

Regelwerkversion gültig ab	<b>1-0</b> <b>01.09.2017</b>	Vertraulichkeitsklassifikation Eigner Betroffene Prozesse verfügbare Sprachen	<b>Intern</b> <b>I-AT-SAZ</b> <b>D0203</b> <b>DE, FR, IT</b>
Betroffene Divisionen Spezifische Empfänger / Verteiler Ersatz für Zuordnung	<b>Infrastruktur</b> <b>LIDI R RTE 20410</b> <b>--</b> <b>R RTE 20410, Kap. 5.2.3</b>		

# Konzept für den Einsatz der Zugbeeinflussung bei Langsamfahrstellen

## Inhalt

<b>Änderungsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Allgemeines.....</b>	<b>3</b>
1.1. Ausgangslage, Ziele .....	3
1.2. Geltungsbereich und Abgrenzung.....	3
1.3. Übergeordnete und zugehörige Dokumente .....	3
1.4. Begriffe und Definitionen.....	4
1.5. Ausnahmen und Abweichungen .....	4
<b>2. Vorgehen .....</b>	<b>5</b>
2.1. Betrachtungseinheit .....	5
2.2. Art der Überwachung .....	5
2.3. Nicht planbare Langsamfahrstellen (Notfall-LFS) .....	5
2.4. Mehrere Geschwindigkeitsschwellen/Langsamfahrstellen.....	5
<b>3. Punktuelle Überwachung mit Warnung .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Geschwindigkeitsüberwachung .....</b>	<b>6</b>
4.1. Grundsatz .....	6
4.2. Ausnahmen.....	6
4.3. Massgebende Höchstgeschwindigkeit .....	7
4.4. Überwachte Länge der Langsamfahrstelle .....	7
<b>5. Besondere Anwendungsfälle.....</b>	<b>7</b>
5.1. Mehrere Langsamfahrgeschwindigkeiten hintereinander.....	7
5.2. LFS-Wiederholungssignale .....	9
5.3. Herkunftsgeschwindigkeit kleiner/gleich Langsamfahrgeschwindigkeit .....	9
5.4. Übergangsbereich Aussensignalisierung-Führerstandsignalisierung.....	9
5.5. Übergangsbereich Führerstandsignalisierung-Aussensignalisierung.....	9
<b>Anhang A: Flussdiagramm Geschwindigkeitsüberwachung .....</b>	<b>10</b>

## Änderungsverzeichnis

Version	Kapitel	Änderung
1-0	alle	Erstausgabe

## 1. Allgemeines

### 1.1. Ausgangslage, Ziele

Das vorliegende Dokument regelt die Funktionalität und den Einsatz der Zugbeeinflussung bei Langsamfahrstellen konform zu den Vorgaben der AB-EBV [1], AB 39.3.c, Ziffer 2.2. Es berücksichtigt die Konzernvorgaben [4] der SBB.

### 1.2. Geltungsbereich und Abgrenzung

Die vorliegende Regelung ist bei der Planung und Ausführung der Langsamfahrstellen auf dem Netz der SBB Infrastruktur in den Bereichen mit Aussensignalisierung (inkl. Übergangsbereiche zu Führerstandssignalisierung) anzuwenden.

In Bereichen mit Führerstandssignalisierung werden Langsamfahrstellen in der Streckenzentrale erfasst, so dass Züge im Modus «Vollüberwachung» (FS) stets kontinuierlich überwacht sind.

Der Einsatz der Zugbeeinflussung an Vor- und Hauptsignalen, Kontrolllichtern, dauernd mit verminderter Geschwindigkeit zu befahrenden Abschnitten ist im Einsatzkonzept I-20027 [5] geregelt. Dieses ist auch bei Langsamfahrstellen anzuwenden, welche nur mittels Streckentabelle signalisiert werden.

Die Regelung R RTE 20410 [2] enthält weitere, allgemeingültige Vorgaben zur Ausrüstung und zum Vorgehen bei Langsamfahrstellen. Sie ist uneingeschränkt gültig.

### 1.3. Übergeordnete und zugehörige Dokumente

Ref.	Dokument	Ausgabe
[1]	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV)	01.07.2016
[2]	R RTE 20410 Langsamfahrstellen Normalspur	31.05.2017
[3]	R RTE 20100 Sicherheit bei Arbeiten im Gleisbereich	01.01.2017
[4]	G Z 018.1 Grundsätze des Verwaltungsrates der SBB zu Safety und Security	27.09.2007
[5]	I-20027 Konzept für den Einsatz der Zugbeeinflussung auf Strecken mit Aussensignalisierung	V 5.0 01.01.2017

#### 1.4. Begriffe und Definitionen

Abkürzung/Begriff	Definition
ETCS	European Train Control System; europäisch normiertes Signalisierungs- und Zugbeeinflussungssystem.
Langsamfahrgeschwindigkeit	Verminderte Geschwindigkeit, welche innerhalb der Langsamfahrstelle gilt.
Level 2	Funktionsstufe von ETCS mit Führerstandssignalisierung und kontinuierlicher Geschwindigkeitsüberwachung.
LFS	Langsamfahrstelle: Vorübergehend mit verminderter Geschwindigkeit zu befahrender Gleisabschnitt auf der Strecke oder im Bahnhof.
LFS-Vorsignal	Vorsignal Langsamfahrstelle
LFS-Wiederholungssignal	Als Wiederholungssignal wird verwendet: <ul style="list-style-type: none"><li>• ein zweites Vorsignal (jedoch ohne Warnung ausgebende Zugbeeinflussung) wenn dieses vor der Langsamfahrstelle steht;</li><li>• ein zweites Anfangssignal, wenn dieses im Bereich der Langsamfahrstelle steht.</li></ul>
Streckengerät	Streckenseitige Zugbeeinflussungseinrichtung (z. B. Eurobalise).
<u>Warnung</u> (unterstrichen)	Funktionalität der Zugbeeinflussung: optische und/oder akustische Warnung des Lokführers beim Erhalten der entsprechenden Information.

#### 1.5. Ausnahmen und Abweichungen

Ausnahmen und Abweichungen zu den nachfolgend aufgeführten Regelungen oder nicht beschriebene Spezialfälle sind dem Anlagemanagement Sicherungsanlagen und Zugbeeinflussung zur Genehmigung vorzulegen.

## 2. Vorgehen

### 2.1. Betrachtungseinheit

Um die erforderlichen Massnahmen zu bestimmen sind die Kriterien gemäss der nachfolgenden Kap. 3, 4 und 5 auf jeden zur Langsamfahrstelle führenden Fahrweg anzuwenden, auf welchen Zugfahrten möglich sind. Nebengleise (Fahrwege auf welchen ausschliesslich Rangierbewegungen möglich sind) sind nicht zu betrachten, da diese nicht mit einer Zugbeeinflussung ausgerüstet werden.

Die Anzahl der benötigten Streckengeräte zur Zugbeeinflussung wird damit so gering wie möglich gehalten, um den Aufwand zu minimieren.

Alle Vorgaben sind als «Minimalvorgaben» zu betrachten. Im Einzelfall ist es zulässig, eine höherwertige (restriktivere) Überwachung zu wählen, wenn dadurch die Planung oder Realisierung vereinfacht oder die Nachvollziehbarkeit erhöht wird.

### 2.2. Art der Überwachung

Die Notwendigkeit der Geschwindigkeitsüberwachung wird abhängig von der Geschwindigkeitsdifferenz und abhängig vom Zweck der Langsamfahrstelle gemäss Kap. 4 festgelegt.

Wird eine Langsamfahrstelle aus mehreren Gründen eingerichtet, so sind die restriktivsten Kriterien anzuwenden.

### 2.3. Nicht planbare Langsamfahrstellen (Notfall-LFS)

Bei nicht planbaren Langsamfahrstellen werden in der Regel zunächst Streckengeräte der Zugbeeinflussung mit Warnung eingesetzt.

Langsamfahrstellen, bei denen gemäss Kap. 4 eine Geschwindigkeitsüberwachung erforderlich ist, sind innerhalb von 7 Kalendertagen nach ihrer Aktivierung nachzurüsten.

Ausnahme: Nicht planbare Langsamfahrstellen, welche insgesamt weniger als 10 Kalendertage bestehen bleiben, müssen nicht mit einer Geschwindigkeitsüberwachung nachgerüstet werden.

### 2.4. Mehrere Geschwindigkeitsschwellen/Langsamfahrstellen

Müssen mehrere Geschwindigkeitsschwellen oder Langsamfahrstellen überwacht werden und lässt die Zugbeeinflussung dies aufgrund der Situation nicht zu,

- so ist zunächst abzuklären, ob durch eine Verschiebung der Langsamfahrsignale eine konforme Überwachung möglich wäre;
- ansonsten sind die Gefahrenpunkte zu überwachen, von denen die grössten Risiken ausgehen. Es ist in diesem Falle gemäss Kap. 1.5 Ausnahmen und Abweichungen vorzugehen.

## 3. Punktuelle Überwachung mit Warnung

Es gelten die Vorgaben gemäss R RTE 20410 [2].



Mit Ausnahme der in [2], Kap. 5.2.7.1, explizit aufgeführten Situationen sind alle Vorsignale Langsamfahrstelle in Bereichen mit Aussensignalisierung mindestens mit einer Warnung ausgebenden Zugbeeinflussung auszurüsten.

## 4. Geschwindigkeitsüberwachung

### 4.1. Grundsatz

Langsamfahrstellen, bei denen die Differenz zwischen der massgebenden Höchstgeschwindigkeit und der Langsamfahrge­schwindigkeit grösser als 25% resp. 30 km/h ist, werden mit einer Geschwindigkeitsüberwachung ausgerüstet.

Langsamfahr- geschw. $v_{LFS}$ in km/h	Massgebende Höchstgeschwindigkeit $v_{max}$ der Züge in km/h																			
	160	155	150	145	140	135	130	125	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65
10																				
20																				
30																				
40																				
50																				
60																				
70																				
80																				
90																				
100																				
110																				
120																				
130																				
140																				
150																				

	Geschwindigkeitsüberwachung erforderlich
	Keine Geschwindigkeitsüberwachung erforderlich

### 4.2. Ausnahmen

Dient die Langsamfahrstelle ausschliesslich einem der folgenden Zwecke, kann auf eine Geschwindigkeitsüberwachung verzichtet werden:

- Langsamfahrstellen zum Schutze des Personals;
- Langsamfahrstellen wegen aufgeschnittenen, verlaschten Schienen;
- Langsamfahrstellen nach der 2. oder 3. Stopfung;
- Langsamfahrstellen wegen provisorischer Verlaschungen;
- «fakultative» Langsamfahrstellen zur Vermeidung von Schotterflug.

#### 4.3. Massgebende Höchstgeschwindigkeit

Als massgebende Höchstgeschwindigkeit  $v_{\max}$  ist stets die höchstzulässige Geschwindigkeit (Streckengeschwindigkeit, Bahnhofsgeschwindigkeit oder signalisierte Geschwindigkeit) zwischen LFS-Vorsignal und -Anfangssignal zu verwenden.

#### 4.4. Überwachte Länge der Langsamfahrstelle

Die Geschwindigkeitsüberwachung hat grundsätzlich über die gesamte Länge der Langsamfahrstelle (d. h. vom Anfangs- bis zum Endsignal) wirksam zu sein.

In folgenden Fällen ist es zulässig, die Geschwindigkeitsüberwachung so zu projektieren, dass diese bereits vor dem Endsignal endet:

- Bei Langsamfahrstellen mit mehreren Geschwindigkeiten hintereinander, wenn nicht alle Geschwindigkeiten überwacht werden.
- Wenn mehrere Endsignale existieren, die Langsamfahrstelle auf den unterschiedlichen Fahrwegen unterschiedlich lang ist und der längste Fahrweg max. 100 m länger als der kürzeste ist.

In diesem Falle darf die kürzeste Länge projektiert werden.<sup>1</sup>

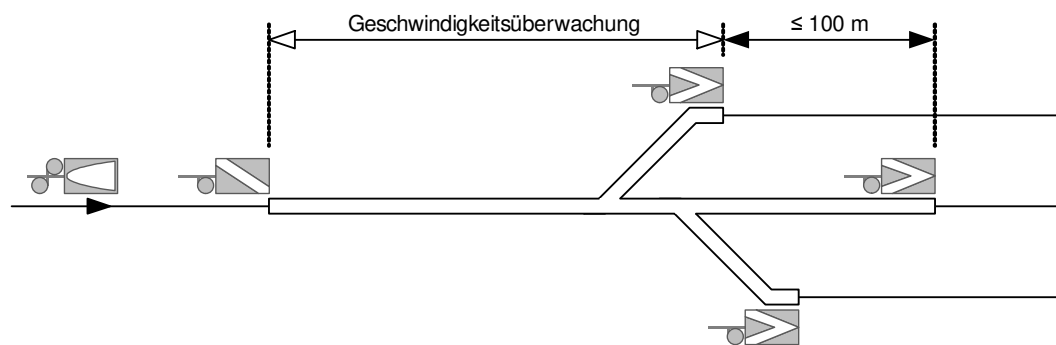


Abbildung 1: mehrere Endsignale, unterschiedliche Längen auf verschiedenen Fahrwegen

- Im Übergangsbereich Führerstandsinalisierung-Aussensinalisierung, wenn die Anordnung von Streckengeräten zur Geschwindigkeitsüberwachung technisch nicht möglich ist.

### 5. Besondere Anwendungsfälle

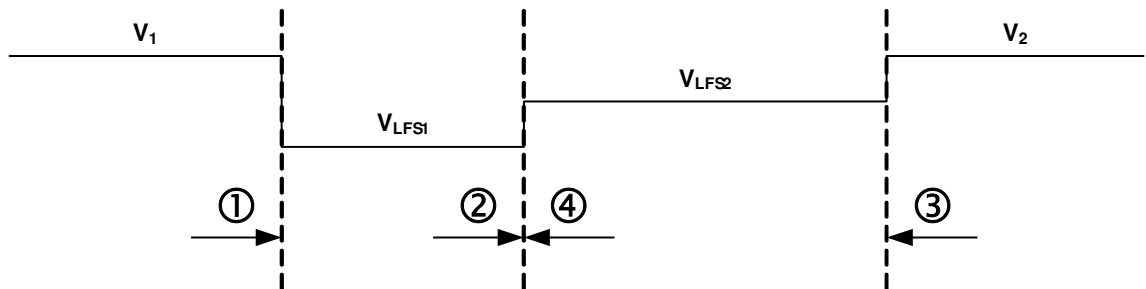
#### 5.1. Mehrere Langsamfahrsgeschwindigkeiten hintereinander

Aufgrund der technischen Umsetzung bei der SBB ist bei Langsamfahrstellen mit verschiedenen Geschwindigkeiten hintereinander keine lückenlose, kontinuierliche Geschwindigkeitsüberwachung realisierbar.

<sup>1</sup> Bei grösseren Längenunterschieden ist der längste Fahrweg zu projektieren. Für die kürzeren Fahrwege muss dann die Geschwindigkeitsüberwachung aktiv (d. h. mittels Streckengerät) aufgehoben werden.

Die verschiedenen Geschwindigkeitsabschnitte müssen einzeln betrachtet und gegebenenfalls überwacht werden. Im Folgenden wird die Situation mit zwei Langsamfahrgeschwindigkeiten erläutert.

#### Geschwindigkeitsprofil und -schwellen



#### Topologie

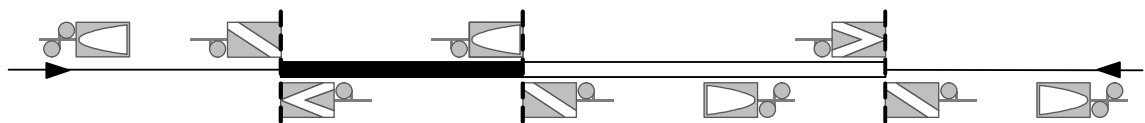


Abbildung 2: Situation mit zwei Langsamfahrgeschwindigkeiten hintereinander, wobei die Geschwindigkeit des schwarz markierten Bereiches ( $v_{LFS1}$ ) kleiner als diejenige des weissen ( $v_{LFS2}$ ) ist.

#### 1. Geschwindigkeitsschwellen ① und ③:

Für die Ausrüstung mit Geschwindigkeitsüberwachung gelten die Kriterien gemäss Kap. 4.

#### 2. Geschwindigkeitsschwelle ② in der Langsamfahrstelle:

Die Geschwindigkeitserhöhung sowie der nachfolgende Abschnitt  $v_{LFS2}$  werden in Fahrtrichtung von links nach rechts nicht überwacht.

#### 3. Geschwindigkeitsschwelle ④ in der Langsamfahrstelle:

Die Überwachung der Geschwindigkeitsverminderung ④ ist in Fahrtrichtung von rechts nach links von der Überwachung der Geschwindigkeitsschwelle ③ abhängig. Dabei sind folgende zwei Fälle zu unterscheiden:

##### i. Die Geschwindigkeitsschwelle ③ und $v_{LFS2}$ sind überwacht:

Für die Entscheidung, ob die Geschwindigkeitsverminderung ④ und  $v_{LFS1}$  gemäss Kap. 4 überwacht werden müssen, ist die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen  $v_{LFS2}$  und  $v_{LFS1}$  massgeblich.

##### ii. Die Geschwindigkeitsschwelle ③ und $v_{LFS2}$ sind nicht überwacht:

Für die Entscheidung, ob die Geschwindigkeitsverminderung ④ und  $v_{LFS1}$  gemäss Kap. 4 überwacht werden müssen, ist die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen  $v_2$  und  $v_{LFS1}$  massgeblich.

Bei drei oder mehr Langsamfahrgeschwindigkeiten wird analog vorgegangen.

## 5.2. LFS-Wiederholungssignale

Wenn folgende Kriterien zutreffen, sind LFS-Wiederholungssignale mit einer Geschwindigkeitsüberwachung auszurüsten, unabhängig von der Geschwindigkeitsdifferenz:

- a. Ab dem entsprechenden Gleis verkehrt mehr als 1 startender Zug pro Tag  
**und**
- b. die massgebende Höchstgeschwindigkeit  $v_{\max}$  zwischen dem LFS-Wiederholungssignal und dem Anfangssignal ist grösser als die Langsamfahrgeschwindigkeit  $v_{\text{LFS}}$   
**und**
- c. die Langsamfahrstelle fällt nicht unter die Ausnahmen gemäss Kap. 4.2.

*Begründung:*

*Bei LFS-Wiederholungssignalen wird keine Warnung ausgegeben. Bei startenden Zügen besteht daher ein erhöhtes Risiko, wenn Langsamfahrsignale übersehen werden oder umgefallen sind.*

## 5.3. Herkunftsgeschwindigkeit kleiner/gleich Langsamfahrgeschwindigkeit

Wenn folgende Kriterien zutreffen, sind LFS-Vorsignale mit einer Geschwindigkeitsüberwachung auszurüsten, unabhängig von der Geschwindigkeitsdifferenz:

- a. Das LFS-Vorsignal gibt keine Warnung aus  
**und**
- b. die massgebende Höchstgeschwindigkeit  $v_{\max}$  zwischen dem Vorsignal und dem Anfangssignal ist grösser als die Langsamfahrgeschwindigkeit  $v_{\text{LFS}}$   
**und**
- c. die Langsamfahrstelle fällt nicht unter die Ausnahmen gemäss Kap. 4.2.

*Begründung:*

*Bei kleinerer/gleicher Herkunftsgeschwindigkeit wird am LFS-Vorsignal keine Warnung ausgegeben. Es besteht daher ein erhöhtes Risiko, wenn Langsamfahrsignale übersehen werden oder umgefallen sind.*

## 5.4. Übergangsbereich Aussensignalisierung-Führerstandsignalisierung

Für die Ausrüstung mit Geschwindigkeitsüberwachung gelten die Kriterien gemäss Kap. 4. Es sind keine besonderen Massnahmen erforderlich. Die Geschwindigkeitsüberwachung wirkt auch in ETCS Level 2.

## 5.5. Übergangsbereich Führerstandsignalisierung-Aussensignalisierung

In den Anwendungsfällen C und D gemäss R RTE 20410 [2], Kap. 5.4 ist eine individuelle Beurteilung der Situation und Lösungen erforderlich, sofern die Langsamfahrstelle nicht generell unter die Ausnahmen gemäss Kap. 4.2 fällt.

I-AT-SAZ

I-AT-SAZ-ENG

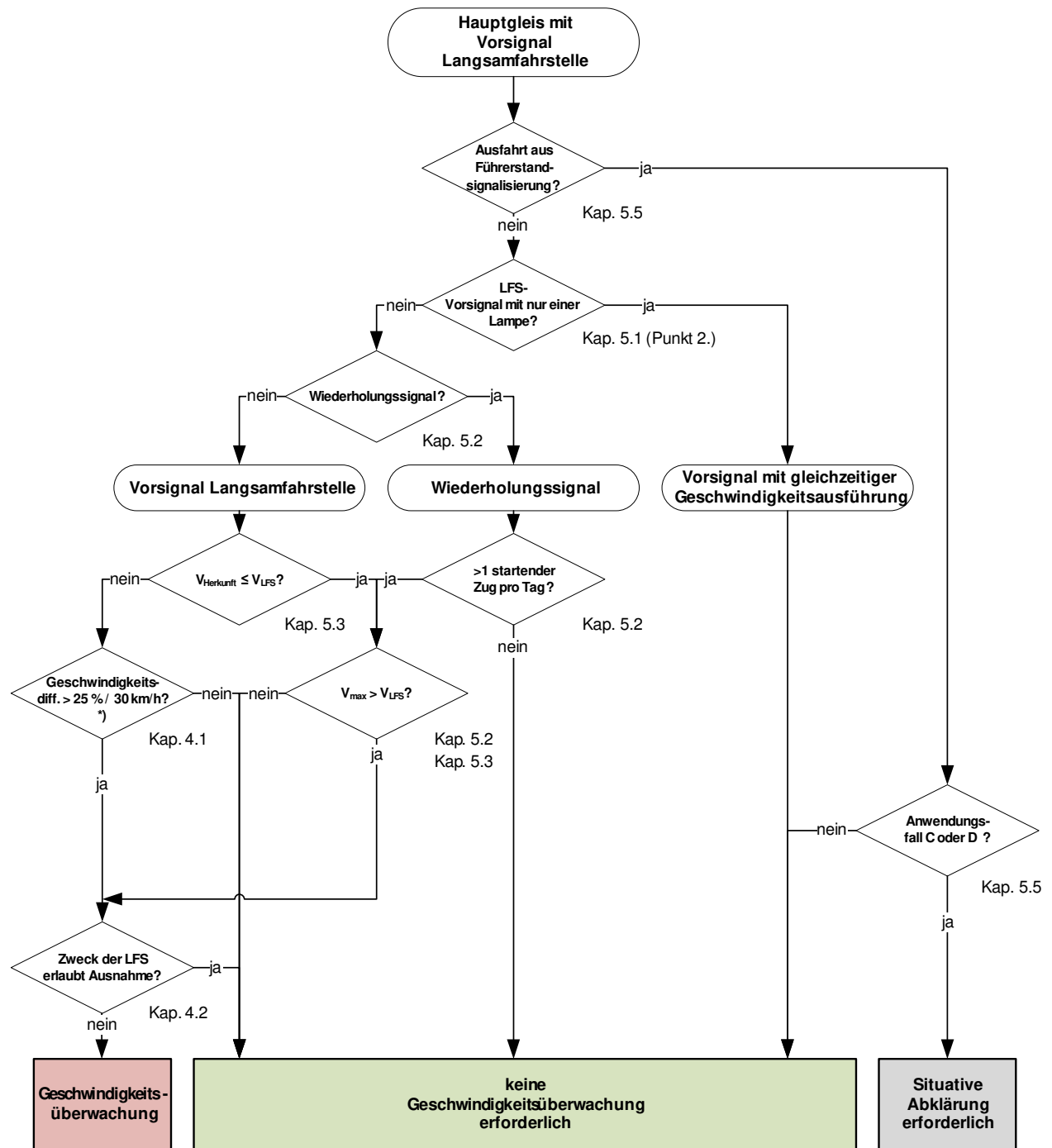
sig. Marc Scheuermann

sig. Michelle Sylvie Roth

Leiter a. i. I-AT-SAZ

Teamleiterin I-AT-SAZ-ENG-SD1

## Anhang A: Flussdiagramm Geschwindigkeitsüberwachung



Legende:

$V_{Herkunft}$  Höchstgeschwindigkeit beim Vorsignal Langsamfahrstelle  
 $V_{max}$  Massgebende Höchstgeschwindigkeit zwischen Vor- und Anfangssignal Langsamfahrstelle gemäss Kap. 4.3  
 $V_{LFS}$  Langsamfahrgewindigkeit

\*) Bei Langsamfahrstellen mit mehreren Geschwindigkeiten hintereinander sind für die Bestimmung der Geschwindigkeitsdifferenz zusätzlich die Vorgaben gem. Kap. 5.1 zu beachten

Abbildung 3: Flussdiagramm