



V 3.0\_d, 23.10.2015

Aktenzeichen: BAV-511.5-00015/00001/00005

---

# Richtlinie

## Nachweisführung Sicherungsanlagen<sup>1</sup>

für Anlagen gemäss EBV Kapitel 2,  
Abschnitte 6, 7 und 8  
in Plangenehmigungs- und  
Betriebsbewilligungsverfahren  
(RL SA)

---

BAV Abteilungen Infrastruktur und Sicherheit

---

<sup>1</sup> Der Kürze halber wird der Begriff „Sicherungsanlagen“ hier im erweiterten Sinn verwendet, gemäss Präzisierung im zweiten Teil des Titels.

## Impressum

Herausgeber: Bundesamt für Verkehr, 3003 Bern  
Abteilungen Infrastruktur und Sicherheit  
Sektion Sicherheitstechnik

Autoren: Christian Moy mit AGr. Revision LF SA 2014

Verteiler: Veröffentlichung auf der BAV-Internetseite

Sprachfassungen: Deutsch (Original)  
Französisch

Diese Anleitung ist unter dem Namen Leitfaden in der Version 1.0 am 1. Mai 2007 in Kraft getreten; die vorliegende Version, erstmals unter dem Namen Richtlinie, tritt als V 3.0 am 23. Oktober 2015 in Kraft

Bundesamt für Verkehr  
Abteilung Sicherheit

Abteilung Infrastruktur

Pieter Zeilstra, Vizedirektor

Toni Eder, Vizedirektor

## Änderungsnachweise

V	Datum	Ersteller	Änderungshinweise	Status <sup>2</sup>
V 1.0	1. Mai 2007	Christian Moy	Erstausgabe (als Leitfaden SA)	abgelöst
V 2.0	1. Juli 2010	Christian Moy	Überarbeitung und Ergänzung nach 3 Jahren Anwendungserfahrung und dem aktuellen Stand EBG, EBV und AB-EBV	abgelöst
V 2.1_d	1. Juli 2011	Christian Moy	Detailverbesserungen in Kap. 4.3.4 / Abb. 2 und Kap. 6.3.2, 7.1.1, 7.1.3	abgelöst
V 3.0_d	23. Okt. 2015	Christian Moy	Überarbeitung und Ergänzung nach BaRe 2.2: neu als Richtlinie SA aufgelegt	in Kraft (ZEP, EDT)

<sup>2</sup> Dokumentstatus; vorgesehen sind: in Arbeit / in Review / in Kraft (mit Visum) / abgelöst

## Inhalt

1	Allgemeines .....	5
1.1	Zweck und Anwendungsbereich .....	5
1.2	Gliederung.....	5
2	Rollen und Verantwortlichkeiten .....	6
2.1	Eisenbahnunternehmen .....	6
2.2	Ingenieurbüros/Industrie .....	6
2.3	Unabhängige Prüfstellen.....	6
2.4	BAV .....	6
3	Grundlagen .....	7
3.1	Grundsätze, anerkannte Regeln der Technik .....	7
3.2	Die Normen SN EN 50126 und SN EN 50129 .....	7
3.3	Terminologie .....	8
3.4	Sicherheitsnachweis nach Art. 8a EBV und SN EN 50129 .....	8
3.5	Plangenehmigungsverfahren: Arten und -Relevanz .....	8
3.6	Einzureichende Unterlagen.....	9
4	Grundsätzliche Projektabläufe.....	9
4.1	Standard-Ablauf: Planvorlage - Plangenehmigung - Realisierung (Abb. 1) .....	9
4.2	Vereinfachter Ablauf: Ohne Einreichung der Nachweisdokumente „Realisierung“ .....	10
4.3	Ablauf mit Betriebsbewilligung (Abb. 2) .....	11
5	Verfahrens-Einzelheiten zu den unterschiedlichen Vorhaben .....	11
5.1	Projekt-Reife .....	12
5.1.1	Plan A: "alles dabei" .....	12
5.1.2	Plan B: Nachlieferung SA-Dokumente.....	12
5.1.3	Plan C: Nachlaufendes SA-Detailprojekt .....	12
5.2	Streckentyp .....	12
5.2.1	Nicht-IOP - Strecken (rote Strecken) .....	12
5.2.2	Interoperables Hauptnetz (dunkelgrüne Strecken) .....	13
5.2.3	Interoperables Ergänzungsnetz (hellgrüne Strecken) .....	13
5.3	Spezifikationsreife .....	14
5.3.1	Aufarbeiten der neuen Anforderungen .....	14
5.3.2	Umsetzung der neuen Funktionalitäten und Projektierungsmöglichkeiten.....	14
5.3.3	Bedarf für neue Betriebsprozesse .....	14
5.3.4	Änderung des Anwendungszwecks.....	14
5.4	Anwendungskategorien.....	15
5.5	Abweichungen.....	15
5.5.1	Abweichungen von Vorschriften (Art. 5 Abs. 2 EBV).....	15
5.5.2	Abweichungen von IOP-Vorschriften (Art. 15e EBV).....	15
5.6	Produkt-Anwendungs-Reife .....	15
5.6.1	Standardprojekt.....	15
5.6.2	Projekte mit Produkten mit erstmaligem Einsatz von neuen Funktionen .....	15
5.6.3	Projekte mit Einsatz neuer Produkte .....	16
5.6.4	Beurteilung der Produkt-Anwendungs-Reife .....	16
5.6.5	Abstimmung Anwendungsentwicklung und Anlagenprojekt .....	16
5.7	Signifikante Änderung.....	16
6	Plangenehmigungsverfahren (PGV).....	16
6.1	Einzureichende Unterlagen.....	17
6.2	Inhaltliche Anforderungen .....	17
6.2.1	Sicherheitsbericht Sicherungsanlagen Phase Planung.....	17
6.2.2	Sachverständigenprüfbericht zur Phase Planung.....	19
6.3	Zeitpunkt der Einreichung der Dokumente / Behandlungsfristen .....	20
6.4	Betriebsbewilligung .....	20

7	Realisierung der Anlage (Ausführung und Inbetriebnahme).....	21
7.1	Zu erstellende Dokumente .....	21
7.2	Inhaltliche Anforderungen an die Dokumente.....	21
7.2.1	Sicherheitsnachweis Realisierung .....	21
7.2.2	Sachverständigenprüfbericht Realisierung ("Sicherheitsgutachten") .....	23
7.3	Zeitpunkt der Einreichung der Dokumente .....	23
7.3.1	Ohne Betriebsbewilligung .....	24
7.3.2	Mit Betriebsbewilligung .....	24
7.4	Projektänderungen.....	24
8	Anwendungskategorien .....	25
8.1	Kriterien.....	25
8.1.1	Sicherheitsrelevanz.....	25
8.1.2	Art des Vorhabens .....	25
8.1.3	Zuteilung .....	26
8.2	Anforderungsübersicht.....	27
8.3	Anforderungen .....	27
8.3.1	Anwendungskategorie H1 (rotes Feld) .....	27
8.3.2	Anwendungskategorie H2, sinngemäss auch G1 (orange Felder).....	28
8.3.3	Anwendungskategorie H3, sinngemäss auch G2 und K1 (gelbe Felder).....	28
8.3.4	Anforderungen in den übrigen Anwendungskategorien .....	28
8.4	Ausbreitung von Systemen und Versionen (Rolloutproblematik) .....	28
8.5	Telematikanwendungen, Stellwerkautomatisierung .....	29
8.6	Neubau oder Änderungen von Relaisstellwerken.....	29
8.7	Temporäre Änderungen in Sicherungsanlagen im Rahmen von Projekten .....	30
Anhang 1	Begriffe und Abkürzungen (alphabetisch geordnet) .....	31
Anhang 2	Referenzdokumente.....	34
Anhang 3	Visualisierung zu Kap. 5.....	35
Anhang 4	Visualisierung zu Kap. 5.6.4.....	36

# 1 Allgemeines

## 1.1 Zweck und Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt die Nachweisführung betreffend Sicherheit und IOP-Konformität von Sicherungsanlagen (SA; in der vorliegenden Richtlinie immer verstanden für die Anlagen gemäss EBV Kapitel 2, Abschnitte 6, 7 und 8) für Plangenehmigungen und Betriebsbewilligungen. Zudem legt sie die inhaltlichen Anforderungen an die Nachweisdokumente fest und beschreibt, zu welchen Zeitpunkten die einzelnen Dokumente einzureichen sind. Sie konkretisiert die für die Nachweisführung anzuwendenden Verordnungen, Richtlinien und technischen Normen. Damit sollen im Hinblick auf die Vielzahl unterschiedlicher Arten von Bau- und Änderungsvorhaben eine möglichst grosse Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit, aber auch Praxistauglichkeit erreicht werden.

Diese Richtlinie ist grundsätzlich immer anwendbar, wenn Sicherungsanlagen erstellt oder geändert werden, unabhängig von der eingesetzten Technologie.

Die Richtlinie ist eine Auslegung der Anforderungen an die für Plangenehmigungen und Betriebsbewilligungen massgebenden Nachweisdokumente nach gültigem Recht (EBG, EBV, VPVE) vor dem Hintergrund der gemäss AB-EBV 38.1, Ziffern 1 und 1.3 und AB-EBV 41.1, Ziffer 2.3 anzuwendenden Normen SN EN 50126 und 50129.

Dieser Richtlinie kommt nicht der Rang von Gesetz oder Verordnung zu. Wenn die Gesuchstellerin die Richtlinie befolgt, hat sie Gewähr, dass die Behörde die erarbeiteten Resultate resp. Dokumente in methodischer Hinsicht akzeptiert.

Die hier aufgeführten Anforderungen an die Nachweisdokumente sind ein Mittel zur Sicherstellung einer risikogerechten Nachweisführung. Im Mittelpunkt der sicherheitsgerichteten Tätigkeiten steht immer die verantwortungsbewusste Facharbeit, die durch die Dokumentation gestützt und nachvollziehbar gemacht wird.

## 1.2 Gliederung

Die Richtlinie ist gegliedert in einen einleitenden (Kapitel 1 bis 3) und einen substanziellen Teil (Kapitel 4 bis 8) sowie einen Anhang.

Das Kapitel 2 erläutert kurz die Rollen und Verantwortlichkeiten der Beteiligten.

Das Kapitel 3 zeigt die wesentlichen rechtlichen Grundlagen auf und geht auf die Anwendung der SN EN 50126 und SN EN 50129 im Zusammenhang mit den Anforderungen der EBV und der VPVE ein.

Das Kapitel 4 gibt eine Übersicht über die grundsätzlichen Projektabläufe. Vor dem Hintergrund der V-Darstellung des Produktlebenszyklus aus der SN EN 50126 sind für den „Normalfall“ die verschiedenen Rollen, die Prozesse sowie der Lauf der Dokumente auf der Zeitachse in Bezug zueinander dargestellt.

Das Kapitel 5 geht auf die Verfahrens-Einzelheiten der unterschiedlichen Vorhaben ein.

Das Kapitel 6 definiert die im Rahmen des PGV einzureichenden Unterlagen, erläutert die inhaltlichen Anforderungen unter Berücksichtigung der bestehenden gesetzlichen Grundlagen, der RL VPVE des BAV vom 1. Juli 2013 sowie der SN EN 50126 und 50129, und legt die Zeitpunkte ihrer Einreichung fest. Im Weiteren sind die Kriterien für die Gewährung von Ausnahmen von der Betriebsbewilligungspflicht erläutert.

Das Kapitel 7 geht auf die nach einer Plangenehmigung zu erstellenden Nachweisdokumente ein. Die im Laufe der Realisierung einer Anlage einzureichenden Unterlagen werden analog Kapitel 6 umschrieben und der Umgang mit Projektänderungen erläutert.

Das Kapitel 8 behandelt die unterschiedlichen Anwendungskategorien. Es definiert, für welche Kategorien ein PGV erforderlich ist und welche Art der Nachweisführung erforderlich ist.

Im Anhang sind die Begriffe und Abkürzungen erklärt und die Referenzdokumente aufgeführt.

## **2 Rollen und Verantwortlichkeiten**

### **2.1 Eisenbahnunternehmen**

Das Eisenbahnunternehmen (hier: die Infrastrukturbetreiberin ISB, fortan der Kürze halber „ISB“ genannt) ist verantwortlich für die vorschriftsgemässe Erstellung, den sicheren Betrieb und die Instandhaltung der Eisenbahnanlagen (Art.10 EBV). Sie stellt gemäss Art. 18ff EBG Plangenehmigungsgesuche und liefert dabei sämtliche Angaben, die für deren Beurteilung notwendig sind (Art. 3 Abs. 1 VPVE). Sie kann Teile dieser Aufgaben an Projektverfasser (Ingenieurbüros) oder Lieferanten (Industrie) delegieren, bleibt aber in den PGV der Ansprechpartner des BAV.

### **2.2 Ingenieurbüros/Industrie**

Die Industrie und die Ingenieurbüros sind für die Sicherheit ihrer Produkte und Dienstleistungen verantwortlich. Im Rahmen der übernommenen Aufträge erstellen sie die notwendigen Nachweisdokumente, verschaffen den unabhängigen Prüfstellen Zugang zu den für die Sicherheitsbeurteilung notwendigen Unterlagen und ermöglichen ihnen die notwendigen Prüfungen an den Anlagen.

### **2.3 Unabhängige Prüfstellen**

Der Einsatz von unabhängigen Prüfstellen ist in der Richtlinie Unabhängige Prüfstellen Eisenbahnen vom 1. Juli 2013 (RL UP-EB) geregelt. Diese beschreibt die Rollen und Aufgaben, die Anforderungen bezüglich Fachkompetenz und Unabhängigkeit und die Anerkennung der verschiedenen Prüfstellen. Für Sachverständige (auch Gutachter, Experte oder Assessor genannt) regelt sie auch die Arbeitsweise und die Anforderungen an den Prüfbericht ("Gutachten"). Des Weiteren beschreibt sie, wie die Berichte der unabhängigen Prüfstellen durch die Gesuchstellerinnen und das BAV einzubeziehen sind. Im fachspezifischen Teil legt die Richtlinie fest, für welche Gegenstände welche Prüfstellen zum Einsatz kommen. Diese Festlegungen gelten auch in den Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren.

### **2.4 BAV**

Das BAV erteilt nach entsprechender Prüfung die Bewilligungen für die Erstellung/Änderung von Eisenbahnanlagen (Plangenehmigungen) und auch die Bewilligungen zu deren Inbetriebnahme (Betriebsbewilligungen), wenn es nicht im Rahmen einer Plangenehmigung oder Typenzulassung auf die Erteilung einer Betriebsbewilligung verzichtet hat.

In Übereinstimmung mit SN EN 50129, Kap. 5.5.2 stützt sich das BAV dabei auf die Nachweisdokumente, insbesondere den Sachverständigenprüfbericht ("Sicherheitgutachten"). Es prüft also nicht direkt das Vorhaben oder die Anlage, sondern vergewissert sich über erwartungsgemässe Abwicklung der Nachweisführung.

Um die Qualität der Nachweisführung beurteilen zu können, benötigt es neben den Sicherheitsnachweisen und Prüfberichten auch darin referenzierte Dokumente.

Das BAV behält sich vor, stichprobenartige Prüfungen in den Nachweisen und an den Anlagen selbst durchzuführen.

Verlangt das BAV mit einer Plangenehmigung Dokumente "zur Prüfung" oder "zur Genehmigung", so ist im Projekt Zeit für deren Bearbeitung durch das BAV inkl. dessen Rückmeldung einzurechnen.

Verlangt das BAV mit einer Plangenehmigung Dokumente "zur Kenntnis", "zur Info" oder "ohne Angabe", so muss im Projekt nicht auf eine Rückmeldung des BAV gewartet werden.

## 3 Grundlagen

### 3.1 Grundsätze, anerkannte Regeln der Technik

Gemäss Art. 17 Abs. 1 EBG sind die Eisenbahnanlagen und Fahrzeuge nach den Anforderungen des Verkehrs, des Umweltschutzes und gemäss dem Stande der Technik zu erstellen, zu betreiben, zu unterhalten und zu erneuern.

Die SN EN 50126, die SN EN 50128, die SN EN 50129 und die SN EN 50159 gelten in der Schweiz als anerkannte Regeln der Technik. Zudem schreiben die AB-EBV, AB 38.1 und AB 41.1 vor, wo die Normen SN EN 50126, SN EN 50129 und SN EN 50159 zwingend anzuwenden sind.

Die SN EN 50126 ist die übergeordnete Norm. Sie beschreibt ein Verfahren zur konsequenten Anwendung eines Managements für Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS) für Bahnanwendungen.

Die SN EN 50129 definiert die Anforderungen für die Anerkennung und Zulassung von sicherheitsrelevanten elektronischen Systemen im Eisenbahnbereich. Die Norm beschreibt detailliert, welche Massnahmen und Dokumentationen für die Erstellung eines Sicherheitsnachweises erforderlich sind. Sie ist deshalb im Fokus dieser Richtlinie.

Die SN EN 50128 konzentriert sich auf die Verfahren zur Entwicklung sicherheitsrelevanter Software. Sie beschreibt die Verfahren, welche anzuwenden sind, damit die Software die auf Grund übergeordneter Betrachtungen an sie gestellten Sicherheitsanforderungen erfüllt.

Die SN EN 50159 kommt bei sicherheitsrelevanten Kommunikationssystemen zum Zug.

Diese Normen gelten für Spezifikation, Entwurf, Konstruktion, Installation, Abnahme, Betrieb, Instandhaltung und Änderung bzw. Erweiterung von Sicherungsanlagen.

### 3.2 Die Normen SN EN 50126 und SN EN 50129

Die SN EN 50126 deckt den ganzen Entwicklungszyklus vom Konzept über die Risikoanalyse, den Entwurf, die Fertigung bis zum Betrieb und zur Instandhaltung ab.

Die SN EN 50129 beschreibt detailliert, welche Massnahmen und Informationen für die Erstellung eines Sicherheitsnachweises erforderlich sind. Über bestimmte Schritte der Sicherheitsnachweisführung enthalten die Anhänge dieser Norm weitere Details.

Die SN EN 50129 gibt die Etablierung eines Sicherheits- und Qualitätsmanagements vor. Sie verlangt die klare Regelung der Verantwortlichkeiten und legt die personellen Unabhängigkeiten zwischen Entwickler, Verifizierer, Validierer und Gutachter (Sachverständigem) fest.

Die SN EN 50129 fordert ein systematisches, dokumentiertes Vorgehen

- für den Nachweis des Qualitätsmanagements
- für den Nachweis des Sicherheitsmanagements
- für den Nachweis der funktionalen und technischen Sicherheit
- für die Sicherheitsanerkennung und -Zulassung

Sie unterstützt die vollständige und korrekte Definition der sicherheitsrelevanten Anwendungsbedingungen der Produkte und Systeme. Sie hilft mit sicherzustellen, dass Produkte definitionsgemäss angewendet und alle vorausgesetzten Anwendungsbedingungen beim Einsatz eingehalten werden.

Die hier erläuterten, gemäss Vorschriften verlangten Prozeduren und Dokumentationsanforderungen unterstützen die verantwortungsbewusste, dem jeweiligen Gegenstand angepasste Sicherheitsnachweisführung. Weder die Normen SN EN 50126 und 50129 noch die andern in diesem Kapitel aufgeführten Grundlagen sind "Kochbücher"; die Sicherheit hängt letzten Endes von der Befähigung der involvierten Organisationen ab.

### 3.3 Terminologie

Die Begriffe der schweizerischen Gesetzgebung und der europäischen Regelungen, der Sprachgebrauch bei den Bahnen und die Begriffe der SN EN 50129 und 50126 sind teilweise nicht konsistent. Um Missverständnisse zu vermeiden, sind die in dieser Richtlinie verwendeten Begriffe und ihre Herkunft im Anhang 1 dieses Dokumentes definiert. Daneben sollen auch die folgenden Ausführungen und Abbildungen helfen, Begriffe klarzustellen.

### 3.4 Sicherheitsnachweis nach Art. 8a EBV und SN EN 50129

Das EBG und die EBV verwenden den Begriff Sicherheitsnachweis ohne eine einheitliche Definition dafür zu geben. Wie im allgemeinen Sprachgebrauch ist der Begriff je nach Kontext unterschiedlich besetzt, manchmal im übergeordneten Sinn, gemäss Definition für "Sicherheitsnachweisführung" hier im Anhang 1, manchmal als "Nachweisdokument" gemäss SN EN 50129.

Die SN EN 50129 unterscheidet zwischen dem Sicherheitsnachweis für den Anwendungsentwurf und dem Sicherheitsnachweis für die physikalische Implementierung.

Die Norm definiert dafür Struktur und inhaltliche Anforderungen.

In dieser Richtlinie werden die Definitionen der Norm auf den Sicherheitsnachweis nach Art. 8a EBV angewendet.

### 3.5 Plangenehmigungsverfahren: Arten und -Relevanz

Gemäss Art. 18 Abs. 1 EBG dürfen Eisenbahnanlagen nur mit einer Plangenehmigung erstellt oder geändert werden. Die Plangenehmigung kann im sog. *ordentlichen* (Art. 18a - h EBG) oder im *vereinfachten Verfahren* (Art. 18i EBG) erfolgen.

Das *ordentliche Verfahren* verlangt zwingend eine amtliche Publikation mit öffentlicher Auflage, eine Anhörung der betroffenen Fachbehörden des Bundes sowie eine Stellungnahme des betroffenen Kantons.

Das vereinfachte Verfahren kann gemäss Art. 18i EBG in den folgenden Fällen beantragt werden:

- örtlich begrenztes Vorhaben mit wenigen, eindeutig bestimmbar Betroffenen
- Vorhaben verändert äusseres Erscheinungsbild nicht wesentlich, berührt keine schutzwürdigen Interessen Dritter und wirkt sich nur unerheblich auf Raum und Umwelt aus
- Vorhaben, die spätestens nach drei Jahren wieder entfernt werden

Das BAV entscheidet, ob diese Gründe vorliegen. Im Zweifelsfall muss das ordentliche Verfahren durchgeführt werden.

Das *vereinfachte Verfahren* verlangt weder eine Publikation noch eine öffentliche Auflage und die Einholung einer Stellungnahme bei Kanton und Gemeinde ist als "Kann-Vorschrift" formuliert. Die betroffenen Fachbehörden des Bundes werden angehört und eventuell betroffenen Dritten (Privaten) wird die Planvorlage zugestellt, sofern diese nicht bereits vorher schriftlich ihre Zustimmung abgegeben haben.

Detailpläne, die sich auf ein bereits genehmigtes Projekt stützen (wie dies in der Regel bei SA-Detailprojekten der Fall ist) werden in der Regel im *vereinfachten Verfahren* genehmigt (vgl. nachstehende Ziffer 5.1.3).

Beinhalten Plangenehmigungsgesuche nur technische Aspekte einer Sicherungsanlage und zeitigen keine Drittwirkungen (bspw. durch wahrnehmbare bauliche Massnahmen oder durch Beschränkungen des bisherigen Fussweg- und Strassenverkehrsregimes, z. B. Sperrzeiten), kann das BAV auf die Einholung von Stellungnahmen bei Bundesbehörden, Kanton und Gemeinde und die Begrüssung von Dritten verzichten.

Hinweise zur Abgrenzung betreffend PGV-Relevanz aus Sicht Sicherungsanlagen werden in Kapitel 5.4 resp. 8 gemacht.



### 3.6 Einzureichende Unterlagen

Gemäss Art. 18b EBG ist das Plangenehmigungsgesuch mit den erforderlichen Unterlagen beim BAV zur Prüfung einzureichen.

Art. 6 Abs. 1 EBV legt fest, dass für die Plangenehmigung die Unterlagen nach der VPVE einzureichen sind. Gemäss Art. 3 Abs. 1 VPVE muss das Plangenehmigungsgesuch alle Angaben enthalten, die für die Beurteilung des Projekts notwendig sind. Im vorliegenden Kontext sind das insbesondere der Sicherheitsbericht (Art. 3 Abs. 2 Bst. k VPVE), der Sachverständigenprüfbericht mit der Stellungnahme der Gesuchstellerin zur Umsetzung der Prüfergebnisse (Bst. m) und ggf. auch der Sicherheitsbewertungsbericht (Bst. l).

Die RL VPVE macht dazu ergänzende Angaben und verweist dafür auch auf die vorliegende Richtlinie.

Die RL UP-EB legt fest, für welche Vorhaben Prüfberichte unabhängiger Prüfstellen einzureichen sind.

Gemäss Art. 6 Abs. 4 EBV kann das BAV gestützt auf den Sicherheitsbericht im Rahmen der Plangenehmigung festlegen, für welche Bauten und Anlagen oder Teile davon weitere Sicherheitsnachweise nach Art. 8a EBV einzureichen sind.

## 4 Grundsätzliche Projektabläufe

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Begriffe, Rollen, Abläufe und Dokumente im "Normalfall", d.h. ohne auf die in Kap. 5 aufgeführten Spezifitäten einzugehen.

In den Abbildungen 1 und 2 wird der Zusammenhang zwischen den Anforderungen der EBV, der VPVE, den Normen SN EN 50126 und SN EN 50129 sowie den Prozessen aus der Praxis visualisiert. Vor dem Hintergrund der V-Darstellung des Produkt-Lebenszyklus aus der SN EN 50126 sind die einzelnen Rollen, die Prozesse und deren Phasen auf der Zeitachse in Bezug zueinander gebracht, sowie der Lauf der Dokumente dargestellt.

### 4.1 Standard-Ablauf: Planvorlage - Plangenehmigung - Realisierung (Abb. 1)

Zum Zeitpunkt T1 reicht die ISB das Plangenehmigungsgesuch mit den kompletten Unterlagen für den Bereich Sicherungsanlagen gemäss Kapitel 6 ein. Ob dies als Teil einer Gesamtprojekt-Vorlage, als Detail-PGV wie unter 5.1.3 beschrieben oder als Planvorlage eines nur die Sicherungsanlagen betreffenden Projekts erfolgt, ist hier gleichbedeutend.

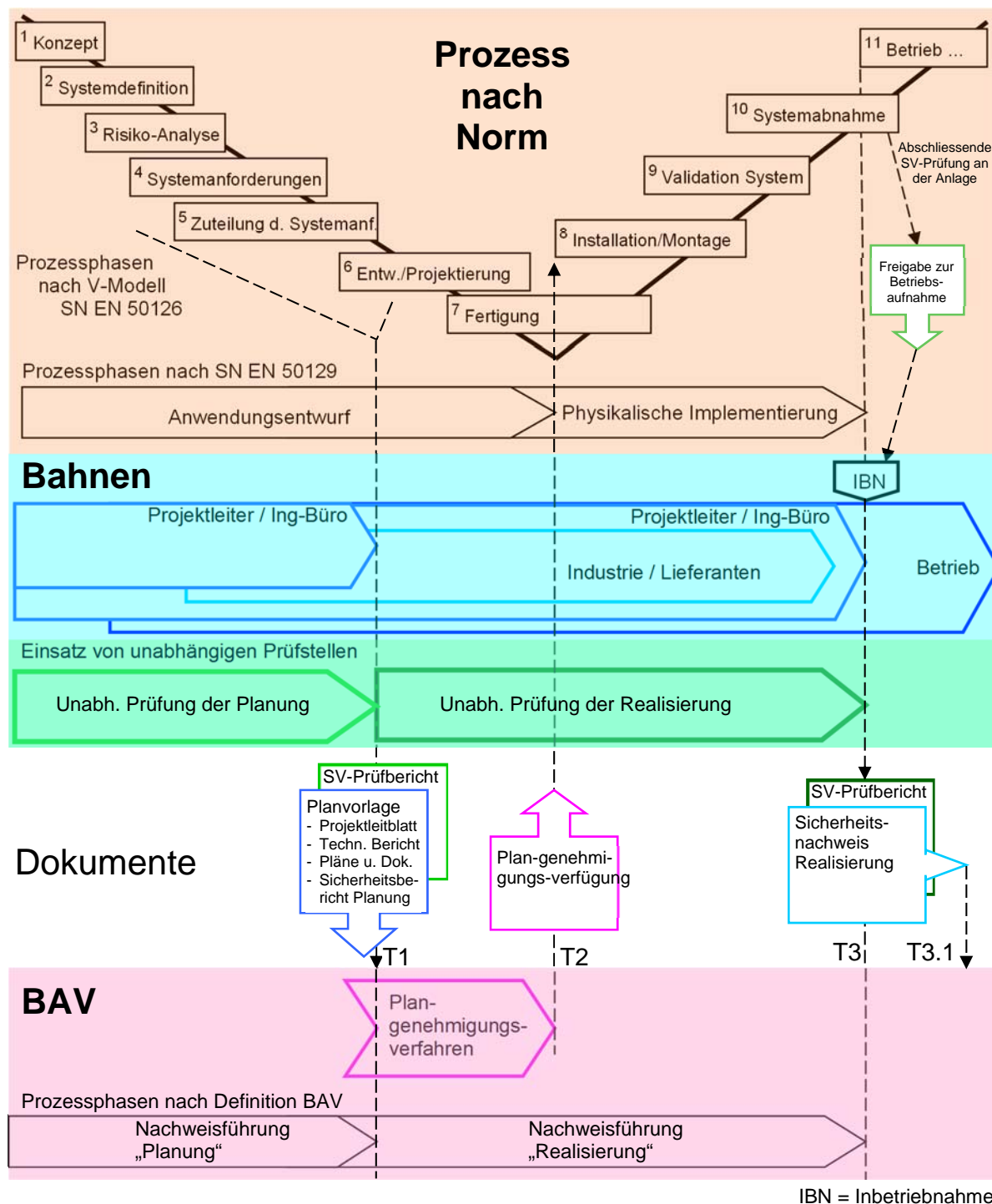
Zum Zeitpunkt T2, d.h. spätestens vor Beginn der Bauarbeiten muss die Plangenehmigung vorliegen. Im „Normalfall“ erteilt das BAV diese mit Verzicht auf eine Betriebsbewilligung (siehe Kapitel 6.4)

Zum Zeitpunkt T3, d.h. spätestens vor der Inbetriebnahme hat die ISB den Sicherheitsnachweis Realisierung fertig gestellt und der Sachverständigenprüfbericht für die Realisierung gemäss Kapitel 7, im speziellen 7.3.1, liegt vor, beides mindestens inhaltlich, d.h. z.B. durch handschriftliche Ergänzungen zu den in der Vorversion noch offenen Punkte oder entsprechende Prüfprotokolle oder -notizen, die dann für den formalen Abschluss der Nachweisdokumente dienen.

Als formeller Akt vor der Inbetriebnahme ist eine durch den Projektleiter und den Sachverständigen unterschriebene Freigabe vorgesehen.

Zum Zeitpunkt T3.1, in der Regel spätestens einen Monat nach der Inbetriebnahme reicht die Gesuchstellerin die abgeschlossenen Nachweisdokumente dem BAV zur Kenntnis ein.

Abbildung 1: Übersicht Standard-Ablauf



## 4.2 Vereinfachter Ablauf:

### Ohne Einreichung der Nachweisdokumente „Realisierung“

In einigen in Kapitel 8 definierten Fällen verzichtet das BAV auf die Einreichung der Nachweisdokumente „Realisierung“. Die zum Zeitpunkt T3 fertig zu stellenden Dokumente bleiben bei der ISB (in der Regel bei der Anlage). Sie müssen dem BAV im Rahmen der Sicherheitsaufsicht während der Betriebsphase (Überwachung) vorgelegt werden können.

### 4.3 Ablauf mit Betriebsbewilligung (Abb. 2)

Der Ablauf „mit Betriebsbewilligung“ unterscheidet sich erst ab dem Zeitpunkt T2, bei dem das BAV mit der Plangenehmigung eine Betriebsbewilligung anordnet (siehe Kapitel 6.4).

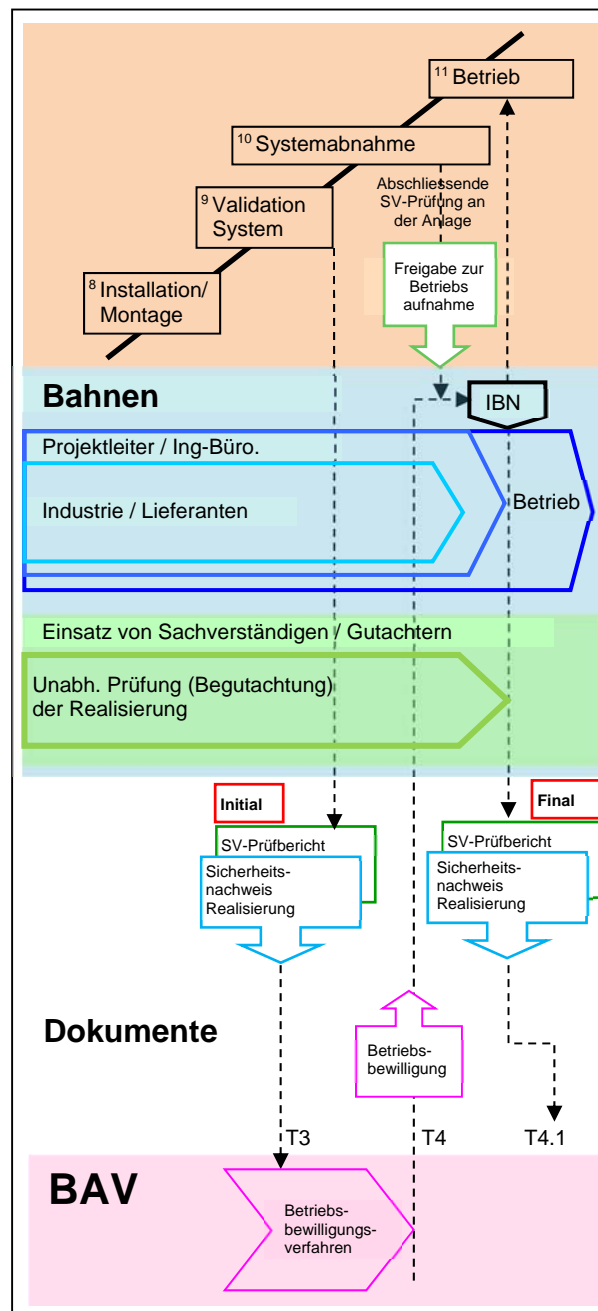
Zum Zeitpunkt T3, d.h. nach Abschluss der Phase 9 (Validation), aber früh genug vor der Inbetriebnahme, reicht die ISB dem BAV den Sicherheitsnachweis und den Sachverständigenprüfbericht für die Realisierung gemäss Kapitel 7.3.2 ein, ggf. als Dokumente, die noch Pendenzen enthalten („Initial“).

Zum Zeitpunkt T4 erteilt das BAV die Betriebsbewilligung.

Ab diesem Zeitpunkt kann die Anlage in Betrieb genommen werden.

Das BAV definiert in der Betriebsbewilligung, welche abgeschlossenen Nachweisdokumente noch nachzuliefern sind (Zeitpunkt T4.1, „Final“).

Abbildung 2: Teilablauf Betriebsbewilligung



## 5 Verfahrens-Einzelheiten zu den unterschiedlichen Vorhaben

Je nach Vorhaben sind unterschiedliche Vorgaben zu beachten. Die nachfolgenden Beschreibungen geben Anleitung, was dazu in der Phase Planung zu berücksichtigen ist.

Als Ergänzung zum Text ist in Anhang 3, Abbildung 3 visualisiert, welche Entscheide zu treffen sind und was danach im weiteren Projektverlauf zu berücksichtigen ist. Im Sinne eines Vorgehensvorschlages sind die Entscheide dort in die Phasen nach SN EN 50126 eingebettet, wo im Allgemeinen dafür genügend Entscheidungsgrundlagen vorliegen sollten.

Es versteht sich, dass damit nicht eine starre Zeitachse gemeint ist, sondern eher der inhaltliche Fortschritt des Projekts, und dass das Ganze in der Regel auch iterativ durchlaufen werden muss. Zudem ist der Dokumentenlauf nur sehr grob dargestellt.

## 5.1 Projekt-Reife

Um vor allem bei grösseren Projekten genügend Zeitvorlauf für ein ordentliches Verfahren zu haben, müssen oft Planvorlagen eingereicht werden, die noch nicht genügend Aussagen zum Teil Sicherungsanlagen enthalten. Dieser Aspekt ist so früh wie möglich, d.h. im Rahmen der Phase 1, Konzept, durchzudenken und die Einbettung des SA-Projekts in das Gesamtprojekt entsprechend zu organisieren.

Dabei sind folgende Fälle zu unterscheiden:

### 5.1.1 Plan A: "alles dabei"

Alle aus dem Fachbereich SA einzureichenden Unterlagen sind zum Zeitpunkt der Einreichung des Gesamtprojekts bereit: „Normalfall“ gem. Ausführungen in Kap. 4

### 5.1.2 Plan B: Nachlieferung SA-Dokumente

Die aus dem Fachbereich SA einzureichenden Unterlagen sind zum Zeitpunkt der Einreichung des Gesamtprojekts nur teilweise bereit. Die fehlenden Unterlagen SA können im Zeitrahmen des laufenden Verfahrens zeitgerecht nachgeliefert werden, so dass sie in die Prüfung und Plangenehmigungsverfügung des Gesamtprojekts einbezogen werden können.

Voraussetzung dazu ist, dass der für Dritte relevante Teil SA (z. B. neue Signalstandorte) bereits festgelegt und in der Einreichung des Gesamtprojekts dokumentiert ist. Mit dieser Einreichung ist auch der Zeitplan für die Nachreichung der Unterlagen SA zu liefern.

Die Terminverantwortung liegt beim Antragsteller.

### 5.1.3 Plan C: Nachlaufendes SA-Detailprojekt

Die aus dem Fachbereich SA einzureichenden Unterlagen sind zum Zeitpunkt der Einreichung des Gesamtprojekts nicht bereit und die Plangenehmigungsverfügung für den Baubeginn wird früher benötigt als die Plangenehmigungsverfügung für die SA: Die Plangenehmigung für die Sicherungsanlagen wird in einem nachgelagerten Detailplanverfahren (Art 18i Abs. 2 EBG) beantragt und genehmigt:

Wenn es keine für Dritte relevante Teile der SA (z. B. Signalstandorte) gibt oder diese bereits im Hauptverfahren festgelegt und dokumentiert wurden und unverändert bleiben, wird das Detailprojekt in einem vereinfachten Verfahren (je nachdem mit oder ohne Anhörung Kanton resp. Gemeinde) behandelt. Wenn dies nicht der Fall ist, muss auch die Detailplangenehmigung als ordentliches Verfahren durchgeführt werden.

Der Antrag, für die SA ein nachgelagertes Detailplanverfahren durchzuführen, kann durch die Gesuchstellerin erfolgen. Dies ist in der Einreichung des Dossiers für das Hauptverfahren zu dokumentieren und zu terminieren.

Das BAV kann ein nachgelagertes Detailverfahren aufgrund von fehlenden Unterlagen im Gesuchsdossier auch anordnen.

## 5.2 Streckentyp

Je nach Streckentyp im Sinn von Art. 15a EBV / RL IOP gelten unterschiedliche Anforderungen im Bereich Interoperabilität. Dieser Aspekt ist so früh wie möglich durchzudenken und die weiteren Arbeiten im Projekt entsprechend anzugehen.

Dabei sind folgende Fälle zu unterscheiden:

### 5.2.1 Nicht-IOP - Strecken (rote Strecken)

Es gelten keine Anforderungen bezüglich IOP: „Normalfall“ gem. Ausführungen in Kap. 4

## 5.2.2 Interoperables Hauptnetz (dunkelgrüne Strecken)

Es gelten die vollen technischen Anforderungen bezüglich IOP, siehe RL IOP Kap. 4.1.

Die nachstehend aufgeführten IOP-Konformitätserklärungen auf Stufe Komponenten und streckenseitigem Teilsystem CCS, und damit die Prüftätigkeit der BS, beschränken sich auf die Anwendungsbereiche der TSI CCS (GSM-R, ETCS, Schnittstellenanforderungen Zugortung/Gleisfreimeldung) und die Interoperabilitätskomponenten des streckenseitigen CCS (RBC, Radio-In-fill-Unit, Eurobalise, Euroloop, LEU Eurobalise, LEU Euroloop).

Für den Nachweis der Einhaltung dieser Anforderungen verlangt das BAV in Präzisierung zu Art. 3 Abs. 4 VPVE / Ziffer 6.1 und 6.2 RL VPVE von der Gesuchstellerin im PGV eine IOP-Konformitätserklärung<sup>3</sup> mitsamt den notwendigen Beilagen („technisches Dossier“)

### 5.2.2.1 Nicht-umfangreiche Änderungen und Erneuerungen an bestehenden Strecken

Wenn es bei dem Vorhaben um einfache Änderungen oder eine Erneuerung (umfangreiche Änderung ohne Leistungserhöhung) an einer bestehenden Strecke geht, und die Integration der IOP-Komponenten zum streckenseitigen Teilsystem CCS vollständig regelbasiert erfolgt, kann sich die IOP-Konformitätserklärung abstützen auf

- (1) Konformitätserklärungen der Hersteller für die eingesetzten IOP-Komponenten oder  
Typenzulassungen (ggf. auch für Prozesse), die diese Konformitätserklärung beinhalten,
- (2) Einhaltung der relevanten Teile der AB-EBV, der RTE und der ETCS-Systemführerdokumente und
- (3) Prüfung der Einhaltung dieser Vorgaben durch den SV.

### 5.2.2.2 Neue Strecken, Umrüstungen an bestehenden Strecken oder signifikante Änderungen

Wenn es bei dem Vorhaben um eine neue Strecke oder eine Umrüstung (umfangreiche Änderung mit Leistungserhöhung)<sup>4</sup> an einer bestehenden Strecke geht, oder wenn es sich um eine signifikante Änderung handelt, muss sich die IOP-Konformitätserklärung abstützen auf eine projektspezifische EG-Prüfbescheinigung, die durch eine Begleitung des Projekts durch eine BS zustande kam (Art. 18 Interop-RL).

In beiden obenerwähnten Fällen gilt: Die Dokumente, auf die sich die IOP-Konformitätserklärung der Gesuchstellerin stützt („technisches Dossier“), sind gem. Art. 3 Abs. 3 VPVE / Ziffer 6.1 und 6.2 RL VPVE mit dieser einzureichen. Gegebenenfalls ist es ausreichend, darauf hinzuweisen, in welchem Verfahren diese Dokumente bereits vorgängig einmalig beim BAV eingereicht wurden.

## 5.2.3 Interoperables Ergänzungsnetz (hellgrüne Strecken)

Gemäss Art. 15a Abs. 2 EBV gelten im IOP-Ergänzungsnetz gegenüber dem IOP-Hauptnetz (Kap. 5.2.2) reduzierte Anforderungen bezüglich IOP, siehe RL IOP Kap. 4.2 und 10.

Zudem gibt es gemäss Art. 15k Abs. 3 EBV Möglichkeiten für eine vereinfachte Konformitätsbescheinigung durch BBS oder SV; siehe RL UP-EB Teil B.

Auch in diesem Fall ist in Präzisierung zu Art. 3 Abs. 4 VPVE / Ziffer 6.1 und 6.2 RL VPVE eine IOP-Konformitätserklärung der Gesuchstellerin mitsamt den notwendigen Beilagen („technisches Dossier“) einzureichen.

<sup>3</sup> Eine entsprechende Vorlage wird in der RTE 25100 zur Verfügung gestellt.

<sup>4</sup> Eine genauere, fachbereichsspezifische Definition wird in die RL UP-EB eingearbeitet

## 5.3 Spezifikationsreife

Vorhaben müssen im Rahmen der Phase 2, Systemdefinition, dahingehend bewertet werden, ob sie neue Anforderungen enthalten, die nur durch neue technische Funktionalitäten, neue Projektierungsmöglichkeiten oder neue Betriebsprozesse zu erfüllen sind. Fallweise können alle diese Aspekte betroffen sein oder eine Untermenge.

Ist dies der Fall, sind folgende Arbeiten aufzugleisen:

### 5.3.1 Aufarbeiten der neuen Anforderungen

Für die neuen Anforderungen sind durch den Betreiber die Phasen 1 bis 4, ev. auch 5 durchzuarbeiten, damit für die Entwicklung der Subsysteme und der Betriebsprozesse genügend Grundlagen vorliegen (siehe auch Abb. 4).

### 5.3.2 Umsetzung der neuen Funktionalitäten und Projektierungsmöglichkeiten

#### 5.3.2.1 Technische Funktionalitäten

Das Ergebnis der obgenannten Phasen 4 bzw. 5 sind Anforderungsspezifikationen für diese Funktionalitäten, der dazugehörigen THR und damit des notwendigen SIL, die an die Entwicklung der dafür vorgesehenen Subsysteme weitergereicht werden.

Im Verfahren ist für neue Funktionalitäten immer eine Phase der Betriebserprobung vorzusehen.

#### 5.3.2.2 Projektierungsmöglichkeiten

Neue Projektierungsmöglichkeiten können im Rahmen gegebener Anwendungsbedingungen bestehende Funktionalitäten erweitern. Sie sind in Phase 4 abschliessend zu spezifizieren als Referenz, um die Projektierungsmöglichkeiten des mit Phase 6 entwickelten Subsystems zu bewerten.

Kommen in der Phase 6 differenziertere Projektierungsmöglichkeiten zum Vorschein, sind diese in einem erneuten Durchlauf ab der Phase 3 zu bewerten.

Diejenigen Projektierungsparameter, die nur der Abbildung der Anlage, also nicht primär der Steuerung einer Funktionalität dienen, müssen dahingehend bewertet werden, welche Sicherheitsbedeutung sie haben. Dies bestimmt die Sicherheitsanforderungen an die zur Projektierung zu verwendenden Datenquellen.

### 5.3.3 Bedarf für neue Betriebsprozesse

Hier geht es darum, möglichst früh im Projekt zu erkennen, dass wegen der Wahl der eingesetzten Systeme und Komponenten, aus den obgenannten oder aus anderen Gründen ein Bedarf für neue Betriebsprozesse (inkl. Unterhaltsprozesse) entsteht.

Solche Prozesse sind frühestmöglich zu konzipieren, zu entwickeln und zu validieren, damit sie zeitgerecht genügend reif sind, um sie in die Sicherheitsnachweisführung Planung und Realisierung einbeziehen zu können.

Zusätzlich zur Beschreibung der Betriebsprozesse ist festzulegen, in welchen Betriebsvorschriften sie zu verankern sind. Für jede dieser Betriebsvorschriften ist das entsprechende Änderungsverfahren einzuplanen.

### 5.3.4 Änderung des Anwendungszwecks

Ändert sich ggf. nur der Anwendungszweck bestehender Funktionalitäten, Projektierungsmöglichkeiten und Betriebsprozesse, gilt prinzipiell das Obenstehende, wobei Analogieschlüsse zum bisherigen Anwendungszweck erlaubt sind.

## 5.4 Anwendungskategorien

Vorhaben müssen im Rahmen der Phase 3 Risikoanalyse in die Anwendungskategorien gemäss Kap. 8 eingeteilt werden. Die weiteren Arbeiten im Projekt sind entsprechend anzugehen.

## 5.5 Abweichungen

Vorhaben müssen in der Phase 4 Systemanforderungen dahingehend bewertet werden, ob sie Abweichungen zu hoheitlichen Vorschriften enthalten. Für solche ist ein begründetes Gesuch um eine Ausnahmegewilligung zu stellen.

Dabei sind folgende Szenarien möglich:

### 5.5.1 Abweichungen von Vorschriften (Art. 5 Abs. 2 EBV)

In der RL VPVE sind unter Ziffer 36 die Angaben zu finden, welche Begründungen und Unterlagen im PGV für Gesuche um Bewilligungen von Abweichungen von den Vorschriften gemäss Art. 5 Abs. 2 EBV einzureichen sind.

### 5.5.2 Abweichungen von IOP-Vorschriften (Art. 15e EBV)

Der Art. 15e EBV regelt, in welchen Fällen von den TSI abgewichen werden kann (Abs. 2) und welche Anforderungen an ein diesbezügliches Gesuch gelten (Abs. 3), beides mittels Hinweis auf die Interop-RL. (gem. RL VPVE Kap. D, ergänzt)

## 5.6 Produkt-Anwendungs-Reife

Im Rahmen der Phase 5, Zuteilung der Systemanforderungen, ist zu überlegen, welche sicherheitstechnische Reife die vorgesehenen Systemkomponenten haben.

Dabei können folgende Fälle unterschieden werden:

### 5.6.1 Standardprojekt

Darunter werden Projekte verstanden, die ausschliesslich typenzugelassene oder bereits anderweitig sicherheitstechnisch nachgewiesene und erprobte Produkte und Funktionen einsetzen und die sich vollständig auf das RTE Kompendium SA abstützen und die Vorgaben der hoheitlichen Regeln (AB-EBV, FDV) vollständig umsetzen.

Die anlagespezifische Sicherheitsnachweisführung Phase Planung kann in der Regel abgeschlossen werden, sobald die Ergebnisse der Phase 5 (gem. SN EN 50126, Bild 9, im wesentlichen die „Spezifikation der Subsystem- und Komponentenanforderungen“, fachsprachlich die „Bauunterlagen“) vorliegen. Die Einreichung kann in Standardprojekten aber auch früher im Projekt erfolgen, weil die Bauunterlagen der Form nach bekannt sind, da auf Typenzulassungen verwiesen, die Einhaltung der dort aufgeführten sicherheitsrelevanten Anwendungsbedingungen bestätigt und auf die aufgrund des regelbasierten Ansatzes gegebene Sicherheit abgestützt werden kann.

Somit ergibt sich das Vorgehen als „Normalfall“ gem. Ausführungen in Kap. 4.

### 5.6.2 Projekte mit Produkten mit erstmaligem Einsatz von neuen Funktionen

Einsatz von neuen Funktionen, die noch nicht typenzugelassen oder bereits anderweitig sicherheitstechnisch nachgewiesen und erprobt sind.

Beispiele: Das PGV stützt sich auf eine noch nicht abgeschlossene Nachweisführung im Rahmen eines laufenden Typenzulassungsverfahrens ab oder ein typenzugelassenes Produkt soll mit Weiterentwicklungen (prototypischen Veränderungen) eingesetzt werden.

Mit dem Sicherheitsbericht Planung ist darzulegen, dass für die generische Anwendung dieser Funktionen ein Sicherheitsnachweis vorliegt, der aufzeigt, dass diese generische Anwendung reif ist, um entsprechende spezifische Anwendungen sicher zu entwerfen.

### 5.6.3 Projekte mit Einsatz neuer Produkte

In Projekten, die den Einsatz von neuen, d.h. nicht typenzugelassenen Produkten vorsehen, soll die Gesuchstellerin von sich aus mit der Einreichung des PGV-Dossiers abwarten, bis die grundsätzlichen Anwendungsbedingungen aus der Produktentwicklung an die spezifische Anwendung hinreichend bekannt sind und die rechtzeitige Verfügbarkeit des generischen Produkts für die relevanten Testphasen der spezifischen Anwendung zuverlässig absehbar ist.

Mit dem Sicherheitsbericht Planung ist darzulegen, dass für die generische Anwendung dieser neuen Produkte ein Sicherheitsnachweis vorliegt, der aufzeigt, dass diese generische Anwendung reif ist, um entsprechende spezifische Anwendungen sicher zu entwerfen.

Ist dies nicht möglich, kann ggf. der Weg über ein nachlaufendes Detail-PGV für diesen Teil gewählt werden oder es kann aufgezeigt werden, welche Ersatzlösung zum Einsatz kommt für den Fall, dass die Produktentwicklung die notwendige Reife nicht zeitgerecht erreicht.

Andernfalls wird das BAV für den betroffenen Teil keine Plangenehmigung erteilen.

### 5.6.4 Beurteilung der Produkt-Anwendungs-Reife

Die Abbildung 4 in Anhang 4 visualisiert diese Beurteilung anhand des V-Modells und der Beziehung zwischen Projekt-PGV und Subsystem (Produkt)-Entwicklung.

### 5.6.5 Abstimmung Anwendungsentwicklung und Anlagenprojekt

Bei den Nicht-Standardprojekten gemäss Kap. 5.6.2 und 5.6.3 ist zu beachten:

- Die Zusammenarbeit zwischen Anwendungsentwicklung und Anlagenprojekt ist aufzuzeigen; Verantwortungsbereiche sind zu klären und festzulegen.
- Sicherheitspläne müssen in frühen Projektphasen umfassend und in hoher Qualität erstellt werden und aufeinander abgestimmt sein.
- Die Risiken der nicht abgeschlossenen Produkt- und Anwendungsentwicklungen sind in der Planung zu berücksichtigen.

## 5.7 Signifikante Änderung

Im Zusammenhang mit den Beurteilungen gem. Kap. 5.3 bis 5.6 ist zu prüfen, ob es sich bei den neuen Entwicklungen um signifikante Änderungen im Sinn von Art. 8c EBV / Kap. 18 RL UP-EB handelt.

Ist dies der Fall, ist das weitere Vorgehen gemäss Kap. 18 RL UP-EB (Durchführung eines Risikomanagementverfahrens nach der GSM-Verordnung und Beizug einer RBS für dessen unabhängige Prüfung und Erstellung des Sicherheitsbewertungsberichts) einzuplanen.

Das obgenannte Risikomanagementverfahren schreibt speziell zu beachtende Vorgehensweisen vor, die grösstenteils in die Phasen 1 bis 4 nach SN EN 50126 fallen, aber auch die Bewertung der Sicherheitsnachweisführung durch die RBS.

Mit dem PGV-Dossier ist somit der Sicherheitsbewertungsbericht der RBS einzureichen.

## 6 Plangenehmigungsverfahren (PGV)

Nachfolgend werden die im Rahmen des PGV für den Bereich Sicherungsanlagen einzureichenden Unterlagen und die an deren Inhalte gestellten Anforderungen unter Berücksichtigung der bestehenden gesetzlichen Grundlagen, der RL VPVE, der RL UP-EB und der SN EN 50129 präzisiert. Die dabei zu berücksichtigenden Zeitpunkte der Einreichung und die Kriterien für den Verzicht auf eine Betriebsbewilligung durch das BAV werden erläutert.

Bei den in diesem Kapitel aufgeführten Anforderungen wird vom Bau oder Ersatz kompletter Sicherungsanlagen mit hoher Sicherheitsrelevanz (z. B. Stellwerke) ausgegangen (Kategorie H1 in Kapitel 8.2).



## 6.1 Einzureichende Unterlagen

Die Anforderungen an die Planvorlagen für Sicherungsanlagen richten sich nach der RL VPVE, Kapitel C und Kapitel E, und den im nachfolgenden Kap.6.2 aufgeführten weiteren inhaltlichen Anforderungen.

Für eine Sicherungsanlage sind insbesondere einzureichen:

- Projektleitblatt (RL VPVE Ziffer 28)
- Technischer Bericht (RL VPVE Ziffer 29)
- Sicherheitsbericht (RL VPVE Ziffer 37) [Sicherheitsbericht Planung gem Kap. 6.2.1]
- Ggf. Sicherheitsbewertungsbericht (RL VPVE Ziffer 38)
- Sachverständigenprüfbericht inkl. Stellungnahme zur Umsetzung der Prüfergebnisse (RL VPVE Ziffer 39)
- Ggf. IOP-Konformitätserklärungen mit den zugehörigen technischen Dossiers (siehe Kap. 5.2.2 und 5.2.3)
- Detailpläne und -angaben gemäss RL VPVE Ziffern 47.1.2.1 bis .6, 47.1.3 und .4, 47.2.1 bis .5 und 47.3

## 6.2 Inhaltliche Anforderungen

Die Norm SN EN 50126 beschreibt den Lebenszyklus eines Systems anhand eines Phasenmodells (siehe auch Abbildung 1 in Kapitel 4). Das Plangenehmigungsverfahren beginnt, je nach Produkt-Anwendungs-Reife gem. Kap. 5.6, wenn die Ergebnisse der Phase 5 (gem. SN EN 50126, Bild 9 im wesentlichen die „Spezifikation der Subsystem- und Komponentenanforderungen“, fachsprachlich die „Bauunterlagen“) für die Anlage vorliegen<sup>5</sup> und die Nachweisführung und die Sachverständigenprüfung für die Phase Planung abgeschlossen ist. Die entsprechenden Informationen müssen somit in den obenerwähnten Unterlagen des Projekts, der Nachweisführung oder des Sachverständigen enthalten sein.

Im Rahmen des PGV stehen bei der technischen Prüfung durch das BAV die Sicherheit für Bau und Betrieb sowie die Interoperabilität im Vordergrund. Die Aspekte Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Wartbarkeit werden insbesondere dahingehend betrachtet, als sie auf die Sicherheit und Interoperabilität rückwirken.

### 6.2.1 Sicherheitsbericht Sicherungsanlagen Phase Planung

Damit der Sicherheitsbericht gemäss RL VPVE für den Teil Sicherungsanlagen den Anforderungen entspricht, soll er in Form des spezifischen Anwendungssicherheitsnachweises für den Anwendungsentwurf gemäss SN EN 50129, Kapitel 5.5.1 erstellt werden.

Der Sicherheitsbericht Phase Planung soll die Ergebnisse der phasenbezogenen Sicherheitsaktivitäten der Phasen 1 bis 4 beziehungsweise 1 bis 6<sup>6</sup> gemäss SN EN 50126 enthalten.

Nachfolgend sind die Anforderungen an den Inhalt aufgeführt<sup>7</sup>:

---

<sup>5</sup> Für Standardprojekte wird als genügend erachtet, wenn diese nur der Form nach bekannt sind, sofern auch dargelegt ist, wie die Konkretisierung der Bauunterlagen vor Beginn der physikalischen Implementierung geprüft wird.

<sup>6</sup> Je nach Produkt-Anwendungs-Reife, siehe Kap. 5.6

<sup>7</sup> Es ist vorgesehen, die folgende Teile des Kap. 6.2.1 in die in Erarbeitung stehende D RTE 25100 aufzunehmen und dann in der nächsten Version der RL SA zu löschen.

Hinweis:

Die Texte und Begriffe in *Kursivtext* verweisen auf die entsprechenden Kapitel und Begriffe der SN EN 50129.

#### **6.2.1.1 Definition des Systems**

Hier ist der Genehmigungsgegenstand, auf den sich der Sicherheitsbericht bezieht, genau zu definieren oder zu referenzieren. Dabei sind mindestens die folgenden Aspekte abzudecken:

- Funktionalität, Nutzungszustände
- Wirkungsbereich, Abgrenzung
- Systemarchitektur

Gemäss RL VPVE ist diese Definition auch Inhalt des Technischen Berichts. Im Sicherheitsbericht kann es deshalb sinnvoll sein, auf den Technischen Bericht zu verweisen (bzw. umgekehrt).

#### **6.2.1.2 Qualitätsmanagementbericht**

Dieser Teil soll den Nachweis enthalten, dass bei allen Beteiligten die Qualität der Planung durch ein entsprechendes Qualitätsmanagementsystem gewährleistet worden ist.

Als Grundlage kann hier auf ein im gesuchstellenden Unternehmen etabliertes und zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem (QMS) verwiesen werden, wie auch auf die vertragliche Regelung der QMS-Anforderungen mit den beteiligten Lieferanten.

Dass die vorgesehenen Qualitätssicherungsschritte eingehalten werden, ist im Teil Sicherheitsmanagement darzulegen.

#### **6.2.1.3 Sicherheitsmanagementbericht**

Dieser Teil soll den Nachweis enthalten, dass die Sicherheit der Anlage auf der Stufe der Planung durch ein entsprechendes Sicherheitsmanagementsystem gewährleistet worden ist.

Als Grundlage kann hier auf das im Rahmen der Verfahren zur Erlangung der Sicherheitsgenehmigung nach Art. 8a EBG anerkannte SMS hingewiesen werden, wenn dieses die Anforderungen der SN EN 50129 hinreichend berücksichtigt.

Im speziellen sind die projektspezifischen Informationen (siehe auch Hinweis dazu unter Kap. 6.2.1.4) zu den folgenden Bereichen und Stichworten aufzuführen:

- *Sicherheitsorganisation für Phasen Planung und soweit vorhanden auch für Realisierung*
  - Verantwortlichkeiten, Kompetenzen, Unabhängigkeiten
- *Sicherheitsplan für Phase Planung und soweit vorhanden auch für Phase Realisierung*
  - Termine, Verantwortlichkeiten Nachweisführung und Begutachtung
  - ggf. Meilensteine von betroffenen Typenzulassungsverfahren
- *Sicherheitsanalyse (Gefährdungslogbuch, Sicherheitsanforderungsspezifikation)*
  - Methoden (regelbasiert, risikoorientiert), Grundlagen
  - Sicherheitsanforderungen
- *Sicherheitsreviews und -verifikation*

Zu den weiteren Unterabschnitten des Kapitels 5.3 resp. 5.4 der SN EN 50129 sind im Sicherheitsbericht in der Regel keine expliziten Informationen erforderlich, v. a. beim Einsatz von typenzugelassenen Systemen oder praxisbewährten, „grandfather rights“-Systemen.

#### **6.2.1.4 Technischer Sicherheitsbericht**

In diesem Kapitel (oder einem referenzierten separaten Dokument) ist der Nachweis der ausreichenden technischen und betrieblichen Sicherheit der Anlage auf der Stufe Anwendungsentwurf zu erbringen.

Der Technische Sicherheitsbericht soll mindestens die folgenden Informationen zu den folgenden Bereichen und Stichworten enthalten:

- *Einleitung*
- Nachweis des korrekten Entwurfs (*Nachweis des korrekten funktionalen Verhaltens*)
  - Systemarchitektur, Identifikation der Teilsysteme und Komponenten
  - Definition der Schnittstellen (Projektierung, Betrieb, Instandhaltung, interne und externe Systemschnittstellen)
  - Erfüllung der System- und Sicherheitsanforderungen
  - Einhaltung der rechtlichen Grundlagen
- *Ausfallauswirkungen*
- *Betrieb mit externen Einflüssen*
- *Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen*
  - Für die Implementierung und den Betrieb der Anlage vorausgesetzte Anwendungsbedingungen
  - Betriebs- und Instandhaltungsprozesse
- *Sicherheitserprobung*

Wenn typenzugelassene Subsysteme oder Komponenten zum Einsatz kommen, kann für diese auf die Typenzulassung verwiesen werden. Im technischen Sicherheitsbericht ist nachzuweisen, dass diese Systeme oder Komponenten die Sicherheitsanforderungen im konkreten Fall erfüllen können und dass deren Einsatzbedingungen eingehalten werden können.

Hinweis:

Zur leichten Handhabung kann unterschieden werden zwischen Inhalten, welche für alle Anlagen einer Klasse (*generische Anwendung*) gleich bleiben und solchen, die für jede Anlage (*spezifische Anwendung*) einzeln festgelegt werden müssen. Inhalte, welche für eine Klasse von Anlagen identisch sind, können in einem Sicherheitsnachweis für diese Klasse von Anlagen zusammengefasst werden. Im Sicherheitsbericht der einzelnen Anlage kann dieses Dokument referenziert werden. Existieren z. B. eingeführte Betriebs- und Instandhaltungsprozesse oder -vorschriften, welche in gleicher Weise mehrfach angewendet werden, kann auf die entsprechende Dokumentation verwiesen werden. Dieser Verweis ist in der Regel ausreichend, wenn die zitierten Dokumente vorgängig beim BAV für eine einmalige Prüfung hinterlegt worden sind und der Änderungsdienst sichergestellt ist. Das BAV behält sich vor, im konkreten Fall referenzierte Dokumente und den Nachweis ihrer Einhaltung nachzuverlangen.

#### **6.2.1.5 Beziehungen zu anderen Sicherheitsnachweisen**

Dieser Teil soll die Beziehungen zu Sicherheitsnachweisen, Sicherheitsgutachten und Typenzulassungen der untergeordneten Komponenten und Teilsysteme sowie zu den Nachbarsystemen aufzeigen. Insbesondere muss hier aufgezeigt werden, wie die sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen der einzelnen Systeme erfüllt werden können.

#### **6.2.1.6 Zusammenfassung**

Dieser Teil muss bestätigen, dass das geplante Vorhaben den massgebenden gesetzlichen Grundlagen entspricht (z.B. aufgrund der Anwendung der RTE und bahninternen Regelungen) oder entsprechende Ausnahmegewilligungen beantragt sind und eine danach gebaute Anlage einen sicheren Betrieb ermöglicht.

### **6.2.2 Sachverständigenprüfbericht zur Phase Planung**

Der Bericht soll die Phasen 1 bis 4 beziehungsweise 1 bis 6 gemäss SN EN 50126 abdecken.

Zu den Anforderungen an den Prüfauftrag, den Prüfungsumfang und den Sachverständigenprüfbericht geben die Kapitel 8 und 9 der RL UP-EB Hinweise. Die Beschreibung der Sicherheitsbegutachtung in der SN EN 50129, Kapitel 5.5.2, findet hier ebenfalls Anwendung.

Es empfiehlt sich, den Prüfauftrag an den Sachverständigen (Grundlagen, Umfang und Tiefgang der Prüfung, Dokumentation) in einer möglichst frühen Phase des Projekts zu klären und zu erteilen. Angaben zum Prüfauftrag und Beauftragten sind Teil des Sicherheitsmanagements (Kapitel 6.2.1.3). Diese sind in den Sicherheitsbericht aufzunehmen oder dort zu referenzieren, damit sie vom BAV eingesehen werden können.

Gemäss Art. 3 Abs. 2 Bst. m VPVE ist der Sachverständigenprüfbericht mit einer Stellungnahme der Gesuchstellerin zur Umsetzung der Prüfergebnisse einzureichen. Weiteres dazu siehe Kap. 10.1 RL UP-EB.

### **6.3 Zeitpunkt der Einreichung der Dokumente / Behandlungsfristen**

Gemäss allgemeinen Rechtsgrundsätzen darf mit dem Bau einer Anlage erst gestützt auf eine rechtskräftige Plangenehmigung begonnen werden, wobei das BAV nach Art. 6 Abs. 3 VPVE unter bestimmten Voraussetzungen Ausnahmen gestatten kann.

Gemäss Art. 8 Abs. 1 VPVE gelten in der Regel die folgenden Behandlungsfristen:

12 Monate für das ordentliche Verfahren (ohne Enteignung) und 4 Monate für das vereinfachte Verfahren. Bei diesen Fristen handelt es sich um sogenannte Ordnungsfristen, welche einen geordneten Verfahrensgang gewährleisten sollen, deren Nichtbeachtung aber keine Rechtsfolgen nach sich zieht und der Gesuchstellerin auch keine Durchsetzungsansprüche verleiht.

Die Behandlungsfrist beginnt zu laufen, sobald das BAV die vollständigen Gesuchsunterlagen erhalten hat (Art. 8 Abs. 2 VPVE); Ausnahmen siehe Kap. 5.1 (geplante gestaffelte Einreichung der Gesuchsunterlagen). Ob die Unterlagen vollständig sind, prüft das BAV (Art. 18b EBG). Das BAV kann während des PGV spezifisch vertiefte Nachweise und Sachverständigenprüfungen verlangen (siehe auch Kapitel 5.5).

Ergeben sich während des Plangenehmigungsverfahrens wesentliche Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Projekt, so sind die Änderungen dem BAV umgehend zu unterbreiten. Je nach Stand des Verfahrens und Art der Änderung werden diese analog Kapitel 7.4 behandelt.

### **6.4 Betriebsbewilligung**

Das BAV legt im Einzelfall, d.h. in der Plangenehmigungsverfügung fest, ob im konkreten Projekt von einer Betriebsbewilligung des BAV abgesehen werden kann.

Von einer Betriebsbewilligung des BAV kann nicht abgesehen werden, wenn diese nach Art. 8 Abs. 1 Bst. a resp. Art. 15d EBV erforderlich ist ("signifikante Änderung" resp. "Umrüstung"). Für die Prüfung der Beurteilung der Gesuchstellerin (siehe Kap. 5.7), ob eine signifikante Änderung nach Art. 8c EBV vorliegt, stützt sich das BAV auf die Definitionen in Kap. 18 der RL UP-EB ab.

Zum andern wird das BAV gestützt auf Art. 8 Abs. 2 EBV ("Ermessen des BAV") nicht von einer Betriebsbewilligung absehen, wenn es andere wichtige Gründe gibt, dass das BAV ein Projekt bis zur Inbetriebnahme eng verfolgt.

Andere wichtige Gründe sind insbesondere in den nachfolgend aufgeführten Fällen gegeben:

- Wenn eine ISB ein bestimmtes sicherheitsrelevantes System auf ihrem Netz zum ersten Mal einsetzt
- Wenn eine ISB im Projektablauf einen neuen Prozess einführt (z. B. neue Tools für die Projektierung, Auslagerung von internen Prozessen)
- Wenn ein für den Einsatz vorgesehenes Produkt zum Zeitpunkt der Plangenehmigung noch nicht fertig entwickelt ist (siehe auch Kap. 5.6.2)

## 7 Realisierung der Anlage (Ausführung und Inbetriebnahme)

Nachfolgend werden die im Zusammenhang mit der Realisierung einer Anlage einzureichenden Unterlagen definiert. Unter Berücksichtigung der bestehenden gesetzlichen Grundlagen, der RL VPVE und der SN EN 50129 werden auch die inhaltlichen Anforderungen präzisiert. Die Zeitpunkte der Einreichung und der Umgang mit Projektänderungen werden erläutert.

Bei den in diesem Kapitel aufgeführten Anforderungen wird vom Bau oder Ersatz kompletter Sicherungsanlagen mit hoher Sicherheitsrelevanz (z. B. Stellwerke) ausgegangen (Kategorie H1 in Kapitel 8.2).

### 7.1 Zu erstellende Dokumente

Für Sicherungsanlagen muss nachgewiesen werden, dass sie plangenehmigungskonform erstellt wurden und einen sicheren Betrieb ermöglichen.

Das BAV ordnet in der Regel mit der Plangenehmigung die Erstellung eines Sicherheitsnachweises nach Art. 8a EBV an. Dieser Sicherheitsnachweis ist unabhängig davon zu erstellen, ob das BAV auf eine Betriebsbewilligung verzichtet hat oder nicht (siehe Kap. 6.4).

Für die Prüfung dieses Sicherheitsnachweises ordnet das BAV in der Regel gemäss Art. 8a Abs. 4 EBV den Beizug eines Sachverständigen -- in der SN EN 50129 Gutachter genannt -- an. Dieser hat die Anforderungen gemäss Kap. 6.3 der RL UP-EB zu erfüllen.

Der gemäss Kap. 9 der RL UP-EB zu erstellende Prüfbericht wird im folgenden Sachverständigenprüfbericht Phase Realisierung genannt -- in der SN EN 50129 Sicherheitsgutachten oder kurz Gutachten.

Für eine Sicherungsanlage sind demnach zu erarbeiten und einzureichen:

- der Sicherheitsnachweis Realisierung
- der Sachverständigenprüfbericht Realisierung

### 7.2 Inhaltliche Anforderungen an die Dokumente

Damit der Sicherheitsnachweis nach Art. 8a EBV den Anforderungen entspricht, soll er in Form des spezifischen Anwendungssicherheitsnachweises für die physikalische Implementierung gemäss SN EN 50129, Kapitel 5.5.1 erstellt werden.

Der Sachverständigenprüfbericht Realisierung muss neben den in Kap. 9 der RL UP-EB aufgeführten Inhalten auch die Anforderungen der SN EN 50129 erfüllen.

Es liegt auf der Hand, dass diese Dokumente auf den entsprechenden Dokumenten aus der Phase PGV/Planung gemäss Kapitel 6.2 aufbauen können. Der Klarheit halber sind hier die verlangten Inhalte explizit aufgeführt. Es bleibt fallweise zu entscheiden, was aus den früheren Dokumenten übernommen resp. angepasst werden kann.

#### 7.2.1 Sicherheitsnachweis Realisierung

Der Sicherheitsnachweis Realisierung muss die Sicherheitsaktivitäten der Phasen, die nicht bereits in der Phase Planung behandelt wurden, abdecken; in der Regel sind das die Phasen 6 (Entwicklung/Konstruktion und Implementierung) bis 9 (System-Validation) gemäss SN EN 50126.

Nachfolgend sind die Anforderungen an den Inhalt aufgeführt<sup>8</sup>:

---

<sup>8</sup> Es ist vorgesehen, die folgende Teile des Kap. 7.2.1 in die in Erarbeitung stehende D RTE 25100 aufzunehmen und dann in der nächsten Version der RL SA zu löschen.

Hinweis:

Die Texte und Begriffe in *Kursivtext* verweisen auf die entsprechenden Kapitel und Begriffe der SN EN 50129.

### **7.2.1.1 Definition des Systems**

Siehe Kap. 6.2.1.1

### **7.2.1.2 Qualitätsmanagementbericht**

Dieser Teil soll den Nachweis enthalten, dass die Qualität der Realisierung bei allen Beteiligten durch ein entsprechendes Qualitätsmanagementsystem gewährleistet worden ist.

Weiteres dazu siehe Kap. 6.2.1.2.

### **7.2.1.3 Sicherheitsmanagementbericht**

Dieser Teil soll den Nachweis enthalten, dass die Sicherheit der Anlage auf der Stufe Realisierung durch ein entsprechendes Sicherheitsmanagementsystem gewährleistet worden ist. Er basiert in der Regel auf dem Sicherheitsmanagementbericht für die Phase Planung.

Hinweise zu den generellen Grundlagen siehe Kap. 6.2.1.3.

Im speziellen sind die projektspezifischen Informationen (siehe auch Hinweis dazu unter Kap. 6.2.1.4) zu den folgenden Bereichen und Stichworten aufzuführen:

- *Sicherheitsorganisation*
  - Verantwortlichkeiten, Kompetenzen, Unabhängigkeiten
- *Sicherheitsanalyse (Gefährdungslogbuch)*
  - Prozess zur Aktualisierung der Risikoanalyse (soweit erforderlich)
- *Anlagenprojektierung (System-/Teilsystem-/Einrichtungs-Übergabe)*
  - Prozess, Methoden für die Anlagenprojektierung
  - Umgang mit generischen Produkten
- *Sicherheitsreviews, -verifikation und -validation*
- *Betrieb und Instandhaltung*
  - Berücksichtigung der Sicherheitsrelevanten Anwendungsbedingungen in der Betriebsphase

Zu den weiteren Unterabschnitten des Kapitels 5.3 resp. 5.4 der SN EN 50129 sind im Sicherheitsnachweis Realisierung in der Regel keine expliziten Informationen erforderlich, v. a. beim Einsatz von typenzugelassenen Systemen oder praxisbewährten, „grandfather rights“-Systemen.

### **7.2.1.4 Technischer Sicherheitsbericht**

In diesem Kapitel (oder einem referenzierten separaten Dokument) ist der Nachweis der ausreichenden technischen und betrieblichen Sicherheit der realisierten Anlage zu erbringen.

Der Technische Sicherheitsbericht soll mindestens zu den folgenden Bereichen und Stichworten Informationen enthalten:

- *Einleitung*
- *Nachweis der korrekten Funktion (Nachweis des korrekten funktionalen Verhaltens)*
  - Erfüllung der Systemanforderungen
  - Erfüllung der Sicherheitsanforderungen
  - Korrekte Funktion der Schnittstellen
- *Ausfallauswirkungen*
  - Unabhängigkeit von Betrachtungseinheiten
  - Auswirkung und Offenbarung von Ausfällen
  - Aktion nach Ausfalloffenbarung

- *Betrieb mit externen Einflüssen*
- *Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen*
  - Für den Betrieb der Anlage festgelegte Anwendungsbedingungen
  - Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften
- *Sicherheitserprobung*

Siehe auch Hinweis unter Kap. 6.2.1.4.

#### **7.2.1.5 Beziehungen zu anderen Sicherheitsnachweisen**

Dieser Teil soll die Beziehungen zu Nachweisen, Prüfberichten Phase Planung und Typenzulassungen der untergeordneten Komponenten und Teilsysteme sowie zu den Nachbarsystemen aufzeigen.

Dieser Teil muss ebenso aufzeigen, dass die sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen, die in den zugehörigen Teilsystemnachweisen spezifiziert sind, erfüllt sind oder wo sie in die technisch-betrieblichen Vorschriften übernommen wurden.

Hinweis:

Werden Komponenten oder Teilsysteme mit einer Typenzulassung eingesetzt, hat die ISB nachzuweisen, dass die zugelassenen und zum Einsatz vorgesehenen Komponenten und Teilsysteme im konkreten Fall konform zur Typenzulassung eingesetzt und die Sicherheitsanforderungen und Einsatzbedingungen der Typenzulassung erfüllt sind.

#### **7.2.1.6 Zusammenfassung**

Dieser Teil muss bestätigen, dass die Anlage konform zur Plangenehmigung erstellt ist, den gesetzlichen Grundlagen entspricht und einen sicheren Betrieb ermöglicht.

### **7.2.2 Sachverständigenprüfbericht Realisierung ("Sicherheitsgutachten")**

Der Sachverständigenprüfbericht Realisierung muss neben den im Kap. 9 der RL UP-EB aufgeführten Inhalten auch die Anforderungen gemäss SN EN 50129 erfüllen.

Die Prüfung umfasst grundsätzlich alle Phasen des Projekts. Inhaltlich beschränkt sich die Prüfung auf die Phasen, die nicht bereits in der Phase Planung behandelt wurden; in der Regel sind dies die Phasen 6 (Entwicklung/Konstruktion und Implementierung) bis 9 (System-Validation einschl. Sicherheitsabnahme) gemäss SN EN 50126. Die Ergebnisse der Sachverständigenprüfung(en) der Phase Planung gem. Kap. 6.2.2 sind zu berücksichtigen und auf ihre Gültigkeit und Umsetzung zu prüfen.

Der Prüfauftrag an den Sachverständigen (Grundlagen, Umfang und Tiefgang der Begutachtung, ggf. Prüfungen an der Anlage, Dokumentation) ist Teil des Sicherheitsmanagements (Kapitel 7.2.1.3). Er ist in den Sachverständigenprüfbericht aufzunehmen oder zu referenzieren, damit er vom BAV eingesehen werden kann.

Spätestens mit dem Sachverständigenprüfbericht Realisierung ist auch zu bestätigen, dass die für die Sicherheit relevanten Auflagen aus der Plangenehmigungsverfügung erfüllt sind und in der Zusammenfassung eine Aussage zu machen, ob die Freigabe zur Betriebsaufnahme aus Sicht des Sachverständigen erteilt werden kann (vgl. Kap. 9.2.2 Ziff. 7 RL UP-EB).

In Anlehnung an Art. 3 Abs. 2 Bst. m VPVE ist auch der Sachverständigenprüfbericht Phase Realisierung mit einer Stellungnahme der Gesuchstellerin zur Umsetzung der Prüfergebnisse einzureichen. Weiteres dazu siehe Kap. 10.1 RL UP-EB.

### **7.3 Zeitpunkt der Einreichung der Dokumente**

Wie in Kapitel 7.1 festgehalten, sind die Nachweisdokumente weitgehend unabhängig davon zu erstellen, ob das BAV auf eine Betriebsbewilligung verzichtet hat oder nicht (siehe Kap. 6.4).

Die Erteilung einer Betriebsbewilligung erfordert zusätzliche Verfahrensschritte und hat damit Einfluss auf den Zeitpunkt, zu dem die Nachweisdokumente eingereicht werden müssen.

### **7.3.1 Ohne Betriebsbewilligung**

Der Sicherheitsnachweis und der Sachverständigenprüfbericht Realisierung (d.h. die vollständige Nachweisführung) müssen vor der Inbetriebnahme abgeschlossen werden. In der Regel sind sie inkl. der in Kap. 7.2.2, letzter Absatz erwähnten Stellungnahme spätestens einen Monat nach der Inbetriebnahme dem BAV zur Kenntnis zuzustellen.

In der Praxis werden die letzten Arbeiten oft erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme durchgeführt. Eine Freigabe des Sicherheitsnachweises vor Abschluss der Arbeiten ist auch in diesen Fällen möglich. Die zum Zeitpunkt der Freigabe noch offenen Punkte müssen im Sicherheitsnachweis klar identifiziert, die daraus erwachsenden Risiken bekannt sein und die Prozesse für die Erledigung dieser Punkte müssen festgelegt und dokumentiert sein.

Wird der Sicherheitsnachweis erst kurz vor Inbetriebnahme einer Anlage fertig gestellt, ist es oft auch nicht möglich, den Sachverständigenprüfbericht Realisierung noch vor der Inbetriebnahme fertig zu stellen. Die eigentlichen Prüfarbeiten des Sachverständigen müssen jedoch zwingend vor der Inbetriebnahme einer Anlage abgeschlossen sein. Der Sachverständige muss die Betriebsbereitschaft der Anlage schriftlich bestätigt haben. Der Sachverständigenprüfbericht Realisierung (d.h. die vollständige Dokumentation der Prüftätigkeit) ist anschliessend abzuschliessen.

### **7.3.2 Mit Betriebsbewilligung**

Gemäss Art. 8 Abs. 4 EBV erteilt das BAV die Betriebsbewilligung nach einer Prüfung des Sicherheitsnachweises und wenn die übrigen für die Betriebsbewilligung relevanten Auflagen der Plangenehmigung oder Typenzulassung erfüllt sind.

Damit die Betriebsbewilligung auf den von der Gesuchstellerin gewünschten Zeitpunkt der Inbetriebnahme erteilt werden kann, müssen der Sicherheitsnachweis und der Sachverständigenprüfbericht Realisierung inkl. der in Kap. 7.2.2, letzter Absatz erwähnten Stellungnahme rechtzeitig zur Prüfung eingereicht werden. Allfällige zum Zeitpunkt der Freigabe dieser Dokumente noch offene Punkte müssen darin identifiziert, die daraus erwachsenden Risiken bekannt sein und die Prozesse für die Erledigung dieser Punkte müssen festgelegt und dokumentiert sein.

Die für die Prüfung der Unterlagen und das Ausstellen der Betriebsbewilligung erforderliche Zeit ist in der Regel kurz, kann aber je nach Projekt stark variieren. Eine frühzeitige Abstimmung zwischen Gesuchstellerin und BAV wird empfohlen.

## **7.4 Projektänderungen**

Ergeben sich nach Erteilung der Plangenehmigung Abweichungen von den genehmigten Plänen, ist für die geänderten Teile ein neues Verfahren durchzuführen (Art. 5 Abs. 2 VPVE). Die Art des Verfahrens (siehe Kap. 3.5) ergibt sich aus der Art der Änderung; da in den meisten Fällen keine Rechte Dritter (schutzwürdige Interessen von Drittparteien) betroffen sind, wird ein vereinfachtes Verfahren ausreichen.

Geringfügige Abweichungen von den genehmigten Plänen sind zu dokumentieren und dem BAV spätestens zusammen mit dem Sicherheitsnachweis für die Realisierung zur Kenntnisnahme zuzustellen.

Abweichungen können als geringfügig eingestuft werden, wenn sie sicher keine Rechte Dritter berühren und wenn sie bei einer sinngemässen Kategorisierung nach Kap. 8.2 nicht in die Kategorien H1, H2 oder G1 fallen würden.



## 8 Anwendungskategorien

Gemäss Ziffer 22 der RL VPVE richtet sich die Bearbeitungstiefe der Unterlagen nach den fach- und situationsspezifischen Verhältnissen. Für Sicherungsanlagen wird diese Anforderung nachfolgend präzisiert.

Die Kapitel 6 und 7 dieser Richtlinie basieren auf den bestehenden gesetzlichen Grundlagen, der RL VPVE und der SN EN 50129. Sie präzisieren u. a., welche Nachweisdokumente für Sicherungsanlagen zu erstellen sind, welchen inhaltlichen Anforderungen diese Dokumente genügen müssen und welche dieser Dokumente dem BAV wann einzureichen sind. Dabei wird vom Bau oder Ersatz kompletter Sicherungsanlagen mit hoher Sicherheitsrelevanz (z. B. Stellwerke) ausgegangen.

Grundsätzlich gelten diese beiden Kapitel auch für alle anderen Bau- und Veränderungsvorhaben, welche Sicherungsanlagen betreffen. In Bezug auf die anzuwendende Methodik gelten die dortigen Vorgaben auch bei einfacheren Vorhaben praktisch unverändert. In Bezug auf den Umfang der zu erstellenden oder einzureichenden Nachweisdokumente gelten bei bestimmten Vorhaben jedoch reduzierte Anforderungen.

Nachfolgend werden so genannte Anwendungskategorien festgelegt mit dem Ziel, jedes in der Praxis vorkommende Bau- und Veränderungsvorhaben anhand typischer Merkmale einer solchen Kategorie zuteilen zu können.

### 8.1 Kriterien

Für die Festlegung der Anwendungskategorien werden die Sicherheitsrelevanz der Genehmigungsgegenstände (Auswirkungen) und die Art der Bau- und Veränderungsvorhaben (Fehlerwahrscheinlichkeit) berücksichtigt:

#### 8.1.1 Sicherheitsrelevanz

- H Hoch  
Systeme/Funktionen mit hoher Sicherheitsrelevanz ( $\text{THR} < 10^{-5}/\text{h}$ , SIL 1 – 4)
- G Gering  
Systeme/Funktionen mit geringer Sicherheitsrelevanz aber hohen RAM-Anforderungen
- K Keine  
Systeme/Funktionen mit geringer Sicherheitsrelevanz und geringen RAM-Anforderungen sowie Systeme/Funktionen ohne Sicherheitsrelevanz (keine Sicherheitsanforderung)

Massgebend für die Bestimmung der Sicherheitsrelevanz des Vorhabens sind nicht nur die direkt betroffenen Systeme/Funktionen allein, sondern auch ihre Auswirkungen auf das Gesamtsystem und die Nachbarsysteme.

#### 8.1.2 Art des Vorhabens

Für die Unterteilung der Vorhaben werden aufgrund der Fehlerwahrscheinlichkeit (insbesondere systematischer Fehler) folgende 4 Kategorien festgelegt:

- (1) Neubau oder Ersatz von Sicherungsanlagen, umfangreiche und/oder komplexe Änderungen an Sicherungsanlagen.  
Beispiele:
  - Stellwerkersatz
  - Neue Bahnübergangssteuerung
  - Komplexer Umbau an bestehender Sicherungsanlage
  - Ersteinsatz von Komponenten und Teilsystemen

- (2) Änderungen **mit** Einfluss auf konzeptionelle Aspekte, Funktionalität und/oder Betriebsvorschriften des Systems oder der Anlage, jedoch mit begrenztem Umfang und/oder von begrenzter Komplexität, mit geringer Wahrscheinlichkeit systematischer Fehler.  
Beispiele:
- Ergänzung/Umbau an bestehender Sicherungsanlage
  - Erhöhung der zul. Geschwindigkeit
- (3) Änderungen an Sicherungsanlagen **ohne** Einfluss auf konzeptionelle Aspekte, Funktionalität und/oder Betriebsvorschriften des Systems oder der Anlage; Wahrscheinlichkeit systematischer Fehler sehr gering resp. durch Typenzulassung der Komponenten abgedeckt.  
Beispiele:
- Fehlerkorrektur an Anlage (spezifische Anwendung, Projektierung)
  - Fehlerkorrektur an System/Produkt (generisches Produkt/Anwendung)
  - Ersatz von Subsystemen durch funktionsgleiche neuerer Generation gleicher Technologie
- (4) Aus- und Wiedereinbau am gleichen Ort. Keine Gefahr von systematischen Fehlern.  
Beispiel:
- Ausbau/Einbau von Komponenten oder Subsystemen der Sicherungsanlage ohne Änderungen, z. B. bei Oberbauerneuerung
- Die Vorhaben der Kategorie (4) liegen im Verantwortungsbereich der ISB und sind nicht Thema dieser Richtlinie.

### 8.1.3 Zuteilung

Die ISB teilen jedes Vorhaben aufgrund ihrer Risikoeinschätzung einer Anwendungskategorie zu und dokumentieren den Entscheid und die Überlegungen dazu.

Für die Zuteilung (Einordnung in der Kriterienmatrix, siehe Kapitel 8.2) können neben den obigen Umschreibungen der Kriterien folgende Fragen hilfreich sein:

- Wo befindet sich das Vorhaben auf den Achsen „Fehlerwahrscheinlichkeit“ und „Auswirkungen“?
- Welche Phasen gemäss V-Modell der SN EN 50126 sind betroffen?
- Sind Betriebsprozesse betroffen? Welche? Wie?
- Welche Prüfschritte sind zu wiederholen?

Das BAV überprüft stichprobenartig im Plangenehmigungsverfahren wie auch im Rahmen der Aufsicht in der Betriebsphase (Überwachung), ob die richtigen Anwendungskategorien angewendet wurden; im letzteren Fall insbesondere mit dem Ziel, festzustellen, ob die Prozesse und Verantwortlichkeiten für diese Zuteilungen beim Unternehmen festgelegt und etabliert sind.

## 8.2 Anforderungsübersicht

Sicherheitsrelevanz Art des Vorhabens		Keine	Gering	Hoch
1 Neubau, Ersatz, grosse Änderungen	Fehlerwahrscheinlichkeit	K1	G1	H1
2 Änderungen mit Einfluss auf Konzept, Funktionalität, Betriebsvorschriften		K2	G2	H2
3 Änderungen ohne Einfluss auf Konzept, Funktionalität, Betriebsvorschriften		K3	G3	H3
				Auswirkungen

### Farbe

### Bedeutung in Stichworten



PGV-pflichtig.  
Vollständige Nachweisführung nach den Kapiteln 6 und 7.  
Mit Einreichung der Nachweisdokumente „Realisierung“.



PGV-pflichtig.  
Nachweisführung nach den Kapiteln 6 und 7 mit reduzierten Anforderungen (Fokus auf Auswirkungen; Validierung und Begutachtung in einem Schritt möglich, siehe Kapitel 8.3.2).  
Ohne Einreichung der Nachweisdokumente „Realisierung“, sofern nicht mittels Auflagen verfügt oder für Erteilung einer Betriebsbewilligung notwendig.



Aus Sicht Sicherheitsnachweisführung Sicherungsanlagen nicht PGV-pflichtig.  
ISB-interne Nachweisführung.  
Methodik nach Richtlinie empfohlen.



Aus Sicht Sicherheitsnachweisführung Sicherungsanlagen nicht PGV-pflichtig.  
Ausserhalb des Fokus dieser Richtlinie.

## 8.3 Anforderungen

In Ergänzung zur obenstehenden Legende wird nachfolgend präzisiert, in welchen Fällen und wie der Umfang der zu erstellenden oder einzureichenden Nachweisdokumente reduziert werden kann.

### 8.3.1 Anwendungskategorie H1 (rotes Feld)

Für Genehmigungsgegenstände der Anwendungskategorie H1 gelten die Anforderungen gemäss den Kapiteln 6 und 7 vollumfänglich.

### **8.3.2 Anwendungskategorie H2, sinngemäss auch G1 (orange Felder)**

Für Genehmigungsgegenstände der Anwendungskategorie H2 gelten grundsätzlich die Anforderungen gemäss den Kapiteln 6 und 7. Substantiell ist nur auf die relevanten Aspekte einzugehen.

Genehmigungsgegenstand ist die Änderung. Die Nachweisdokumente haben sich folglich so weit wie sinnvoll auf die Änderung und deren Auswirkung auf das Gesamtsystem zu fokussieren. Eine Delta-Betrachtung ist angebracht, sofern von der ursprünglichen Anlage hinreichende Grundlagen zur Analyse der Auswirkungen der Änderungen vorliegen. Dabei sind auch Abgrenzungen einzubeziehen.

Als hinreichende Grundlagen gelten auch Sicherheitsnachweise nach früheren Methoden oder Praxisbewährung („grandfather rights“), sofern diese explizit genug sind und die notwendige Nachvollziehbarkeit gewährleisten.

Aufgrund der gegenüber H1 geringeren Fehlerwahrscheinlichkeit werden auch die Anforderungen an die Unabhängigkeit zwischen Validierung und Sachverständigenprüfung reduziert.

Ein Prüfauftrag (Kapitel 6.2.2 u. 7.2.2) kann die Validation und die Sachverständigenprüfung an ein und dieselbe Person erteilen. Dabei ist die Unabhängigkeit dieser Person zum Vorhaben (Vieraugenprinzip) zu wahren.

Bei Vorhaben mit geringem Fehlerrisiko in der Planung ist es auch zulässig, die Prüfung des Sicherheitsberichts Planung in den Sachverständigenprüfbericht Realisierung) einzuschliessen. Die Gesuchstellerin trägt dabei das Risiko, dass gegebenenfalls Fehler aus der Phase Planung erst zu einem späten Zeitpunkt entdeckt werden.

Das BAV entscheidet im Plangenehmigungsverfahren aufgrund der vorliegenden Unterlagen, ob dieses Risiko hinreichend klein ist und behält sich vor, einen Sachverständigenprüfbericht zur Phase Planung gem. Kapitel 6.2.2 nachzuverlangen.

### **8.3.3 Anwendungskategorie H3, sinngemäss auch G2 und K1 (gelbe Felder)**

Für Vorhaben der Anwendungskategorie H3 ist kein PGV nötig<sup>9</sup>. Eine dem Vorhaben angepasste Nachweisführung obliegt der ISB. Eine sinngemässe Anwendung der Methodik dieser Richtlinie wird empfohlen. Die Nachweisdokumente müssen dem BAV weder zur Prüfung noch zur Kenntnis eingereicht werden. Die Dokumentation bleibt bei der ISB/Anlage. Sie muss dem BAV im Rahmen der Sicherheitsaufsicht während der Betriebsphase (Überwachung) vorgelegt werden können.

### **8.3.4 Anforderungen in den übrigen Anwendungskategorien**

Die in den übrigen Anwendungskategorien geltenden Anforderungen können aus den obigen Ausführungen und der Kriterienmatrix gemäss Kapitel 8.2 abgeleitet werden.

## **8.4 Ausbreitung von Systemen und Versionen (Rolloutproblematik)**

Beispiele für die Ausbreitung von Systemen und Versionen sind die netzweite Einführung neuer Systeme, der Releasewechsel softwarebasierter Systeme, oder die Durchführung von Modifikationen auf einer grossen Anzahl von Anlagen.

In der Regel werden die betreffenden Systeme und deren Weiterentwicklung in Typenzulassungsverfahren geprüft. Dabei kann das BAV entscheiden, ob die Änderung PGV-relevant ist.

Für die Ausbreitung von Systemen und Versionen gilt diese Richtlinie sinngemäss.

---

<sup>9</sup> Pro memoria: Thema dieser Richtlinie ist die Sicherheitsnachweisführung Sicherungsanlagen. Die Aussage ist deshalb nur für diesen Bereich gültig. Andere Aspekte können ein PGV nötig machen

Bei PGV-relevanten Ausbreitungen ist ein Sammelantrag auf Plangenehmigung zweckmässig (siehe auch Hinweis unter 6.2.1.4):

- Jeder Antrag muss die massgebenden Nachweisdokumente und eine Liste der betroffenen Anlagen enthalten.
- Für die fachtechnische Beurteilung durch das BAV müssen diese Nachweisdokumente insbesondere folgende Informationen enthalten:
  - Nachweisdokumente für das generische System (bzw. Verweis auf existierende Typenzulassungen)
  - Nachweis, dass die spezifischen Anwendungs-Sicherheitsnachweise sachlich unverändert gültig sind oder
  - Nachweis, dass auch die veränderten Anwendungsbedingungen eingehalten werden
  - Informationen zu den Auswirkungen auf die Betriebsvorschriften (Betrieb und Unterhalt)
  - Tests und Prüfungen, welche bei der Implementierung auf jeder Anlage durchzuführen sind
  - Beschreibung des Prozesses für die Implementierung auf den Anlagen (Aufgaben, Verantwortlichkeiten, ...)
  - Beschreibung der vorgesehenen Nachweisführung inklusive Sachverständigenprüfung für die anlagenspezifischen Aspekte

Das BAV entscheidet im konkreten Fall auf Grund der eingereichten Unterlagen, in welcher Form das Vorhaben bewilligt wird (gesamthaft oder pro Anlage, mit oder ohne Betriebsbewilligung).

## 8.5 Telematikanwendungen, Stellwerkautomatisierung

Alle Telematikanwendungen, welche in direktem Zusammenhang mit der Sicherheit und der Zuverlässigkeit des Eisenbahnbetriebes stehen, sind grundsätzlich PGV pflichtig. Darunter fallen auch reine Stellwerkautomatisierungen mit Bahnleitsystemen.

- Für alle Automatisierungsvorhaben (Neubau, Anpassung), in welchen Schaltungen, Komponenten und Teilsysteme für Funktionen mit hoher Sicherheitsrelevanz ( $THR < 10^{-5}/h$ , SIL 1-4) eingesetzt werden, ist die PGV-Pflicht grundsätzlich gegeben (H1 oder H2).
- Die PGV-Pflicht für das gesamte Vorhaben gilt auch, wenn nur einzelne Funktionen (Bedienung, Anzeige oder Automatisierung) hohe Sicherheitsrelevanz haben.
- Bei grundsätzlich PGV-pflichtigen Automatisierungsvorhaben kann von der PGV-Pflicht aus technisch-betrieblicher Sicht in folgenden Fällen abgewichen werden:
  - Die ISB beurteilt ein konkretes Vorhaben anhand der Kriterien Sicherheitsrelevanz (Auswirkungen) und Art des Vorhabens (Fehlerwahrscheinlichkeit) gemäss Richtlinie als nicht PGV-pflichtig (H3, G2, G3). Die ISB dokumentiert diese Beurteilung in ihren Projektunterlagen.
  - Es werden ausschliesslich typenzugelassene Systeme, Funktionen und Schaltungen eingesetzt, für deren Einsatz in den entsprechenden Typenzulassungen explizit auf die Erfordernis eines PGV verzichtet wird.

## 8.6 Neubau oder Änderungen von Relaisstellwerken

Gemäss Kapitel 1.1 ist die Richtlinie auch auf diese Vorhaben anzuwenden.

Wie unter 8.3.2 erwähnt, gelten als hinreichende Grundlagen für eine anlagenspezifische Sicherheitsnachweisführung auch Sicherheitsnachweise nach früheren Methoden oder Praxisbe-

währung („grandfather rights“), sofern diese explizit genug sind und die notwendige Nachvollziehbarkeit gewährleisten. Auf diese kann aufgebaut werden, wenn solche Elemente (Prinzipschaltungen, freie Schaltungen, Hardware) wirklich eins zu eins übernommen werden oder Eingriffe und Änderungen daran genau eingegrenzt werden können.

## **8.7 Temporäre Änderungen in Sicherungsanlagen im Rahmen von Projekten**

(Provisorien bei Bauphasen)

Bauphasen sind gemäss ihrer Kategorisierung nach Kapitel 7.2 im Dossier zu dokumentieren. Die Sicherheitsnachweisführung hat sich nach der Kategorie zu richten.

Sind die Auswirkungen der Bauphasen auf die Sicherungsanlagen zur Zeit des PGV noch nicht abschliessend geklärt, kann in der Planvorlage erklärt werden, wann die Angaben nachgeliefert werden.

Das BAV kann in der Plangenehmigungsverfügung für einzelne Phasen die Nachweise für die Realisierung des Zwischenstands verlangen.

## Anhang 1 Begriffe und Abkürzungen (alphabetisch geordnet)

Weitere Begriffe und Abkürzungen aus den SN EN 5012x und der RL UP-EB werden als bekannt vorausgesetzt.

Siehe auch Abbildungen 1 und 2, die zur Klarstellung der Begriffe beitragen.

Begriff / (Herkunft)	Definition / „Andere, gleichwertige Bezeichnungen“
BBw	Betriebsbewilligungsverfahren resp. Betriebsbewilligung (Verfügung BAV)
Begutachtung (SN EN 50129)	Analyseprozess zur Feststellung, ob die Entwurfsinstanz und der Validierer ein Produkt zustande gebracht haben, das die spezifizierten Anforderungen erfüllt und um zu beurteilen, ob das Produkt für seinen gedachten Anwendungszweck geeignet ist. Synonym für Sachverständigenprüfung.
CCS	Geläufiges Kürzel für das IOP-Teilsystem Control, Command and Signalling, deutsch Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung (ZZS)
Gutachter (SN EN 50129)	In der Norm nur indirekt definierter Begriff: Synonym für „Sachverständiger“ gemäss der RL UP-EB und dieser Richtlinie. „Sicherheitsgutachter, Assessor, Begutachter, Experte, Prüfsingenieur“.
IOP	Kürzel verwendet für Interoperabilität, interoperabel
IOP-Konformitätserklärung	Überbegriff für alle Erklärungen der Einhaltung der EG-Anforderungen bezüglich IOP / NNTV sowie der Gebrauchstauglichkeit, die ein Hersteller / Gesuchsteller aufgrund von (Zwischen-) Prüfbescheinigungen einer BS oder BBS oder aufgrund von gleichwertigen Grundlagen gem. Kap. 5.2.2 ausstellt. Definition im engeren Sinn siehe Interop-RL, Art. 13 und 18 sowie Anhang IV und VI.
Nachweisdokumente	Umfasst als Überbegriff alle Sicherheitsnachweise, Sicherheitsberichte, Prüfberichte (Sachverständigenprüfberichte, Gutachten).
PGV	Plangenehmigungsverfahren
PGVf	Plangenehmigungsverfügung
Phase „Planung“	Umfasst alle Aktivitäten bis zur Einreichung der Planvorlage: Im V-Modell in der Regel bis Phase 5. Die Phase „Planung“ ist deshalb nicht ganz deckungsgleich mit der Phase „Anwendungsentwurf“ nach SN EN 50129 (siehe auch Abb. 1).
Phase „Realisierung“	Umfasst alle Aktivitäten ab der Phase „Planung“ bis zur Inbetriebnahme. Im V-Modell in der Regel ab Phase 6. Die Phase „Realisierung“ ist deshalb nicht ganz deckungsgleich mit der Phase „Physikalische Implementierung“ nach SN EN 50129 (siehe auch Abb. 1).
Qualitätspläne	Begriff aus der ISO 9000-Welt, hier verwendet als Überbegriff für alle Umsetzungsanforderungen, Anwendungsbedingungen, Projektierungs-, Prüf- und weiteren Prozessvorgaben, die zu beachten sind.
RAMS (SN EN 50126)	Reliability, Availability, Maintainability, Safety Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit
Risikoanalyse	Systematisches Verfahren, um ein (unerwünschtes) Ereignis hinsichtlich der Häufigkeit des Eintreffens und des Ausmasses der Folgen zu charakterisieren.
Sachverständigenprüfbericht, kurz: SV-Prüfbericht (RL UP-EB)	Der Sachverständige nimmt eine vom Projektverfasser unabhängige, sicherheitsorientierte Prüfung vor. Er hält das Ergebnis in einem Sachverständigenprüfbericht fest. Synonym für „Gutachten, Sicherheitsgutachten“ gem SN EN 50129
Sachverständiger (RL UP-EB)	Vom Projekt (erstes Augenpaar) unabhängiger, in der Sache fachkundiger und erfahrener Prüfer (zweites Augenpaar). Synonyme: „Gutachter, Begutachter, Sicherheitsgutachter, Experte, Prüfsingenieur, Assessor“

Begriff / (Herkunft)	Definition / „Andere, gleichwertige Bezeichnungen“
Sicherheitsanalyse	Unter der Sicherheitsanalyse eines komplexen sicherheitskritischen Systems versteht man eine systematische, nachvollziehbare Überprüfung, ob dieses System die relevanten Sicherheitsanforderungen erfüllt.
Sicherheitsbericht (Art. 8b EBV, Art. 3 Abs. 2 Bst. k VPVE, Ziff. 37 RL VPVE)	Ein auf einer Risikoanalyse basierender Bericht, in dem dargelegt wird, mit welchen Massnahmen den Risiken begegnet und wie sichergestellt werden kann, dass das Vorhaben den Vorschriften entsprechen wird und der Sicherheitsnachweis nach Art. 8a EBV erbracht werden kann.
Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen	Regeln, Bedingungen und Einschränkungen, die bei der Anwendung des Systems eingehalten werden müssen, damit die Sicherheit gewährleistet ist. „Sicherheitsrelevante Anwendungsbedingungen, Sicherheitsrelevante Einsatzbedingungen, Sicherheitsrelevante Voraussetzungen“
Sicherheitsnachweis, kurz auch Nachweis oder SiNa (SN EN 50129). Für Sicherungsanlagen wird diese Definition auf den Sicherheitsnachweis nach Art. 8a EBV angewandt.	Der dokumentierte Nachweis, dass ein Produkt die spezifizierten Sicherheitsanforderungen erfüllt. Die Norm unterscheidet nach der Fokussierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generischer Produkt SiNa: unabhängig von der Anwendung</li> <li>- Generischer Anwendungs-SiNa: für eine Klasse von Anwendungen</li> <li>- Spezifischer Anwendungs-SiNa: für die spezifische Anwendung</li> </ul> Der spezifische Anwendungs-SiNa wird nach Phase unterteilt in: <ul style="list-style-type: none"> <li>- SiNa für den Anwendungsentwurf (Phase Planung)</li> <li>- SiNa für die physikalische Implementierung (Phase Realisierung)</li> </ul> Sicherheitsnachweise, die im Sinn der Norm, aber nicht streng nach deren Vorgaben gemacht sind, werden als solche anerkannt, sofern sie inhaltlich genügen.
Sicherheitsnachweisführung, kurz auch Nachweisführung. Für Sicherungsanlagen wird diese Definition auf weiter gefassten Begriff Sicherheitsnachweis in Art. 18w, 18x und 23c EBG angewandt.	Gesamtheit aller Tätigkeiten mit dem Ziel, die Sicherheit eines Systems und seiner Anwendung zu bestätigen, inkl. deren Dokumentation. Enthält demnach Tests, Validierung, Erstellung der Nachweise und deren Begutachtung.
Sicherheitsorientierte Prüfung	Gängiger Begriff für eine vom Projektverfasser unabhängige Prüfung des Projektes mit Fokus auf die Sicherheit des Systems, die in der RL UP-EB näher umschrieben ist.
Sicherungsanlage, kurz SA (FDV R 300.1, Kap. 2; Abschn. 6, 7 & 8 EBV)	Im engeren Sinn: Anlage zur technischen Sicherung und Lenkung von Zugfahrten und Rangierbewegungen. „Eisenbahnsignalsystem“ In der vorliegenden Richtlinie immer im erweiterten Sinn verstanden für die Anlagen gemäss EBV Kapitel 2, Abschnitte 6, 7 und 8.
Technischer Bericht (RL VPVE)	Der technische Bericht umfasst die technische Beschreibung des Projekts und die für die Gesamtanlage zu berücksichtigenden Nutzungszustände.
Technischer Sicherheitsbericht (SN EN 50129)	Teil des Sicherheitsnachweises nach SN EN 50129.
technisches Dossier	Beilage zu der IOP-Konformitätserklärung, die alle Dokumente enthält, auf die sich diese stützt. Definition im engeren Sinn siehe Interop-RL Art. 13 und 18 sowie Anhang IV und VI.



<b>Begriff / (Herkunft)</b>	<b>Definition / „Andere, gleichwertige Bezeichnungen“</b>
Validation (SN EN 50129) (SN EN 50126)	Der auf Test und Analyse beruhende Nachweis, dass das Produkt in allen Belangen seine spezifizierten Anforderungen erfüllt. Bestätigung durch Überprüfung und objektiven Nachweis, dass die besonderen Anforderungen für einen spezifischen, bestimmungsgemässen Gebrauch erfüllt sind.
Verifikation (SN EN 50129)  (SN EN 50126)	Die auf Analyse und Test beruhende Feststellung in jeder Phase, dass die Anforderungen der betrachteten Phase das Ergebnis der vorausgehenden Phase erfüllt und dass das Ergebnis der betrachteten Phase die Anforderungen erfüllt. Bestätigung durch Überprüfung und objektiven Nachweis, dass die festgelegten Anforderungen erfüllt wurden.
Vieraugenprinzip	Prinzip, dass eine Arbeit durch den Ausführenden selbst (erstes Augenpaar <sup>10</sup> ) und durch einen unabhängigen, in der Sache fachkundigen und erfahrenen Sachverständigen/Gutachter (zweites Augenpaar <sup>11</sup> ) geprüft wird. Achtung: Das Vieraugenprinzip ist keine „Doppelkontrolle“! Die Prüfung durch den Ausführenden muss vollständig und in sich geschlossen sein; sie darf sich nicht auf die nachfolgende Prüfung verlassen. Der Sicherheitsbericht resp. Sicherheitsnachweis dokumentiert die Sicht des ersten Augenpaars. Der Sachverständigenprüfbericht dokumentiert die Sicht des zweiten, unabhängigen Augenpaars

<sup>10</sup> Arbeiten mehrere Personen am gleichen Ergebnis mit (z. B. bei Arbeitsteilung innerhalb einer Firma oder auch bei internen Reviews), bilden sie zusammen ein „Augenpaar“. Der Abschluss einer Arbeit muss aber persönlich durch einen Verantwortlichen wahrgenommen werden.

## Anhang 2 Referenzdokumente

Bezeichnung	Genaue Referenz
SN EN 50126	SN EN 50126, Technische Norm des SEV, Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS); SN EN 50126:1999 (D), © SEV 1999-09 <sup>11</sup>
SN EN 50128	SN EN 50128, Technische Norm der Electrosuisse, Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme - Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme; SN EN 50128:2011 (D), © Electrosuisse 2011-06 <sup>11</sup>
SN EN 50129	SN EN 50129, Technische Norm der Electrosuisse, Bahnanwendungen – Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme, Sicherheitsrelevante elektrotechnische Systeme für Signaltechnik; SN EN 50129:2003 (D), © Electrosuisse 2003-02 <sup>11</sup>
SN EN 50159	SN EN 50159, Technische Norm der Electrosuisse, Bahnanwendungen – Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme, Sicherheitsrelevante Kommunikation in Übertragungssystemen; SN EN 50159:2010 (D), © Electrosuisse 2010-09 <sup>11</sup>
EBG	Eisenbahngesetz (EBG) vom 20. Dez. 1957 (Stand am 1. Juli 2013); SR 742.101 <sup>12</sup>
EBV	Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, EBV) vom 23. Nov. 1983 (Stand am 1. November 2014); SR 742.141.1 <sup>12</sup>
VPVE	Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen (VPVE) vom 2. Feb. 2000 (Stand am 1. November 2014); SR 742.142.1 <sup>13</sup>
RL VPVE	Richtlinie BAV zu Art. 3 der VPVE, Anforderungen an Planvorlagen, 1. Juli 2013 <sup>13</sup>
RL UP-EB	Richtlinie BAV Unabhängige Prüfstellen Eisenbahnen, 1. Juli 2013 <sup>13</sup>
RL IOP	Richtlinie BAV zu Art. 15a EBV, IOP-Anforderungen an Strecken des Ergänzungsnetzes, 1. Oktober 2013 <sup>13</sup>
TSI CCS	TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung gem. Anhang 7 EBV
GSM-Verordnung	Verordnung (EG) Nr. 352/2009 über die Festlegung einer gemeinsamen Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken <sup>14</sup>
Interop-RL	Richtlinie 2008/57/EG, aktualisiert durch Richtlinien 2009/131/EG und 2011/18/EG <sup>14</sup> („Interoperabilitätsrichtlinie“)

<sup>11</sup> zu beziehen bei der Schweizerischen Normenvereinigung SNV, <http://www.snv.ch/> oder beim Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik Electrosuisse, <http://www.electrosuisse.ch>

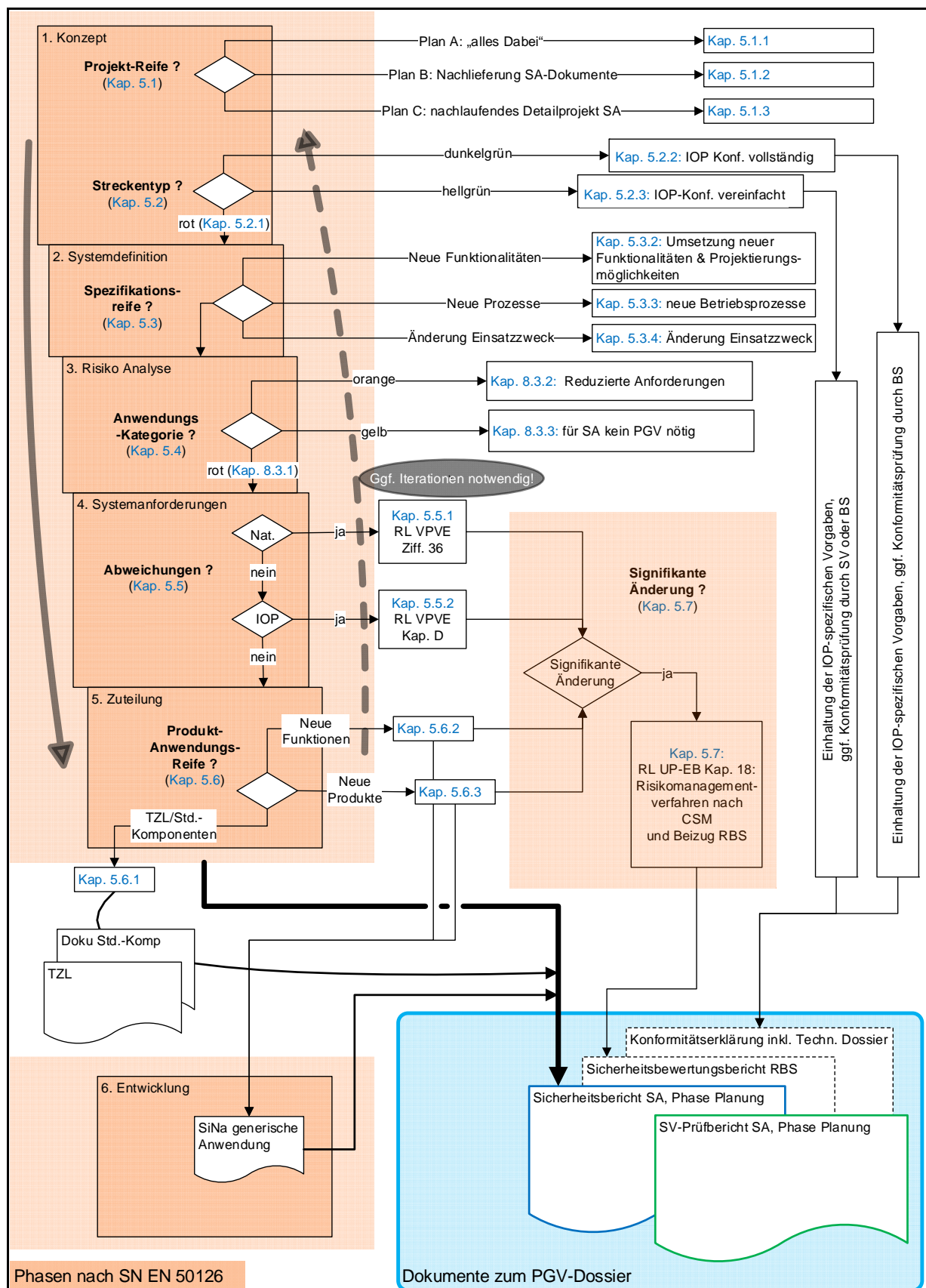
<sup>12</sup> verfügbar in der Systematischen Sammlung des Bundesrechts, <https://www.admin.ch/gov/de/start/bundesrecht/systematische-sammlung.html>

<sup>13</sup> verfügbar auf der Internetseite des BAV, <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/rechtliches/rechtsgrundlagen-vorschriften/richtlinien.html>

<sup>14</sup> verfügbar auf <http://eur-lex.europa.eu>

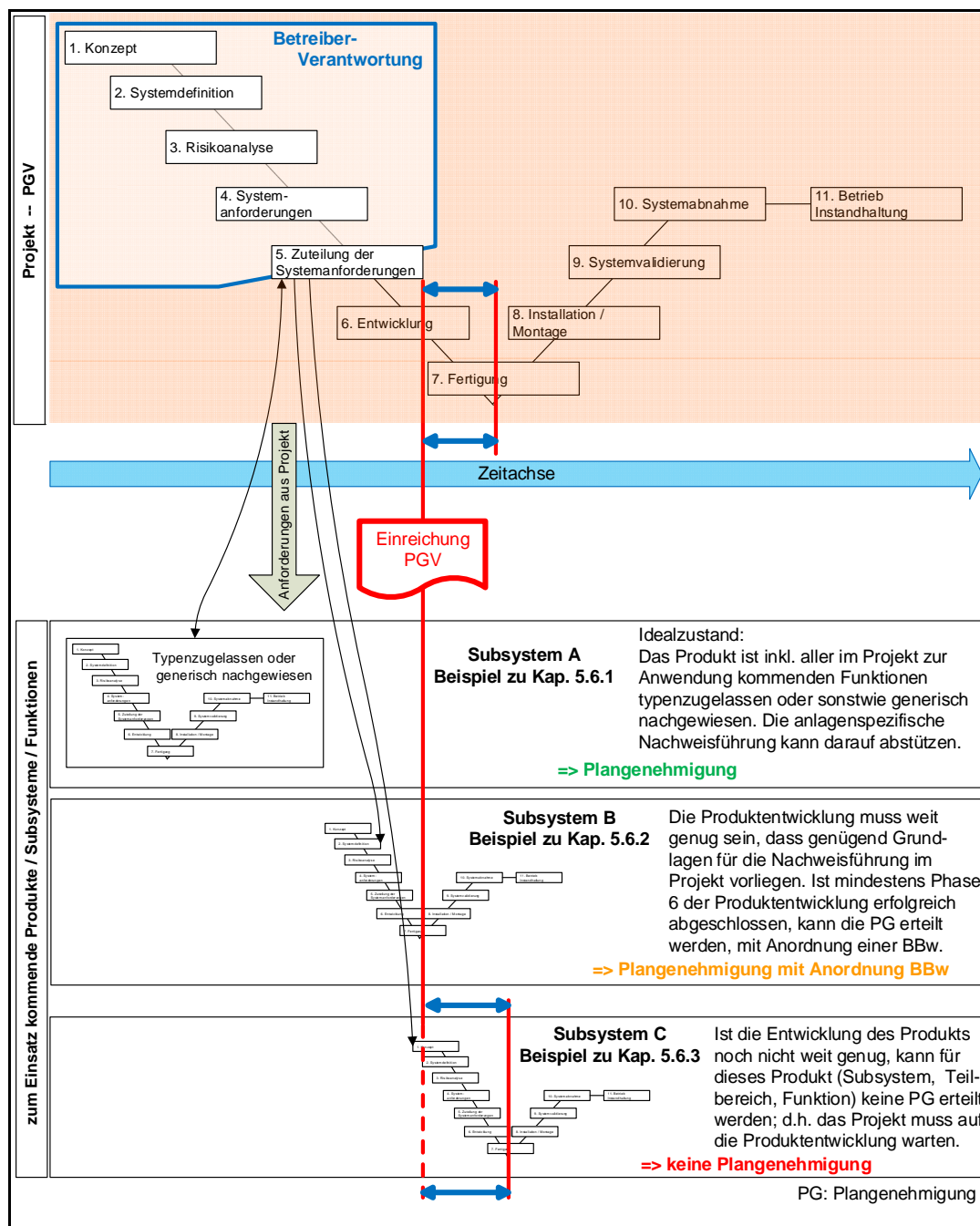
## Anhang 3 Visualisierung zu Kap. 5

Abbildung 3: Entscheidungs-Tafel <sup>i</sup>



## Anhang 4 Visualisierung zu Kap. 5.6.4

Abbildung 4: Produkt-Anwendungs-Reife <sup>ii</sup>



<sup>i</sup> Hinweis: die Abb. 3 ist **kein** Flowchart im eigentlichen Sinn, sondern wie einleitend im Kap. 5 gesagt, eine Visualisierung, die Elemente von Flowcharts verwendet. Die aus dem normalen Projektablauf (Vertikale) hinausgehenden Pfeile zeigen, was besonders zu beachten ist. Die Abb. 3 soll eine Übersicht geben, die vielleicht auch als Checkliste gebraucht werden kann; sie zeigt aber **nicht** alle Aktivitäten, die in diesen Phasen zu erledigen sind

<sup>ii</sup> Hinweis: auch die Abb. 4 ist keine Ablaufgrafik, sondern wiederum eine Darstellung, die die unterschiedlichen Bezüge zwischen Projekt- und Produktentwicklungsstand visualisieren soll. Die blauen horizontalen Pfeile zeigen den im Fall vom Subsystem C fehlenden Fortschritt in der Produktentwicklung.