

Sicherheit moderner Seilbahnen durch den Einsatz zertifizierter elektrischer Sicherheitsbauteile und Teilsysteme

Johann Disl, Seminar O.I.T.A.F 2009, Kongresszentrum Innsbruck, 22.-24. April 2009



Seit über 50 Jahren mit der Prüfung von Seilbahnen befasst

Kleiner Überblick über das Tätigkeitsgebiet der
Prüf- und Zertifizierungsstelle des TÜV SÜD

mit dem Ziel

- die Verzahnung der Arbeit auf dem Gebiet der europäischen Zertifizierungen mit der nationalen Arbeit bei Neu- und Umbauten von Seilbahnen zu zeigen
- umfassende Einbindung in das Prüfgeschehen



Arbeitsgebiete TÜV SÜD – Abteilung Seilbahnen

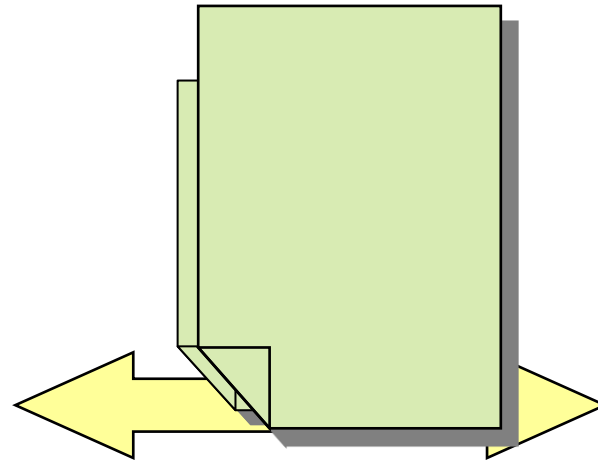


Prüfprozess Konformitätsprüfung



Industrie Service

Hersteller



umfassende Dokumentation
gemäß Richtlinie 2000/9/EG:

- Berechnungen
- Sicherheitsanalyse
- Zeichnungen
- Schnittstellendokument
- Betriebs- und
Wartungsanweisungen



Industrie Service

Prüf- und Zertifizierstelle

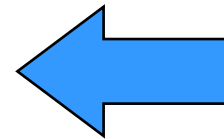
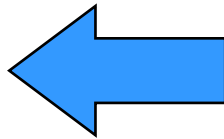
benannte Stelle

notified body



Industrie Service

Hersteller



Industrie Service

Prüf- und Zertifizierstelle

benannte Stelle

notified body

Prüfprozess Konformitätsprüfung



Industrie Service

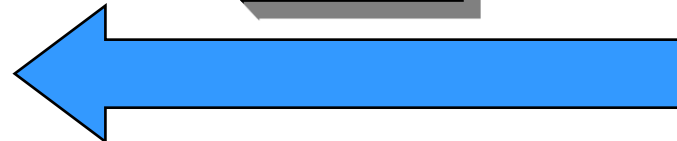


Industrie Service

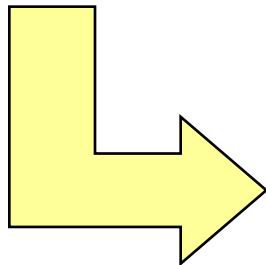
Prüf- und Zertifizierstelle

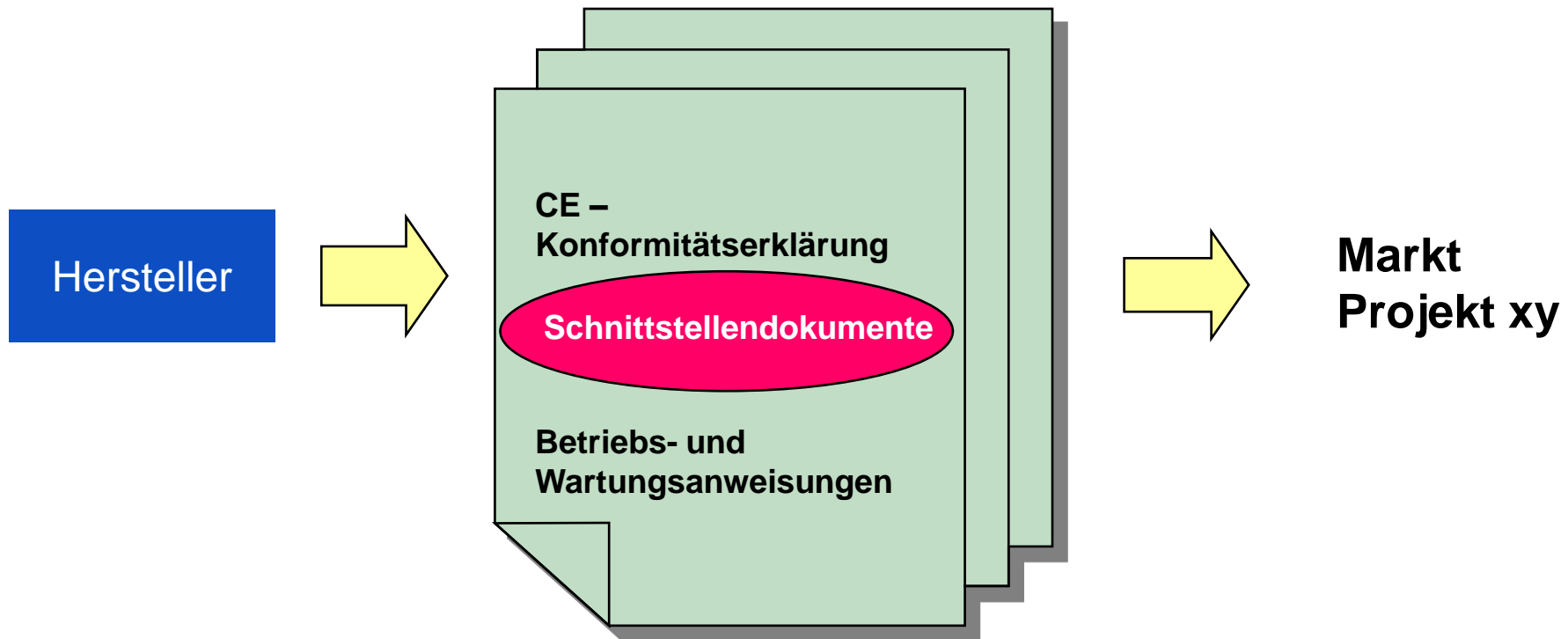
benannte Stelle

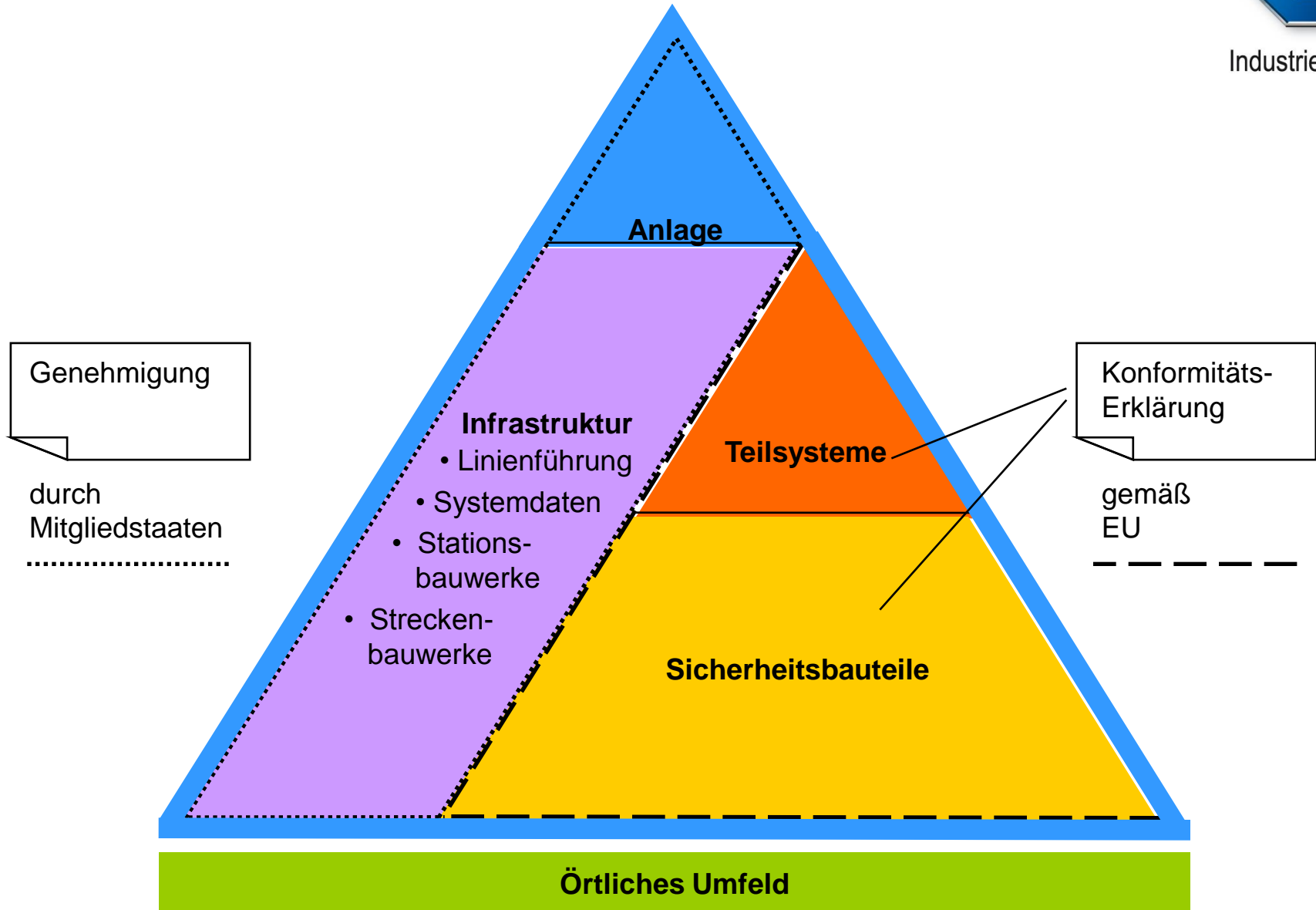
notified body

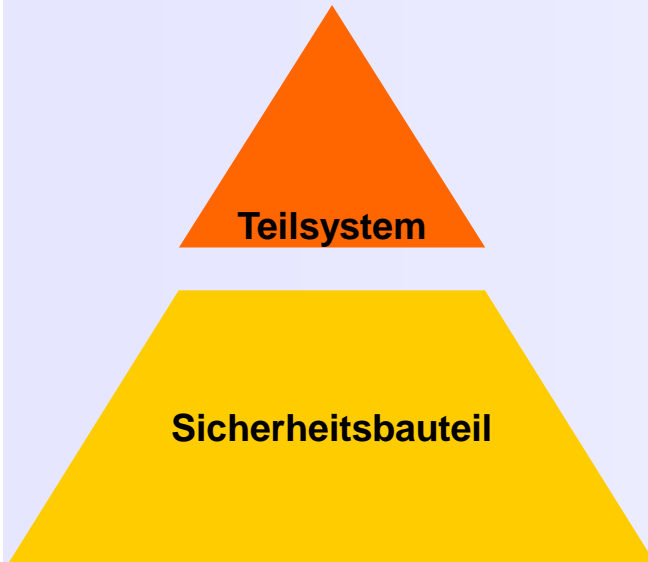


Hersteller









Teil der Anlage, der, ein oder mehrere **Sicherheitsbauteile** umfasst; die 6 Teilsysteme sind im Anhang I aufgelistet

Grundbestandteil, eine Gruppe von **Bestandteilen**, eine Unterbaugruppe oder eine vollständige Baugruppe sowie jede **Einrichtung**, die zur Gewährleistung der **Sicherheit** Teil der Anlage und in der **Sicherheitsanalyse** ausgewiesen ist und deren **Ausfall** oder **Fehlfunktion** die **Sicherheit** oder **Gesundheit** von **Personen**, seien es **Fahrgäste**, **Betriebspersonal** oder **Dritte**, gefährdet.

z.B. umfasst das **Teilsystem** Antriebe und Bremsen u.a. die **Sicherheitsbauteile**

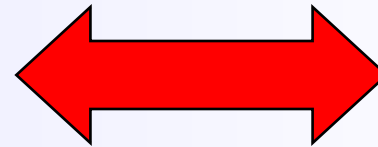
- Betriebsbremse
- Sicherheitsbremse
- Treibscheibe

z.B. umfasst das **Teilsystem** Elektrotechnische Einrichtungen u.a. die **Sicherheitsbauteile**

- Steuerungs-, Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen
- Kommunikations- und Informationseinrichtungen
- Blitzschutzeinrichtungen

Was ist eine Schnittstelle?

Was ist gemeint, wenn hier von Schnittstellen die Rede ist?
(„Interface„)

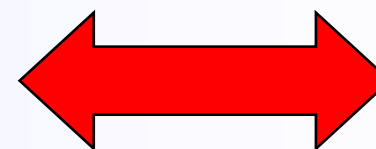


Allgemein

- Eine Schnittstelle ist ein Teil eines Systems, das dem Austausch von Informationen, Energie oder Materie mit anderen Systemen dient. Eine Schnittstelle wird durch eine Menge von Regeln beschrieben, der Schnittstellenbeschreibung

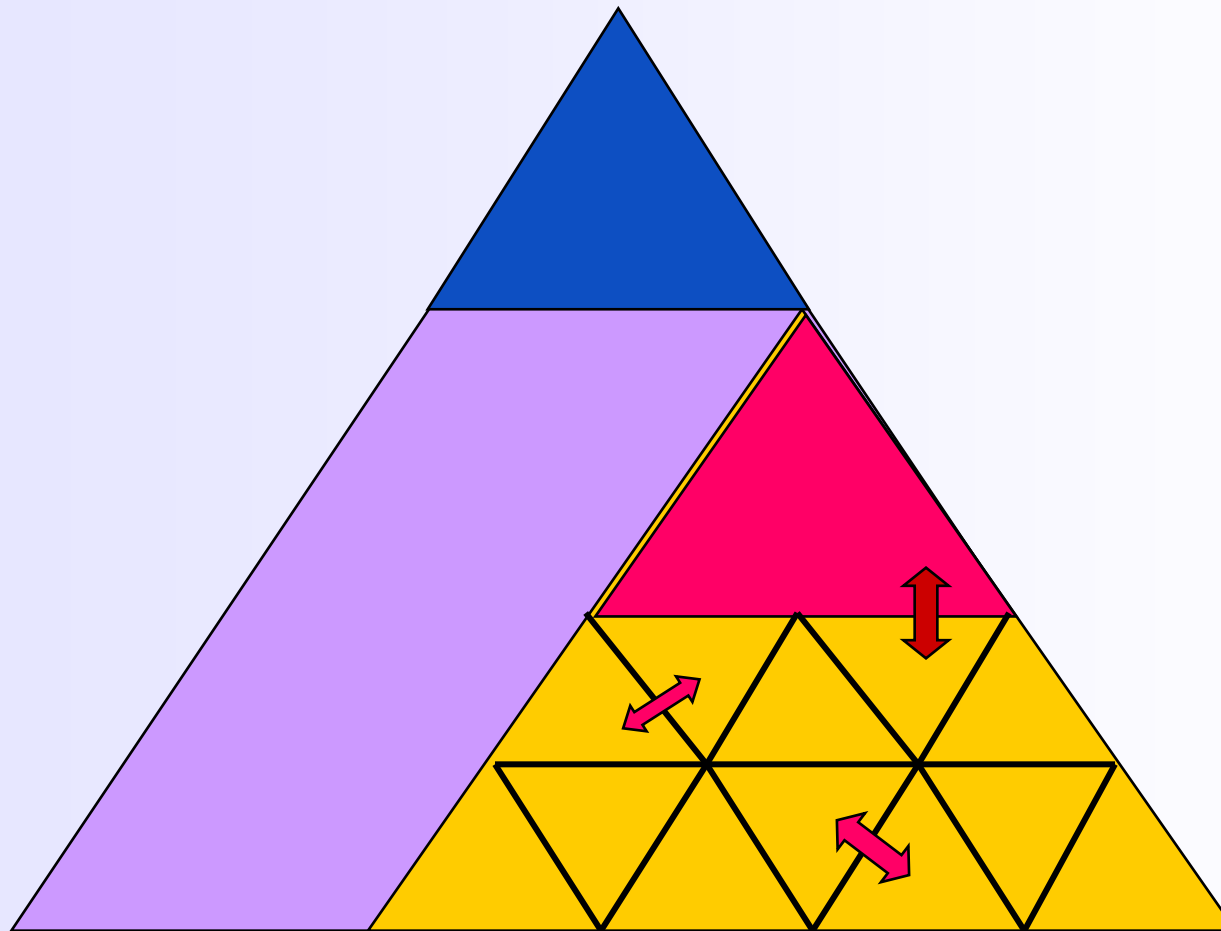
Speziell hier:

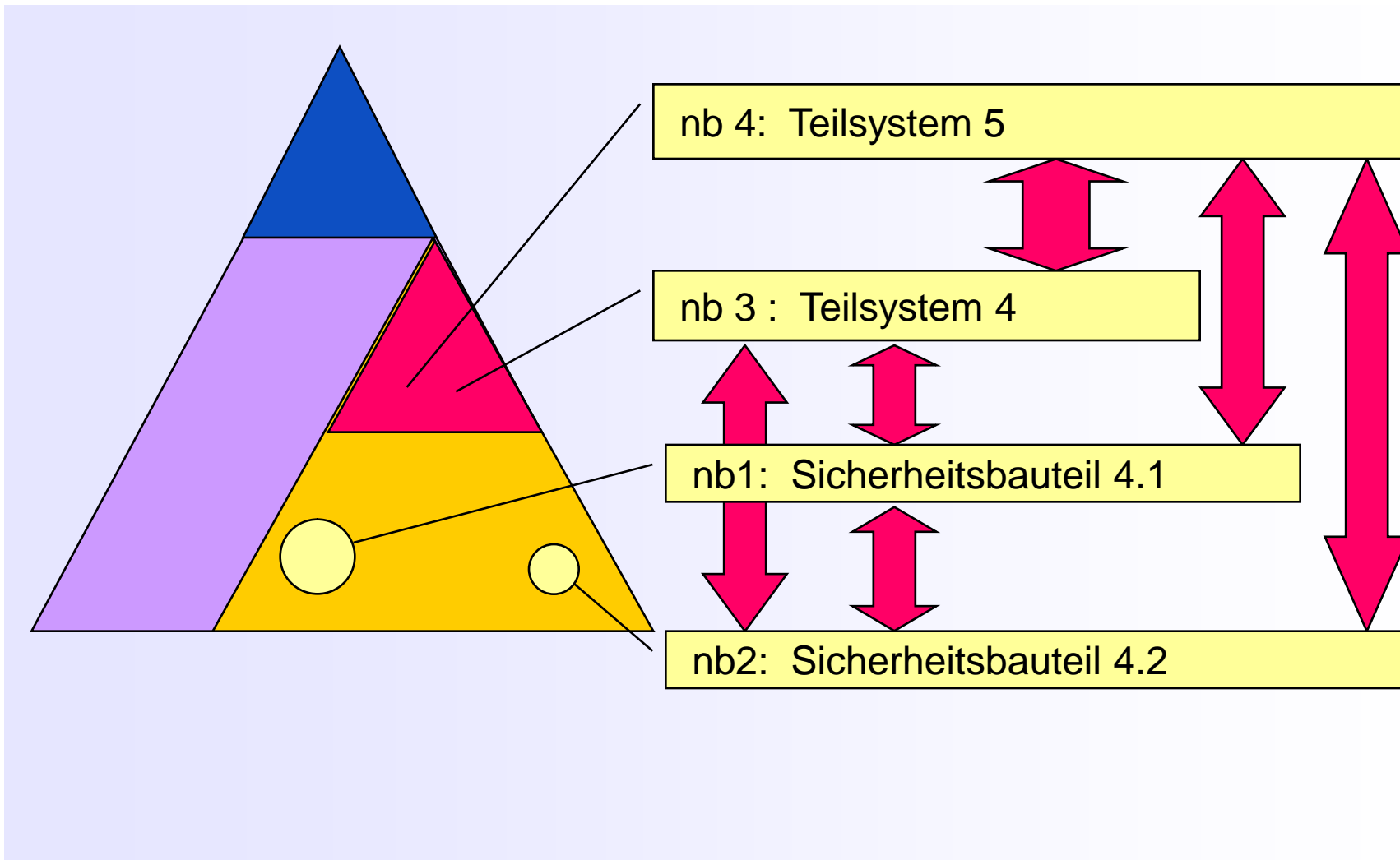
- Die Sicherheitsanalyse weist eine bestimmte Maßnahme aus, die zur Vermeidung eines Gefährdungsbildes getroffen werden soll und diese Maßnahme ist nicht im betroffenen Teilsystem, sondern in einem anderen Teilsystem oder im Betrieb zu realisieren.
Dann ist erforderlich sicherzustellen, dass diese Maßnahme umgesetzt wird.



Schnittstellen-Defizit:

- führt dazu, dass ein Gefährdungsbild insbesondere bei Auftreten eines Fehlers nicht sicher vermieden wird und kann die Sicherheit verringern





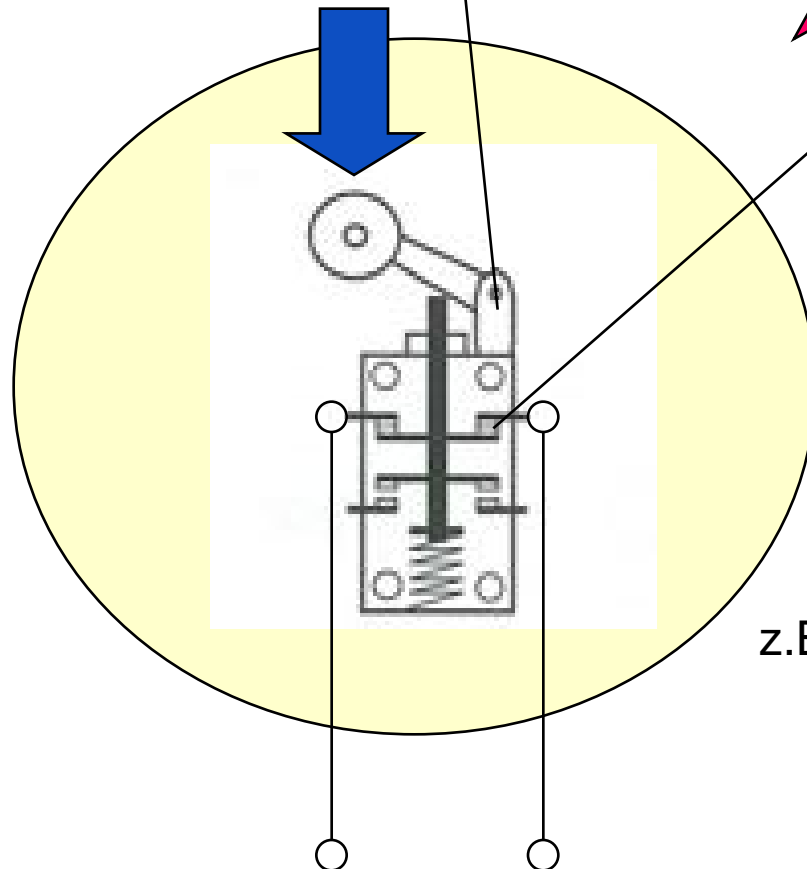
Schnittstellen Beispiel: Sicherheitsschalter

Mechanische Anforderungen:
Zwangbetätigung
Schaltwege und
Restschaltwege
Befestigung

Elektrotechnische Anforderungen:

Zwangsbetätigung
der Kontakte

Schutzart (z.B. IP 54)



z.B. Türüberwachung
geometrische Blende für Seillage
Stellungsüberwachung einer Bremse

Es ist zu prüfen:

- die Festlegung der Anforderungsklassen
- die Umsetzung der mechanischen Anforderungen
- die Umsetzung der elektrotechnischen Anforderungen
- die Auswirkungen im Fehlerfall
- die Maßnahmen im Betrieb

- **Festlegung der Gefährdungen und gefährlicher Ereignisse**
auf Basis der Richtlinie 2000/9/EG,
der EN Normen „Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den
Personenverkehr“ insbesondere EN 12929, EN 13223, EN 13243,
EN 1908, EN 13796.

- **Festlegung der Maßnahmen zur Risikoreduzierung**
abhängig vom Bahntyp und der seilbahntechnischen Ausführung

- **Festlegung der sicherheitstechnischen Funktionen**
Funktionen der Steuerung die zur notwendigen Risikoreduzierung benötigt werden.
Die Wirkung der Schutzeinrichtungen und -funktionen ist für einen Teil der
sicherheitstechnischen Funktionen in EN 13223 Anhang A vorgegeben.



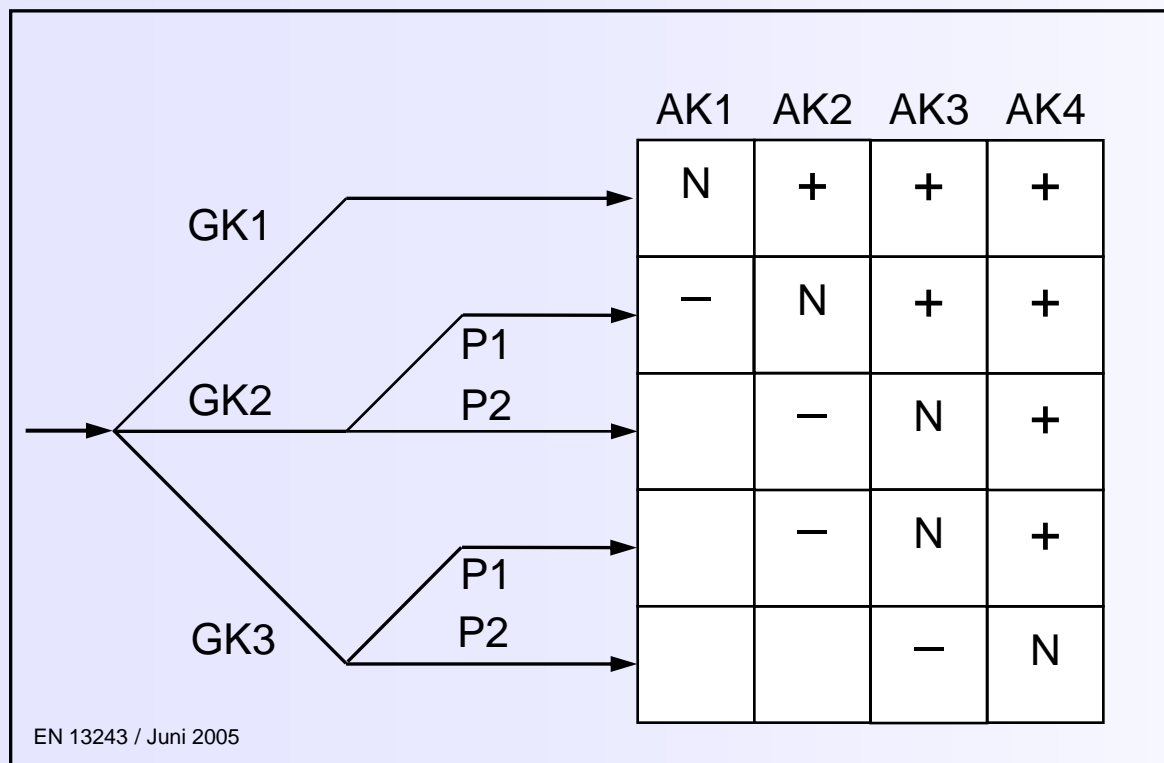
- **Zuordnung der Anforderungsklassen zu den sicherheitstechnischen Funktionen**

z. B. mit Hilfe des Risikographen der EN 13243.

Die Zuordnung muss in Abhängigkeit des Bahntyps und der technischen Realisierung der Seilbahn erfolgen.

- **Spezifizierung der Anforderungen an das Sicherheitssystem**

in Bezug auf die jeweilige sicherheitstechnische Funktionen und die zugehörige Anforderungsklasse zur Erreichung der erforderlichen funktionalen Sicherheit.



Gefährdungskategorie (GK)

- GK1 keine Personengefährdung
- GK2 reversible Verletzungen von Personen
- GK3 irreversible Verletzungen, Tod von Personen

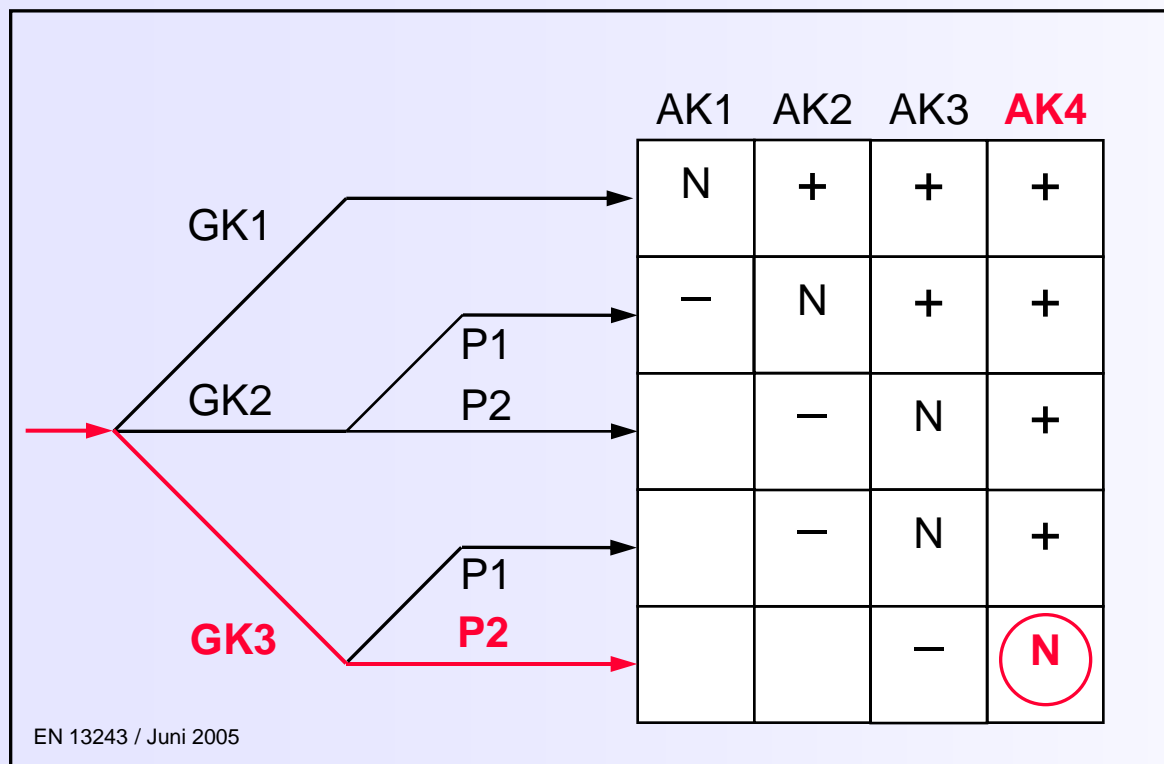
Möglichkeit zur Vermeidung von Gefährdungen (P)

- P1 möglich unter bestimmten Bedingungen
- P2 kaum möglich

Auswahl der Kategorie

- N Normale Kategorie
- Abweichung zu niedrigeren Kategorien (zusätzliche Maßnahmen erforderlich)
- + Abweichung zu höheren Kategorien (zulässig)

Die sich aus der Anwendung des Risikographen ergebenden Kategorien kennzeichnen die Anforderungsklasse, in welche die betrachtete Funktion oder Einrichtung einzuordnen ist



Gefährdungskategorie (GK)

Bei einer durchgehenden Bahn sind Gefährdungen bei der Stationseinfahrt, auf der Strecke usw. gegeben.

GK3 irreversible Verletzungen, Tod von Personen

Möglichkeit zur Vermeidung von Gefährdungen (P)

Eine Möglichkeit die Gefährdung abzuwenden ist nicht gegeben da die Gefährdung unmittelbar durch die überhöhte Geschwindigkeit verursacht wird.

P2 kaum möglich

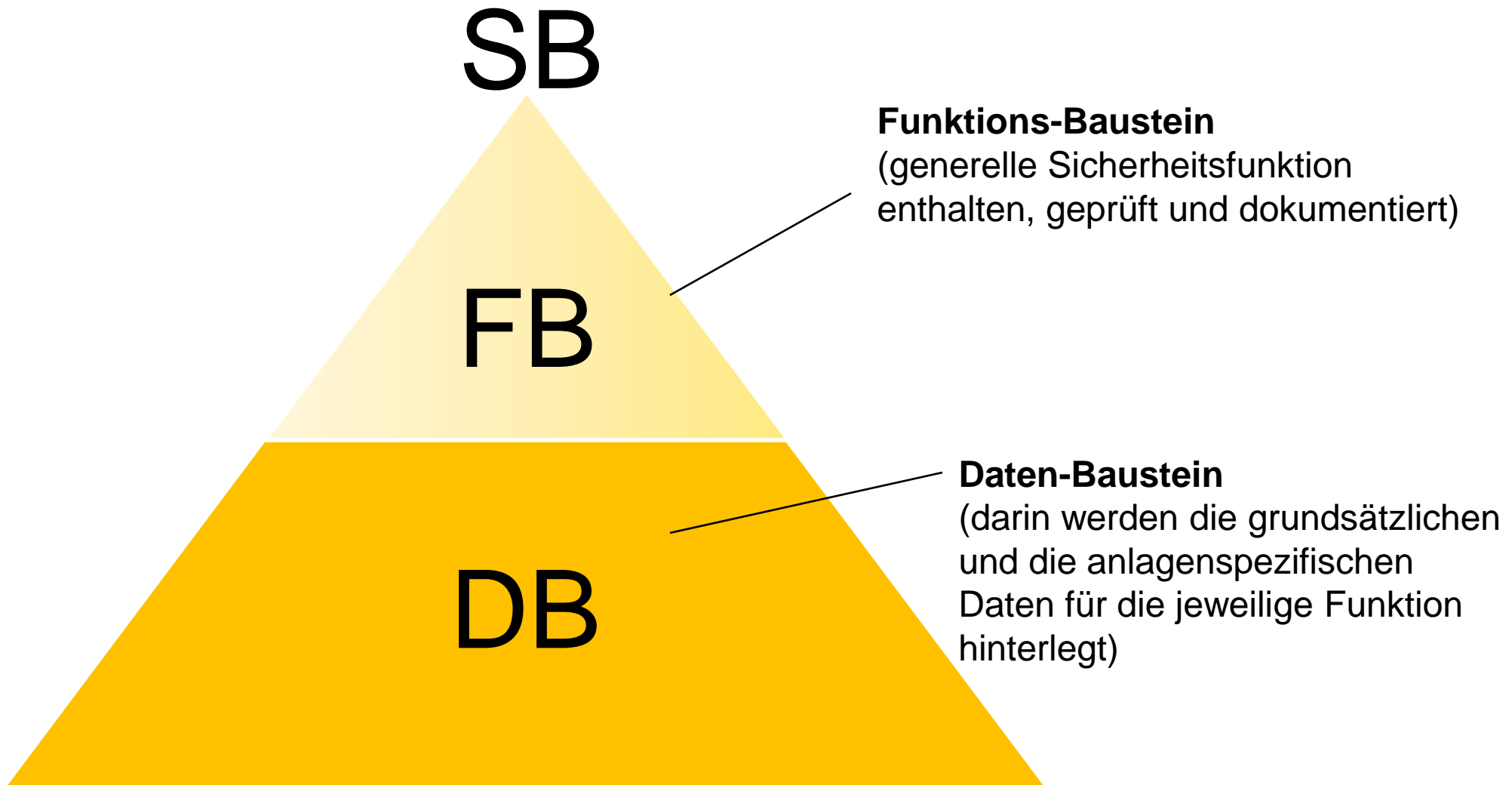
Für die Schutzeinrichtung ergibt die Anwendung des Risikographen:
AK4

Festlegung der Anforderungsklassen

- die Stelle die das Schutzbedürfnis hat, legt auch die Anforderung an die jeweilige Schutzfunktion fest
- die Anforderung an die Schutzfunktion ergibt sich aus der Sicherheitsanalyse
- die Steuerungstechnik setzt die Funktion gemäß den Anforderungen um

Umfang und Inhalt der Sicherheitsbauteile legt der Hersteller fest

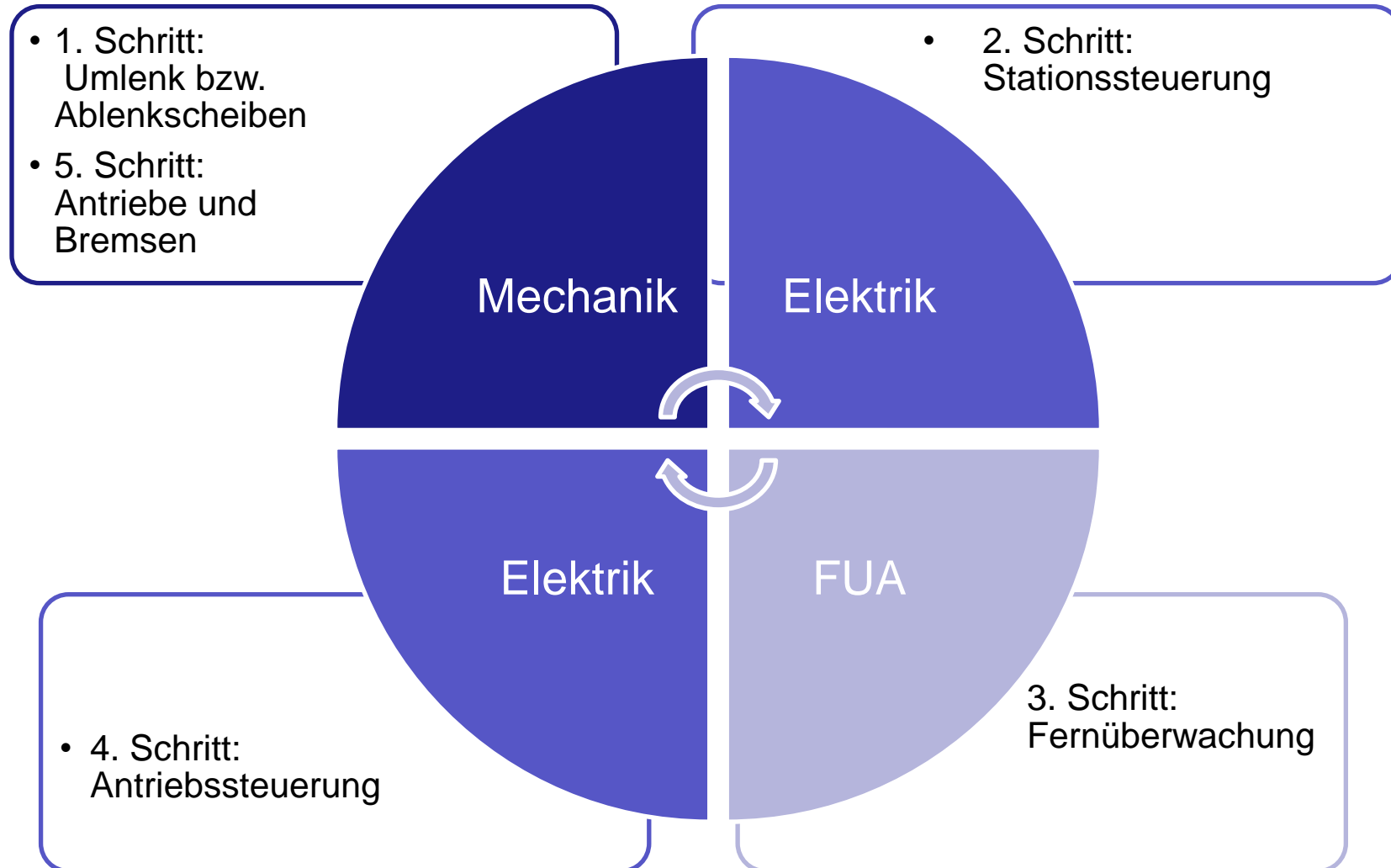
- eine einzelne Sicherheitsfunktion z.B.
 - FUA (Fernüberwachungsanlage)
 - Geschwindigkeitsüberwachung 110%
 - Kopierwerk
 - Istwert-, Fahrtrichtungs- und Stillstandsüberwachung
- oder mehrere Sicherheitsfunktionen
- oder alle Sicherheitsfunktionen in einem Sicherheitsbauteil = Teilsystem 5



Beispiel:

- Aus EN 13223 Punkt 12.2.8:

... die korrekte Position der Antriebs- und der Ablenkscheiben bei Umlaufbahnen muss elektrisch überwacht werden



Sicherheitsbauteil zu TS3 (Ablenkscheibe)

wird durch benannte Stelle (nb1) bewertet



Sicherheitsbauteil „Stationsüberwachung“

wird durch benannte Stelle (nb2) bewertet



Sicherheitsbauteil FUA

wird durch benannte Stelle (nb3) bewertet



Sicherheitsbauteil Antriebssteuerung

wird durch benannte Stelle (nb2) bewertet



Sicherheitsbauteil zu TS2 (Antriebe und Bremsen)

wird durch benannte Stelle (nb4) bewertet

- Anforderung kommt aus Teilsystem 3 – mechanische Einrichtung (EN 13223 12.2.8)
- Überwachung durch SB Stationsüberwachung (TS5)
- Übertragung des Signals durch SB FUA (TS5)
- Weitergabe des Signals an SB Antriebssteuerung (TS5)
- Ausführung durch Teilsystem 2 Antriebe und Bremsen
- Teilsystem 3 legt Anforderung an die Schutzfunktion fest (aus Sicherheitsanalyse)

- Teilsystem 5 (SB Stationsüberwachung) führt die Funktion in der geforderten AK aus
- Teilsystem 5 (SB FUA) überträgt das Signal in der geforderten AK
- Teilsystem 5 (SB Antriebssteuerung) setzt das Signal in eine Aktion um
- die Teilsystem 2 (Antriebe und Bremsen) ausführt
- SB FUA muss Schnittstelle zwischen SB Stationsüberwachung und SB Antriebssteuerung korrekt abbilden
 - Schnittstellenbeschreibung SB Stationsüberwachung
 - Eignung SB FUA für die Anforderungsklasse unabhängig vom Übertragungsmedium (Glasfaser, Zweidraht, Zugseil)

- die Schnittstellendokumente müssen detailliert angeben:
 - Anwendungsbereich und Grenzen der Anwendung
 - Anforderungen an andere Teilsysteme
- die Abstimmung der Schnittstellendokumente soll zwischen dem Hersteller und der benannten Stelle erfolgen mit der Maßgabe, dass eine Einbindung in die Gesamtanlage ohne Schnittstellen – Defizite möglich wird
- (Gesamtreaktionszeit beachten)



- ▶ das modulare System nach der Europäischen Seilbahnrichtlinie hat große Vorteile, dazu gehört auch die Vermeidung von „Mehrfach-Prüfungen“ bei Teilsystemen und Sicherheitsbauteilen
- ▶ das modulare System erhöht erheblich die Anzahl der am Projekt beteiligten Stellen und schafft Schnittstellen
- ▶ das modulare System ist gut geeignet für Standardprodukte aus einer Hersteller – Hand

- ▶ Bei „Modul G“ Prüfungen treten relativ wenige Schnittstellendefizite auf (Einzelzertifizierungen für ein bestimmtes Seilbahnprojekt)
- ▶ kaum Defizite, wenn alle Komponenten aus einer Hersteller Hand (gute hausinterne Abstimmung beim Hersteller)

- ▶ Schnittstellendefizite treten häufiger auf, wenn mehrere Hersteller an einem Projekt beteiligt sind und verschiedene benannte Stellen eingeschaltet sind
- ▶ in der Sicherheitsanalyse festgelegte Anforderungsklassen werden nicht erfüllt (Anforderungsklassen niedriger als gefordert)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Johann Disl

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Abteilung Seilbahn
Westendstraße 199
80686 München
Telefon +49 (0)89 5791-2430
E-Mail: johann.disl@tuev-sued.de