchleuchtet.

## 7.1 Gesetzliche Vorgaben

Von der TU Wien wurden folgende sieben Maßnahmen der oben genannten 33 als gesetzliche Vorgaben identifiziert:

- Auswahl Personal
- Instandhaltung Fahrzeuge (Einsatzbereitschaft Fahrzeuge)
- Prozessdefinition (Störfallmanagement)
- Planung Fahrzeuginstandhaltung
- Prozess Fahrzeuginstandhaltung
- Prozessdefinition (Risikomanagement)
- Prozessdefinition rekonstruktiv<sup>56</sup>

Damit ein EVU Verkehrsleistungen in Österreich erbringen darf, benötigt es zuallererst eine Verkehrsgenehmigung. Eine der Voraussetzungen für die Erteilung der Verkehrsgenehmigung ist, neben der Zuverlässigkeit und der finanziellen Leistungsfähigkeit, unter anderem auch die fachliche Eignung.

<sup>55</sup> Vgl. SCHIG: Maßnahmenentwicklung und Zuscheidung, 2016.

<sup>56</sup> Vgl. TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

Damit muss das Unternehmen über eine geeignete Betriebsorganisation verfügen (z.B. Betriebsleiter, Dispolitstellen, Betriebsbedienstete), welche über die erforderlichen Kenntnisse oder Erfahrungen verfügt, um eine sichere und zuverlässige Beherrschung und Überwachung der Geschäftstätigkeit zu gewährleisten. Diese Vorgabe kommt aus dem Eisenbahngesetz.<sup>57</sup>

Ebenfalls im Eisenbahngesetz geregelt sind qualifizierte Tätigkeiten für Eisenbahnbedienstete. Hierzu hat der Gesetzgeber die Eisenbahn Eignungs- und Prüfungsverordnung (EisbEPV) erlassen. Dort sind unter anderem die Kategorien von Tätigkeiten und die erforderlichen Eignungen festgelegt. Des Weiteren regelt die Verordnung, welche Voraussetzungen eine Schulungseinrichtung erfüllen muss und wann die Bediensteten die entsprechende Tätigkeit aufnehmen dürfen.<sup>58</sup>

Auf der Verkehrsgenehmigung aufbauend ist für EVUs mit Sitz in Österreich eine Sicherheitsbescheinigung Teil A und eine Sicherheitsbescheinigung Teil B erforderlich. EVUs mit Sitz in einem anderen Mitgliedsstaat der Europäischen Union bzw. Schweizerischen Eidgenossenschaft benötigen, wenn in ihrem Sitzstaat eine Sicherheitsbescheinigung Teil A vorhanden ist, in Österreich nur eine Sicherheitsbescheinigung Teil B.<sup>59</sup>

Eine der Hauptvoraussetzungen für die Erteilung der Sicherheitsbescheinigung ist ein zertifiziertes Sicherheitsmanagementsystem (SMS). Dieses dient der Kontrolle aller Risiken, die mit den Tätigkeiten des Unternehmens verbunden sind, einschließlich der Instandhaltungsarbeiten, der Materialbeschaffung und der Vergabe von Dienstleistungen.

Das SMS soll im Wesentlichen folgende Bestandteile beinhalten:

- eine von der Geschäftsführung genehmigte und kommunizierte Sicherheitsordnung
- die Unternehmensorganisation betreffende qualitative und quantitative Ziele zur Erhaltung und Verbesserung der Sicherheit
- Verfahren zur Einhaltung bestehender, neuer und geänderter Normen (technisch und betrieblich)
- Verfahren für die Risikobewertung und Maßnahmen zur Risikokontrolle
- Schulungsprogramme für Eisenbahnbedienstete und Verfahren, die sicherstellen, dass die Qualifikationen aufrechterhalten bzw. die Tätigkeiten ausschließlich der Qualifikation entsprechend ausgeführt werden
- ausreichender Informationsfluss innerhalb und außerhalb des Unternehmens

<sup>57</sup> Vgl. Eisenbahngesetz 1957, 2017, S. 18.

<sup>58</sup> Vgl. ebenda, S. 25f.

<sup>59</sup> Vgl. ebenda, S. 37.

- Dokumentation und Kontrollverfahren
- Verfahren zur Meldung, Untersuchung und Auswertung aller gefährlichen Ereignisse und entsprechende Vorbeugemaßnahmen dagegen
- Bereitstellung von Einsatz-, Alarm- und Informationsplänen
- Regelmäßige Nachprüfungen<sup>60</sup>

Die Anforderungen an ein SMS kommen aus der EU Verordnung 1158/2010. Dementsprechend wird diese Verordnung für die Zertifizierung des SMS herangezogen.<sup>61</sup>

Die Europäische Union arbeitet seit Jahren an der Kompatibilität der einzelnen Komponenten im Eisenbahnverkehr. Das Ziel ist es, ein sicheres und interoperables europäisches Bahnsystem zu verwirklichen. Das gilt sowohl im Hochgeschwindigkeitsverkehr als auch im konventionellen Verkehr. Hierzu wurden sogenannte Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) erlassen. Diese haben den Rang einer Verordnung und sind nach Inkrafttreten unmittelbar in jedem Land der Europäischen Union gültig. Die TSI enthalten die Anforderungen und die Prüfverfahren für Interoperabilitätskomponenten sowie Teilsysteme.

Neue Schienenfahrzeuge werden nach diesen TSI-Vorgaben gebaut. Die TSI-Vorgaben legen neben den Anforderungen für Schienenfahrzeuge ebenso die Anforderungen für die Infrastruktur, Sicherungstechnik, Zugsteuerung, Tunnelbau, Lärm und Berücksichtigung von mobilitätseingeschränkten Personen im Hinblick auf die Ausgestaltung aller Teilsysteme fest.<sup>62</sup>

Die Anforderungen für Betriebsbedienstete in Bezug auf die Voraussetzung, Eignung, Ausbildung und die Aufrechterhaltung der Qualifikationen (regelmäßige Fortbildung und Überprüfung) sind in der Eisenbahn- Eignungs- und Prüfungsverordnung (EisbEPV) geregelt.<sup>63</sup>

Die Anforderungen für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen dagegen sind in der Triebfahrzeugführerverordnung (TFVO) und im Eisenbahngesetz geregelt.<sup>64</sup>

Zusammenfassend kann bestätigt werden, dass in Bezug auf die Maßnahme „Auswahl des Personals“ die Eignung und die Mindestvoraussetzungen wie Vorbildung oder Mindestalter Teil dieser gesetzlichen Regelungen sind.

<sup>60</sup> Vgl. Eisenbahngesetz 1957, S. 40f.

<sup>61</sup> Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union: VO EU 1158/2010, 2010.

<sup>62</sup> Vgl. Eisenbahnbundesamt: Recht und Regelwerk, in:

[https://www.eba.bund.de/DE/RechtRegelwerk/TSI/tsi\\_node.html](https://www.eba.bund.de/DE/RechtRegelwerk/TSI/tsi_node.html), (Zugriff am 25.10.2018).

<sup>63</sup> Vgl. EisbEPV, 2013, S. 1ff.

<sup>64</sup> Vgl. TFVO, 1999, S. 2 und Eisenbahngesetz, 1957, S 92.

Die Ausbildung der Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen ist ebenfalls in der TFVO sowie im Eisenbahngesetz geregelt. Warum findet die Ausbildung nach zwei Regelwerken statt?

Es gilt die Vorgabe, dass Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen für einen Einsatz auf den Korridoren bzw. Achsen der Transeuropäischen Netze (TEN) eine Ausbildung nach dem Eisenbahngesetz benötigen. Für einen Einsatz auf dem übrigen Netz würde demnach eine Ausbildung nach TFVO ausreichen.<sup>65</sup>

Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht der TEN-Korridore in Österreich.

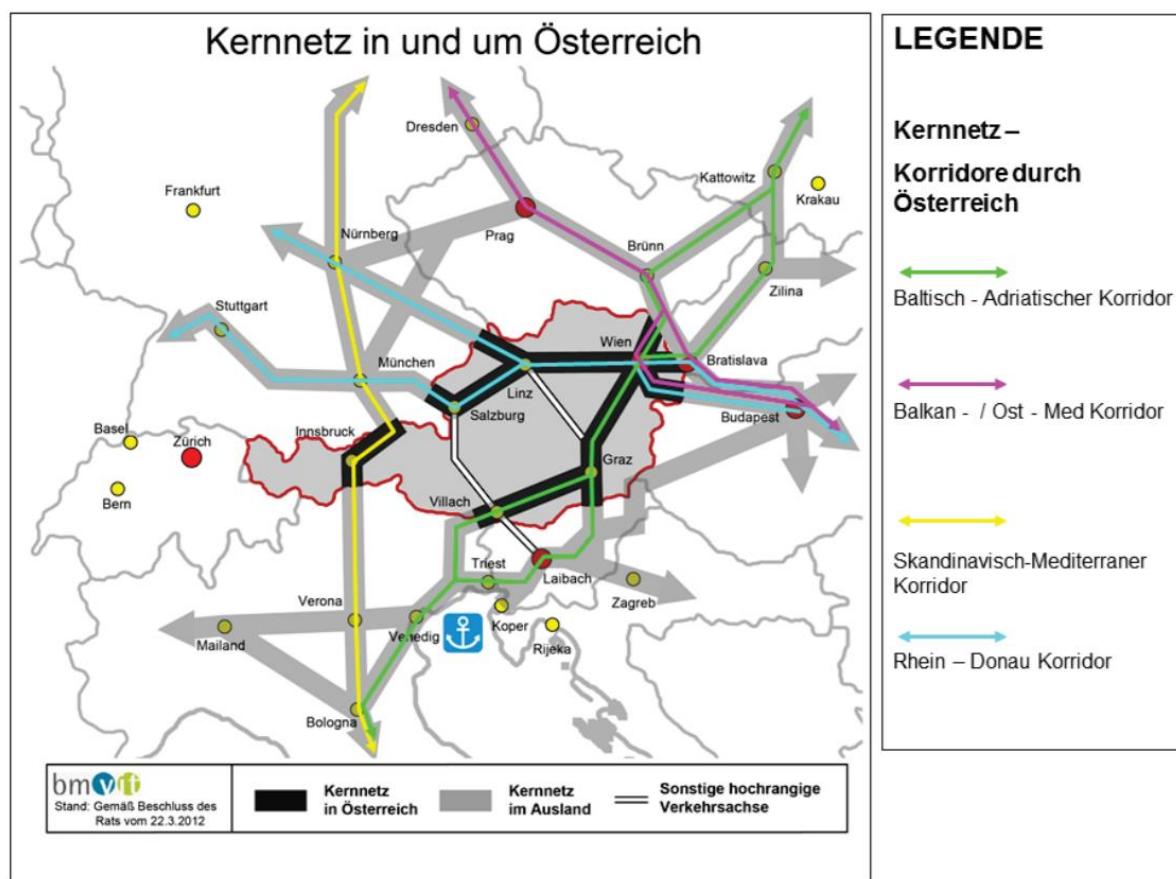


Abbildung 15: TEN-Korridore in Österreich<sup>66</sup>

Deutlich zu sehen sind die Abzweigungen auf den Hauptachsen. Der Raum rund um Wien wird beispielsweise durch drei Korridore berührt.

<sup>65</sup> Vgl. TFVO, 1999, S. 1ff.

<sup>66</sup> Quelle: BMVIT: Transeuropäische Verkehrsnetze, 2014.

Die Vorgaben des Eisenbahngesetzes leiten sich aus der Europäischen Gesetzgebung, konkret der Richtlinie EG 2007/59, ab. Da Richtlinien lediglich an die Mitgliedsstaaten gerichtet und nur hinsichtlich des zu erreichenden Ziels verbindlich sind, bedürfen sie einer Überführung in nationales Recht.

Das wurde in Österreich durch die Ergänzung des Eisenbahngesetzes umgesetzt.<sup>67</sup>

Der Umgang mit den verschiedenen Risiken im Eisenbahnwesen ist in der Durchführungsverordnung EU 402/2013 geregelt. Diese Durchführungsverordnung regelt die gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken.

Die folgende Abbildung zeigt eine schematische Darstellung des Bewertungsprozesses.

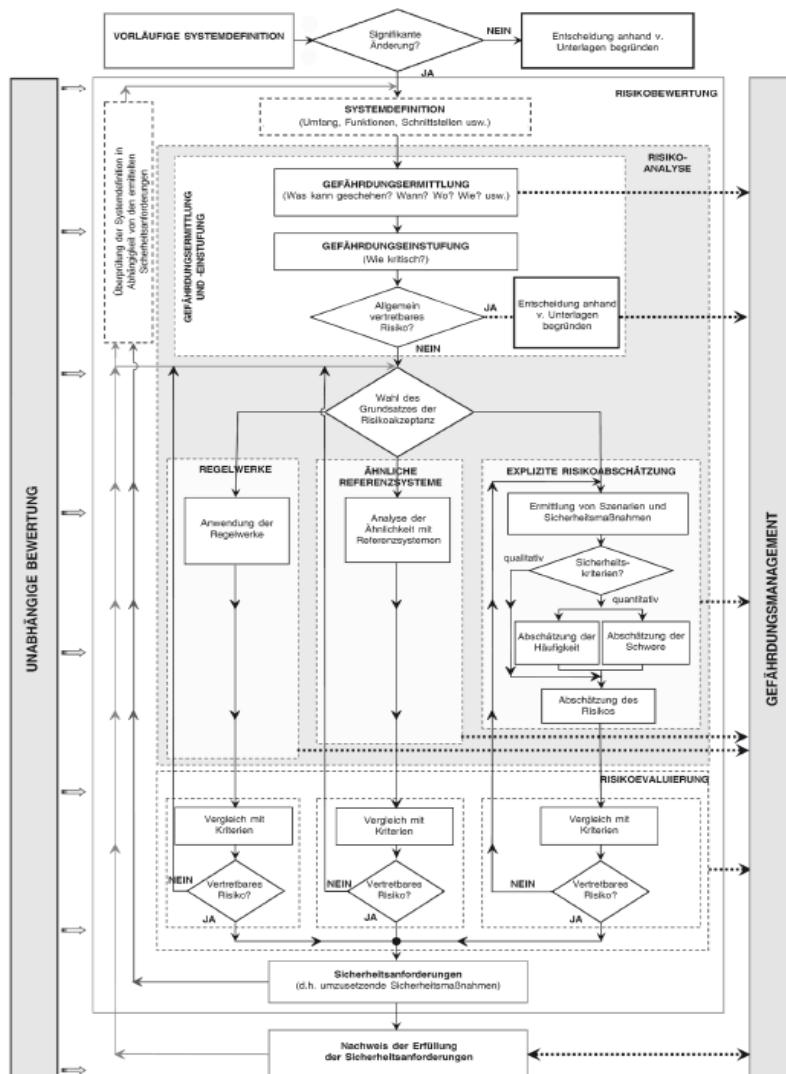


Abbildung 16: Risikomanagementverfahren<sup>68</sup>

<sup>67</sup> Vgl. Eisenbahngesetz, 1957, S. 91ff.

Die „*Prozessdefinitionen für das Störfall- und Risikomanagement*“ sowie die „*Prozessdefinition rekonstruktiv*“ sind in den Anforderungen an ein SMS geregelt und daher gesetzlich im Rahmen des Prozesses für die Erteilung des Sicherheitsbescheinigung vorgegeben.

Die Instandhaltung von Schienenfahrzeugen ist gesetzlich nicht eindeutig geregelt. Die gesetzliche Regelung zeichnet sich grundsätzlich in Form einer generellen Verpflichtung zur Instandhaltung ab. Es wird ebenso die Rollenbeziehung zwischen dem Halter der Schienenfahrzeuge und der für die Instandhaltung zuständigen Stelle geregelt. Eine Zertifizierung der für die Instandhaltung zuständigen Stellen ist bislang nur für Güterwagen vorgegeben. Laut Informationen auf der Website des deutschen Eisenbahnbundesamtes (EBA) ist bis Ende 2018 geplant, auch die Personenwagen und Triebfahrzeuge einzubeziehen. Konkrete (einheitliche) Fristen für die Instandhaltung (analog jener bei den Güterwagen) sind daher gesetzlich nicht geregelt.<sup>69</sup>

Das Eisenbahngesetz sagt hierzu Folgendes:

**§ 120. (1)** *Eine Instandhaltungsstelle hat ein Instandhaltungssystem einzurichten, das gewährleistet, dass sich ein Schienenfahrzeug, für dessen Instandhaltung sie zuständig ist, in einem sicheren Betriebszustand befindet. Zu diesem Zwecke hat sie sicherzustellen, dass die Instandhaltung des Schienenfahrzeugs erfolgt:*

- *auf Grund der Instandhaltungsunterlagen des Schienenfahrzeuges;*
- *auf Grund von Instandhaltungsbestimmungen dieses Bundesgesetzes oder von Verordnungen, die auf Grund dieses Bundesgesetzes ergangen sind;*
- *auf Grund von Instandhaltungsbestimmungen im Bauartgenehmigungsbescheid oder falls eine Bauartgenehmigung nicht erforderlich ist, in Genehmigungen oder Bewilligungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsparteien des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum, die einer Bauartgenehmigung entsprechen;*
- *auf Grund von Instandhaltungsbestimmungen in den einschlägigen TSI.*

**(2)** *Die Instandhaltungsstelle hat den Halter, soweit er nicht selbst die Funktion einer Instandhaltungsstelle ausübt, zur Vorführung des von ihm gehaltenen Schienenfahrzeugs innerhalb einer Frist von acht Wochen aufzufordern, wenn Instandhaltungsmaßnahmen an dem Schienenfahrzeug gemäß der Instandhaltungsbestimmungen (Abs. 1 Z 1 bis 4) durchzuführen sind.<sup>70</sup>*

<sup>68</sup> Quelle: Amtsblatt der Europäischen Union: DVO EU 402/2013, 2013.

<sup>69</sup> Vgl. Experteninterview, Studnicka, 2018.

<sup>70</sup> Eisenbahngesetz, 1957, S. 89f.

In der Eisenbahn- Bau- und Betriebsverordnung (EisbBBV) steht zum Thema „wiederkehrende Prüfungen“, dass Schienenfahrzeuge planmäßig auf ihre Beschaffenheit wiederkehrend zu überprüfen sind. Die Art der Überprüfung sowie der Umfang und die Häufigkeit haben sich nach dem Zustand und der Belastung der Schienenfahrzeuge sowie nach der zugelassenen Geschwindigkeit zu richten.<sup>71</sup>

Jedes EVU muss bei der Beantragung der Sicherheitsbescheinigung die Beschreibung der Prozesse für die Planung und Durchführung der Fahrzeuginstandhaltung bekanntgeben.<sup>72</sup> Die Fristen sind, wie oben beschrieben, u.a. von der Art der Schienenfahrzeuge und des Verkehrs, der gefahrenen Geschwindigkeiten und Belastung sowie den Herstellervorgaben abhängig. Sie können sich daher sehr stark voneinander unterscheiden. Hier spielen ebenfalls Aspekte hinsichtlich der Garantie und der Gewährleistung eine Rolle.

Zusammengefasst können gesetzliche Vorgaben, bis auf eine einheitliche Fristenregelung, bei folgenden Maßnahmen bestätigt werden:

- *Instandhaltung Fahrzeuge (Einsatzbereitschaft Fahrzeuge)*
- *Planung Fahrzeuginstandhaltung*
- *Prozess Fahrzeuginstandhaltung*
- *Instandhaltung Fahrzeuge (Vermeidung Türstörungen)*

## 7.2 Anforderungen der Aufgabenträger

Im Rahmen der Erstellung des Bewertungsmodells hat die TU Wien folgende 14 Punkte als vom Aufgabenträger vorgegeben identifiziert:

- Einsatz von Zugbegleitpersonal (Abfertigung der Züge)
- Einsatz von Zugbegleitpersonal (Sicherheit der Fahrgäste und Kommunikation nach außen)
- Technische Ausstattung Fahrzeuge (Anzahl und lichter Raum der Zustiege)
- Technische Ausstattung Fahrzeuge (Beschleunigungsvermögen)
- Instandhaltung Fahrzeuge (Vermeidung Türstörungen)
- Technische Ausstattung Fahrzeuge (Schaffnerschalter)
- Technische Ausstattung Fahrzeuge (Notrufeinrichtung für Fahrgäste)
- Fahrplanerstellung (Fahrzeitreserve)
- Fahrplanerstellung (Haltedauer)

<sup>71</sup> Vgl. EisbBBV, 2008, S. 31.

<sup>72</sup> Vgl. Eisenbahngesetz, 1957, S. 40f.

- Fahrplanerstellung (Anschlussgewährung)
- Fahrplanerstellung
- Fahrplanerstellung (Fahrzeitreserve) rekonstruktiv
- Fahrplanerstellung (Haltedauer) rekonstruktiv
- Fahrplanerstellung (Anschlussgewährung) rekonstruktiv

Für Zwecke der Untersuchung im Rahmen dieser Diplomarbeit wird der Bericht der Abwicklungsstelle über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen im Schienenpersonenverkehr 2016 der SCHIG, die VDV sowie andere Vergabeunterlagen herangezogen.

Auf Seite 14 des Berichts über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Schienenpersonenverkehrsleistungen für 2016 wird darauf verwiesen, dass die SCHIG gemäß VDV § 5 Abs. 2 in Verbindung mit den Anlagen 4d und 15a das Recht hat, das EVU zu verpflichten, neues Schienenrollmaterial zur Verbesserung der Qualität für einzelne Teilleistungen oder den gesamten Leistungsumfang einzusetzen.<sup>73</sup>

Auf folgenden Strecken des SPFV, auf denen Verkehrsleistungen eigenwirtschaftlich erbracht werden, sind keine gemeinwirtschaftlichen Leistungen bestellt:

- Ostbahn Wien – Hegyeshalom
- Nordbahn Wien – Breclav
- Westbahn Wien – Salzburg
- Brennerbahn Kufstein – Innsbruck – Brenner
- Lindau – Bregenz – St. Margarethen<sup>74</sup>

Des Weiteren beinhalten die VDV die Summe der mindestens zu leistenden Zugbegleiter-Fahrstunden. Hier wird lediglich der Bezug auf die *Sicherstellung des Fahrgastservices* genommen. Zusätzlich wird darauf verwiesen, dass auf Strecken ohne Ticketverkaufsstellen bzw. Ticketautomaten die Zugbegleiter bzw. Zugbegleiterinnen *vorwiegend* zum Einsatz kommen sollen.<sup>75</sup>

In den Vergabeunterlagen wird einerseits die Verpflichtung zur Übernahme bestehender Fahrzeuge vorgegeben und andererseits ein Ersatz für nicht-barrierefreies Rollmaterial verlangt.

<sup>73</sup> Vgl. SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Schienenpersonenverkehrsleistungen für das Jahr 2016, 2017, S. 14.

<sup>74</sup> Vgl. ebenda.

<sup>75</sup> Vgl. ebenda, S. 14f.

Hierzu werden lediglich die Eigenschaften und Anforderungen für Neu- bzw. Ersatzfahrzeuge beschrieben.<sup>76</sup>

Das folgende Zitat aus den aktuellen Ausschreibungsunterlagen für Oberösterreich zeigt eine mögliche Vorgabe hinsichtlich des Fahrzeugeinsatzes.

*Für die Erbringung der Verkehrsdiene ist die 115 derzeit eingesetzten Fahrzeuge der Typen Talent 4024, Desiro ML 4744, Desiro 5022, 5047 und CRD-Garnituren zu verwenden.*

*Im Rahmen der Vertragslaufzeit sind als Ersatz nicht-barrierefreien Rollmaterials bzw. für die Leistungserbringung auf von Umstellung auf Elektrifizierung betroffenen Strecken schrittweise elektrisch betriebene Nahverkehrszüge mit folgenden Eigenschaften einzusetzen:*

*Länge: rund 75 bzw. rund 100m;*

*Anzahl Türen: mindestens 4 pro Fahrzeugseite; Breite Türen: rund 1 300mm;*

*Einstiegshöhe: 600mm über Schienenoberkante; Höchstgeschwindigkeit: zumindest 160km/h.*

*Zudem sollen die Fahrzeuge folgende Eigenschaften vorweisen: Barrierefreiheit, Klimatisierung, Fahrgastinformationssysteme, Sanitäranlagen, Mehrzweckabteil, für die Leistungserbringung notwendige Zulassungen.*<sup>77</sup>

In den Anlagen des Berichts über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Schienenpersonenverkehrsleistungen wird Bezug auf den Fahrzeugeinsatz in Verbindung mit den einzelnen Losen und Strecken genommen.<sup>78</sup>

Die folgende Abbildung zeigt einen Auszug aus den Anlagen des Berichts.

---

<sup>76</sup> Vgl. BMVIT: Verkehrsdiene verträge, in:

<https://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/finanzierung/vdv/index.html>, (Zugriff am 25.10.2018).

<sup>77</sup> Vgl. BMVIT: Vorinformation für öffentliche Dienstleistungsaufträge, 2018, in:

<https://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/downloads/vergaben/at31.pdf>, (Zugriff am 25.10.2018).

<sup>78</sup> Vgl. SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Schienenpersonenverkehrsleistungen für das Jahr 2016, 2017, S. 170ff.

Los	Losname	KBS	Strecke(n)	Volumen ca. [Mio. km] [2016]	überwiegender Fahrzeugeinsatz
Ost 1	Schnellbahn Wien I	907, 945	Wien Floridsdorf – Flughafen Wien – Wolfsthal Wien Hütteldorf – Wien Handelskai	2,1	ET 4020 ET 4024 ET 4124 Cityjet (vereinzelt)
Ost 2	Schnellbahn Wien II	900,901, 902, 903, 510, 511	Gänserndorf – Wien Laa/Thaya – Wien Absdorf-Hippersdorf / Hollabrunn – Wien (Stammstrecke) – Wien Meidling  Wiener Neustadt Hbf. – Wien (über Südbahn und Pottendorfer Linie) Sowie alle Leistungen auf der Schnellbahn-Stammstrecke, soweit nicht eindeutig einem anderen Los (zB Ost 6) zugeordnet.	6,3	ET 4020 ET 4024 ET 4124 Cityjet (vereinzelt)
Ost 3	Schnellbahn Wien III	110, 112, 810	Wien West – Neulengbach Wien FJB – Tulln – St. Pölten Hbf. Wien Hütteldorf – Bruck/Leitha (– Neusiedl am See)	2,8	ET 4020 ET 4024 CRD-Wendezüge u.DoSto-Züge (ver- einzt) Cityjet (vereinzelt)
Ost 4	Westbahn	100, 110	Wien West – St. Valentin (REX 200) Wien West – St. Pölten Hbf. (R)	2,1	RIC-Wagen (REX200) DoSto-Züge CRD- Wendezüge ET 4020 (vereinzelt)
Ost 5	Regionalverkehr Wald- und Weinviertel	800, 810, 903	Wien FJB – Krems/Donau / Ceske Velenice Wien – Satov ohne Schnellbahn	4,0	ET 4020, ET 4024, CRD-Wendezüge DoSto-Züge
Ost 6	Regionalverkehr Süd- und Nordbahn, Laaer Ostbahn	510, 901, 902	Payerbach-Reichenau – Wien – Breclav / Laa/Thaya (ohne Schnellbahn und ohne Leis- tungen anderer Lose, zB KBS 520)	3,9	CRD-Wendezüge DoSto-Züge Cityjet (vereinzelt)

Abbildung 17: Losübersicht mit Fahrzeugeinsatz<sup>79</sup>

Des Weiteren finden sich in den Anlagen des Berichts auch die einzelnen Fahrzeugbeschreibungen.

Die folgenden Abbildungen zeigen einige Beispiele.

<sup>79</sup> Quelle: SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Schienenpersonenverkehrsleistungen für das Jahr 2016, 2017.

## Triebwagen ET 4023/4024/4124 (BDET „Talent“)

Gat-tung	Serie	Sitz-platz-kapa-zität (Sitzpl.+ Klapp sitze)	Sitz-platz-kapa-zität Ge-samt	Steh-platz-kapa-zität	Anzahl der vorhan-den-en Toilet-ten	Hei-zung Fahr-gast-raum vor-han-den	Tem-pera-tur-absen-sung Fahr-gast-raum vorhan-han-den	Ein-stiegs - höhe in cm	vor-han-dener Mehr-zweck -raum in m <sup>2</sup>	Roll-stuhl-ge-rech-tig-keit (Fahr-zeug)	Fahr-gast-wech-sel-sprec-h-ein-rich-tung	akus-tische Fahr-gast-infor-mation (Zub / FIS)	opti-sche Fahr-gast-infor-mati-on	Vi-deo-über-wachung
BDET	4023	126 + 25	151	160	1	Ja	Ja	59	15	Ja	Ja	Ja (FIS)	Ja	Ja
BDET	4024	174 + 25	199	252	1	Ja	Ja	59	15	Ja	Ja	Ja (FIS)	Ja	Ja
BDET	4124	174 + 25	199	252	1	Ja	Ja	59	15	Ja	Ja	Ja (FIS)	Ja	Ja

Abbildung 18: Fahrzeugbeschreibung "Talent"<sup>80</sup>

<sup>80</sup> Quelle: SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Schienenpersonenverkehrsleistungen für das Jahr 2016, 2017.

## NÖVOG

Gat-tung	Serie	Sitz-platz-kapa-zität 2. Kl. (Sitzpl.+ Klapp sitze)	Sitz-platz-kapa-zität 1. Kl.	Steh-platz-kapa-zität	An-zahl der vor-han-denen Toi-let-ten	Hei-zung Fahr-gast-raum vor-han-den	Tempe-ratur-absen-kung Fahr-gast-raum vorhan-den	Ein-stiegs-hö-he in cm	vor-han-de-ner Mehr-zweck-raum in m²	Roll-stuhl-ge-rech-tig-keit (Fahr-zeug)	Fahr-gast-wech-sprec-h-einrich-tung	akusti-sche Fahr-gast-infor-mation (Zub / FIS)	opti-sche Fahr-gast-infor-mation	Vi-deo-über-wachun-g
1														
ET/s	Himmel-streppe	127	0	113	2	ja	ja	40 über SO K	14,6	ja	ja	Laut-sprecher	ja	ja
2														
BVT /s	5090	64	0	0	0	ja	nein		0	nein	nein	Laut-sprecher	nein	nein

## Mariazellerbahn

Triebwagen „Himmelstreppe“ (ET/Es):



Abbildung 19: Fahrzeugbeschreibung "Himmelstreppe"<sup>81</sup>

<sup>81</sup> Quelle: SCHIG: Bericht über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Schienenpersonenverkehrsleistungen für das Jahr 2016, 2017.

Konkrete Vorgaben für den Fahrplan samt Streckenabschnitte, Zugnummern, Haltemuster, Wenden sowie Verkehrstage sind bereits Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen zum VDV. In diesen Ausschreibungsunterlagen werden ebenfalls die erforderlichen Sitzplätze für die einzelnen Streckenabschnitte vorgegeben. Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Auszug aus den Musterfahrplänen der aktuellen Vergaben in Tirol.<sup>82</sup>

Zugnummern														
S1	S3	S1	S3	S1	RX4	S2	RX2	RX4	S1	RX1/S3	RX4	S2	S2	
5300	5238	5302	5240	5100	5202	5142	5340	1827	5102	5372	5204	5144	5182	
○	○	○	×	○	tgl	×	tgl	tgl	○	○	×	○	○	
Verkehrstage														
Wenden														
Zug kommt aus														
von														
erforderliche Sitzplätze Abschnitt Wörgl-Innsbruck														
Kufstein	00:30	02:30				04:52			05:10	05:38				
Schaftenau	00:34	02:34				04:56			05:14	05:42				
Langkampfen	00:36	02:36				04:58			05:16	05:44				
Kirchbichl	00:39	02:39				05:01			05:19	05:47				
Wörgl	00:43	02:43				05:05	05:18		05:23	05:51				
Wörgl	00:44	02:44				05:19			05:24	05:52				
Kundl	00:49	02:49				05:25			05:29	05:57				
Rattenberg-Kramsach	00:54	02:54				I			05:34	I				
Brixlegg	00:57	02:57				05:31			05:37	06:03				
Münster-Wiesing	01:02	03:02				I			05:42	I				
Jenbach	01:05	03:05				05:38			05:45	06:12				
Jenbach	01:06	03:06				05:28	05:39		05:46	06:12				
Stans bei Schwaz	01:09	03:09				05:32	I		05:49	I				
Schwaz	01:13	03:13				05:35	05:45		05:53	06:18				
Pill-Vomperbach	01:16	03:16				05:38	I		05:56	I				
Terfers-Weer	01:20	03:20				05:42	I		06:00	I				
Fritzens-Wattens	01:23	03:23				05:45	05:52		06:03	I				
Volders-Baumkirchen	01:26	03:26				05:48	I		06:06	I				
Hall in Tirol	01:31	03:31				05:16	05:53	05:58	06:11	06:30				
Logistikzone Thaur	NEU	NEU	NEU	NEU	NEU	I			NEU	I	NEU	NEU		
Rum	01:35	03:35	05:20	05:57	06:02				06:15	06:34	06:50	06:57		
Innsbruck-Messe	NEU	NEU	NEU	NEU	I				NEU	I	NEU	NEU		
Innsbruck Hbf	01:40	03:40	05:25	06:02	06:07				06:20	06:39	06:43	06:55	07:02	
Innsbruck Hbf	01:50	01:32	03:50	05:19	05:29	05:49	06:04		06:20	06:24	06:44	06:49	06:59	
Unterberg-Stefansbrücke	I	I	I	I	I	I			I	I	I	I		
Patsch	I	I	I	I	I	I			I	I	I	I		
Matrei	01:50		05:36		06:06				06:37		07:01	07:06		
Steinach in Tirol	01:54		05:41		06:11				06:42		07:06	07:11		
St. Jodok			05:46		06:16				06:47		07:16			
Gries			05:51		06:21				06:52		07:21			
Brennero/Brenner			05:58		06:28				06:59		07:28			
erforderliche Sitzplätze Abschnitt Innsbruck-Brenner														
nach Le Le Ts Le/Oz Bozen Le Oz														
Zug weiter als	5300	5302	5100	5142	1827	5102								

Abbildung 20: Fahrplanvorgaben<sup>83</sup>

Bei den Fahrplanvorgaben aus Abbildung 20 handelt es sich um einen Musterfahrplan auf den Streckenabschnitten Kufstein – Innsbruck – Brenner – Innsbruck – Kufstein für den Schnellbahn- und den Regionalexpressverkehr. Die angegebenen Zeiten sind jene Zeiten, zu der sich ein Zug in Bewegung setzen muss.

<sup>82</sup> Vgl. BMVIT: Musterfahrplan aktuelle Vergaben, in: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/downloads/vergaben/at33.pdf>, (Zugriff am 25.10.2018).

<sup>83</sup> Quelle: BMVIT: Musterfahrplan aktuelle Vergaben, in: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/downloads/vergaben/at33.pdf>, (Zugriff am 25.10.2018).

Die Haltedauer wird ebenfalls vom Aufgabenträger vorgegeben. Es sind jedoch Mindestaufenthaltszeiten im Rahmen der Schienennetznutzungsbedingungen (SNNB) vom IM vorgegeben.<sup>84</sup>

	Personenfernverkehr	Personennahverkehr
<b>Großbahnhöfe</b>	3 Min	2 Min
<b>Knoten</b>	2 Min	2 Min
<b>Unterwegsbahnhöfe</b>	1 Min	1 Min
<b>Haltestellen</b>	1 Min	0,5 Min
<b>Bedarfsaufenthalte</b>	1 Min	0,2 Min

Abbildung 21: Mindestaufenthaltszeiten<sup>85</sup>

Die obere Abbildung zeigt eine Übersicht der von IM ÖBB INFRA vorgegebenen Mindestaufenthaltszeiten.

Die Zugwenden, im Sinne welcher Zug auf welchen wendet, sind vom Aufgabenträger in den Musterfahrplänen vorgegeben. Die Mindestwendezeiten sind aber wieder Bestandteil der SNNB, wie die folgende Abbildung zeigt.

Zuglänge in m	Wendezeit
<b>bis 30 m</b>	4 Min
<b>&gt; 30 bis 80 m</b>	5 Min
<b>&gt; 80 bis 145 m</b>	6 Min
<b>&gt; 145 bis 210 m</b>	7 Min
<b>&gt; 210 bis 280 m</b>	8 Min
<b>&gt; 280 bis 350 m</b>	9 Min
<b>&gt; 350 bis 420 m</b>	10 Min
<b>&gt; 420 m</b>	12 Min

Abbildung 22: Mindestwendezeiten<sup>86</sup>

Die SNNB regeln neben den Haltedauern und Mindestwendezeiten auch die Behandlungszeiten bei Zugmanipulationen wie Personalablösen, Fahrzeugbeigaben und Abstellungen sowie andere Manipulationen.<sup>87</sup>

Nach vorliegender Auswertung können acht Maßnahmen den Anforderungen der Aufgabenträger zugeordnet werden.

<sup>84</sup> Vgl. ÖBB INFRA: SNNB 2019, 2018, S. 46.

<sup>85</sup> Quelle: ÖBB INFRA: SNNB 2019, 2018.

<sup>86</sup> Quelle: ebenda.

<sup>87</sup> Vgl. ÖBB INFRA: SNNB 2019, 2018, S. 47.

Drei Maßnahmen überschneiden sich teilweise mit den gesetzlichen Vorgaben und weitere drei Maßnahmen können den gesetzlichen Vorgaben zugeordnet werden.

### 7.3 Überprüfung der restlichen Maßnahmen

Im Rahmen des Projekts der TU Wien blieben insgesamt zwölf Maßnahmen übrig. Bei fünf davon wurden Überschneidungen mit anderen Maßnahmen festgestellt. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der restlichen Maßnahmen.

Maßnahmen	Überschneidende Maßnahmen
Ausbildung und Schulung Personal	Ausbildung und Schulung Personal rekonstruktiv
Dienstplanreserve ZugvorbereiterInnen/WagenmeisterInnen	Dienstplangestaltung Planung Personaleinsatz
Dienstplanreserve TriebfahrzeugführerInnen	
Gesundheitschecks Personal	Gesundheit am Arbeitsplatz
Dienstplanreserve ZugbegleiterInnen	
Planreserve Fahrzeuge	Planung Fahrzeugeinsatz
Notfallübungen	

Tabelle 4: Restliche Maßnahmen<sup>88</sup>

In den gesetzlichen Regelwerken finden sich Anforderungen an die medizinische und arbeitspsychologische Tauglichkeit. Diese beinhalten ebenfalls die Verpflichtung und sogar Fristvorgaben für regelmäßige Gesundheitschecks des Personals.<sup>89</sup> Damit kann eine weitere Maßnahme, nämlich „Gesundheitschecks Personal“, als Teil gesetzlicher Vorgaben identifiziert werden.

<sup>88</sup> Quelle: TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

<sup>89</sup> Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union: Anhang II der RL EG 59/2007, 2007.

Wie in Kapitel 7.1 erläutert, ist die Ausbildung für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen in der TFVO und im Eisenbahngesetz geregelt.

Die im Jahr 2013 in Kraft getretene EisbEPV regelt dagegen die Ausbildung für alle übrigen eisenbahnbetrieblichen Tätigkeiten. Die oben genannten Regelwerke schreiben ebenfalls eine Verpflichtung zur Teilnahme an regelmäßigen Fortbildungsunterrichten vor.

Damit kann auch die Maßnahme „*Ausbildung und Schulung Personal*“ als gesetzlich geregelt identifiziert werden. Im Rahmen der SMS, die gesetzlich eine Voraussetzung für die Erteilung der Sicherheitsbescheinigung darstellen, gibt es die Verpflichtung zur Einführung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP).<sup>90</sup> Im Rahmen dieses KVP soll aus Fehlern und Unfällen gelernt sowie das Personal entsprechend geschult werden. Die Maßnahme „*Ausbildung und Schulung Personal rekonstruktiv*“ zielt darauf ab. Da der Sinn dieser Maßnahme darin besteht, aus Fehlern und Unfällen zu lernen und das Personal dementsprechend zu schulen um zukünftige Fehler und Unfälle zu vermeiden, handelt es sich bei dieser Maßnahme, entgegen der Bezeichnung, um eine präventive Maßnahme. Weil die Verpflichtung zum KVP gesetzlich vorgegeben ist, kann auch diese Maßnahme den gesetzlichen Vorgaben zugeordnet werden.

Jedes EVU hat im Rahmen des SMS den Arbeitnehmer- bzw. Arbeitnehmerinnenschutz zu berücksichtigen. Das betrifft die Arbeitsplatzgestaltung und Ausstattung, Arbeitsmittel sowie die ausführenden Tätigkeiten. Hierzu sind die Unternehmen gemäß ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG) verpflichtet, mögliche Gefahren zu evaluieren und Vorbeugemaßnahmen zu treffen. Im Rahmen dieser Evaluierung werden in Kooperation mit Präventivkräften (Arbeitsmediziner, Sicherheitsfachkräften) Sicherheits- und Gesundheitsschutzzdokumente, sogenannte SIGE-Dokumente erstellt. Die Mitarbeiter bzw. die Mitarbeiterinnen müssen weiters vor Aufnahme ihrer Tätigkeit Arbeitsschutzunterweisungen für den jeweiligen Arbeitsplatz erhalten. Abhängig von der Tätigkeit ist ebenfalls gesetzlich eine persönliche Schutzausrüstung vorgeschrieben.<sup>91</sup> Im Falle von Triebfahrzeugen wird der Arbeitnehmer- bzw. ArbeitnehmerInnenschutz bereits beim Bau der Fahrzeuge berücksichtigt. Die Vorgaben hierzu kommen aus den TSI.<sup>92</sup> Damit lässt sich sagen, dass auch die Maßnahme „*Gesundheit am Arbeitsplatz*“ ebenfalls gesetzlich geregelt ist.

Bei den Maßnahmen in Bezug auf die Dienstplangestaltung für TriebfahrzeugführerInnen/ZugvorbereiterInnen/WagenmeisterInnen/ZugbegleiterInnen haben die EVU grundsätzlich freien Gestaltungsspielraum.

<sup>90</sup> Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union: Anhang II der VO EU 1158/2010, 2010.

<sup>91</sup> Vgl. ArbeitnehmerInnenschutzgesetz, 1994, S. 6ff.

<sup>92</sup> Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union: TSI Loc&Pas, VO EU 1302/2014, 2014.

Sie müssen sich jedoch bei den Höchstgrenzen nach den Vorgaben des Arbeitszeit- und Arbeitsruhegesetzes sowie den Fahrzeitenregelungen für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen der Richtlinie EG 59/2007 richten. Damit kann die Maßnahme „*Dienstplangestaltung*“ als teilweise gesetzlich geregelt angesehen werden. Das Vorsehen einer Dienstplanreserve innerhalb der oben genannten Grenzen ist dabei nicht geregelt.

Die Maßnahmen „*Planreserve Fahrzeuge*“ und „*Planung Fahrzeugeinsatz*“ unterliegen keinen konkreten Vorgaben. Der Aufgabenträger schreibt lediglich die Art des Fahrzeuges vor.

Ebenso verhält es sich mit der Maßnahme „*Notfallübungen*“. Jedes EVU hat im Rahmen des SMS ein Notfallmanagement einzurichten und kann im Rahmen dessen selbst festlegen, ob und wie oft Notfallübungen durchgeführt werden.

#### 7.4 Fazit

Im Rahmen der Überprüfung aller 33 ursprünglich festgelegten Maßnahmen wurden weitere Maßnahmen als gesetzliche Vorgaben identifiziert und Anpassungen vorgenommen. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine entsprechend angepasste Übersicht aller Maßnahmen.

Anforderung Aufgabenträger	Gesetzliche Vorgabe	Andere oder keine Vorgabe
Einsatz von Zugbegleitpersonal (Abfertigung der Züge)		
Einsatz von Zugbegleitpersonal (Sicherheit der Fahrgäste und Kommunikation nach außen)		
	Ausbildung und Schulung Personal	
	<i>Dienstplanreserve Zugvorbereiter/Wagenmeister*</i> (Grenzen gesetzlich geregelt)	
	<i>Dienstplanreserve Triebfahrzeugführer*</i> (Grenzen gesetzlich geregelt)	
	Gesundheitschecks Personal	

	Auswahl Personal	
	<i>Dienstplanreserve Zugbegleiter*</i> <i>(Grenzen gesetzlich geregelt)</i>	
Technische Ausstattung Fahrzeuge (Anzahl und lichter Raum der Zustiege)		
	Technische Ausstattung Fahrzeuge (Beschleunigungsvermögen)	
	Instandhaltung Fahrzeuge (Vermeidung Türstörungen)	
	Technische Ausstattung Fahrzeuge (Schaffnerschalter)	
Technische Ausstattung Fahrzeuge (Notrufeinrichtung für Fahrgäste)		
		Planreserve Fahrzeuge
	Instandhaltung Fahrzeuge (Einsatzbereitschaft Fahrzeuge)	
<i>Fahrplanerstellung (Fahrzeitreserve)*</i> <i>(Fahrzeitregelzuschläge auch von der UIC vorgegeben)</i>		
<i>Fahrplanerstellung (Haltedauer)*</i> <i>(tlw. in den SNNB vorgegeben)</i>		
Fahrplanerstellung (Anschlussgewährung)		
	Prozessdefinition (Störfallmanagement)	
	<i>Dienstplangestaltung*</i> <i>(Grenzen gesetzlich geregelt)</i> <i>(überschneidet sich mit den Maßnahmen der Dienstplanreserven)</i>	

Fahrplanerstellung		
	<i>Planung Personaleinsatz*</i> <i>(überschneidet sich mit den Maßnahmen der Dienstplangestaltung bzw. der Dienstplanreserve)</i>	
		<i>Planung Fahrzeugeinsatz*</i> <i>(überschneidet sich mit der Maßnahme Planreserve Fahrzeuge)</i>
	Planung Fahrzeuginstandhaltung	
	Prozess Fahrzeuginstandhaltung	
		Notfallübungen
	Gesundheit am Arbeitsplatz	
	Prozessdefinition (Risikomanagement)	
<i>Fahrplanerstellung (Fahrzeitreserve) rekonstruktiv*</i> <i>(Fahrzeitregelzuschläge auch von der UIC vorgegeben)</i>		
Fahrplanerstellung (Haltedauer) rekonstruktiv		
Fahrplanerstellung (Anschlussgewährung) rekonstruktiv		
	Ausbildung und Schulung Personal rekonstruktiv	
	Prozessdefinition rekonstruktiv	

Tabelle 5: Anpassung der Maßnahmen<sup>93</sup><sup>93</sup> Eigene Darstellung.

Die grünen Felder zeigen Maßnahmen, welche das EVU beeinflussen kann. Die hellgrünen Felder markieren Maßnahmen, die vom EVU nur begrenzt innerhalb eines vorgegebenen Rahmens beeinflussbar sind. Die Maßnahmen in den orangenen Feldern überschneiden sich entweder mit anderen Maßnahmen oder werden durch andere Stellen vorgegeben. Die roten Felder markieren jene Maßnahmen, die entweder gesetzlich geregelt oder vom Aufgabenträger vorgegeben sind.

## 8 Experteninterviews

In diesem Kapitel werden die Meinungen von Experten bzw. Expertinnen zu den Bewertungskriterien des theoretischen Modells der TU Wien hinterfragt und dargestellt. Hierzu wurden Interviews mit Vertretern bzw. Vertreterinnen einiger EVUs geführt.

Zu Beginn der Interviews wurde den Experten bzw. Expertinnen das theoretische Modell präsentiert. Anschließend wurden die sieben festgelegten Maßnahmen einzeln besprochen. In weiterer Folge wurden die Praxistauglichkeit und die Sinnhaftigkeit des Modells abgefragt.

Die Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln zusammengefasst.

### 8.1 Mag. Thomas Ruthner

Herr Mag. Thomas Ruthner ist derzeit als Leiter Planung und Entwicklung sowie als Betriebsleiter für die WESTbahn Management GmbH tätig. Davor hatte er von 2009 bis 2013 die Funktion des COO inne. Vor seinem Wechsel zur WESTbahn war Herr Ruthner viele Jahre bei der ÖBB Personenverkehr AG beschäftigt.

Das EVU WESTbahn Management GmbH erbringt seit dem Jahr 2011 kommerzielle Verkehrsleistungen in Österreich. Das Unternehmen ist derzeit ausschließlich im Fernverkehr tätig. Nach Informationen des Experten bestehen beim Unternehmen WESTbahn durchaus Bestrebungen, sich zukünftig an möglichen Ausschreibungen für die gemeinwirtschaftlichen Verkehrsleistungen zu beteiligen. Daher wäre das Unternehmen von solchen Bewertungsmodellen betroffen.

Es erfolgte die Präsentation des theoretischen Modells.

Der Experte merkt an, dass in den Ausschreibungsunterlagen der Umgang mit Störungen bisher nicht näher beschrieben wäre. Aus diesem Grund wird der Ansatz, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen, grundsätzlich begrüßt.

Nach Ansicht von Ruthner darf die Infrastruktur, welche mit Abstand die größte Störungsquelle darstellt, in solchen Modellen nicht einfach außer Acht gelassen werden. Das wäre im Hinblick auf die Effizienz des Gesamtsystems wichtig. Es kann jedoch keine Empfehlung, wie das bewerkstelligt werden könnte, ausgesprochen werden.

Im Weiteren wird vom Experten angemerkt, dass in den REM-Meldungen, die ebenfalls für die Auswertung des theoretischen Modells verwendet wurden, nicht immer zwingend alle Auswirkungen auf die EVUs dargestellt werden.

Nach erfolgter Präsentation wurden die einzelnen Maßnahmen abgefragt.

### **1. Maßnahme: Ausbildung und Schulung Personal**

Grundsätzlich vertritt Ruthner die Meinung, dass das Personal weniger, dafür aber fundierte Kenntnisse haben sollte. Die WESTbahn bildet beispielsweise die Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführinnen speziell auf das eine Fahrzeug aus. Damit wird die Kenntnis der Fahrzeuge deutlich erhöht und die Handlungssicherheit in Störungsfällen gesteigert. Nach Ansicht des Experten ist ein Triebfahrzeugführer bzw. eine Triebfahrzeugführerin, der/die auf ein Fahrzeug oder eine Art Verkehr eingeschult und eingesetzt wird, bei der Entstörung einfacher effizienter.

Andere Unternehmen bilden sogenannte Universaltriebfahrzeugführer bzw. Universaltriebfahrzeugführinnen aus, die eine Vielzahl von Baureihenkenntnissen haben. Das würde bei der Bewertung der Ausbildung, wenn es ausschließlich um die Dauer der Ausbildung geht, negative Auswirkungen für die WESTbahn haben. Wenn solche Unterschiede berücksichtigt werden sollen, dann ist eine tiefergehende Untersuchung der Organisation der Anbieter erforderlich.

Auf die Frage, wie viele Schulungstage pro Jahr ausreichend wären, will sich der Experte nicht festlegen. Bei der WESTbahn wurden zwei ganze Tage für die Jahresschulung eingeführt, idealerweise im Herbst und im Frühjahr. Das ist nach Ansicht des Experten noch etwas zu wenig, aufgrund der Personaldecke derzeit aber schwierig zu ändern. Wunsch wäre ein Tag pro Quartal.

Das Unternehmen hat die Schulung, auch den Lehren aus bestimmten Vorfällen geschuldet, umgestaltet und bietet im Rahmen der klassischen Jahresschulung auch regelmäßige Simulatortrainings, analog der Fliegerei, an. Das erhöht ebenfalls die Handlungssicherheit, da im Normalbetrieb das Personal in der Regel in keine Ausnahmesituationen kommt. Zusätzlich werden alle Schulungsmaßnahmen (inkl. Simulator) über Lernerfolgskontrollen überprüft. Damit soll die Fahrzeugbedienung und die Fahrzeugbeherrschung in Störfällen in den Fokus gerückt werden.

Im Rahmen dieser Darstellung wurde vom Experten eine weitere Maßnahme, nämlich Notfallübungen, in Verbindung mit den Schulungsmaßnahmen am Simulator gebracht. Die Notfallübungen sind nicht gesetzlich vorgegeben und jedem Eisenbahnunternehmen selbst überlassen. Nach Meinung von Ruthner wären hier mögliche Mindeststandards eine Option, die für die gesamte Branche vorgeschrieben werden könnten, weil diese Maßnahme die einzige geeignete Maßnahme ist, negative Auswirkungen von Störungen zu minimieren.

Nach den Erfahrungen des Experten ist die klassische Begleitfahrt (Überwachungsfahrt) kein geeignetes Instrument. Sie werden zwar durchgeführt, weil das Unternehmen zur Überwachung verpflichtet ist, aber es hat sich gezeigt, dass bei Überwachungsfahrten in der Regel alles bestens ist, weil das Personal darauf vorbereitet ist.

Der Experte bringt zum Thema Ausbildung auch den Einsatz von elektronischen Lernprogrammen ein. Diese können für das Personal verpflichtend und abseits der regulären Schulungstage durchgeführt werden. Zusätzlich können auf diesem Wege vergleichsweise einfach Lernerfolgskontrollen durchgeführt werden. Diese Schulungen können nicht in Tagen gemessen werden. Es handelt sich dabei um eine andere Art der Schulung, um ein anderes Instrument.

Grundsätzlich ist gesetzlich ein Tag Schulung pro Jahr vorgeschrieben. Ob eine Maßnahme über eine Schulung, die über das gesetzliche Maß hinausgeht und in Tagen angegeben ein sinnvolles Bewertungskriterium ist, sei schwierig zu beurteilen. Wenn durch andere Maßnahmen wie beispielsweise Simulator oder e-Learning dasselbe Ergebnis erreicht werden kann, dann ist eine Bewertung ausschließlich über die Anzahl der Schulungstage nicht sinnvoll.

## **2. Maßnahme: Planreserve Fahrzeuge**

Das zweite Bewertungskriterium Planreserve Fahrzeuge wird ebenfalls kritisch gesehen. Der Experte ist der Meinung, dass wenn die Planreserve nur über einen höheren Bestand an Fahrzeugen erreicht wird und die durch diese Fahrzeugvorhaltung höheren Kosten nicht berücksichtigt werden, dann kann dieses Bewertungskriterium als Resilienzfaktor angewendet werden. Nach Ansicht von Ruthner ist das aber nicht der Produktivitätsstandard, der anzustreben ist. Das Ziel soll ja eine Produktivitätssteigerung bei gleichzeitiger Kostensenkung sein.

Auch eine *just-in-time*-Überwachung von Fahrzeugen sollte in jedem Fall bei der Bewertung berücksichtigt werden. Die Instandhaltungsstrategie der WESTbahn ist auf die Verfügbarkeit der Fahrzeuge bei niedrigem Bestand ausgelegt.

Das wird durch die Vollüberwachung der Fahrzeuge, bei der sich anbahnende Probleme rechtzeitig erkannt und durch mobile Einsatztrupps behoben werden können, sowie eine Fokussierung auf die Nachwartung sichergestellt. Das ist nur mit einer Vollüberwachung der Fahrzeuge möglich.

Die Intervalle für die Instandhaltung sind im Instandhaltungshandbuch der Hersteller vorgegeben. Es gibt keine gesetzliche Regelung der Intervalle. Dieses Instandhaltungshandbuch ist Teil des Zulassungsprozesses und wird von der Behörde mitgenehmigt.

Auf die Frage, wie so eine Instandhaltungsstrategie in ein Bewertungsmodell gegossen werden könnte, gibt der Experte an: Ein Ansatz wäre, wenn das Unternehmen ausreichend mobile Instandhaltungsmitarbeiter bzw. Instandhaltungsmitarbeiterinnen vorhält, die ein Fahrzeug rasch in Betrieb setzen können. Ein weiterer Ansatz wäre die Überprüfung der Reaktionszeit, z.B. im Rahmen eines Audits.

Dabei könnte überprüft werden, in welcher Reaktionszeit bestimmte Schlüsselkomponenten bereitgestellt werden können. In der Regel sind solche Verfügbarkeitsziele mit den Herstellern vertraglich geregelt.

Mit *just-in-time*-Überwachung, entsprechend qualifiziertem Personal und ein Vorhalten ausreichender Ersatzteile, wären Stellhebeln für die Sicherstellung der Verfügbarkeit vorhanden.

Fazit des Experten: Die EVUs sollten bei der Ausschreibung eine Verfügbarkeit anbieten. Wie diese Verfügbarkeit erreicht wird, sollte jedes Unternehmen für sich entscheiden.

Deshalb wäre diese Maßnahme als Bewertungskriterium in dieser Form nicht geeignet. Es müssten zusätzliche Punkte im Wechselspiel miteinander berücksichtigt werden. Es muss ein vernünftiges und wirtschaftliches Zusammenspiel einer Vorhaltung zusätzlicher Fahrzeuge und einer klugen Instandhaltungsstrategie betrachtet werden. Alles kann nicht erreicht werden, da das Eine das Andere ausschließt. Eine pauschale Bewertung einer Planreserve ist daher nicht ausreichend.

### **3. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugvorbereiterInnen/WagenmeisterInnen**

Diese Funktionen werden vom Experten beim Einsatz neuer und moderner Fahrzeuge als nicht zeitgemäß bezeichnet. Daher ist aus seiner Sicht diese Maßnahme kein geeignetes, sogar falsches Kriterium.

Zugvorbereiter bzw. Zugvorbereiterinnen sind bei den immer gleichbleibenden Fahrzeugkompositionen nicht erforderlich. Der klassische Zugvorbereiter bzw. die klassische Zugvorbereiterin findet sich fast ausschließlich im Cargo-Bereich.

Die Tätigkeiten des Wagenmeisters bzw. der Wagenmeisterin sind bei den neuen und modernen Fahrzeugen auf die Werkstatt und die Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen als Fahrzeugprüfer aufgeteilt.

Diese Überzeugung des Experten wurde durch die Behörde geteilt. Es wurde bestätigt, dass die in den Werkstätten beschäftigten Mechatroniker bzw. Mechatronikerinnen passendere Qualifikationen mitbringen als ein klassischer Wagenmeister bzw. Wagenmeisterin für die Züge dieser Generation.

Des Weiteren verfügen die Züge über Überwachungssysteme, die Probleme erkennen, welche sonst kein Wagenmeister bzw. Wagenmeisterin erkennen könnte.

Wenn bei den Ausschreibungen neue und moderne Fahrzeuge zum Einsatz kommen sollen, dann wäre nach Ansicht Ruthners diese Maßnahme kein geeigneter Bewertungskoeffizient.

#### **4. Maßnahme: Dienstplanreserve TriebfahrzeugführerInnen**

Die Maßnahme Dienstplanreserve für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen ist aus Sicht des Experten geeignet. Das Unternehmen arbeitet hier beim Vorhalten von Personal in Form von Bereitschaftsschichten. Die Bereitschaften sind notwendig, um Markt-, Urlaub- und Krankstands situationen zu meistern. Geplante Abwesenheiten wie Urlaub können im Vorhinein bei der Dienstplangestaltung berücksichtigt werden. Die Personalabwesenheiten sorgen in der Regel für keine Störungen im regulären Betrieb. Kritisch für den Betrieb sind kurzfristige Ausfälle wie Krankenstände oder Personalabzüge vom Dienst aufgrund eines Fehlverhaltens.

Bei der Frage, welcher prozentuelle Anteil der Reserve sinnvoll erscheint, sieht der Experte eine Abhängigkeit vom Verkehr, der Strecken- und Loslänge. Daher sollte eine Bewertung auf Basis prozentueller Anteile nicht pauschal für alle Lose gleich sein.

#### **5. Maßnahme: Gesundheitschecks Personal**

Die Gesundheitschecks sind gesetzlich vorgeschrieben und vorgegeben. Daher macht eine Verdichtung über das gesetzliche Maß hinaus keinen Sinn.

Die Intension für diese Maßnahme könnte nach Ansicht von Ruthner sein, zu überprüfen, wie gut sich das Unternehmen um die Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen kümmert. Den Lohn bekommt das Unternehmen ohnehin an anderer Stelle, nämlich durch geringere Krankenstände beispielsweise. Es sind die Maßnahmen wie Gesundheitsprogramme für Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen oder besondere Angebote in Fitnessstudios zum Beispiel, welche die Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen gesund machen und gesund halten, aber nicht die Untersuchung selbst. Ebenso spielt die Gestaltung des Dienstplanes eine wichtige Rolle.

Wenn das Personal beispielsweise jeden Tag zuhause schläft, dann trägt das mehr zum Wohlbefinden bei, als ein regelmäßiger Gesundheitscheck.

Maßnahmen wie Gesundheitsschutzprogramme oder ausgewogene Dienstpläne könnten als Bewertungskriterium herangezogen werden. Gesundheitschecks hingegen, die ohnehin gesetzlich geregelt sind, eignen sich nach Ansicht des Experten absolut nicht für eine Bewertung.

## **6. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugbegleiterInnen**

Wenn dieses Personal betrieblich für die Zugfahrt erforderlich ist und es ein K.O.-Kriterium dafür ist, ob ein Zug fährt oder nicht, dann ist diese Maßnahme als Bewertungskriterium genau wie jene für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen zu sehen.

Wenn es sich bei dem Zugbegleitpersonal um Servicemitarbeiter bzw. Servicemitarbeiterinnen handelt, welche für die Durchführung einer Zugfahrt betrieblich nicht erforderlich sind, dann müsste eine andere Maßnahme gefunden werden.

## **7. Maßnahme: Notfallübungen**

Wie unter Punkt eins beschrieben, sind die Notfallübungen gesetzlich nicht geregelt. Eine Durchführung von solchen Notfallübungen obliegt jedem EVU im Rahmen des Notfallmanagements als Teil des SMS selbst.

Bei der WESTbahn werden einmal jährlich Notfallübungen in Zusammenarbeit mit der ÖBB INFRA AG und den Blaulichtorganisationen durchgeführt. Dabei werden interne Prozesse und Kommunikationswege überprüft.

Diese Maßnahme sollte in Verbindung mit den Schulungen bzw. als Bestandteil der Schulungen, insbesondere der Trainings von außergewöhnlichen Situationen am Simulator, durchgeführt werden.

Deswegen wäre die Maßnahme für sich allein kein geeignetes Bewertungskriterium.

## **Fazit des Experten**

Nach Ansicht des Experten könnte dieses theoretische Modell einen Missbrauch möglich machen. Wenn ein Unternehmen sehr konservativ unterwegs ist und von Anfang an Reserven ins Uferlose aufbaut und daher auf „*nun mal sicher*“ geht, dann werden diese Unternehmen gegenüber anderen, die einen kreativen Ansatz gewählt haben, immer bevorzugt.

Stichwort hierbei ist das Instandhaltungskonzept der WESTbahn, das auf Nachwartung setzt und wo das Instandhaltungskonzept so perfektioniert wurde, dass in der Regel kaum Reserven vorgehalten werden müssen.

So ein Instandhaltungskonzept schlägt sich sehr negativ auf das Kostenbild, weil die Instandhaltungsmitarbeiter fast ausschließlich in der Nacht tätig sind. Das Unternehmen würde aber nach so einer Bewertung noch zusätzlich einen Minuspunkt erhalten, weil zu wenige Reserven vorgehalten werden. Ohne die Kosten gegenüberzustellen, die der Aufgabenträger schlussendlich zu bezahlen hat, sollte dieses Bewertungsmodell in dieser Form nicht zum Einsatz kommen.

Auf die Frage, ob es Sinn macht die ermittelten Kriterien für alle Lose und alle EVUs zu pauschalisieren, antwortet der Experte mit einer Fragestellung: *Warum wird hier versucht, die Kriterien auf einzelne Komponenten zu reduzieren, anstatt wie früher einfach nur Verfügbarkeitsziele einerseits und Pünktlichkeitsziele andererseits zu definieren, um eine Leistung zu bekommen, die gewünscht ist?*

Es wird hinterfragt, warum statt dieser Reduzierung auf eine Bewertung der einzelnen Komponenten die bisherigen Qualitätsziele nicht angepasst und ggf. ausgeweitet werden.

Die derzeitige Bonus-Malus-Vereinbarung im aktuellen VDV ist nach Ansicht des Experten sehr verhalten und zum Nachteil der Steuerzahler bzw. Steuerzahlerinnen. Am Beispiel eines Zugausfalls besteht die Pönalisierung darin, dass die Leistung nicht bezahlt wird, anstatt noch einen Entschädigungszuschlag zu verlangen. Ein Pönale kann nicht darin bestehen, dass eine nicht erbrachte Leistung einfach nicht bezahlt wird. Erst wenn ein Unternehmen mit schmerzhaften Entschädigungszahlungen konfrontiert wird, kann es dazu bewegt (gezwungen) werden, entsprechende Maßnahmen zu setzen, um die geforderte Qualität zu gewährleisten.

Der Experte vergleicht diesen Bewertungsansatz mit der im SMS geforderten Risikoanalyse. Bei der Risikoanalyse sollen im Vorfeld alle möglichen Risiken evaluiert und mit entsprechenden Maßnahmen hinterlegt werden, um die Sicherheitsziele zu erreichen. Im Unterschied zum vorliegenden Bewertungsmodell sind die im Risikomanagement getroffenen Maßnahmen jedem EVU frei überlassen. Es findet keine Bewertung dieser Maßnahmen nach bestimmten Kriterien statt.

Abschließend wurde vom Experten eine Übersicht der Störungen und Vorfälle der WESTbahn für den Zeitraum der vergangenen zwölf Monate vorgelegt. Die Störungen wurden einzeln besprochen und können im Wesentlichen auf drei Maßnahmen reduziert werden, die vom EVU beeinflussbar sind. Nur zwei davon kommen im theoretischen Modell der TU Wien vor.

Das wären:

- Ausbildung und Schulung Personal
- Wartung und Instandhaltung
- Soziale Konflikte

Mit **sozialen Konflikten** werden Störungen in Bezug auf die Fahrgäste beschrieben, die einen möglichen Einsatz der Polizei oder anderer Blaulichtorganisationen erfordern und damit für betriebliche Störungen sorgen.<sup>94</sup>

## 8.2 Mag. Andreas Mandl und Prok. Peter Kronberger

Als zweiter Gesprächspartner im Rahmen der Experteninterviews hat sich Herr Mag. Andreas Mandl zur Verfügung gestellt. Herr Mandl ist aktuell Geschäftsführer des privaten EVU LTE Logistik- und Transport in Europa GmbH. Die LTE ist im Güterverkehr tätig und befindet sich jeweils zur Hälfte im Besitz der GKB Graz-Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH und der Firma Rhenus Beteiligungen International GmbH. Des Weiteren ist Mandl Mitglied im Board of Directors bei der European Rail Freight Association (ERFA), einem Netzwerk Europäischer Eisenbahnen im Güterverkehr, sowie Vorsitzender im Fachausschuss Güterverkehr bei der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ).

Vor seinem Wechsel zur LTE war Mandl als Betriebsleiter und Prokurist bei einem anderen privaten EVU, der TX Logistik Austria GmbH, beschäftigt. Davor war er viele Jahre bei der ÖBB angestellt, wo er u.a. bei den ÖBB Technische Services für die Instandhaltung verantwortlich war.

Wie zu Beginn angekündigt, beschränkt sich die Expertenauswahl nicht ausschließlich auf EVUs im Personenverkehr. Alle Gesprächspartner können sehr viel Erfahrung auf verschiedenen Gebieten des Eisenbahnsystems vorweisen.

Im Rahmen des persönlichen Gesprächs wurde ebenfalls Herr **Peter Kronberger**, Leiter Eisenbahnbetrieb bei der Muttergesellschaft GKB, telefonisch zugeschaltet und konnte Auskunft zu einigen abgefragten Themen geben. Die GKB zählt zu jenen privaten Eisenbahnunternehmen im Sinne des Privatbahngesetzes, welche auf eigener Infrastruktur Verkehrsleistungen erbringen und einen gültigen VDV mit der Behörde haben. Das Unternehmen betreibt ein Streckennetz auf einer Länge von etwas mehr als 91 km in der Weststeiermark. Damit ist die GKB ein idealer Ansprechpartner eine ideale Ansprechpartnerin für das vorliegende Thema.

---

<sup>94</sup> Vgl. Ruthner, Interview, 2018.

Nach einer kurzen Präsentation des Themas wurden die Gesprächspartner zu den einzelnen Bewertungspunkten befragt.

### **1. Maßnahme: Ausbildung und Schulung Personal**

Zum diesem Thema gibt Mandl an, dass in seinem Unternehmen ein Tag pro Quartal für die Schulung aufgewendet wird.

Die Schulungstage gliedern sich wie folgt:

- Ein Tag wird vor dem Fahrplanwechsel für die klassische Schulung der Normenänderungen verwendet.
- Ein Tag wird für das Training am Simulator genutzt, wo Extremsituationen geübt werden.
- Ein Tag wird für die Überwachung am Arbeitsplatz, also die klassische Überwachungsfahrt, verwendet (hier werden die Überwachungsfahrten ebenfalls als Schulungsfahrten gewertet, weil dabei auch verschiedene Punkte abgefragt werden).
- Ein weiterer Tag wird für die Aufarbeitung und Besprechung außergewöhnlicher Ereignisse – sowohl unternehmensinterne als auch externe – verwendet.

Zusätzlich wurde von der Geschäftsführung vorgegeben, dass jeder Mitarbeiter bzw. jede Mitarbeiterin, sowohl Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen als auch Büromitarbeiter bzw. Büromitarbeiterinnen beispielsweise aus dem Vertrieb, der Buchhaltung oder der Disposition, einen Tag im Jahr (im Monat des Geburtstages) in einem anderen Bereich verbringen müssen. Das hat in erster Linie eine soziale Komponente. In weiterer Folge soll diese Maßnahme dazu dienen, die verschiedenen Bereiche und Tätigkeiten kennenzulernen und besser zu verstehen. Dadurch wird das Miteinander gefördert. Damit könnte dieser Tag als fünfter Schulungstag gewertet werden.

Auf die Frage, ob diese Anzahl der Schulungstage im direkten Zusammenhang mit den Vorfällen steht bzw. ob ein Rückgang der Vorfälle auf diese Schulungsmaßnahmen zurückgeführt werden kann, gibt der Experte an, dass ein Schulungstag anlassbezogen abgehalten wird. Dabei werden die Schwerpunkte anhand bestehender Vorfälle festgelegt. Nach diesen Schulungen konnte ein Rückgang dieser Art der Vorfälle verzeichnet werden.

Nach Ansicht von Mandl kann dieses Kriterium für die Bewertung herangezogen werden. Es wären seiner Ansicht nach vier Tage pro Jahr die optimale Anzahl der Schulungstage.

Mehr Schulungstage wären kontraproduktiv, weil sich die Planung, Überwachung und Durchführung der Schulungen schwierig gestalten würde, was wiederum Stresssituationen für alle Beteiligten nach sich ziehen würde. Dadurch würde die Qualität der Maßnahme darunter leiden.

## **2. Maßnahme: Planreserve Fahrzeuge**

Die LTE verfügt über einen modernen Fuhrpark. Die Verfügbarkeit der Fahrzeuge beträgt derzeit rund 96 %. Kommerziell werden die Fahrzeuge mit einer Verfügbarkeit von 80 % bewertet.

Damit ergibt sich theoretisch eine Reserve von ca. 16 %, die als Planreserve gewertet werden kann. Das Unternehmen hat sich jedoch auf einen Wert von 90 % zwischen technischer und kommerzieller Verfügbarkeit festgelegt. Das bedeutet, dass pro zehn Triebfahrzeuge ein Triebfahrzeug als Reserve benötigt wird.

Auf den Personenverkehr übertragen, ist Mandl der Meinung, dass nicht nur das bloße Vorhalten von Reservefahrzeugen betrachtet werden sollte, sondern das gesamte Instandhaltungskonzept. Hier sollte es ein Wechselwirken einer klugen Instandhaltungsstrategie, einer präventiven Instandhaltung, einer Vollüberwachung des Zustandes der Fahrzeuge, mit einem Vorhalten von Reservefahrzeugen und einer korrekten Instandhaltung geben.

Wenn Regelverkehrsleistungen zwischen zwei oder drei Punkten durchgeführt werden, dann lässt sich daraus ein optimierter Wartungs- und Instandhaltungsplan entwickeln.

Einen kompletten Verzicht auf Reservefahrzeuge sieht der Experte kritisch. Es kann immer wieder vorkommen, dass Fahrzeuge durch außergewöhnliche Ereignisse oder Unfälle betriebsunfähig oder zerstört werden. Für solche Fälle sind Reserven wichtig.

Das sieht auch Herr Kornberger von der GKB so. Sein Unternehmen hält eine Fahrzeugreserve von 15 % vor. Dabei handelt es sich um Erfahrungswerte. Zusätzlich kann sich das Unternehmen durch einen typenübergreifenden Fahrzeugeinsatz helfen. Dabei werden Doppelstockwagen statt Dieseltriebwagen eingesetzt und umgekehrt. Des Weiteren könnten in Ausnahmesituationen Züge statt Doppeltraktion nur in Einfachtraktion geführt werden. Das widerspricht jedoch dem VDV, weil dort die Mindestanzahl der Plätze und daher Fahrzeugkonfigurationen vorgegeben sind.

Die LTE ist europaweit unterwegs und hat dementsprechend viele Vertragspartner für die Instandhaltung. Das hat zum einen Qualitätsgründe und bietet zum anderen mehr Flexibilität.

Die Frage, ob es für EVUs im Personenverkehr Sinn macht, die Instandhaltung selbst durchzuführen und eigene Standorte zu betreiben, sieht Mandl gemischt.

Einerseits handelt es sich dabei um eine *make-or-buy* Entscheidung, wo die Kosten im Fokus stehen und andererseits kann eine *inhouse* Instandhaltung mehr Flexibilität bieten.

Bei externen Stellen sind die Unternehmen auf vorbestimmte Slots angewiesen. Es kommt hierbei ebenfalls auf die Größe der Unternehmen an. Wenn ein kleines EVU ein kleines Los gewinnt und nur eine kleine Stückzahl an Fahrzeugen betreibt, dann wird eine interne Instandhaltung wenig Sinn machen.

Ganz besonders wird die Situation dort, wo mehrere Lose zusammenlaufen und verschiedene Betreiber die einzelnen Lose bedienen. Das ist beispielsweise bei der Muttergesellschaft der GKB in Graz der Fall.

Graz ist der Anknüpfungspunkt von drei Eisenbahnunternehmen, der GKB, der ÖBB Technische Services (Instandhaltungsstelle für ÖBB Personenverkehr AG) und der Steiermärkischen Landesbahn (STLB). Dort betreiben alle drei Unternehmen Hallen für eigene Instandhaltung, die in Sichtweite zu einander stehen, obwohl eine gemeinsame Instandhaltungsstelle nach Ansicht von Mandl kostengünstiger wäre, weil sich die Fahrzeuge aller drei Unternehmen ähneln.

Zusätzlich fahren alle drei Unternehmen im selben Verkehrsverbund.

Solche Standortentscheidungen spielen bei der Instandhaltungsstrategie eine wichtige Rolle und sollten ebenfalls im Rahmen einer möglichen Bewertung betrachtet werden.

### **3. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugvorbereiterInnen/WagenmeisterInnen**

Der Experte hat bei diesem Kriterium in Bezug auf die Zugvorbereiter bzw. Zugvorbereiterinnen im Personenverkehr eine ähnliche Ansicht wie Herr Ruthner von der WESTbahn, nämlich, dass eine eigene Funktion Zugvorbereiter bzw. Zugvorbereiterin obsolet ist.

Sogar im Güterverkehrsunternehmen LTE gibt es keine Funktion Zugvorbereiter bzw. Zugvorbereiterin. Die Zugvorbereitung wird hier von den Wagenmeistern bzw. Wagenmeisterinnen und sogar Triebfahrzeugführern bzw. Triebfahrzeugführerinnen mitgemacht.

Die Wagenmeister bzw. Wagenmeisterinnen haben nach Ansicht des Experten beim Güterverkehr eine wichtigere Rolle als beim Personenverkehr. Wenn sich die Fahrzeugkompositionen nie verändern und die Fahrzeuge sich sogar selbst überwachen können, wird die Funktion des Wagenmeisters bzw. der Wagenmeisterin nicht sinnvoll sein.

Deshalb ist dieses Bewertungskriterium nicht zielführend und daher nicht sinnvoll.

#### **4. Maßnahme: Dienstplanreserve TriebfahrzeugführerInnen**

Diese Maßnahme ist nach Ansicht des Experten Mandl sehr sinnvoll. Nach seinen Erfahrungen aus der Güterverkehrsbranche, die sehr volatil ist und wo es häufig zu Abweichungen kommen kann, bringt eine Vorhaltung von Reserven enorm viel. Auf den Personenbereich übertragen, wo Störungen ebenfalls plötzlich auftreten können, kann diese Maßnahme zu einer raschen Entstörung beitragen.

Die LTE plant aktuell mit einer Reserve von 6 % und kann damit die Abweichungen sehr gut abdecken. Dabei handelt es sich um einen Erfahrungswert. Wie viel Reserven im Personenverkehr sinnvoll sind, kann Mandl nicht genau einschätzen. Er ist aber der Meinung, dass eine Pauschalisierung für jedes Los nicht sinnvoll ist.

Herr Kronberger von der GKB gibt dazu an, dass er ebenfalls diese Maßnahme als sinnvoll erachtet. In seinem Unternehmen wird ein ständiger Mitarbeiter bzw. eine ständige Mitarbeiterin vor Ort als Reserve vorgehalten. Des Weiteren würden die Dienstpläne eine Umschichtung der Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen zulassen.

#### **5. Maßnahme: Gesundheitschecks Personal**

Diese Maßnahme als Bewertungskriterium heranzuziehen ist aus Sicht von Mandl nicht sinnvoll, weil es einerseits gesetzlich vorgegeben ist und andererseits die Untersuchung selbst als Maßnahme nicht zielführend ist.

Wertvoller wäre hier die Betrachtung von gesundheitsfördernden Maßnahmen von EVUs. Das könnten beispielsweise die Erhöhung des Nachtzeitzuschlages, diverse Kurangebote oder Fitnessmitgliedschaften sein.

Der Nachtzeitzuschlag ist ein bestimmter Zeitanteil, der für jede Nachtarbeitsstunde in einem gewissen Zeitraum als Freizeit gutgeschrieben wird und auch als Freizeit konsumiert werden muss.

#### **6. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugbegleiterInnen**

Für diese Maßnahme als Bewertungskriterium gilt nach Ansicht des Experten das Gleiche wie für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen, wenn das Personal für betriebliche Tätigkeiten vorgesehen ist. Hier muss eine Unterscheidung vorgenommen werden. Die Bewertung darf nicht pauschal erfolgen. Ein Zugbegleiter bzw. eine Zugbegleiterin, der/die ausschließlich für Servicetätigkeiten am Zug herangezogen wird, stellt keinen Verhinderungsgrund dar, dass der Zug fahren kann. Damit werden auch keine Störungen verursacht.

Nach Auskunft von Peter Kronberger sind für die neuen Dieseltriebwagen der GKB betrieblich keine Zugbegleiter bzw. Zugbegleiterinnen notwendig, für Doppelstockzüge dagegen schon. Hier können in Ausnahmefällen als Reserve Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen der Disposition herangezogen werden. Diese Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen verfügen über dieselben Qualifikationen. Zusätzlich würde auch hier die Dienstplangestaltung eine Umschichtung erlauben.

Einen großen Vorteil für einen Einsatz von betrieblichen Zugbegleitern bzw. Zugbegleiterinnen sieht Kronberger darin, die Haltedauer am Bahnsteig deutlich zu reduzieren. Damit könnten entsprechende Fahrplanreserven aufgebaut werden. Wenn jeder Aufenthalt um 20 bis 30 Sekunden reduziert werden kann, dann sind bei 30 Stationen Reserven von bis zu 15 Minuten möglich.

## **7. Maßnahme: Notfallübungen**

Nach Ansicht des Experten Mandl sollten die Notfallübungen jährlich vorgeschrieben werden und deshalb kein Bewertungskriterium darstellen. Es sollte nicht immer zwingend eine fiktive Notfallübung durchgeführt werden. Stattdessen können ebenfalls gröbere Ereignisse detailliert ausgewertet und analysiert werden.

Anhand eines realen Ereignisses können Meldewege und Handlungsweisen überprüft werden. Im Rahmen einer Schulung müssen die Ergebnisse kommuniziert werden. So etwas würde Mandl einer Notfallübung gleichsetzen.<sup>95</sup>

### 8.3 Dr. Günter Kettler

Die Expertenreihe wurde mit Dr. Günter Kettler fortgesetzt. Kettler hat seit seinem Bahneintritt im Jahr 1979 sein ganzes Berufsleben bei der ÖBB verbracht. Dort war er in verschiedenen Bereichen tätig, u.a. als Gebietsleiter Güterverkehr, Leiter Produktion, Betriebsleiter und Sachverständiger Prüfer.

Nach seiner ÖBB-Pensionierung Ende 2017 hat Kettler ein Unternehmen gegründet und bietet nun Unternehmensberatungen mit den Schwerpunkten Eisenbahnbetrieb, Eisenbahntechnik, Eisenbahnsicherheit und öffentlicher Verkehr an. Zusätzlich ist er Lehrbeauftragter an der FH St. Pölten.

---

<sup>95</sup> Vgl. Mandl und Kronberger, Interview, 2018.

Nach der Präsentation der Diplomarbeit und des theoretischen Bewertungsmodells wurde Kettler zu den einzelnen Maßnahmen befragt.

### **1. Maßnahme: Ausbildung und Schulung Personal**

Vom Gesetzgeber sind *regelmäßige* Schulungen für das Betriebspersonal vorgeschrieben. Da sich die Vorschriften jährlich, in der Regel immer zum Planwechsel im Dezember, ändern, sind die *regelmäßig verpflichtenden* Schulungen mindestens einmal jährlich durchzuführen. Wie viele Tage pro Jahr zusätzlich für die Schulung aufgewendet werden, legt jedes EVU für sich fest. Kettler ist hier der Ansicht, dass pro Jahr zwei Tage Schulung, aufgeteilt auf Frühjahr und Herbst, das Mindestmaß darstellen müssen. So kann auf mögliche Ereignisse, die eine tiefergehende Analyse und entsprechende Schulung bedürfen, besser reagiert werden. Ein Tag ist seiner Ansicht nach zu wenig.

Die Erfahrung der Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen spielt bei der Ermittlung des Bedarfes von Schulungstagen eine wichtige Rolle und müsste nach Meinung des Experten mitberücksichtigt werden. In der Anfangszeit der Karriere treffen beispielsweise die Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen noch häufig auf ungewohnte Situationen, die bewältigt werden müssen.

Kettler sieht als einen möglichen Ansatz für den Qualitätserhalt, für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen im Bereich der ersten 1000 bis 2000 Fahrstunden einen zusätzlichen Schulungstag vorzusehen.

Des Weiteren kann sich bei der Einführung neuer Fahrzeuge die Notwendigkeit zusätzlicher Schulungstage ergeben, die über das Mindestmaß der Typenschulung und der Typenprüfung hinausgehen. Solche zusätzlichen Schulungstage sollten nach Ansicht des Experten nicht nur für den Informationsfluss in eine Richtung dienen, sondern umgekehrt genauso. Die Erfahrungen der Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen im Umgang mit den auftretenden Störungen sind ein wertvoller Input für Verbesserungen der Schulungsmaßnahmen sowie anderer Maßnahmen, die ebenfalls Folgen für die Instandhaltung haben können.

Ein weiterer Punkt, der in Zusammenhang mit der Einführung neuer Fahrzeuge mitbetrachtet werden sollte, ist das Vorhandensein einer Rückfallebene. In der Anfangszeit der Einführung des Railjets bei der ÖBB Personenverkehr AG wurde eine Störungshotline eingerichtet, wo speziell geschulte Experten bzw. Expertinnen das Personal vor Ort bei der Störungsbehebung unterstützt haben. Das hat sehr dazu beigetragen, die betrieblichen Störungen zu reduzieren.

Nach Ansicht von Kettler wäre das Vorhandensein einer technischen Hotline ein sinnvolles Bewertungskriterium.

## **2. Maßnahme: Planreserve Fahrzeuge**

Diese Maßnahme bewegt sich zutiefst in der Instandhaltung und zielt auf die Instandhaltungssysteme der Eisenbahnunternehmen ab. Der Experte sieht in Zusammenhang mit dieser Maßnahme verschiedene Faktoren, die miteinander zusammenwirken. Hier sollte neben dem Vorhalten von Fahrzeugen, auch die Instandhaltungsqualität und die Instandhaltungsmethode betrachtet werden.

Nach Ansicht von Kettler könnte der Aufgabenträger eine Mindestanzahl als Reserve vorgeben. Diese sollte nicht all zu hoch sein, weil sonst der Druck von der Instandhaltung genommen wird. Damit wird keine Verbesserung erreicht. Die Mindestanzahl lässt sich nicht pauschal für jedes Los festlegen. Sie müsste regional abgeleitet werden.

Insgesamt müsste es eine ausgewogene Mischung des Vorhaltens von Fahrzeugen und der Berücksichtigung der Instandhaltungsstrategie geben. Damit sollen einerseits lange Stillstandzeiten der Fahrzeuge vermieden werden und andererseits im Falle von längerfristigen Ausfallzeiten ein entsprechender Ersatz vorhanden sein.

Auch die Anzahl und die Größe der Lose sollte nach Ansicht von Kettler nicht außer Acht gelassen werden. Es gilt der Grundsatz: Je größer die Fahrzeugflotte desto weniger echte Fahrzeugreserven werden benötigt, weil der Umlaufplan jedes Fahrzeuges weitere Reserven bietet und Reservefahrzeuge für mehrere Lose vorgehalten werden können.

## **3. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugvorbereiterInnen/WagenmeisterInnen**

Die klassischen Funktionen des Zugvorbereiters bzw. der Zugvorbereiterin sowie des Wagenmeisters bzw. der Wagenmeisterin sieht der Experte in Hinblick auf immer gleich bleibende Zugkonfigurationen und sich selbst überwachende Fahrzeuge als nicht zeitgemäß.

Aus seiner Sicht wären ein Techniker bzw. eine Technikerin, der/die ebenfalls eine betriebliche Ausbildung haben sollte, die richtige Besetzung einer technischen Störungshotline. Da es sich dabei vorwiegend um telefonische Unterstützung handelt, ist die Maßnahme einer Dienstplanreserve, nach Ansicht von Kettler, nicht wirklich ausschlaggebend.

Wesentlich ist aus seiner Sicht auch das Zusammenspiel und der Informationsfluss vom Betrieb zur Instandhaltung und umgekehrt. So könnten viele Störungen ganz vermieden oder relativ schnell behoben werden. Deshalb wäre es wichtig, wenn die Fahrzeuge und die Instandhaltung in der Hand der Eisenbahnunternehmen liegen.

Der Experte lehnt damit das deutsche Modell, wo die Aufgabenträger die Fahrzeuge beschaffen und zur Verfügung stellen, ab. Es wird befürchtet, dass solche Modelle zu betrieblichen Fehlentwicklungen führen können, weil die Rückkoppelung nicht funktioniert.

#### **4. Maßnahme: Dienstplanreserve TriebfahrzeugführerInnen**

Hier sieht Kettler mehr die Aufgabenträger in der Verantwortung. Zum einen sollen die Fahrpläne mit Wenden realistisch und mit entsprechenden Reserven geplant werden und zum anderen sollte der Fahrzeug- und Personaleinsatz bereits in der Planungsphase mitberücksichtigt werden. Ansonsten kann es dazu führen, dass wegen zwei Minuten zu kurzer Wende ein zusätzlicher Triebfahrzeugführer bzw. eine zusätzliche Triebfahrzeugführerin gestellt werden muss. Das kommt letztendlich auch den Aufgabenträger teurer.

Ansonsten ist der Experte hier der Meinung, dass die Aufgabenträger den Eisenbahnunternehmen bei der Personalplanung so viele Freiheiten wie möglich lassen sollten. Es macht keinen Sinn, wenn zu viel Personal als Reserve vorgehalten wird und unproduktive Bereitschaftsschichten leisten muss.

Denkbar wäre eine regelmäßige Qualitätsprüfung, die aufgetretene Störungen untersucht und bei einer Rückführung auf das nicht ausreichende Vorhalten von Personalreserven entsprechende Verpflichtungen oder Pönalisierung des Eisenbahnunternehmens vorsieht.

Eine Vorabbewertung der Eisenbahnunternehmen mit definierten Grenzwerten wird vom Experten negativ gesehen.

#### **5. Maßnahme: Gesundheitschecks Personal**

Die Gesundheitschecks sind ja gesetzlich vorgegeben. Der Experte würde bei dieser gesetzlichen Vorgabe bleiben. Die Eisenbahnunternehmen haben jederzeit die Möglichkeit bei Bedenken oder nach bestimmten Vorfällen zusätzliche Untersuchungen zu veranlassen.

Eine bloß höhere Anzahl der Untersuchungen macht als Bewertungskriterium keinen Sinn. Stattdessen sollten die präventiven Gesundheitsmaßnahmen der Eisenbahnunternehmen betrachtet werden. Das Vorhandensein eines umfassenden Gesundheitsmanagements, beispielsweise mit Programmen zur Stressvermeidung, Raucherentwöhnung oder für einen gesunden Rücken, würde sich als Bewertungskriterium eher eignen.

#### **6. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugbegleiterInnen**

Der Experte sieht die Funktion des Zugbeleiters bzw. der Zugbegleiterin als eine betrieblich relevante Funktion, die für die Durchführung einer Zugfahrt notwendig ist.

Die Zugbegleiter bzw. Zugbegleiterinnen sind beispielsweise für die Abfertigung des Zuges mit Signalbeachtung erforderlich. Zugbegleiter bzw. Zugbegleiterinnen ohne betriebliche Funktion sind nach seiner Ansicht Servicemitarbeiter bzw. Servicemitarbeiterinnen.

Falls solche Zugbegleiter bzw. Zugbegleiterinnen für die Durchführung einer Zugfahrt notwendig sind, dann sieht Kettler die Maßnahme der Dienstplanreserve genauso wie jene für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen.

Auch wenn die neuen und modernen Fahrzeuge keinen Zugbegleiter bzw. keine Zugbegleiterin für die Abfertigung des Zuges und damit für die Durchführung der Zugfahrt benötigen, würde Kettler den Einsatz solcher betrieblich ausgebildeten Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen positiv bewerten.

Im Falle einer Störung könnten solche Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen mit betrieblichen Maßnahmen entsprechend unterstützen und mithelfen, die Störung kurz zu halten. Nach Ansicht des Experten sollten die Zugbegleiter bzw. Zugbegleiterinnen in hochbelasteten und kritischen Bereichen vom Aufgabenträger vorgegeben werden.

## **7. Maßnahme: Notfallübungen**

Die Vorgabe von Notfallübungen ist gesetzlich nicht geregelt. Nach Ansicht des Experten ist im Rahmen der Notfallübungen oder des Notfallmanagements der Einsatz von Simulatoren und Schulung außergewöhnlicher Situationen besonders wichtig.

Das Eisenbahnunternehmen soll in solchen Situationen flexibel reagieren können. Das ist nicht nur für das Unternehmen wichtig, sondern ebenso für die Aufgabenträger und für das Gesamtsystem. Mit Simulatortrainings kann die Handlungssicherheit des Personals verbessert werden.

Eine Notfallübung macht Sinn, muss aber nicht jedes Jahr durchgeführt werden. Daher wäre diese Maßnahme als Bewertungskriterium nicht geeignet.<sup>96</sup>

### 8.4 Dipl.-Ing. Christian Studnicka

Den Abschluss der Experteninterviews bildet das Gespräch mit Dipl.-Ing. Christian Studnicka. Studnicka war zu Beginn seiner Karriere im Jahr 1985 als Entwicklungsingenieur bei Siemens SGP tätig, wo er anschließend zum Leiter Produktion aufgestiegen ist und für Joint Venture Projekte mit China und den USA verantwortlich war.

Auf seinem weiteren Weg war er u.a. als Geschäftsbereichsleiter bei den ÖBB Technische Services und Geschäftsführer beim EVU MEV Independent Railway Services beschäftigt. Aktuell ist Studnicka als Eisenbahnbetriebsleiter und ECM-Verantwortlicher bei der Firma Plasser & Theurer angestellt.

---

<sup>96</sup> Vgl. Kettler, Interview, 2018.

Zusätzlich nimmt er die Funktionen einer § 40 Person gemäß Eisenbahngesetz und eines gerichtlich beeideten Gutachters wahr. Damit verfügt Herr Studnicka über 30 Jahre Erfahrung in den verschiedenen Bereichen des Eisenbahnsystems.

Nach der Vorstellung der Diplomarbeit und des theoretischen Modells der TU Wien wurde Studnicka zu den einzelnen Maßnahmen befragt.

### **1. Maßnahme: Ausbildung und Schulung Personal**

Der Experte sieht die Bewertung der Maßnahmen unter Angabe von Tagen sehr kritisch. Vielmehr kommt es auf die Qualität der Schulung an. Dieser Ansatz könnte unter Umständen dazu führen, dass Unternehmen, einfach um einen höheren Score zu erzielen, mehr Schulungstage angeben und diese dann beispielsweise kostengünstig durchführen. Die Qualität der Schulung ist das Ausschlaggebende.

Ein Tag wird auf jeden Fall für die Schulung der Normen- und Vorschriftenänderungen nötig sein. Darüber hinaus sollten spezifische Schwerpunkte gesetzt werden. Das erfordert zusätzliche Tage für die Störungsbehebung und Trainings von außergewöhnlichen Situationen, Schulungen technischer Natur sowie Besonderheiten des Verkehrs.

Bei den Triebfahrzeugführern bzw. Triebfahrzeugführerinnen wäre hier der Einsatz von Simulatoren sinnvoll. Die West Coast Mainline aus England führt jährliche Simulatorschulungen durch. Rund 90 % dieser Simulatorzeit wird dort für die Schulung der Störungsbehebung und nur ein kleiner Teil für das Fahren selbst aufgewendet.

Die Messung von Qualität, um es als Bewertungskriterium anzuwenden, ist nach Ansicht des Experten sehr schwierig. Qualitätsvolle Schulungen können auf verschiedene Arten durchgeführt werden. Das schließt neben der persönlichen Schulung auch interaktive Schulungsunterlagen und den Einsatz interaktiver Medien ein. Diese webbasierten Schulungen können von den Mitarbeitern bzw. Mitarbeiterinnen jederzeit und überall wiederholt werden. Eine Bewertung rein auf die Dauer der Schulung ist daher nicht sinnvoll.

Sinnvoller wäre aus Sicht des Experten, wenn die Verpflichtung zu Schulungen im Stör- und Notfallmanagement sowie deren Umfang im Rahmen der Ausschreibung von den Aufgabenträgern vorgegeben werden. Im Zuge der regelmäßigen Qualitätsprüfung sollten die Schulungsunterlagen und die Nachweise der Durchführung dieser Schulungen überprüft werden.

Des Weiteren ist Studnicka der Meinung, dass eine Ausbildung auf weniger Fahrzeugen sinnvoller ist, weil das Personal dadurch handlungssicherer wird, als wenn sogenannte Universaltriebfahrzeugführer bzw. Universaltriebfahrzeuginnen eine große Anzahl an Fahrzeugkenntnissen besitzen. Diese Kenntnisse sind schwer aufrechtzuerhalten und führen zu Handlungsunsicherheiten.

## **2. Maßnahme: Planreserve Fahrzeuge**

Für den Experten ist die bloße Anzahl der vorgehaltenen Fahrzeuge kein geeignetes Bewertungskriterium. Stattdessen sollte nach einem Ausfall eines Fahrzeuges die Zeit bis zur Bereitstellung eines Ersatzfahrzeuges und Aufnahme des Regelbetriebes das entscheidende Kriterium sein.

Dieses Kriterium ist messbar und kann vorgegeben werden.

Der Experte sieht eine Bevorzugung der ÖBB Personenverkehr AG, wenn als Kriterium das Vorhalten von Fahrzeugen herangezogen wird. Diese verfügt bereits über einen großen Fuhrpark und kann ggf. ausreichend ältere Fahrzeuge bereitstellen.

Optimal wäre nach Ansicht von Studnicka eine Mischung aus dem Vorhalten von Fahrzeugen und einem effizienten Instandhaltungssystem. Die Instandhaltung muss in Richtung einer zustandsorientierten Wartung und weg von der präventiven Wartung gehen.

## **3. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugvorbereiterInnen/WagenmeisterInnen**

Für diese Art Verkehr, wo modernes Rollmaterial zum Einsatz kommt und sich selbst überwacht, ist nach Ansicht von Studnicka der klassische Wagenmeister bzw. die klassische Wagenmeisterin oder ein Zugvorbereiter bzw. eine Zugvorbereiterin nicht mehr erforderlich.

Den Außencheck, also die Fahrzeuge auf augenscheinliche Schäden zu kontrollieren, kann der Triebfahrzeugführer bzw. die Triebfahrzeugführerin machen. Dafür sind die Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen auch ausgebildet. Deshalb ist ein Wagenmeister bzw. eine Wagenmeisterin im Personenverkehr nicht mehr nötig. Im Güterverkehr, wo neben der Fahrzeugkontrolle auch die Verladekontrolle stattfindet, ist der Einsatz von Wagenmeistern bzw. Wagenmeisterinnen unbestritten.

Die Zugvorbereitung ist bei immer gleichbleibenden Zuggarnituren nicht mehr zeitgemäß. Diverse Tätigkeiten wie beispielsweise Bremsproben, Spatenlicht- und Zugschlussüberwachung oder Bremsberechnung erfolgt bei modernen Fahrzeugen automatisch bzw. wird vom Triebfahrzeugführer bzw. von der Triebfahrzeugführerin mitgesteuert.

Daher ist dieser Punkt als Bewertungskriterium von EVU nicht geeignet.

## **4. Maßnahme: Dienstplanreserve TriebfahrzeugführerInnen**

Die Maßnahme einer Dienstplanreserve für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen wird vom Experten als wenig zielführend bewertet, weil im Rahmen der Bewerbung für eine Leistung eine Verfügbarkeit angegeben wird.

Bei den EVU-spezifischen Störungen wie Verschlafen des Personals, Krankenstände, Arbeitszeitüberschreitungen aufgrund einer Verspätung oder Abzüge des Personals aufgrund eines Fehlverhaltens hat das EVU dafür Sorge zu tragen, dass entsprechende Reserven verfügbar sind. Ob und wie die EVUs das sicherstellen, ist in den Pünktlichkeitswerten ersichtlich. Diese Werte sind messbar.

Daher sollte der Pünktlichkeitswert im Rahmen der Ausschreibung festgelegt und entsprechend pönalisiert werden.

Ob ein Unternehmen, das zwei Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen mehr angibt als das andere, besser ist als das andere, lässt sich nur schwer bewerten. Es gibt Unternehmen, die beispielsweise erfahrungsgemäß eine geringere Krankenstandquote aufweisen und dementsprechend kalkulieren. Das aber würden die Aufgabenträger hier negativer bewerten als Unternehmen, die konservativ kalkulieren, weil sie eine höhere Krankenstandquote oder einen höheren Altersdurchschnitt haben. Das wäre nach Ansicht des Experten nicht seriös.

Des Weiteren darf die Fluktuation nicht außer Acht gelassen werden. Speziell bei den Triebfahrzeugführern bzw. Triebfahrzeugführerinnen. Das bedeutet nicht, dass, wenn ein Unternehmen vor der Vergabe mehr Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen angibt, diese Anzahl über die gesamte Laufzeit halten kann.

Deshalb wäre die Festlegung entsprechender Qualitätskriterien und Pönalisierung dieser bei Nichterfüllung sinnvoller.

## **5. Maßnahme: Gesundheitschecks Personal**

Etwas, was rechtlich vorgeschrieben ist, sollte nicht als Bewertungskriterium herangezogen werden. Nach Ansicht des Experten sollten Maßnahmen, die darüber hinausgehen, wie beispielsweise Gesundheitsprogramme oder Angebote von Vorsorgeuntersuchungen, für die Bewertung eher herangezogen werden. Da diese Programme aber nicht verpflichtend sind, ist die Bewertung dieser Maßnahmen für den Aufgabenträger schwierig. Denkbar wäre hier eine Zufriedenheitsmessung der Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen, was aber für eine Bewertung nicht seriös wäre.

Deshalb ist diese Maßnahme als positive Anmerkung in Ordnung, aber als Bewertungskriterium nicht sinnvoll.

## **6. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugbegleiterInnen**

Wenn es sich beim Verkehrssystem um einen zugbegleiterlosen Verkehr handelt, dann ist dieses Bewertungskriterium nach Ansicht des Experten völlig sinnlos.

Wenn lediglich ein Ansprechpartner bzw. eine Ansprechpartnerin für die Fahrgäste im Zug vorhanden sein soll, der/die Auskünfte erteilen und Hilfestellung geben kann, dann ist dieser Mitarbeiter bzw. diese Mitarbeiterin nicht betrieblich relevant und kann in der Regel für den Zuglauf keine Störungen verursachen. Wenn dieser Mitarbeiter bzw. diese Mitarbeiterin ausfallen sollte, dann fährt der Zug trotzdem. Das aber kann als Qualitäts- und nicht als Bewertungskriterium vorgegeben werden.

Zukünftig sollen bei Ausschreibungen neue und moderne Fahrzeuge zum Einsatz kommen. Diese erlauben einen zugbegleiterlosen Betrieb. Daher wird dieses Bewertungskriterium vom Experten ebenfalls als überholt gesehen.

Würde dieses Kriterium für die Bewertung der Bewerber herangezogen werden, dann wäre das nach Ansicht des Experten ein Entgegenkommen gegenüber der ÖBB Personenverkehr AG. Diese hat sehr viele veraltete Fahrzeuge, die für einen zugbegleiterlosen Betrieb nicht zugelassen sind. Das würde sich jedoch diskriminierend auf die anderen Bewerber, die mit neuem Rollmaterial antreten, niederschlagen.

## **7. Maßnahme: Notfallübungen**

Die Maßnahme Notfallübungen wird von Studnicka kritisch gesehen. Seiner Meinung nach können sinnvolle Notfallübungen nur in Zusammenarbeit mit der Infrastruktur durchgeführt werden. Daher liegt diese Maßnahme nur begrenzt in der Hand der EVUs.

Die Infrastrukturunternehmen sind verpflichtet, eigene Notfallübungen durchzuführen. Im Zuge dessen werden auch die EVUs dazu eingeladen. Es können aber nicht alle Unternehmen daran teilnehmen. Daher ist die Umsetzung dieser Maßnahme schwierig.

Nach Ansicht des Experten ist diese Maßnahme als Bewertungskriterium nicht sinnvoll. Stattdessen könnte von den Aufgabenträgern vorgegeben werden, dass die EVUs verpflichtet sind, an den Notfallübungen der Infrastruktur teilzunehmen, sofern sie eingeladen werden.<sup>97</sup>

## **8.5 Fazit Experteninterviews**

In diesem Kapitel werden die Meinungen der Experten zu den einzelnen Maßnahmen zusammengefasst.

---

<sup>97</sup> Vgl. Studnicka, Interview, 2018.

#### Ad 1. Maßnahme: Ausbildung und Schulung Personal

Die Mehrheit der Experten sieht die Bewertung der EVUs in Bezug auf die Schulung und Ausbildung bloß unter Angabe von Schulungstagen kritisch. Zudem wurden Bedenken geäußert, dass diese Maßnahme Manipulationen zulassen könnte.

Einig sind sich alle Experten beim Training von außergewöhnlichen Situationen unter Einsatz von Simulatoren. Diese Maßnahme wird als die effizienteste gesehen, um Störungen ganz zu verhindern oder die Dauer der Störungen kurz zu halten.

Gesetzlich ist mindestens ein Tag vorgeschrieben. Die Experten sind der Meinung, dass die ideale Anzahl an Schulungstagen pro Jahr bei drei bis vier, inklusive Simulatortraining, liegen sollte. Dieser Wert sollte jedoch nicht starr festgelegt werden. Es kann sich zusätzlicher Schulungsbedarf in Abhängigkeit von der Erfahrung der Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen, vom Eintreten von außergewöhnlichen Ereignissen oder durch die Einführung neuer Fahrzeuge ergeben.

Ebenso müssen neue interaktive Medien und e-Learning Plattformen berücksichtigt werden. Diese Schulungen können jederzeit und überall durchgeführt werden, was eine Angabe in Schulungstagen schwierig macht.

#### Ad 2. Maßnahme: Planreserve Fahrzeuge

Bei dieser Maßnahme sind sich die Experten darüber einig, dass der Aufbau einer Planreserve für Fahrzeuge nicht ausschließlich über das Vorhalten von Fahrzeugen betrachtet werden darf. Es muss ein Zusammenspiel zwischen dem Vorhalten von Fahrzeugen und den Instandhaltungsstrategien der einzelnen Unternehmen geben. Mit dem Einsatz von neuen und modernen Fahrzeugen, die sich selbst überwachen, sind zustandsorientierte Instandhaltungsmodelle stärker zu berücksichtigen. Hier spielt auch der Kostenfaktor eine wichtige Rolle. Ein größerer Reservebestand an Fahrzeugen, die lange Stillstandzeiten verursachen, hat entsprechend höhere Kosten zur Folge.

Nach Ansicht einiger Experten darf auch die Anzahl und die Größe der Lose sowie die Situierung der Instandhaltungsstandorte bei der Bewertung nicht außer Acht gelassen werden.

Aufgrund der vielen Variablen, die nach Ansicht der Experten bei dieser Bewertung berücksichtigt werden müssten, wird dieses Bewertungskriterium als ungeeignet angesehen. Ein möglicher Ansatz wäre eine Mindestvorgabe an Reservefahrzeugen durch die Aufgabenträger und Festlegung von Verfügbarkeitswerten für Fahrzeuge als Qualitätskriterium. Diese Verfügbarkeitswerte sind eindeutig messbar.

Ad 3. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugvorbereiterInnen/WagenmeisterInnen

Die klassischen Funktionen des Zugvorbereiters bzw. der Zugvorbereiterin und des Wagenmeisters bzw. der Wagenmeisterin im Personenverkehr werden durch den Einsatz neuer und sich selbst überwachender Fahrzeuge von allen Experten als obsolet bezeichnet. Diese Tätigkeiten können auf die Werkstatt und das Fahrpersonal aufgeteilt werden. Daher wird dieses Bewertungskriterium als ungeeignet gesehen.

Ad 4. Dienstplanreserve TriebfahrzeugführerInnen:

Beim Bewertungskriterium einer Dienstplanreserve für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerin gehen die Expertenmeinungen leicht auseinander.

Einerseits wird die Maßnahme einer Vorhaltung von Personalreserven als sinnvoll gesehen, um bei plötzlich auftretenden Störungen zu einer raschen Entstörung beizutragen. Andererseits wird die Bewertung der Unternehmen im Vorfeld über pauschale prozentuelle Angaben als schwierig erachtet, weil auch hier verschiedene Faktoren berücksichtigt werden müssen, die von den einzelnen Unternehmen individuell festgelegt werden können.

Die Anteile der Reserve sind u.a. abhängig von der Verkehrsart, der Strecken- und Loslänge, dem Altersdurchschnitt sowie dem Beschäftigungsausmaß der Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen.

Besser wäre nach Ansicht einiger Experten, auch hier Verfügbarkeitswerte festzulegen und im Rahmen der Qualitätsüberprüfung zu überwachen. Bei Nichteinhaltung der Vorgaben müssten die Unternehmen pönalisiert werden.

Ad 5. Maßnahme: Gesundheitschecks Personal

Die Gesundheitschecks für das Personal sind gesetzlich vorgeschrieben und die Intervalle vorgegeben. Die Experten sind sich einig, dass etwas, was vom Gesetzgeber vorgegeben ist, sich für die Bewertung eines Unternehmens nicht eignet. Daher wird dieses Bewertungskriterium als nicht sinnvoll erachtet.

Alle Experten sind der Meinung, dass nicht die Untersuchung selbst, sondern darüber hinausgehende Maßnahmen der Unternehmen wie Gesundheitsschutzprogramme oder andere gesundheitsfördernde Maßnahmen berücksichtigt werden sollten.

Die Inanspruchnahme solcher Programme durch die Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen geschieht jedoch auf freiwilliger Basis. Daher sind eine seriöse Messung und ein Vergleich dieser Maßnahmen nicht möglich.

#### Ad 6. Maßnahme: Dienstplanreserve ZugbegleiterInnen

Der Einsatz neuer und moderner Fahrzeuge ermöglicht einen zugbegleiterlosen Betrieb, zumindest im Nah- und Regionalverkehr. Damit werden für die Durchführung einer Zugfahrt keine betrieblichen Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen benötigt.

Sollten die Züge beispielsweise aus Gründen des Fahrgastkomforts, der Kundenbetreuung oder der Vermittlung des Sicherheitsgefühls begleitet werden, dann handelt es sich dabei um Servicemitarbeiter bzw. Servicemitarbeiterinnen, die keine betrieblichen Aufgaben wahrnehmen. Das Fehlen dieser Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen verhindert nicht die Durchführung der Zugfahrt und verursacht damit keine größeren Störungen.

Sollte bei bestimmten Verkehren, wie beispielsweise im Fernverkehr, aufgrund der Zuglänge ein Zugbegleiter bzw. eine Zugbegleiterin mit betrieblichen Aufgaben erforderlich sein, dann sollten nach Ansicht einiger Experten Verfügbarkeitswerte mit Pönalisierung der Nichteinhaltung festgelegt werden.

Daher wäre diese Bewertungsmaßnahme nach Ansicht einer Mehrheit der Experten nicht geeignet.

#### Ad 7. Maßnahme: Notfallübungen

Die Durchführung einer Notfallübung kann nach Ansicht der Experten nur in Zusammenarbeit mit der Infrastruktur und den Blaulichtorganisationen sinnvoll durchgeführt werden. Das ist jedoch nicht für jedes Unternehmen jedes Jahr möglich. Deshalb sind sich die Experten einig, dass diese Maßnahme für die Bewertung von Unternehmen nicht geeignet ist.

Eng mit dieser Maßnahme verknüpft, wird der Einsatz von Simulatoren und das Training von außergewöhnlichen Situationen gesehen. Diese Maßnahme sollte nach Meinung der Experten den Unternehmen vorgeschrieben werden.

## 9 Conclusio

Im Zuge dieser Diplomarbeit wurde der Entwurf des theoretischen Modells der TU Wien für eine transparente Bewertung der mit gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen zu beauftragenden Eisenbahnverkehrsunternehmen bzw. deren Leistungsangebote hinsichtlich ihrer Fähigkeit, Störungen im Eisenbahnbetrieb so gering wie möglich zu halten, auf die Praxistauglichkeit untersucht.

### 9.1 Schlussfolgerungen

Welche Schlussfolgerungen können auf Basis der vorliegenden Arbeit gezogen werden?

Eine dezidierte Auseinandersetzung mit dem Begriff der Resilienz hat im österreichischen Schienenverkehrsmarkt bisher nicht stattgefunden. Bei genauerer Betrachtung lässt sich jedoch feststellen, dass die gesetzlichen Vorgaben für Eisenbahnverkehrsunternehmen, von der Gründung der Unternehmen bis hin zur Verkehrsaufnahme, sehr wohl Maßnahmen beinhalten, die auf Resilienz referenzieren können.

Im Rahmen der Ausschreibungen von gemeinwirtschaftlichen Schienenpersonenverkehrsleistungen werden von den Aufgabenträgern zusätzliche Anforderungen an die Eisenbahnverkehrsunternehmen gestellt. Dadurch wird der Handlungsspielraum der Unternehmen deutlich eingeschränkt, was wiederum dazu führt, dass qualitative Maßnahmen für ein transparentes Bewertungsmodell kaum vorhanden sind.

Im vorliegenden Entwurf des theoretischen Modells der TU Wien wurden ursprünglich 33 Maßnahmen definiert, wovon letztendlich sieben Maßnahmen übrig geblieben sind, die für eine Bewertung der Unternehmen festgelegt wurden. Im Zuge dieser Arbeit konnten zwei weitere dieser sieben Maßnahmen als gesetzlich vorgegeben identifiziert werden.

Des Weiteren wurden alle sieben Maßnahmen für eine qualitative Bewertung von Unternehmen im Vorfeld einer Ausschreibung als nicht geeignet eingestuft. Zwei Maßnahmen würden nach Ansicht der Experten sogar Manipulationen zulassen. Aufgrund vieler individueller Faktoren, die bei den Eisenbahnverkehrsunternehmen vorhanden sind und im Ergebnis den gleichen Effekt haben können, ist eine Bewertung anhand pauschal festgelegter Grenzwerte nicht seriös. Zudem handelt es sich bei einer Bewertung im Vorfeld lediglich um eine Momentaufnahme.

Deshalb ist der vorliegende Entwurf des theoretischen Modells der TU Wien für eine praktische Anwendung nicht geeignet.

Einige der untersuchten Maßnahmen eignen sich zwar nicht als Bewertungskriterium, mit bestimmten Grenzwerten und entsprechender Punktevergabe, machen aber Sinn im Hinblick auf den Umgang mit Störungen und sollten deshalb im Rahmen der Anforderungen durch die Aufgabenträger vorgeschrieben werden.

## 9.2 Empfehlungen

Auf Basis der vorliegenden Arbeit können folgende Empfehlungen abgegeben werden:

### 1. Beibehaltung des derzeitigen Ansatzes der SCHIG hinsichtlich der Qualitäts- und Leistungskriterien mit einigen Anpassungen

Da es in Bezug auf Störungen schwierig ist, geeignete Gegenmaßnahmen zu definieren, nach welchen die Eisenbahnverkehrsunternehmen seriös bewertet werden können, sollte der bisherige Ansatz von definierten Qualitätskriterien in Verbindung mit einem Bonus-Malus-System beibehalten werden.

Dieser Qualitätskatalog sollte um die folgenden Punkte ergänzt werden:

#### ■ Verfügbarkeit der Fahrzeuge

Die Aufgabenträger sollten eine Mindestanzahl an Fahrzeugen, die als Reserve vorgehalten werden müssen, vorgeben. In einem ersten Schritt, sollte anhand des vorgegebenen Fahrplanes eine erforderliche Anzahl an Fahrzeugen für den jeweiligen Verkehr eruiert werden. Hierzu müsste die präventive Instandhaltung, die derzeit sehr verbreitet zur Anwendung kommt und bei den Intervallen auf Kilometer- bzw. Betriebsstundenleistungen basiert, berücksichtigt werden. Auf diesen Berechnungen basierend, sollte im nächsten Schritt die Mindestanzahl an Reservefahrzeugen (mindestens jedoch eines) für jedes Los individuell festgelegt werden. Zu berücksichtigen wären hier zusätzlich Faktoren wie die Länge der einzelnen Strecken und Lose, die Anzahl zusammenhängender Lose, die in einem Paket ausgeschrieben werden sowie die Art des Verkehrs.

Wenn die Eisenbahnverkehrsunternehmen nachweisen können, dass sie aufgrund einer anderen Instandhaltungsstrategie (z.B. zustandsorientierte Instandhaltung mit Selbstüberwachung der Fahrzeuge) dieselbe Verkehrsleistung mit entsprechend weniger Fahrzeugen erbringen können, dann sollte ihnen dieser Handlungsspielraum gewährt werden. Die Mindestvorhaltung von Reservefahrzeugen sollte hiervon unberührt bleiben. Mit dieser Reserve sollen in erster Linie Totalausfälle von Fahrzeugen aufgrund von Unfällen kompensiert werden.

Neben der Vorgabe einer Mindestanzahl von Reservefahrzeugen, sollte zusätzlich ein Verfügbarkeitswert der Fahrzeuge als Qualitätskriterium festgelegt werden. Empfohlen wird ein Wert von 98 %.

Ein Ansatz zur Messung dieser Verfügbarkeit wäre die Anzahl der Züge, bei welchen Störungen auftreten, die auf eine Fahrzeugstörung oder einen Fahrzeugausfall zurückzuführen sind, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Züge des jeweiligen Unternehmens im betreffenden Los. Dazu wäre ein laufendes Monitoring, entweder mit einer monatlichen oder einer jährlichen Auswertung aller Störungen rückwirkend am Ende des Jahres, wichtig.

Eine Berücksichtigung von Verspätungsminuten sollte hierbei nicht stattfinden. Dies erfolgt im Rahmen der vereinbarten Pünktlichkeitswerte als Qualitätskriterium.

■ Verfügbarkeit der Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen

Bei diesem Qualitätskriterium sollte seitens der Aufgabenträger lediglich ein Verfügbarkeitswert festgelegt werden. Hier wäre ebenfalls ein Wert von 98 % anzuraten. Die Messung dieser Verfügbarkeit sollte analog dem Ansatz zur Messung der Verfügbarkeit der Fahrzeuge erfolgen, nämlich eine monatliche oder jährliche Auswertung von Störungen, die auf das Fehlen der Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen zurückzuführen sind.

■ Falls betriebliches Zugbegleitpersonal erforderlich (z.B. Fernverkehr, Strecke für einen zugbegleiterlosen Betrieb nicht zu gelassen) oder gewünscht ist, dann ebenfalls über die Verfügbarkeit definieren und messen

Die Festlegung und Messung sollte analog dem Vorgehen beim Qualitätskriterium für Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerinnen erfolgen.

Den Unternehmen soll dadurch insgesamt ein größerer Gestaltungsspielraum gewährt werden. Es handelt sich hier um objektive Indikatoren, die gemessen werden können. Bei entsprechenden Abweichungen können zusätzliche Maßnahmen gefordert werden.

## 2. Aufnahme zusätzlicher Vorgaben bei der Definition der Anforderungen

Im Rahmen der Experteninterviews hat sich herausgestellt, dass der Einsatz von Simulatoren, um außergewöhnliche Situationen zu trainieren, von allen Experten befürwortet wird. Im Rahmen dieser Arbeit hat sich herausgestellt, dass diese Maßnahme am wirksamsten bei der Minimierung der Auswirkungen von aufgetretenen Störungen wirkt.

Da solche Simulatorschulungen im Schienenverkehr bisher gesetzlich nicht vorgeschrieben sind, sollten die Aufgabenträger im Rahmen der Anforderungen an die Eisenbahnverkehrsunternehmen solche Simulatorschulungen vorgeben. In einem ersten Schritt sollte eine grundsätzliche Verpflichtung zu Simulatorschulungen im Umfang von mindestens zwei Stunden pro Triebfahrzeugführer bzw. Triebfahrzeugführerin und Jahr vorgenommen werden. Die Überprüfung könnte ebenfalls einmal jährlich erfolgen und bei Abweichung entsprechende Pönale festgelegt werden. In einem weiteren Schritt könnte ebenfalls eine Festlegung auf einen bestimmten Simulatortyp erfolgen.

Da die Vorgaben an die Erteilung einer Sicherheitsbescheinigung aus dem europäischen Recht kommen und dort die Verpflichtung zu Simulatorschulungen nicht vorgesehen ist, wäre eine gesetzliche Umsetzung auf nationaler Ebene möglicherweise bedenklich.

### **3. Stärkere Pönalisierung**

Die vorliegende Arbeit empfiehlt eine stärkere Pönalisierung der Eisenbahnverkehrsunternehmen bei Nichterreichen der Zielvorgaben zu definieren.

Aktuell ist die Malus-Regelung im Verkehrsdiestevertrag als einzige Pöuale-Option festgelegt. Dabei wurde eine Untergrenze bestimmt (siehe Kapitel 4.2.2) und ein mit 3 % der Auftragssumme nach oben begrenzter Maximalwert als Malus festgelegt. Eine darüber hinausgehende „Pönalisierung“ besteht lediglich darin, die nicht erbrachte Leistung nicht zu bezahlen.

Diese Untergrenze für den Malus sollte aufgehoben werden, damit, zusätzlich zur Nichtbezahlung der nicht erbrachten Leistung, höhere Strafzahlungen möglich sind. Die Eisenbahnverkehrsunternehmen sollen dadurch mit Nachdruck dazu gezwungen werden, größere Anstrengungen zur Zielerreichung zu unternehmen. Empfohlen wird hier, dass die Höhe der Abweichung vom Zielwert in Prozent, entsprechend in Prozent vom Auftragswert in Abzug gebracht wird.

Im aktuellen Modell der Verkehrsdiesteverträge werden die Verursacher von Verspätungen oder Ausfällen nicht unterschieden. Deshalb wurden bestimmte Schwellwerte definiert, um Verspätungen, die auf die Infrastruktur oder Grenzübergaben zurückzuführen sind, auszugleichen. Derzeit ist ein Wert von 0,6 % als Schwellwert definiert. Das bedeutet, dass Ausfälle von etwas mehr als 420.000 Zugkilometer pro Jahr toleriert werden und erst darüber im Rahmen der Malus-Regelung pönalisiert wird.

Deshalb wird weiters empfohlen, diese Schwellwerte abzuschaffen und nach dem Verursacherprinzip abzurechnen. Wie aus dem theoretischen Modell der TU Wien hervorgeht, verursacht die Infrastruktur rund 83 % aller Störungen.

Daher sollte den Eisenbahnverkehrsunternehmen ermöglicht werden, die Infrastruktur für eine Pönalisierung seitens der Aufgabenträger zu regressieren.

### 9.3 Beantwortung der Forschungsfrage

Die Eisenbahnverkehrsunternehmen haben auf ihren Weg zur Verkehrsaufnahme eine Reihe gesetzlicher Vorgaben zu erfüllen. Diese Vorgaben beinhalten zahlreiche Maßnahmen, welche Auswirkungen auf die Resilienz haben. Ein wesentliches Instrument dabei ist das Sicherheitsmanagementsystem.

Die Umsetzung dieser Vorgaben obliegt der Kreativität der einzelnen Unternehmen, wodurch es zu gewissen Unterschieden kommen kann. Die Rechtskonformität wird im Rahmen des Zertifizierungsprozesses bestätigt und regelmäßig überprüft. Daher muss den Eisenbahnverkehrsunternehmen, welche im Besitz einer Verkehrsgenehmigung sowie einer Sicherheitsbescheinigung für den Schienenpersonenverkehr sind, eine gewisse Grundresilienz bescheinigt werden.

Durch die Definition weiterer Anforderungen im Vorfeld können die Aufgabenträger zusätzliche Resilienzmaßnahmen festlegen, welche über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehen bzw. diese ergänzen. Damit kann das Resilienzpotenzial weiter gesteigert werden. Diese Maßnahmen können anhand vorab klar definierter Qualitätskriterien gemessen werden. Damit wäre die Vorgehensweise transparent und würde für alle Eisenbahnverkehrsunternehmen die gleichen Bedingungen schaffen.

Die vorliegende Arbeit kommt daher zum Ergebnis, dass sich eine willkürliche Festlegung bestimmter Kriterien, welche für die Unternehmen gesetzlich nicht verpflichtend oder von den Aufgabenträgern vorgegeben sind, sowie eine willkürliche Definition der jeweiligen Grenzwerte, nach welchen die Unternehmen dann bewertet werden, für eine seriöse und transparente Vergabe nicht eignet.

## 10 Ausblick

Im Zuge der vorliegenden Diplomarbeit hat sich Potenzial an weiteren Untersuchungen gezeigt. Besonders wichtig erscheint die wirtschaftliche Betrachtung der Empfehlungen aus Kapitel 9.2. Mit Themenbereichen wie die Betrachtung und ggf. Bewertung der wirtschaftlichen Resilienz von Eisenbahnverkehrsunternehmen im Schienenpersonenverkehr oder einer möglichen gesetzlichen Vorgabe der Simulatorschulungen, erschließen sich weitere Untersuchungsgebiete, die in Zusammenhang mit dieser Arbeit einer genaueren Betrachtung zu unterziehen sind.

## Quellenverzeichnis

### Bücher

- Gstettenbauer, Klaus: Die Vorgaben der Europäischen Union für den Schienenverkehr. In: Artl – Görtlich – Zenz (Hrsg.), Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft/175 Jahre Eisenbahn in Österreich – Band 2, Wien 2012.
- Hametner, Andreas: Bahnreform in Österreich/Schienenverkehr zwischen Markt und Staat, Frankfurt am Main, 2013.

### Dokumente

- BMVIT: Gemeinwirtschaftlicher Leistungsbericht 2016, 2018.
- BMVIT: Transeuropäische Verkehrsnetze, 2014.
- BMVIT: Verkehrsdienstevertrag mit der ÖBB-PV AG, 2010.
- ÖBB INFRA AG: Schienennetznutzungsbedingungen (SNNB) 2019, 2018.
- ÖBB INFRA AG: Verfahrensanweisung Abweichungsmanagement, 2017.
- SCHIG: Bericht der Abwicklungsstelle über die Bestellung gemeinwirtschaftlicher Leistungen im Schienenpersonenverkehr 2016 gemäß Richtlinie, 2017.
- SCHIG: Maßnahmenentwicklung und Zuscheidung, 2016.
- TU Wien: Entwicklung einer Methode zur Bewertung von Resilienz, 2016.

### Experteninterviews

- Eibinger, Gerhard, Mag. (Prokurist bei der SCHIG - Schieneninfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft mbH, zuständig für Verkehrsdiensteverträge, Wien); Interview am 03.05.2016 zu aktuellen Situation in Österreich und der Europäischen Union sowie zukünftigen Entwicklungen mit Fokus auf das vierte Eisenbahnpaket.
- Mandl, Andreas, Mag. (Geschäftsführer bei LTE Logistik- und Transport in Europa GmbH, Graz); Interview am 03.10.2018 zu Praxistauglichkeit des von der TU Wien erstellten theoretischen Modells zur Bewertung von Resilienz.

- Kettler, Günter, Dr. (Unternehmensberater mit den Schwerpunkten Eisenbahnbetrieb, Eisenbahntechnik, Eisenbahnsicherheit und öffentlicher Verkehr); Interview am 05.10.2018 zu Praxistauglichkeit des von der TU Wien erstellten theoretischen Modells zur Bewertung von Resilienz.
- Kronberger, Peter, Prok. (Prokurist und Leiter Eisenbahnbetrieb bei GKB - Graz-Köflacher Bus- und Bahnbetrieb GmbH); Telefonisches Interview am 03.10.2018 zu Praxistauglichkeit des von der TU Wien erstellten theoretischen Modells zur Bewertung von Resilienz.
- Ruthner, Thomas, Mag. (Betriebsleiter und Leiter Planung bei WESTbahn Management GmbH, Wien); Interview am 02.10.2018 zu Praxistauglichkeit des von der TU Wien erstellten theoretischen Modells zur Bewertung von Resilienz.
- Studnicka, Christian, Dipl.-Ing. (Eisenbahnbetriebsleiter und ECM-Verantwortlicher bei Plasser & Theurer, Purkersdorf); Interview am 08.10.2018 zu Praxistauglichkeit des von der TU Wien erstellten theoretischen Modells zur Bewertung von Resilienz.

### **Fachartikel**

- Ölsböck, Natalia; Themenschwerpunkt Resilienzforschung: Resilienz – die innere Widerstandskraft, 2013.

### **Fachvorträge**

- Gstettenbauer, Klaus (BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie); Fachvortrag IIR-Konferenzen zu „Multimodalen Mobilität“ und „Interoperabilität der Schiene“, Wien, 2016.

### **Online**

- BMVIT: Faktenblatt zu Verkehrsdiesteverträgen, o.J., in: <https://www.bmvit.gv.at/service/faktenblaetter/verkehrsdiestevertraege.pdf>, (Zugriff am 25.10.2018).

- BMVIT: Musterfahrplan aktueller Vergaben, 2018, in: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/downloads/vergaben/at33.pdf>, (Zugriff am 25.10.2018).
- BMVIT: Privatbahnen in Österreich, in: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/eisenbahn/unternehmen/privatbahnen/index.html>, (Zugriff am 23.10.2018).
- BMVIT: Verkehrsdiesteverträge, in: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/finanzierung/vdv/index.html>, (Zugriff am 25.10.2018).
- BMVIT: Vorinformation für öffentliche Dienstleistungsaufträge, 2018, in: <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/downloads/vergaben/at31.pdf>, (Zugriff am 25.10.2018).
- Duden: Definition Kritikalität, in: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Kritikalitaet>, (Zugriff am 25.10.2018).
- EBA: Recht und Regelwerk, in: [https://www.eba.bund.de/DE/RechtRegelwerk/TSI/tsi\\_node.html](https://www.eba.bund.de/DE/RechtRegelwerk/TSI/tsi_node.html), (Zugriff am 25.10.2018).
- EUR-LEX: Durchführungsverordnung EU 402/2013, in: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0402&from=de>, (Zugriff am 28.10.2018).
- EUR-LEX: Richtlinie EG 59/2007, in: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0059&from=DE>, (Zugriff am 28.10.2018).
- EUR-LEX: Verordnung EU 1158/2010, in: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R1158&from=de>, (Zugriff am 28.10.2018).
- EUR-LEX: Verordnung EU 1302/2014 (TSI Loc&Pas), in: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1302&from=de>, (Zugriff am 28.10.2018).
- Europäische Kommission: Neue Weichenstellung für die europäischen Eisenbahnen, 2013, in: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-65\\_de.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-65_de.htm), (Zugriff am 25.10.2018).
- Gabler Wirtschaftslexikon: Definition Daseinsvorsorge, in: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/daseinsvorsorge-28469>, (Zugriff 25.10.2018).
- Gabler Wirtschaftslexikon: Definition Resilienz, in: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/resilienz-52429/version-275567>, (Zugriff am 23.10.2018).
- IBM Global Business Services et al: Liberalisierungsindex 2011, 2011, in: [http://www.assorail.fr/wp-content/uploads/2015/08/Rail\\_Liberalisation\\_Index\\_2011.pdf](http://www.assorail.fr/wp-content/uploads/2015/08/Rail_Liberalisation_Index_2011.pdf) (Zugriff am 25.10.2018).
- IRG-Rail (Independent Regulators' Group): Market Monitoring Reports, 2009-2016, in: <https://www.irg-rail.eu/irg/documents/market-monitoring>, (Zugriff am 23.10.2018).

- RIS: Bundesgesetz über Eisenbahnen, Schienenfahrzeuge auf Eisenbahnen und den Verkehr auf Eisenbahnen (Eisenbahngesetz 1957), Bundesgesetzblatt BGBI. Nr. 60/1957, Änderung BGBI. I Nr. 137/2015, 2015, in: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011302>, (Zugriff am 25.10.2018).
- RIS: Bundesgesetz über Leistungen für Privatbahnen (Privatbahngesetz 2004), Bundesgesetzblatt BGBI. I Nr. 39/2004, 2004, in: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003309>, (Zugriff am 28.10.2018).
- RIS: Bundesgesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – AschG), Bundesgesetzblatt BGBI. Nr. 450/1994, Änderung BGBI. I Nr. 126/2017, 2017, in: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008910>, (Zugriff am 28.10.2018).
- RIS: Verordnung der Bundesministerin für Verkehr, Innovation und Technologie über die Eignung, Ausbildung, Prüfung, Weiterbildung und praktische Ausübung bei qualifizierten Tätigkeiten von Eisenbahnbediensteten (Eisenbahn Eignungs- und Prüfungsverordnung – EisbEPV), BGBI. II Nr. 31/2013, 2013, in: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20008234>, (Zugriff am 28.10.2018).
- RIS: Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft und Verkehr über die Befugnis zur selbständigen Führung und Bedienung von Triebfahrzeugen (Triebfahrzeugführer-Verordnung – TFVO), BGBI. II Nr. 64/1999, 1999, in: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10012868>, (Zugriff am 28.10.2018).
- RIS: Verordnung über den Bau und Betrieb von Eisenbahnen (Eisenbahnbau- und Betriebsverordnung – EisbBBV), BGBI. II Nr. 398/2008, Änderung BGBI. II Nr. 156/2014, 2014, in: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20006077>, (Zugriff am 28.10.2018).
- Zukunft Mobilität: Resiliente Infrastrukturen und Städte, in: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/40882/analyse/resilienz-infrastruktur-stadt-wirtschaft-zukunft-resiliente-infrastrukturen/>, (Zugriff am 25.10.2018).

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Loseinteilung SPNV .....	12
Abbildung 2: Loseinteilung SPFV .....	12
Abbildung 3: Zugkilometer gesamt .....	13
Abbildung 4: Objektive Qualitätskriterien ÖBB-PV AG.....	14
Abbildung 5: Subjektive Qualitätskriterien ÖBB-PV AG .....	14
Abbildung 6: Projektphasen und Arbeitspakete .....	17
Abbildung 7: Auszug aus der Kodierliste des IM.....	20
Abbildung 8: Schwellwerte für die Bestimmung der Kritikalität.....	22
Abbildung 9: EVU Gegenmaßnahmen.....	25
Abbildung 10: Das Resilienzdreieck .....	26
Abbildung 11: Grundzüge Bewertungsmodell der TU Wien .....	27
Abbildung 12: Grenzwerte und Skalierung für Maßnahmen.....	29
Abbildung 13: Eingabemaske EVU Daten .....	30
Abbildung 14: Ausgabefeld des Modells .....	30
Abbildung 15: TEN-Korridore in Österreich.....	35
Abbildung 16: Risikomanagementverfahren .....	36
Abbildung 17: Losübersicht mit Fahrzeugeinsatz.....	41
Abbildung 18: Fahrzeugbeschreibung "Talent" .....	42
Abbildung 19: Fahrzeugbeschreibung "Himmelstreppe" .....	43
Abbildung 20: Fahrplanvorgaben.....	44
Abbildung 21: Mindestaufenthaltszeiten .....	45
Abbildung 22: Mindestwendezzeiten .....	45

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: EVU-spezifische Störungen .....	21
Tabelle 2: Schadenshöhe und Kritikalität der Störungsarten .....	24
Tabelle 3: Kategorisierung der Maßnahmen.....	28
Tabelle 4: Restliche Maßnahmen .....	46
Tabelle 5: Anpassung der Maßnahmen.....	50

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	-	Abbildung
Abs.	-	Absatz
Ad	-	Zu
AG	-	Aktiengesellschaft
AP	-	Arbeitspaket
ARAMIS	-	Advanced Railway Automation Management Information System
a.s.	-	Akciová společnost
ASchG	-	ArbeitnehmerInnenschutzgesetz
BFZ	-	Betriebsführungszentrale
BL	-	Betriebsleitung
BMVIT	-	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BSc	-	Bachelor of Science
bzw.	-	beziehungsweise
cm	-	Zentimeter
CRD	-	Typenbezeichnung
COO	-	Chief Operation Officer
Dipl.-Ing.	-	Diplomingenieur
DoSto	-	Doppelstock
Dr.	-	Doktor
DVO	-	Durchführungsverordnung
EBA	-	Eisenbahnbundesamt
EC	-	Eurocity
ECM	-	Entity of Charge in Maintenance
EG	-	Europäische Gemeinschaft
EisbBBV	-	Eisenbahn Bau- und Betriebsverordnung
EisbEPV	-	Eisenbahn Eignungs- und Prüfungsverordnung
EK	-	Eisenbahnkreuzung
EN	-	Euronight
ERFA	-	European Rail Freight Association
ET	-	Elektrotriebwagen
EU	-	Europäische Union
EVU	-	Eisenbahnverkehrsunternehmen
FH	-	Fachhochschule
FIS	-	Fahrgastinformationssystem
FV	-	Fernverkehr
GKB	-	Graz-Köflacher Bahn- und Busbetrieb
GmbH	-	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GySEV	-	Györ-Sopron-Ebenfurti Vasut
IB	-	Infrastrukturbetrieb
IBM	-	International Business Machines
IC	-	Intercity

IM	-	Infrastrukturmanager
inkl.	-	inklusive
IT	-	Informationstechnologie
IVB	-	Innsbrucker Verkehrsbetriebe
Kl.	-	Klasse
km	-	Kilometer
km/h	-	Kilometer pro Stunde
K.O.	-	Knock Out
KVP	-	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
Loc&Pas	-	Locomotive & Passenger Cars
LTE	-	Logistik- und Transport in Europa
m	-	Meter
Mag.	-	Magister
max.	-	maximal
mbs	-	Montafonerbahn
MEV	-	Name des Unternehmens
Min.	-	Minute
Mio.	-	Million
mm	-	Millimeter
NÖVOG	-	Niederösterreichische Verkehrsorganisationsgesellschaft
Nr.	-	Nummer
NV	-	Nahverkehr
o.J.	-	ohne Jahresangabe
o.S.	-	ohne Seitenangabe
ÖBB	-	Österreichische Bundesbahnen
ÖPNRV-G	-	Österreichisches Personennah- und Regionalverkehrsgesetz
pdf.	-	parton distribution function
PLB	-	Pinzgauer Lokalbahn
Prok.	-	Prokurist
PV	-	Personenverkehr
REM	-	Rail Emergency Management
REX	-	Regionalexpress
RIC	-	Regolamento Internazionale delle Carozze
SCHIG	-	Schieneninfrastruktur Dienstleistungsgesellschaft
SGP	-	Simmering Graz Pauker
SEK	-	Sekundäre Ursachen
SIGE	-	Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente
SLB	-	Salzburger Lokalbahn
SMS	-	Sicherheitsmanagementsystem
SNNB	-	Schienennetznutzungsbedingungen
SOK	-	Schienenoberkante
SPFV	-	Schienenpersonenfernverkehr

SPNV	-	Schienenpersonennahverkehr
STLB	-	Steiermärkische Landesbahn
St&H	-	Stern und Hafferl
TEN	-	Transeuropäische Netze
TFVO	-	Triebfahrzeugführerverordnung
Tfzf	-	TriebfahrzeugführerInnen
TSI	-	Technische Spezifikationen für Interoperabilität
TU	-	Technische Universität
TX	-	Team X
u.a.	-	unter anderem
UIC	-	Union Internationale des Chemins de fer
USA	-	United States of America
usw.	-	und so weiter
VDV	-	Verkehrsdiestevertrag
Vgl.	-	Vergleiche
VO	-	Verordnung
WESTbahn	-	Wehinger Stefan Bahn
WKÖ	-	Wirtschaftskammer Österreich
WLB	-	Wiener Lokalbahnen
Z	-	Ziffer
z.B.	-	zum Beispiel
Zrt.	-	Zártkörűen működő részvénytársaság
Zub	-	Zugbegleiter
ZVB	-	Zillertaler Verkehrsbetriebe