



SIEMENS
Ingenuity for life

**Skalierbare Sicherheit
(SIL 1-SIL 4)
insbesondere bei
Eisenbahnkreuzungs-
Sicherungsanlagen**

Inhalt

Hintergrund

Grundlagen für die Betrachtung

Anwendungsmöglichkeiten für SIL 2

Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen (EKSA)

Kosten von Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen (EKSA)

Conclusio

Hintergrund

Das Ergebnis ist als Positionspapier in der AG1 des RRTM der ÖVG entstanden

Titel der AG1 war „Genehmigungsverfahren / cross acceptance für Infrastrukturanlagen und rolling stock“

Grundlagen für die Betrachtung 1

Durch den Übergang von der ÖVE T3 und ÖVE T3a sowie „Mü 8004“ zur CENELEC ist die tolerierbare Gefährdungsrate durch das EIU je Anlage oder je Strecke zu quantifizieren

Die Ermittlung erfolgt mit Hilfe einer Risikoanalyse

Risiko setzt sich aus zwei Faktoren zusammen

normierten Wahrscheinlichkeit (z.B. pro Zugfahrt) bzw. der Häufigkeit (Normierung nach der Zeit, in der Regel pro Stunde)

Folgen bzw. Konsequenzen

Die beiden Faktoren werden miteinander verknüpft

Gängige Methoden hierfür sind

tolerierbaren individuellen Risiko

Vergleich mit bereits akzeptieren Systemen (GAME)

Die beiden Methoden sind in (EU) Nr. 402/2013, zuletzt geändert durch 2015/1136, abgebildet

Grundlagen für die Betrachtung 2

Die einzelnen tolerierbaren Gefährdungsraten werden in weiterer Folge über eine Tabelle einem SIL von 1 bis 4 zugewiesen, wobei SIL 4 gemäß CENELEC-Normen die höchste Sicherheitsstufe ist, nach der auch die meisten Systeme zurzeit errichtet werden.

Aber dies ist zumindest vom mathematischen Standpunkt nicht immer notwendig und man kann auch Anlagen mit einem geringeren SIL als SIL 4 errichten, wenn es die Risikoanalyse für die Anlage oder die Strecke zulässt. Dabei erwartet man sich auch entsprechende Kosteneinsparungen.

Es wird darauf hingewiesen, dass für einen geringeren SIL als SIL 4 dieselben RAM-Anforderungen (Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Wartbarkeit) und Lebensdauer-Anforderungen wie für SIL 4 gelten und natürlich auch dieselben Nachweise gefordert sind.

Da die normativen Anforderungen für SIL 3 und SIL 4, wie auch für SIL 1 und SIL 2 jeweils defakto gleich sind, ist neben SIL4 insbesondere SIL 2 von Interesse.

Anwendungsmöglichkeiten für SIL 2

Abrollanlagen
Österreich, Finnland und Schweden

Verschubstellwerke und EOWs

Sicherungsanlagen für Nebenbahnen

Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen (EKSA)
Privatbahnen, ...

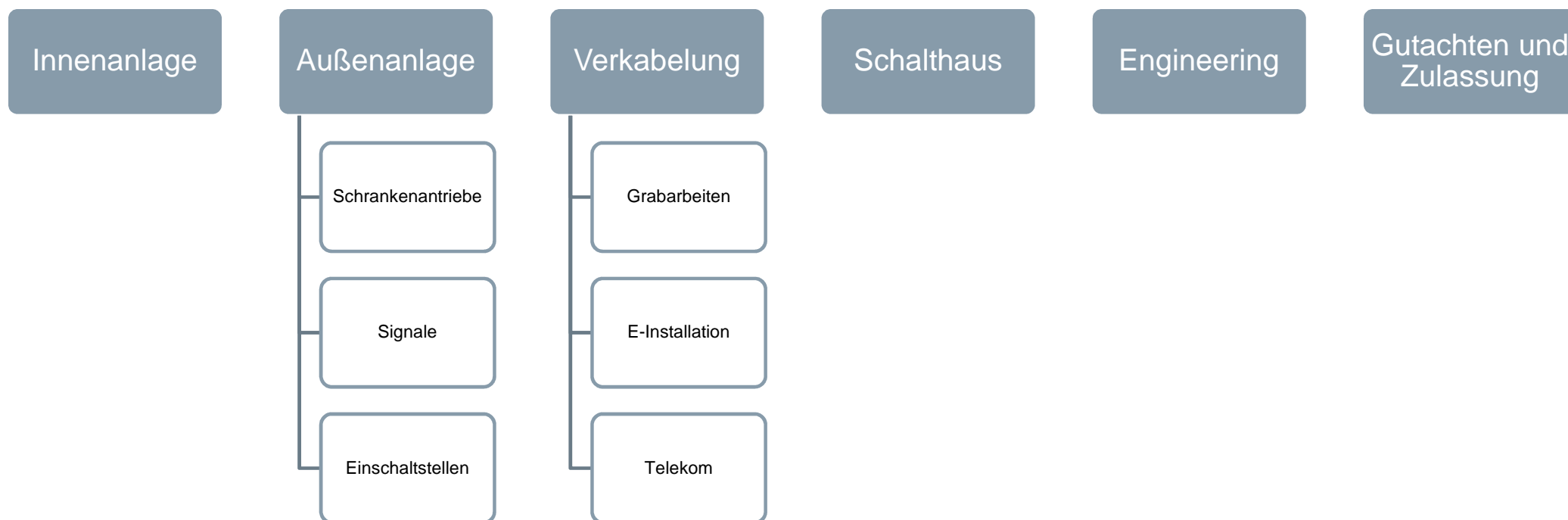
Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen (EKSA)

Risikoanalyse muss auf die lokalen Bedingungen eingehen
falls sich die lokalen Bedingungen ändern, führt dies zu einer Änderung der Risikoanalyse

Die Kunst ist nun, die Risikoanalyse so stabil zu gestalten, dass die Anlage über die Anlagenlebensdauer nicht geändert werden muss
nur hinreichend stabile Parameter
pessimistische Wahl der Parameter

Probleme bei diesem Vorgehen
Ergebnis fordern einen höheren als benötigten SIL
Innenanlage muss dennoch getauscht werden aufgrund von anderen Einschränkungen

Kosten von Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen (EKSA)



Conclusio

Grundsätzlich gibt es sinnvolle und auch schon bewährte Nicht-SIL 4-Anwendungen.

Bei EKSAs ist der Einsatz von Nicht-SIL 4-Systemen nicht generell möglich.

Neben dem Einsatz von Nicht-SIL 4-Systemen sind weitere Faktoren, durch die sich Kosteneinsparungen erzielen lassen, zu betrachten.

Allgemein gilt: um zu nachhaltig seriösen Ergebnissen zu gelangen ist es immer wesentlich, dass die gesamten Life-Cycle-Kosten für die jeweilig definierte Anlagenlebensdauer dargestellt und berücksichtigt werden.



SIEMENS
Ingenuity for life

Effiziente und integrierte Mobilität

Dankeschön.

[siemens.com/mobility](https://www.siemens.com/mobility)