Analyse der Inadäquanz von Vorschriften und betrieblichen Anforderungen bei Rangierfahrten in Anlagen mit Zwergsignalen in Schweizer EBUs

Regulation von Human-Factors-Themen im Kontext Bahnbetrieb durch das Bundesamt für Verkehr (5)

Prof. Dr. Frank Ritz
Jonas Brüngger

Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Angewandte Psychologie
Institut Mensch in komplexen Systemen

im Auftrag des Bundesamtes für Verkehr

Olten
März 2020

Vorwort

Der vorliegende Bericht widmet sich dem fünften Teil des angewandten Forschungs- und Entwicklungsprojekts „Entwicklung sicherheitsförderlicher Aufsichtsstile“. Er umfasst die Ergebnisse einer Erhebung und vertiefenden Analyse von Sicherheitsverstössen bei der Durchführung operativer Rangiertätigkeiten. Es werden konkrete Fallbeispiele beschrieben, die sich sowohl auf unabsichtliche als auch auf absichtliche Verhaltensverstösse gegen Vorschriften aus verschiedenen Regelwerken beziehen. Dabei wird der Fokus auf die Aufklärung von Bedingungen gelegt, welche das jeweilige Verstossverhalten auslösen oder begünstigen.

Die Berufsgruppe der Rangierleitenden wurde ausgewählt, weil es im Tätigkeitsfeld des Rangierens, insbesondere bei Rangierbewegungen in Anlagen mit Zwergsignalen, in den letzten Jahren zu einer relativ hohen Anzahl an sicherheitsrelevanten Ereignissen im Zusammenhang mit Vorschriftenverstössen gekommen ist. Rangierleitende mit operativer Erfahrung eignen sich deshalb besonders, um über Verstösse und konkrete Fehlpassungen von aktuellen Vorschriften und betrieblichen Anforderungen Auskunft zu geben. Damit wurde u.a. das Ziel verfolgt, anwendungsbezogenes Wissen aus operativen Arbeitssituationen zu eruieren und für eine regulative Massnahmengestaltung bereitzustellen. Dieses Wissen soll somit zu einer wirkungsvollen Aufsicht, im Sinne der sicherheitsgerichteten Regulation des Bahnbetriebs, beitragen.

Praktische Ansatzpunkte, zur regulatorisch gesteuerten Einflussnahme bei der sicherheitsgerichteten Veränderung der betrieblichen Praxis und exemplarische Hinweise zum Anpassungspotenzial des Vorschriftenwerks, werden aufgezeigt.

Die sprachliche Fassung des Berichts orientiert sich daran, auf möglichst „einfache Weise“ die spezifischen Problemfelder konkret zu beschreiben, um diese sowohl einer innerbehördlichen Diskussion zugänglich zu machen, als auch als Diskussionsgrundlage zwischen Vertreter/inne/n von Behörde und Bahnbetreibenden genutzt werden zu können. Nicht zuletzt auch, um den an diesem Projekt beteiligten Rangierleitenden als Rückmeldung und explizites Dankeschön für ihre - von Offenheit gekennzeichnete Kooperation - zu dienen.

Inhalt

Vorwort 1
Management Summary 4
1 Einleitung 6
1.1 Auftrag 7
1.2 Ziele und Fragestellungen 8
2 Theorie 8
3 Vorgehensweise und Methodik 10
3.1 Teilnehmende 10
3.2 Workshops 11
4 Ergebnisse 12
4.1 Themenbereich: Übergreifend alle Themen 13
4.1.1 Fallbeispiel: Mangelnde Vorschriftenkenntnis 13
4.2 Themenbereich: Fahren 15
4.2.1 Fallbeispiele: Fehlende Erfahrung 15
4.2.2 Fallbeispiele: Unaufmerksamkeit 18
4.2.3 Fallbeispiel: Verbindungsüberwachung durch Kontrollton beim Indirekten Führen 21
4.2.4 Fallbeispiel: Kein Verlangen des Fahrwegs bei Änderung der Fahrrichtung 24
4.2.5 Fallbeispiel: Kein Verlangen des Fahrwegs bis zum ersten Zwergsignal 25
4.2.6 Fallbeispiel: Überschreiten der Höchstgeschwindigkeiten gemäss Zulassung .. 27
4.2.7 Fallbeispiel: Ausschalten des ETCS System 28
4.3 Themenbereich: Bremsen 30
4.3.1 Fallbeispiel: Keine Bremsprobe auf Wirkung bei Zügen 30
4.3.2 Fallbeispiel: Keine vollständige Rangierbremsprobe 31
4.3.3 Fallbeispiel: Keine vereinfachte Bremsprobe durchgeführt 32
4.3.4 Fallbeispiel: Keine Bremsrechnung bei Zugveränderungen 33
4.4 Themenbereich: Kuppeln und Sichern 35
4.4.1 Fallbeispiel: Zwischen den Wagen stehen beim Kuppeln 35
4.4.2 Fallbeispiel: Kupplungsspindel ungenügend eingedreht 37
4.4.3 Fallbeispiel: Keine Sicherung von kurzzeitig abgestellten Fahrzeugen 39
4.5 Themenbereich: Arbeitszeit 41
4.5.1 Fallbeispiel: Arbeitszeitüberschreitungen 41
4.6 Themenbereich: Rahmenbedingungen bei Rangieren mit Einfluss auf die Vorschrifteneinhaltung 43
4.6.1 Rahmenbedingung: Führungspersonen ohne Vorschriftenkenntnis 43
4.6.2 Rahmenbedingung: Grosse Vorschriftenmenge 44
4.6.3 Rahmenbedingung: Defizitäre Ausrüstung 45
5 Fazit 46
5.1 Integration der Ergebnisse des vorherigen Berichts 49

5.2 Empfehlungen im Kontext der Regulation 50
5.3 Empfehlungen für die Forschung 50
5.4 Ausblick 51
6 Literaturverzeichnis 52
7 Abbildungsverzeichnis 52
8 Abkürzungsverzeichnis 52

Management Summary

Um ein besseres Verständnis über die ursächlichen Faktoren, die an der Entstehung von Vorschriftenverstössen beteiligt sind, zu erlangen, wurde eine theoriegestützte, empirische Untersuchung durchgeführt. Dabei wurden Rangierleitende verschiedener EVU in Workshops zum Thema Fehlpassungen von Vorschriften und operativen Anforderungen bei Rangiertätigkeiten im Allgemeinen sowie im Spezifischen, bei Rangierfahrten in Anlagen mit Zwergsignalen, befragt. Die Ergebnisse sind in sechs Themenbereiche strukturiert, innerhalb derer sechzehn Beispielfälle von Vorschriftenverstössen beschrieben und die entsprechenden Fehlpassungen analytisch thematisiert werden. Zusätzlich wird auf drei Rahmenbedingungen eingegangen, die für die Einhaltung der Vorschriften als problematisch wahrgenommen werden.

In ersten, übergreifenden Themenbereich wird auf ein Fallbeispiel zu mangelnder Vorschriftenkenntnis eingegangen.
Der zweite Themenbereich «Fahren» beinhaltet in den Fallbeispielen neben Fahrfehlern durch mangelnde Erfahrung und Unaufmerksamkeit auch Verstösse beim indirekten Führen von Zügen, Fahren ohne Verlangen des Fahrwegs, Missachten von Höchstgeschwindigkeiten und das Ausschalten eines Sicherheitssystems während der Fahrt.
Im dritten Themenbereich «Bremsen» geht es in den Fallbeispielen um Verstösse zum nicht oder unvollständigen Durchführen von vorgeschriebenen Bremsproben sowie das nicht Durchführen von Bremsrechnungen bei Zugsveränderungen.
Die Beispiele im vierten Themenbereich «Kuppeln und Sichern» behandeln Verstösse, bei denen während des Kuppelns zwischen Fahrzeugen gestanden wird, Schraubenkupplungen ungenügend angezogen werden und vom vorschriftskonträren Sichern abgehängter Fahrzeuge.
Im Themenbereich fünf «Arbeitszeit» betrifft das Fallbeispiel verschiedene Verletzungen des Arbeitszeitgesetzes.
Im letzten Themenbereich «Rahmenbedingungen» wird nicht direkt auf konkrete Fallbeispiele eingegangen. Stattdessen werden die Rahmenbedingungen «Führung ohne Vorschriftenkenntnis, grosse Vorschriftenmenge und defizitäre Ausrüstung» beschrieben, die sich Verstossverhalten fördernd auswirken.

Für jedes ausgearbeitete Fallbeispiel werden sich teilweise ergänzende Strategien beschrieben, die als Grundlage für eine weiterführende Diskussion zu betrachten sind, um die zugrundeliegenden Fehlpassungen der Vorschriftenverstösse im operativen Betrieb zu regulieren.

Das Fazit weist aus, dass sich für Rangierleiter mehrere zugrundeliegende Ursachen für Verstösse bei den beschriebenen Fällen zeigen. Für die unabsichtlichen Verstösse sind dies (1) mangelnde Vorschriftenkenntnis, (2) fehlende Erfahrung und (3) Unaufmerksamkeit. Bezüglich der absichtlichen Verstösse sind dies, (4) Aufrechterhaltung oder Maximierung der Wirtschaftlichkeit, (5) Verhinderung von Unbequemlichkeit, (6) Sinn der Vorschrift wird nicht erkannt und (7) Fehler in der Planung. Um wirksam gegen die Vorschriftenverstösse vorzugehen, müssen diese Ursachen jeweils berücksichtigt werden.

Die Verstossursachen stellen eine geeignete Grundlage für die Strukturierung der Ergebnisse dar und erlauben den Vergleich zwischen verschiedenen Berufsgruppen, bzw. Rollen und sollten deshalb auch in zukünftigen Untersuchungen, ggf. mit weiteren Berufsgruppen, betrachtet werden.

Aus der Perspektive der Forschung wäre eine Vertiefung der jeweiligen kontribuierenden Faktoren, die zu unabsichtlichen und absichtlichen Verstössen beitragen, von Interesse. Zusätzlich wäre die Betrachtung der Handlungsebene, also ob Verstösse durch eine aktive Handlung oder durch eine Unterlassung von Handlungen begangen wird, für die Analyse von Verstössen von Nutzen.

1 Einleitung

Das Bundesamt für Verkehr (BAV) leistet mit seiner Aufsichtstätigkeit, u.a. durch Erlass und Kontrolle von Vorschriften, einen entscheidenden Beitrag zur Erkennung und Beseitigung von Sicherheitsmängeln im öffentlichen Verkehr der Schweiz. Das BAV hat dazu in seiner Sicherheitspolitik als einen Grundsatz verankert: „Wir sorgen für wirksame und vorzugsweise zielorientiert formulierte Sicherheitsvorschriften“ (BAV, 2016, S.4). Änderungen der rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen im System Bahnbetrieb, machen es erforderlich, die Art und Weise, wie Aufsicht vom BAV wahrgenommen und dabei Vorschriften erlassen und kontrolliert werden, zu reflektieren und allenfalls anzupassen oder zu ergänzen.

Der vorliegende Bericht beschreibt das Vorgehen und die Ergebnisse der Zusammenarbeit der Experten des BAV und der Hochschule für Angewandte Psychologie (APS) der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW). Das Thema der in diesem Projekt durchgeführten Untersuchung ist der Umgang mit Vorschriften durch Rangierleitende, insbesondere hinsichtlich deren Anwendung in Anlagen mit Zwergsignalen. Dabei wird explizit auf potentielle Fehlpassungen von Vorschriften und operativen, betrieblichen Anforderungen eingegangen. Es werden konfligierende Ziele bei der konkreten Aufgabenbewältigung beleuchtet, z.B. das Einhalten sicherheitsbezogener Vorschriften umzusetzen oder die operativ-betriebliche Handlungsfähigkeit durch Vorschriftsverletzungen aufrechtzuerhalten, um einen Beitrag zur Produktivität zu leisten.

Durch eine ausgeprägte Reflexion im Bereich „Sicherheitsmanagement und Human Factors“ wird dafür eine Grundlage gelegt, diesen zunehmend relevanten Themenbereich in die Aufsichtstätigkeit angemessen einbeziehen zu können.

Als Human Factors (Faktor Mensch, HF) werden alle Aspekte betrachtet, die einen Einfluss auf das sichere und zuverlässige Verhalten eines sozio-technischen Gesamtsystems haben. Ritz (2015, S. 87) definiert Human Factors als interdisziplinären Forschungsgegenstand, der darauf abzielt, „anwendungsorientiertes Wissen über Faktoren menschlicher Leistungsfähigkeit und ihre Begrenzung zur Analyse, Gestaltung und Optimierung von Produkten, Prozessen und sozio-technischen Systemen zu erschließen“. Das bedeutet, dass alle Bedingungen, die menschliches Arbeitsverhalten beeinflussen können, einbezogen werden, wobei besonders das leistungsbezogene Zusammenspiel von technischen, individuellen, sozialen und organisationalen Faktoren betrachtet wird. Der Fokus liegt auf der Integration des menschlichen Beitrags für das sichere und/oder zuverlässige Funktionieren des Gesamtsystems, in diesem Fall des Eisenbahnverkehrswesens.

Als psychologisch relevanter Bereich einer Organisation ist der Mensch bei der Ausführung seiner konkreten Arbeitsaufgaben Gegenstand einer HF-zentrierten Systemgestaltung (Hacker, 1998; Ritz, 2015 S.151 ff.). Zentrale Ansprüche sind dabei einerseits, menschliche Leistungsfähigkeit als Massstab für die Gestaltung der Systeme heranzuziehen, und andererseits, Menschen zum Umgang mit diesen Systemen angemessen zu qualifizieren. Vorschriften stellen wesentliche Systemkomponenten zur Regulation von Sicherheit innerhalb sowie zwischen Organisationen dar und sind für eine menschengerechte Systemgestaltung entsprechend zu berücksichtigen.

1.1 Auftrag

Das BAV beauftragte den Auftragnehmer mit dem im Jahr 2014 durchgeführten Teilprojekt "Entwicklung sicherheitsförderlicher Aufsichtsstile im Bahnbetrieb" und mit zwei Folgemandaten (2015 und 2016) zur theoriegestützten Ermittlung anwendungsgerichteten Wissens zur konstruktiven, regulatorischen Einflussnahme auf die Sicherheit von Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU). Aufbauend auf den Ergebnissen der vorhergehenden Teilprojekte, wurde ein drittes Folgemandat (2017-2018) bearbeitet. In diesem Folgemandat wurde auf die sicherheitsgerichtete Aufgabenerfüllung, durch die Funktion von Sicherheitschefs, auf Arbeitsstellen fokussiert. Der thematische Schwerpunkt lag auf der Ermittlung konkreter Fehlpassungen von Vorschriften und operativen Anforderungen im Baubetrieb von Bahnen.

Mit diesem vierten Folgemandat (2019-2020) wird sich der Ermittlung konkreter Fehlpassungen von Vorschriften und operativen Anforderungen auf das Tätigkeitsfeld des Rangierens gewidmet. Aufgrund einer relativ hohen Anzahl an sicherheitsrelevanten Ereignissen (vgl. u.a. Sicherheitsempfehlung 109 SUST, 2018a, 2018b, 2018c), den dazu durch das BAV gegenüber der SUST dargelegten Abklärungen und auf deren Basis abgeleiteten, weiterführenden Empfehlungen (vgl. Anhang A), scheint ein Fokus auf das Tätigkeitsfeld des Rangierens, insbesondere bei Rangierbewegungen in Anlagen mit Zwergsignalen, zur Generierung spezifischer, qualitativer Erkenntnisse indiziert.

Im vorliegenden Bericht werden die ermittelten Fehlpassungen, die zu Vorschriftenverstössen beitragen, anhand von Beispielfällen aufgezeigt und Empfehlungen zu deren Beseitigung gegeben. Übergeordnetes Ziel ist es, anwendungsbezogenes Wissen aus operativen Arbeitssituationen bereitzustellen, um möglichst konkret zu einer wirkungsvollen Aufsicht, im Sinne der sicherheitsgerichteten Regulation des Bahnbetriebs beitragen zu können.

1.2 Ziele und Fragestellungen

Mit den Ergebnissen werden exemplarische Erkenntnisse über die Ursachen von vorschriftswidrigem Verhalten generiert, die auf die Ableitung von Massnahmen, zur Aufrechterhaltung regulatorischer Funktionalität abzielen. Diese Erkenntnisse sollen als eine Planungs- und Entscheidungshilfe für die strategische Schwerpunktsetzung seitens des BAV dienen. Zusätzlich sollen sie Ansatzpunkte zur sicherheitsgerichteten Optimierung der Aufsichtstätigkeit liefern.

Aus den Zielen ergeben sich die folgenden, konkreten Fragestellungen, die im Projekt vor dem Hintergrund der Tätigkeit von Rangierleitenden im Allgemeinen sowie im Spezifischen, bei Rangierfahrten in Anlagen mit Zwergsignalen exemplarisch betrachtet werden:

- Welche Fehlpassungen von spezifischen Vorschriften und operativen Arbeitsanforderungen sind beim Rangieren in der betrieblichen Praxis anzutreffen?
    - Welche beziehen sich auf das Rangieren im Allgemeinen und
    - Welche auf das Rangieren in Anlagen mit Zwergsignalen im Speziellen?
- Welchen unbeabsichtigten Einfluss haben Vorschriften auf den Betriebsablauf?

Als Untersuchungsgegenstand wurden typische sicherheitskritische Aufgaben (z.B. Fahren, Bremsen, Kuppeln und Sichern) von Rangierleitenden (und durch sie ausgeübte Funktionen wie Rangierer, LF, etc.) ermittelt, bei denen ein hohes Potenzial für Verstösse gegeben ist.
Ziel ist es, exemplarisch auf spezifische Fälle vertieft einzugehen und damit sicherheitsbezogene Problemfelder möglichst konkret zu beschreiben.

2 Theorie

Sicherheitsgefährdende Handlungen durch Fehler werden grundsätzlich unterschieden in Unbeabsichtigte und beabsichtigte Handlungen (Reason, 1990).

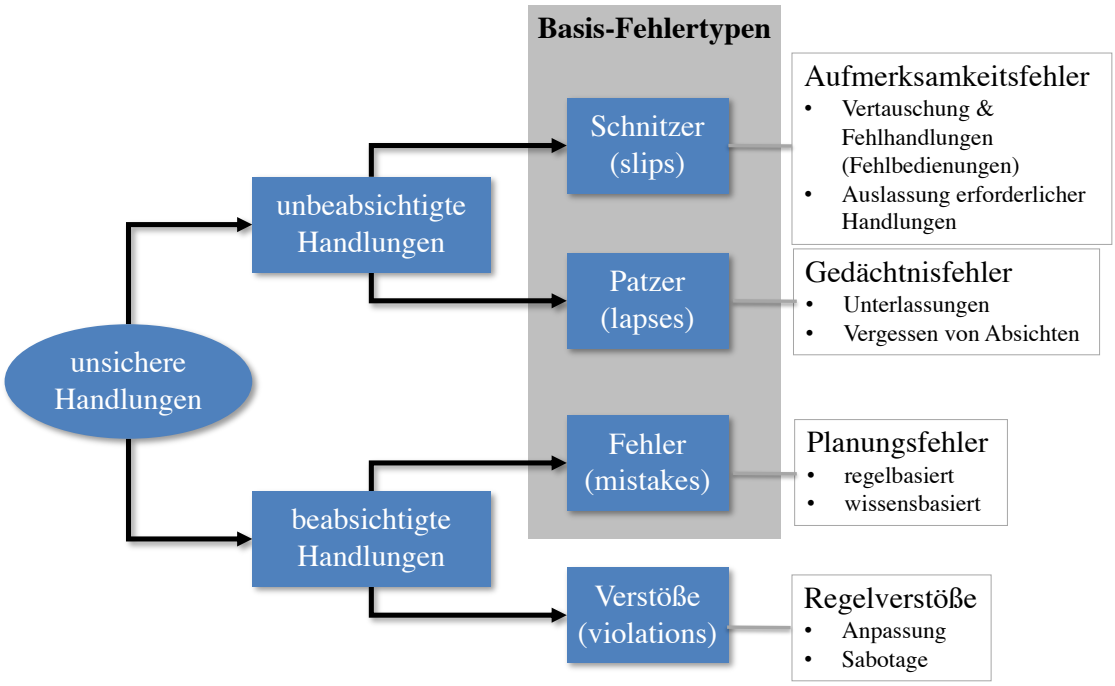


Abbildung 1: : Systematisierung der Basisfehlertypen (Reason, 1990; nach Ritz, 2015, S. 109)

Als unbeabsichtigte Handlungen gelten typischerweise Schnitzer und Patzer, ihre Ursache kann in Unaufmerksamkeit, z.B. durch Ablenkung oder in Gedächtnisfehlern liegen.
Beabsichtigte Handlungen werden unterteilt in Fehler und Verstösse.
Fehler (mistakes) sind auf eine operative (Handlungs-) Planung zurückzuführen, bei der gut trainierte Regeln umgesetzt werden, ohne dass diese Regeln zu den aktuellen situativen Anforderungen passen (Ritz, 2015, S.110 ff.). Die damit verbundenen Handlungen finden, weil intendiert, zwar absichtlich statt, zielen aber ebenso wie die Schnitzer und Patzer nicht darauf ab, Vorschriften explizit zu verletzen.

Verstosshandlungen hingegen «werden beabsichtigt ausgeführt und avisieren 1.) entweder ein produktives Ziel, bspw. die Sicherheit des Betriebs aufrecht erhalten zu können und/oder eine Steigerung der Effizienz betrieblicher Abläufe sowie das Erlangen persönlicher Vorteile (wie kürzere Arbeits- und/oder längere Pausenzeiten) oder 2.) ein destruktives Ziel, wie z.B. Sabotage, Spionage oder Terrorismus» (Ritz, in Vorbereitung).

Massnahmen zur Vermeidung von Vorschriftenverstössen durch Fehlandlungen liegen typischerweise in der Reduktion von Ablenkungsquellen, der Erhöhung der Aufmerksamkeit

durch Interaktionsanforderungen sowie der Vermittlung von Wissen und dem Training des Verhaltens in kritischen Situationen.

Produktiven Verstössen, die sicherheitsrelevant sind und nicht zur Aufrechterhaltung der Sicherheit dienen, kann begegnet werden durch:
1.) eine Beseitigung von mit der jeweiligen sicherheitsbezogenen Regel konfligierenden Ziele (z.B. widersprechende Regeln, Produktionssteigerungsbestrebungen),
2.) eine explizite Priorisierung sicherheitsbezogener Ziele und
3.) der Beseitigung von Fehlanreizsystemen, durch welche einzelne Personen (-gruppen) persönliche Vorteile erlangen (Ritz, in Vorbereitung).

Destruktive Verstösse (z.B. Sabotage) sind kein Gegenstand dieses Berichts und werden nicht behandelt.

3 Vorgehensweise und Methodik

Um der skizzierten Zielsetzung (vgl. Absatz 1.2) gerecht zu werden, wurde zur Untersuchung ein explorativ-qualitatives Forschungsdesign gewählt.

Als wichtige Voraussetzung galt es, eine von Offenheit und Partizipation gekennzeichnete Verständnisebene mit den Teilnehmenden herzustellen, um zu möglichst ehrlichen Sachbeschreibungen zu gelangen, und um gegenseitige Missverständnisse durch unmittelbares Nachfragen ausräumen zu können. Hierzu wurden die Rangierleitenden zu Workshops eingeladen, die dazu dienten, spezifische Verstossszenarien zu ermitteln und ein hinreichendes Verständnis der komplexen Wirkzusammenhänge von Regeln und betrieblichen Anforderungen zu erzeugen.
Die Rangierleitenden unterstützten die Forschenden aktiv dabei, eine angemessene Genauigkeit bei der Beschreibung der jeweiligen Verstossproblematik sowie der zugrundeliegenden, handlungsleitenden Faktoren zu erreichen.

3.1 Teilnehmende

An drei Workshops nahmen insgesamt 14 Rangierleitende von fünf unterschiedlichen Unternehmen (vier verschiedene EVU mit unterschiedlichen Divisionen, eine Drittfirma) Teil. Alle Teilnehmenden verfügten über langjährige operative Erfahrung in der Funktion als Rangierleitende. Alle Teilnehmenden führen neben der Funktion als Rangierleitende bei der Arbeit auch noch zusätzliche Funktionen aus (z.B. Rangierer, Lokführer, Baumaschinen Bedienung, etc.).

Zusätzlich haben zwei Mitarbeitende des BAV aus der Abteilung Sicherheit, Sektion Bahnbetrieb an allen Workshops teilgenommen.

Alle Workshop-Teilnehmenden waren Männer. Die Erhebungen haben in deutscher Sprache stattgefunden. Die Teilnahme war freiwillig.

3.2 Workshops

Insgesamt wurden zur Datenerhebung drei Workshops im Juni und Juli 2019 durchgeführt. Die halbtägigen Workshops mit den Rangierleitenden fanden in vertraulichem Rahmen in den neutralen Räumlichkeiten der FHNW - Hochschule für Angewandte Psychologie statt. Der Ablauf der Workshops entsprach dem Plan aus Tabelle 1.

Tabelle 1: Ablaufplan Workshops mit Rangierleitenden

Thema	Inhalt	Form/Methode	Medium/Material	Wer	Zeit
Vorbereitung des Raumes	Alle Poster werden aufgehängt (Rangierprozess, Diskussionsfragen), Laptop wird vorbereitet (PPT), Verteilen Schokolade/Früchte		• Laptops (und USB-Stick zur Sicherheit) • Pointer • Beamer • Ausgedruckte Poster (Rangierprozess, Diskussionsfragen) • Post-it	Leiter	9.00-9.15 15'
Begrüssung und Vorstellungsrunde	Wer wir sind (FHNW) BAV stellt sich vor (als Fachkundige, zur Vertiefung, Besprochenes bleibt vertraulich) Wer die Teilnehmenden sind	Plenum	-	alle	9.15-9.30 15'
Vorstellung des Projektes, Hintergrund Ablauf und Ziele von Heute	• Unfälle beim Rangieren durch überfahren von Zwergsignalen • Ziele von Heute • Tagesplan	Vortrag	• PPT	Leiter	9.30-9.40 10'
Thematische Näherung und Theorie	• Probleme von Fehlpassungen • Eigenes Beispiel: Werkstatt/Durchschlagsprüfung	Vortrag	• PPT	Leiter	9.40-9.50 10'
Aktivierung: Reflexion eigener Sichtweise	• «Wie würdet ihr eure Sichtweise auf Vorschriften beschreiben? » • Sichtweise Wissenschaft (Ziele von Vorschriften/Modell1/Modell2)	Diskussion im Plenum (Festhalten der Ergebnisse auf Flipchart) Vortrag	• Flipchart • PPT	Alle/ Leiter	9.50-10.20 30'
Pause	Gemeinsames Pause/Kaffee			alle	10.20-10.40 20'
Diskussion Vorschriftenverstösse	Sammeln auf Whiteboard/Flipchart (Tabelle) • Situation • Vorschrift • Grund für Verstoss • Häufigkeit • Mögliche Risiken • Massnahmen (Training/Organisation) Evtl. Verortung im Prozess (Poster Rangierprozess)	Moderator stellt Fragen (verbal) PPT Diskussion im Plenum Festhalten der Ergebnisse, auf Whiteboard/Flipchart Evtl. mittels Post-It auf Poster Rangierprozess	• PPT • Poster Rangierprozess • Moderationskoffer: Post-it, Schreibmaterial	alle	10.40-11.55 75'
Weiteres Vorgehen und nächste Schritte	Was wir mit den Ergebnissen machen und wie wir im Projekt weiter vorgehen	Vortrag	PPT	Leiter	11.55-12.00 5'
Verlassen des Raumes	Alle Flipcharts und Plakate fotografieren und mitnehmen			Leiter	12.00-12.15 15'

4 Ergebnisse

Die Ergebnisse entstammen den Aussagen der Rangierleitenden in den Workshops und des, sie beziehen sich auf konkrete Erfahrungen mit wahrgenommenen Vorschriftenverstössen bei der Arbeit auf Arbeitsstellen im Bahnbereich. Die Wahrnehmungen der Rangierleitenden und nicht die aufsichtsrechtliche Beurteilung stehen dabei im Vordergrund. Die Ergebnisse sind in anonymisierter Form wiedergegeben, um die Vertraulichkeit zu wahren.

Die Ergebnisse sind allgemein auf Vorschriftenverstösse bei Rangierfahrten bezogen und nicht spezifisch auf das Thema Zwergsignale beschränkt. Eine Einschränkung der Ergebnisse aus dem Workshop auf die Verstösse bei Zwergsignalen würde der in den Workshops besprochenen Themen nicht gerecht werden. Obwohl die Teilnehmenden in der Vorbereitung und während der Diskussion explizit auf die Fokussierung der Workshops auf Verstösse bei Anlagen mit Zwergsignalen hingewiesen wurden, sind auch Verstösse, welche keinen expliziten Bezug zu Zwergsignalen haben, diskutiert worden. Um das übergeordnete Projektziel der Generierung exemplarischer Erkenntnisse über die Ursachen von vorschriftswidrigem Verhalten, die Ableitung von Massnahmen und die Aufrechterhaltung regulatorischer Funktionalität zu erreichen, werden verschiedene Vorschriftenverstösse in den Ergebnissen abgehandelt.

Ein absichtliches Verstossen, im Sinne des Überfahrens eines *Halt* zeigenden Zwergsignals findet, soweit dies in den Workshops mit den Rangierleitenden diskutiert wurde, nicht statt. Die befragten Rangierleitenden sind sich der zentralen, sicherheitskritischen Bedeutung von Zwergsignalen bewusst. Verstösse, wie ein Überfahren von haltzeigenden Signalen durch Rangierleitende, finden als unbeabsichtigte Handlungen (vgl. Abbildung 1, S.9; Schnitzer, Patzer) statt. Unabsichtliche Verstösse die zum Überfahren eines *Halt* zeigenden Zwergsignals führen können, durch mangelnde Vorschriftenkenntnis (Absatz 4.1.1, S.13), fehlende Erfahrung (Absatz 4.2.1, S.15) und Unaufmerksamkeit (Absatz 4.2.2, S.18), sind jedoch möglich. Die Beispielfälle zu diesen unabsichtlichen Verstössen werden in den Ergebnissen nacheinander und vor denen zu den absichtlichen Verstössen behandelt.

Die Ergebnisse sind als Ergänzung zu weiteren innerbehördlichen Erkenntnissen zu verstehen, die als Grundlage zur sicherheitsgerichteten Vorschriftenentwicklung unter Berücksichtigung relevanter Befunde aus dem Bereich Human Factors nutzbringend sind. Einen direkten, spezifischen Handlungsbedarf allein auf Grundlage der Ergebnisse dieser Studie abzuleiten, ist weder gefordert noch gerechtfertigt. Die ermittelten Problembereiche sind ebenso wenig zur Rechtfertigung der beschriebenen Vorschriftenverstösse durch die Mitarbeitenden der Bahnunternehmen gedacht. Das übergeordnete Ziel, das durch die

Ergebnisse angestrebt wird, ist die kontinuierliche behördliche Arbeit an einem sicherheitsgerichteten Vorschriftenwerk durch wissenschaftlich aufbereitete Erkenntnisse über die Umsetzung bestehender Vorschriften in der betrieblichen Praxis zu unterstützen.
Die Ergebnisse sind in fünf Bereiche strukturiert und umfassen jeweils konkrete Fallbeispiele, zu denen Vorschriftenverstösse und dazu beitragende Faktoren angegeben werden. Im ersten Bereich wird ein Beispiel (Mangelnde Vorschriftenkenntnis) behandelt das potentiell viele Themen betreffen kann und deshalb übergreifend betrachtet wird. Die folgenden vier Bereiche betreffen Verstösse zu den Themen Fahren, Bremsen, Kuppeln und Sichern sowie Arbeitszeit. Für jedes Fallbeispiel wird auf die betroffene Vorschrift verwiesen und es werden potentielle Gefahren durch den Verstoss beschrieben.

Eine massnahmenorientierte Interpretation der Ergebnisse wird im Anschluss an jedes Fallbeispiel im Sinne einer Vorlage für innerbehördliche Diskussion für ein mögliches weiteres Vorgehen vorgenommen. Dazu werden jeweils zwei sich teilweise ergänzende Strategien beschrieben, die sich anbieten, um mit den Vorschriftenverstössen umzugehen. Einerseits wird beschrieben, wie bestimmte operative Anforderungen (z.B. durch Planung und Ausbildung) verändert werden könnten, damit die beschriebenen Verstösse in Zukunft verhindert, oder zumindest eingeschränkt werden. Andererseits wird auf eine mögliche Anpassung der Vorschriften eingegangen. Sie wurden von den Verfassern, zur weitest möglichen Wahrung wissenschaftlicher Objektivität ohne Beteiligung von Bahnfachexperten des Bundesamtes für Verkehr oder erstellt.

4.1 Themenbereich: Übergreifend alle Themen

In diesem Abschnitt werden Vorschriftenverstösse beschrieben, die übergreifend über alle Themenberieche stattfinden können.

4.1.1 Fallbeispiel: Mangelnde Vorschriftenkenntnis

Wenn Vorschriften nicht gekannt werden, ist ihre Einhaltung zufällig. Die Gefahren, die durch mangelnde Vorschriftenkenntnis entstehen, sind so vielfältig wie die Vorschriften selbst.

Ursache für die mangelnde Vorschriftenkenntnis können ungenügende Schulung bzw. mangelhafte Ausbildungsunterlagen sein.

Verstösse durch mangelnde Vorschriftenkenntnis finden unabsichtlich statt.

Situation

Im Workshop wurde zu mangelnder Vorschriftenkenntnis kein direkter Vorschriftenverstoss festgestellt. Jedoch war ein Teilnehmer (fälschlicher Weise) der Ansicht regelmässig gegen eine Vorschrift zu verstossen. Bei der betroffenen Vorschrift handelt es sich um das Quittieren und Ausführen der Befehle nach FDV.

FDV R300.4
2.5.4 Quittieren und Ausführen der Befehle
Der Lokführer hat die Befehle zu quittieren und unmittelbar danach auszuführen.
*Die Entfernungsangaben sind durch entsprechende Verminderung der Geschwindigkeit zu bestätigen. Die erste Entfernungsangabe ist nach der Geschwindigkeitsreduktion zu quittieren***.** Wird die erste Entfernungsangabe zusammen mit dem Fahrbefehl gegeben, gilt mit der entsprechenden Quittung die erste Entfernungsangabe auch als quittiert.
Wird die Geschwindigkeit nach einer Entfernungsangabe nicht entsprechend vermindert, sind Haltsignale zu geben.
Der Haltebefehl ist sofort zu befolgen und nicht zu quittieren.
Befehle, welche nach den Signalvorschriften optisch und akustisch erteilt werden, sind nicht zu quittieren.

Zumindest in bestimmten Lernunterlagen einer Organisation wird nur der Grundsatz dieser Vorschrift vermittelt, nicht aber die beschriebenen, sicherheitsrelevanten Ausnahmen. Dies führte zur Unkenntnis dieser Vorschrift bzw. einem falschen Verständnis dieser. In der Lernunterlage zu dieser Vorschrift werden Rangierer bezüglich des Grundsatzes «einen Befehl erst Quittieren, dann ausführen» aufgeklärt. In den FDV wird nachfolgend zum Grundsatz eine Detaillierung der Vorschrift mit den sicherheitsrelevanten Ausnahmen (Entfernungsangaben, Haltebefehl) vorgenommen. Die Ausnahmen waren aber nicht Teil der Lernunterlage und dem Rangierleiter entsprechend unbekannt. Im beschriebenen Fall fand der Rangierleiter die Vorschrift, wie er sie kannte (ohne Ausnahme) problematisch. Im Alltag hat er deshalb erst die Geschwindigkeit reduziert bzw. angehalten, bevor er den Befehl quittiert hat. Das Verhalten war entsprechend sicher und (zufälligerweise) kein Verstoss.

Das Beispiel zeigt aber, dass mangelnde Vorschriftenkenntnis zumindest vereinzelt existiert und in Organisationen durch ungenügende Lernunterlagen gefördert werden kann.

Grundsätzlich sind Vorschriftenverstösse aus Unwissenheit bzw. falschem Verständnis der Vorschriften in allen Bereichen möglich. Sie sind besonders schwierig zu erkennen, da sich die Handelnden nicht bewusst sind, einen Verstoss zu begehen. Problematisch bzw. Verstoss fördernd sind in diesem Zusammenhang insbesondere unvollständige Lernunterlagen sowie schwierig verständliche oder umfangreiche Vorschriften.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Die Trainings und Lernunterlagen zur Schulung von Vorschriften sollten geprüft und ggf. verbessert werden.

Anpassung der Vorschriften

Ziel ist es, dass Rangierende eine möglichst vollständige Kenntnis der für sie relevanten Vorschriften aufbauen können. Eine generelle Reduktion bzw. Vereinfachung der Vorschriften wird dazu empfohlen (vgl. 4.6.2 Rahmenbedingung: Grosse Vorschriftenmenge S.44).

4.2 Themenbereich: Fahren

Verstösse aus dem Themenbereich Fahren betreffen neben Fahrfehlern durch mangelnde Erfahrung und Unaufmerksamkeit auch Verstösse beim indirekten Führen von Zügen, Fahren ohne Verlangen des Fahrwegs, Missachten von Höchstgeschwindigkeiten und das Deaktivieren eines Sicherheitssystems während der Fahrt.

4.2.1 Fallbeispiele: Fehlende Erfahrung

Fehler im Umgang mit Vorschriften können durch eine geringe Erfahrung bei Fahrdienstleitenden oder Rangierenden bezüglich der lokalen Spezifitäten und bei der Einschätzung von Situationen entstehen.

Verstösse durch fehlende Erfahrung finden unabsichtlich statt.

Situation

Die Rangierleitenden schildern in den Workshops viele verschiedene Situationen in denen fehlende Erfahrung zumindest ein wichtiger beitragender Faktor zu Vorschriftenverstössen ist. Betreffend die lokalen Spezifitäten werden Ortskenntnisse in Bezug auf

- Positionen der Einfahrsignale
- Stumpengleise / Prellböcke
- Topologie (Gefälle/Überhöhung)
- Abfuhrgleise
- Anschlussgleise
- spezielle Zwergsignale (z.B. solche die auf der falschen Seite stehen)
- Bahnübergänge
- kurze Distanzen zwischen mehreren Zwergsignalen
- Brückenwaage
- Angaben aus Lokalen Bestimmungen (R30121)
- Engländer (1/2 manuell / 1/2 elektrisch)
- Zentralisierte / Nicht zentralisierte Bereiche und Übergänge
- Geschwindigkeitsschwellen

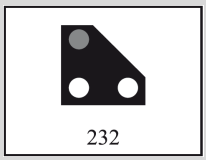
- Ansprechstellen (Fdl)
- typische Abläufe

als wichtig erachtet. Ortskenntnisse und Regelwissen alleine sind aber nicht in allen Situationen ausreichend zur Verhinderung von Verstössen. Erfahrung bedeutet neben Wissen auch Können durch gelernte Verhaltensweisen. Erfahrung zeigt sich entsprechend auch in unbewussten Handlungen z.B. indem die Aufmerksamkeit an Stellen mit spät sichtbaren Einfahrsignalen fokussiert wird und Ablenkungen (z.B. klingelndes Mobiltelefon) ausgeblendet werden.

Erfahrung steigert zusätzlich das Verständnis für die komplexen Systeme mit denen die jeweiligen Kommunikationspartner beschäftigt sind. Fehlende Erfahrung von Fahrdienstleitenden wird auch als Ursache für ungenügende Kommunikation zwischen den verschiedenen Beteiligten (z.B. bezüglich Sperrungen von Strecken durch Sicherheitschefs) genannt.

Als konkretes Beispiel für einen Vorfall, der Aufgrund fehlender Erfahrung entstanden ist, wurde ein Fall, bei dem ein *Halt* zeigendes Zwergsignal überfahren wurde genannt. Bei dem Fall handelt es sich nach Angaben der Rangierleitenden im Workshop nicht um einen Einzelfall, ähnliche Vorfälle kommen gelegentlich vor.

FDV R300.2
2.4.5 Signalisierung an Zwergsignalen



Begriff *Halt*
Bedeutung **Halt vor dem Signal**
Beziehung zu anderen Signalen
Ein vorausgehendes Zwergsignal zeigt *Fahrt mit Vorsicht*

Ein Rangierer übernahm trotz ungenügender Qualifikation (fehlender Lizenz) die Rolle als Begleiter (Pilot) bei einer Rangierbewegung (abstossen). Der betreffende Rangierer Informierte, den Lokführer nicht über die fehlende Lizenz. Im geschilderten Vorfall liess der Rangierer zu weit vorrücken bzw. beschleunigen, wobei mit dem Stoss ein *Halt* zeigendes Zwergsignal überfahren wurde.
Grundsätzlich ist es für Personen mit fehlender Erfahrung schwierig zu erkennen, welches Wissen bzw. welche Fähigkeiten in einer entsprechenden Situation notwendig wären, um sie zu bewältigen. Zusätzlich neigen diese Personen dazu ihre eigenen Fähigkeiten in solchen Situationen zu überschätzen. Dies liegt daran, dass die Fähigkeiten, die gebraucht werden um eine Situation zu bewältigen, dieselben Fähigkeiten sind, die benötigt werden um

einzuschätzen, welche Fähigkeiten in einer entsprechenden Situation notwendig wären (Kruger & Dunning, 1999).

Ein anderer Bereich für unabsichtliche Vorschriftenverstösse durch fehlende Erfahrung betrifft Entfernungsangaben. Wenn eine Entfernung zu spät angegeben wird, besteht die Gefahr, dass nicht rechtzeitig angehalten werden kann. Die FDV zu den Angaben von Entfernungen implizieren bereits eine bestimmte Expertise bezüglich der Einschätzung einer Situation (zu Bremsen, Gewicht, Schienenzustand, Gefälle).

> FDV R300.4
> 2.5.3 Entfernungsangaben
> Beim Anfahren an stillstehende Fahrzeuge oder wenn an einer bestimmten Stelle angehalten werden muss, hat der Rangierleiter dem Lokführer Entfernungsangaben anzugeben. **Die Entfernungsangaben sind entsprechend der Fahrgeschwindigkeit, dem Gewicht der Rangierfahrt, der Wirkung der Bremsen, den örtlichen Verhältnissen, dem Zustand und der Neigung des Gleises zu bemessen**.
> Bei direkt geführter Rangierfahrt können die Entfernungsangaben und der Befehl anhalten entfallen.

In den Workshops gaben die Rangierleitenden an, dass es immer wieder vorkommt, dass Entfernungsangaben erst sehr spät gemacht werden. Für den Lokführer bleibt in diesen Fällen kaum Zeit für eine adäquate Reaktion durch Anpassung der Geschwindigkeit.
Hinzu kommt, dass die Interpretation von Entfernungsangaben, gemäss Aussagen in den Workshops, von «jedem etwas anders interpretiert» werden. Das heisst, dass ein Lokführer, frühestens nach der zweiten Entfernungsangabe abschätzen kann, wie ein Rangierleitender eine Distanz, z.B. «wagenlang» einschätzt. Dies ist insbesondere bei späten Angaben problematisch. Neben der Erfahrung bzgl. der Einschätzung der Situation ist entsprechend auch die Erfahrung in der Zusammenarbeit mit einer betreffenden Person hilfreich, um unbeabsichtigten Verstössen vorzubeugen.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Als Massnahmen zur Reduktion von Verstössen aus fehlender Erfahrung werden Stage/Begleitungen vor Ort für die Fahrdienstleitenden und die Rangierenden vorgeschlagen. Eine Verlängerung der lokalen Einführungszeiten der Fahrdienstleitenden könnte ebenfalls einen positiven Einfluss haben.

Zur Förderung eines gemeinsamen Verständnisses von Distanzen könnten Distanzmessgeräte im Training genutzt werden. Zusätzlich sollte für alle Distanzangaben generell gelten «früher ist besser».

Anpassung der Vorschriften

Beim Erwerb von Streckenkenntnissen könnten zusätzliche Vorgaben helfen, Verstösse durch fehlende Erfahrung zu vermeiden. Hierzu sollten z.B. kritische Stellen und lokale Spezifitäten explizit in der Aquiese der Streckenkenntnisse thematisiert werden müssen.

4.2.2 Fallbeispiele: Unaufmerksamkeit

Die notwendige Aufmerksamkeit zur Einhaltung von Vorschriften, kann durch verschiedene technische und organisationale Bedingungen gestört werden. Fehlende Aufmerksamkeit kann z.B. zum Übersehen von Signalisierungen führen.

Verstösse durch fehlende Aufmerksamkeit finden unabsichtlich statt.

Situation

Die Rangierleitenden nannten verschiedene Punkte, die zu einer Verringerung der Aufmerksamkeit beitragen können. Spezifisch erwähnt wurden Zeitdruck, das Ausführen von verschiedenen Aufgaben (z.B. bei Funkfernsteuerung), Ablenkung durch das Mobiltelefon (beruflich und privat) und falsche Erwartungshaltungen durch Routine («immer wie gewohnt»).

Von den befragten Rangierenden wird als problematisch angesehen, dass je nach Situation andere Vorschriften im Umgang mit Signalen gelten. Z.B. ist in gesperrten Gleisen das Überfahren von *Halt* zeigenden Signalen erlaubt und der Normalfall. Rangierende, die viel bei Baustellen bzw. in gesperrten Gleisen arbeiten, sind gewohnt über *Halt* zeigende Zwergsignale zu fahren, gleiches gilt für die Fahrt unter ETCS Level 2. Die Rangierenden befürchten eine Abstumpfung gegen das Überfahren von *Halt* zeigenden Zwergsignalen im Generellen (z.B. durch Verwechslung der aktuellen Situation).

Um einen guten Situationsüberblick zu erlangen, sind die Rangierenden oft darauf angewiesen bei der Mitfahrt auf Fahrzeugen eine geeignete Position einnehmen zu können. Positionen, die keinen ausreichenden Überblick bieten, erschweren es die Aufmerksamkeit auf die relevanten Stellen zu fokussieren. Problematisch ist dabei, wenn Trittbretter auf der falschen Seite von Wagen angebracht sind oder, wenn gar keine Trittbretter für die Mittfahrt vorhanden sind.

Explizit als Beispiel wurden hierfür die KGS Wagen genannt (Abbildung 2), bei denen Trittbretter auf der rechten Seite angebracht sind, dadurch werden die Signale (links) teilweise schlecht gesehen.

Abbildung 2: KGS Wagen (Foto: ©2017 Christoph Hurni)

Ein Beispiel für Wagen ohne Trittbretter sind die P10157 (Abbildung 3) und verschiedene Baumaschinen.

Abbildung 3: P10157 (Foto: ©2018 Hp. Teutschmann)

Bestimmte Lokomotiven bieten erschwerte Bedingungen für das Erlangen einer Übersicht. Z.B. ist es beim Typ Aem 940 (Abbildung 4) durch den langen und hohen Vorbau notwendig immer wieder aufzustehen, um wichtige Informationen und Signale zu sehen.

Abbildung 4: Aem 940 (Foto: ©2018 Christoph Hurni)

Die FDV schreiben vor, dass vor dem Erteilen des Fahrbefehls die Signalstellung geprüft werden muss.

> FDV R300.4
> 2.5 Befehle zur Rangierbewegung
> 2.5.1 Überprüfung vor dem Fahrbefehl
> **Vor dem Erteilen des Fahrbefehls prüft der Rangierleiter, soweit er dies erkennen kann, ob**
> […]
> – **die Signale die richtigen Begriffe zeigen**

Eine Situation, die nach Angaben der Rangierleitenden kritisch ist, ist wenn eine Lokomotive «auf dem Zwerg» bzw. auf der Höhe eines Zwergsignals angehalten wurde. Beim Anfahren kommt es in solchen Fällen gelegentlich vor, dass ein *Halt* zeigendes Zwergsignal übersehen und überfahren wird. Insbesondere bei Lokomotiven, die dem Lokführer eine schlechte Übersicht bieten (vgl. Aem 940), wird dies als problematisch wahrgenommen.

Verstösse durch das Übersehen von Zwergsignalen können auch entstehen, wenn

- diese schlecht beleuchtet sind,
- sie rechts vom Gleis positioniert sind («auf der falschen Seite»),
- bei direktem Sonnenlicht auf dem Signal (erst gut sichtbar, wenn im Schatten des Fahrzeugs),
- das Signal teilweise verdeckt wird. (z.B. in Chur Richtung Felsenburg durch eine Zugvorheizanlage)
- sie verwechselt werden, weil sie neben Signalen für Bremsproben (ähnliches Aussehen) stehen (z.B. in Chur).

Bezüglich der Prozesse wird das indirekte Führen ohne Kontrollton (mit Kontrollsprechen) als ablenkend wahrgenommen.

> FDV R300.3
> 9.4.5 Verbindungsüberwachung
> …
> Bei Kommunikationseinrichtungen ohne technische Verbindungsüberwachung, wie z.B. Kontrollton, **hat der Rangierleiter im Rhythmus von 3 – 5 Sekunden das Wort «kommen» oder «fahren» o.ä. zu wiederholen**.

Das (zu)viele Reden, insbesondere, wenn die Stellung des Zuges jedes Mal zusätzlich gemeldet wird (Gestes Metiers) kann den Fokus auf die Aufmerksamkeit auf andere Aspekte der Fahraufgabe beeinträchtigen.

Ebenfalls ablenkend können Begleitungen durch Vorgesetzte und Behördenvertretende (insbesondere Fachfremde) sein. Solche Begleitungen wirken teilweise verunsichernd und können dadurch Aufmerksamkeit ablenken.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Auf organisationaler Ebene sollten für eine Reduktion der aufmerksamkeitsbedingten Vorschriftenverstösse verschiedene Punkte berücksichtigt werden:

- Reduktion von Zeitdruck
- Ermöglichung einer seriellen Abarbeitung von Aufgaben (entgegen einer parallelen)
- Einheitlicher Umgang mit Signalen in allen Situationen.
- Ablenkungen durch Kontrollsprechen, Begleitungen und Mobiltelefone so selten wie möglich halten.

Eine durchgehende technische Unterstützung (vgl. ZUB) könnte die Folgen der beschriebenen unabsichtlichen Verstösse zumindest mitigieren.

Anpassung der Vorschriften

Um fehlende Aufmerksamkeit in kritischen Situationen zu vermeiden, könnten regulatorische Vorgaben bezüglich relevanter technischer Bedingungen, bei der Beschaffung von Wagen und Lokomotiven sowie bei der Positionierung von Signalen, verschärft werden.

4.2.3 Fallbeispiel: Verbindungsüberwachung durch Kontrollton beim Indirekten Führen

Wird bei einer indirekt geführten Fahrt ein Fahrzeug ohne Verbindungsüberwachung gefahren, besteht die Gefahr einer Fahrt ohne funktionierende Funkverbindung zwischen Rangierer und Lokführer, also einer «Blindfahrt».

Der Kontrollton zur Verbindungsüberwachung beim indirekten Führen eines Zuges wird teilweise schlecht gehört, die Rangierer sind sich nicht sicher, ob er noch aktiv ist oder nicht.

Verstösse gegen die Vorschriften können in solchen Situationen unabsichtlich stattfinden.

Situation

Mehrere Führerstände, insbesondere bei neueren Fahrzeugen, sind stark gegen aussen isoliert/abgeschirmt, dies wirkt sich auch auf die Qualität der Funkverbindungen aus. In Kombination mit «schwachen» Hand-Funkgeräten zur Übermittlung des Kontrolltons zur Verbindungsüberwachung kann dies zu ambivalenten Situationen führen.

Die Lokführer sind sich in diesen Fällen häufig unsicher, wann der Warnton tatsächlich ausfällt und sie entsprechend nach Vorschrift anhalten müssten.

FDV R300.3
9.4.5 Verbindungsüberwachung
Die Verbindungsüberwachung darf gleichzeitig nur von einem Benutzer gesendet werden. Bei aktivierter Verbindungsüberwachung sind keine Rufe oder fremde Gespräche zu tätigen, ausgenommen im Notfall. **Die Verbindungsüberwachung ist bei indirekt geführten Rangierbewegungen und bei indirekt geführten Zügen anzuwenden**, ausgenommen
– wenn der Befehl *bewegen* erteilt wird
– gemäss den Betriebsvorschriften beim Ablaufbetrieb, in Verladeanlagen usw.
Die Verbindungsüberwachung wird durch den Rangierleiter gesendet. Sie darf erst eingeschaltet werden, nachdem der Lokführer den Fahrbefehl richtig quittiert und der Rangierleiter die Richtigkeit des quittierten Befehls festgestellt hat. In diesem Falle darf die Redewendung «Richtig» entfallen.
Der Lokführer darf die Fahrt nur beginnen, wenn die Verbindungsüberwachung aktiviert wurde. Fällt diese aus, haben alle mit Funk ausgerüsteten Lokführer und Rangierer Massnahmen zum sofortigen Anhalten zu ergreifen.
Mit dem Erteilen des Befehls *anhalten* ist gleichzeitig die Verbindungsüberwachung auszuschalten.
Bei Kommunikationseinrichtungen ohne technische Verbindungsüberwachung, wie z.B. Kontrollton, hat der Rangierleiter im Rhythmus von 3 – 5 Sekunden das Wort «kommen» oder «fahren» o.ä. zu wiederholen.

Nach Angaben der befragten Rangierleitenden treten die beschriebenen ambivalenten Situationen bezüglich der Verbindungsüberwachung abhängig von Fahrzeugen und Funkgeräten bzw. deren Kombination auf.
Kurzfristig können Rangierer bzw. Lokführer der Problematik durch Öffnen von Fenster und Türen im Führerstand entgegenwirken insbesondere bei Regen und Kälte wird dies aber als unangenehm wahrgenommen. Ebenfalls als problematisch und unangenehm wird das Ausweichen auf Kontrollsprechen (vgl. 4.2.2) wahrgenommen.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Eine Überprüfung der Eignung der aktuell eingesetzten technischen Komponenten mit Einfluss auf die Qualität der Verbindungsüberwachung (Führerstand, Funkgerät) wird empfohlen.

Anpassung der Vorschriften

Ziel der Vorschrift ist eine durchgehende Sicherstellung der Verbindung von Rangierleiter und Lokführer. Eine Überprüfung der regulatorischen Vorgaben zu den technischen Komponenten

mit Einfluss auf die Qualität der Verbindungsüberwachung (Führerstand, Funkgerät) wird empfohlen.

4.2.4 Fallbeispiel: Kein Verlangen des Fahrwegs bei Änderung der Fahrrichtung

Durch das Bewegen des Zuges ohne Erlaubnis entsteht die Gefahr einer unerlaubten Rangierfahrt gegen eine eingestellte Zugfahrstrasse (FDV R300.4 2.3.2 Rangierbewegung gegen Zugfahrstrasse).

Das Verlangen des Fahrwegs bei Änderung der Fahrrichtung wird in bestimmten Situationen als überflüssig wahrgenommen. In diesen Situationen ist einerseits der Sinn der Regel für die Rangierenden unklar, andererseits kann das Verlangen des Fahrwegs zu einem unangenehmen (als unnötig empfundenen) Austausch mit Fahrdienstleitenden führen.

Verstösse zum Verlangen des Fahrwegs bei Änderung der Fahrrichtung durch die Rangierenden finden absichtlich statt.

Situation

Wenn bei einem Manöver eine Fahrstrasse in Gegenrichtung nötig wird (z.B. durch teilweises Hin- und Herfahren) bzw. nicht die ganze Strecke einer gestellten Fahrstrasse abgefahren wird, muss beim Rückfahren erneut eine Fahrstrasse verlangt werden, obwohl die Fahrstrasse noch von der eigenen Rangierbewegung besetzt ist.

FDV R300.4
2.2 Verlangen des Fahrwegs
2.2.1 Grundsatz
In Anlagen mit zentralisierten Weichen verlangt der Rangierleiter den Fahrweg beim Fahrdienstleiter.
Vor dem Verlangen des Fahrwegs prüft der Rangierleiter, ob

- sich keine Signale für Kennzeichnung von Fahrzeugen, an die nicht angefahren werden darf, Vorheiz- oder Hemmschuhwarntafel an den Fahrzeugen befinden
- die Ladearbeiten eingestellt, die Ladehilfen entfernt und die Ladung von Wagen, die sich im Be- oder Entlad befinden, entsprechend gesichert ist
- die Türen, Schiebewände, Schiebedächer, Entleerungsklappen usw. soweit vorgeschrieben geschlossen oder verriegelt sind und keine Teile der Fahrzeuge oder der Ladung ins Lichtraumprofil ragen
- alle Fahrzeuge ordnungsgemäss gekuppelt sind.
- **Ein Fahrweg ist unmittelbar vor der Ausführung und bis zum Zielgleis der Rangierbewegung zu verlangen. Das Zielgleis einer Rangierbewegung ist das verlangte Gleis, in welchem**
- eine Tätigkeit auszuführen ist (z.B. Fahrzeuge abstellen oder holen)
  oder
- aus betrieblichen Gründen die Weiterfahrt abgewartet wird oder
- **die Fahrrichtung ändert**.

Für die Rangierleitenden ist es nicht klar, warum die Fahrstrasse erneut geprüft werden soll solange durch ein Hin- und Herfahren die bereits eingestellte Fahrstrasse nicht verlassen wird. In den vielen Fällen ist auch keine Handlung durch den Fdl notwendig, da bereits eine Fahrstrasse gestellt ist. Insbesondere in Zeiten in denen die Fdl viel zu tun haben, können

häufige Nachfragen zum Prüfen und Stellen der Fahrstrassen (besonders wenn keine Handlung vorgenommen werden muss) störend wirken. Gereizte Reaktionen von Fdl auf das vorschriftsgemässe Verlangen des Fahrwegs sind oft die Folge.
Um diese gereizten Reaktionen zu verhindern und weil der Sinn der Regel für die Rangierleitenden nicht klar ist, wird manchmal auf das vorgeschriebene Verlangen eines Fahrweges verzichtet.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Überprüfung bzw. Überarbeitung der Schulungen zum Thema und Sensibilisierung der Rangierleitenden und Fahrdienstleitenden mit einem Fokus auf den Sinn der Vorschrift. Bei der Sensibilisierung sollte insbesondere auf entstehende Gefahren bei der Nicht-Einhaltung dieser Vorschrift eingegangen werden.
Fahrdienstleitende sollten zudem sensibilisiert werden für den (negativen und positiven) Einfluss, den sie mit ihren Reaktionen auf Kommunikationspartner und deren Verhalten haben können.

Anpassung der Vorschriften

Ziel der Vorschrift ist, die Sicherstellung von freien bzw. gefahrlosen Fahrwegen. Aus dem vorliegenden Beispiel ergibt sich kein Grund, der eine Anpassung der Vorschrift rechtfertigt.

4.2.5 Fallbeispiel: Kein Verlangen des Fahrwegs bis zum ersten Zwergsignal

Durch das Bewegen des Zuges ohne Erlaubnis entsteht auch hier die Gefahr einer unerlaubten Rangierfahrt gegen eine eingestellte Zugfahrstrasse (FDV R300.4 2.3.2 Rangierbewegung gegen Zugfahrstrasse).

Das Verlangen des Fahrwegs bis zum ersten Zwergsignal wird in bestimmten Situationen als überflüssig wahrgenommen. In diesen Situationen ist einerseits der Sinn der Regel für die Rangierenden unklar, andererseits kann das Verlangen des Fahrwegs zu einem unangenehmen (bzw. als unnötig empfundenen) Austausch mit Fahrdienstleitenden führen (vgl. 4.2.4 S.24).

Verstösse zum Verlangen des Fahrwegs bis zum ersten Zwergsignal durch die Rangierenden finden absichtlich statt.

Situation

Nach dem Einsteigen in eine Lok bzw. Komposition wird dieser bis zu einem Punkt gefahren an dem das erste/nächste Zwergsignal gesehen wird, diese Bewegung wird ohne vorheriges, vorgeschriebenes Verlangen eines Fahrwegs gemacht.

FDV R300.4
2.2 Verlangen des Fahrwegs
2.2.1 Grundsatz
In Anlagen mit zentralisierten Weichen verlangt der Rangierleiter den Fahrweg beim Fahrdienstleiter.
Vor dem Verlangen des Fahrwegs prüft der Rangierleiter, ob
– sich keine Signale für Kennzeichnung von Fahrzeugen, an die nicht angefahren werden darf, Vorheiz- oder Hemmschuhwarntafel an den Fahrzeugen befinden
– die Ladearbeiten eingestellt, die Ladehilfen entfernt und die Ladung von Wagen, die sich im Be- oder Entlad befinden, entsprechend gesichert ist
– die Türen, Schiebewände, Schiebedächer, Entleerungsklappen usw. soweit vorgeschrieben geschlossen oder verriegelt sind und keine Teile der Fahrzeuge oder der Ladung ins Lichtraumprofil ragen
– alle Fahrzeuge ordnungsgemäss gekuppelt sind.
Ein Fahrweg ist unmittelbar vor der Ausführung und bis zum Zielgleis der Rangierbewegung zu verlangen. Das Zielgleis einer Rangierbewegung ist das verlangte Gleis, in welchem
– eine Tätigkeit auszuführen ist (z.B. Fahrzeuge abstellen oder holen) oder
– aus betrieblichen Gründen die Weiterfahrt abgewartet wird oder
– die Fahrrichtung ändert.

Vergleichbar mit dem vorangehenden Beispiel (vgl. 4.2.4 S.24) ist den Rangierleitenden unklar, wozu der Fahrweg geprüft bzw. eingestellt werden muss, insofern kein Signal überfahren wird.

Nach Aussagen der befragten Rangierleitenden kommt dieser Verstoss sehr häufig vor und wird auch gewohnheitsmässig begangen.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Überprüfung bzw. Überarbeitung der Schulungen zum Thema und Sensibilisierung der Rangierleitenden und Fahrdienstleitenden mit einem Fokus auf den Sinn der Vorschrift. Bei der Sensibilisierung sollte insbesondere auf entstehende Gefahren bei der Nicht-Einhaltung dieser Vorschrift eingegangen werden.

Fahrdienstleitende sollten zudem sensibilisiert werden für den (negativen und positiven) Einfluss, den sie mit ihren Reaktionen auf Kommunikationspartner und deren Verhalten haben können.

Anpassung der Vorschriften

Ziel der Vorschrift ist die Sicherstellung von freien bzw. gefahrlosen Fahrwegen. Aus dem vorliegenden Beispiel ergibt sich kein Grund, der eine Anpassung der Vorschrift rechtfertigt.

4.2.6 Fallbeispiel: Überschreiten der Höchstgeschwindigkeiten gemäss Zulassung

Zulassungskategorien dienen der Bestätigung der Eignung für das Führen von Triebfahrzeugen/Zügen bestimmter Kategorien und bis zu bestimmten Höchstgeschwindigkeiten. Die Zulassungen bescheinigen eine überprüfte Befähigung. Werden Züge schneller gefahren als zugelassen, besteht die Gefahr einer ungenügenden Kontrolle des Fahrzeuges, z.B. durch Fehleinschätzungen von Bremsdistanzen.

Das Einhalten der erlaubten Höchstgeschwindigkeiten gemäss Zulassung wird in bestimmten Situationen als überflüssig wahrgenommen. In diesen Situationen ist einerseits der Sinn der Regel für die Rangierenden unklar, andererseits ist der Reiz schneller zu fahren sehr gross. Das Ausüben von Selbstbeherrschung, nicht die maximale Geschwindigkeit der Fahrzeuge auszunutzen, wird als unangenehm erlebt.

Verstösse zum Überschreiten der Höchstgeschwindigkeiten gemäss Zulassung durch die Rangierenden finden absichtlich statt.

Situation

Einige neue Fahrzeuge fahren heute (im Vergleich zu früher) Max.120km/h, deshalb kann und wird teilweise schneller gefahren als die Zulassung (B100) erlaubt. Die Rangierenden wollen die Möglichkeiten der Fahrzeuge ausnutzen. Die Maximierung der Wirtschaftlichkeit steht bei diesem Regelverstoss nicht im Vordergrund, hauptsächlich wird es als unangenehm erlebt, die Möglichkeiten von Strecke und Fahrzeug nicht auszunutzen. Die Rangierleitenden in den Workshops gaben an, dass dabei weder die erlaubten Höchstgeschwindigkeiten nach Streckentabellen RADN, noch die der Fahrzeuge überschritten werden.

Verordnung des UVEK über die Zulassung zum Führen von Triebfahrzeugen der Eisenbahnen (VTE) 742.141.21 2. Abschnitt: Kategorien Art. 4 Direktes Führen von Triebfahrzeugen [1]Die Führerausweise und Bescheinigungen der folgenden Kategorien berechtigen als Lokführer oder als Lokführerin zu den nachfolgenden Tätigkeiten auf den Bahnnetzen nach Anhang 1:

e.	**Kategorie B100:**	**zum Ausführen aller Rangierbewegungen und zum Führen von Zügen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h**, wobei die Anhängelast auf den Neigungsstrecken nach Anhang 2 Buchstabe a höchstens 600 t, auf den Neigungsstrecken nach Anhang 2 Buchstabe b höchstens 200 t betragen darf

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit der betroffenen Triebfahrzeugen auf 100km/h bzw. Regulatorische Vorgaben zu der Anschaffung solcher Triebfahrzeuge.

Eine Sensibilisierung der Rangierer mit einer Zulassung der Kategorie B100 bezüglich der Problematik und Gefahren des Überschreitens der zugelassenen Geschwindigkeit.

Anpassung der Vorschriften

Ziel der Vorschrift ist es sicherzustellen, dass jeder, der ein Fahrzeug führt, auch die Befähigung dazu hat. Eine Anpassung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit der betroffenen Zulassungskategorie wäre möglich. Diese sollte zwingend mit der zugehörigen fachlichen Qualifizierung (Schulung) einhergehen.

4.2.7 Fallbeispiel: Ausschalten des ETCS System

Das ETCS System (European Train Control System) überwacht die zulässige Höchstgeschwindigkeit von Fahrzeugen und deren Eignung für die Strecke sowie die Einhaltung besonderer Betriebsvorschriften. Das ETCS System bringt den Zug im Gefahrenfall per Zwangsbremsung automatisch zum Halt. Wird das System ausgeschaltet, fehlt diese Überwachung und die Automatik zur Zwangsbremsung.

Es gibt Signale bei denen Rangierbewegungen vom ETCS System zwangsgebremst («abgeschossen») werden. Die Positionierung dieser Signale kann Betriebsabläufe stören und ist für die Rangierenden teilweise nicht nachvollziehbar. In Folge wird zur Aufrechterhaltung der Wirtschaftlichkeit und zur Verhinderung von Unbequemlichkeit das ETCS System zum Überfahren dieser Signale ausgeschaltet.

Das vorschriftswidrige Ausschalten des ETCS Systems durch die Rangierenden findet absichtlich statt.

Situation

Bei einer Tunnelsperrung wegen Bauarbeiten wird bei den Übergängen zwischen den Haltungsbezirken eine SH-Halttafel aufgestellt. Hierbei handelt es sich um eine SBB-I spezifische Vorgehensweise bzgl. Tunnelsperrungen.
Wenn ein Baufahrzeug z.B. zur Belieferung der Arbeitsstelle im Tunnel verkehrt, wird deshalb bei allen Übergangen der Haltebezirke der Alarm «Danger for Shunting» ausgelöst, das Fahrzeug wird dadurch vom ETCS System automatisch gestoppt.

AB FDV Infrastruktur R I-30111
SH-Halttafel

Ergänzung zu R 300.2, Ziffer 6
Begriff: SH-Halttafel
Bedeutung: Die ETCS-Balise ist mit dem Telegramm «Danger for Shunting information» programmiert.
Fahrten in der Betriebsart «Rangieren» (SH) werden gestoppt.

Die Zwangsbremsungen durch das System wirken auf die Rangierer sehr verunsichernd.
Da der Tunnel während Arbeiten gesperrt ist, ist der Zweck dieser von der Automatik ausgelösten Stopps für die Rangierer nicht nachvollziehbar. Die Stopps führen zu Verzögerungen und dadurch zu Zeitdruck.
Um die automatischen Stopps zu umgehen, wird das ETCS System in der Lok deaktiviert. Ein grundlegendes Sicherheitssystem wird also in unzulässiger Weise ausgeschaltet.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Eine Überarbeitung der SBB-I spezifischen Vorgehensweisen, die keine unnötigen automatischen Stopps von Triebfahrzeugen erzwingen, ist zu überprüfen. Vorbereitend dazu sollte überprüft werden inwiefern die aktuelle Praxis zur Verbesserung der Sicherheit (im Vergleich mit den Praktiken anderer EVU) beiträgt.

Anpassung der Vorschriften

Durch Vorschriften könnte festgelegt werden, dass das Auslösen von Zwangsbremsungen in bestimmten Fällen nicht zulässig ist. Zweck einer solchen Vorschrift wäre die Reduktion von Signalisierungspraktiken, wie sie im vorliegenden Beispiel aufgezeigt werden.

4.3 Themenbereich: Bremsen

Beispiele für Verstösse im Themenbereich Bremsen betreffen das nicht oder unvollständige Durchführen von vorgeschriebenen Bremsproben sowie das Nicht-Durchführen von Bremsberechnungen bei Zugsveränderungen.

4.3.1 Fallbeispiel: Keine Bremsprobe auf Wirkung bei Zügen

Eine Bremsprobe auf Wirkung dient der Funktionskontrolle der Luftbremsen an Fahrzeugen. Grundsätzlich besteht die Gefahr einer Nicht-Durchführung darin, mit nicht ausreichend funktionierenden Bremsen auf eine Strecke zu fahren.

In Situationen in denen Bremsproben wiederholt durchgeführt werden müssen, werden diese oft als überflüssig wahrgenommen und nicht durchgeführt. Der Sinn von wiederholter Bremsprobe wird nicht erkannt, entsprechend investieren die Rangierenden dafür weder Zeit noch Energie.

Das Nicht-Durchführen von vorgeschriebenen (wiederholten) Bremsproben durch die Rangierenden findet absichtlich statt.

Situation

Ein Triebfahrzeug steht für Rangierbewegungen bereits für einen längeren Zeitraum in einem Bahnhof in Betrieb. Bei der Inbetriebnahme wurden die vorgeschriebenen Bremsproben durchgeführt und die Technik läuft seither einwandfrei. Wenn das Triebfahrzeug aus einem Grund auf eine Strecke zwischen zwei Bahnhöfen fahren muss, wird die Fahrt neu kategorisiert. Es findet ein Wechsel von einer Rangierfahrt zu einer Zugfahrt statt. Nach FDV wird dadurch erneut eine Prüfung der Bremsen (Bremsprobe auf Wirkung bei Zügen) notwendig.

FDV R300.14
2.3.7 Bremsprobe auf Wirkung bei Zügen
Der Lokführer hat die Wirkung der Luftbremse zu prüfen
– unmittelbar nach der Abfahrt
– vom Ausgangs- oder Wendebahnhof
– nach Veränderungen an der Zusammensetzung des Zuges
– nach einem Lokführerwechsel
– vor der Einfahrt
– in ein starkes Gefälle
– in einen Kopfbahnhof
– von Zeit zu Zeit nach der letzten Bremsung mit der automatischen Bremse bei Flugschnee oder bei grosser Kälte
Die Bremsprobe auf Wirkung hat mit einer Betriebsbremsung bei ausgeschalteter elektrischer Bremse und ausgelöster Luftbremse des Triebfahrzeugs zu erfolgen. Für spezifische Fahrzeugbedienungen oder für die Einhaltung allfälliger Anwendungsbedingungen von Bremskomponenten

(z.B. Bremssohlen aus Verbundstoff) erlassen die Eisenbahnverkehrsunternehmen entsprechende Betriebsvorschriften.

Da sich aus Sicht der Rangierer, welche das Fahrzeug führen, materiell nichts verändert, wird die Sinnhaftigkeit der Einhaltung dieser Vorschrift in diesem Fall nicht erkannt. Zum Zeitpunkt, an dem die Bremsprobe durchgeführt werden soll, ist das Vertrauen in die Technik des Fahrzeugs durch das vorherige Fahren und Bremsen als Rangierfahrt im Bahnhof bereits sehr gross. In solchen und vergleichbaren Situationen wird die wiederholte Bremsprobe auf Wirkung nicht immer durchgeführt, obwohl sie nach FDV vorgeschrieben ist.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Der Zweck von Bremsproben auf Wirkung in der entsprechenden Situation sollte bei Aus- und Weiterbildung der Rangierer klarer vermittelt werden.

Anpassung der Vorschriften

Es ist zu überprüfen ob die zuvor durchgeführten Bremsproben (als Rangierfahrt) in der beschriebenen Situation möglicherweise ausreichend sind für die Überprüfung der Bremswirkung. Ggf. könnten die Vorschriften entsprechend angepasst werden.

4.3.2 Fallbeispiel: Keine vollständige Rangierbremsprobe

Rangierbremsproben dienen der Funktionskontrolle der Bremsen an Fahrzeugen. Eine nicht oder unvollständige Durchführung birgt die Gefahr einer Fahrt mit nicht ausreichender Bremsleistung.

Aus Bequemlichkeit werden Rangierbremsproben am vorderen Drehgestell des letzten Wagens teilweise nicht durchgeführt (nur am hinteren).

Das nicht vollständige Durchführen einer vorgeschriebenen Rangierbremsprobe durch die Rangierenden findet absichtlich statt.

Situation

Wenn in einer Situation eine Rangierbremsprobe durchgeführt werden muss, werden in vielen Fällen nur die Bremsen am letzten Drehgestell des letzten luftgebremsten Wagens geprüft. Die Bremsen am vorderen Drehgestell des Wagens werden entgegen der Vorschrift nicht geprüft. Insbesondere bei schlechten Wetterbedingungen (z.B. Regen) wird auf die vollständige Prüfung verzichtet.

FDV R300.4
1.8.2 Bremsprobe
Wenn die Anhängelast grösser ist als das 5fache des Gewichts des Triebfahrzeugs, ist am letzten luftgebremsten Wagen eine Bremsprobe durchzuführen.
Die Meldung über die erfolgreiche Bremsprobe lautet: *«Rangierbremsprobe gut»*.

(Der konkret einzuhaltende Ablauf wird in FDV R 300.5 4.3.1 «Durchführung der Bremsprobe» beschrieben)

Nach Aussagen der Rangierleitenden ist es stark personenabhängig, ob dieser Verstoss begangen wird oder nicht. Es wird aber vermutet, dass viele Rangierer die beschriebene Vorgehensweise praktizieren.
Mit der beschriebenen Praxis wird zwar eine Bremsprobe durchgeführt allerdings weniger gründlich als in den FDV vorgesehen. Dadurch erhöht sich die Gefahr einer Fahrt mit nicht ausreichend funktionierenden Bremsen.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Der Zweck von vereinfachten Bremsproben in der entsprechenden Situation sollte bei Aus- und Weiterbildung der Rangierer klarer vermittelt werden.

Anpassung der Vorschriften

Es ist zu prüfen, ob die beschriebene Praxis ausreichend zuverlässig ist zur Sicherstellung von ausreichender Bremsleistung. Gegebenenfalls könnte die Vorschrift entsprechend angepasst werden.

4.3.3 Fallbeispiel: Keine vereinfachte Bremsprobe durchgeführt

Durch das Nicht-Durchführen der vereinfachten Bremsprobe wird die (redundante) Kontrolle eines sicherheitsrelevanten Systems reduziert. Dadurch erhöht sich die Gefahr einer Fahrt mit nicht ausreichender Bremsleistung.

In Fällen, in denen nach einer Rangierbremsprobe zusätzlich eine vereinfachte Bremsprobe durchgeführt werden müsste, wird diese teilweise als überflüssig wahrgenommen. Der Sinn der vereinfachten Bremsprobe wird nicht erkannt, entsprechend wird sie nicht immer durchgeführt.

Das Nicht-Durchführen einer vereinfachten Bremsprobe durch die Rangierenden findet absichtlich statt.

Situation

Die vereinfachte Bremsprobe wird manchmal nicht durchgeführt, wenn bereits beim Rangieren eine Rangierbremsprobe durchgeführt wurde. Grundsätzlich gestaltet sich die Situation, die hier zum Vorschriftenverstoss führt ähnlich wie im Beispiel 4.3.1 Keine Bremsprobe auf Wirkung bei Zügen (S. 30).

Wenn bereits eine Rangierbremsprobe durchgeführt worden ist, haben die Rangierer ein sehr hohes Vertrauen in die Systemzuverlässigkeit. Eine zusätzliche, vereinfachte Bremsprobe wird aus Sicht der Rangierer zumindest in seltenen Fällen als überflüssig betrachtet.

Als Begründung für das Nicht-Durchführen der Bremsprobe wurde neben dem angezweifelten Nutzten der Vorschrift in der genannten Situation auch Zeitdruck genannt.

FDV R300.4
4.3.4 Vereinfachte Bremsprobe
Der Lokführer führt die Bremsprobe allein durch, indem er das Ansprechen der Bremsen an den Bremszylinder-Manometern im bedienten Führerstand kontrolliert, und zwar
– bei jedem Führerstandwechsel ohne Änderung der Zugzusammensetzung
– bei Inbetriebnahme des Führerstandes nach dem Abkuppeln von Vorspannlok oder Pendelzugeinheiten
– wenn der Zug bis zu 2 Stunden abgestellt wurde
– wenn der bediente Führerstand vorübergehend, bzw. die Lok komplett abgerüstet wurde.

Wie im vorgehenden Beispiel, wird in der beschriebenen Praxis eine Bremsprobe (Rangierbremsprobe) durchgeführt.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Der Zweck von vereinfachten Bremsproben in der entsprechenden Situation sollte bei Aus- und Weiterbildung der Rangierer klarer vermittelt werden.

Anpassung der Vorschriften

Es ist zu prüfen, ob die beschriebene Praxis ausreichend zuverlässig ist zur Sicherstellung von ausreichender Bremsleistung. Gegebenenfalls könnte die Vorschrift entsprechend angepasst werden.

4.3.4 Fallbeispiel: Keine Bremsrechnung bei Zugveränderungen

Bremsrechungen sind ein zwingender Bestandteil der Zugvorbereitung, ihr Ergebnis dient der Festlegung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf allen Streckenabschnitten. Fehler bei der Bremsrechnung können neben falschen Höchstgeschwindigkeiten zu unerwartetem Bremsverhalten der Fahrzeuge führen.

In Situationen in denen nach bestimmten Zugveränderungen (z.B. Abladen von Material) eine Bremsrechnung durchgeführt werden müsste, wird diese teilweise nicht gemacht. Die Bremsrechnungen werden als anstrengend und zeitlich aufwändig wahrgenommen, durch einen Verstoss werden diese negativen Faktoren vermieden.

Der Verzicht auf vorgeschriebene Bremsrechnungen bei Zugveränderungen findet absichtlich statt.

Situation

Wenn es bei Rangierbewegungen auf der Strecke zu Veränderungen des Zuggewichts kommt z.B. bei einem Bauzug durch Auf- oder Abladen von Kies, oder Baugeräten, muss nach Vorschrift der Prozess für die komplette Zugvorbereitung durchgeführt werden (Gleichbehandlung wie Zugbewegungen).

Zur Bestimmung der jeweils korrekten Bremsreihe und Zugreihe eines Zuges muss bei der Zugvorbereitung eine Bremsrechnung gemacht werden. Bei der Bremsrechnung muss das Zuggewicht berücksichtigt werden. Bei jeder Veränderung des Zuggewichts muss erneut eine Bremsberechnung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass immer noch mit der korrekten Bremsreihe gefahren wird. Der Prozess wird als kognitiv aufwändig und zeitraubend wahrgenommen.

Bei als klein wahrgenommenen Veränderungen wird der Prozess nach Aussagen der Rangierleitenden teilweise nicht oder nur unvollständig durchgeführt.

FDV R 300.5
3.2 Bremsrechnung
Das Bremsverhältnis zur Bestimmung der Bremsreihe wird wie folgt berechnet:

$$Bremsverhältnis(\%) = \frac{\text{Bremsgewicht(t)}}{Zuggewicht(t)} \times 100(\%)$$

Rundungsregel:
Bei der Bremsrechnung sind Bruchteile von Tonnen (t) und Bremsprozenten (%) von 0,5 und grösser aufzurunden, solche von weniger als 0,5 abzurunden.
Jeder Zug benötigt eine Bremsrechnung. Die Eisenbahnverkehrsunternehmen können in den Betriebsvorschriften die Ermittlung des Bremsverhältnisses mit Dauer- oder Standardbremsrechnungen regeln.

Welche Veränderungen dabei als klein wahrgenommen werden, bzw. nach welchen Kriterien dieses Urteil gefällt wird, bleibt unklar.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Organisationale Unterstützung und Training zur Durchführung von Bremsrechnungen mit dem Ziel der Reduktion des entstehenden kognitiven Aufwands. Hierdurch könnte die Motivation zur Durchführung der Bremsrechungen gesteigert werden.

Anpassung der Vorschriften

Eine klare Festlegung bei welchen Zugveränderungen eine neue Bremsberechnung durchgeführt werden muss (mit Berücksichtigung mehrerer kleinerer Veränderungen, welche sich addieren können). Hierdurch könnten Unklarheiten über die Notwendigkeit von Bremsrechnungen bei kleinen Veränderungen reduziert werden.

4.4 Themenbereich: Kuppeln und Sichern

Die Beispiele im Themenbereich Kuppeln und Sichern handeln von Verstössen beim zwischen Fahrzeugen Stehen beim Kuppeln, ungenügendem Anziehen von Schraubenkupplungen und vom nicht vorschriftsgemässen Sichern abgehängter Fahrzeuge.

4.4.1 Fallbeispiel: Zwischen den Wagen stehen beim Kuppeln

Für Rangierer ist es grundsätzlich gefährlich für das Kuppeln zwischen zwei Fahrzeuge zu treten bevor diese stillstehen und sich die Puffer berühren. Dabei besteht insbesondere die Gefahr zwischen die sich annähernden Teile (z.B. Puffer) der Fahrzeuge zu geraten.

Um sich weniger den Belastungen durch häufiges Bücken auszusetzten, stehen einige Rangierende beim Kuppeln, auch in nicht zulässigen Situationen, zwischen den Wagen.

Der vorschriftenwidrige Aufenthalt zwischen den Wagen beim Kuppeln findet absichtlich statt.

Situation

Beim Kuppeln darf nur in bestimmten Fällen zwischen die Fahrzeuge gestanden werden. Zwischen den Fahrzeugen stehen beim Kuppeln ist mit besonderen Gefahren verbunden, deshalb soll es gemäss FDV nur in Ausnahmen gemacht werden. Für die Rangierenden bedeutet dies, folgen sie dem Grundsatz der FDV, dass sie sich für jedes Kuppeln zweimal (rein/raus) unter den Puffern durchbücken müssen.

Das häufige Bücken wird, insbesondere für den Rücken, als physisch belastend und unangenehm wahrgenommen.

Besonders beim Kuppeln von Reisezugwagen mit Gummiwülsten und bei der Arbeit mit Funkfernsteuerung wird das Bücken als Belastung wahrgenommen. Gummiwülste nehmen viel Platz ein, was zu einer noch tieferen Lücke zum Durchbücken sorgt. Die Funkfernsteuerung ist als Gerät vor der Brust platziert und erschwert durch Form und Gewicht

das Bücken zusätzlich. Entgegen der Vorschrift wird aus diesen Gründen in einigen Fällen beim Kuppeln von Reisezugwagen und/oder in Alleinarbeit mit Funkfernsteuerung zwischen den Fahrzeugen gestanden.

FDV R300.4
1.7.4 Kuppeln von Fahrzeugen
Zum Kuppeln darf der Rangierer grundsätzlich erst zwischen die Fahrzeuge treten, wenn diese stillstehen und sich die Puffer bzw. Kupplungen gegenseitig berühren. Während einem Sicherheitshalt mit einem Abstand von 5 bis 10 Meter zwischen den Fahrzeugen darf in aufrechter Haltung zwischen die stillstehenden Fahrzeuge getreten werden. Anschliessend wird mit dem Befehl *Bewegen* vorsichtig an die Fahrzeuge angefahren.
Bei kleinerem Abstand hat sich der Rangierer bei stillstehenden Fahrzeugen gebückt unter dem Puffer hindurch zwischen die Fahrzeuge zu begeben.
Muss leicht bewegt werden, hat sich der Rangierer so aufzustellen, dass er der Bewegung folgen kann.
Zwischen Fahrzeuge mit eingeschränktem Sicherheitsraum zwischen Puffern bzw. Kupplungen darf in jedem Fall erst getreten werden, wenn sie stillstehen und sich die Puffer bzw. Kupplungen gegenseitig berühren.
Zu beachten ist dies insbesondere bei
– Reisezugwagen
– Niederflurgüterwagen
– Fahrzeugen mit abgeklappten Stirnwänden oder Übergangsbrücken
– beladenen Wagen ohne Stirnwände oder Stirnrungen
– Fahrzeugen mit automatischen Kupplungen
– Fahrzeugen mit Mittelpufferkupplung
– Fahrzeugen mit beschädigten Puffern oder Kupplungen
– Triebfahrzeugen und Steuerwagen mit vorgeneigtem Führerstand.
Liegt die Kuppelstelle auf einer Weiche oder in einem engen Gleisbogen, darf erst zwischen die Fahrzeuge getreten werden, wenn die Fahrzeuge stillstehen und sich die Puffer bzw. Kupplungen gegenseitig berühren.
In Alleinarbeit mit Funkfernsteuerung darf erst zwischen die Fahrzeuge getreten werden, wenn diese still stehen und die Puffer bzw. Kupplungen sich gegenseitig berühren.

Einerseits werden dadurch direkte Belastungen auf den Rücken reduziert, andererseits wird eine Selbstgefährdung z.B. durch schwere Quetschungen in Kauf genommen.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Bei der Prozessgestaltung für Rangierende sollten physische Belastungen berücksichtigt und möglichst geringgehalten werden. Bei Trainings sollen möglichst schonende Vorgehensweisen zum Einstieg thematisiert und vermittelt werden (Analog zu Trainings zum richtigen Heben und Tragen).

Organisational könnten Trainings zur Stärkung der Rückenmuskulatur für Rangierer gefördert werden. Frühzeitiges Erkennen von Rückenproblemen und angemessene Behandlung sollten gefördert werden, damit eine Selbstgefährdung zur Belastungsreduktion vermieden wird.

Anpassung der Vorschriften

Eine Lockerung der Vorschriften wäre für die vorliegende Situation mit zusätzlichen Gefahren für die Rangierenden verbunden. Gegebenenfalls wäre es denkbar zusätzliche Vorschriften bezüglich der maximal zulässigen physischen Belastungen der Rangierer zu erlassen (z.B. eine maximale Anzahl Kupplungsvorgänge pro Stunde). Eine solche Vorschrift würde die Rangierenden vor den Belastungen, die sie durch den Verstoss vermeiden wollen, schützen.

4.4.2 Fallbeispiel: Kupplungsspindel ungenügend eingedreht

Schraubenkupplungen müssen von Hand verbunden oder gelöst werden. Eine richtig verbundene Schraubenkupplung ergibt eine spielfreie Verbindung zwischen den Fahrzeugen, die unter einer leichten Vorspannung steht. Wird die Schraubenkupplung nicht ausreichend kurzgemacht, kann dies bei Belastungswechseln zu heftigem Rucken führen. Durch zu großes Spiel können schlagartige Belastungen der Kupplung auch zum Bruch der selbigen führen.
Bei unzureichenden Anziehen der Kupplung besteht also die Gefahr einer unbeabsichtigten Zugtrennung während der Fahrt.

Einerseits kann das Eindrehen der Kupplungsspindeln sehr anstrengend sein, andererseits erfüllt die Art, wie die Vorschrift formuliert ist, aus Sicht der Rangierenden, ihren Sinn nur ungenügend. Diese Gründe führen dazu, dass Rangierende Kupplungen von Wagen teilweise nicht vorschriftsgemäss durchführen.

Die Rangierenden sind sich der Vorschriftenverletzung bewusst.

Situation

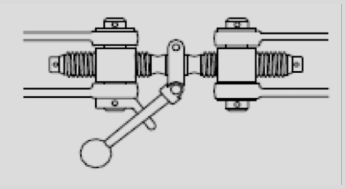
Beim Kuppeln von bestimmten neuen Wagen bzw. Kupplungstypen (Schraubenkupplung Bauart UIC, vgl. Abbildung 5) ist es sehr anstrengend die Kupplung vorschriftsgerecht anzuziehen. Die Vorschrift legt genau fest wie viele Gewindegänge noch sichtbar bleiben sollen (6).

Abbildung 5: Anziehen einer Schraubenkupplung (Foto: ©2019 Basler Zeitung)

Die Kraft, die für das Kuppeln bei den betroffenen Wagen aufgewendet werden muss, ist in einigen Fällen für die Rangierenden so gross, dass dadurch eine Verletzungsgefahr durch Abrutschen wegen schlechter Kontrolle besteht. Bei besonders vielen auszuführenden Kupplungen erschwert die muskuläre Ermüdung das Einhalten der Vorschrift, da die Rangierenden teilweise nicht über die physisch notwendige Kraft verfügen, um die Vorschrift für alle Kupplungen einzuhalten.

BV P 20000807 (SBB)
2 Schraubenkupplung Bauart UIC
2.1 Schraubenkupplung
Die Kupplungsspindel ist so einzudrehen, dass der Kupplungsschwengel auf der Schwengelsicherung zu liegen kommt oder nach unten hängt.
2.1.1 Moderne Reisezugwagen unter sich
IC 2000, EW IV, EC- Wagen
Die Kupplungsspindel ist so einzudrehen, dass links und rechts des Kupplungsschwengels insgesamt noch 6 Gewindegänge sichtbar bleiben.
Idealfall

- symmetrisch eingeschraubte Spindel
- **3 + 3 Gewindegänge**



2.1.2 Reisezugwagen mit Distanzhülsen/-bügel
Die Kupplungsspindel ist bis zum Anschlag der Distanzhülsen oder des Distanzbügels einzudrehen.
2.1.3 Übrige Fahrzeuge
Kuppeln der Triebfahrzeuge, älterer Reisezugwagen unter sich und Kombinationen von älteren und moderneren Reisezugwagen
Die Kupplungsspindel ist so einzudrehen, dass links und rechts des Kupplungsschwengels insgesamt noch 4 Gewindegänge sichtbar bleiben. Die Spindel ist ebenfalls symmetrisch einzuschrauben.

Aus Sicht der befragten Rangierleitenden ist die Art, wie die Vorschrift formuliert ist, also das Festlegen der Gewindegänge, nicht sinnvoll. Aus der Sicht der Rangierleitenden ist die Kraft,

welche für das Kuppeln aufgewendet wird für eine sichere Verbindung entscheidend, nicht die sichtbaren Rillen.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Alle im Einsatz befindlichen Schraubenkupplungen der Bauart UIC sollten bezüglich des erforderlichen Drehmomentanzugs, das für die Einhaltung der Vorschrift notwendig ist, überprüft werden. Kupplungen, die einen zu hohen Kraftaufwand benötigen, sollten ausser Betrieb genommen oder ggf. überarbeitet werden. Ziel ist es, dass die Kräfte, die von den Rangierenden aufgewendet werden müssen, zumindest den Verordnungen zum Arbeitsgesetz betreffend Körperkräfte, Haltungen und Bewegungen entsprechen [1].

Anpassung der Vorschriften

Ziel der Vorschrift ist eine spielfreie Kupplungsverbindung. Die betroffene Vorschrift sollte hinsichtlich dieses Ziels überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Bei der Überprüfung sollten insbesondere auch Schraubenkupplungen von verschiedenen Wagentypen und Herstellern berücksichtigt werden.

4.4.3 Fallbeispiel: Keine Sicherung von kurzzeitig abgestellten Fahrzeugen

Zum Bewegen von Eisenbahnwagen ist eine verhältnismässig geringe Kraft erforderlich. Unter ungünstigen Verhältnissen können bereits Wind und Sturm eine Bewegung von ungesicherten Wagen hervorrufen. Auch genügt ein geringes Gefälle, damit Wagen durch die Schwerkraft in Bewegung gesetzt werden (von Röll, 2019). Durch auf diese Weise entlaufene Fahrzeuge entsteht die Gefahr von Zusammenstössen mit anderen fahrenden oder stehenden Zügen bzw. Fahrzeugen.

Damit sich abgestellte Fahrzeuge nicht unbeabsichtigt auf den Schienen bewegen, werden diese durch verschiedene Bremsmittel gesichert.

Für einige Rangierende ist es unklar, wieso Fahrzeuge, die für kurze Zeiträume abgestellt werden, zusätzlich zur Luftbremse gesichert werden müssen. Insbesondere bei Zeitdruck wird die Sicherung als störend für Pünktlichkeit und Wirtschaftlichkeit wie auch als mühsam wahrgenommen.

Die Rangierenden sind sich der Vorschriftenverletzung teilweise bewusst.

[1] Hinweise hierzu sind zu finden in der Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz 2. Kapitel: Besondere Anforderungen des Gesundheitsschutzes 3. Abschnitt: Arbeitsplätze Art. 23 Allgemeine Anforderungen Abschnitt 1.3 Körperkräfte, haltungen und bewegungen.

Situation

Die vorgeschriebene, zusätzliche Sicherung von abgehängten Fahrzeugen, welche für einen kurzen Zeitraum (z.B. 15 Min.) abgestellt werden, wird häufig nicht gemacht. Die Fahrzeuge sind entsprechend nur per Luftbremse gesichert.

In Bahnhöfen mit Gefälle wird gegen die Vorschrift weniger häufig verstossen.

FDV R300.4
1.7 Sichern und Kuppeln der Fahrzeuge
1.7.1 Allgemeines
Abgestellte Fahrzeuge sind gegen Entlaufen zu sichern. Grundsätzlich sind von der Luftbremse unabhängige Bremsmittel zu benützen.
Für die Bemessung der Bremsmittel für die Mindestfesthaltekraft sind die Bestimmungen «Sichern stillstehender Züge» massgebend.

1.7.2 Sichern von Fahrzeugen
Die folgenden Mittel dürfen zur Sicherung abgestellter Fahrzeuge verwendet werden:
– Hemmschuhe
– Feststellbremse
…

Bis Juni 2016 galten andere Vorschriften bezüglich der Sicherung von abgestellten Fahrzeugen. Nach Aussagen der Rangierleitenden ist bei einigen Rangierenden die aktuelle Vorschrift noch nicht bekannt. Teilweise wird, trotz Kennen der Vorschrift, dagegen verstossen, da sie ihren Sinn (bzw. Vorteile gegenüber der früheren Vorschrift) nicht erkennen. Das Anwenden der Vorschrift wird insbesondere bei kurzen Abstellzeiten als zeitaufwändig und mühsam wahrgenommen.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Vorschriftenkenntnis sollte für alle Rangierenden sichergestellt werden (vgl. auch 4.1.1 Mangelnde Vorschriftenkenntnis S.13).

Der Zweck der zusätzlichen Sicherung gegen Entlaufen sollte bei Aus- und Weiterbildung der Rangierer klarer vermittelt werden.

Eine generelle Reduktion des wahrgenommenen Zeitdrucks bei der Ausführung der betroffenen Arbeiten wäre erstrebenswert.

Anpassung der Vorschriften

Grundlegend wird empfohlen, die Änderungen und Erneuerung von Vorschriften zu evaluieren und auf ihre Wirkung, auch nach der Einführung, zu überprüfen. Grundsätzlich könnte durch

eine erneute Anpassung von erst kürzlich veränderten Vorschriften Verwirrung bezüglich der Gültigkeit dieser entstehen.

4.5 Themenbereich: Arbeitszeit

Verstösse im Themenbereich Arbeitszeit betreffen verschiedene Verletzungen des Arbeitszeitgesetzes (AZG).

4.5.1 Fallbeispiel: Arbeitszeitüberschreitungen

Fehler in der Planung führen immer wieder zu Situationen, in denen sich Rangierende und Rangierleitende mit der Entscheidung konfrontiert sehen, entweder Arbeitsaufträge nicht zu erledigen oder Vorschriften des Arbeitszeitgesetztes zu verletzen. Bei ihrer Entscheidung fühlen sie sich jeweils unter Druck im Sinne der Wirtschaftlichkeit zu handeln.

Die Rangierenden sind sich der Vorschriftenverletzung bewusst.
Risiken durch die Verstösse sind gesundheitliche Beeinträchtigungen und Übermüdung bei der Arbeit sowie dadurch entstehende Folgeprobleme wie z.B. verringerte Aufmerksamkeit.

Situation
Ausfälle und Krankheiten von MA werden durch den Einsatz anderer MA kompensiert. Dabei arbeiten diese oft zu lange, haben zu kurze Ruhezeiten und machen zu wenige Pausen.
Diese Verstösse gegen das AZG werden bereits in der Einsatzplanung geplant und finden teilweise über lange Zeiträume (mehrere Monate) statt.
Kurzzeitige und seltene Arbeitszeitüberschreitungen werden von den Betroffenen als wenig problematisch gesehen. Gründe sind dabei die Aufrechterhaltung der Wirtschaftlichkeit (in Form eines laufenden Betriebs) und sozialer Druck («wer das nicht mitmacht, gilt als unkollegial»).
Die Nicht-Einhaltung der Regelungen des AZG über lange Zeiträume werden als unangenehm und problematisch empfunden. Die «Stopp» Regel wird in diesen Fällen oft nicht umgesetzt, aus Furcht vor Arbeitsplatzverlust oder anderen negativen Konsequenzen von Vorgesetzten. Insbesondere, weil kurzfristige Verstösse (also zu Beginn) meist noch unproblematisch gesehen werden, fällt es schwierig eine konkrete Grenze zu ziehen bei der «Stopp» gesagt wird. Die befragten Rangierleitenden gaben an in solchen Fällen darauf hingewiesen worden zu sein, dass «ist doch bis jetzt auch gegangen» und «es ist notwendig» den Verstoss zu begehen. Die lang andauernden Verstösse werden in den Unternehmen normalisiert.
Die Rangierenden und Rangierleitenden stehen beim Begehen der Verstösse häufig in einer Dilemma-Situation.

Die Vorschriften aus dem AZG und der dazugehörigen Verordnung über die Arbeit in Unternehmen des öffentlichen Verkehrs (SR822.211) werden hier als auszugsweise und als Beispiele genannt. In den von den Rangierleitenden beschriebenen Situationen wird nicht systematisch gegen eine einzelne Vorschrift, sondern gegen verschiedene Regelungen des AZG verstossen.

AZG
Art. 4 Arbeitszeit
[…]
[3] Die Höchstarbeitszeit innerhalb einer einzelnen Dienstschicht beträgt 10 Stunden, sie darf jedoch im Durchschnitt von 7 aufeinander folgenden Arbeitstagen 9 Stunden nicht überschreiten.

AZG
Art. 8 Ruheschicht
[1]Die Ruheschichten zwischen zwei Arbeitsschichten sollten idealerweise mindestens 12 Stunden betragen. Im Durchschnitt von 28 Tagen müssen sie zwingend zwölf Stunden dauern.

AZG
Art. 7 Pausen
[1] Nach ungefähr der Hälfte der Arbeitszeit ist eine Pause zu gewähren, welche die Einnahme einer Mahlzeit erlaubt. Sie soll in der Regel wenigstens eine Stunde dauern und, soweit es der Dienst gestattet, am Wohnort oder am Dienstort zugebracht werden können.

AZG
Art. 6 Dienstschicht
[1] Die Dienstschicht besteht aus der Arbeitszeit und den Pausen; sie darf im Durchschnitt von 28 Tagen 12 Stunden nicht überschreiten. Zwischen zwei dienstfreien Tagen kann sie einmal bis auf 13 Stunden verlängert werden.

[2] Wo besondere Verhältnisse vorliegen, kann die Dienstschicht bis auf 15 Stunden verlängert werden, doch darf sie zusammen mit den nächstfolgenden zwei Arbeitstagen im Durchschnitt 12 Stunden nicht überschreiten. Die Verordnung [822.211 AZGV] regelt die Einzelheiten.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Anpassung der operativen Anforderungen

Für die Durchsetzung der Vorschriften wird eine regelmässige Kontrolle der Schichtplanungen durch eine unabhängige Stelle empfohlen.

Ein obligatorisches organisationales Case Management könnte bei längeren Abwesenheiten/Ausfällen von MA die Folgen auf die Planung berücksichtigen.

Anpassung der Vorschriften

Ziele der Vorschriften des AZG sind ausgeglichene Arbeits- und Ruhezeiten als Teil des Gesundheitsschutzes, sowie das Verhindern von Übermüdungserscheinungen und damit zusammenhängenden Unfällen.
Grundsätzlich wären Anpassungen der betroffenen Vorschriften/Gesetzte denkbar. Aufgrund der vorliegenden Fallbeschreibungen scheint hierfür aber keine Grundlage gegeben.

4.6 Themenbereich: Rahmenbedingungen bei Rangieren mit Einfluss auf die Vorschrifteneinhaltung

In diesem Themenbereich werden Rahmenbedingungen für das Rangieren beschrieben, die fördernd für Verstösse wirken können. Im Vergleich zu den anderen Themenbereichen wird nicht auf konkrete Beispiele eingegangen, stattdessen wird auf die Rahmenbedingungen bzgl. Führung ohne Vorschriftenkenntnis, grosse Vorschriftenmenge, und defizitäre Ausrüstung eingegangen.

4.6.1 Rahmenbedingung: Führungspersonen ohne Vorschriftenkenntnis

Als problematische Rahmenbedingung wurde in allen Workshops von den Teilnehmenden genannt, wenn Linienvorgesetzte nicht alle Vorschriften der Rangierenden kennen bzw. nicht ausreichend gut kennen. Dies führt an mehreren Stellen zu Problemen: (1) Arbeitsplanung und Ausrüstung (z.B. eine Lampe) die vorhanden sein muss, werden nicht gekannt. Dies kann zu ungenügender Planung und fehlender Ausrüstung am Arbeitsplatz führen. (2) Die Vorgesetzten können nicht (vorher) erkennen, wenn Personen gegen eine Vorschrift verstossen haben (z.B. um Probleme zu kompensieren) und andere Mitarbeitende das nicht tun wollen. Das kann zu Drucksituationen führen, die Verstösse begünstigen. Z.B. wenn Mitarbeitenden das Einhalten von Vorschriften, die sie schützen sollten, zum Vorwurf gemacht wird («andere Schaffen das auch»). (3) Die Linienvorgesetzten haben oft wenig Bahn Know-how, und damit wenig Verständnis für betriebliche Abläufe. In vielen Situationen ist z.B. aus Sicht der Rangierenden «stehen lassen» und nichts machen keine valable Option, wenn eine Vorschrift nicht eingehalten werden kann. Z.B. wenn es viele Abhängigkeiten gibt und Gleise frei sein müssen.

Bezüglich Aufträge, die zeitlich knapp geplant sind, wird von den Rangierenden ein «Druck von oben» wahrgenommen. Die Rangierleitenden schildern, dass aus Angst vor dem Vorwurf der Arbeitsverweigerung und Kündigung zum Vorteil des laufenden Betriebs und der Aufrechterhaltung von Wirtschaftlichkeit gegen Vorschriften verstossen wird. Nein sagen fällt den Betroffenen oft schwer, lieber wird der Betrieb aufrechterhalten, als auf die Einhaltung von bestimmten Vorschriften bestanden. Damit «es läuft» und die Arbeit weitergehen kann, wird

hier durch die Rangierenden mehr Verantwortung (durch Verstösse gegen Vorschriften) übernommen als vorgesehen.

Bezüglich der als problematisch wahrgenommenen Rahmenbedingungen der Führung fehlt den Befragten nach eigener Aussage eine zweckmässige Ansprechstelle.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Linienvorgesetzte sollten mindestens so viel «Bahn-Know-how» haben, wie es für die Führung der ihnen zugeteilten Personen erforderlich ist. Um ihre Funktion ausreichend wahrnehmen zu können, sind Kenntnisse der Vorschriften, an die sich die Mitarbeitenden halten müssen, unverzichtbar. Zusätzlich sollten seitens der Führungskräfte kommunikative Kompetenz vorliegen, um operative Probleme mit den Mitarbeitenden lösungsorientiert zu diskutieren. Eine minimale Vorschriftenkenntnis durch periodisch durchgeführte Auffrischungskurse könnten für Vorgesetzte obligatorisch gemacht und durch Kommunikationskurse ergänzt werden.

Vorgesetzte sollten sich um eine Organisationskultur bemühen, in der Mitarbeitende offen und ohne Angst über Probleme, wie wahrgenommenen Leistungsdruck, sprechen können. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass nur verhältnismässige Sanktionen folgen, wenn Vorschrifteneinhaltung und Sicherheit vor die Aufrechterhaltung des Betriebs gestellt werden.

Eine zweckmässige Ansprechstelle für die Mitarbeitenden, bei der ein problematisch wahrgenommener Umgang mit Vorschriften durch Führungspersonen (vertraulich) gemeldet werden kann, sollte eingerichtet bzw. bekannt gemacht werden. Hierzu könnte sich ein vertrauliches Meldewesen oder eine entsprechende Stelle bei einer neutralen Institution eigenen.

4.6.2 Rahmenbedingung: Grosse Vorschriftenmenge

Generell wird die grosse Menge an Vorschriften (FDV, BV und Lokale Bestimmungen) als Belastung erlebt. Dabei fällt es den Rangierenden manchmal schwer, sich in allen Situationen an die anzuwendenden Vorschriften zu erinnern.

Erschwerend dabei ist, dass Rangierende zeitgleich oft mehrere Rollen einnehmen, für die Sie jeweils die geltenden Vorschriften kennen müssen. Insbesondere der Wechsel zwischen den Rollen (z.B. Rangierer, Rangierleiter, Lokführer, Kranführer, Sicherheitschef, Sicherheitswärter, Schaltwärter, etc.) ist dabei für die Rangierenden herausfordernd.

Auch ist der Wandel der Vorschriften über die Zeit eine Herausforderung. Während Anpassungen durchaus als sinnvoll und notwendig betrachtet werden, können Gewohnheiten, die sich über viele Jahre gebildet haben, manchmal hinderlich sein beim Einhalten der Vorschriften. Kritisch ist beispielsweise das Verwenden von alten Bezeichnungen der Signalstellungen in der Kommunikation zwischen Rangierenden und Lokführer. Falsche Bezeichnungen können leicht zu Verwechslungen führen, z.B. wird die Zwergsignalstellung «fahrt mit Vorsicht» von einigen Mitarbeitenden fälschlicherweise als «schräg offen» bezeichnet. Den Angaben in den Workshops zufolge werden die alten Bezeichnungen noch von vielen Mitarbeitenden aus Gewohnheit verwendet, weil diese vermeintlich kürzer sind.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Eine Reduktion der Vorschriftenmenge ist anzustreben. Für einen konkreten Vorschlag wird hier auf das Projekt «Vorschriften evaluieren und sinnvoll reduzieren - aber wie?» und das dazugehörige «Manual zur Vorschriftenreduktion» aus dem Jahr 2018 verwiesen[2].

4.6.3 Rahmenbedingung: Defizitäre Ausrüstung

Bereits in einigen vorherigen Beispielen wurden Unzulänglichkeiten der Ausrüstung als eine der Ursachen von verschiedenen Vorschriftenverstössen genannt (vgl. Trittbretter S.19, Führerstandgestaltung S.19, Kontrollton S.21 und Kupplungsspindeln S.37). Die Rangierleitenden an den Workshops nannten aber noch weitere Ausrüstungsgegenstände, die für sie in der alltäglichen Arbeit Schwierigkeiten verursachen können. Explizit genannte Ausrüstungsdefizite sind sehr harte, unflexible Schläuche und schwer erreichbar angebrachte Zugbusbuchsen bei neuen RhB-Zügen (Engadin, RhB Ge 4/4 III). Diese Ausrüstungsdefizite führen zwar nicht direkt zu Verstössen, können die Arbeit der Rangierenden jedoch Erschweren und zu Zeitdruck führen.

Diskussionsvorlage für weiteres Vorgehen

Bei der Auswahl und Beschaffung von Material und Ausrüstungsgegenständen sollten unbedingt diejenigen Berufsgruppen einbezogen werden, die später damit arbeiten müssen. Ein Einbezug, sollte möglichst früh stattfinden und die Testung der Gebrauchstauglichkeit beinhalten. Ein solcher Einbezug könnte ggf. durch regulatorische Vorgaben unterstützt werden.

[2] Bei dem Projekt handelte es sich um ein gemeinsames Forschungs- und Entwicklungsprojekt der FHNW, den Schweizerischen Bundesbahnen SBB AG (SBB), der BLS Netz AG (BLS) und dem Bundesamt für Verkehr (BAV).

5 Fazit

Welche Fehlpassungen von spezifischen Vorschriften und operativen Arbeitsanforderungen sind bei der konkreten Aufgabenbewältigung in der betrieblichen Praxis anzutreffen?

Für die operativen Anforderungen zeigen sich für Rangierleiter mehrere zugrundeliegende Ursachen für Verstösse bei den beschriebenen Fällen. Für die unabsichtlichen Verstösse sind dies (1) mangelnde Vorschriftenkenntnis, (2) fehlende Erfahrung und (3) Unaufmerksamkeit. Bezüglich der absichtlichen Verstösse sind dies, (4) Aufrechterhaltung oder Maximierung der Wirtschaftlichkeit, (5) Verhinderung von Unbequemlichkeit, (6) Sinn der Vorschrift wird nicht erkannt und (7) Fehler in der Planung. Um wirksam gegen die Vorschriftenverstösse vorzugehen, müssen diese Ursachen berücksichtigt werden. Nachfolgend wird auf die sieben genannten Ursachen, die im vorliegenden Projekt gefunden wurden, eingegangen:

Mangelnde Vorschriftenkenntnis

Grundsätzlich sind Vorschriftenverstösse aus Unwissenheit bzw. falschem Verständnis der Vorschriften in allen Bereichen möglich. Sie sind besonders schwierig zu erkennen, da sich die Handelnden nicht bewusst sind, einen Verstoss zu begehen. Problematisch bzw. Verstoss fördernd sind in diesem Zusammenhang insbesondere unvollständige Lernunterlagen und schwierig verständliche oder umfangreiche Vorschriften.

Fehlende Erfahrung

Verstösse durch fehlende Erfahrung finden unabsichtlich statt. Fehler im Umgang mit Vorschriften können durch eine geringe Erfahrung bezüglich der lokalen Spezifitäten entstehen. Die Erfahrung mit bestimmten Situationsaspekten (Topologie, Fahrzeuge, Personen) hilft die Aufmerksamkeit im richtigen Moment auf die richtige Stelle zu fokussieren. Durch das Festlegen von Anforderungen an die Erfahrung (z.B. Streckenkenntnisse) für bestimmte Tätigkeiten, kann ein Mindestmass an benötigter Erfahrung in einzelnen Situationsaspekten festgesetzt werden.

Unaufmerksamkeit

Verstösse durch Unaufmerksamkeit gehören in die Fehlerkategorien der Schnitzer und Patzer (vgl. Kapitel 2.Theorie S.8). Aufmerksamkeit der Rangierleitenden gegenüber einer Aufgabe kann durch verschiedene Quellen abgelenkt werden. Typischerweise sind dies Zusatz- und Nebenaufgaben sowie moderne Kommunikationsmittel.

Unaufmerksamkeit bzw. falsche Lenkung der Aufmerksamkeit wird auch durch falsche Erwartungshaltungen und Routine gefördert.

Bestimmte Unzulänglichkeiten der Technik (z.B. schlechte Übersicht aus dem Führerstand bzw. vom Trittbrett) und Infrastruktur (z.B. durch Verwechslungsgefahr) benötigen besonders viel Aufmerksamkeit. In diesen Fällen sind unabsichtliche Verstösse durch Unaufmerksamkeit wahrscheinlicher.

Aufrechterhaltung oder Maximierung der Wirtschaftlichkeit

Während es in vielen Fällen für ein Unternehmen durchaus von Vorteil ist, wenn die Mitarbeitenden nach Effizienz streben und Wirtschaftlichkeit in ihren Entscheiden berücksichtigen, ist dies nicht immer angebracht, insbesondere dann nicht, wenn dadurch die Sicherheit negativ beeinflusst werden kann. Die Maximierung der Wirtschaftlichkeit zeigt sich als eine der Ursachen für Vorschriftenverstösse beim Fahren, Bremsen und Sichern von Zügen.

Unklar ist, inwiefern die aufgezeigten Verstösse tatsächlich die Wirtschaftlichkeit verbessern. Einerseits werden, je nach Fall, nur wenige Sekunden Wartezeit eingespart, andererseits wird das Risiko eines Unfalls erhöht.

Indirekt spielt die Aufrechterhaltung der Wirtschaftlichkeit auch bei den Fällen mit Fehlern in der Planung (sieht unten) eine Rolle, da sie bei der Klärung der beschriebenen Dilemmata berücksichtigt wird. In diesen Fällen geht es um vergleichsweise grosse Effekte, wenn Verstösse gegen das AZG z.B. über mehrere Wochen oder sogar Monate andauern.

Verhinderung von Unbequemlichkeit

Eine für viele Verstösse genannte Motivation, ist das Verhindern von Unbequemlichkeit. In den Beispielen zum Themenbereich „Fahren“ beim Verlangen des Fahrwegs, bei Änderung der Fahrtrichtung und beim Ausschalten des ETCS Systems ist die Unbequemlichkeit, die durch den Verstoss verhindert werden soll auf sozialer Ebene, also durch die (unfreundlichen, gereizten) Reaktionen der Kommunikationspartner der Rangierleitenden ausgelöst.

Bei den Beispielen bezüglich Kuppeln und Sichern und der Rangierbremsprobe werden als unbequem empfundene, physische Belastungen (z.B. tiefes Bücken mit Fernsteuerung vor der Brust, grosser Kraftaufwand, lange im Regen sein) durch die Verstösse verhindert.

Das Beispiel mit den Bremsrechnungen zeigt, dass neben sozialen und physischen Faktoren auch kognitiver Aufwand als unangenehm empfunden und ein Grund für Vorschriftenverstösse sein kann.

Sinn der Vorschrift wird nicht erkannt

Den Sinn einer Vorschrift nicht erkennen, wirkt verstärkend für andere genannte Gründe von absichtlichen Vorschriftenverstössen, d.h. wenn der Sinn der Einhaltung einer Vorschrift nicht erkannt wird und zusätzlich durch einen Verstoss Unbequemlichkeit verhindert oder Wirtschaftlichkeit erhöht werden kann, wird ein Verstoss wahrscheinlicher.

Das Kennen der Vorschriften ist eine notwendige, aber nicht immer ausreichende Voraussetzung, um deren Einhaltung sicherzustellen. Rangierleitende sollten auch den Sinn der Handlungen, die sie zur Vorschrifteneinhaltung durchführen müssen, kennen. Wenn der Sinn der Anwendung einer Vorschrift in einer konkreten Situation nicht erkannt wird, ist die Motivation zur Einhaltung in dieser Situation geringer.
Generell ist den Rangierleitenden klar, warum es die jeweiligen Vorschriften gibt und welchen Sinn diese haben. Die genannten Fälle, z.B. zum Verlangen der Fahrwege und dem Durchführen der Bremsproben, beziehen sich jeweils auf das Anwenden der Vorschrift in spezifischen Situationen. In diesen Situationen ist der Sinn der Vorschriftenanwendung unklar, z.B., wenn wiederholt eine Bremsprobe gemacht werden soll. Aus Sicht der Rangierer erfüllt nur die erste Bremsprobe einen klaren Zweck (Sicherstellen der Bremsfunktion), bzgl. der Wiederholung der Probe wird kein zusätzlicher Nutzen und deshalb auch kein Sinn in der Durchführung erkannt.

Fehler in der Planung
Insbesondere bezüglich der Arbeitszeitregelungen wird in den genannten Fällen deutlich, dass Fehler und Versäumnisse in der Planung die Rangierleitenden in Situationen führen, in denen sie als Entscheidungstragende vor ein Dilemma gestellt werden: Gegen eine Vorschrift verstossen, um weiterarbeiten zu können oder durch Regelkonformität Arbeiten unerledigt zu lassen.
Kurzzeitig gegen die Arbeitszeitregelungen zu verstossen, wird von den Betroffenen kaum als problematisch wahrgenommen. Lange andauernde unzureichende Planungen, die zu häufigen und wiederholten Verstössen gegen Arbeitszeitregelungen führen jedoch schon. Die unzureichenden Planungen betreffen insbesondere die Personalressourcen, z.B. wenn wegen Krankheit oder Unfall ein Personalausfall durch Mehrarbeit kompensiert werden muss. In solchen Fällen können Verstösse gegen vorgeschriebene maximale Arbeitszeiten oder betreffend Pausenzeiten teilweise über Monate wiederholt stattfinden. Die Fehler in der Planung werden dabei nicht von den Rangierleitenden selber begangen, sondern in der Arbeitsvorbereitung und von Vorgesetzten.
Die Fehler in der Planung (und daraus folgende eigene Verstösse) werden von den Rangierleitenden über lange Zeit hingenommen (bzw. begangen) aus Loyalität, sozialem Druck oder Angst vor Arbeitsplatzverlust.

Welchen unbeabsichtigten Einfluss haben Vorschriften auf den Betriebsablauf?

In den Ursachen für Verstösse, finden sich auch unbeabsichtigte Einflüsse von Vorschriften auf betriebliche Abläufe. Das Ausmass der Einflüsse ist jeweils vorschrifts- und/oder

situationsspezifisch. Als zentraler Aspekt werden dabei zeitliche Verzögerungen in den betrieblichen Abläufen genannt. Entweder, weil die Einhaltung von Vorschriften mehr Zeit benötigt als geplant, oder weil weniger Zeit für die Aufgabenerledigung vorhanden ist, als erwünscht (z.B. wegen Einschränkungen durch das AZG).
Die Einhaltung von Vorschriften kann sich entsprechend negativ auf den pünktlichen Betrieb oder die Erledigung von Arbeiten, z.B. auf einer Arbeitsstelle, auswirken.

5.1 Integration der Ergebnisse des vorherigen Berichts

Der vorangehende Bericht beschäftigte sich mit den Vorschriftenverstössen von Sicherheitschefs. Dabei wurden drei Ursachen für Vorschriftenverstösse festgestellt.

- Aufrechterhaltung oder Maximierung der Wirtschaftlichkeit
- Verhinderung von Unbequemlichkeit
- Fehler in der Planung

Alle drei Ursachen wurden in den Fallbeispielen der Rangierleitenden wiedergefunden.
Die damit in Verbindung stehenden Dilemmasituationen bei der Entscheidungsfindung bei den Rangierleitenden sind mit denen der Sicherheitschefs vergleichbar. Dies wird als Hinweis für übergreifende Einflussfaktoren interpretiert. Übergreifende Faktoren könnten z.B. die Branchenkultur oder auch regulationsbedingt sein. Die Schlussfolgerungen zu solchen Faktoren sind auf Basis der bisher zwei betrachteten Berufsgruppen noch stark spekulativ.
Zusätzlich wurde mit «*Sinn der Vorschrift wird nicht erkannt»* eine bisher nicht erwähnte Ursache für absichtlich begangene Verstösse aufgedeckt. Für die regulatorische Sicht sollte diese Ursache von besonderem Interesse sein. Sie weist entweder auf Ausbildungsdefizite oder auf übermässige Regulation hin.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen betreffend die Sicherheitschefs wurden von den Rangierleitenden in den Workshops unabsichtlich begangene Verstösse stark thematisiert. Für diese unabsichtlichen Verstösse wurden zusätzliche Ursachen genannt, die bei den Sicherheitschefs nicht erwähnt wurden (*Mangelnde Vorschriftenkenntnis, Fehlende Erfahrung Unaufmerksamkeit*).

Die Problematik der Doppelrollen zeigt sich bei den Rangierleitenden auf andere Weise als bei den Sicherheitschefs. Während bei den Sicherheitschefs die Doppelrollen zu Interessenkonflikten führen, die Ursachen für die Verstösse sind, scheint dies bei Rangierleitenden kaum der Fall zu sein. Für Rangierleitende liegt ein Problem der verschiedenen Rollen, welche sie bei der Arbeit einnehmen, eher in der damit verbundenen grossen Vorschriftenmenge, die beherrscht werden muss.

5.2 Empfehlungen im Kontext der Regulation

In einigen Fällen kann eine Inadäquanz von Vorschriften und betrieblichen Anforderungen bei Rangiertätigkeiten festgestellt werden. Beispiele hierfür finden sich in den Beispielen zum Anziehen von Schraubenkupplungen (S.37) oder bei den mehrfach durchzuführenden Bremsrechnungen (S. 33). In diesen Fällen sollte im Kontext der Regulation geklärt werden, inwieweit bestimmte Vorschriften dysfunktional sind.

Für eine Prüfung der Funktionalität von Vorschriften muss einerseits das Ziel, das mit der Vorschrift erreicht werden soll, bekannt sein, andererseits sollten die Prozesse und situativen Bedingungen in der die Vorschrift angewendet werden soll, berücksichtigt werden. Eine mögliche Vorgehensweise zur Prüfung wäre eine Prozessanalyse (gemeinsam mit Vorschriftenerstellenden und Betroffenen), in der allenfalls vorliegende Widersprüche von Vorschriften, Prozessen und situativen Bedingungen gemessen an tatsächlichen operativen Anforderungen betrachtet werden.

Insbesondere bei Vorschriften, welche detaillierte Handlungsanweisungen geben, besteht die Gefahr, dass diese einen erforderlichen Handlungsspielraum einschränken. In derartigen Fällen sollte überprüft werden, ob nicht z.B. «einfache» Prozessvorgaben oder Zielvorgaben ausreichend sind, um das jeweils mit einer Vorschrift intendierte Ziel zu erreichen.

5.3 Empfehlungen für die Forschung

Zukünftige Untersuchungen zum Thema Vorschriftenverstösse sollten das Verhältnis von unabsichtlichen und absichtlichen Verstössen sowie Faktoren, die dieses beeinflussen, betrachten. Es ist davon auszugehen, dass zur Verhinderung von unabsichtlichen Verstössen generell andersartige Massnahmen notwendig sind als zur Verhinderung absichtlich begangener Verstösse.

Für eine Vertiefung der Thematik Vorschriftenverstösse wäre die Betrachtung der Handlungsebene, also ob Verstösse durch eine aktive Handlung (z.B. Ausschalten des ETCS Systems) oder durch eine Unterlassung von Handlungen (z.B. nicht Durchführung einer Bremsprobe) begangen wird, von Interesse. Denkbar wäre z.B., dass bei Unterlassungen eher die Verhinderung von Unbequemlichkeit ein Grund ist. Wenn von der Handlungsebene direkt auf Gründe geschlossen werden kann, würde dies die Analyse von Verstössen vereinfachen, hierzu müsste jedoch eine grössere Anzahl Fallbeispiele, auch von anderen Berufsgruppen gesammelt und gezielt ausgewertet werden.

Die Gründe für Verstösse stellen eine geeignete Grundlage für die Strukturierung der Ergebnisse dar. Sie erlauben einen Vergleich zwischen verschiedenen Berufsgruppen, bzw. Rollen und sollten deshalb auch zukünftigen Untersuchungen zugrunde gelegt werden.

5.4 Ausblick

Mit dem Fokus auf die Rangierleitenden wurde nach den Sicherheitschefs eine weitere sicherheitsrelevante Berufsgruppe betrachtet. Diese Betrachtung konnte erneut erfolgreich konkrete und relevante Fälle von Vorschriftenverstössen aufzeigen. Fallspezifische Massnahmen wurden aufgezeigt, welche als Grundlage zur Verbesserung der anforderungsbezogenen Sicherheitssituation zu betrachten sind.

Dass verschiedene Ursachen für Verstösse, *Aufrechterhaltung oder Maximierung der Wirtschaftlichkeit, Verhinderung von Unbequemlichkeit* und *Fehler in der Planung* nun auch bei der zweiten betrachteten Berufsgruppe aufgezeigt wurden, weist auf übergreifende Einflussfaktoren hin. Können diese Ergebnisse auch für weitere Gruppen bestätigt werden, würde dies eine breiter auf Fakten basierende, gezielte Ausrichtung einer übergeordneten Strategie zur Verhinderung von sicherheitskritischen Verstössen im Bahnverkehr ermöglichen.

6 Literaturverzeichnis

BAV. (2016). *Sicherheitspolitik BAV - Sicherheitspolitische Grundsätze des BAV zur Wahrnehmung der Sicherheitsaufsicht im öffentlichen Verkehr*. Bern.

Hacker, W. (1998). Allgemeine Arbeitspsychologie.: Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. In *Ausgabe 58 von Schriften zur Arbeitspsychologie*. Hans Huber Verlag.

Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*. https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121

Reason, J. (1990). Human error. *Human Error.*, 1056–1057. https://doi.org/10.1017/CBO9781139062367

Ritz, F. (2015). *Betriebliches Sicherheitsmanagement - Aufbau und Entwicklung widerstandsfähiger Arbeitssysteme* (1st ed.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Ritz, F. (in Vorbereitung). Das Einmaleins der Sicherheit - Psychologogische Grundlagen sicherheitsgerichteteten Verhaltens und gefahrenbezogener, menschlicher Anpassungsfähigkeit.

SUST. (2018a). *Schlussbericht der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST über die Kollision einer geschobenen Rangierbewegung mit abgestellten Fahrzeugen vom 18. September 2015 (Reg.-Nr.: 2015091801)*. Bern.

SUST. (2018b). *Summarischer Bericht einer Entgleisung einer indirekt geführten Rangierbewegung (Reg.-Nr.2016030101)*. Bern.

SUST. (2018c). *Summarischer Bericht einer Kollision von zwei Rangierbewegungen (Reg.-Nr.2017042901)*. Bern.

von Röll, V. (2019). *Enzyklopädie des Eisenbahnwesens: Sechster Band*. Retrieved from https://books.google.ch/books?id=mcV9jgEACAAJ

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: : Systematisierung der Basisfehlertypen (Reason, 1990; nach Ritz, 2015, S. 109)..... 9
Abbildung 2: KGS Wagen (Foto: ©2017 Christoph Hurni)..... 19
Abbildung 3: P10157 (Foto: ©2018 Hp. Teutschmann)..... 19
Abbildung 4: Aem 940 (Foto: ©2018 Christoph Hurni) 19
Abbildung 5: Anziehen einer Schraubenkupplung (Foto: ©2019 Basler Zeitung) 38

8 Abkürzungsverzeichnis

AB-FDV	Ausführungsbestimmungen Fahrdienstvorschriften
APS	Hochschule für Angewandte Psychologie
AZG	Arbeitszeitgesetz
BAV	Bundesamt für Verkehr
BV	Betriebsvorschriften
ETCS	European Train Control System
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleitung

FDV	Fahrdienstvorschriften
FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz
HF	Human Factors / Faktor Mensch
Lf	Lokführer
MA	Mitarbeitende
PPT	Power Point (Präsentation)
RhB	Rhätische Bahn
RTE	Regelwerk Technik Eisenbahn
SBB-I	Division Infrastruktur der Schweizerischen Bundesbahnen
SUST	Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle
SUVA	Sicherheitschef
UIC	Union internationale des chemins de fer (Internationaler Eisenbahnverband)