TÜV NORD Systems

Nüchtern betrachtet führt jegliche Wissenschaft lediglich zum vorläufig letzten Irrtum. (Kafka)

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜV NORD Systems

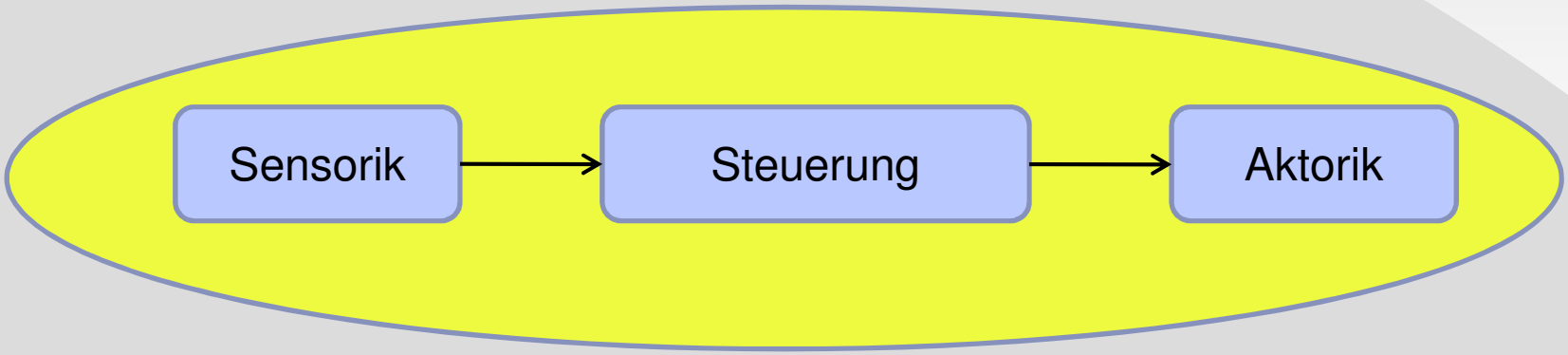
- Funktionale Sicherheit
  - ist prinzipiell unabhängig vom Anwendungsgebiet
  - Sicherheit der Anlage hängt beispielsweise von korrekter Funktion (Steuerung) ab
  - betrifft vom Grundsatz her alle technischen Anlagen, deren Sicherheit oder deren primäre Funktion, auch unter Fehlereinflüssen sichergestellt sein muss
  - d.h. nicht nur für elektrische Systeme anwendbar, sondern auch für hydraulische oder pneumatische Systeme

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜVNORD Systems

- Quantitativer Ansatz
  - Sicherheit durch probabilistische Betrachtung
  - Maß für die erreichte Funktionale Sicherheit ist die Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle
    - Einteilung vom Prinzip her in **S**icherheits-**I**ntegritäts-**L**evel 1 bis 4

      Safety **I**ntegrity **L**evel (Normenbasis DIN EN 61508, DIN EN 61511, DIN EN 62061
- Anlagenbewertung
  - Betrachtung der vollständigen Kette mit allen an der sicheren Funktion beteiligten Komponenten



Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜVNORD Systems

- Gefahrenanalyse
  - Vor Anlagenbewertung steht i.d.R. Risikoanalyse als qualitative Methode
    - Risikoanalyse bestimmt Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Sicherheitsfunktion
    - Ziel ist Sicherstellung der Sicherheitsintegrität der Funktion damit niemand einem gefährlichen Vorfall mit unvertretbarem Risiko ausgesetzt ist
    - Ergebnis führt zur Festlegung erforderlicher SIL
  - Bewertung von zu erwartendem
    - Schadensausmaß/Schadensauswirkungen (C_1 bis C_4)
    - Häufigkeit und Aufenthaltsdauer einer Person im gefährdeten Bereich (F_1 bis F_2)
    - Möglichkeit gefährlichen Vorfall zu vermeiden/Gefahrenabwendung (P_1 bis P_2)
    - Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses (W_1 bis W_3)

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜV NORD Systems

- Gefahrenanalyse – Schadensausmaßbewertung
  - C_1 leichte Verletzung einer Person, kleine schädliche Umwelteinflüsse
  - C_2 schwere Verletzung oder Tod einer Person
  - C_3 Tod mehrerer Personen
  - C_4 Tod sehr vieler Personen

- Gefahrenanalyse – Aufenthaltsdauer einer Person im gefährdeten Bereich
  - F_1 selten bis häufig
  - F_2 häufig bis dauernd

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

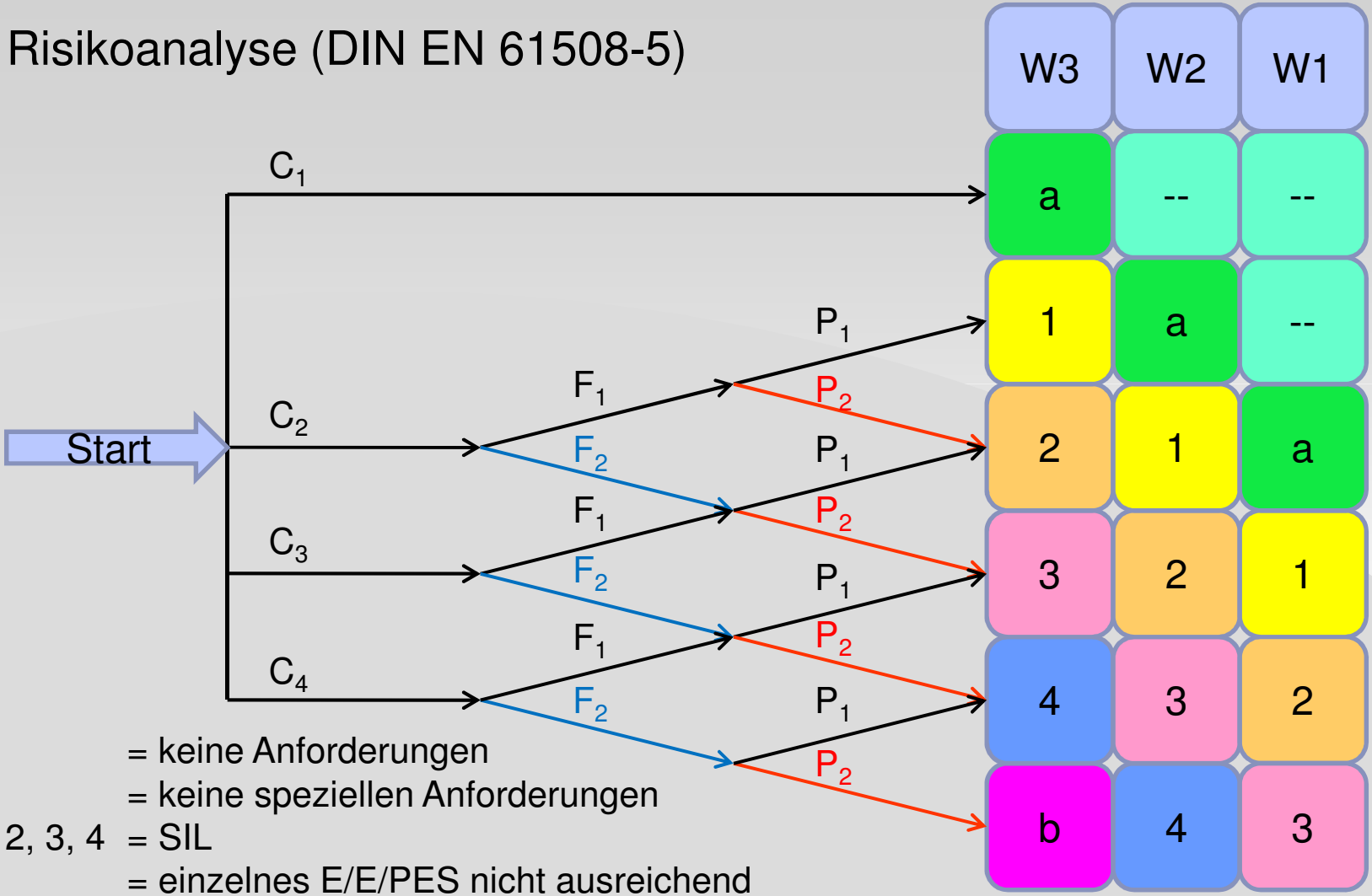
TÜV NORD Systems

- Gefahrenanalyse – Möglichkeit gefährlichen Vorfall zu vermeiden
  - P_1 möglich unter bestimmten Bedingungen
  - P_2 kaum möglich
- Gefahrenanalyse – Wahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses
  - W_1 sehr gering
  - W_2 gering
  - W_3 relativ hoch

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜVNORD Systems

Risikoanalyse (DIN EN 61508-5)



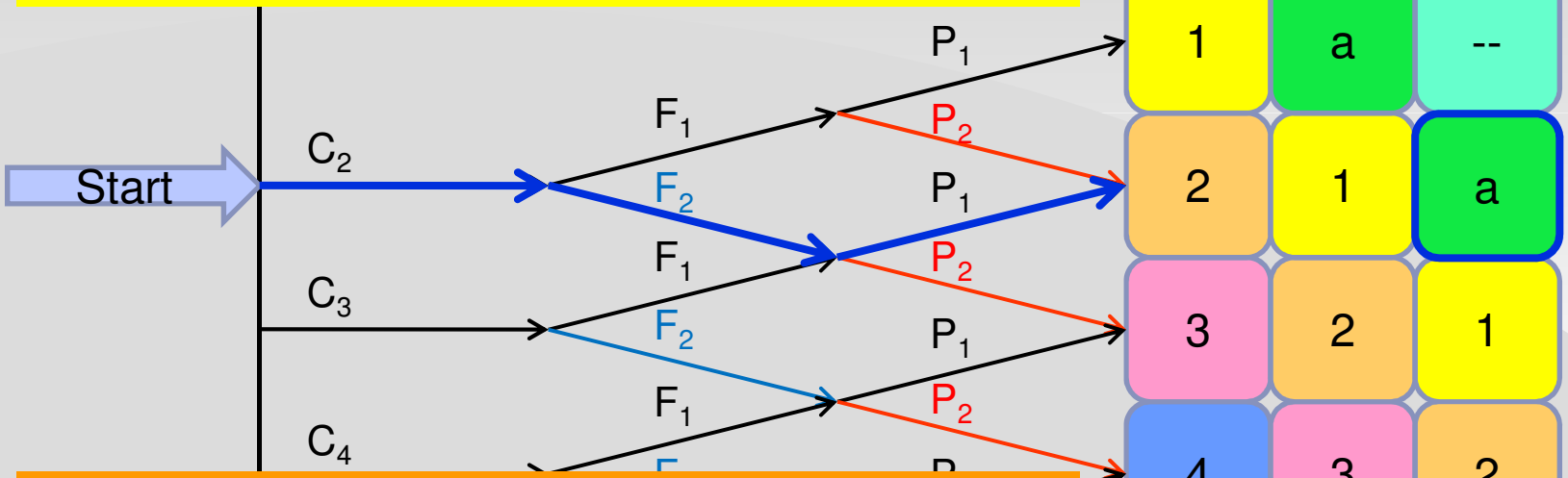
-- = keine Anforderungen
a = keine speziellen Anforderungen
1, 2, 3, 4 = SIL
b = einzelnes E/E/PES nicht ausreichend

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜVNORD Systems

Risikoanalyse (DIN EN 61508-5)

Beispiel:
ebenerdiger kleiner Versammlungsraum
mehrere Rettungswege direkt ins Freie führend,
weitere sicherheitstechnische Einrichtungen



W3	W2	W1
a	--	--
1	a	--
2	1	a
3	2	1
4	3	2
b	4	3

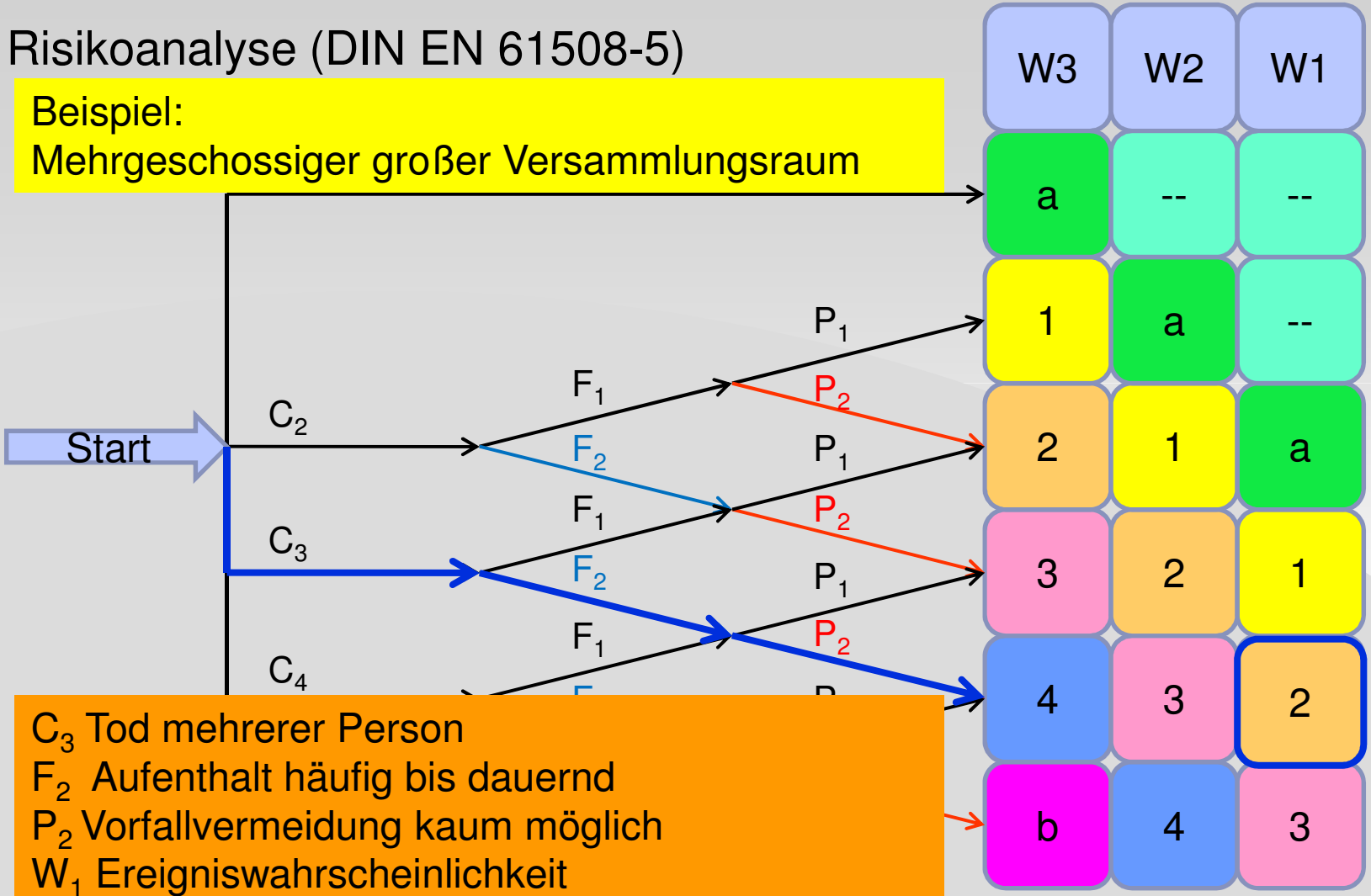
C_2 Schwere Verletzung/ Tod einer Person
F_2 Aufenthalt häufig bis dauernd
P_1 Vorfallvermeidung möglich unter Bedingungen
W_1 Ereigniswahrscheinlichkeit

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜV NORD Systems

Risikoanalyse (DIN EN 61508-5)

Beispiel:
Mehrgeschossiger großer Versammlungsraum



C_3 Tod mehrerer Person
F_2 Aufenthalt häufig bis dauernd
P_2 Vorfallvermeidung kaum möglich
W_1 Ereigniswahrscheinlichkeit

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜV NORD Systems

- Risikoanalyse muss mit der Konzeption erfolgen
- Risikoanalyse vom Prinzip her auf alle baurechtlich sicherheits-technisch vorgeschriebene Anlagen anwendbar, wie z.B.
  - Lüftungsanlagen
  - CO-Warnanlagen
  - Rauchabzugsanlagen
  - Feuerlöschanlagen
  - Brandmeldeanlagen
  - Alarmierungsanlagen
  - Sicherheitsstromversorgung
  - Schutzvorhänge

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜV NORD Systems

Eigenschaften baurechtlicher Anlagen:

- Die Anlagen sind Sicherheitseinrichtungen
- Die Anlagen werden **als Sicherheitseinrichtungen** durch Normen vollständig beschrieben

Aus Sicht des technischen Rechtes sind die Anlagen damit abschließend behandelt!

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜV NORD Systems

Tendenzen:

Gebäudeleittechnik soll für o.a. Anlagen in Sicherheitszwecken (mit-)genutzt werden.

Für derartige Anlagen in Sicherheitsanwendungen gibt es keine Produktnormen.

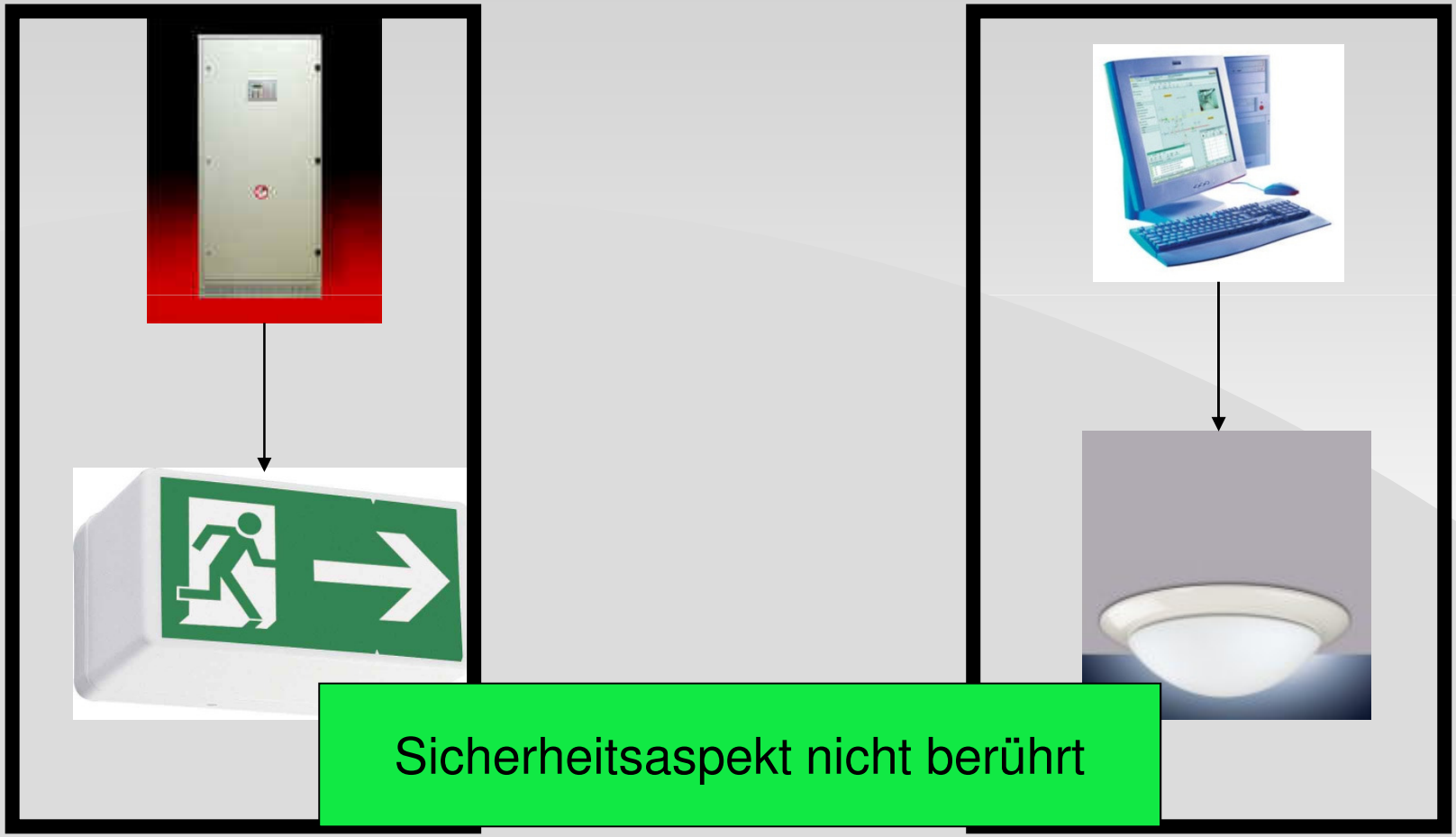
Der Sicherheitsaspekt muss separat betrachtet werden.

TÜVNORD Systems

Möglichkeiten des GLT Einsatzes:

- Die Funktionen der GLT werden zusätzlich zur Sicherheitseinrichtung genutzt
- Teile der GLT werden an Stelle der Sicherheitseinrichtung genutzt

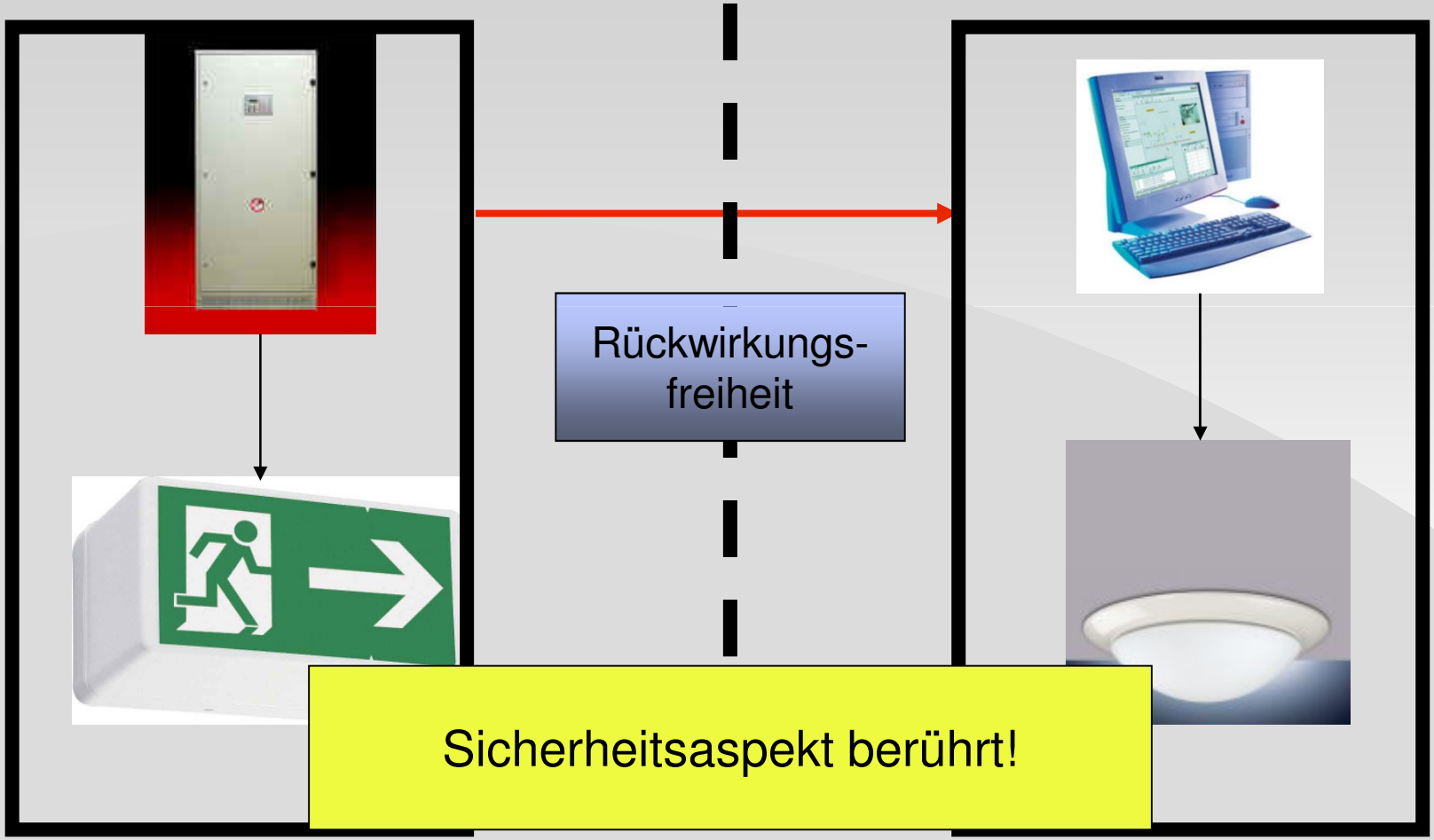
Getrennter Betrieb



Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜVNORD Systems

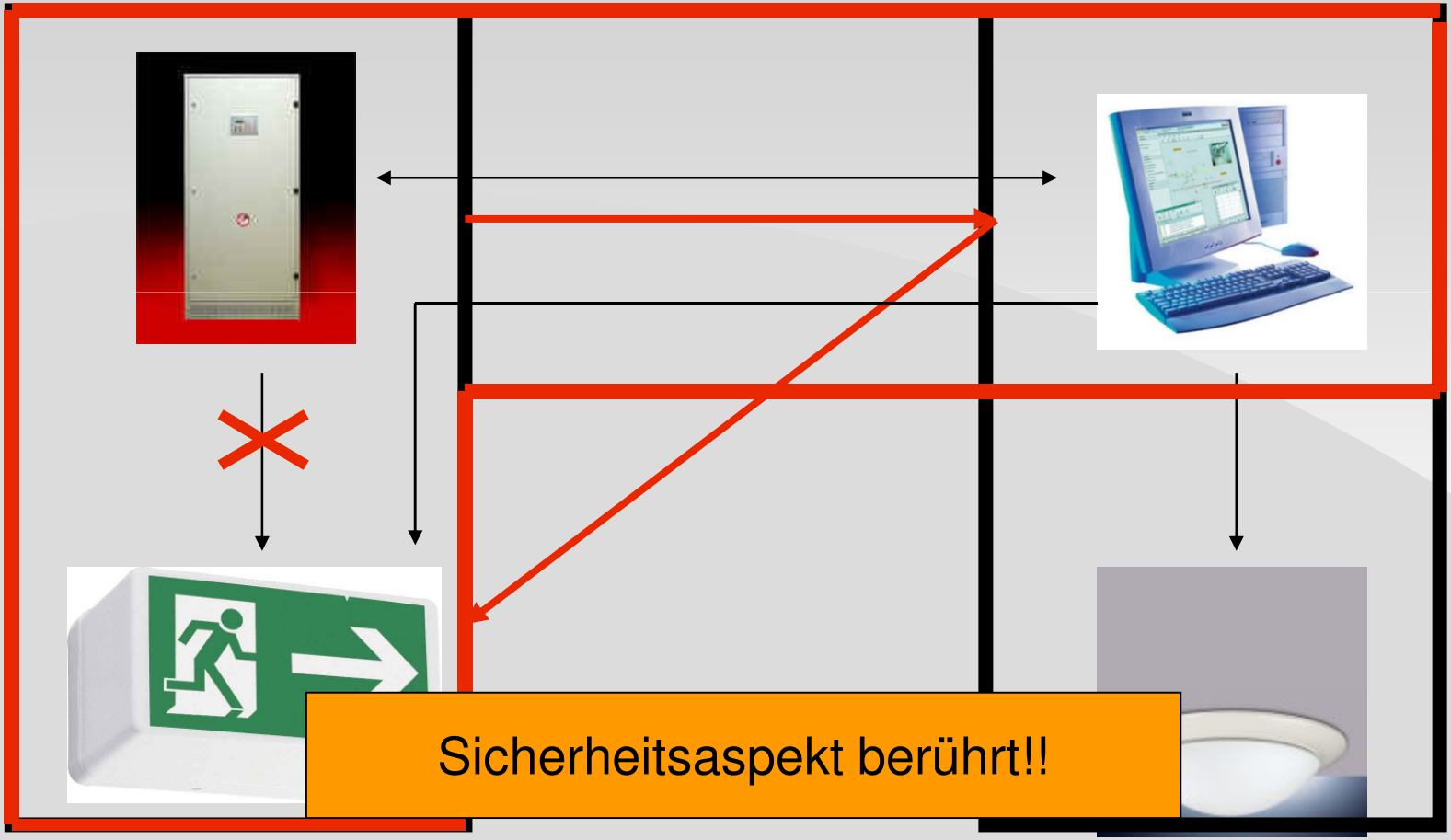
Gekoppelter Betrieb von Sicherheitseinrichtung und GLT



Bedingungen für gekoppelten Betrieb des GLT Einsatzes:

- Die GLT darf auch im Fehlerfalle die Funktionen der Sicherheitseinrichtung nicht beeinträchtigen (Rückwirkungsfreiheit)

Betrieb der GLT als Sicherheitseinrichtung



TÜVNORD Systems

Besonderheiten beim Betrieb der GLT als Bestandteil der Sicherheitseinrichtung:

- Die von der GLT übernommenen Sicherheitsfunktionen werden i.d.R. nicht von einer Produktnorm einer Sicherheitseinrichtung abgedeckt.

Einzige Möglichkeit:
Festlegung der Systemanforderung auf Basis einer Risikoanalyse

TÜVNORD Systems

Beispiele für Ergebnisse von Risikoanalysen

	C*	F	P**	W**	SIL
Lüftungsanlage	2 oder 3	2	1 oder 2	1 oder 2	1 bis 3
Rauchabzugsanlage	2 oder 3	2	1 oder 2	1 oder 2	1 bis 3
Brandmeldeanlage	2 oder 3	2	1 oder 2	1 oder 2	1 bis 3
Alarmierungsanlage	2 oder 3	2	1 oder 2	1 oder 2	1 bis 3
Sicherheitsstromvers.	2 oder 3	2	1 oder 2	1 oder 2	1 bis 3

* je nach Anlagengröße
** je nach Brandschutzkonzept und Anlagengröße

Eine pauschale Festlegung ist **NICHT** möglich!
Eine Einzelfallbetrachtung ist erforderlich!

TÜV NORD Systems

Ergebnisse:

- Die funktionalen Anforderungen an die GLT liegen bei SIL 1 bis 3.

→ In vielen Fällen genügt die GLT nicht diesen Anforderungen**!**

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜV NORD Systems

- Gegenwärtige Situation bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen
  - Starke Tendenzen zur „innovativen“ Produkten
  - Zusammenschaltung von Komponenten unterschiedlicher Fabrikate die nicht immer störungsfrei miteinander kommunizieren
  - Vermehrter Einsatz von Rechnern und entsprechender Software, usw.
- Produktnormen für die sicherheitstechnischen Geräte/ Anlagen bilden häufig nicht die Anforderungen an die sichere Funktion ab.

Funktionale Sicherheit bei baurechtlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Anlagen

TÜVNORD Systems

- Beispiele aus der Praxis
  - Brandmeldetechnik – Netzspannungsausfall führt zum Versagen aller Handfeuermelder
    - Ursache: ??
  - Notfallwarnsystem – keine Auslösung bei externer Ansteuerung
    - Ursache: Fehler in NFWS-Zentrale
  - Sicherheitsbeleuchtung – keine Zuschaltung bei Unterverteilungsspannungsausfall
    - Ursache: Fehler des Spannungswächters
  - Keine Lüftungsanlagenschaltung über Ansteuerung durch die Brandmeldeanlage
    - Ursache: Relaisfehler in Lüftungsschaltschrank

Ist hier künftig nicht auch ein auf der SIL-Einstufung basierendes Sicherheitsniveau sinnvoll????

TÜVNORD Systems

Wege entstehen nur dadurch, dass man sie geht. (Kafka)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit