

EIN PRODUKT NACH CENELEC SIL4 ENTSTEHT



«KLUGE LÖSUNGEN FÜR
SICHEREN BAHNVERKEHR»

BÄR BAHNSICHERUNG IST 30 JAHRE
BÄR BAHNSICHERUNG A 30 ANS

- W Gegründet 1988
- W Standorte Fehraltorf, Olten, Lausanne, Oensingen
- W 110 Mitarbeiter



«KLUGE LÖSUNGEN FÜR SICHEREN BAHNVERKEHR»



est. 1988
30

WIR ENTWICKELN, PLANEN, BAUEN UND PRÜFEN SEIT 30 JAHREN
EISENBAHNSICHERUNGSANLAGEN

EINE WELT VERÄNDERT SICH LE MONDE CHANGE

Ausgangslage

- w Heutige eSysteme mit hohen Life Cycle Kosten
- w Proprietäre Systeme auf dem Markt
- w Im Bereich der Meterspurbahnen wenige Produkt-Alternativen
- w Spardruck bei den KTU's

Erkenntnis: Ein System nach gültigen Industriestandards ist der Schlüssel zum Erfolg / COTS (Kosten, time to market)

Mögliche Ansätze

- w V1: Lizenzbau eines int. eingeführten Produktes
- w V2: Entwicklungskooperation mit Partnern
- w V3: Eigenentwicklung eines Gesamtsystems



EUROLOCKING; EINE IDEE ENTSTEHET
EUROLOCKING; UNE IDÉE VOIT LE JOUR

Beschluss zu V2 im Sommer 2015

Kooperation mit MOVARES (NL)

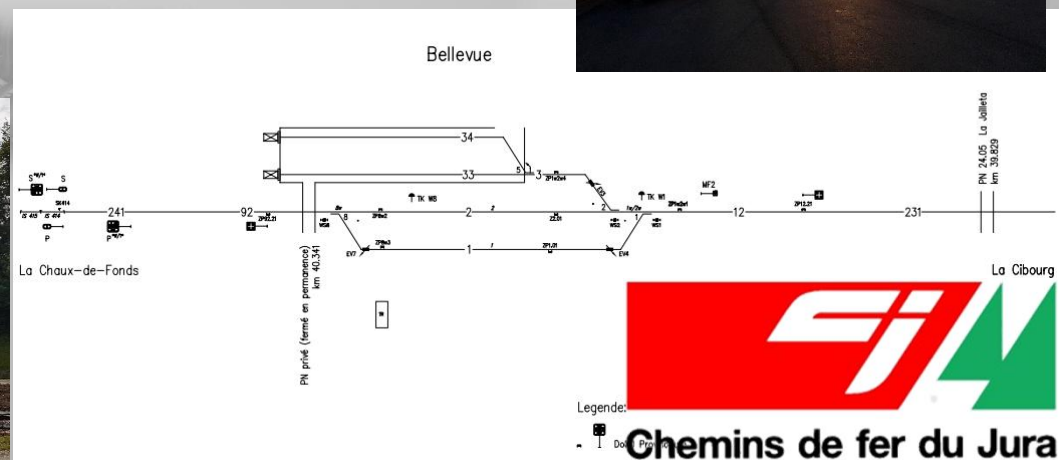
Vorteile:

- Know How vorhanden (Kosten)
- W Kurze Entwicklungszeit (time to market)
- W Grosses Netzwerk und Zugang zu Teilentwicklungen (Vorhandenes nutzen)
- W Produkte im EU-Raum schon zertifiziert und eingeführt



PILOTENPROJEKT PROJET PILOTE

- W Pilotenprojekt im August 2016 gestartet.
- W Objekt umfasst die Anlage **Bellevue** bei der **CJ** mit Anbindung an VBBa von ACTEMIUM.
- W Das Gesuch für die Typenzulassung wurde im August 2016 eingereicht und eröffnet.



ÄNDERUNGEN / HERAUSFORDERUNGEN CHANGEMENTS / DÉFIS

- W Termine für die IBN Bellevue waren “sportlich“.
- W Beim Start der Projektierung wurde ein Provisorium ausgearbeitet. Der Betrieb war immer gewährleistet.
- W POLARION wurde eingeführt.
- W Einführung BUS FSE-FSX SIL 4.
- W Zertifizierung der Entwicklung nach ISO 9001.
- W Zulassung FRAUSCHER FAdC.
- W Zulassung ZELISKO LED



STAND
SITUATION

- w Total bis zu 30 Mitarbeiter involviert (BÄR, EMCOSYS, ACTEMIUM, TÜV, BAV, etc.)
- w Neues Engineering Team EUROLOCKING aufgebaut.
- w Anlage Bellevue wird vor Ort fertig montiert. Die Werkprüfung mit Aussenanlage findet ab Mitte Juni 2018 statt.
- w Tests und Gutachten in Bearbeitung.
- w TÜV-Gutachten im Sommer 2018 erstellt.
- w Ende August 2018 ist die Anlage bereit zur IBN.
- w Inbetriebnahme Erbst 2018.

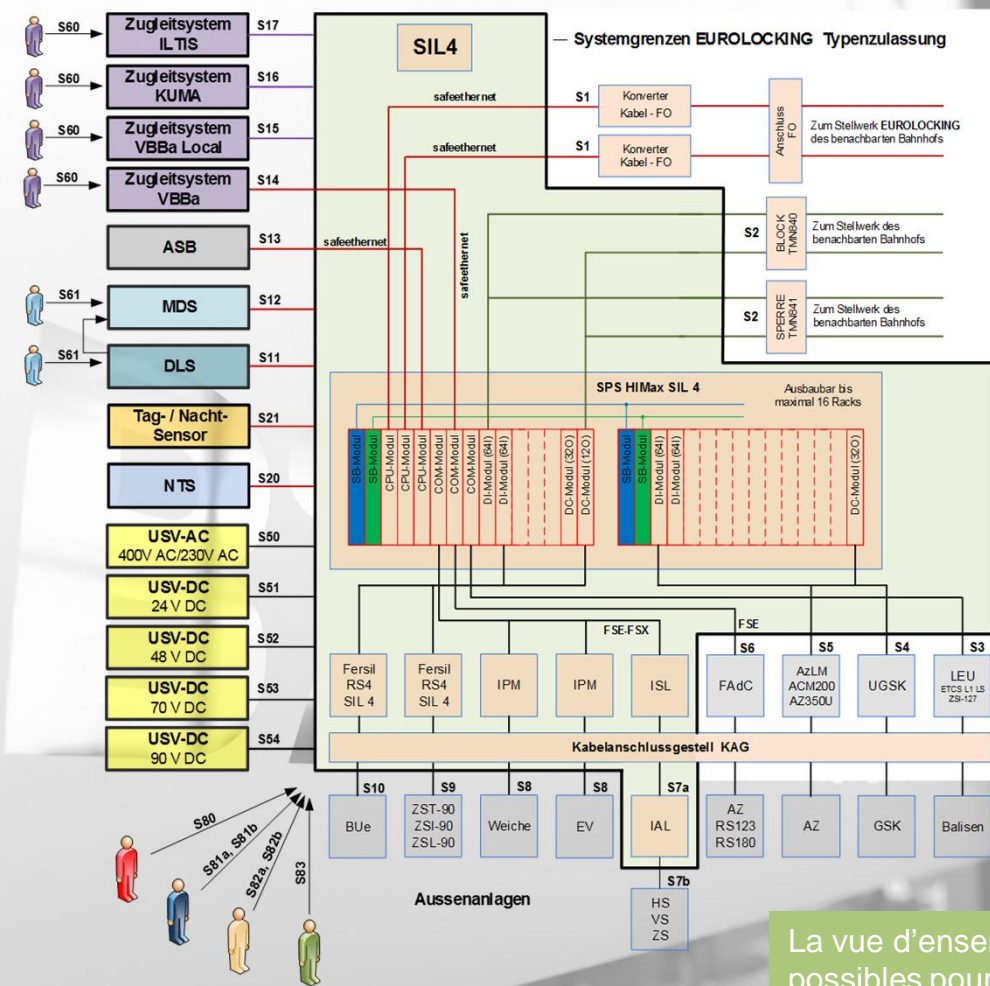


IHRE VORTEILE-IHRE SICHERHEIT-IHR NUTZEN
VOS AVANTAGES-VOTRE SÉCURITÉ-VOS BESOINS

- W SICHERHEITSLABEL SIL 4
- W COTS-HARDWARE (COMMERCIAL OFF THE SHELF/INDUSTRIE HARDWARE)
- W KOMPAKTE BAUWEISE
- W ATTRAKTIVE KOSTENSTRUKTUR
- W UNABHÄNGIGKEIT VON LIEFERANTEN
- W NUTZUNGSDAUER VON MIND. 25 JAHREN
- W ZENTRALISIERTE ODER DEZENTRALISIERTE LÖSUNG MÖGLICH
- W MIT ODER OHNE GESICHERTE RANGIERFAHRSTRASSEN

- W NIVEAU DE SÉCURITÉ SIL 4
- W COTS-HARDWARE (COMMERCIAL OFF THE SHELF/COMPOSANTS INDUSTRIELS)
- W CONSTRUCTION COMPACTE
- W STRUCTURE DES COÛTS ATTRACTIVE
- W AUCUNE DÉPENDANCE AVEC LES FOURNISSEURS
- W DURÉE D'UTILISATION MIN. DE 25 ANNÉES
- W SOLUTION CENTRALISÉE OU DÉCENTRALISÉE POSSIBLE
- W AVEC OU SANS ITINÉRAIRES MANŒUVRE

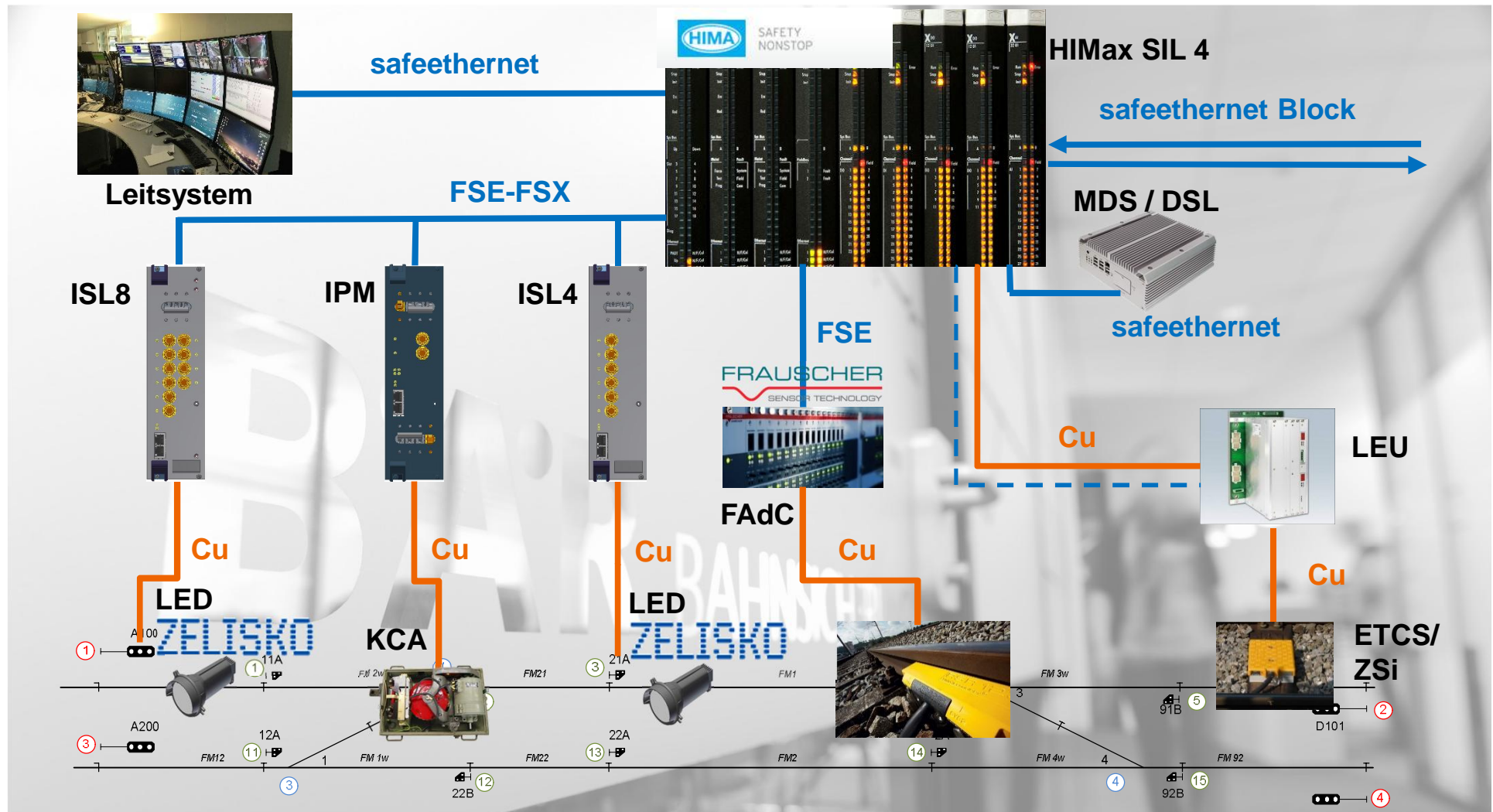
SYSTEMÜBERSICHT VUE D'ENSEMBLE DU SYSTÈME



Die Übersicht über alle möglichen Schnittstellen an das EUROLOCKING

La vue d'ensemble de toutes les interfaces possibles pour l'EUROLOCKING

PRODUKTE ÜBERSICHT
VUE D'ENSEMBLE DES PRODUITS



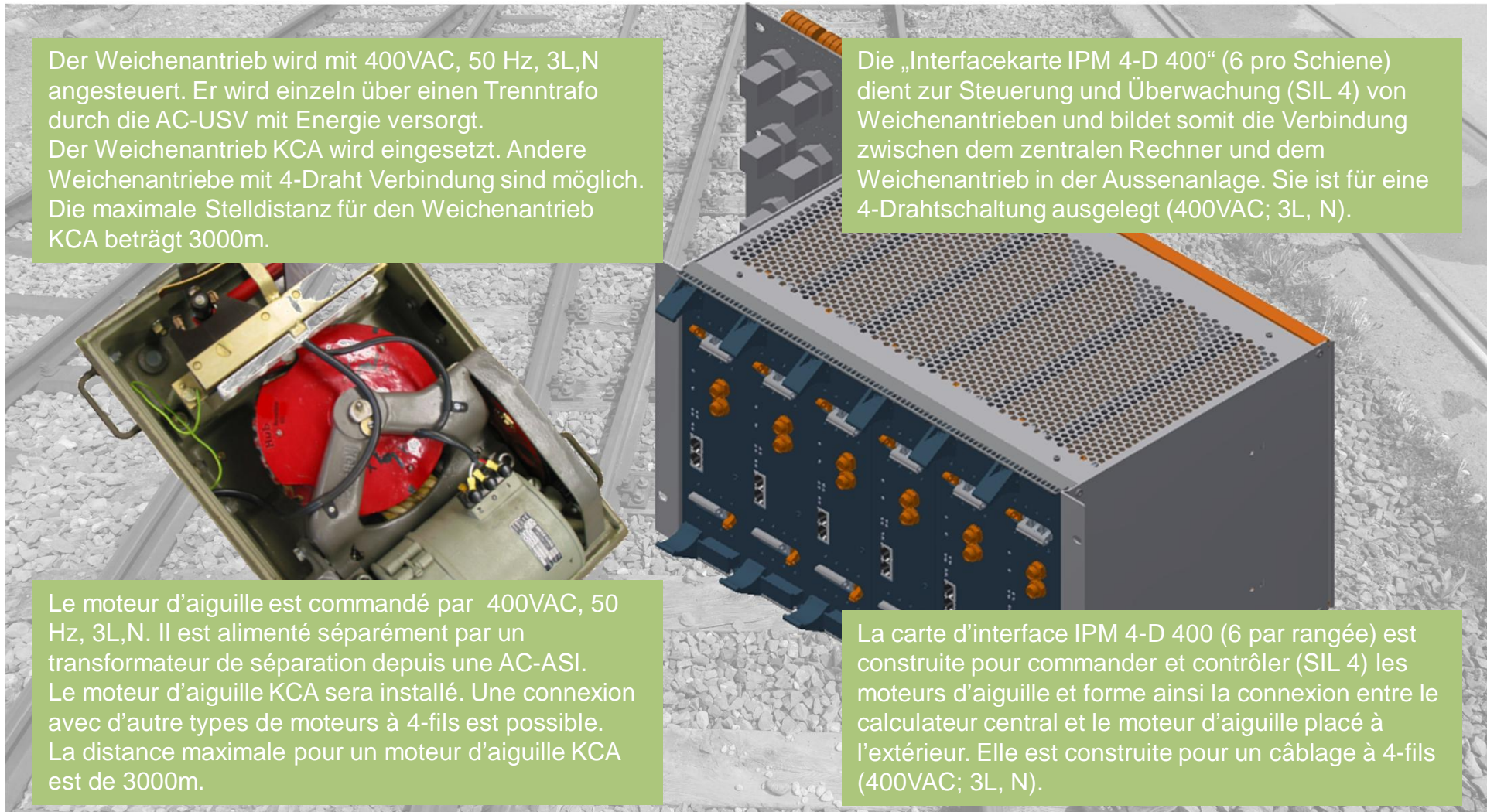
INTERFACE ZU WEICHE IPM 4-D 400 INTERFACE D'AIGUILLE IPM 4-D 400

Der Weichenantrieb wird mit 400VAC, 50 Hz, 3L,N angesteuert. Er wird einzeln über einen Trenntrafo durch die AC-USV mit Energie versorgt. Der Weichenantrieb KCA wird eingesetzt. Andere Weichenantriebe mit 4-Draht Verbindung sind möglich. Die maximale Stelldistanz für den Weichenantrieb KCA beträgt 3000m.

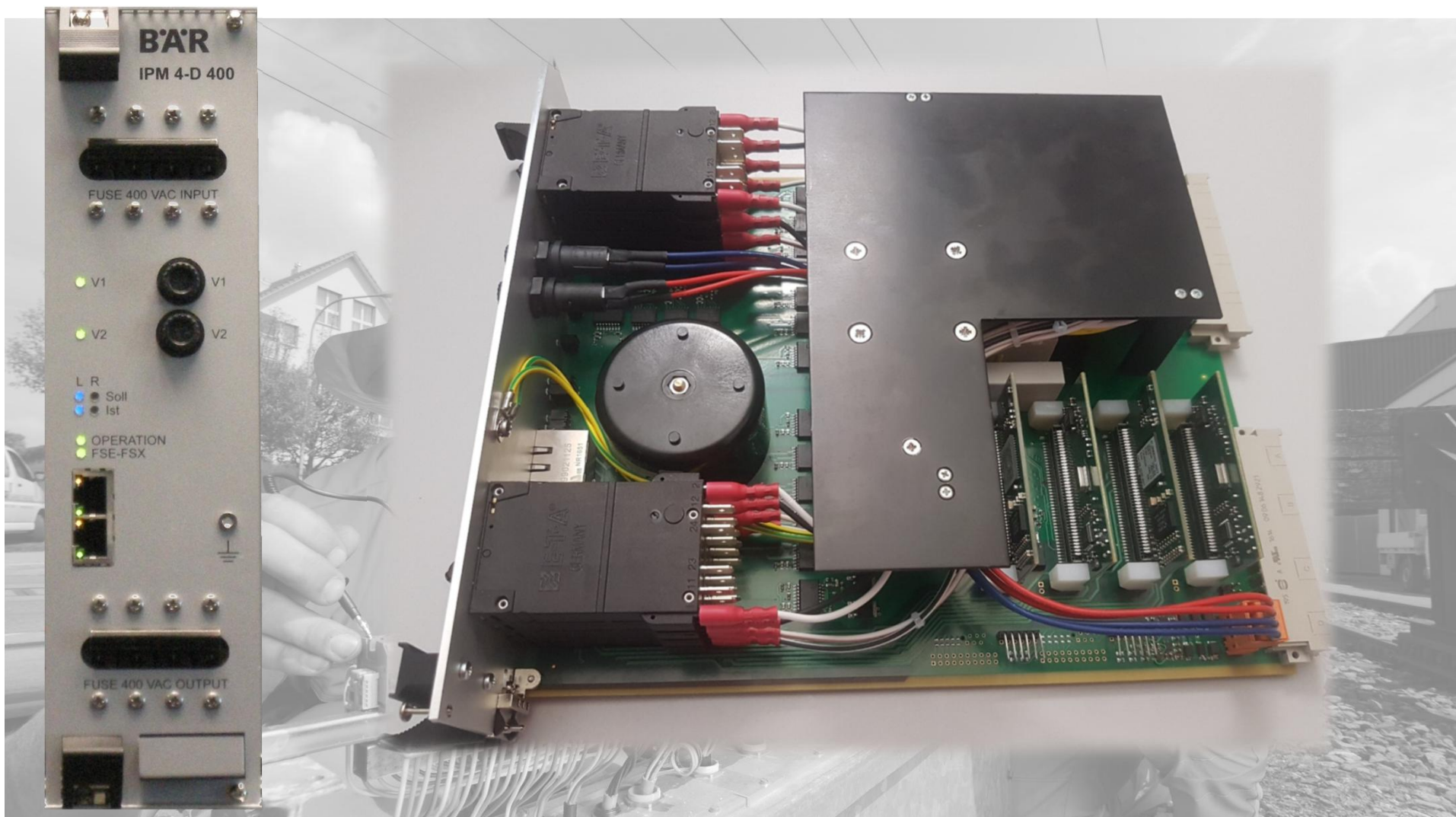
Die „Interfacekarte IPM 4-D 400“ (6 pro Schiene) dient zur Steuerung und Überwachung (SIL 4) von Weichenantrieben und bildet somit die Verbindung zwischen dem zentralen Rechner und dem Weichenantrieb in der Aussenanlage. Sie ist für eine 4-Drahtschaltung ausgelegt (400VAC; 3L, N).

Le moteur d'aiguille est commandé par 400VAC, 50 Hz, 3L,N. Il est alimenté séparément par un transformateur de séparation depuis une AC-ASI. Le moteur d'aiguille KCA sera installé. Une connexion avec d'autre types de moteurs à 4-fils est possible. La distance maximale pour un moteur d'aiguille KCA est de 3000m.

La carte d'interface IPM 4-D 400 (6 par rangée) est construite pour commander et contrôler (SIL 4) les moteurs d'aiguille et forme ainsi la connexion entre le calculateur central et le moteur d'aiguille placé à l'extérieur. Elle est construite pour un câblage à 4-fils (400VAC; 3L, N).



INTERFACE ZU WEICHE IPM 4-D 400
INTERFACE D'AIGUILLE IPM 4-D 400



INTERFACE ZU SIGNAL ISL 4, ISL 8 INTERFACE DE SIGNAL ISL 4, ISL 8

Mit der die Interfacekarte ISL (6 pro Schiene) werden die LED-Signallampen einzeln 2-Drathangesteuert und überprüft (SIL 4). Es können beliebige Fahrbegriffe angezeigt werden. Die Fahrbegriffe werden softwaremässig definiert. Sie bildet somit die Verbindung zwischen dem zentralen Rechner und den Signallampen in der Aussenanlage. Die LED-Signallampen werden aus dem Stellwerk mit 150VAC, 50 Hz gespeisen. Die maximale Stelldistanz über Kabel beträgt 3000m.

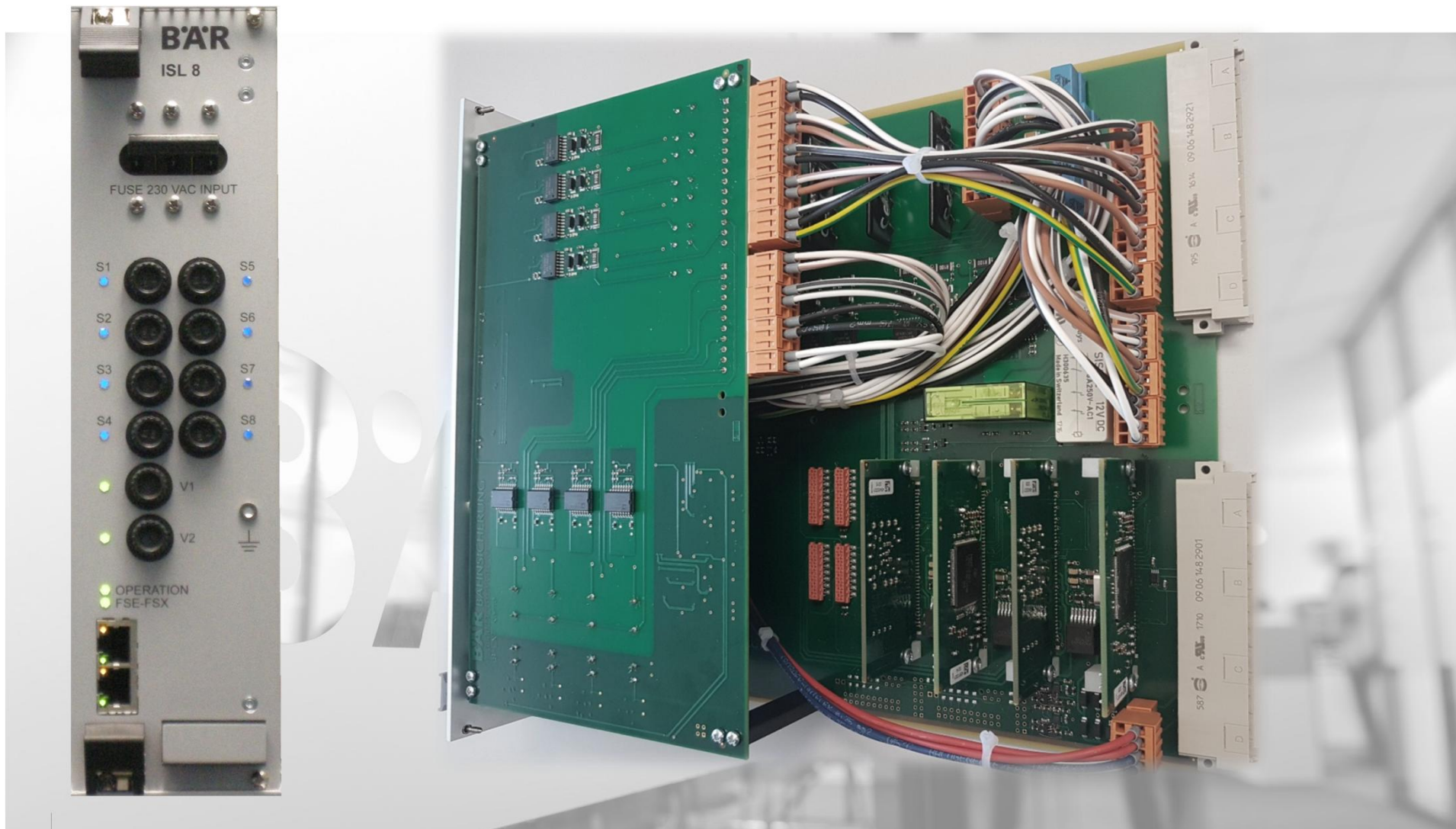
Avec les cartes d'interface ISL (6 par rangée), les lampes LED sont commandées et contrôlées (SIL 4) par 2 fils. Toutes les images souhaitées peuvent être présentées. Les images sont définies par le software. Elles forment ainsi la connexion entre le calculateur central et les lampes LED placées à l'extérieur. Les lampes LED sont alimentées depuis l'enclenchement avec une tension de 150VAC, 50 Hz. La distance maximale à travers une connexion câble est de 3000m.

ISL8

ISL4



INTERFACE ZU SIGNAL ISL 4, ISL 8
INTERFACE DE SIGNAL ISL 4, ISL 8



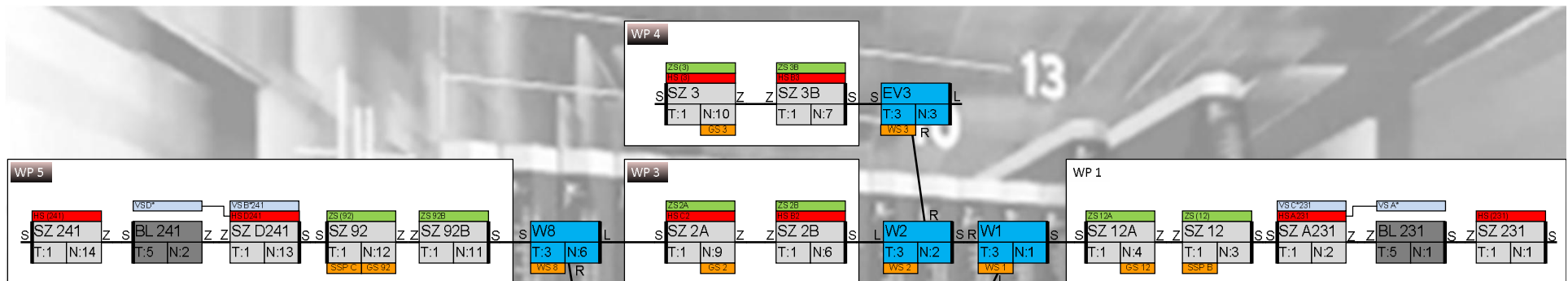
STELLWERKFUNKTIONALITÄTEN FONCTIONNALITÉS DE L'ENCLENCHEMENT

- w Aufbau RAFA/ZUFA inklusive Flankenschutz durch Weichen oder Zwergsignal, bzw. GFM
- w RAFA und ZUFA mit Speicher und Speicher löschen
- w Kontinuierliche GFM-Überwachung in den Fahrstrassen
- w Kontinuierliche automatische Auflösung RAFA/ZUFA
- w Betriebsauflösung RAFA/ZUFA
- w Notauflösung mit Zeitverschluss pro Fahrstrasse
- w Gleissperren, Weichensperren, umgehbar für RAFA
- w Alle Fahrbegriffe Signal Typ L (inklusive Rot blinkend)
- w Notfunktion: SIU pro GFM, WIU, WAM, NH, Hilfssignal
- w Besetzte Einfahrt
- w Weichen: WU, WEVE, WEVA
- w Automatik: ASB ein/aus, KR ein/aus
- w Tag/Nacht Umschaltung
- w Implementierung Sicherheitsbus SIL4, FSE und FSE-FSX

- w Itinéraires manœuvre et train avec protection de flanc par les aiguilles, signaux nain ou ELV
- w Itinéraires manœuvre et train avec enregistrement et annulation de l'enregistrement
- w Surveillance continue des ELV dans les itinéraires
- w Destruction continue des itinéraires manœuvre et train
- w Destruction de service pour les itinéraires manœuvre et train
- w Destruction de secours temporisée par itinéraire
- w Interdiction de voie et d'aiguille avec annulation pour les itinéraires manœuvre
- w Toutes les images pour les signaux type L (incl. rouge clignotant)
- w Fonctions de secours: ann. IS signaux par ELV, ann. IS aiguille, ann. talonnage, arrêt de secours, signal auxiliaire
- w Entrée sur voie occupée
- w Aiguilles: commande, verrouillage individuelle
- w Automatique: CAS et CR encl. / décl.
- w Commutation jour/nuit
- w Implémentation du BUS de sécurité SIL 4, FSE et FSE-FSX

ARCHITEKTUR EUROLOCKING VON BELLEVUE

ARCHITECTURE EUROLOCKING DE BELLEVUE



Legende:

- Elemente
- W Weichenelement
 - EV Entgleisungsvorrichtung (mit Weichenelement)
 - SZ Start-Ziel-Element
 - ZS Zwergsignal
 - HS Hauptsignal
 - VS Vorsignal
 - BL Block- und Sperrelement

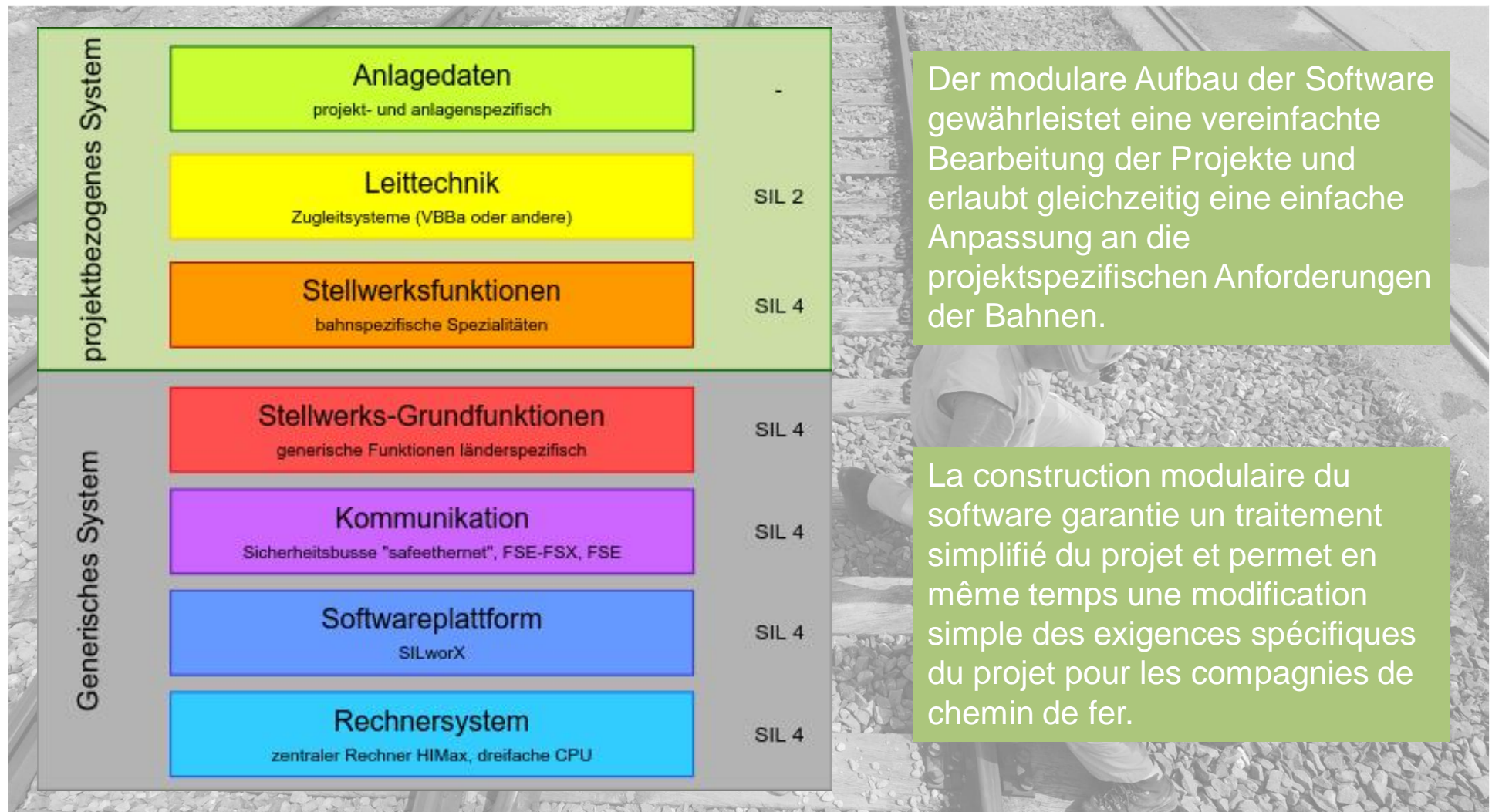
- Elementeigenschaften
- GS Gleissperre
 - WS Weichensperre
 - SSP Signalsperre

- Abkürzungen
- T: Element-Typnummer
 - N: Fortl. Nummerierung innerhalb eines Elementtyps
 - WP: Wegpunkt (definiert die Weichenlagen)

Struktur mit ElementeVerbindungsPlan (Spurplan basiert)
 Ausschluss feindliche Fahrstrassen ist automatisch gegeben
 Änderungen ohne grossen Programmieraufwand möglich

Structure avec Plan de Connexion des Eléments (basé sur le Spurplan)
 La protection des itinéraires est automatiquement donnée
 Modifications possibles sans consentir un grand effort dans la programmation

SOFTWAREAUFBAU CONSTRUCTION DU SOFTWARE

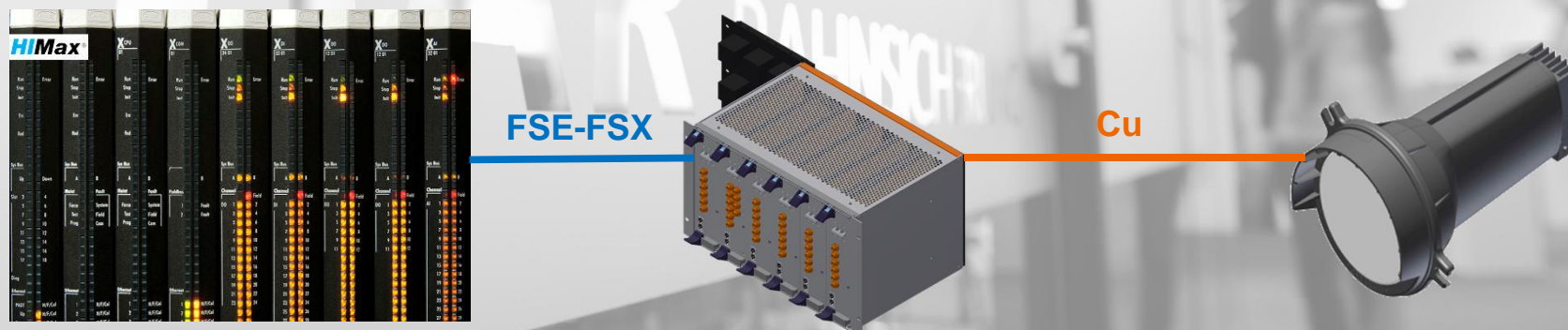


Der modulare Aufbau der Software gewährleistet eine vereinfachte Bearbeitung der Projekte und erlaubt gleichzeitig eine einfache Anpassung an die projektspezifischen Anforderungen der Bahnen.

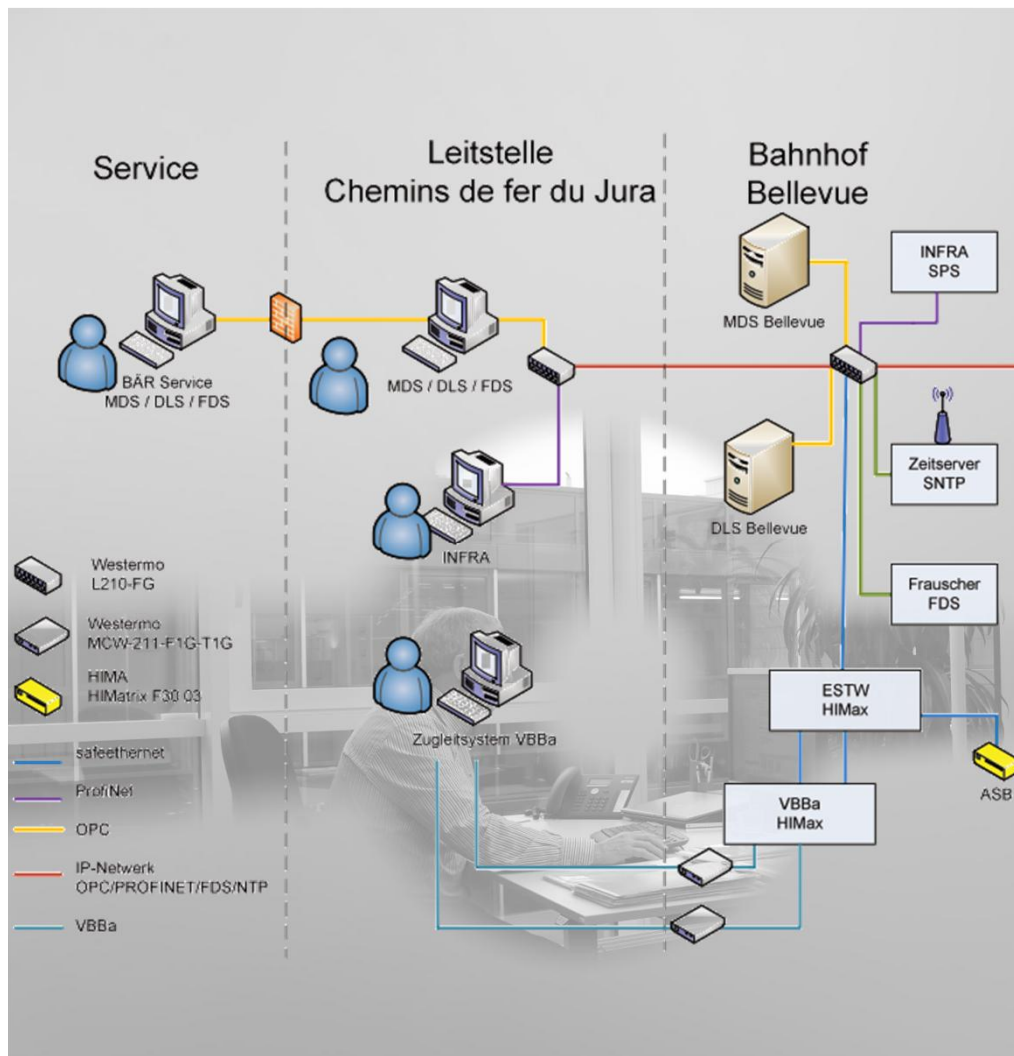
La construction modulaire du software garantie un traitement simplifié du projet et permet en même temps une modification simple des exigences spécifiques du projet pour les compagnies de chemin de fer.

SICHERHEITSANFORDERUNG, BEISPIEL FÜR LED
 EXIGENCES DE SÉCURITÉ, EXEMPLE POUR LED

Subsystem	Hazard Rate	Company
HIMax SPS	$4,65 \times 10^{-10} / h$	HIMA
BUS FSE-FSX HIMax β à IF ISL 1 / 4 / 8	$1 \times 10^{-10} / h$	BÄR
IF ISL 1 / 4 / 8	$3 \times 10^{-10} / h$	BÄR
Verdrahtung / câblage IF ISL 1 / 4 / 8 β à Signal LED	$1 \times 10^{-10} / h$	BÄR
Signal LED	$8.00 \times 10^{-11} / h$	ZELISKO
Total HR	$1.045 \times 10^{-09} / h$	BÄR



MDS / DLS / FDS SYSTEME VON BELLEVUE
 MDS / DLS / FDS SYSTÈMES DE BELLEVUE



EUROLOCKING verfügt über ein Unterhalts- und Diagnosesystem MDS (EUROLOCKING) und FDS (FAcC). Das MDS und FDS sammeln alle Störungsmeldungen in der Anlage und im Stellwerksraum. Die Übermittlung der MDS- und FDS-Alarme erfolgt direkt an die Betriebszentrale der Bahn auf ein MDS- und FDS-Terminal.

EUROLOCKING verfügt über ein Datenaufzeichnungssystem (Data-Logger-System, DLS), welches alle wichtigen Daten des ESTW EUROLOCKING vollständig mit genauem Zeitstempel rollend über die letzten 30 Tage aufzeichnet.

EUROLOCKING possède un système de diagnostic et d'entretien MDS (EUROLOCKING) et FDS (FAcC). Le MDS et FDS rassemblent tous les dérangements de l'enclenchement et du local technique. Les alarmes MDS et FDS sont directement transmises au centre de gestion.

EUROLOCKING possède un système d'enregistrement de données (Data-Logger-System, DLS), lequel enregistre toutes les données importantes du ESTW EUROLOCKING avec un horodateur pour enregistrer les 30 derniers jours.

ZUSAMMENFASSUNG
RÉCAPITULATIF

- W Neu Technologie SIL 4 / Nouvelle technologie SIL 4**
- W Zentraler Rechner (COTS) SIL 4 / Calculateur central (COTS) SIL 4**
- W Periphere Rechner (COST) SIL 4 / Calculateur périphérique (COTS) SIL 4**
- W Bus SIL 4**
 - W Safeethernet (HIMA)**
 - W FSE (FRAUSCHER)**
 - W FSE-FSX (BÄR)**
 - W RaSTA (VDE V 0831-200)**

ENTWICKLUNG NACH CENELEC
DÉVELOPPEMENT SELON CENELEC

- w Die EN 50126 enthält keine Vorgaben zu Ereignisraten; sie ist eine reine Prozess-Norm (erlassen im Jahr 1999)
- w Das EU-Regelwerk ist den CENELEC-Normen übergeordnet



- w In der Praxis sind diese Verordnungen noch nicht sehr gut bekannt

ENTWICKLUNG NACH CENELEC DÉVELOPPEMENT SELON CENELEC

- w Die EN 50126 und 50129 definieren ein systematisches Vorgehen
- w Die Verordnung EU 402/2013 (Änderungen in EU 2015/1136)
 - à klare Vorgaben bezüglich Ereignisraten

EU 402/2013



EU 2015/1136



- w **sehr unwahrscheinlich**: Auftreten von Ereignissen mit einer Frequenz von höchstens 10^{-9} pro Betriebsstunde;
- w **unwahrscheinlich**: Auftreten von Ereignissen mit einer Frequenz von höchstens 10^{-7} pro Betriebsstunde.

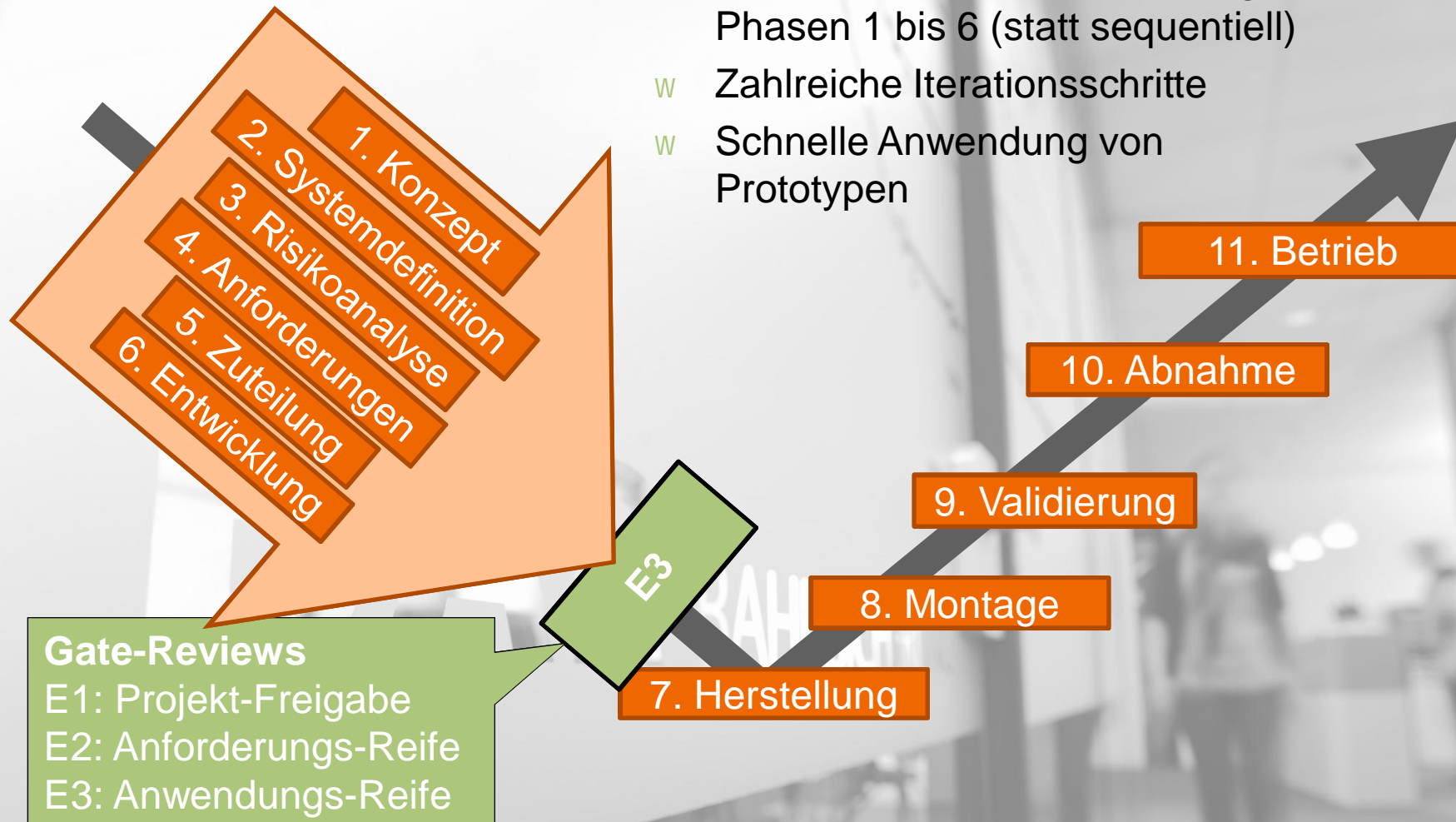
DAS GEWÄHLTE VORGEHEN LE PROCÉDÉ CHOISI

- w Teilweise parallele Anwendung der EN 50126 Phasen 1 bis 6 (statt sequentiell)
- w Zahlreiche Iterationsschritte
- w Schnelle Anwendung von Prototypen



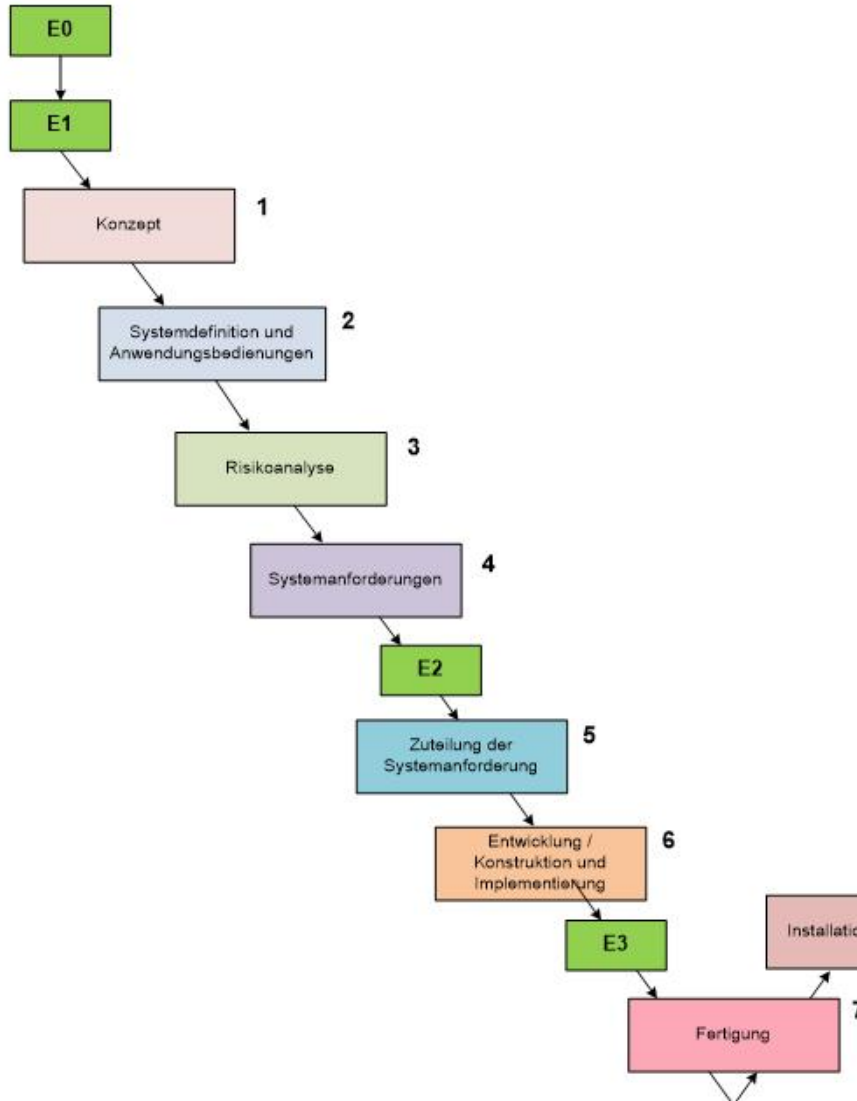
DAS GEWÄHLTE VORGEHEN LE PROCÉDÉ CHOISI

- w Teilweise parallele Anwendung der EN 50126 Phasen 1 bis 6 (statt sequentiell)
- w Zahlreiche Iterationsschritte
- w Schnelle Anwendung von Prototypen

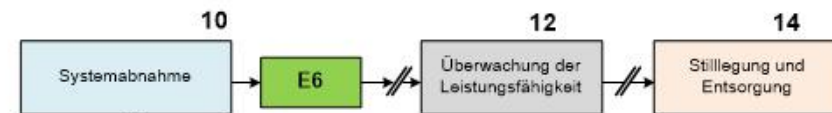


GATE
GATE

Definierte Gate Reviews



Phasen	Gate	Beschreibung	Formular Checkliste
---	E0	Vorbereitung Projekt	[59]
---	E1	Projekt - Freigabe	[60]
1 – 4	E2	Anforderungs - Reife	[61]
5 – 6	E3	Anwendungs - Reife	[62]
7 - 8	E4	Inbetriebnahme - Reife	[63]
9	E5	Validierung des Systems	[64]
10	E6	Abschluss Entwicklungsprojekt	[65]



ZUSAMMENFASSUNG RÉCAPITULATIF

- w Die Risiken müssen kontinuierlich identifiziert werden
- w Die vorhandenen Ressourcen müssen konzentriert und risikoorientiert eingesetzt werden
- w Das Verständnis für dieses Vorgehen ist schwierig – die Teammitglieder können sich gegen Prioritäten auflehnen
- w Gutachter: Aufgrund fehlender Kenntnisse der nationalen Systeme entsteht zu viel Formalismus. Die Komplexität der Aufgaben, die Anforderungen des Regelwerks und nationale Eigenheiten lassen es nicht zu, dass sich die Gutachter anderer Länder genügend Systemkenntnisse aneignen können

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT
MERCİ POUR VOTRE ATTENTION

Kontakt / contact

Julien Veya
Co-Geschäftsführer / Co-Directeur
BÄR Bahnsicherung AG
Luppmenstrasse 3
8320 Fehraltorf

Tel.: +41 44 956 52 21
Tél.: +41 21 926 70 82
E-Mail: julien.veya@baer-ing.ch

«KLUGE LÖSUNGEN FÜR
SICHEREN BAHNVERKEHR»