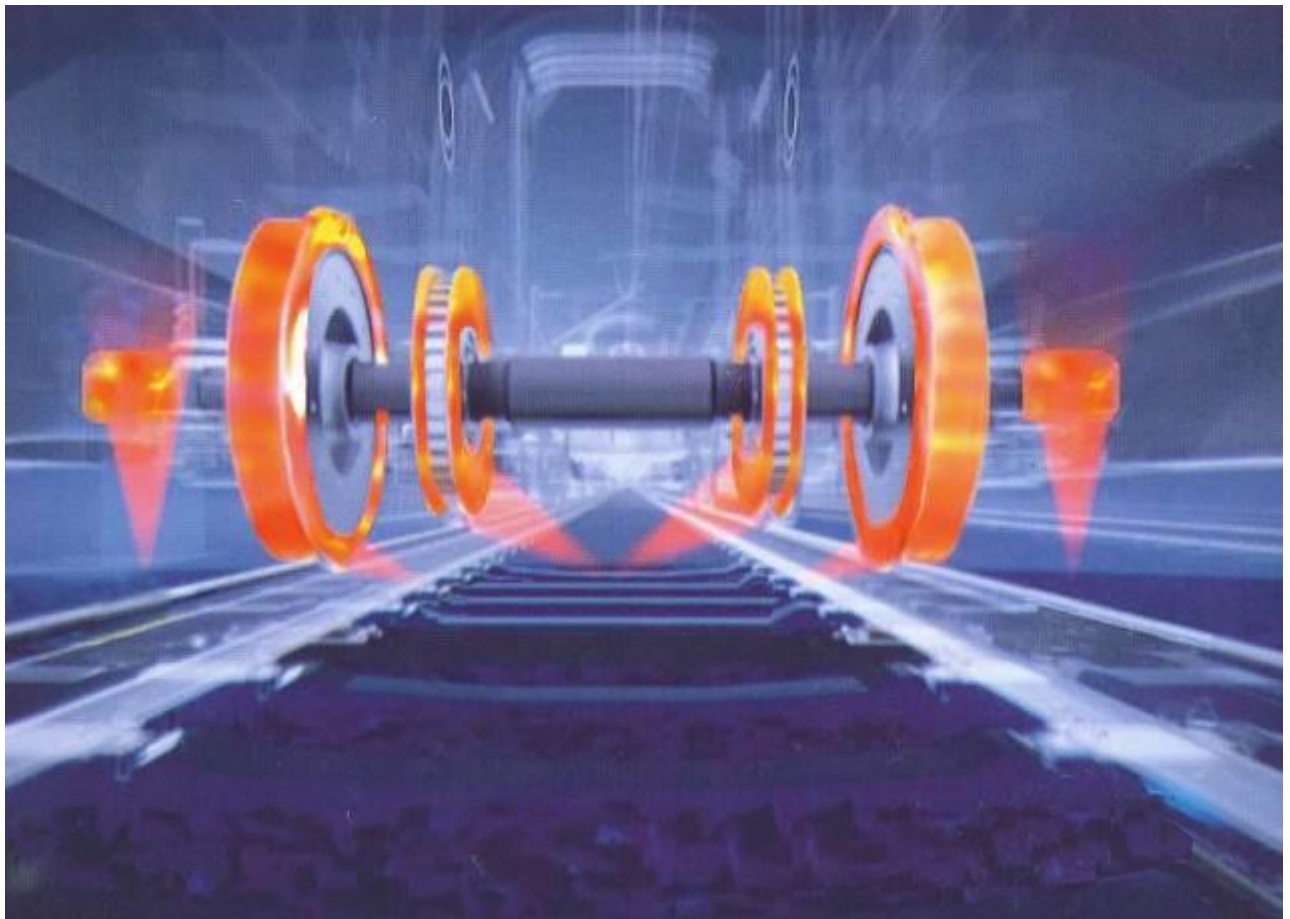


Regelwerkversion	1-0	Vertraulichkeitsklassifikation	intern
gültig ab	11.12.2011	Eigner	I-B-APM-AMA, E. Pufahl
letzte Review		Betroffene Prozesse	
nächste Review		verfügbare Sprachen	<u>DE, FR, IT</u>
Betroffene Divisionen	Infrastruktur, Personenverkehr, Cargo		
Spezifische Empfänger / Verteiler	LIDI: R I-30111 (nur elektronisch), One-stop-shop		
Ersatz für	D I-B 14/11, D I-B 15/11, D I-B 16/11, D I-B 36/11, D I-B 105/11, D I-B 122/11, D I-B 123/11, D I-B 118/10 – ADM 24/10, D I-B 117/10, D I-BF 02/09 – ADM 02/09, D I-BF 40/07		
Zuordnung	R I-30111		

Handbuch Kontrolleinrichtungen



1.	Glossar und Abkürzungsverzeichnis	5
2.	Gültige „ZKE-Vorschriften“	7
3.	Kontrolleinrichtungen	7
3.1.	Einleitung	7
3.2.	Umfeld	7
3.2.1.	ZKE-Netz	7
3.2.2.	Interventionszentrum ZKE Erstfeld (IZ ZKE)	8
3.2.3.	Meldebahnhof	8
3.2.4.	Kompetenzzentrum ZKE Luzern (KZKE)	8
3.2.4.1.	Kontrollzentrum ZKE	9
3.2.5.	Steuergruppe Detektionsanlagen	9
3.2.6.	Fachteam ZKE (FT ZKE)	9
3.3.	Anlagebetrieb	9
3.3.1.	Betriebsbereitschaft	9
3.3.2.	Unterhalt	9
3.3.3.	Störung bei Abwesenheit des Kompetenzzentrum ZKE	9
3.4.	Vorschriften	9
3.4.1.	Grundsatz	9
3.4.2.	Dachprozess	10
3.4.3.	Alarm Priorisierung	12
3.4.4.	Verständigung	12
3.4.4.1.	Verständigung der Bahnhöfe	13
3.4.4.2.	Verständigung des Lokführers	13
3.4.4.3.	Verständigung der BZ	13
3.4.5.	Kontrolle des Zuges	13
3.4.6.	Aussetzen von Fahrzeugen	13
3.4.7.	Weiterfahrt des Zuges	13
4.	HFO - Heissläufer-Festbremsortungsanlagen	14
4.1.	Aufbau und Messsystem HFO	14
4.2.	Alarm-Grenzwerte HFO	15
4.3.	Alarmer HFO	15
4.3.1.	Heissläuferortung HOA (Radsatzlager).....	16
4.3.1.1.	Heissläufer heiss	16
4.3.1.2.	Heissläufer Differenzalarm	16
4.3.1.3.	Heissläufer warm	16
4.3.1.4.	Intervention am Zug	16
4.3.2.	Festbremsortung FBOA (Festgebremste Räder oder Bremsscheiben)	17
4.3.2.1.	Festbremser heiss	17
4.3.2.2.	Festbremser Trendalarm	17
4.3.2.3.	Intervention am Zug	18
4.4.	Spezialprozesse HFO	19
4.4.1.	HFO-Gotthard	19
4.4.2.	Dampffahrten	21
4.4.3.	„Rollende Landstrasse“ (Rola)	21
4.4.3.1.	Rola - Heissläufer heiss	21
4.4.3.2.	Rola - Differenzalarm	21
4.4.3.3.	Rola - Heissläufer warm	22
4.4.3.4.	Rola – Festbremser heiss	22
4.4.3.5.	Rola – Festbremser trend	22
4.4.3.6.	Rola – Festbremser Hotspot	22
4.4.3.7.	Weiterbehandlung von Rola-Fahrzeugen	22
4.4.4.	„SKF-TBU-Lager“	23
4.4.5.	„Sommerprozess“	23
5.	Radlastcheckpoint (RLC)	25

5.1.	Aufbau und Messsystem RLC	25
5.2.	Alarm-Grenzwerte RLC.....	26
5.3.	Alarmer RLC	26
5.3.1.	Alarm „Radlastverhältnis“	26
5.3.2.	Alarm „Achslast“	27
5.3.3.	Alarm „Radfehler“	28
5.3.4.	Alarm „Zuggewicht“	28
6.	Brand- und Chemieortung (BCO)	29
6.1.	Aufbau und Messsystem BCOA	29
6.2.	Alarm-Grenzwerte BCO	30
6.3.	Alarmer BCO	30
6.3.1.	Zugalarm	30
6.3.1.1.	Zugalarm Brandgas	30
6.3.1.2.	Zugalarm Explosivgas	30
6.3.1.3.	Massnahmen / Intervention am Zug.....	30
6.3.2.	Tunnelalarm.....	31
6.3.2.1.	Tunnelalarm Brandgas	31
6.3.2.2.	Tunnelalarm Explosivgas	31
6.3.2.3.	Massnahmen / Intervention.....	31
6.3.3.	Tunneltrendalarm.....	31
6.3.3.1.	Tunneltrendalarm Brandgas	31
6.3.3.2.	Tunneltrendalarm Explosivgas.....	31
6.3.3.3.	Massnahmen / Intervention.....	31
7.	Profil- und Antennenortung (PAO)	32
7.1.	Aufbau und Messsystem PAO	32
7.2.	Alarm-Grenzwerte PAO	32
7.3.	Alarmer PAO.....	33
7.3.1.	PAO Alarm „Profilüberschreitung“	33
7.3.2.	PAO Alarm „Antennendetektion“	33
8.	Naturgefahrenalarmer (NGA)	33
8.1.	Aufbau und Messsystem NGA.....	33
8.2.	Alarm-Grenzwerte NGA.....	34
8.3.	Alarmer NGA	34
8.3.1.	NGA Alarm „schwer“	34
8.3.2.	NGA Alarm „leicht“	35
8.3.3.	NGA Alarm „trend“	35
9.	Alarmklassierung (E-Fälle).....	36
9.1.	HFO: Klassierung H1, H2 und H3	37
9.2.	RLC: Klassierung R1, R2 und R3.....	37
9.3.	PAO: Klassierung P1, P2 und P3.....	39
10.	Prozesse	42
10.1.	Prozesse HFO	42
10.1.1.	Heissläufer heiss	42
10.1.2.	Heissläufer Differenzalarm	43
10.1.3.	Heissläufer warm	44
10.1.4.	Festbremser heiss (Klotzbremse) (↘ Scheibenbremse)	45
10.1.5.	Festbremser heiss (Scheibenbremse)	46
10.1.6.	Festbremser Trendalarm	47
10.1.7.	Gotthard – Festbremsalarm (Giornico) (↘ Zraggen)	48
10.1.8.	Gotthard – Festbremsalarm (Zraggen).....	49
10.1.9.	Rola - Heissläufer heiss	50
10.1.10.	Rola - Differenzalarm	51
10.1.11.	Rola - Heissläufer warm	52
10.1.12.	Rola – Festbremser heiss	53
10.1.13.	Rola – Festbremser trend	54

10.1.14.	Rola – Festbremser => Hotspot	55
10.1.15.	SKF-TBU – Differenzalarm	56
10.1.16.	Sommerprozess	57
10.2.	Prozesse RLC	58
10.2.1.	Radlastverhältnis	58
10.2.2.	Achslast	59
10.2.3.	Radfehler	60
10.2.4.	Zuggewicht	61
10.3.	Prozesse BCO	62
10.3.1.	Zugalarm Brandgas	62
10.3.2.	Zugalarm Explosivgas	64
10.3.3.	Tunnelalarm Brandgas/Explosivgas	66
10.4.	Prozess PAO	68
10.5.	Prozess NGA „schwer“	70
10.6.	Prozess NGA „leicht“	71
10.7.	Prozess NGA „trend“	72
11.	Anlagen- Standorte	73
11.1.	HFO-Anlagen	73
11.2.	RLC-Anlagen	76
11.3.	BCO-Anlagen	76
11.4.	PAO-Anlagen	77
11.5.	NGA	78
A	Anhänge:	80
A1	Merkblätter für Lokführer	80
A1.1	HFO-Heissläuferalarm	80
A1.2	HFO-Festbremsalarm	82
A1.3	RLC-Alarm Radlastverhältnis	84

1. Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Begriff	Bedeutung
AB-FDV Infrastruktur	Ausführungsbestimmungen zu den Fahrdienstvorschriften (FDV), erlassen von BLS, SBB und SOB.
BCO	Brand- und Chemieortungsanlage.
BZ	Die vier Betriebszentralen der SBB; für die die dispositive und operative Steuerung des Zugverkehrs zuständig. In der Region Mitte wird die Rolle BZ zur Zeit noch durch die BLZ Luzern (Betriebsleitzentrale) wahrgenommen. Bei der BLS durch die DOLS (Dispositive und operative Leitstelle Spiez).
CIS Infra	Cargo-Information-System (SBB): Umsystem, welches von allen EVU's auf dem Normalspurnetz zur Abwicklung des Güterverkehrs in der Schweiz benötigt wird.
Differenzalarm	Alarm, welcher dann ausgelöst wird, wenn die Temperaturdifferenz zwischen dem linken und rechten Achslager zu gross ist.
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung.
Fdl	Fahrdienstleiter; der Verantwortliche für die Sicherung und Regelung des Zugverkehrs und der Rangierbewegungen. Die Rolle Fdl wird bei der SBB durch die Rolle des ZVL wahrgenommen.
Fahrweg	Erster und letzter Betriebspunkt der Zugfahrt, welcher in ZKE-Netz angezeigt wird (z.B. Zürich-Bern -> ZUE-BN).
FBOA	Festbremserortungsanlage: detektiert heisse Räder und heisse Bremscheiben.
FDV	Schweizerische Fahrdienstvorschriften R 300.1-15, erlassen vom BAV.
HOA	Heissläuferortungsanlage: detektiert heisse Achslager.
HFO	Heissläufer-/Festbrems-Ortungsanlage.
ILTIS	Integrales Leit- und Informations-System (Siemens). Leittechnik welche die Stellwerke steuert.
Interventionsbahnhof	Bahnhof, an dem (oder in der Nähe davon) der Zug im Fall eines Alarms angehalten und kontrolliert wird.
IZ ZKE	Interventionszentrum, ist für die Analyse, Koordination und Weiterverfolgung von Alarmfällen zuständig.
KZKE	Kompetenzzentrum, ist für den Bau und die Wartung der Aussenanlagen zuständig.
KTZ	Kontrollzentrum, ist für die Überwachung und Steuerung der Messanlagen, die Behandlung von Störungen, sowie für die Konfiguration der Applikation (z.B. Meldungsrouting-Regeln, Stammdaten) zuständig.
Kompo EVU	Umsystem, welches Daten zu Personenzügen und deren Personenwagen zur Verfügung stellt.
Meldebahnhof	Bahnhof bzw. Arbeitsplatz in der BZ, wo die Alarme der zugeordneten Kontrolleinrichtungen angezeigt werden.
NGA	Naturgefahrenanlage, Überwachung von Steinschlag, Murgang etc.
NGV	Naturgefahrenverantwortlicher; zuständig für die Gefahrenbeurteilung nach einer Alarmauslösung NGA.

Begriff	Bedeutung
OCI	Operation Center Infrastruktur; Planung und Steuerung der schweizweiten Bahnproduktion SBB und Führung der Interventionssteuerung bei Ereignissen.
PAO	Profil- und Antennenortungsanlage.
Q	Kraft, welche vertikal auf die Schiene durch einen durchfahrenden Zug ausgelöst wird. Durch Messung der Q-Kraft können Rückschlüsse auf das Gewicht des Fahrzeuges, auf Unrundheiten wie Flachstellen und Polygone sowie auf weitere Fahrzeuganomalien (Verzug, Federungsdefekte usw.) gezogen werden.
RCS-Dispo	Rail Control System; netzweites Dispositionssystem für den Zugverkehr.
RCS-ALEA	Rail Control System; Alarmierungs- und Ereignisassistent für die Bewältigung von Ereignissen im Bahnverkehr.
RLC	Radlastcheckpoint: Radlastwaage zur Erkennung von asymmetrischen Radlasten und Überlasten, sowie Radunrundheiten bei fahrenden Zügen.
Rola	Rollende Landstrasse, gilt sinngemäss für die RA Rollende Autobahn über den SIM-Korridor.
Showax-Diagramm	Detailliertes Diagramm, welches die von der HFO-Messanlage gemessenen Temperaturwerte für einen Messwert-Typ (z.B. HOAL) grafisch darstellt.
SIM-Korridor	Basel-Domodossola, Züge mit RoLa oder Ladungen über P45-C45.
SOK	Schienenoberkante.
Terminal	Arbeitsstation, auf welchem die Software von ZKE-Netz läuft. Diese sind verteilt auf die Meldebahnhöfe, das Interventionszentrum und das Kontrollzentrum.
TO BLS	Technischer Operator der BLS, zuständig für die Überwachung der technischen Einrichtungen im Lötschbergbasistunnel und für die Erstbeurteilung der Alarme der PAO Heustrich.
Touch-Screen	Bildschirm mit zusätzlicher Eingabemöglichkeit durch Berührung; dies ersetzt die Maus.
UIC-Fehlerklassen	Beschrieben in der Anlage 9 zum allgemeinen Vertrag für die Verwendung von Güterwagen (AVV) – Bedingungen für die technische Übergangsuntersuchung an Güterwagen; gültig ab 16. Juni 2009; Internationaler Eisenbahnverband (UIC) – Paris.
Visiteur	Beinhaltet den TKC (technischer Kontrolleur Cargo) und den Diagnostiker des Personenverkehrs.
ZKE	Zug-Kontroll-Einrichtungen.
ZKE-Netz	Applikation, welche im Projekt ZKE-Vernetzung realisiert wurde.
ZKE-Server	Server-Teil der Applikation ZKE-Netz. Ist zuständig für die Kommunikation mit den Messanlagen, die Alarmfeststellung, das Meldungsrouting, u.a.
ZVL	Zugverkehrsleiter; Rolle des Fdl in der BZ der SBB.

2. Gültige „ZKE-Vorschriften“

Nr.	Beschreibung
R I-30111 9.11	„Ausführungsbestimmungen zu den Fahrdienstvorschriften“
W BT 30/98	„Kompetenzzentrum Zugkontrollenrichtungen KZKE“
D I-B 124/11	„Handbuch Kontrollenrichtungen“
BLS D IES 55/11	„HFO / FBOA auf der BLS Netz AG“

3. Kontrollenrichtungen

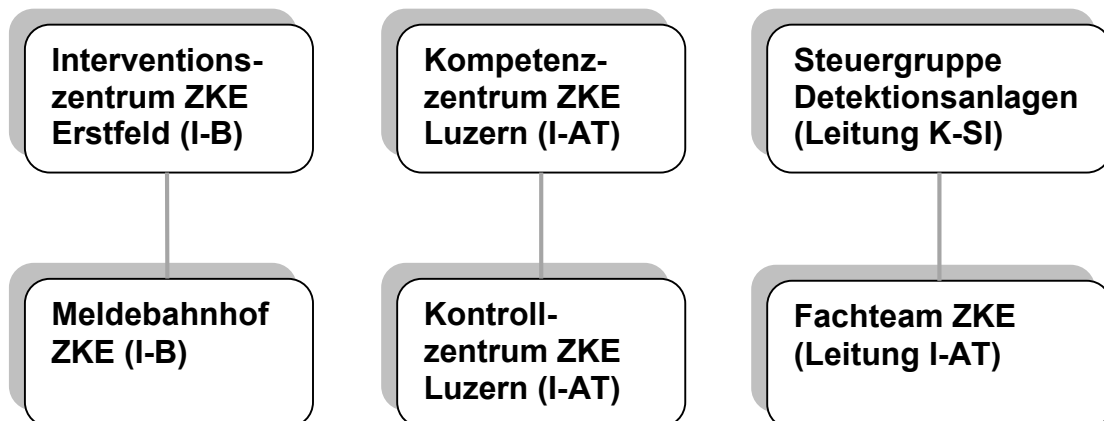
3.1. Einleitung

Dieses Dokument gibt einen Überblick der bei den SBB und BLS eingesetzten Kontrollenrichtungen (Zugkontrollenrichtungen, Naturgefahrenanlagen). Es werden darin die heute operativen Kontrollenrichtungen und deren Umfeld beschrieben, die gültigen Vorschriften aufgeführt und die dazugehörigen Prozesse abgebildet.

Die ZKE-Vorschriften wurden aufgrund ihrer Grösse aus dem R I-30111 herausgelöst und in diese Dokumentation integriert. Einzig der Dachprozess und die Merkblätter für die Lokführer sind im R I-30111 verblieben, werden aber ebenfalls hier im „Handbuch“ aufgeführt.

Für eine einfache Handhabung ist die jeweilige Alarmbeschreibung mit den dazugehörigen Prozessen (und umgekehrt) verlinkt.

3.2. Umfeld



3.2.1. ZKE-Netz

Die ZKE-Vernetzung war ursprünglich für die zentrale Anlagenüberwachung und -wartung durch das Kompetenzzentrum ZKE geplant. Auf Grund von diversen Vorteilen wird ZKE-Netz heute auch betrieblich durch das Interventionszentrum ZKE Erstfeld (IZ ZKE) genutzt.

ZKE-Netz besteht einerseits aus der zentralen Vernetzungsapplikation (inkl. Schnittstellen zu Umsystemen), der dazugehörigen Hardware (Server) und andererseits aus verschiedenen ZKE-Clients (Meldebahnhofterminal, IZ ZKE-Terminal und Kontrollzentrum-Terminal). Die Verbindung zwischen dem zentralen System und den Clients (sowie auch zu den ZKE-Messanlagen) erfolgt über das Datennetz der SBB.

Die ZKE-Vernetzung sammelt alle Messdaten der verschiedenen Kontrolleinrichtungen, weist sie entsprechenden Zügen und Kompositionen bzw. Standorten zu und prüft diese auf Grenzwertüberschreitungen.

Wird eine Grenzwertüberschreitung festgestellt, erfolgt eine entsprechende Alarmmeldung auf das zuständige ZKE-Meldebahnhofterminal, parallel dazu wird der Alarm auch an das IZ ZKE zur sofortigen Analyse geschickt.

3.2.2. Interventionszentrum ZKE Erstfeld (IZ ZKE)

Das IZ ZKE des Betriebs ist 7x24h besetzt und zuständig für

- die Überwachung der Alarme von Kontrolleinrichtungen (z.B. Prüfung auf mögliche Fehlalarme, Spezialprozesse)
- die Koordination der Intervention im Alarmfall
- die Bearbeitung von Alarmmeldungen (inkl. ESI) der Kontrolleinrichtungen
- das Erstellen von Berichten und Statistiken
- den Kundensupport.

Mit Einführung des IZ ZKE erreicht I-B folgende Ziele:

- Erhöhung der Sicherheit im Bahnbetrieb
- Reduktion der Betriebsbehinderungen bei ZKE-Alarmen (weniger Kontrollen auf der Strecke/rasche Erkennung von Fehlalarmen)
- Beschleunigung der Interventionsprozesse
- Entlastung des Betriebspersonals
- Bessere Qualität der Datenauswertung => dient der Anlagenverbesserung
- Bessere Kundenzufriedenheit.

3.2.3. Meldebahnhof

Als Meldebahnhof wird der Bahnhof bzw. der Arbeitsplatz in der BZ bezeichnet, wo die Alarme der Kontrolleinrichtungen auf dem Meldeterminale angezeigt werden. Der Fahrdienstleiter des Meldebahnhofs ist dafür verantwortlich, den Zug zu stoppen bzw. die Einfahrt in den Gefahrenbereich zu verhindern. Je nach Alarmart bringt er den Zug sofort oder beim nächsten Interventionsbahnhof zum Halten.

Melde-Terminal ([Link zur Anleitung](#))

Eine Unregelmässigkeit an einem Zug oder an einem Standort wird dem Fahrdienstleiter auf dem Meldeterminale als Alarm dargestellt. Mit der Alarmierung werden ein Blitzlicht und/oder eine Alarmsirene ausgelöst. Nach der Auslösung wird der Alarm vom Fahrdienstleiter akzeptiert bzw. quittiert. Erfolgt das Akzeptieren des Alarms nicht in der konfigurierten Zeitspanne (Standard 30 Sekunden), eskaliert der Alarm an eine weitere Stelle in der Eskalationskette, in der Regel ist dies das IZ ZKE. Diese Eskalation erfolgt ebenfalls bei ausgeschaltetem oder defektem Meldeterminale.

3.2.4. Kompetenzzentrum ZKE Luzern (KZKE)

Das Kompetenzzentrum ZKE (I-AT) ist zuständig für

- Gesamtprojektleitung und Bauleitung Kontrolleinrichtungen
- Produktmanagement aller Kontrolleinrichtungen
- Unterhalt aller Kontrolleinrichtungen und somit Sicherstellung einer hohen Systemverfügbarkeit.
- Einhaltung der geforderten Messgenauigkeit

3.2.4.1. Kontrollzentrum ZKE

Das Kontrollzentrum ist ein Teil des Kompetenzzentrums ZKE und für die Überwachung und Steuerung der Messanlagen, die Behandlung von Störungen, sowie für die Konfiguration der Applikation (Stammdaten) zuständig.

3.2.5. Steuergruppe Detektionsanlagen

Die Steuergruppe Detektionsanlagen ist das Entscheidungsgremium in Sachen Kontrolleinrichtungen und befasst sich mit folgenden Aufgaben:

- Netzkonzepte auslösen und verabschieden
- «Überwachen» der Bauprogramme
- Festlegen von Messgrenzwerten
- Quartalsberichte Infra und SiPro Konzern verabschieden
- Weitere übergeordnete Aufgaben.

3.2.6. Fachteam ZKE (FT ZKE)

Im Fachteam Zugkontrolleinrichtungen sind Sachverständige aus verschiedenen Fachbereichen (inkl. EVU) vertreten. Es hat einen Beitrag zur Gewährleistung der Sicherheit im Gesamtverkehr zu leisten und behandelt folgende Aufgaben:

- Ausarbeitung der Messgrenzwerte und ZKE-Prozesse z.H. Steuergruppe Detektionsanlagen.
- «Fachorgan» für bereichsübergreifende ZKE-Fragen
- Systematisierung der Anlagenschwachpunkte
- Systematisierung der Fahrzeugschwachstellen
- Mitarbeit einzelner Mitglieder bei der Erstellung von ZKE-Netzkonzepten.

3.3. Anlagebetrieb

3.3.1. Betriebsbereitschaft

Die richtige Funktionsweise wird dem Fahrdienstleiter, dem Interventionszentrum ZKE Erstfeld (IZ ZKE) und dem Kompetenzzentrum ZKE Luzern mit Status „in Betrieb“, „Störung“ und „Wartung“ dauernd angezeigt.

3.3.2. Unterhalt

Durch das KZKE muss sichergestellt sein, dass nicht gleichzeitig zwei benachbarte gleichartige ZKE in gleicher Richtung ausser Betrieb genommen werden.

Die geplante Ausserbetriebnahme einer Kontrolleinrichtung wird durch das KZKE rechtzeitig angekündigt.

3.3.3. Störung bei Abwesenheit des Kompetenzzentrum ZKE

Das IZ ZKE verfügt über die Möglichkeit, Störungsdetails abzurufen und die Anlagen in den Wartungsmodus zu setzen. Im Störfall legt das IZ ZKE geeignete betriebliche Massnahmen fest und überwacht die fristgerechte Behebung der Störung.

3.4. Vorschriften

3.4.1. Grundsatz

Das Handbuch bezieht sich auf die Kontrolleinrichtungen und gilt für alle Fahrten.

Bei Präzisierungen für die RoLa (Rollende Landstrasse) bzw. für RoLa-NT-Fahrzeuge gilt der Text sinngemäss für die RA (Rollende Autobahn über den SIM-Korridor).

3.4.2. Dachprozess

Ablauf	Tätigkeiten	Verant- wortlichkeit
	Richtige Funktionsweise der Anlage überprüfen	KZKE IZ ZKE
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erkennen der Alarmart ➤ Kurzanalyse 	Fdl IZ ZKE
	Sicheres Anhalten des Zuges bzw. Einfahrverhinderung Würde sich der Halteort des Zuges im Tunnel oder auf einer Brücke befinden, ist vollständig ins Freie bzw. von der Brücke zu fahren	Fdl, Lf
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fdl verständigt Lf und BZ über Ursache des Zughalts ➤ Lf holt die Detailinformationen beim IZ ZKE via GSM-R 1881 / Tel. 0800 864 378 / 051 225 47 01 ab ➤ IZ ZKE verständigt die definierte Stelle des betroffenen EVU ➤ IZ ZKE verständigt den Fdl über spezielle Massnahmen und die voraussichtliche Störungsdauer 	Fdl Lf IZ ZKE* IZ ZKE
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kontrolle des Fahrzeuges vor Ort ➤ Telefonsupport durch IZ ZKE 	EVU IZ ZKE*
	<i>Fortsetzung auf nächster Seite</i>	

*bedingt Leistungsvereinbarung mit IZ ZKE

Ablauf	Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD a((a)) --> D1{Störung behoben durch Lf?} D1 -- Ja --> M1[Meldung an Lf anpassen] D1 -- Nein --> B1[Vis anbieten] B1 --> D2{Störung behoben durch Vis?} D2 -- Ja --> M1 D2 -- Nein --> U[Überführung] U --> A[Aussetzen] A --> M1 M1 --> N[Nachkontrolle] N --> B[Bezettelung] B --> D[Dateneingabe] D --> W([Weiterfahrt]) </pre>	<p><i>Fortsetzung von vorheriger Seite</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kann der Lf die Störung vor Ort beheben? ➤ Telefonsupport durch IZ ZKE ➤ Nötigenfalls durch Visiteur beheben. <p>IZ ZKE verlangt bei einer definierten Stelle des EVU einen Visiteur</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kann der Visiteur die Störung vor Ort beheben? ➤ Telefonsupport durch IZ ZKE <p>Fahrzeug mit reduzierter Geschwindigkeit, evtl. begleitet zum nächsten geeigneten Bahnhof überführen</p> <p>Aussetzen des schadhafte Fahrzeuges</p> <p>Nötigenfalls Bremsrechnung / „Meldung an den Lf“ anpassen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ IZ ZKE veranlasst wenn nötig eine Nachkontrolle bei einer definierten Stelle des EVU ➤ Durchführen der Nachkontrolle <ul style="list-style-type: none"> ➤ IZ ZKE veranlasst eine Bezettelung des Fahrzeuges mit Muster R1/K bei einer definierten Stelle des EVU ➤ Durchführen der Bezettelung <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nötigenfalls CIS-/KompoEVU-Daten anpassen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Weiterfahrt des Fahrzeuges nach Kontrolle vor Ort <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lf meldet Fahrbereitschaft an IZ ZKE ▪ IZ ZKE gibt den Zug im Auftrag des EVU dem Fdl frei ▪ Verständigung des EVU ▪ Meldung der Feststellungen/Massnahmen an IZ ZKE 	<p>EVU IZ ZKE* EVU</p> <p>IZ ZKE*</p> <p>EVU IZ ZKE*</p> <p>EVU</p> <p>EVU</p> <p>EVU</p> <p>IZ ZKE* EVU</p> <p>EVU</p> <p>EVU</p> <p>EVU IZ ZKE* IZ ZKE* EVU</p>

*bedingt Leistungsvereinbarung mit IZ ZKE

3.4.3. Alarm Priorisierung

Alarme von Kontrolleinrichtungen sind gegenüber anderen Aufgaben prioritär zu behandeln.

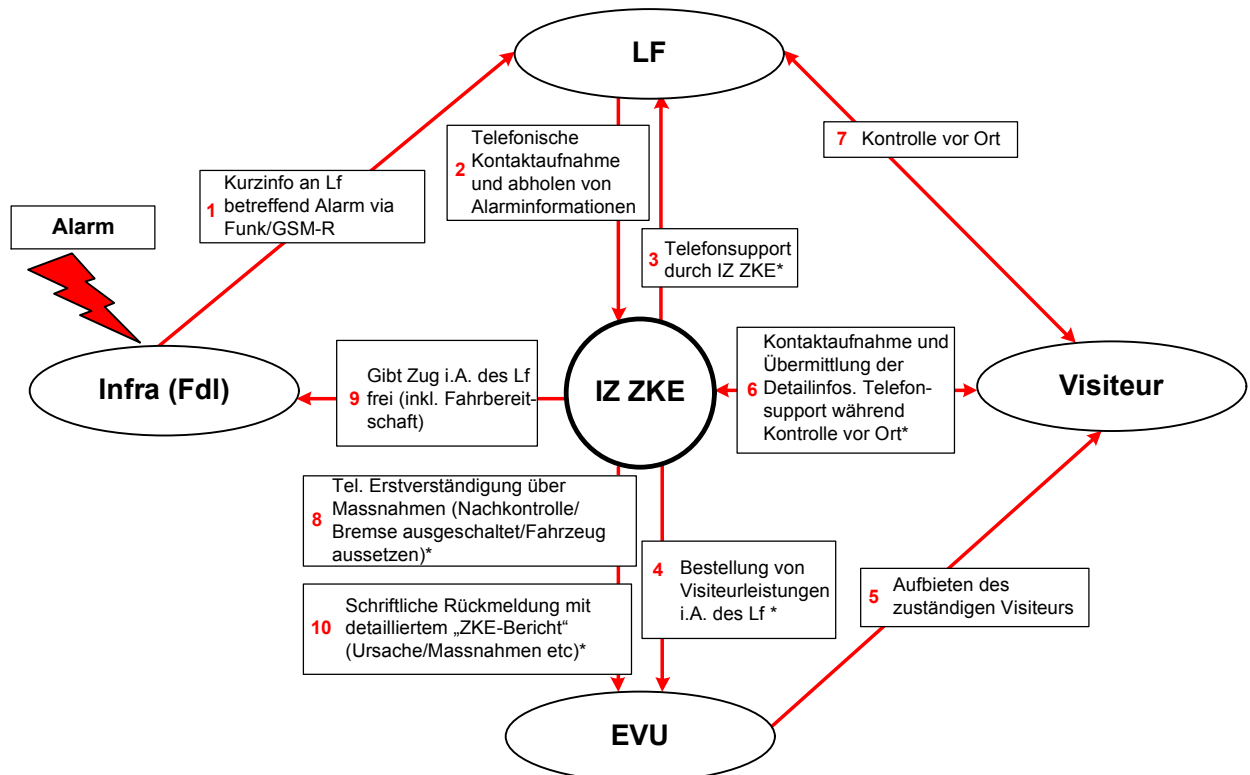
Nachfolgend sind die Prioritäten, nach Gefährdungsgrad, innerhalb der Kontrolleinrichtungen aufgeführt:

- 1.) NGA: Alarm schwer / leicht
- 2.) BCO: Tunnelalarm
- 3.) BCO: Zugalarm
- 4.) HFO: Heissläufer heiss / Differenzalarm
- 5.) PAO: Antennenalarm/Profilüberschreitung
- 6.) RLC: Radlastverhältnis
- 7.) HFO: Heissläufer warm/Festbremser heiss
- 8.) RLC: Achslast
- 9.) RLC: Radfehler
- 10.) RLC: Zuggewicht

Mehrere Alarmmeldungen

Bei Auftreten von mehreren verschiedenen Alarmmeldungen (z.B. Festbremser heiss und Heissläufer warm) am gleichen Zug haben sich die Massnahmen nach dem restriktivsten Fall zu richten. Es sind immer alle Alarme zu beachten und zu kontrollieren.

3.4.4. Verständigung



* bedingt Leistungsvereinbarung mit IZ ZKE

3.4.4.1. Verständigung der Bahnhöfe

Um eine einwandfreie Intervention zu ermöglichen, verständigen sich der Meldebahnhof und das IZ ZKE gegenseitig.

Das IZ ZKE verständigt den Fahrdienstleiter sofort über allfällige Fehlalarme, sowie über die voraussichtliche Störungsdauer.

3.4.4.2. Verständigung des Lokführers

Der Fahrdienstleiter verständigt den Lokführer über die Ursache (ZKE-Alarm) des Zughalts. Er macht ihn auf eine allfällige Geschwindigkeitsreduktion (RLC) aufmerksam und fordert ihn auf, sich nach dem Halt beim IZ ZKE zu melden.

Kann der Lokführer nicht verständigt werden, ist der Zug im nächstmöglichen Bahnhof anzuhalten. Der Lokführer meldet sich spätestens nach 3 Minuten beim Fahrdienstleiter.

Nach dem Halt des Zuges nimmt der Lokführer für die Detailabklärungen (Art der Störung, zu treffende Massnahmen etc.) Kontakt mit dem IZ ZKE auf:

IZ ZKE Erstfeld

- GSM-R 1881
- Tel. 0800 864 378 oder 051 225 47 01.

3.4.4.3. Verständigung der BZ

Der Fahrdienstleiter informiert die BZ über die Ursache des Zughaltes, sowie über die voraussichtliche Störungsdauer. Die BZ eröffnet einen ALEA-Eintrag, welcher durch die BZ und das IZ ZKE laufend aktualisiert wird.

Bei einem Festbremsers Trendalarm verständigt das IZ ZKE den Fdl bzw. die BZ über einen allenfalls notwendigen Halt des Zuges.

3.4.5. Kontrolle des Zuges

Den Selbstschutz beachten:

- Benachbarte Gleise bleiben in Betrieb, bis durch den Lf ausdrücklich eine Einschränkung (Sperrung, Geschwindigkeitsreduktion) beim zuständigen Fahrdienstleiter verlangt und bestätigt wird.
- Für die Kontrolle hat der Lokführer in jedem Fall Kontakt mit dem IZ ZKE aufzunehmen, welches den nötigen Support gewährleistet.
- Das Fahrzeug ist zu kontrollieren, die Störungsursache festzustellen und soweit möglich zu beheben. Im Zweifelsfall ist ein Visiteur beizuziehen bzw. das Fahrzeug auszusetzen und eine Kontrolle zu veranlassen.

Die technische Verantwortung für den Entscheid über die Weiterfahrt oder das Aussetzen obliegt dem EVU.

3.4.6. Aussetzen von Fahrzeugen

Wird ein Fahrzeug ausgesetzt, müssen die vorgesehenen fahrdienstlichen und kommerziellen Meldungen durch die EVU sichergestellt werden. Dies beinhaltet die Anpassung der Bremsrechnung, die „Meldung an den Lokführer“ und die CIS-Daten.

3.4.7. Weiterfahrt des Zuges

Sind alle Arbeiten am Zug abgeschlossen, meldet der Lf dem IZ ZKE die Fahrbereitschaft des Zuges, welches den Zug dem Fdl im Auftrag der EVU wieder freigibt. Der Fdl erteilt dem Lf anschliessend die Zustimmung zur Weiterfahrt.

Das IZ ZKE beauftragt die betroffene EVU mit der Organisation von weiteren Massnahmen wie z.B. der Nachkontrolle. Anschliessend werden durch das IZ ZKE die betrieblichen Meldungen (ZKE-Fallbearbeitung, ESI etc.) erstellt.

4. HFO - Heissläufer-Festbremsortungsanlagen

Heissläufer- und Festbremsortungsanlagen bilden eine wichtige Komponente im Sicherheitssystem eines Eisenbahnbetriebes.

Die SBB betreiben seit 1973 (Flüelen), an neuralgischen Punkten über das ganze Netz verteilt, ortsfeste Zugkontrollenrichtungen (ZKE) zur automatisierten Überwachung fahrender Züge. ZKE dienen dazu, Defekte an Rollmaterial, welche eine unmittelbare Gefährdung für den Betrieb darstellen können, zu detektieren, um Züge rechtzeitig anzuhalten und die notwendigen Massnahmen an den betroffenen Fahrzeugen einleiten zu können.

Zu den ZKE zählen die Heissläufer- und Festbremsortungsanlagen (HOA resp. FBOA => Zusammen HFO). Diese können heisslaufende Achsen und Räder erkennen. Heisslaufende Achsen und Räder verursachen Schäden am Rollmaterial und können zu Achs- bzw. Radbrüchen und diese wiederum zu Entgleisungen führen. Eine frühe Erkennung heisslaufender Achsen und Räder ermöglicht eine rechtzeitige Intervention und damit eine Reduktion von Schäden und Gefährdungen durch Entgleisungen und Brände.

Die HFO wird ebenfalls für den CIS-Daten-Abgleich (Achszahldifferenz) verwendet.

4.1. Aufbau und Messsystem HFO

Heute sind auf dem Netz Messanlagen die Anbieter GE Transportation Systems (GE) und Signal & System Technik (SST) im Einsatz.

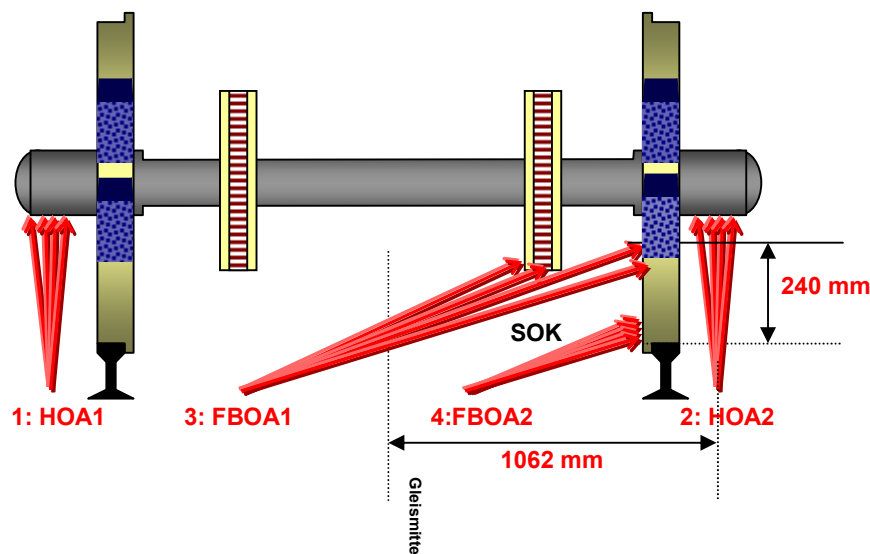
Die etwas ältere GE-Anlage ist mit 3 Infrarotsensoren (je 4 Messstrahlen) bestückt, welche sich in einer Hohlschwelle im Gleiskörper befinden. Die Daten werden über einen Lichtleiter an einen zur HFO gehörenden Rechner übertragen, der daraus die Oberflächentemperatur des Radlagers/der Radscheibe ermittelt. Pro Sekunde werden von jedem der Sensoren einige tausend Messungen durchgeführt. Die Sensoren 1 und 2 erfassen die Achse resp. das Lager, sie bilden zusammen die Heissläuferortungsanlage (HOA).

Der Sensor 3 ist auf der Innenseite des in Fahrtrichtung linken Rades gerichtet. Er liefert (Temperatur-) Daten von vorbeifahrenden Rädern und – bei scheibengebremsten Achsen – von Bremsscheiben. Da (zu) heisse Temperaturen an Rädern und/oder Bremsscheiben meist die Folge von Festbremsungen sind, wird der Sensor 3 Festbremsortungsanlage (FBOA) genannt. Die neuste Generation von GE-Anlagen beinhaltet heute, wie die SST-Anlagen, ebenfalls 4 Sensoren.



Die SST-Anlage ist mit 4 Infrarotsensoren (je 8 Messstrahlen) bestückt und liefert daher das breitere Messspektrum und die etwas genaueren Daten. Zusätzlich zu den 3 bekannten Sensoren misst der Sensor 4 der SST-Anlage die Radscheibe knapp oberhalb der Schienenoberkante. Dies hat den Vorteil, dass vollständig blockierte Räder als auch „Speichenräder“ detektiert werden können.

HFO-Messgeometrie



4.2. Alarm-Grenzwerte HFO

Alarmtyp	Temp. von	Temp. bis
Heissläufer Differenzalarm	≥ 45°	
Heissläufer heiss	≥ 100°	
Heissläufer warm	80°C	99°C
Festbremser heiss	≥ 250°C	
Festbremser Scheibenbremse	≥ 350°C	
Festbremser Trendalarm ¹	200°C	249°C

¹ Trendalarm wird nur im IZ ZKE angezeigt

4.3. Alarmer HFO

Ausnahme:
 Bei Heissläufer-oder Festbremsalarmen an Rola-NT-Fahrzeugen (Wagen-Nr 84 85 498, 8-achsige Wagen mit kleinen Rädern) und Dampffahrten gelten spezielle Prozesse ([Zf.4.4.3.](#))

4.3.1. Heissläuferortung HOA (Radsatzlager)

4.3.1.1. Heissläufer heiss

Der Heissläufer heiss-Alarm entspricht dem höchsten Gefährdungsgrad. Das Achslager weist in diesem Fall bereits einen sehr hohen Temperaturwert bzw. einen Lagerdefekt auf.

Das Einstellen von Fahrstrassen über Weichen in ablenkender Stellung ist zu vermeiden.

Der Lokführer hat den Zug, auch auf der Strecke, so rasch als möglich mit einer Betriebsbremsung anzuhalten. Würde sich der Halteort des Zuges im Tunnel oder auf einer Brücke befinden, ist vollständig ins Freie bzw. von der Brücke zu fahren. Bei einem Alarm Heissläufer heiss bzw. bei einem Differenzalarm ist zusätzlich die Geschwindigkeit mittels Betriebsbremsung auf v_{\max} 30 km/h zu reduzieren.

Das Fahrzeug ist vor Ort auf sichtbare Schäden zu kontrollieren. Bei einer möglichen Weiterfahrt, ist das Fahrzeug vom Lokführer zu beobachten. Auf dem nächsten geeigneten Bahnhof ist das Fahrzeug auszusetzen.

4.3.1.2. Heissläufer Differenzalarm

Der Differenzalarm entspricht dem höchsten Gefährdungsgrad. Der hohe Temperaturunterschied zwischen dem linken und dem rechten Radsatzlager weist auf eine Zustandsänderung des Achslagers hin.

Das Vorgehen entspricht Ziffer 4.3.1.1 Heissläufer heiss.

4.3.1.3. Heissläufer warm

Der Heissläufer warm-Alarm ist ein Anzeichen dafür, dass ein Lagerproblem vorliegt.

Die Fahrt darf über eine Distanz von max. 10 km fortgesetzt werden. Während der Fahrt ist das betroffene Fahrzeug soweit möglich zu beobachten. Auf dem nächsten geeigneten Bahnhof ist das Fahrzeug auszusetzen.

4.3.1.4. Intervention am Zug

Grundsatz:

Bei einem bestätigten Alarm Heissläufer heiss, Heissläufer warm oder Differenzalarm ist entweder:

- der Support durch das IZ ZKE
- die Fahrzeugkontrolle vor Ort durch einen Visiteur oder
- das Aussetzen des Fahrzeuges

zwingend vorzusehen.

Wird nach dem ersten Halt auf der Strecke ein effektiver Heissläufer festgestellt, und sind das Lager und die Federung noch intakt, darf mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h bis zum nächsten geeigneten Bahnhof weitergefahren werden, wo das Fahrzeug auszusetzen ist. Auf der Fahrt ist das betroffene Fahrzeug soweit möglich zu beobachten.

Wird nach dem ersten Halt keine Unregelmässigkeit festgestellt, darf bis zum Interventionsbahnhof weitergefahren werden, wo das Fahrzeug nachkontrolliert werden muss.

Das Nachmessen der Temperatur am Lagergehäuse geschieht mittels Handrückentest (Temperaturföhlung mit der Hand gegen Achslager.

☞ Vorsicht Verbrennungsgefahr!).

Wird eine Erwärmung am Achslager festgestellt oder sind sichtbare Schäden (Materialschäden, Geruch nach verbranntem Fett, Fettaustritt, Farbabbbrand usw.) aufgetreten, ist das Fahrzeug auszusetzen und eine Kontrolle durch Fachspezialisten (Visiteure, Fahrzeugunterhaltungspersonal) zu veranlassen.



Das detektierte Lager ist auf dem Lagerdeckel mittels einer Kreide mit einem Kreuz und der Messtemperatur der ZKE gemäss Abbildung zu markieren.



4.3.2. Festbremsortung FBOA (Festgebremste Räder oder Brems scheiben)

4.3.2.1. Festbremser heiss

Der Festbremser heiss-Alarm ist ein klares Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegt.

Die Fahrt darf über eine Distanz von max. 10 km fortgesetzt werden.

Der Lokführer versucht nach der Verständigung die Bremse mit einem Füllstoss zu lösen. Während der Fahrt ist das betroffene Fahrzeug soweit möglich zu beobachten. Anschliessend ist das Fahrzeug zu kontrollieren.

4.3.2.2. Festbremser Trendalarm

Der Festbremser Trendalarm ist ein Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegen könnte.

Der Trendalarm wird nur dem IZ ZKE angezeigt, die Massnahmen werden nach der Analyse fallweise durch das IZ ZKE festgelegt.

4.3.2.3. Intervention am Zug

Fahrzeuge mit Klotzbremse

Wird eine starke Erwärmung am Radkranz bzw. an den Radbandagen und sichtbare Schäden (Risse, Flachstellen mit einer Länge von mehr als 60 mm, Materialaufhäufung grösser als 1 mm Höhe, rotglühende Bremssohlen, Räder mit Spuren einer Überhitzung am Radkörper mit mehr als

50 mm Farbabbrand ab Radkranzverbindung gegen die Radnabe hin) festgestellt, ist das Fahrzeug aus-zusetzen und eine Kontrolle durch Fachspezialisten (Visiteure, Fahrzeugunterhaltungspersonal) zu veranlassen.

Werden neue Überhitzungsspuren unter 50 mm Farbabbrand an den Radscheiben festgestellt, ist die Bremse auszuschalten. Es muss beim nächsten geeigneten Visiteurposten eine Nachkontrolle durchgeführt werden. Sind keinerlei Schäden festgestellt worden, darf das Fahrzeug die Fahrt fortsetzen, es ist keine Nachkontrolle mehr notwendig.



Ausnahme:

Ein Fahrzeug mit eigenspannungsarmen Rädern mit Graugussbremssohlen (keine Sinter- oder Kunststoffbremssohlen!) darf trotz Farbabbrand von mehr als 50 mm weiterverkehren. Gelöste Bremsen dürfen eingeschaltet bleiben, es muss beim nächsten geeigneten Visiteurposten eine Nachkontrolle durchgeführt werden.

Güterwagen

auf dem Radsatzlager mit einem senkrechten, unterbrochenen weissen Strich von 25 mm Breite gekennzeichnet



Reisezugwagen

mit rotem Dreieck an den oberen Stirnseitenecken gekennzeichnet



Fahrzeuge mit Scheibenbremse

Wird eine starke Erwärmung an den Lamellen der Brems Scheibe festgestellt oder ist die Brems Scheibe rot glühend, so ist die Bremse auszuschalten.

- Werden sichtbare Schäden (Risse an der Brems Scheibe, Flachstellen mit einer Länge von mehr als 60 mm) festgestellt, ist das Fahrzeug auszusetzen und eine Kontrolle durch Fachspezialisten (Visiteure, Fahrzeugunterhaltungspersonal) zu veranlassen.



- Werden keine Schäden festgestellt und besteht keinerlei Gefahr, dass Schmutz oder Fett Feuer fangen können, kann das Fahrzeug die Fahrt fortsetzen. Das Fahrzeug ist, sofern möglich, durch das Fahrpersonal auf seiner weiteren Fahrt zu beobachten und der nächsten geeigneten Visiteurstelle vorzumelden.

Massnahme nach Kontrolle

Wenn damit zu rechnen ist, dass die Störung zu einem späteren Zeitpunkt wieder auftreten könnte (Bremse nicht ganz lose, Bremsgestängesteller verklemmt usw.), oder wenn die Bremse ausgeschaltet wurde, ist das Fahrzeug, sofern möglich, durch das Fahrpersonal auf seiner weiteren Fahrt zu beobachten.

4.4. Spezialprozesse HFO

Die HFO Spezialprozesse können von den Grundprozessen und -vorschriften abweichen. Dies ist notwendig, damit einerseits gewisses Fahrzeugmaterial nicht überbeansprucht wird und andererseits der Betrieb nicht unnötig gestört wird. Diese Spezialprozesse können auch nur vorübergehend eingeführt werden, bis ein Problem z.B. technisch behoben werden konnte.

Spezialprozesse werden, basierend auf den Grundvorschriften und Auswertungen von vorhandenen Messdaten, durch das FT ZKE erarbeitet und vor der Einführung während einer Testphase erprobt. Bei grösseren Abweichungen zu den Grundprozessen und/oder mangelnden Grundlagen werden dazu auch Testfahrten durchgeführt.

4.4.1. [HFO-Gotthard](#)

Grundsatz:

Dieser Prozess ist gültig für Talfahrten über die HFO-Anlagen Giornico und Zgraggen.

Fahrten über Gebirgsstrecken wie die Gotthardlinie stellen – insbesondere mit schweren Güterzügen – hohe Ansprüche an Lokführer und das Material. Zum einen können die hohen Belastungen im Bereich der Kupplungen durch hohen Verschleiss zu Zugtrennungen oder gar Entgleisungen führen, zum anderen – und darum geht es im vorliegenden Zusammenhang – können sich die Radscheiben durch die Bremsung zu stark erwärmen, so dass die Werkstoffeigenschaften (Festigkeit, Zähigkeit etc.) sich ändern können. Risse und verschobene Bandagen können die Folge sein, im Extremfall sogar Radbrüche mit Entgleisungen.

Die BLS und SBB haben daher gemeinsam schon vor Jahren die so genannte „Sägezahnmethode“ entwickelt, mit der es möglich ist, schwere Güterzüge ohne Überhitzungen sicher talwärts zu fahren. Die Erfahrung sowohl von gezielten Versuchsfahrten als auch von Auswertungen zeigt, dass dies bei korrekter Anwendung der „Sägezahnmethode“ möglich ist.

Hohe Ansprüche an die Bremsung eines Zuges stellt insbesondere die teils äusserst inhomogene Bremsleistung in Güterzügen. Sobald einige Parameter nicht gut aufeinander abgestimmt sind, müssen einige Achsen Bremsleistungen anderer Achsen übernehmen, auch wenn keine Fahrzeuge mit ausgeschalteten Bremsen im Zugverband eingereiht sind.

Die folgenden Punkte beeinflussen diesen Problembereich zunehmend und können auch bei subtiler Fahrtechnik dazu führen, dass einzelne Bremsen übermässig belastet werden:

- Reihung im Zugverband, Wagnervielfalt
- leer – beladen (Lastwechsel und selbsttätige Lastabbremung)
- Zustand der Bremsanlage generell (6 Jahre Wartungsintervall).

Unter den Zügen, bei denen die Bremse bei der Nachkontrolle nach einem FBOA-Alarm lose sind, gibt es solche, die wegen Farbabbrandes, verschobener Radreifen etc. trotzdem zu Recht angehalten worden sind und entsprechende weitere Massnahmen erfordern. Unabhängig von der Diagnose „Bremse fest“ oder „Bremse lose“ muss man sich also bewusst sein, dass die Räder die entsprechenden Temperaturen tatsächlich erreicht haben.

- Bei den Gotthardanlagen liegen die Mittelwerte der Alarmtemperaturen und der Radmittetemperaturen immer höher als der Schnitt der übrigen Anlagen.
- Bei den Gotthardanlagen sind die Streuungen um den Mittelwert (sog. Standardabweichung) der Alarmtemperatur und der Radmittetemperatur immer tiefer als jene der übrigen Anlagen.
- Die Mittelwerte der Alarmtemperaturen bei den Gotthardanlagen liegen für die beiden Fälle „Bremse fest“ (304°) und „Bremse lose“ (291°) nah beieinander: Unter Berücksichtigung der Standardabweichungen kann klar die Aussage gemacht werden, dass sich die beiden Fälle nicht signifikant unterscheiden. D.h., dass aufgrund dieser Angaben allein keine genügende Trennschärfe für diese beiden Fälle vorliegt.

Vorgehen

Auf Grund dieser Beobachtungen konnte eine Formel erstellt werden, welche die Fallunterscheidung für Fahrzeuge mit „Bremse lose“ und „Bremse fest“ relativ gut ermöglicht. Sie bezieht die Messwerte der davor liegenden Anlagen mit in die Betrachtung ein (Rodi für Giornico, Wassen für Zgraggen).

$$F = \frac{T_{\text{Alarm;Giornico}} * T_{\text{Alarm;Rodi}}}{T_{\text{Zugmittel;Giornico}} * T_{\text{Zugmittel;Rodi}}}$$

☞ Formel für Zgraggen mit Werten der HFO Wassen

Für **F** wurde aufgrund einer statistischen Auswertung der Grenzwert empirisch auf **5** festgelegt: Liegt der Wert darunter, kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass bei einer Nachkontrolle alle Bremsen lose vorgefunden werden.

Für die Gotthardanlagen Giornico und Zgraggen gelten auf der Talfahrt die folgenden Grenzwerte für Festbremsalarml:

Alarmtyp	Temp. von	Temp. bis
Festbremser heiss	≥ 270°C	
Festbremser Trendalarm ²	250°C	269°C

² wird nur im IZ ZKE Erstfeld angezeigt

4.4.2. Dampffahrten

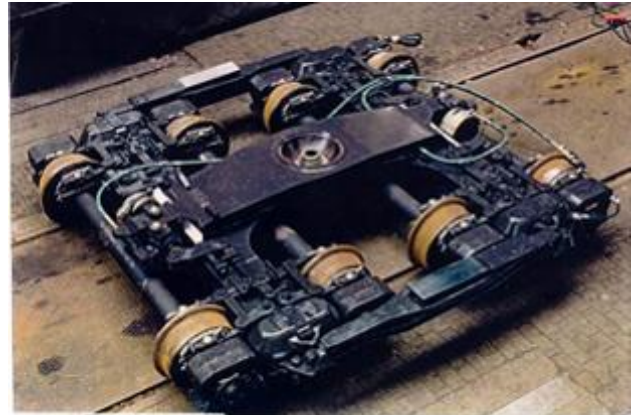
Mit Dampffahrten sind ausschliesslich Fahrten mit Dampfloks und Tender gemeint. Andere historische Fahrzeuge oder angehängte Wagen sind gemäss den gültigen ZKE-Vorschriften zu behandeln.

Im Alarmfall wird das Fahrpersonal durch das IZ ZKE informiert, die Weiterfahrt ist ohne sofortige Kontrolle bis zum nächsten planmässigen Halt gestattet. Dort wird das Fahrzeug durch das Fahrpersonal kontrolliert.

4.4.3. „Rollende Landstrasse“ (Rola)

Die Rola verfügt über ein Sonderfahrwerk mit kleinen Lagern und Rädern. Das radscheibengebremste Rad der RoLa liegt sehr nahe beim Radsatzlager, bei langandauernden Bremsstörungen wird das Lager durch Wärmeeinwirkung beschädigt.

Für die Festlegung der HOA-Prozesse wurden umfangreiche Testfahrten durch verschiedene europäische Betreiber durchgeführt und anschliessend gemeinsame Grenzwerte festgelegt.



Grundsatz:

Bei Heissläufer-oder Festbremsalarmen an Rola-NT-Fahrzeugen (Wagen-Nr. 84 85 498, 8-achsige Wagen mit kleinen Rädern) ist entweder:

- der Support durch das IZ ZKE oder
 - die Fahrzeugkontrolle vor Ort durch einen Visiteur
- zwingend vorzusehen.

4.4.3.1. Rola - Heissläufer heiss

Der Heissläufer heiss-Alarm entspricht dem höchsten Gefährdungsgrad. Das Achslager weist in diesem Fall bereits einen sehr hohen Temperaturwert auf und deutet auf eine sich entwickelnde Lagerschädigung hin.

Der Lokführer hat den Zug so rasch als möglich mit einer Betriebsbremsung anzuhalten, auch auf der Strecke. Der Zug ist soweit möglich zu beobachten. Würde sich der Halteort des Zuges im Tunnel oder auf einer Brücke befinden, ist vollständig ins Freie bzw. von der Brücke zu fahren. Die Geschwindigkeit ist dabei mittels Betriebsbremsung auf v_{\max} 30 km/h zu reduzieren.

Das Einstellen von Fahrstrassen über Weichen in ablenkender Stellung ist zu vermeiden.

Fahrzeuge mit einer detektierten Temperatur von mehr als 120°C müssen immer ausgesetzt werden.

4.4.3.2. Rola - Differenzalarm

Der Differenzalarm entspricht dem höchsten Gefährdungsgrad. Der hohe Temperaturunterschied zwischen dem linken und dem rechten Radsatzlager weist auf eine Zustandsänderung des Achslagers hin.

Das Vorgehen entspricht Ziffer 4.4.3.1 Rola-Heissläufer heiss.

Fahrzeuge mit einem Differenzalarm sind grundsätzlich auszusetzen. Wurde der Differenzalarm durch eine Bremsstörung ausgelöst und konnte die Störung während der Intervention behoben werden, so darf das Fahrzeug weiterverkehren.

4.4.3.3. Rola - Heissläufer warm

Der Heissläufer warm-Alarm ist ein Anzeichen dafür, dass ein Lagerproblem vorliegt. Bei einem Heissläufer warm Alarm der Rola muss immer auch die Differenz des linken zum rechten Achslager mitberücksichtigt werden.

Je nach Einfluss der Bremse, der Beseitigung des Bremsproblems bzw. der Verfolgbarkeit des Fahrzeuges ist eine Weiterfahrt, verfolgte Weiterfahrt bzw. das Aussetzen des Fahrzeuges vorzusehen. Die Vorgehensweise ist im Prozess ersichtlich.

4.4.3.4. Rola – Festbremser heiss

Fahrzeuge mit Radtemperaturen $\geq 400^{\circ}\text{C}$ müssen immer ausgesetzt werden. Liegt bei Radtemperaturen $< 400^{\circ}\text{C}$ ein Bremsproblem vor, welches beseitigt werden kann und ist die Lagertemperatur unter 120°C , darf das Fahrzeug weiterverkehren.

4.4.3.5. Rola – Festbremser trend

Der Rola-Festbremser Trendalarm ist ein Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegen könnte.

Der Trendalarm wird nur dem IZ ZKE angezeigt. Rola-Fahrzeuge sind bei einem durch das IZ ZKE bestätigten Alarm immer zu kontrollieren. Kann das Bremsproblem beseitigt werden, darf das Fahrzeug weiterverkehren.

4.4.3.6. Rola – Festbremser Hotspot

Bei sogenannten „Hotspots“, dies sind einzelne heisse Stellen auf der Bremsscheibe, kann das Fahrzeug ohne Zughalt über die nächste HFO verfolgt weiterverkehren.

4.4.3.7. **Weiterbehandlung von Rola-Fahrzeugen**

Für die Weiterbehandlung von Rola-Fahrzeugen nach einem HOA Lageralarm sind folgende Massnahmen vorzusehen:

Radsatzwechsel vor Ort oder Verlad auf Diplory

- Temperatur-Differenz L/R Lager $\geq 45^{\circ}\text{C}$, mit sichtbaren Schäden
- Temperatur Lager $120\text{-}150^{\circ}\text{C}$, mit sichtbaren Schäden
- Temperatur Lager $> 150^{\circ}\text{C}$, keine sichtbaren Schäden

Begleitete / überwachte Überführung in nächste Servicestelle

- Temperatur Lager $120\text{-}150^{\circ}\text{C}$, keine sichtbaren Schäden

Überführung mit v_{max} 40km/h in nächste Servicestelle

- Temperatur-Differenz L/R Lager $\geq 45^{\circ}\text{C}$, keine sichtbaren Schäden

4.4.4. „SKF-TBU-Lager“

Die Hauptvorteile der neuen Lagereinheit sind die geringeren Gebrauchsdauerkosten, längere Wartungsintervalle und ein kompakterer Aufbau. Die sensorbestückten Lagereinheiten (Drehzahl-/Temperatursensor) der Firma SKF sind kompakte, einbaufertige und einbaufreundliche Lösungen auf der Basis eines Kegelrollenlagers (TBU-Lagereinheiten). Diese Einheiten erlauben eine unmittelbare, kontinuierliche Kontrolle der Lagertemperatur und verhindern damit Heissläufer.

Fahrzeuge mit der neuen Generation der kompakten SKF-Kegelrollenlager-einheit „Compact TBU“ (Tapered Bearing Unit=Kegelrollenlager-Einheit) werden durch die HFO-Anlagen nur mit 1-2 Messstrahlen oder teilweise nur auf einer Fahrzeugseite erfasst. Dies kann zu unberechtigten HOA-Differenzalarmen führen.



Um unnötige Zughalte zu vermeiden, können solche Fahrzeuge unter gewissen Voraussetzungen (z.B. Verfolgbarkeit) ohne Halt weiterfahren. Die Mitarbeiter des IZ ZKE entscheiden aufgrund der erhaltenen Messinformation gemäss unten aufgeführtem Prozessablauf.

Der Prozess darf nur für HOA-Differenzalarm angewandt werden.

Fahrzeuge der Rola sind nach Rola-Prozess zu behandeln.

4.4.5. „Sommerprozess“

An heißen Tagen mit Temperaturen von 30° Celsius und mehr steigt bei einigen HFO-Anlagen die Anzahl der Heissläuferalarme sprunghaft an. In den meisten Fällen liegen die Alarmwerte knapp über dem Grenzwert von 80°C. Die Quelle der zu hohen Temperaturen liegt dann meistens in der Umgebungstemperatur und nicht in einem defekten Lager. Die Züge wurden früher aber nach dem regulären Prozess trotzdem angehalten, und dies führte immer wieder zu unnötigen Betriebsbehinderungen. Dieses Problem ist seit einigen Jahren bekannt, führte aber je nach Sommer zu grösseren oder aber gar keinen Problemen.

Im Sinne der Technik sind alle echten Alarme – die Lagertemperaturen sind tatsächlich hoch. Entscheidend ist, dass die richtige Ursache erkannt wird. Ebenso wichtig zu wissen ist aber auch, dass eine zu hohe Lagertemperatur dazu führt, dass sich das Fett verflüssigt und dann das Lager geschädigt wird, und zwar unabhängig davon, was der Grund für die hohen Lagertemperatur war. Die Verflüssigung tritt aber erst deutlich über dem Alarmgrenzwert ein: bei den Rola-Lagern z.B. ist das Fett bis zu einer Temperatur von 120°C zugelassen.



Grundidee

Die Grundidee des „Sommerprozesses“ basiert auf der Annahme, dass bei Berücksichtigung aller Lagertemperaturen des ganzen Zuges die Alarmachse aus dem Rahmen fallen muss. Der Mittelwert der Lagertemperaturen eines Zuges liegt in der Regel etwas über der Umgebungstemperatur. Bei schneller Fahrt entsteht einerseits im Lager Reibungswärme, andererseits ist auch die Luftkühlung durch den Fahrtwind höher. Der Alarmwert hat einen gewissen Abstand zum Mittelwert.

Abgrenzung

Das angegebene Verfahren gilt nur für:

- Alarmer an Rola-Fahrzeugen
- Alarmer an IC 2000/ICN-Fahrzeugen bei Messungen von SST-Anlagen

Vorgehen

Aufgrund der obigen Ausführungen kann mit dem im Folgenden beschriebenen Verfahren die Ursache der Erwärmung mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit richtig erkannt und somit das Problem gelöst werden. Es werden folgende Werte benötigt, die die Mitarbeiter des IZ-ZKE auf der Alarmmeldung sofort zur Verfügung haben oder aber schnell abrufen können:

- Die Temperaturwerte der beiden Räder der Alarmachse (T_{li} und T_{re})
- Die Alarmtemperatur T_A (kann T_{li} oder T_{re} sein).
- Der Mittelwert der Lagertemperaturen des ganzen Zuges (T_m)

Wenn folgende Punkte erfüllt sind, darf ein Zug ohne Intervention weiterfahren:

- Sommertrendalarm $80^\circ\text{C} \leq T_A < 89^\circ\text{C}$
- Der Zug ist über eine weitere HFO verfolgbar.
- Der Betrag der Differenz von T_{li} und T_{re} darf 25°C nicht übersteigen.
- Die Differenz zwischen T_A und T_m muss kleiner als 30°C sein.

5. Radlastcheckpoint (RLC)

Die Radlastcheckpoints gehören zu den Zugkontrolleinrichtungen, die netzweit bei der SBB im Einsatz stehen und der Sicherheit des Bahnbetriebs dienen. Ursprünglich als „Radlastwaage“ (quasi statisch) konzipiert, hat sich im Laufe der letzten paar Jahre gezeigt, dass das System wesentlich mehr kann. Die Weiterentwicklung zum RLC, der auch bei schnell fahrenden Zügen die Rad- und damit Achslasten messen kann (dynamisch).

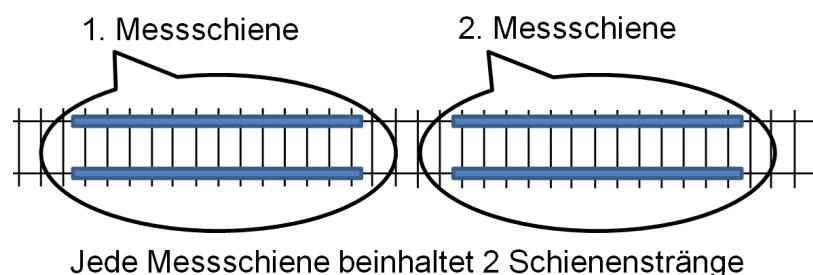
Für die Ablösung der sogenannten Horchposten und die Geschwindigkeitserhöhung der Reihe D von 80 km/h auf 100 km/h, wurde ein Netzkonzept erstellt. Die ersten RLC wurden Ende 2007 auf dem Zulauf zum Lötschbergbasistunnels in Betrieb genommen.

Mit den RLC werden folgende Messungen und Nutzen erzielt:

- **Rad- und Achslasten**
 - ⇒ Verhinderung von Überbelastungen der Infrastruktur (z.B. alte Stahlbrücken), aber auch Verhinderung von Achsbrüchen aufgrund der Überbelastungen mit möglicher Entgleisung in der Folge.
- **Radlastverhältnis links zu rechts**
 - ⇒ Verhinderung von Entgleisungen durch Ladeverschiebungen, allenfalls auch Profilverletzungen.
- **Radunrundheiten und Drehgestellschäden**
 - ⇒ Verhinderung von Überbelastungen der Infrastruktur bzw. von Entgleisungen durch Rad- bzw. Drehgestellschäden (gebrochene oder verrutschte Federn, fehlende Bolzen, sicherheitskritische Flachstellen). Zudem stellen Flachstellen eine empfindliche Komforteinbusse für Reisende sowie u.U. eine starke Lärmbelästigung für Anwohner dar. Auch Erschütterungen in nahe am Gleis liegenden Unternehmungen können sich sehr störend auswirken.
- **Zuggesamtgewicht, Abgleich mit den entsprechenden Daten in CIS-Infra**
 - ⇒ Verhinderung von Signalfällen bzw. Zusammenstößen infolge falscher Bremsrechnungen.

5.1. Aufbau und Messsystem RLC

Die RLC besteht aus 2 Messschienen, die – je nach Streckengeschwindigkeit – in einem Abstand von ca. 3 -15 m im Gleis eingebaut sind. Jede Messschiene besteht aus 2 Messschienensträngen mit je 4 Messzonen. Die Messzonen sind im Abstand von 1.8 m (in jedem dritten Schwellenfach) angeordnet. Ein Messschienenstrang mit den 4 Messzonen ist auf folgendem Foto abgebildet (auf der Schiene gelb markiert). Eine Messzone besteht auf einer speziellen Anordnung von Dehnmessstreifen die die Schubspannung in der Schiene messen. Aus der gemessenen Schubspannung kann die Radaufstandskraft, resp. die Radlast für jedes einzelne Rad bei voller Streckengeschwindigkeit berechnet werden.





5.2. Alarm-Grenzwerte RLC

Alarmtyp	Wert
Radlastverhältnis	≥ 1:1.7
Achslast	≥ 25.5 t
Radfehler	Dyn. Radkraft ≥ 40 t
Zuggewicht	Abweichung ≥ 20 % (Messung <-> CIS-Daten)

5.3. Alarme RLC

Im Alarmfall fährt der Lf mit v_{max} 60 km/h bis zum Interventionsbahnhof und hält den Zug an.

Kann der Lokführer nicht via GSM-R/Funk über den Alarm verständigt werden, ist der Zug am nächst möglichen Standort anzuhalten.

Das Fahrzeug ist bei einem bestätigten Alarm „Radlastverhältnis“ oder „Achsgewicht“ immer auszusetzen.

5.3.1. Alarm „Radlastverhältnis“

Der Alarm Radlastverhältnis entspricht dem höchsten Gefährdungsgrad, beim Fahrzeug besteht eine latente Entgleisungsgefahr.

Es wird ein Alarm ausgelöst, wenn das Radlastverhältnis den zulässigen Faktor überschreitet.

Das Einstellen von Fahrstrassen über Weichen in ablenkender Stellung ist zu vermeiden.

Intervention am Zug

Plombierte Wagen dürfen bei vermutetem Lademangel geöffnet werden. Sie sind nach der Kontrolle wieder zu plombieren und durch die EVU ist eine Meldung zu erstellen.

Der Lf kontrolliert am betroffenen Fahrzeug ob:

1. keine Ladeverschiebung erkennbar ist (deutlich erkennbare Verschiebung vom Transportgut, umgestürztes oder sogar auslaufendes Ladegut, beschädigte Sicherungsmittel wie z.B. gerissene Gewebegurte).
2. die Tragfeder im Bund nicht verschoben ist.
3. das Hauptblatt der Tragfeder nicht gebrochen ist bzw. die Schraubenfeder nicht gebrochen ist.
4. ein zur Befestigung der Feder erforderlicher Teil nicht fehlt oder gebrochen ist.
5. der Federweg zwischen Achsen 1+2 / Drehgestell 1+2 bzw. Achse links/rechts gleichmässig ist.
6. bei Wagen mit Blatttragfedern der Abstand zwischen Federbund und den Teilen des Wagenkastens, des Untergestells oder des Drehgestellrahmens mindestens 15 mm beträgt, Drehgestelle der Bauart Y mindestens 8 mm
7. keine frischen Spuren des Aufsitzens zwischen Federbund und Teilen des Untergestells oder Drehgestellrahmens
8. keine frischen Spuren des Streifens der Räder am Untergestell oder Wagenboden/-kasten.
9. Pufferteller der Stosseinrichtung nicht verbogen sind oder keine deutlichen Spuren von „Anfressen“ aufweisen. Puffer weist keine deutliche Abweichung von der Längsachse des Wagens auf (z.B. schaut nach unten).
10. keine Schäden an Radsätzen und Radsatzlagern sichtbar sind (grosse Flachstellen, Materialauftragungen, Schleifspuren).
11. die Auslastung des Wagens gem. Lastgrenzen/Streckenklassen nicht überschritten ist (Vergleich Messwert Anlage/ Frachtbrief/CIS).

5.3.2. Alarm „Achslast“

Der Alarm „Achslast“ entspricht einem hohen Gefährdungsgrad.

Es wird ein Alarm ausgelöst, wenn der gemessene Achsdruck einer Einzelachse den zulässigen Grenzwert überschreitet.

Das Einstellen von Fahrstrassen über Weichen in ablenkender Stellung ist zu vermeiden.

Intervention am Zug

Der Lf kontrolliert am betroffenen Fahrzeug ob:

1. der Federweg zwischen Achsen 1+2 / Drehgestell 1+2 bzw. Achse links/rechts gleichmässig ist (Überprüfen der Lastverteilung).
2. bei Wagen mit Blatttragfedern der Abstand zwischen Federbund und den Teilen des Wagenkastens, des Untergestells oder des Drehgestellrahmens mindestens 15 mm beträgt, Drehgestelle der Bauart Y mindestens 8 mm
3. keine frische Spuren des Aufsitzens zwischen Federbund und Teilen des Untergestells oder Drehgestellrahmens.
4. die Auslastung des Wagens gem. Lastgrenzen/Streckenklassen nicht überschritten ist (Vergleich Messwert Anlage/ Frachtbrief/CIS).

5.3.3. Alarm „Radfehler“

Der Alarm „Radfehler“ entspricht einem hohen Gefährdungsgrad. Es wird ein Alarm ausgelöst, wenn die gemessene dynamische Radkraft den Grenzwert überschreitet.

Intervention am Zug

Der Lf kontrolliert am betroffenen Fahrzeug, ob keine Schäden an Radsätzen und Radsatzlagern sichtbar sind (grosse Flachstellen, Materialauftragungen, Schleifspuren).

Werden Flachstellen mit einer Länge von mehr als 60 mm oder eine Materialaufhäufung > 1 mm Höhe festgestellt, ist das Fahrzeug auszusetzen und eine Kontrolle durch Fachspezialisten (Visiteure, Fahrzeugunterhaltungspersonal) zu veranlassen.

5.3.4. Alarm „Zuggewicht“

Der Alarm „Zuggewicht“ entspricht einem hohen Gefährdungsgrad. Es wird ein Alarm ausgelöst, wenn die Differenz zwischen dem vom RLC gemessenen Zuggewicht und den Gewichtsangaben aus CIS den Grenzwert überschreiten.

Intervention am Zug

Der Lf überprüft die Angaben der Bremsrechnung, korrigiert das Gesamtgewicht anhand der Messresultate des RLC und überprüft das Bremsgewicht. Die Messresultate sind beim IZ ZKE zu beziehen.

Die Korrektur der CIS-Daten erfolgt durch die EVU.

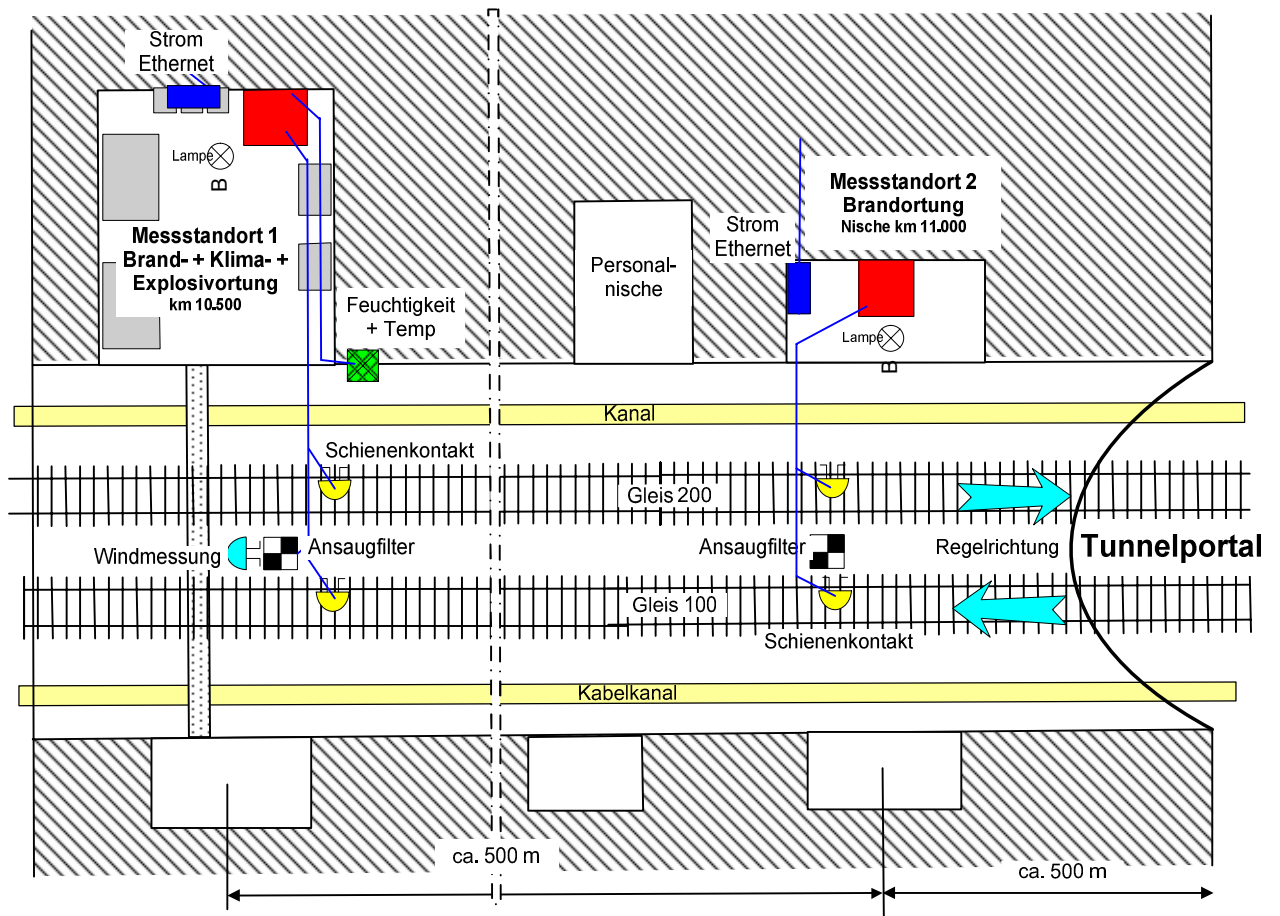
6. Brand- und Chemieortung (BCO)

Im Hinblick auf den Bau der beiden langen Alpen-Basistunnel wurde im Rahmen der Sicherheitsüberlegungen auch ein spezielles Augenmerk auf die Szenarien "Brand im Tunnel" resp. "Gefahrgutfreisetzung im Tunnel" gelegt. Nebst den ohnehin tragischen Todesfällen und Verletzten sind bei Tunnelbränden oft auch die Sachschäden und der Ausfall von wichtigen Verkehrsachsen für Monate oder gar Jahre von enormer Tragweite.

Dies bestärkte den aufgestellten Leitgedanken, dass "keine kranken Züge in den Tunnel" gelangen sollen. Damit soll die Häufigkeit von Schadenfällen im Tunnel massiv reduziert werden. Somit war es das Ziel, ein System zu finden, das brennende Züge oder leckgeschlagene Güterwagen mit auslaufendem Gefahrgut bereits vor Einfahrt in die Basistunnel detektieren und aufhalten kann. Da Messungen in einem Tunnel aus verschiedenen Gründen einfacher sind als auf der offenen Strecke, werden die Messeinrichtungen möglichst in kurzen Tunneln auf der Zubringerstrecke platziert.

Es sollen Brände mit einer Brandleistung von 0.5 MW (Brände im Anfangsstadium) bei fahrenden Zügen detektiert werden. Bei der Chemiedetektion sollen bereits sehr geringe Mengen (> 1% Maximale Arbeitsplatzkonzentration MAK) aus Gefahrgutleckagen erkannt werden, welche bei fahrenden Zügen noch keine akute Gefahr darstellen, nach dem Halt aber eine hohe Konzentration erreichen können. Dies führt zu enorm hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit der Messgeräte.

6.1. Aufbau und Messsystem BCOA



Die Detektionsanlage besteht aus zwei Messstationen, welche einige hundert Meter auseinander liegen, und einer zentralen Rechen- und Kontrolleinheit. Über einen Ansaugfilter (Bild 1) werden Explosions- bzw. Brandgase der vorbeifahrenden Alarmzüge an die Messstation (Bild 2) geführt und ausgewertet.



(Bild 1)



(Bild 2)

6.2. Alarm-Grenzwerte BCO

Die Grenzwerte bei den BCO können nicht, wie bei den übrigen Zugkontrolleinrichtungen, allgemein aufgeführt werden. Verschiedene Faktoren wie Ein- oder Doppelspurtunnel, Tunnelquerschnitt oder Fremdeinfluss (z.B. Autobahn in Portalnähe) beeinflussen die Alarm-Grenzwerte. Grundsätzlich werden die Alarme bei Veränderung der Werte von Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO₂), Methan oder Propan und andere Kohlenwasserstoffe ausgelöst.

6.3. Alarme BCO

6.3.1. Zugalarm

Alarme, die mit hoher Zuverlässigkeit einem Zug zugeordnet werden können, lösen einen Zugalarm aus und es erfolgt eine Intervention am Zug. Der Tunnel bleibt für den weiteren Verkehr offen, sofern keine gefährlich hohen und anhaltende Gaskonzentrationen im Tunnel gemessen werden.

6.3.1.1. Zugalarm Brandgas

Der Grenzwert einer Kombination von Kohlendioxid und Kohlenmonoxid am fahrenden Zug wird bei beiden Messstellen überschritten.

6.3.1.2. Zugalarm Explosivgas

Der Grenzwert von Methan oder weiteren Kohlenwasserstoffe am fahrenden Zug wird überschritten.

6.3.1.3. Massnahmen / Intervention am Zug

- Der FdI lässt den betroffenen Zug am vorgesehenen Interventionsort anhalten.
- Personenzüge sind wenn immer möglich an einer Perronkante anzuhaltend um eine sichere und rasche Evakuierung der Reisenden zu gewährleisten.
- Das IZ ZKE analysiert den Alarm und kontrolliert die Zuglisten der betroffenen Züge nach enthaltenem Fahrgut.

- Bei der Detektion von Explosivgas muss diese Kontrolle zwingend durch die Betriebs- bzw. Chemiewehr erfolgen.
- Merkblatt „Sofortmassnahmen bei Unfällen mit gefährlichen Gütern“ beachten.
- Rückmeldung von Feststellungen und Massnahmen an das IZ ZKE.

6.3.2. Tunnelalarm

Alle Brand- oder Explosivgasalarme, die nicht einem Zug zugeordnet werden können, d.h. nicht im Zeitfenster für Zugalarme liegen, werden als Tunnel-Alarm gemeldet. Die Alarmauslösung erfolgt sobald die Konzentration länger als 10 Minuten über einem definierten Grenzwert liegt. Auf diese Art und Weise kann sichergestellt werden, dass kein Alarm fälschlicherweise unterdrückt wird.

6.3.2.1. Tunnelalarm Brandgas

Der Grenzwert (Kombination von Kohlendioxid und Kohlenmonoxid) im Tunnel wird, ohne Stattfinden einer Zugfahrt, länger als 10 Minuten überschritten.

6.3.2.2. Tunnelalarm Explosivgas

Der Grenzwert (Methan oder weitere Kohlenwasserstoffe) im Tunnel wird ohne Stattfinden einer Zugfahrt, länger als 10 Minuten überschritten.

6.3.2.3. Massnahmen / Intervention

- Der Tunnel ist für sämtlichen Zugverkehr zu sperren.
- Ein auf Fahrt stehendes Signal ist nicht auf Halt zurückzustellen.
- Züge, welche sich im Tunnel befinden, sind möglichst ungehindert aus dem Gefahrenbereich zu führen.
- Unterschreitet die Messung den Grenzwert wieder, wird der Tunnel nach Ablauf der Sperrzeit (2 Minuten) durch das Interventionszentrum ZKE Erstfeld (IZ ZKE) freigegeben.
- Die Züge befahren den Tunnel anschliessend wieder normal.
- Bei anhaltender Grenzwertüberschreitung bleibt der Tunnel gesperrt und die Betriebswehr wird informiert.

6.3.3. Tunneltrendalarm

Alle übrigen Alarme, die nicht einem Zug zugeordnet werden können und mit grosser Wahrscheinlichkeit durch Bau- und Wartungsarbeiten in der Nähe ausgelöst wurden, werden als Trendalarme gemeldet.

6.3.3.1. Tunneltrendalarm Brandgas

Dieselben Grenzwerte wie bei einem Zugalarm werden überschritten, jedoch ohne stattfindende Zugfahrt.

Anzeige nur im IZ ZKE, weitere Abklärungen durch das IZ ZKE gemäss Checkliste „BCO-Trend“.

6.3.3.2. Tunneltrendalarm Explosivgas

Dieselben Grenzwerte wie bei einem Zugalarm werden überschritten, jedoch ohne stattfindende Zugfahrt.

Anzeige nur im IZ ZKE, weitere Abklärungen durch das IZ ZKE gemäss Checkliste „BCO-Trend“.

6.3.3.3. Massnahmen / Intervention

Das IZ ZKE Erstfeld klärt mögliche Ursachen ab und leitet die nötigen Massnahmen ein. Eine Tunnelsperrung ist in der Regel nicht nötig, da die Konzentrationen im Tunnel deutlich unterhalb der Alarm-Werte eines Tunnelalarms liegen.

7. Profil- und Antennenortung (PAO)

Zur Erkennung von Profilverletzungen an Zügen durch lose oder verschobene Ladung und der Detektion von LKW-Antennen auf der Rola, zur Verhinderung von Fahrdrabtberührungen, wurde im Jahr 2009 die erste Profil- und Antennenortungsanlage (PAO) in Betrieb genommen.

7.1. Aufbau und Messsystem PAO

An einer Standard Signalbrücke, welche in diesem Fall als Messportal eingesetzt wird, werden für die Profilortung in der Höhe und der Breite in der Regel 4 Laserscanner und 2 Kameras installiert. Die Profilmessung erfolgt in beiden Gleisen und in beide Fahrrichtungen.

Das Profil der einzelnen Fahrzeuge wird in voller Fahrt erfasst und dessen Dimensionen mit dem geltenden Lichtraumprofil verglichen. Überschreitungen werden dem Meldebahnhof und dem IZ ZKE übermitteln um die Intervention am Zug einzuleiten.



7.2. Alarm-Grenzwerte PAO

Mit der PAO werden folgende Profile überwacht:

P60	Anlage Liestal
P80	Anlage Liestal und Heustrich
C45 (SIM-Korridor)	Anlage Heustrich

Abweichung von ≥ 30 mm in der Höhe und ≥ 50 mm in der Breite, sowie Gegenstände ab 1.2 mm Dicke im Bereich der Antennenortung, lösen einen Alarm aus.

7.3. Alarme PAO

7.3.1. PAO Alarm „Profilüberschreitung“

Das unzulässige Profil eines Fahrzeugs oder der Ladung in der Höhe und/oder der Breite, ausgelöst durch eine lose oder verschobene Ladung, durch eine zu hohe Eckhöhe oder herausragende Fahrzeugteile, führt zu einem Alarm „Profilüberschreitung“.

Massnahmen / Intervention

Ausnahme:

Ein Alarm bei einem Fahrzeug mit Lademassüberschreitung, das als aussergewöhnliche Sendung angezeigt wurde, ist zu ignorieren. Dies gilt sinngemäss für korrekt unterdrückte Alarme (z.B. Erfassungsfehler Schnee, Antenne auf der Lok etc.)

- Der Fdl lässt den Zug am dafür vorgesehen Interventionsbahnhof anhalten
- Ein auf Fahrt stehendes Signal ist nicht auf Halt zurückzustellen.
- Der Lf nimmt mit dem IZ ZKE Kontakt auf und kontrolliert das Fahrzeug nach den Angaben des IZ ZKE. ☞ Selbstschutz beachten! Bei Rola evtl. betroffenen LKW-Chauffeur beiziehen.
- Behebung des Mangels, falls nicht möglich via IZ ZKE einen Visiteur zur Behebung aufbieten.
- Nach Mangelbehebung die gemachten Feststellungen und Massnahmen dem IZ ZKE melden.
- Der Lf meldet dem IZ ZKE nach der Rückkehr auf die Lok seine Fahrbereitschaft
- Das IZ ZKE gibt dem Fdl den Zug im Auftrag der EVU frei.

7.3.2. PAO Alarm „Antennendetektion“

Ein detektierter Gegenstand im Fahrdrabtbereich, z.B. die automatisch ausgefahrene LKW-Antenne auf einer Rola, führt zu einem Alarm „Antennendetektion“.

Massnahmen / Intervention

Vorgehen gemäss Alarm „Profilüberschreitung“

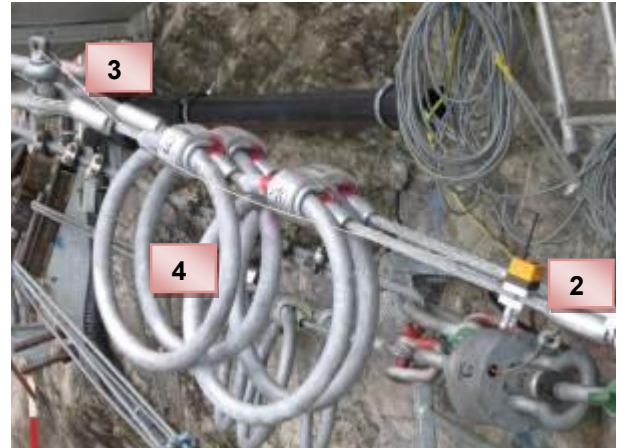
8. Naturgefahrenalarme (NGA)

Die Naturgefahrenalarme fallen unter die Standortalarme, in diese Kategorie werden zukünftig weitere Alarme wie Tunnelalarme, Hochwasseralarme etc. aufgeschaltet. Bestehende und neu geplante NGA werden schrittweise an die ZKE-Vernetzung angebunden.

Mit diesem Vorgehen kann teilweise auf teure Schutzbauten verzichtet werden bzw. auch Bereiche (z.B. hohe Felswände oberhalb der Gleise) gesichert werden, welche durch bauliche Massnahmen nicht geschützt werden können.

8.1. Aufbau und Messsystem NGA

Die Überwachungsnetze, die direkt in den betroffenen Sturzzone oberhalb der Gleisanlagen angebracht sind, werden dazu mit diversen unabhängigen Sensoren, welche auf Deformation und Vibrationen reagieren, überwacht. Jeder Sensor steht über Funk in ständiger Verbindung mit dem in Gleisnähe angebrachten Datenlogger. Dieser analysiert die gesendeten Signale und löst bei einem Ereignis in ZKE Netz V2 einen Alarm aus. Die Alarme werden im IZ ZKE und dem Fdl auf dem ZKE-Terminal angezeigt.



- 1) Überwachungsnetz
- 2) Sensor
- 3) Drahtzug
- 4) Netzbremse

8.2. Alarm-Grenzwerte NGA

Die Grenzwerte bei den NGA können nicht, wie bei den übrigen Kontrolleinrichtungen, allgemein aufgeführt werden. Verschiedene Faktoren wie die Überwachungsnetzbeschaffenheit, geologische Vorgaben beeinflussen die Alarm-Grenzwerte. Grundsätzlich werden die Alarmer bei Erschütterung der Sensoren und/oder bei Ausreißen des Sensor-Drahtzuges (Netzdeformation) ausgelöst.

8.3. Alarme NGA

Die Meldungen der NGA werden durch das IZ ZKE laufend überwacht. Das IZ ZKE verständigt den Fdl über Fehlalarme, bereits eingeleitete Massnahmen sind aufzuheben.

8.3.1. NGA Alarm „schwer“

Das Ausreißen des Drahtzuges bei mehreren Sensoren durch Überlast weist auf ein schweres Ereignis im Gefahrenbereich mit direktem Einfluss auf den Zugverkehr hin. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Gleise nicht mehr befahrbar sind. Die Strecke/Gleise bleiben bis zur Kontrolle vor Ort und Freigabe durch die Fachdienste gesperrt.

Massnahmen / Intervention

- Der Fdl sperrt/sichert bei einem NGA Alarm schwer die Strecke/Gleise im Gefahrenbereich.
- Ein bereits auf Fahrt stehendes Signal ist nach Möglichkeit auf Halt zurückzustellen und der Lokführer ist zu informieren.
- Züge, welche sich vor dem Gefahrenbereich befinden, sind zum sofortigen Halt aufzufordern.
- Züge im und nach dem Gefahrenbereich sind ungehindert weiterfahren zu lassen.
- Der Fdl informiert die BZ über den NGA-Alarm.
- Die BZ informiert den TLS über den NGA-Alarm.
- Der TLS bietet den Pikettdienst I-IH und den zuständigen NGV für die Kontrolle vor Ort auf.
- Der NGV informiert sich im IZ ZKE über die Alarmdetails.
- Der NGV nimmt mit dem Pikettdienst I-IH (Tel. Nr. bei TLS erhältlich) Kontakt auf und

bespricht das Vorgehen.

- Der Fdl organisiert zusammen mit der BZ die Rückführung eines auf der Strecke „steckengebliebenen Zuges“.
- Die Streckenfreigabe erfolgt durch die technischen Dienste an den Fdl.
- Der Fdl informiert die BZ und das IZ ZKE über die Freigabe.

8.3.2. NGA Alarm „leicht“

Das Ausreissen des Drahtzuges eines Sensors durch Überlast und Erschütterungen an mehreren Sensoren führen zum Alarm „NGA leicht“. Es muss davon ausgegangen werden, dass sich einzelne Steine in den Gleisen des Gefahrenbereichs befinden können. Die Strecke/Gleise sind sofort zu sichern und dem ersten Zug vor Einfahrt in den Gefahrenbereich Fahrt auf Sicht vorzuschreiben. Werden durch den Lokführer keine ausserordentlichen Vorkommnisse festgestellt, dürfen die Strecke/Gleise anschliessend wieder normal befahren werden.

Massnahmen / Intervention

- Der Fdl sperrt/sichert bei einem NGA Alarm „leicht“ die Strecke/Gleise im Gefahrenbereich.
- Ein bereits auf Fahrt stehendes Signal ist nach Möglichkeit auf Halt zurückzustellen und der Lokführer ist zu informieren.
- Züge, welche sich vor dem Gefahrenbereich befinden, sind zum sofortigen Halt aufzufordern.
- Züge im und nach dem Gefahrenbereich sind ungehindert weiterfahren zu lassen.
- Der Fdl informiert die BZ über den NGA-Alarm.
- Nächster Zug mit Fahrt auf Sicht durch den Bereich fahren lassen.
- Wenn die Strecke frei ist, kann der Zugverkehr wieder normal durchgeführt werden, sonst weiter gemäss NGA Alarm schwer.
- Der Fdl informiert die BZ und das IZ ZKE über die Feststellungen und die Freigabe.

8.3.3. NGA Alarm „trend“

Gleichzeitige Erschütterungen an mehreren Sensoren oder mehrere einzelne Erschütterungen innerhalb eines definierten Zeitraums führen zum Alarm „NGA Trend“. Der Trendalarm löst keine direkten Interventionen aus und wird nur im IZ ZKE angezeigt. Das IZ ZKE informiert den zuständigen Naturgefahrenverantwortlichen (NGV), welcher über das weitere Vorgehen (Kontrolle vor Ort etc.) entscheidet.

Massnahmen / Intervention

- Das IZ ZKE verständigt den NGV über Alarmer der Kategorie „trend“.
- Der NGV organisiert falls nötig eine Begehung vor Ort und meldet dem IZ ZKE die gemachten Feststellungen für die Fallbearbeitung zurück.

9. Alarmklassierung (E-Fälle)

Jeden Tag werden auf dem Schweizer Bahnnetz mehrere Züge wegen heissgelaufenen Achsen, Profilüberschreitung, Ladeverschiebung etc. durch die Kontrolleinrichtungen detektiert und durch den Betrieb angehalten. Nur ein kleiner Teil der angehaltenen Züge ist zum Zeitpunkt des Alarms akut betriebsgefährlich. Aber ein Grossteil könnte nach einigen Kilometern, in seltenen Fällen aber auch bereits nach deutlich kürzerer Strecke, betriebsgefährlich werden, wenn nichts unternommen würde.

Die Klassierung der Alarme in sogenannte „E-Fälle“ (Ereignisfälle) ist bei der SBB seit einigen Jahren in Gebrauch und hat sich bewährt. Zweck ist, dass gravierende Fälle gestuft erfasst werden können. E-Fälle bilden quasi „die Spitze des Eisberges“ aller Alarmfälle. Die E-Fälle werden in drei Gruppen (E1, E2, E3) aufgeteilt, wobei E3 die Einheit mit den gravierendsten Schadensbildern bzw. dem höchsten Gefährdungspotenzial entspricht. Mit der Einführung von weiteren Anlagetypen wurde statt dem „E“ jeweils der Anfangsbuchstabe des Anlagetyps (z.B. RLC = R1-R3) eingesetzt, was zu einer besseren Auswertemöglichkeit führte.

Hinweis – Vergleich mit UIC-Fehlerklassen

Die E-Fälle weisen gewisse Parallelen zu den UIC-Fehlerklassen auf (Beschreibung siehe dort). Insbesondere entspricht die höchste Fehlerklasse 5 in hohem Masse der Einstufung E3. Bei den übrigen E-Fällen ergeben sich Überschneidungen mit den verschiedenen Fehlerklassen.

Allgemeine Definition der E-Fälle

E1: „Der Schaden ist nicht akut betriebsgefährdend, kann aber betriebsgefährlich werden, wenn das entsprechende Fahrzeug nicht bis spätestens beim Ende des Zuglaufs ausgesetzt wird. Konkret heisst das z.B. für Festbremsen in manchen Fällen, dass nach erfolgter Intervention mit entsprechenden Massnahmen (z.B. Bremse ausschalten und Bezettlung) das Fahrzeug im Zugverband weiterfahren kann. Bei Heissläufern hingegen darf nur nach Rücksprache mit dem Interventionszentrum unter gewissen Bedingungen mit maximal 30 km/h in den nächsten Bahnhof gefahren werden, wo das betroffene Fahrzeug ausgesetzt werden muss.“

E2: „Betriebsgefährlicher Zustand. Das Fahrzeug ist nur noch über etwa 10 bis 30 km lauffähig.“

E3: „Hohe Gefährdung. Das Fahrzeug ist in einem Zustand, bei dem unter Fahrbedingungen eine Entgleisung zu erwarten ist.“

Zeigt die Intervention oder der Untersuch (z.B. die Entfernung des Lagerdeckels bei Heissläufern) nach Lageröffnung ein gewisses Schadenausmass, kann dieser Fall auch nachträglich mit der entsprechenden E-Bezeichnung versehen werden.

Die Einstufung erfolgt durch das Interventionszentrum Zugkontrolleinrichtungen (IZ-ZKE). Die Bezeichnung „E-Fälle“ hat in den letzten Jahren u.a. auch Einzug im „Sicherheitsbericht“ der SBB gefunden.

9.1. HFO: Klassierung H1, H2 und H3

E-Fall	Schadenbilder und Feststellungen HOA (nicht abschliessend)	Schadenbilder und Feststellungen FBOA (nicht abschliessend)	andere Schadenbilder und Feststellungen	Behandlung
H1	Lager warm, meist ohne äusserliche Spuren am Lager selbst, aber Sekundärspuren: Reib- oder Schleifspuren (blanke Metallteile) an Tragfederschaken, Splinten, Trag-, Blatt- oder Spiralfeder (Hinweise auf Unrundheit des Rades) Messtemperatur 80°C bis 99°C Differenztemperatur < 30°C	Farbabbrand > 50 mm Bremsklötze fehlen Bremsklötze ausgeglüht Bremsbeläge ausgebröckelt Richtwert: Messtemperatur 300°C	-	Die Behandlung der einzelnen Fälle ist im Handbuch Kontrolleinrichtungen detailliert beschrieben
H2	Lager heiss mit starkem Fettaustritt (verspritztes Fett), sonst äusserlich kaum Schaden erkennbar, innen jedoch z.B. lose Lagersicherungsschrauben Flachstelle > 60 mm Materialanhäufung/-auftrag an Radlaufläche ≥ 1 mm Richtwerte: Messtemperatur 100°C Differenztemperatur < 45°C	Farbabbrand > 100 mm Bandage verschoben Herunterhängende Teile der Bremsgestänge Hauptfederblatt gebrochen oder sichtbar gerissen Flachstelle > 60 mm Materialanhäufung/-auftrag an Radlaufläche ≥ 1 mm Richtwerte: Messtemperatur > 350°C Dauerbelastung für Scheibenbremsen (v.a. Personenzüge) > 450°C (Brandgefahr)	(evtl. Böschungsbrand)	
H3	Lager heiss mit grossem Schaden: Schaden äusserlich gut sichtbar (z.B. ausgeglüht; Tragfeder entgleist) Feststellung erst bei Untersuchung: defekter Lagerkäfig Richtwerte: Messtemperatur > 100°C und Differenztemperatur > 45°C	Spurmass nicht mehr in der Toleranz Risse an Radscheiben, Radspeichen oder Bandagen Radsatz nicht mehr drehbar (blockiert) Richtwert: Messtemperatur > 400°C	Drehgestellbrand Fahrzeugbrand Böschungsbrand	

Lageralarme („Heissläufer“) treten deutlich seltener auf als Festbremsalarne. Heissläufer sind aber im Schnitt gefährlicher als die Festbremsalarne. Alle echten Lageralarne erhalten daher mindestens die Einstufung H1.

9.2. RLC: Klassierung R1, R2 und R3

Wie bei den HFO-Alarmen soll bei den RLC-Alarmen eine Zuscheidung der sog. „Ereignis-Fälle“ erfolgen. Dies soll möglichst einheitlich und systematisch geschehen. Als Ereignis-Fälle (R1-R3) deklarierte Fahrzeuge weisen eine deutliche Abweichung zu den Vorschriften auf.

- R1:** „Der Schaden ist nicht akut betriebsgefährdend, kann aber betriebsgefährlich werden und schädigt die Infrastruktur, wenn das entsprechende Fahrzeug nicht ausgesetzt wird.“
- R2:** „Betriebsgefährlicher Zustand mit hohem Schadenpotenzial, insbesondere an der Infrastruktur.“
- R3:** „Hohe Gefährdung, besonders bei asymmetrischen Radlasten. (Entgleisung, Kollision wegen Profilüberschreitung, etc...).“

Alarme

Die wesentlichen Messergebnisse der RLC sind die Radlasten Q_{links} und Q_{rechts} . Daraus lassen sich ableiten:

- *die absolute Achslast als Summe der Radlasten;*

Die zulässige Achslast beträgt in der Regel 22.5 Tonnen. Zu hohe Achslasten können zu Schädigungen am Gleis und anderen Elementen der Fahrbahn führen, die im Extremfall z.B. Entgleisungen zur Folge haben können. Der Zustand der Fahrbahn wird nachhaltig geschädigt, die Unterhaltskosten steigen. Aber auch das Fahrzeug selber kann durch Überladungen Schädigungen durch mechanisch überbeanspruchte Teile erleiden.

- *die dynamische Radlast*

Mit der Messung der dyn. Radlast können grössere Radunrundheiten detektiert werden. Diese können zu Schädigungen am Gleis als auch am Fahrzeug selbst führen.

- *das Radlastverhältnis*

Das Radlastverhältnis beträgt bei einem Fahrzeug, das keine technischen Mängel aufweist und dessen Ladung einwandfrei verladen ist, 1:1. Je mehr dieses Verhältnis abweicht, desto grösser ist die Entgleisungsgefahr.

Der Grenzwert Radlastverhältnis statisch gemessen beträgt 1.25:1.00

- *die Zuglast* ist die Summe aller Achslasten im Zugverband

Bei zu hohen Abweichungen, der für die Bremsrechnung verwendeten Werte (Lokführerdaten sind falsch), besteht die Gefahr ungenügender Bremswirkung und folglich der Gefahr, über ein Halt zeigendes Signal in eine gegnerische Fahrstrasse zu gelangen.

Zuordnung R1 bis R3

Grundsatz:

Die Einschätzung der Spezialisten des IZ-ZKE in Erstfeld, die grundsätzlich auf den Alarmdaten basieren und soweit vorhanden den Zustand des Fahrzeuges mit einbeziehen, haben oberste Priorität für die Zusecheidung des R-Falles.

→ **Kriterium 1:** Fälle, die in den UIC-Fehlerklassen aufgelistet sind und das Aussetzen des Fahrzeuges erfordern, sind **R3** zuzuordnen, allenfalls nach Ermessen der Spezialisten des IZ-ZKE in Erstfeld auf R2 zurückzustufen.

Asymmetrische Achslasten

→ **Kriterium 2:** Alarm durch asymmetrische Achslast (zu grosses Radlastverhältnis)

Radlastverhältnis Alarmachse $V_{a/b}$ →	$V_{a/b} \geq 1.7 : 1$
	R3

- Radlastverhältnisalarme von einzelnen Achsen werden als R3 eingestuft
- 2 achsige Wagen mit Radlastverhältnis Alarm werden immer als R3 eingestuft
- Wagen mit Drehgestell bei denen das Radlastverhältnis der Achsen im Drehgestell diagonal ist, werden als R2 eingestuft.

Je nach Art der Schädigung und bei entsprechender Rückmeldung der EVU (TKC, Serviceanlagepersonal) kann der Schweregrad nach Ermessen der Spezialisten des IZ-ZKE auf R2 bzw. R1 zurückgestuft werden. Dies gilt nicht für effektive Laderverschiebungen, welche immer als R3 eingestuft werden.

Zu hohe Achslasten

→ **Kriterium 3:** *Allein aufgrund der zu hohen Achslast Q*

22.5 t < Q < 25.5 t	25.5 t ≤ Q < 27 t	27 t ≤ Q < 28 t	Q ≥ 28 t
übrige	R1	R2	R3

Zu hohe dynamische Radlast => Radfehler

→ **Kriterium 4:** *Alarm durch zu hohe dyn. Radlast*

Dynamische Radlast →	$Q_{dyn} \geq 40 \text{ t}$
	R3

Zu hohes Zuggewicht

→ **Kriterium 5:** *Alarm durch zu hohes Zuggewicht Q_{Zug}*

Zuggewichtabweichung →	$+ 20 \% \leq Q_{Zug} \leq + 30 \%$	$Q_{Zug} \geq + 30 \%$
	R2	R3

Wird durch den Spezialisten im IZ-ZKE festgestellt, dass die Daten des Lokführers mit dem gemessenen Zuggewicht übereinstimmen, so wird der Schweregrad angepasst.

9.3. PAO: Klassierung P1, P2 und P3

Wie bei den HFO- und RLC-Alarmen soll bei den PAO-Alarmen eine Zuschreibung der sogenannten Ereignis-Fälle erfolgen. Dies soll möglichst einheitlich und systematisch geschehen.

Die Begriffe, wie sie bei den HFO und RLC verwendet wurden, können dabei nicht 1:1 übernommen werden. Die Alarmfahrzeuge bei den PAO weisen nicht unbedingt Schäden auf, oft sind das Ladegut bzw. deren Befestigung die Auslöser der Profilüberschreitung. Als Ereignis-Fälle (P1-P3) deklarierte Fahrzeuge weisen eine deutliche Abweichung zu den Vorschriften auf.

Bei der Kategorisierung wird daher vor allem das Schadenspotenzial (für Reisende/ Infrastruktur etc.) für eine Zuteilung beurteilt. Für eine einfache und schnelle Beurteilung durch das IZ ZKE wird ein sogenanntes Klassierungsprofil verwendet.

- P1:** „Fahrzeug mit leichter Profilüberschreitung aber noch innerhalb des Klassierungsprofils.
Zum Zeitpunkt der Alarmauslösung ist geringes Schadens- und Entwicklungspotenzial vorhanden.
⇒ Beispiele: lose Gurten, Sicherungsnetze mit Überhang, aufgeblasene LKW-Blache etc.“
- P2:** „Fahrzeug mit Profilüberschreitung, welche ausserhalb des Klassierungsprofils liegt. Der überschrittene Profilbereich beinhaltet „keine festen Teile“ und hat kein oder nur ein sehr geringes Entwicklungspotenzial.
⇒ Beispiele: stark flatternde lose Gurten oder Netze, abstehende Baumrinde etc.“
- P3:** „Fahrzeug mit Profilüberschreitung, welche ausserhalb des Klassierungsprofils liegt. Der überschrittene Profilbereich beinhaltet „keine festen Teile mit Entwicklungspotenzial“ oder „feste Teile“.
⇒ Beispiele: Fahrzeuge mit zu hoher Eckhöhe, Ladeverschiebung, offene LKW-Blachen etc.“

Die Ereignisfälle weisen teilweise Parallelen zu den UIC-Fehlerklassen auf. P3-Fälle haben z.B. immer die UIC-Fehlerklasse 5.

Alarme

Die PAO kennt die beiden Alarmarten „Antennenalarm“ und „Profilüberschreitung“. Fahrzeuge werden, abhängig zu ihrem Fahrweg, auf die Profile

- P80/405 – C80/405 – NT70/396
- P60/384 – C60/384 – NT50/375
- P45 – C45 (Rola / SIM-Züge Strecke Basel-Domodossola)

überprüft und lösen bei deren Überschreitung einen Alarm aus.

Zuordnung P1 bis P3

Grundsatz:

Die Einschätzung der Spezialisten des IZ-ZKE, die grundsätzlich auf den Alarmdaten basieren und soweit vorhanden, den Zustand des Fahrzeuges und dessen Ladung mit einzubeziehen, haben oberste Priorität für die Zuschreibung des P-Falles.

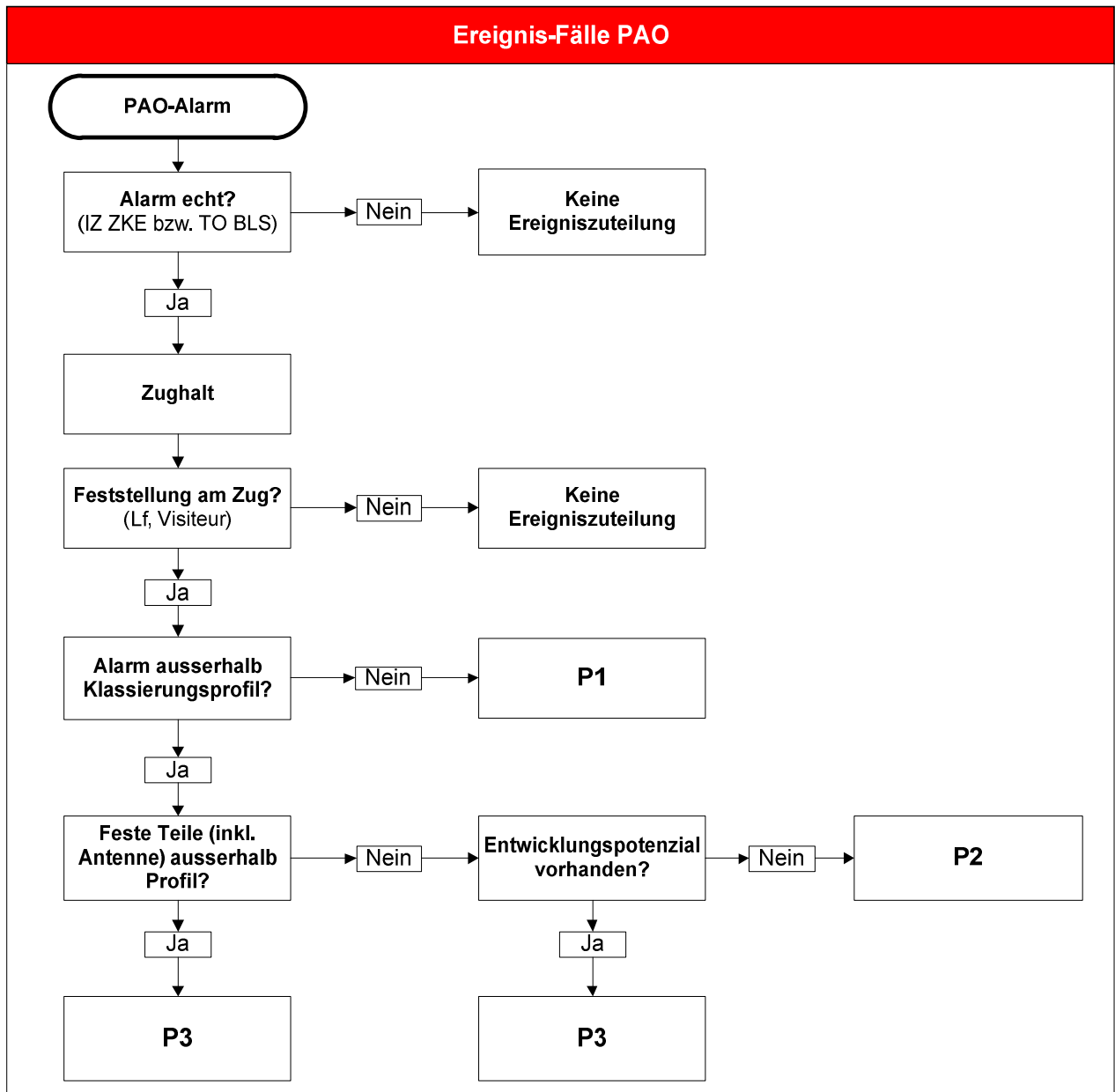
→ **Kriterium 1:** Fälle, die in den UIC-Fehlerklassen aufgelistet sind und das Aussetzen des Fahrzeugs erfordern, sind P3 zuzuordnen, allenfalls nach Ermessen der Spezialisten des IZ-ZKE in Erstfeld auf P2 zurückzustufen.

Klassierungsprofil

→ **Kriterium 2:** Prüfen der Profilüberschreitung anhand eines Klassierungsprofils

Das Klassierungsprofil dient der einfachen Zuordnung von Ereignisfällen durch das IZ ZKE. Es überragt die unter „Alarme“ aufgeführten Profile in der Höhe und in der Breite um 100 mm.

Die Klassierung der Ereignisfälle wird anhand der nachstehenden Tabelle durchgeführt:



10. Prozesse

10.1. Prozesse HFO

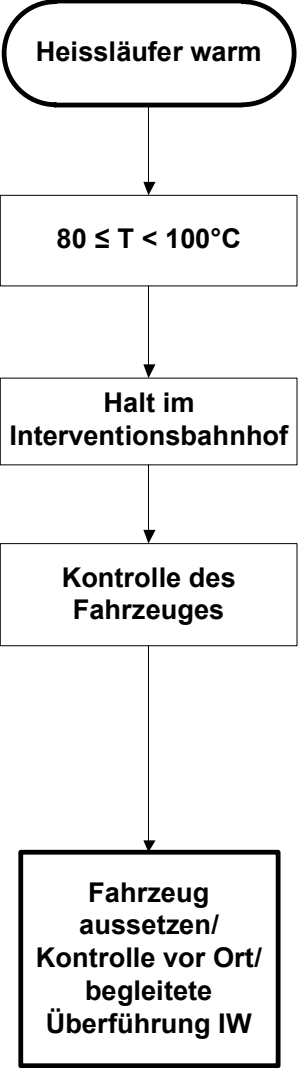
10.1.1. Heissläufer heiss

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD Start([Heissläufer heiss]) --> Temp[T ≥ 100°C] Temp --> Halt[Sofortiger Halt] Halt --> Kontrolle[Kontrolle des Fahrzeuges] Kontrolle --> Schaden{Schaden an Lager/Federung sichtbar?} Schaden -- Ja --> Weiterfahrt[Weiterfahrt zum nächsten Bahnhof mit 30 km/h => Fahrzeug aussetzen] Schaden -- Nein --> Weiterfahrt Weiterfahrt --> SchadenVerunmoeglicht{Schaden verunmöglicht kontrollierte Weiterfahrt?} SchadenVerunmoeglicht -- Ja --> Radsatz[Radsatzwechsel vor Ort oder Umlad] SchadenVerunmoeglicht -- Nein --> Begleitete[Begleitete Überführung zum nächsten Bahnhof/zur nächsten IW] </pre>	<p>Klares Anzeichen dafür, dass ein Lagerdefekt vorliegt.</p> <p>Gemessene Achslagertemperatur ab 100°C</p> <p>Der Zug ist mittels Betriebsbremsung sofort anzuhalten, auch auf der offenen Strecke. Das Befahren von Weichen in ablenkender Stellung ist soweit möglich zu vermeiden.</p> <p>Lf bestätigt bei der Kontrolle eine starke Erwärmung am Achslager.</p> <p>Sichtbare Schäden an Lagergehäuse/ Radaufhängung/Radsatz: - Wärmeabstrahlung, Geruch nach verbranntem Fett, Fettaustritt, Farbabbbrand, - blockierte Räder, Schleifspuren oder Aufschieferungen an der Lauffläche.</p> <p>Das betroffene Fahrzeug ist auf der Fahrt soweit möglich zu beobachten und anschliessend auszusetzen. Das detektierte Achslager ist mit Kreide zu markieren und durch Visiteurpersonal vor Ort zu kontrollieren.</p> <p>Die Kontrolle von schadhafte Fahrzeugen ist zwingend vor Ort durch Visiteurpersonal vorzunehmen.</p> <p>Die betroffenen Radsätze sind für die Untersuchung in der IW mit Kreide zu markieren bzw. genau zu bezetteln</p> <p>Eine begleitete Überführung kann mit v_{max} 40 km/h erfolgen</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf, Vis</p> <p>Lf</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p>

10.1.2. Heissläufer Differenzalarm

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD A([Differenzalarm]) --> B[ΔT ≥ 45°C] B --> C[Sofortiger Halt] C --> D[Kontrolle des Fahrzeuges] D --> E{Schaden an Lager/Federung sichtbar?} E -- Ja --> F{Schaden verunmöglicht kontrollierte Weiterfahrt?} E -- Nein --> G[Weiterfahrt zum nächsten Bahnhof mit 30 km/h => Fahrzeug aussetzen] F -- Ja --> H[Radsatzwechsel vor Ort oder Umlad] F -- Nein --> I[Begleitete Überführung zum nächsten Bahnhof/zur nächsten IW] G -.-> I </pre>	<p>Anzeichen dafür, dass sich beim Lager mit der höheren Temperatur eine Verhaltensänderung eingestellt hat.</p> <p>Temperaturunterschied Achse links / rechts</p> <p>Der Zug ist mittels Betriebsbremsung sofort anzuhalten, auch auf der offenen Strecke. Das Befahren von Weichen in ablenkender Stellung ist soweit möglich zu vermeiden.</p> <p>Lf bestätigt bei der Kontrolle unterschiedliche Erwärmung Achslager links/rechts.</p> <p>Sichtbare Schäden an Lagergehäuse/Radaufhängung/Radsatz: - Wärmeabstrahlung, Geruch nach verbranntem Fett, Fettaustritt, Farbabbbrand, - blockierte Räder, Schleifspuren oder Aufschieferungen an der Lauffläche.</p> <p>Das betroffene Fahrzeug ist auf der Fahrt soweit möglich zu beobachten und anschliessend auszusetzen. Das detektierte Achslager ist mit Kreide zu markieren und durch Visiteurpersonal vor Ort zu kontrollieren.</p> <p>Die Kontrolle von schadhafte Fahrzeugen ist zwingend vor Ort durch Visiteurpersonal vorzunehmen.</p> <p>Die betroffenen Radsätze sind für die Untersuchung in der IW mit Kreide zu markieren bzw. genau zu bezeichnen</p> <p>Eine begleitete Überführung kann mit v_{max} 40 km/h erfolgen</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf, Vis</p> <p>Lf Vis</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p>

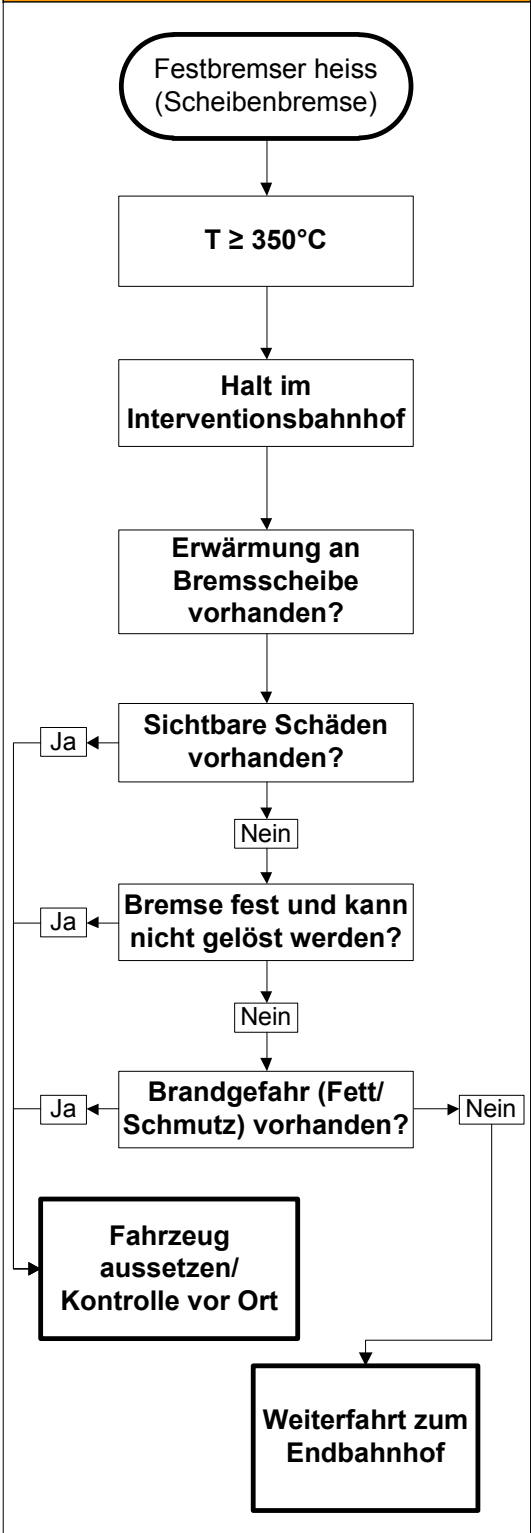
10.1.3. Heissläufer warm

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeiten
 <pre> graph TD A([Heissläufer warm]) --> B[80 ≤ T < 100°C] B --> C[Halt im Interventionsbahnhof] C --> D[Kontrolle des Fahrzeuges] D --> E[Fahrzeug aussetzen/ Kontrolle vor Ort/ begleitete Überführung IW] </pre>	<p>Anzeichen dafür, dass ein Lagerproblem vorliegt.</p> <p>Gemessene Achslagertemperatur von 80°C - 99°C.</p> <p>Weiterfahrt über eine Distanz von max. 10 km möglich.</p> <p>Lf bestätigt bei der Kontrolle eine Erwärmung am Achslager und stellt evtl. Schäden fest.</p> <p>Das detektierte Achslager ist mit Kreide zu markieren und durch Visiteurpersonal vor Ort auf sichtbare Schäden an Lagergehäuse/ Radaufhängung/Radsatz zu kontrollieren : - Wärmeabstrahlung, Geruch nach verbranntem Fett, Fettaustritt, Farbabbbrand, - blockierte Räder, Schleifspuren oder Aufschieferungen an der Lauffläche.</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf, Vis</p>

10.1.4. Festbremser heiss (Klotzbremse) (↘ Scheibenbremse)

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD Start([Festbremser heiss (Klotzbremse)]) --> T[T ≥ 250°C] T --> Halt[Halt im Interventionsbahnhof] Halt --> Q1{Erwärmung an Radkranz/ Radbandagen vorhanden?} Q1 --> Q2{Sichtbare mech. Schäden vorhanden?} Q2 -- Ja --> Q3{Bremsen fest und kann nicht gelöst werden?} Q2 -- Nein --> Q3 Q3 -- Ja --> Q4{Farbabbrand > 50 mm?} Q3 -- Nein --> Q4 Q4 -- Ja --> Q5{Fz ohne eigenspannungsarme Räder/ohne Grauguss- bremssohle?} Q4 -- Nein --> Q6{Farbabbrand < 50 mm?} Q5 -- Ja --> Q6 Q5 -- Nein --> Q7{Probleme bei Bremsprobe vorhanden?} Q6 -- Ja --> Q7 Q6 -- Nein --> Q8{Bremsen ausschalten} Q7 -- Ja --> Q8 Q7 -- Nein --> Q8 Q8 --> Q9{Nachkontrolle am nächsten geeigneten Visiteurstandort} Q9 --> Q10{Kontrolle vor Ort bzw. Fahrzeug aussetzen} Q9 --> Q11{Weiterfahrt zum Endbahnhof} </pre>	<p>Klares Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegt.</p> <p>Gemessene Radkranz-/Radbandagen-temperatur von 250°C und mehr.</p> <p>Weiterfahrt über eine Distanz von max. 10 km möglich.</p> <p>Lf bestätigt bei der Kontrolle eine Erwärmung am Radkranz bzw. an den Radbandagen.</p> <p>Sichtbare Schäden: - Risse, Flachstellen mit einer Länge > 60 mm, Materialaufhäufung > 1mm Höhe</p> <p>Bremse kann durch Lf nicht gelöst werden</p> <p>Mehr als 50 mm Farbabbrand ab der Radkranzverbindung gegen die Radnabe hin</p> <p>Eigenspannungsarme Räder mit GG-Bremssohle (keine Kunststoffsohle!) dürfen weiterverkehren, gelöste Bremsen dürfen eingeschaltet bleiben</p> <p>Bei normalen Rädern mit Farbabbrand zwischen 0 und 50 mm oder Problemen bei der Bremsprobe ist die Bremse auszuschalten.</p> <p>Das Fahrzeug ist vor Ort durch Fachspezialisten (Visiteure, Fahrzeugunterhaltungspersonal) zu kontrollieren. Falls kein Visiteur verfügbar ist, muss das Fahrzeug ausgesetzt werden</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Vis, Lf</p>

10.1.5. Festbremsen heiss (Scheibenbremse)

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
 <pre> graph TD Start([Festbremsen heiss (Scheibenbremse)]) --> Temp[T ≥ 350°C] Temp --> Halt[Halt im Interventionsbahnhof] Halt --> Heat{Erwärmung an Brems Scheibe vorhanden?} Heat -- Ja --> Damage{Sichtbare Schäden vorhanden?} Heat -- Nein --> Stuck{Brems fest und kann nicht gelöst werden?} Damage -- Ja --> Stop[Fahrzeug aussetzen/ Kontrolle vor Ort] Damage -- Nein --> Stuck Stuck -- Ja --> Stop Stuck -- Nein --> Fire{Brandgefahr (Fett/ Schmutz) vorhanden?} Fire -- Ja --> Stop Fire -- Nein --> End[Weiterfahrt zum Endbahnhof] Stop --> End </pre>	<p>Klares Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegt.</p> <p>Gemessene Temperatur an Brems Scheibe von 350°C und mehr.</p> <p>Weiterfahrt über eine Distanz von max. 10 km möglich.</p> <p>Lf bestätigt bei der Kontrolle eine Erwärmung an der Brems Scheibe.</p> <p>Sichtbare Schäden: - Risse an der Brems Scheibe - Flachstellen mit einer Länge > 60mm</p> <p>Bremse kann durch Lf nicht gelöst werden</p> <p>Das Fahrzeug ist vor Ort durch Fachspezialisten (Visiteure, Fahrzeugunterpersonal) zu kontrollieren. Falls kein Visiteur verfügbar ist, muss das Fahrzeug ausgesetzt werden</p> <p>Nachkontrolle durch Visiteur am Endbahnhof bzw. an nächster geeigneten Visiteurstelle</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf</p> <p>Lf</p> <p>Vis, Lf</p> <p>Vis</p>

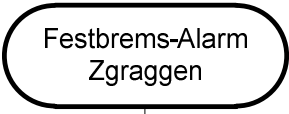

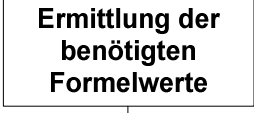





10.1.6. Festbremsers Trendalarm

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD Start([Festbremsers Trendalarm]) --> Temp[200°C ≤ T < 250°C] Temp --> ZKE1[Letzte ZKE vor langem Tunnel/NBS] ZKE1 -- Ja --> Umkehr[Umgehende Kontrolle] ZKE1 -- Nein --> ZKE2[Nachfolgende ZKE fehlt?] ZKE2 -- Ja --> Umkehr ZKE2 -- Nein --> HFO[Vorliegende HFO löste auch Trendalarm aus?] HFO -- Ja --> Umkehr HFO -- Nein --> Weiterfahrt[Weiterfahrt zum Endbahnhof] Umkehr --> Umkehr Weiterfahrt --> Weiterfahrt </pre>	<p>Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegen könnte (Alarmauslösung nur im IZ ZKE).</p> <p>Gemessene Radkranz-/Radbandagentemperatur von 200°C - 249°C.</p> <p>Fahrzeuge mit Trendalarm sind vor langen Tunnelstrecken und der NBS grundsätzlich zu kontrollieren.</p> <p>Kann das Fahrzeug nicht über weitere ZKE verfolgt werden, ist es umgehend zu kontrollieren.</p> <p>Zugmessungen der vorliegenden HFO sind zu kontrollieren.</p> <p>IZ verlangt via Fdl/BZ Zughalt für Kontrolle durch den Lf.</p> <p>Lf zum Füllstoss auffordern evtl. Nachkontrolle durch Visiteur am Endbahnhof bzw. an nächster geeigneten Visiteurstelle.</p>	<p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ, Fdl, Lf</p> <p>IZ, Lf Vis</p>

10.1.7. Gotthard – Festbremsalarm (Giornico) (↘ Zraggen)

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
	<p>Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegen könnte. (Alarmauslösung nur im IZ ZKE)</p>	
	<p>Gemessene Radkranz-/Radbandagen-temperatur von 250°C und mehr.</p>	
	<p>Alarmwert Giornico / Messwert Alarmachse Rodi Mittelwert aller Achsen Giornico/Rodi</p>	<p>IZ</p>
	<p>$F = \frac{T(\text{Alarm; Giornico}) * T(\text{Alarm; Rodi})}{T(\text{Zugmittel GIO}) * T(\text{Zugmittel; Rodi})}$</p>	<p>IZ</p>
	<p>Verfolgbarkeit muss gewährleistet sein</p>	<p>IZ</p>
	<p>FBOA Trend oder FBOA heiss</p>	<p>IZ</p>
	<p>Gemäss bestehendem FBOA-Prozess IZ ZKE verlangt via BZ Halt und Kontrolle des Zuges an geeigneter Stelle</p>	<p>IZ, BZ Lf</p>
	<p>Verfolgte Weiterfahrt über die nächsten HFO-Anlagen</p>	<p>IZ</p>

10.1.8. Gotthard – Festbremsalarm (Zgraggen)

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
	<p>Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegen könnte. (Alarmauslösung nur im IZ ZKE)</p>	
	<p>Gemessene Radkranz-/Radbandagentemperatur von 250°C – 290°C.</p>	
	<p>Alarmwert Zgraggen / Messwert Alarmachse Wassen Mittelwert aller Achsen Zgraggen/Wassen</p>	<p>IZ</p>
	<p>$F = \frac{T(\text{Alarm; Zgraggen}) * T(\text{Alarm; Wassen})}{T(\text{Zugmittel ZGRG}) * T(\text{Zugmittel; Wassen})}$</p>	<p>IZ</p>
	<p>Verfolgbarkeit muss gewährleistet sein</p>	<p>IZ</p>
	<p>FBOA Trend oder FBOA heiss</p>	<p>IZ</p>
	<p>Gemäss bestehendem FBOA-Prozess IZ ZKE verlangt via BZ den Halt und die Kontrolle des Zuges an geeigneter Stelle</p>	<p>IZ, BZ Lf</p>
	<p>Verfolgte Weiterfahrt über die nächsten HFO-Anlagen</p>	<p>IZ</p>

10.1.9. Rola - Heissläufer heiss

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
	<p>Der Zug ist mittels Betriebsbremse sofort anzuhalten, auch auf der offenen Strecke. Das Befahren von Weichen in ablenkender Stellung ist soweit möglich zu vermeiden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Lagertemperatur deutet auf eine sich entwickelnde Lagerschädigung hin. • In der Regel befinden sich die beiden Lager desselben Radsatzes auf demselben Temperaturniveau <p>ΔT = Differenz zwischen Lager links/rechts</p> <p>Bremse fest, Bremsbelag zwischen Rad und Führung eingeklemmt etc.</p> <p>Bremsproblem kann vor Ort durch Lokpersonal, notfalls durch Visiteur gelöst werden</p> <p>Fahrzeug muss immer vor Ort ausgesetzt werden</p> <p>Die Kontrolle des ausgesetzten Fahrzeuges ist zwingend durch Visiteurpersonal vorzunehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achslagergehäuse strahlt Wärme ab • Geruch nach verbranntem Fett / Fettaustritt feststellbar • Farbabbbrand am Lagergehäuse/Anbauteilen • Sichtbare Schäden an Lagergehäuse und Rad-aufhängung • Radsatz zeigt Merkmale für blockiertes Rad z.B. Farbabbbrand am Radkörper, Schleifspuren oder Aufschieferungen an der Lauffläche <p>Die betroffenen Radsätze sind für die Untersuchung in der Werkstatt genau zu bezeichnen. Die begleitete Überführung des Fahrzeuges hat mit v_{max} 40 km/h zu erfolgen.</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Lf, IZ</p> <p>Lf, Vis</p> <p>Lf, Vis</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p>

10.1.10. Rola - Differenzalarm

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD Start([Differenzalarm Rola]) --> Temp[ΔT ≥ 45°C] Temp --> Halt[Sofortiger Halt] Halt --> Bremse{Einfluss der Bremse?} Bremse -- Ja --> Beseitigen[Bremsproblem beseitigen] Beseitigen --> Weiterfahrt[Weiterfahrt des Fahrzeuges] Bremse -- Nein --> Aussetzen[Fahrzeug aussetzen] Aussetzen --> Kontrolle[Kontrolle des Fahrzeuges vor Ort] Kontrolle --> Schaden{Schaden am Lager sichtbar?} Schaden -- Ja --> WechselOrt[Radsatzwechsel vor Ort oder Umlad] Schaden -- Nein --> WechselServicestelle[Radsatzwechsel an nächster Servicestelle] </pre>	<p>Anzeichen dafür, dass sich beim Lager mit der höheren Temperatur eine Verhaltensänderung eingestellt hat.</p> <p>Der Zug ist mittels Betriebsbremsung sofort anzuhalten, auch auf offener Strecke. Das Befahren von Weichen in ablenkender Stellung ist soweit möglich zu vermeiden.</p> <p>Bremse fest, Bremsbelag zwischen Rad und Führung eingeklemmt etc.</p> <p>Bremsproblem kann vor Ort durch Lokpersonal, notfalls durch Visiteur gelöst werden</p> <p>Fahrzeug muss immer vor Ort ausgesetzt werden</p> <p>Die Kontrolle des ausgesetzten Fahrzeuges ist zwingend durch Visiteurpersonal vorzunehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achslagergehäuse strahlt Wärme ab • Geruch nach verbranntem Fett / Fettaustritt feststellbar • Farbabbbrand am Lagergehäuse/Anbauteilen • Sichtbare Schäden an Lagergehäuse und Radaufhängung • Radsatz zeigt Merkmale für blockiertes Rad z.B. Farbabbbrand am Radkörper, Schleifspuren oder Aufschieferungen an der Lauffläche <p>Die betroffenen Radsätze sind für die Untersuchung in der Werkstätte genau zu bezetteln. Eine begleitete Überführung kann mit v_{max} 40 km/h erfolgen.</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Lf</p> <p>Lf, Vis</p> <p>Lf</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p>



10.1.11. Rola - Heissläufer warm

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Lagertemperatur deutet auf eine sich entwickelnde Lagerschädigung hin. • In der Regel befinden sich die beiden Lager desselben Radsatzes auf demselben Temperaturniveau <p>Weiterfahrt über eine Distanz von max. 10 km möglich</p> <p>ΔT = Differenz zwischen Lager links/rechts</p> <p>Bremse fest, Bremsbelag zwischen Rad und Führung eingeklemmt etc.</p> <p>Verfolgbarkeit gilt, wenn ein Anlagenabstand von 30-50km gewährleistet ist</p> <p>Bremsproblem kann vor Ort durch Lf, notfalls durch Visiteur gelöst werden</p> <p>Die Kontrolle des ausgesetzten Fahrzeuges ist zwingend durch Visiteurpersonal vorzunehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achslagergehäuse strahlt Wärme ab • Geruch nach verbranntem Fett / Fettaustritt feststellbar • Farbabbbrand am Lagergehäuse/ Anbauteilen • Sichtbare Schäden an Lagergehäuse und Radaufhängung • Radsatz zeigt Merkmale für blockiertes Rad z.B. Farbabbbrand am Radkörper, Schleifspuren oder Aufschieferungen an der Lauffläche <p>Sehr hohe Lagertemperatur ist auf ein beschädigtes Lager zurückzuführen</p> <p>Die betroffenen Radsätze sind für die Untersuchung in der IW genau zu bezeichnen. Die begleitete Überführung des Fahrzeuges hat mit v_{max} 40 km/h zu erfolgen.</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Lf</p> <p>IZ</p> <p>Lf, Vis</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p> <p>Vis</p>

10.1.12. Rola – Festbremser heiss

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD Start([Festbremser heiss Rola]) --> T250[T ≥ 250°C] T250 --> Halt[Halt im Interventionsbahnhof] Halt --> T400[T < 400°C] T400 -- Ja --> TLager[T Lager < 120°C] T400 -- Nein --> EndAussetzen[Fahrzeug aussetzen] TLager -- Ja --> Beseitigt[Bremsproblem beseitigt?] TLager -- Nein --> EndAussetzen Beseitigt -- Ja --> Weiterfahrt[Weiterfahrt des Fahrzeuges] Beseitigt -- Nein --> EndAussetzen Weiterfahrt --> EndAussetzen </pre>	<p>Klares Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegt.</p> <p>Gemessene Radscheibentemperatur von 250°C und mehr.</p> <p>Weiterfahrt über max. 10 km möglich</p> <p>Sehr hohe FBOA-Temperaturen strahlen oft auf die Achslager ab</p> <p>Stark erhöhte Lagertemperatur feststellbar?</p> <p>Bremsproblem kann vor Ort durch Lokpersonal, notfalls durch Visiteur gelöst werden</p> <p>Die Kontrolle des ausgesetzten Fahrzeuges ist zwingend durch Visiteurpersonal vorzunehmen</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>IZ</p> <p>Lf, Vis</p> <p>Lf</p> <p>Vis</p>

10.1.13. Rola – Festbremser trend

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD Start([Rola Festbremser trend]) --> Temp[200°C < T < 250°C] Temp --> Halt[Halt gem. Auftrag IZ ZKE] Halt --> Check{Bremsproblem beseitigt?} Check -- Ja --> Weiter[Weiterfahrt des Fahrzeuges] Check -- Nein --> Aussetzen[Fahrzeug aussetzen] </pre>	<p>Bremsproblem könnte vorliegen.</p> <p>Gemessene Radkranz-/ Radbandagentemperatur von 200-249°C.</p> <p>IZ analysiert Alarm und fordert notfalls Zughalt</p> <p>Bremse fest, Bremsbelag zwischen Rad und Führung eingeklemmt etc Bremsproblem kann vor Ort durch Lokpersonal, notfalls durch Visiteur gelöst werden</p> <p>Die Kontrolle des ausgesetzten Fahrzeuges ist zwingend durch Visiteurpersonal vorzunehmen</p>	<p>IZ Fdl, BZ Lf</p> <p>Lf, Vis</p> <p>Lf</p> <p>Lf, Vis</p>

10.1.14. Rola – Festbremser => Hotspot

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD Start([Festbremser Hotspot Rola]) --> T[T ≥ 250°C] T --> Q1{Zug fährt ungebremst über ZKE-Anlage?} Q1 -- Ja --> I[Intervention am Fahrzeug notwendig] Q1 -- Nein --> Q2{Wärmeübertragung auf Lager?} Q2 -- Ja --> I Q2 -- Nein --> Q3{Alarmfahrzeug fällt über den ganzen Zug auf?} Q3 -- Ja --> I Q3 -- Nein --> Q4{Letzte HFO vor End-/Grenzbahnhof} Q4 -- Ja --> I Q4 -- Nein --> E[Verfolgte Weiterfahrt] I --> End([End]) </pre>	<p>Anzeichen dafür, dass ein Bremsproblem vorliegen könnte.</p> <p>Gemessene Radscheibentemperatur ist höher als 250°C.</p> <p>Keine Bremsung vor oder über der ZKE-Anlage.</p> <p>Werden erhöhte HOA-Werte am Fahrzeug festgestellt?</p> <p>Alarmfahrzeug hebt sich temperaturmässig von den übrigen Messwerten ab</p> <p>Es muss sichergestellt sein, dass der Zug über mind. eine weitere HFO verfolgt werden kann.</p> <p>Vorgehen gem. normalem FBOA-Prozess</p>	<p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>Lf, Vis</p> <p>IZ</p>

10.1.15. SKF-TBU – Differenzalarm

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
	<p>Anzeichen dafür, dass sich beim Lager mit der höheren Temperatur eine Verhaltensänderung eingestellt hat.</p> <p>Temperaturunterschied Achse links/rechts (nicht gültig für Rola-Fahrzeuge!)</p> <p>Achslagertemperatur beträgt auf an einer Seite mindestens 70°C</p> <p>Kontrolle der Showax beider Lager (Lager durch mind. 1 Messstrahl erfasst) Falls nur 1 Achslager erkennbar ist (bzw. T < 25°C), deutet dies auf einen Fehlalarm hin</p> <p>Verfolgbarkeit über eine nachfolgende HFO-Anlage muss gewährleistet sein</p> <p>Der Zug ist mittels Betriebsbremsung sofort anzuhalten, auch auf der offenen Strecke. Das Befahren von Weichen in ablenkender Stellung ist soweit möglich zu vermeiden.</p> <p>Verfolgte Weiterfahrt über die nächste HFO-Anlage</p> <p>Echter Differenzalarm => Fahrzeug muss ausgesetzt werden => weitere Behandlung wie normaler Differenzalarm</p>	<p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>Fdl, Lf</p> <p>IZ</p> <p>Lf, Vis</p>

10.1.16. Sommerprozess

Ablauf	Beschreibung/Tätigkeiten	Verantwortlichkeit
<pre> graph TD Start([HFO «Sommerprozess»]) --> T85[T Lager ≤ 85°C] T85 -- Ja --> Verfolgbar{Fahrzeug verfolgbar?} T85 -- Nein --> Zughalt[Zughalt] Verfolgbar -- Ja --> DeltaT[ΔT Lager li/re ≤ 25°C] Verfolgbar -- Nein --> Zughalt DeltaT -- Ja --> DeltaTA[ΔTA - Tm ≤ 30°C] DeltaT -- Nein --> Zughalt DeltaTA -- Ja --> Weiterfahrt[Verfolgte Weiterfahrt] DeltaTA -- Nein --> Zughalt </pre>	<p>Prozess für Tage mit hohen Umgebungstemperaturen, gültig für Rola-, IC 2000- und ICN-Fahrzeuge.</p> <p>Alarmauslösung HOA mit Lagertemperatur $\leq 85^{\circ}\text{C}$</p> <p>Das Fahrzeug muss über eine weitere HFO innert ca. 30 km verfolgt werden können.</p> <p>Die Temperaturdifferenz zwischen dem linken und dem rechten Lager beträgt $\leq 25^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Die Temperaturdifferenz zwischen der Alarmachse und dem Mittelwert aller Achsen im Zug ist $\leq 30^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Verfolgte Weiterfahrt über die nächste HFO.</p> <p>Wenn Sommerprozess-Vorgaben nicht eingehalten werden können, ist der Zug anzuhalten und das Fahrzeug nach den normalen HFO-Prozessen zu behandeln.</p>	<p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p> <p>IZ, Lf</p> <p>IZ, FdI, Lf</p>

10.2. Prozesse RLC

10.2.1. Radlastverhältnis

Ablauf	Tätigkeiten	Verant-wortlichkeit
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erkennen der Alarmart ➤ Kurzanalyse des Alarms <p>ΔQ = Unterschied Achse links/rechts</p> <p>Fdl verständigt Lf über RLC-Alarm Lf reduziert die Geschwindigkeit auf v_{max} 60 km/h und fährt bis zum Interventionsbahnhof</p> <p>Sicheres Anhalten des Zuges</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fdl verständigt BZ/BLZ über Ursache des Zughaltes ➤ Lf holt die Detailinformationen beim IZ ZKE via GSM-R 1881 / Tel. 0800 864 378 / 051 225 47 01 ab ➤ IZ ZKE verständigt die definierte Stelle des betroffenen EVU ➤ IZ ZKE verständigt den Fdl über spezielle Massnahmen und die voraussichtliche Störungsdauer ➤ Kontrolle des Fahrzeuges vor Ort gemäss Merkblatt ➤ Telefonsupport durch IZ ZKE <p>Fahrzeug muss vor Ort ausgesetzt werden und durch Visiteur kontrolliert werden</p> <p>Fahrzeug vor Ort auf das zulässige Lastverhältnis korrigieren.</p>	<p>Fdl, IZ ZKE</p> <p>IZ ZKE</p> <p>Fdl Lf</p> <p>Lf</p> <p>Fdl</p> <p>Lf</p> <p>IZ ZKE*</p> <p>IZ ZKE</p> <p>EVU</p> <p>IZ ZKE*</p> <p>EVU</p> <p>EVU</p>

* sofern Leistungsvereinbarung mit IZ ZKE vorhanden

10.2.2. Achslast

Ablauf	Tätigkeiten	Verant- wortlichkeit
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erkennen der Alarmart ➤ Kurzanalyse des Alarms 	<p>Fdl, IZ ZKE IZ ZKE</p>
	<p>Zulässig 22.5t</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fdl verständigt Lf über RLC-Alarm ➤ Lf reduziert die Geschwindigkeit auf v_{max} 60 km/h und fährt bis zum Interventionsbahnhof 	<p>Fdl Lf</p>
	<p>Sicheres Anhalten des Zuges</p>	<p>Lf</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fdl verständigt BZ/BLZ über Ursache des Zughaltes ➤ Lf holt die Detailinformationen beim IZ ZKE via GSM-R 1881 / Tel. 0800 864 378 / 051 225 47 01 ab ➤ IZ ZKE verständigt die definierte Stelle des betroffenen EVU ➤ IZ ZKE verständigt den Fdl über spezielle Massnahmen und die voraussichtliche Störungsdauer 	<p>Fdl Lf IZ ZKE* IZ ZKE</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Abgleich Wagenliste <-> Messung <-> CIS ➤ Vorausliegende RLC-Messung miteinbeziehen 	<p>EVU/IZ ZKE IZ ZKE</p>
	<p>Fahrzeug muss vor Ort ausgesetzt werden</p>	<p>EVU</p>
	<p>Fahrzeug vor Ort bis auf den zulässigen Achsdruck entladen.</p>	<p>EVU</p>

* sofern Leistungsvereinbarung mit IZ ZKE vorhanden

10.2.3. Radfehler

Ablauf	Tätigkeiten	Verant- wortlichkeit
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erkennen der Alarmart ➤ Kurzanalyse des Alarms <p>Fdl verständigt Lf über RLC-Alarm Lf reduziert die Geschwindigkeit auf v_{max} 60 km/h und fährt bis zum Interventionsbahnhof</p> <p>Sicheres Anhalten des Zuges</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fdl verständigt BZ/BLZ über Ursache des Zughalt ➤ Lf holt die Detailinformationen beim IZ ZKE via GSM-R 1881 / Tel. 0800 864 378 / 051 225 47 01 ab ➤ IZ ZKE verständigt die definierte Stelle des betroffenen EVU ➤ IZ ZKE verständigt den Fdl über spezielle Massnahmen und die voraussichtliche Störungsdauer ➤ Kontrolle des Fahrzeuges vor Ort ➤ Telefonsupport durch IZ ZKE <p>Bei Flachstellen mit einer Länge > 60mm oder Materialaufhäufung > 1mm muss das Fahrzeug vor Ort ausgesetzt werden und durch einen Visiteur kontrolliert werden</p>	<p>Fdl, IZ ZKE</p> <p>IZ ZKE</p> <p>Fdl Lf</p> <p>Lf</p> <p>Fdl</p> <p>Lf</p> <p>IZ ZKE*</p> <p>IZ ZKE</p> <p>EVU IZ ZKE*</p> <p>EVU</p> <p>EVU</p>

* sofern Leistungsvereinbarung mit IZ ZKE vorhanden

10.2.4. Zuggewicht

Ablauf	Tätigkeiten	Verant- wortlichkeit
<pre> graph TD A([Alarm „Zuggewicht“]) --> B[ΔRLC->CIS > 20%] B --> C[v Reduktion] C --> D[Halt des Zuges] D --> E[Verständigung] E --> F[Zugdaten] F --> G[CIS-Daten] G --> H([Weiterfahrt]) </pre>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erkennen der Alarmart ➤ Kurzanalyse des Alarms <p>Gemessenes Zuggewicht der RLC ist mehr als 20% höher als das Zuggewicht gem. CIS-Daten</p> <p>Fdl verständigt Lf über RLC-Alarm Lf reduziert die Geschwindigkeit auf v_{max} 60 km/h und fährt bis zum Interventionsbahnhof</p> <p>Sicheres Anhalten des Zuges</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fdl verständigt BZ über Ursache des Zughaltes ➤ Lf holt die Detailinformationen beim IZ ZKE via GSM-R 1881 / Tel. 0800 864 378 / 051 225 47 01 ab ➤ IZ ZKE verständigt die definierte Stelle des betroffenen EVU <p>Kontrolle/Korrektur der Zugdaten</p> <p>Kontrolle/Korrektur der CIS-Daten</p> <p>Zug fährt mit korrigierten Zugdaten weiter</p>	<p>Fdl, IZ ZKE</p> <p>IZ ZKE</p> <p>Fdl Lf</p> <p>Lf</p> <p>Fdl Lf IZ ZKE*</p> <p>EVU</p> <p>EVU</p> <p>EVU</p>

* sofern Leistungsvereinbarung mit IZ ZKE vorhanden

10.3. Prozesse BCO

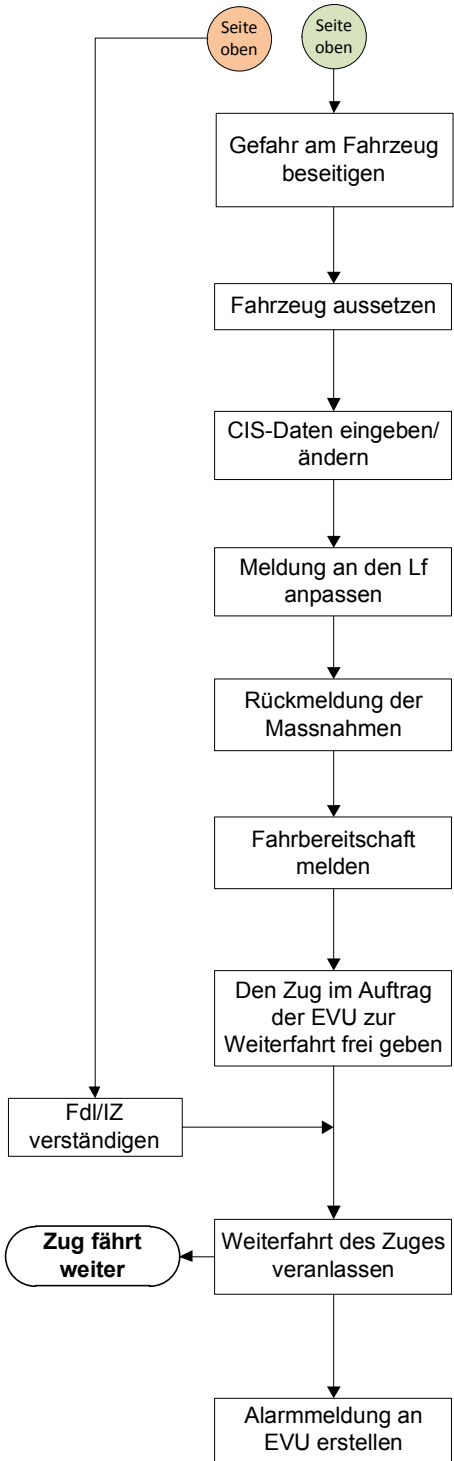
10.3.1. Zugalarm Brandgas

Brand- und Chemieortung (BCO)						
Input / Output	Ablauf	Funktion			Bemerkungen	
		D	M	I		
Zugalarm Brandgas	Alarm quittieren	Fdl				
	Zughalt einleiten	Fdl	Lf		Halt im vorgesehenen Interventionsbahnhof einleiten ☞ P-Zug an Perronkante halten lassen ☞ Tunnel bleibt für weitere Zugfahrten offen	
	Alarm analysieren	IZ			Sofortige Analyse nach Alarmauslösung durch IZ ZKE	
	„Fehlalarm“?	IZ			Fehlalarme werden durch das IZ ZKE erkannt und dem Fdl umgehend mitgeteilt	
	Fdl verständigen	IZ		Fdl		
Zug fährt weiter	Weiterfahrt des Zuges veranlassen	Fdl				
	Fdl verständigen	IZ		Fdl	Vorgehen gemäss ECL 6	
	Lf verständigen BZ verständigen	Fdl		Lf BZ	Vorgehen gemäss ECL 6 (exkl. Alarmierung Feuerwehr/inkl. Alarm A2 Intervention)	
	Kontrolle des Zuges	Lf	IZ		Lf kontrolliert den Zug Selbstschutz beachten!	
	Fdl verständigen	Lf		Fdl	Lf meldet Feststellungen an Fdl	
	Brand bestätigt?					
	BZ verständigen	Fdl		BZ	Fdl verständigt die BZ über das Ausmass des Brandes.	
	Alarmierung Feuerwehr	BZ		Fdl	BZ verständigt die zuständigen Stellen gemäss ECL 6. (Alarmierung Feuerwehr)	
	Seite unten					
BZ	Betriebszentrale (bzw. Betriebsleitzentrale)	Lf	Lokführer		© SBB und BLS Seite 1 von 2	
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung	IZ	Interventionszentrum ZKE Erstfeld			
Fdl	Fahrdienstleiter	INT	Intervention/Betriebswehr			
D	Durchführung	M	Mitarbeit	I	wird informiert	I-B-APM, 01.09.11

Input / Output	Ablauf	Funktion			Bemerkungen	
		D	M	I		
		Lf INT			Massnahmen gem. R 300.9 beachten: "Gefährdungen und Unfälle" und "Ergänzende Bestimmungen bei Gefährdungen und Unfällen"	
		EVU			Keine Weiterfahrt innert 24h	
		EVU			Leitstelle der EVU verständigen.	
		EVU				
		Lf		IZ		
		Lf		IZ		
		IZ		Fdl		
		Fdl		BZ/IZ	Fdl verständigt BZ/IZ über Feststellungen Lf	
		Fdl	Lf			
		IZ		EVU	Fall mit Alarmmeldung (inkl. ESI-Meldung) abschliessen Die EVU ist für die Behebung der Störung und den Weitertransport des betroffenen Fahrzeugs verantwortlich.	
BZ	Betriebszentrale (bzw. Betriebsleitzentrale)	Lf	Lokführer		© SBB und BLS Seite 2 von 2	
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung	IZ	Interventionszentrum ZKE Erstfeld			
Fdl	Fahrdienstleiter	INT	Intervention/Betriebswehr			
D	Durchführung	M	Mitarbeit	I	wird informiert	I-B-APM, 01.09.11

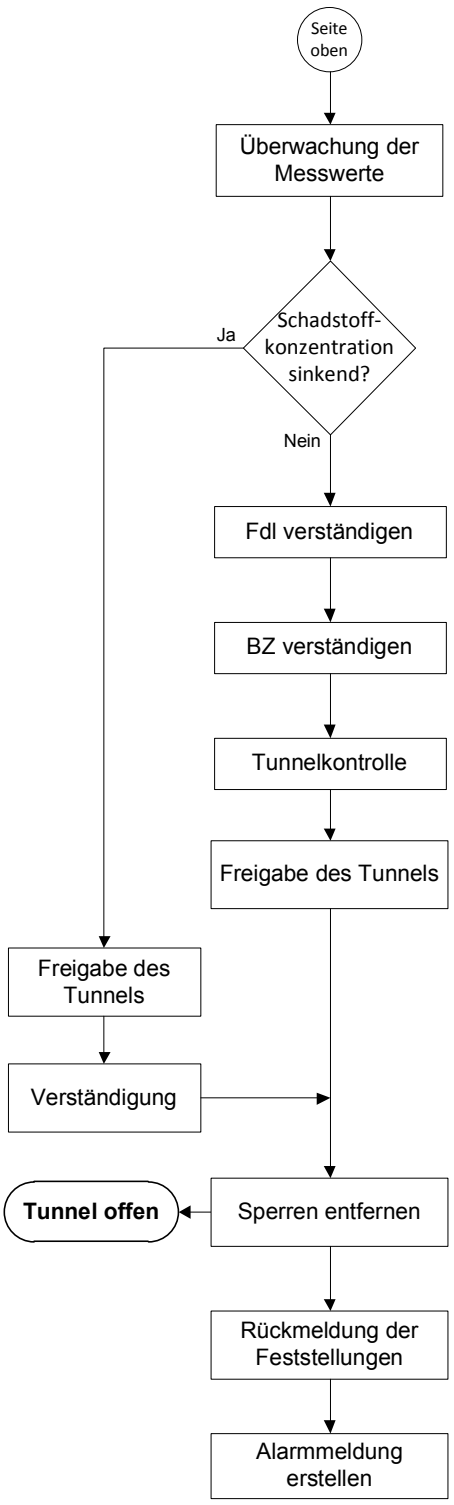
10.3.2. Zugalarm Explosivgas

Brand- und Chemieortung (BCO)						
Input / Output	Ablauf	Funktion			Bemerkungen	
		D	M	I		
Zugalarm Explosivgas	Alarm quittieren	Fdl			Halt im vorgesehenen Interventionsbahnhof einleiten ☞ P-Zug an Perronkante halten lassen ☞ Tunnel bleibt für weitere Zugfahrten offen	
	Zughalt einleiten	Fdl	Lf			
	Alarm analysieren	IZ			Sofortige Analyse nach Alarmauslösung durch IZ ZKE	
	„Fehlalarm“?	IZ			Fehlalarme werden durch das IZ ZKE erkannt und dem Fdl umgehend mitgeteilt	
	Nein					
	Ja					
	Fdl verständigen	IZ		Fdl		
	Weiterfahrt des Zuges veranlassen	Fdl				
Zug fährt weiter						
	Fdl verständigen	IZ		Fdl	Vorgehen gem. ECL 6	
	Lf verständigen BZ verständigen	Fdl	IZ	BZ Lf	BZ verständigt die zuständigen Stellen gemäss ECL 6 (exkl. Feuerwehr/inkl. Alarm A2 Intervention).	
	Kontrolle des Zuges	INT	IZ		Kontrolle des betroffenen Fahrzeuges ist zwingend durch die Betriebswehr/Chemiewehr vorzunehmen. Messdaten sind beim IZ ZKE zu beziehen.	
	BZ verständigen	INT		BZ	INT verständigt die BZ über die Feststellungen.	
	Havarie bestätigt?				BZ verständigt die zuständigen Stellen gemäss ECL 6. (Alarmierung der Feuerwehr)	
	Nein					
	Ja					
	Alarmierung Feuerwehr	BZ		Fdl		
	Seite unten					
	Seite unten					
BZ	Betriebszentrale (bzw. Betriebsleitzentrale)	Lf	Lokführer		© SBB und BLS Seite 1 von 2	
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung	IZ	Interventionszentrum ZKE Erstfeld			
Fdl	Fahrdienstleiter	INT	Intervention/Betriebswehr			
D	Durchführung	M	Mitarbeit	I	wird informiert	I-B-APM, 01.09.11

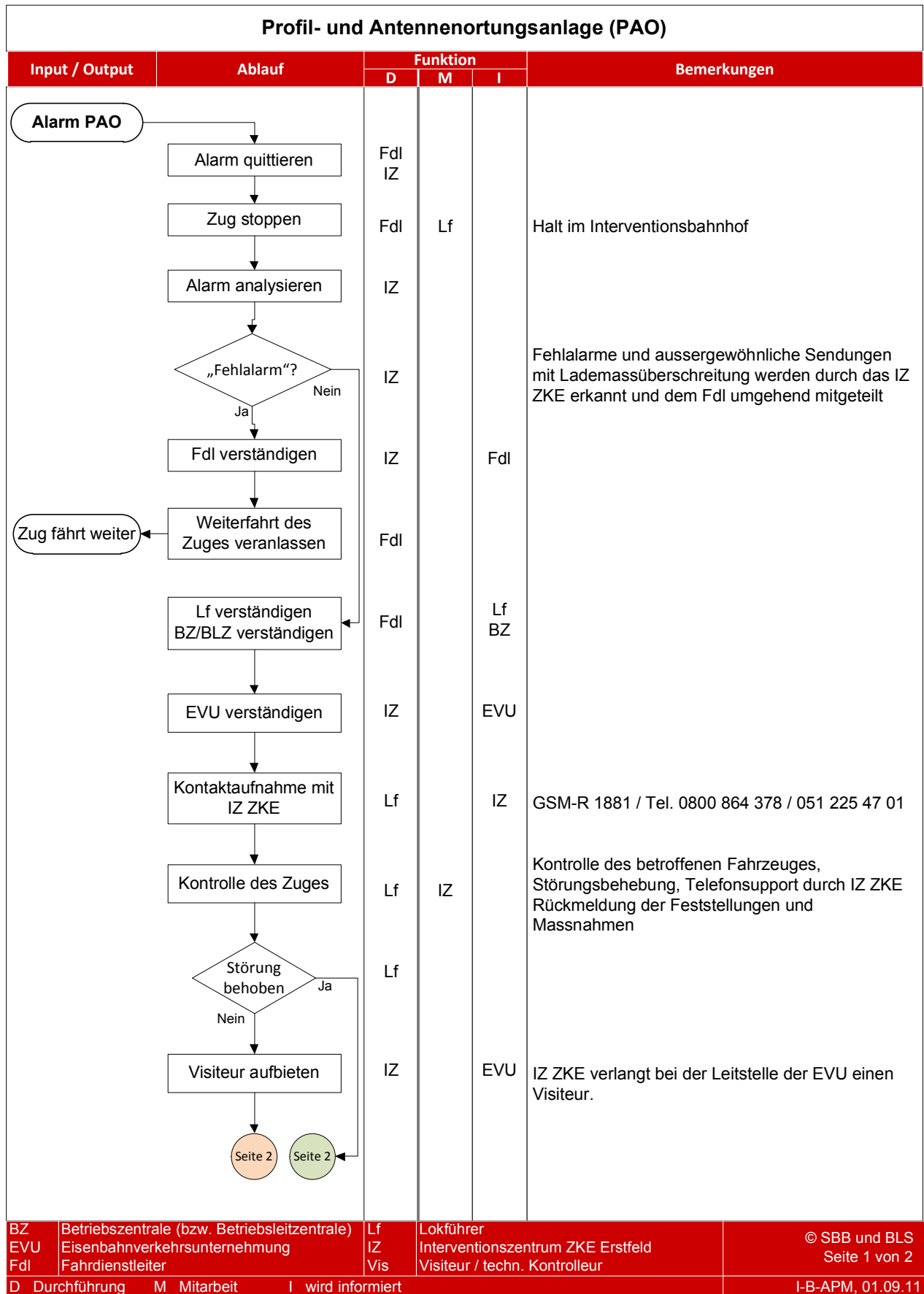
Input / Output	Ablauf	Funktion			Bemerkungen	
		D	M	I		
		INT	EVU		<p>Massnahmen gem. R 300.9 beachten: "Gefährdungen und Unfälle" und "Ergänzende Bestimmungen bei Gefährdungen und Unfällen"</p> <p>Falls erforderlich Fahrzeug aussetzen und einer Reparaturstelle zuführen Leitstelle der EVU verständigen.</p>	
		EVU				
		EVU				
		EVU				
		Lf		IZ		
		Lf		IZ		
		IZ		Fdl		
		BZ		Fdl/IZ	BZ verständigt Fdl/IZ über Feststellungen INT	
		Fdl	Lf			
		IZ		EVU	<p>Fall mit Alarmmeldung (inkl. ESI-Meldung) abschliessen Die EVU ist für die Behebung der Störung und den Weitertransport des betroffenen Fahrzeugs verantwortlich.</p>	
BZ	Betriebszentrale (bzw. Betriebsleitzentrale)	Lf	Lokführer		© SBB und BLS Seite 2 von 2	
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung	IZ	Interventionszentrum ZKE Erstfeld			
Fdl	Fahrdienstleiter	INT	Intervention/Betriebswehr			
D	Durchführung	M	Mitarbeit	I	wird informiert	I-B-APM, 01.09.11

10.3.3. Tunnelalarm Brandgas/Explosivgas

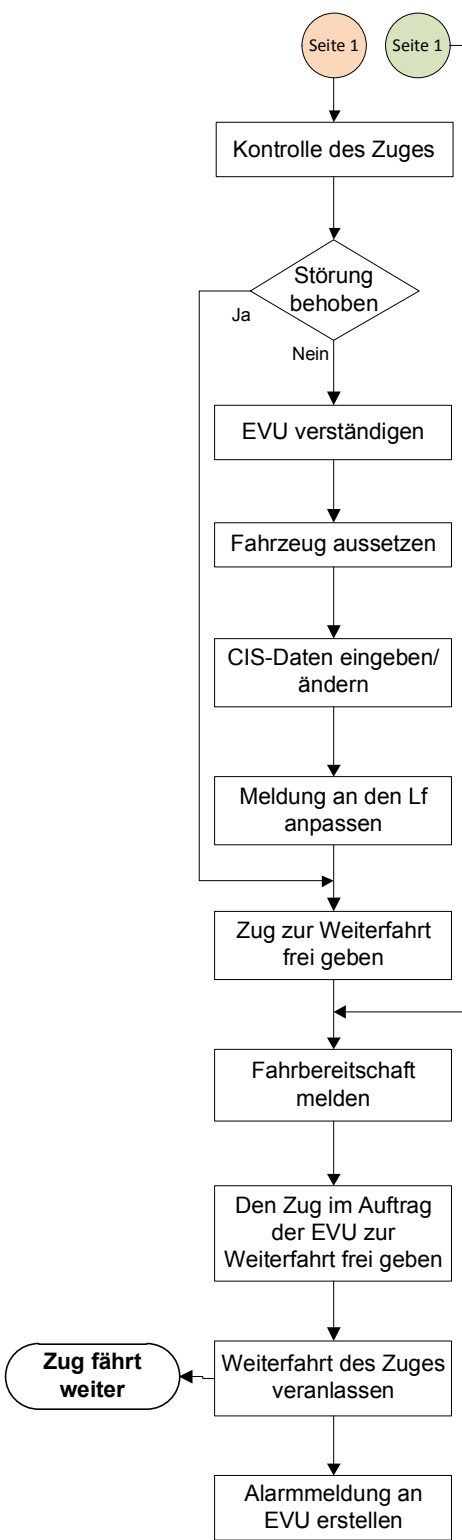
Brand- und Chemieortung (BCO)					
Input / Output	Ablauf	Funktion			Bemerkungen
		D	M	I	
	<pre> graph TD Start([Tunnelalarm Brandgas/ Explosivgas]) --> A[Alarm quittieren] A --> B[Tunnel sperren] B --> C[Alarm analysieren] C --> D{„Fehlalarm?“} D -- Ja --> E[Freigabe des Tunnels] D -- Nein --> F[Fdl verständigen] E --> G[Sperrern entfernen] G --> H([Tunnel offen]) F --> I[BZ verständigen] I --> J([Seite unten]) </pre>				
		Fdl IZ			
		Fdl			<ul style="list-style-type: none"> Auf Fahrt stehende Signale nicht auf Halt zurückstellen Züge im Tunnel ungehindert aus dem Gefahrenbereich führen
		IZ			Sofortige Analyse nach Alarmauslösung durch IZ
		IZ			Fehlalarme werden durch das IZ ZKE erkannt und dem Fdl umgehend mitgeteilt
		IZ	Fdl		Fdl verständigen, Tunnelfreigabe durch IZ ZKE
		Fdl			Der Tunnel ist wieder uneingeschränkt befahrbar
		IZ	Fdl		Vorgehen gem. ECL 6
		Fdl	BZ		Tunnel bleibt für sämtlichen Zugverkehr gesperrt Vorgehen gemäss ECL 6 (exkl. Alarmierung Feuerwehr / inkl. Alarm A2 Intervention)
BZ Fdl	Betriebszentrale (bzw. Betriebsleitzentrale) Fahrdienstleiter	INT IZ	Intervention/Betriebswehr Interventionszentrum ZKE Erstfeld		© SBB und BLS Seite 1 von 2
D Durchführung M Mitarbeit I wird informiert					I-B-APM, 01.09.11

Input / Output	Ablauf	Funktion			Bemerkungen
		D	M	I	
	 <pre> graph TD Start((Seite oben)) --> A[Überwachung der Messwerte] A --> B{Schadstoffkonzentration sinkend?} B -- Ja --> C[Freigabe des Tunnels] B -- Nein --> D[FdI verständigen] D --> E[BZ verständigen] E --> F[Tunnelkontrolle] F --> G[Freigabe des Tunnels] G --> H[Verständigung] H --> I[Sperrern entfernen] I --> J[Rückmeldung der Feststellungen] J --> K[Alarmmeldung erstellen] I --> L((Tunnel offen)) </pre>	IZ		Fdl	Das IZ ZKE kontrolliert die Messwerte laufend und gibt bei sinkenden Werten den Tunnel wieder frei
		IZ			Sinken die Messwerte nicht innert 10 Minuten, ist eine Tunnelkontrolle vorzunehmen.
		IZ		Fdl	
		Fdl		BZ	
		INT	IZ		Die aktuellen Messwerte sind beim IZ ZKE erhältlich
		INT		BZ	Der Tunnel ist wieder uneingeschränkt befahrbar
		IZ		FDL	
		Fdl		BZ/ INT	Der Fdl verständigt die BZ über die Freigabe Die BZ verständigt INT über die Freigabe
		Fdl			Der Tunnel ist wieder uneingeschränkt befahrbar
		BZ		IZ	Feststellungen und allfällige Massnahmen dem IZ ZKE für die Fallbearbeitung mitteilen.
		IZ			Fall mit Alarmmeldung (inkl. ESI-Meldung) abschliessen
BZ Fdl	Betriebszentrale (bzw. Betriebsleitzentrale) Fahrdienstleiter	Int IZ	Intervention/Betriebswehr Interventionszentrum ZKE Erstfeld		© SBB und BLS Seite 2 von 2
D Durchführung M Mitarbeit I wird informiert					I-B-APM, 01.09.11

10.4. Prozess PAO



BZ	Betriebszentrale (bzw. Betriebsleitzentrale)	Lf	Lokführer		© SBB und BLS Seite 1 von 2	
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung	IZ	Interventionszentrum ZKE Erstfeld			
Fdl	Fahrdienstleiter	Vis	Visiteur / techn. Kontrolleur			
D	Durchführung	M	Mitarbeit	I	wird informiert	I-B-APM, 01.09.11

Input / Output	Ablauf	Funktion			Bemerkungen
		D	M	I	
		Vis	IZ		Kontrolle des betroffenen Fahrzeuges, Störungsbehebung, Telefonsupport durch IZ ZKE Rückmeldung der Feststellungen und Massnahmen
		Vis			
		Vis		EVU	Leitstelle der EVU verständigen.
		EVU			
		EVU		Lf	
		EVU		Lf	
		Vis		Lf	
		Lf		IZ	
		IZ		Fdl	
		Fdl		BLZ	Die EVU ist für die Behebung der Störung und den Weitertransport des betroffenen Fahrzeuges verantwortlich.
		IZ		EVU	
BZ	Betriebszentrale (bzw. Betriebsleitzentrale)	Lf			
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung	IZ			
Fdl	Fahrdienstleiter	Vis			
D	Durchführung	M	Mitarbeit	I	wird informiert
					© SBB und BLS Seite 2 von 2
					I-B-APM, 01.09.11

10.5. Prozess NGA „schwer“

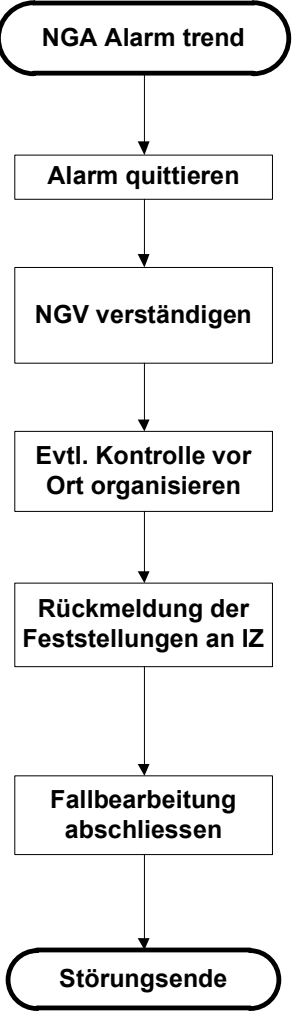
Ablauf	Tätigkeiten	Verant- wortlichkeit
	Es muss davon ausgegangen werden, dass die Strecke nicht mehr befahrbar ist.	
	<ul style="list-style-type: none"> Gleise sperren und sichern Auf Fahrt stehende Signale auf Halt zurückstellen Züge im Gefahrenbereich zum sofortigen Halt auffordern 	Fdl, Lf
	Fdl informiert BZ über den NGA	Fdl
	BZ informiert TLS über NGA	BZ
	<ul style="list-style-type: none"> Der NGV informiert sich im IZ über Alarmdetails Der NGV nimmt mit dem Pikett I-IH (Tel.Nr. bei TLS erhältlich) Kontakt auf und bespricht das Vorgehen 	NGV
	Der Fdl organisiert mit der BZ die Rückführung eines steckengebliebenen Zuges	Fdl, BZ
	I-IH bzw. der NGV gibt in zeitlichen Abständen von 30 Minuten den Leitstellen (BZ, TLS) einen Statusbericht	I-IH/NGV
	Die Streckenfreigabe erfolgt durch die technischen Dienste an den Fdl	I-IH
	Der Fdl prüft die Freigabe	Fdl
	Der Fdl hebt die Sperren im Gefahrenbereich auf, der Zugverkehr kann wieder normal durchgeführt werden	Fdl
	Der Fdl verständigt die Leitstellen (BZ, IZ, TLS) über die Streckenfreigabe	Fdl
	Das IZ ZKE schliesst die Fallbearbeitung ab und informiert die betroffenen Stellen.	Fdl



10.6. Prozess NGA „leicht“

Ablauf	Tätigkeiten	Verant- wortlichkeit
<pre> graph TD Start([NGA Alarm leicht]) --> Alarm[Alarm quittieren] Alarm --> Sperren[Strecke/Gleise sperren / Züge stoppen] Sperren --> BZ[BZ verständigen] BZ --> NGV[NGV verständigen] NGV --> Zug[1. Zug verkehrt mit Fahrt auf Sicht] Zug --> Frei{Strecke frei?} Frei -- Ja --> Aufheben[Strecken-/Gleissperre aufheben] Frei -- Nein --> Weiter[Weiter gem. «Alarm schwer»] Aufheben --> BZ2[BZ verständigen] BZ2 --> IZ[IZ ZKE verständigen] IZ --> NGV2[NGV verständigen] NGV2 --> Abschluss[Fallbearbeitung abschliessen] Abschluss --> Ende([Störungsende]) </pre>	<p>Es muss davon ausgegangen werden, dass einzelne Steine im Gleisbereich liegen</p> <ul style="list-style-type: none"> Gleise sperren und sichern Auf Fahrt stehende Signale auf Halt zurückstellen Züge im Gefahrenbereich zum sofortigen Halt auffordern <p>Fdl informiert BZ über den NGA-Alarm</p> <p>Das IZ ZKE verständigt den NGV über den Alarm leicht</p> <p>Der Fdl schreibt dem 1. Zug Fahrt auf Sicht im Gefahrenbereich vor</p> <p>Der Fdl hebt die Sperren im Gefahrenbereich auf, der Zugverkehr kann wieder normal durchgeführt werden</p> <p>Der Fdl verständigt die BZ über die Streckenfreigabe</p> <p>Der Fdl verständigt das IZ ZKE über die Streckenfreigabe</p> <p>IZ ZKE verständigt den NGV über die Feststellungen</p> <p>Das IZ ZKE schliesst die Fallbearbeitung ab und informiert die betroffenen Stellen.</p>	<p>Fdl, Lf</p> <p>Fdl</p> <p>IZ</p> <p>Fdl, Lf</p> <p>Lf, Fdl</p> <p>Fdl</p> <p>Fdl</p> <p>Fdl</p> <p>IZ</p> <p>IZ</p>

10.7. Prozess NGA „trend“

Ablauf	Tätigkeiten	Verant- wortlichkeit
 <pre> graph TD Start([NGA Alarm trend]) --> Alarm[Alarm quittieren] Alarm --> NGV[NGV verständigen] NGV --> Ort[Evtl. Kontrolle vor Ort organisieren] Ort --> IZ[Rückmeldung der Feststellungen an IZ] IZ --> Abschluss[Fallbearbeitung abschliessen] Abschluss --> Ende([Störungsende]) </pre>	<p>Es sind keine direkten Auswirkungen auf den Zugverkehr zu erwarten.</p> <p>IZ ZKE verständigt den NGV über den Trendalarm</p> <p>Der NGV führt notfalls eine Kontrolle vor Ort durch</p> <p>Der NGV verständigt das IZ ZKE über die gemachten Feststellungen vor Ort</p> <p>Das IZ schliesst den Fall ab und verständigt die betroffenen Stellen.</p>	<p>IZ</p> <p>NGV</p> <p>NGV</p> <p>IZ</p>

11. Anlagen- Standorte

11.1. HFO-Anlagen

Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Interventionsbahnhöfe	
Aarau	AA94 km 50.900	Olten	Aarau
		Däniken	Rupperswil
Au ZH	AU13/14 km 19.950	Horgen	Wädenswil
		Thalwil	Pfäffikon SZ
Biel Mett Abzw.	BIMA591/691 km 92.200	Grenchen-Süd	Biel/Bienne
		Grenchen-Nord	Biel RB
Cadenazzo	CD122/123 km 161.200	Locarno	Bellinzona
		Magadino	Bellinzona S. Paolo
Claro	CLA143/243 km 143.320	Biasca	Bellinzona
			Bellinzona S. Paolo
Coppet	COP 331/431 km 45.005	Genève	Nyon
Cottens	COT831/931 km 51.980	Fribourg	Romont
Dagmersellen	DAG12/13 km 55.712	Zofingen	Nebikon
			Sursee
Dailens	DAIL111/211 km 17.487	Chavornay	Lausanne Triage
		Eclépens	Croy-R.
		Cossonay	Arnex
		Renens VD	La Sarraz
Däniken	DK404 km 46.485	Olten	Aarau
Dossenboden	DOSS166/266 km 65.330	Möhlin	Stein-Säckingen
		Kaiseraugst	Rheinfelden
Eglisau	EGL921 km 21.730	Rafz	Bülach
		Zweidlen	Niederglatt
		Weiach-K.	
Flüelen	FL134/234 km 33.295	Erstfeld	Brunnen
Gamsen	GAMS194/294 km 141.360	Brig	Visp
			Raron
Giornico	GIO120/220 km 119.900	Lavorgo	Biasca
Gorgier-St.A	GOR117/217 km 59.965	Colombier	Onnens-Bonvillars
Gütsch	GTS91/92 km 93.520	Luzern	Ebikon
		Emmenbrücke	Meggen
		Rothenburg	Malters
			Schachen



Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Interventionsbahnhöfe	
Heustrich (BLS)	HEU1/2 km 5.100	Frutigen	Spiez
Holligen (BLS)	HOL A81/A82 km 2.529	Bern	Bern Fischermätteli
		Bern Bümpliz Nord	Wabern bei Bern
		Riedbach	Rosshäusern
Immensee	IM102/202 km 2.070	Arth-Goldau	Rotkreuz
			Meggen
Kandergrund (BLS)	KG1/2 km 17.265	Kandersteg	Spiez
		Frutigen	
Kemptthal	KE221/32 km 22.100 km 20.250	Winterthur	Wallisellen
		Effretikon	Zürich Flughafen
Lalden (BLS)	LL3/62A km 67.490	Goppenstein	Brig
Lenzburg Gexi	LB305/306 km 29.775	Aarau	Mägenwil
			Lupfig
Löchligut	LGUT82/83 km 5.010	Hindelbank	Ostermundigen
			Bern
Lötschberg-basistunnel LBT (BLS)	FRO737 km 32.310	Frutigen	Visp
		Reichenbach i. K.	
Mels	MELS101/201 Km 1.687	Sargans	Flums
		Landquart	Trübbach
Mezzovico	MEZ172/272 km 171.900	Rivera-Bironico	Lugano
		Taverne-Torricella	Lugano Vedeggio
Mühlehorn	MH123 km 23.950	Ziegelbrücke	Unterterzen
Münsingen	MS314/414 km 122.925	Thun	Ostermundigen
		Gümligen	
Müllheim-W.	MUEL62/63 km 52.700	Weinfelden	Frauenfeld
Muri	MI183/283 km 80.867	Dottikon USA	Sins
		Wohlen	
Oberglatt	OGL12 km 12.730	Niederglatt	Glattbrugg
		Bülach	Zürich Oerlikon
		Dielsdorf	
Perroy	PER116/216 km 24.732	Nyon	Lausanne Triage
		Morges	
Preglia	PRE102/202 km 4.026 (km FS182.274)	Varzo	Iselle
		Domodossola I + II	
Renens	REN17/27/37 km 2.880	Lausanne	Morges
		Lausanne Triage	Bussigny
		Renens	Cossonay
Riedwil	RTW91/92	Langenthal PB	Herzogenbuchsee



Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Interventionsbahnhöfe	
	km 73.483 km 73.472	Langenthal GB	Burgdorf
Rodi-Fiesso	RO12/13 km 96.766	Airolo	Faido
		Ambri-Piotta	Lavorgo
Selzach	SEL11/12 km 79.650	Solothurn	Grenchen Süd
		Luterbach	
Sihlbrugg	SBG14 km 19.150	Thalwil	Zug
Sissach	SIS122/222 km 21.848	Sissach	Liestal
		Lausen	Tecknau
St. Blaise-Lac (BLS)	SBLB23 km 38.553	Neuchâtel	Ins
		Marin-Epagnier	
St. Margrethen	SMG 91/92 km 54.646	St. Margrethen	Heerbrugg
			Rorschach
Turgi	TG13/14 km 26.580	Brugg	Baden
		Lupfig	Wettingen
		Siggenthal-W.	RBL
Turtmann	TUR183/283 km 121.192	Sierre/Siders	Visp
		Gampel-Steg	
Twann	TWN714 km 95.400	Biel RB	Le Landeron
		Biel/Bienne	Cornaux
Uzwil	UZW103/203 km 103.367	Gossau	Will
Villeneuve	VIL120/220 km 30.045	Aigle	Montreux
		St. Triphon	Vevey
Villnachern	VILL137/237 km 36.870	Brugg	Effingen
		Lupfig	
Wanzwil NBS	WANZ760/860 km 46.001	Rothrist	ABS Gl. 771 vor Signal 71P
Wassen	WAS2/3 km 62.538	Gurtellen	Göschenen
Zraggen	ZRGR151/251 km 50.804	Erstfeld	Gurtellen

11.2. RLC-Anlagen

Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Interventionsbahnhöfe	
Basel SBB RB	GELN701 km 1.580	Basel SBB RB	
Basel SBB GB	BSSJ902 km 2.651	Basel SBB RB	
Brig (Simplontunnel)	BR 119/219 km 159.060	Brig	Iselle
Buchs SG	BU11 km 15.400	Sargans Buchs SG	Salez-S. Oberriet
Cadenazzo	CD122 km 161.200	Bellinzona / S.Paolo	Magadino
Chiasso Sm	CHSU352 km 51.600	Chiasso	
Genève La Praille	GEPR 682 km 63.480	Genève La Praille	
Killwangen- Spreitenbach	KLW 14 /122 km 15.217	Mägenwil Brugg Siggenthal-W.	Zürich Altstätten RBL Lupfig
Lausanne Triage	LT L6 km 10.850	Renens VD	Bussigny
Ligerz	LIG 714 km 94.377	Biel/Biel RB	Cornaux
Neuhausen	NH855/955 km 54.590	Winterthur Bülach	Hüntwangen-W. Rafz
St.Margrethen	SMG91 km 54.669	Rorschach St. Margrethen	Heerbrugg
Thun	TH326 km 135.300	Spiez	Münsingen

11.3. BCO-Anlagen

Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Interventionsbahnhöfe/Gleis	
Adlertunnel	MU712/812 km 12.190 km 12.660	Güterzüge:	Lausen 1-56-76 bzw. 1-51-61
		P-Züge:	Lausen 1, Liestal bei Halt
Borntunnel	RTR343/443 km 42.800 km 43.110	Güterzüge:	Basel RB A15/A16
		P-Züge:	Muttenz Gl. 1 (notfalls MU 2)
		Alle:	NBS Signal 62W (Portal Aegerten Tunnel West)
Hauensteinba- sistunnel HBT	TK129/229 km 29.040 km 29.800	Alle:	Murgenthal 2 / Roggwil 3
		Güterzüge:	Gelterkinden 2-42
		P-Züge:	Gelterkinden 3
		Güterzüge:	Dulliken 71 ²
		P-Züge:	Olten PB / Dulliken 72

Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Interventionsbahnhöfe/Gleis
Simplontunnel	BR 119/219	Güterzüge: Brig vor Stw 3/Signalstaffel „K“
	km 159.060	P-Züge: Brig PB
	km 159.650	Alle: Iselle ³

¹ müssen in OL PB via Gleis 3 verkehren, werden in Dulliken gewendet bzw. umgeleitet

² Güterzüge werden nach Abschluss der Intervention durch die Betriebswehr wieder zurück auf den ursprünglichen Fahrweg (OLVL) geführt bzw. umgeleitet

³ DOLS erteilt Auftrag für Zugstopp an Iselle

11.4. PAO-Anlagen

Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Interventionsbahnhöfe	
Heustrich (BLS)	HEU2/491 km 5.500	Frutigen	Spiez
Liestal	LST116/216 km 15.970	Basel SBB RB	Tecknau
		Lausen (bei Halt)	Kleinhüningen Hafen ⁴
		Birsfelden Hafen ⁴	

⁴ Alarmzüge mit Ziel Rheinhäfen: Fdl Basel RB informiert Fdl BSKH 051 229 36 13 bzw. Fdl BSBH 051 229 41 44

11.5. NGA

Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Anlagebezeichnung Besonderheiten
Arth-Goldau	GD107/207 km 7.000-7.180	Kaschirand Süd 1 -
Arth-Goldau	GD108/208 km 7.320-7.500	Kaschirand Süd 2 -
Flamatt1-4	FLM1-4 km 83.980-84.070	Flamatt Bahnhof -

Standort	Bhf.Abk./Gleis km	Anlagebezeichnung Besonderheiten
Flamatt860/960	FLM860/960 km 85.890-86.000	Flamatt Ost -
<p>Netz Ost</p> <p>Richtung Bern</p> <p>km 86.000 Gleis 960 km 85.890 Gleis 860</p>		
Travers314	TR314 km 33.480-33.560	Le Rondel → BZ informiert Kantonspolizei über Alarm (Kontrolle der Kantonsstrasse)
<p>Netz 6: 4 Felder à 10m</p> <p>Les Verrières</p> <p>km 33.560 Gl. 314.2</p>		
<p>Netz 7: 4 Felder à 10m</p> <p>Travers</p> <p>Gl. 314.2 km 33.480</p>		

A Anhänge:

A1 Merkblätter für Lokführer

A1.1 HFO-Heissläuferalarm

- 1) Fahrdienstleiter (Fdl) alarmiert den Lokführer (Lf) via GSM-R/Funk.
- 2) Lf nimmt nach Zughalt Kontakt mit dem Interventionszentrum ZKE (IZ ZKE) auf → GSM-R 1881 oder Tel 0800 864 378 / 051 225 47 01.
- 3) IZ ZKE teilt dem Lf alle nötigen Alarmdaten mit (Alarmart, Alarmachsen ab Spitze etc.).

Achtung:

- Selbstschutz beachten, evtl. Nachbargleis sperren lassen!
 - Bei der Kontrolle müssen immer auch die Achsen der Lok mitgezählt werden.
- 4) Lf meldet sich nach Ankunft am Alarmfahrzeug wiederum telefonisch beim IZ ZKE.
 - 5) IZ ZKE unterstützt den Lf bei der Intervention.

Schadensmerkmale:

- Achslagergehäuse strahlt Wärme ab
- Geruch nach verbranntem Fett
- Mit Fett/Öl verschmutzte Radscheiben **(a)**
- Fett/Ölaustritt beim Achsschenkel
- Farbabbbrand am Lagergehäuse oder an den Anbauteilen **(b)**
- Sichtbare Schäden an Lagergehäuse und Radaufhängung **(c)**
- Radsatz zeigt Merkmale von blockiertem Rad z.B. Farbabbbrand am Radkörper, Schleifspuren oder Aufschieferungen an der Lauffläche (bei losen Bremsen) **(d)**

- 6) Immer beide Achslager links/rechts vom selben Radsatz kontrollieren.
- 7) Fahrzeuge mit oben aufgeführten Schadensmerkmalen sind vor Ort durch einen Visiteur zu kontrollieren. Alarmfahrzeuge ohne Schadensmerkmale dürfen mit v_{\max} 30 km/h bis zum nächsten Bahnhof verkehren und müssen dort ausgesetzt werden. Auf der Weiterfahrt betroffenes Fahrzeug bzw. Lager nach Möglichkeit beobachten.



(a)



(b)



(c)



(d)

- 8) Defekte Achslager sind mit einem Kreuz auf dem Lagerdeckel zu markieren. (e)
- 9) Kann die Störung nicht behoben werden, verlangt das IZ ZKE bei einer definierten Stelle des EVU einen Visiteur zur Störungsbehebung.
- 10) Lf passt nötigenfalls die Bremsrechnung / „Meldung an den Lf“ an.
- 11) Lf meldet dem IZ ZKE nach der Intervention und Rückkehr auf die Lok seine Fahrbereitschaft.
- 12) IZ ZKE gibt den Zug im Auftrag des EVU dem Fdl frei.
Wenn erforderlich mit definierten Einschränkungen (reduzierte Geschwindigkeit/max Distanz).
- 13) Der Fdl erteilt dem Lf anschliessend die Zustimmung zur Weiterfahrt.
- 14) IZ ZKE organisiert weitere Massnahmen (Nachkontrolle, ao Halt, Aussetzen eines Fahrzeuges nach Tagesleistung, Verständigung EVU, Anpassung CIS-Daten durch EVU, etc).

**(e)****Interventionszentrum ZKE (IZ ZKE)****Bahnhof SBB****6472 Erstfeld**

GSM-R:	1881
Tel.:	0800 864 378
Tel.:	051 225 47 01
Mail:	zke@sbb.ch

A1.2 HFO-Festbremsalarm

- 1) Fahrdienstleiter (Fdl) alarmiert den Lokführer (Lf) via GSM-R/Funk.
- 2) Lf nimmt nach Zughalt Kontakt mit dem Interventionszentrum ZKE (IZ ZKE) auf
→ GSM-R 1881 oder Tel 0800 864 378 / 051 225 47 01.
- 3) IZ ZKE teilt dem Lf alle nötigen Alarmdaten mit (Alarmart, Alarmachsen ab Spitze etc.).

Achtung:

- Selbstschutz beachten, evtl. Nachbargleis sperren lassen!
 - Bei der Kontrolle müssen immer auch die Achsen der Lok mitgezählt werden.
- 4) Lf meldet sich nach Ankunft am Alarmfahrzeug wiederum telefonisch beim IZ ZKE.
 - 5) IZ ZKE unterstützt den Lf bei der Intervention.

Schadensmerkmale:

- Verschobene Radbandagen (a)
- Überhitzungsspuren an den Rädern, Farbabbbrand > 50 mm (b)
- Risse (Übergang Lauffläche/Stirnfläche, Radspeiche, -nabe, -scheibe)
- Flachstellen mit einer Länge > 60 mm
- Flachstellen mit Materialaufhängung an den Laufflächen Höhe > 1 mm (c)

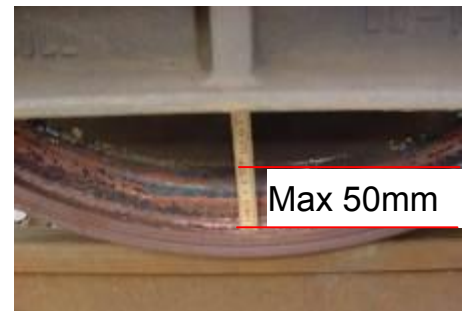
Werden solche Schäden festgestellt, müssen die Fahrzeuge ausgesetzt werden.

Ausnahme: Bei spannungsarmen Rädern mit Graugussbremssohlen muss das Fahrzeug bei Überhitzungsspuren nicht ausgesetzt werden, sofern keine weiteren Schäden vorhanden sind und die Bremse lose ist.

Spannungsarme Räder von Güterwagen sind mit einem senkrechten Strich auf dem Lagergehäuse (d), Reiszugwagen mit rotem Dreieck an den oberen Stirnseitenecken gekennzeichnet (e).



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

→ **Ursachen und Massnahmen**

Ursache	Massnahme
Bremse/Handbremse fest	Handbremse lösen → evtl. Bremse ausschalten
Überfüllte Bremse	Füllstoss durch Lf oder auspumpen → Bremsprobe
Bremsausschalthehn in Zwischenstellung	Ausschalthehn richtig stellen → Bremsprobe, Bremse evtl. ausschalten
G/P Wechsel in Zwischenstellung	G/P-Wechsel richtig stellen → Bremsprobe, Bremse evtl. ausschalten
Brems-/Steuerventil undicht	Bremse ausschalten → Bremse lose?
Bremsgestängesteller (Stopex) verklemmt	Bremsgestängesteller (Stopex) lösen (durch Fachpersonal) → Bremsprobe, Bremse evtl. ausschalten
Zweigleitung undicht	Bremse ausschalten → Bremse lose?

- 6) Kann die Bremse nicht gelöst oder das Fahrzeug nicht ausgereiht werden, verlangt das IZ ZKE bei einer definierten Stelle des EVU einen Visiteur zur Störungsbehebung.
- 7) Lf passt nötigenfalls die Bremsrechnung / „Meldung an den Lf“ an.
- 8) Lf meldet dem IZ ZKE nach der Intervention und Rückkehr auf die Lok seine Fahrbereitschaft.
- 9) IZ ZKE gibt den Zug im Auftrag des EVU dem Fdl frei. Wenn erforderlich mit definierten Einschränkungen (reduzierte Geschwindigkeit/max Distanz).
- 10) Der Fdl erteilt dem Lf anschliessend die Zustimmung zur Weiterfahrt.
- 11) IZ ZKE organisiert weitere Massnahmen (Nachkontrolle, ao Halt, Aussetzen eines Fahrzeuges nach Tagesleistung, Verständigung EVU, Anpassung CIS-Daten durch EVU, etc).

Interventionszentrum ZKE (IZ ZKE)
Bahnhof SBB
6472 Erstfeld
GSM-R: 1881
Tel.: 0800 864 378
Tel.: 051 225 47 01
Mail: zke@sbb.ch

A1.3 RLC-Alarm Radlastverhältnis

- 1) Fahrdienstleiter (Fdl) alarmiert den Lokführer (Lf) via GSM-R/Funk.
- 2) Lf fährt mit v_{\max} 60 km/h bis zum Interventionsbahnhof
- 3) Lf nimmt nach Zughalt Kontakt mit dem Interventionszentrum ZKE (IZ ZKE) auf
→ GSM-R 1881 oder Tel 0800 864 378 / 051 225 47 01.
- 4) IZ ZKE teilt dem Lf alle nötigen Alarmdaten mit (Alarmart, Alarmachsen ab Spitze etc).

Achtung:

- Selbstschutz beachten, evtl. Nachbargleis sperren lassen!
 - Bei der Kontrolle müssen immer auch die Achsen der Lok mitgezählt werden.
- 5) Lf meldet sich nach Ankunft am Alarmfahrzeug wiederum telefonisch beim IZ ZKE.
 - 6) IZ ZKE unterstützt den Lf bei der Intervention.

Schadensmerkmale:

- Tragfeder liegt am Tragfederbund auf bzw. Abstand < 15 mm, Drehgestelle Bauart Y Abstand < 8 mm **(a)**
- Federweg zwischen Achsen 1+2 / Drehgestell 1+2 bzw. links/rechts ist ungleichmässig
- Trag-/Schraubenfederbruch bzw. starke Abnutzungsspuren liegen vor **(b/c)**
- Ein zur Befestigung der Feder erforderlicher Teil fehlt oder ist gebrochen
- Flachstellen, Materialaufhäufungen bzw. Schleifspuren an den Radsätzen sind erkennbar **(d)**
- Pufferteller der Stosseinrichtung ist verbogen oder weist deutliche Spuren von Anfressen auf. Puffer weicht deutlich von der Längsachse des Wagens ab (z.B. schaut nach unten).
- Ladeverschiebung ist erkennbar **(e)**
- Auslastung des Wagens gem. Lastgrenze/Streckenklasse ist überschritten

Werden Schäden festgestellt, müssen die Fahrzeuge immer vor Ort durch den Visiteur kontrolliert werden.



(a)



(b)



(c)



(d)

- 7) Im Zweifelsfall verlangt das IZ ZKE bei einer definierten Stelle des EVU einen Visiteur zur Kontrolle des Fahrzeuges vor Ort.
- 8) Lf passt nötigenfalls die Bremsrechnung / „Meldung an den Lf“ an.
- 9) Lf meldet dem IZ ZKE nach der Intervention und der Rückkehr auf die Lok seine Fahrbereitschaft.
- 10) IZ ZKE gibt den Zug im Auftrag des EVU dem Fdl frei.
- 11) Der Fdl erteilt dem Lf anschliessend die Zustimmung zur Weiterfahrt.
- 12) IZ ZKE organisiert weitere Massnahmen (a.o. Halt, Aussetzen eines Fahrzeuges nach Tagesleistung, Verständigung EVU, Anpassung CIS-Daten durch EVU, etc.).



Interventionszentrum ZKE (IZ ZKE)
Bahnhof SBB
6472 Erstfeld

GSM-R: 1881
Tel.: 0800 864 378
Tel.: 051 225 47 01
Mail: zke@sbb.ch



SBB Infrastruktur, Betrieb

sig.

Bruno Stehrenberger
Leiter Betrieb

sig.

Armin Zuber
Leiter Sicherheit/Betrieb

BLS Netz AG

sig.

Walter Flühmann
Leiter Betrieb

sig.

Heinz Hofstetter
Sicherheit und Betriebsprozesse