

Betriebssicherheit

Kapitel 5: Risikobestimmung

Derk Rembold, 2020

Inhalt

- Methoden zur Gefahrenanalyse
- Wahrscheinlichkeitsanalyse
- ALARP Prinzip

Methoden zur Gefahrenanalyse

Qualitative Methoden

- Einsatz bei fehlenden Daten
- Komplexität besser beherrschbar
- Rechenaufwand begrenzt
- Intuitive Modellbildung,
 - entspricht menschlichen Denkansatz
 - Verständlicher zu interpretieren

Quantitative Methoden

- Einsatz bei begrenzter Größenskala
- Scheitert an Komplexität

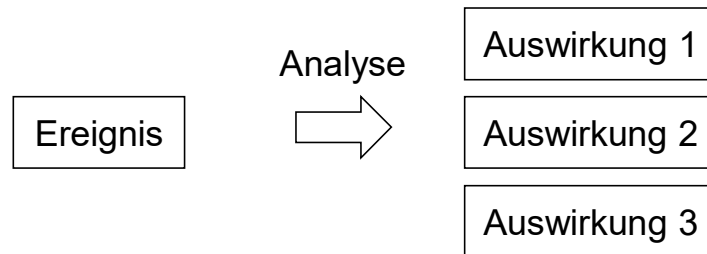
Methoden zur Gefahrenanalyse

Die Zusammenfassung von verschiedenen Techniken zur Bestimmung der Gefahren:

- Vorwärts- Rückwärtssuche
- Top-down und Bottom-up Suche

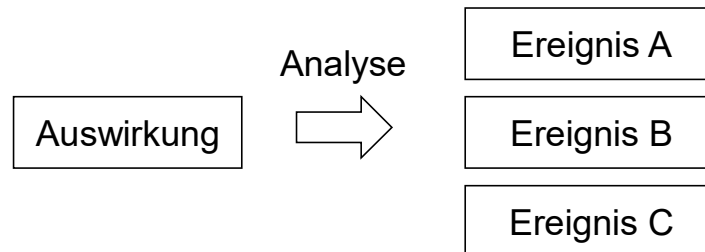
Betrachtung des Systems als Ganzes, um die Gefahren und die Ursachen zu erkennen, und nicht einzelne Aspekte des Systems

Methoden zur Gefahrenanalyse: Vorwärtssuche



Suche nach möglichen Auswirkungen beim Auftreten eines Ereignissen

Methoden zur Gefahrenanalyse: Rückwärtssuche

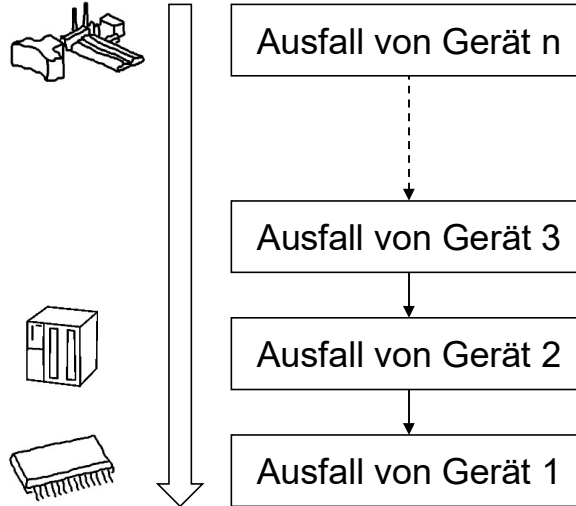


Suche nach den Ereignissen falls eine Auswirkung aufgetreten ist.

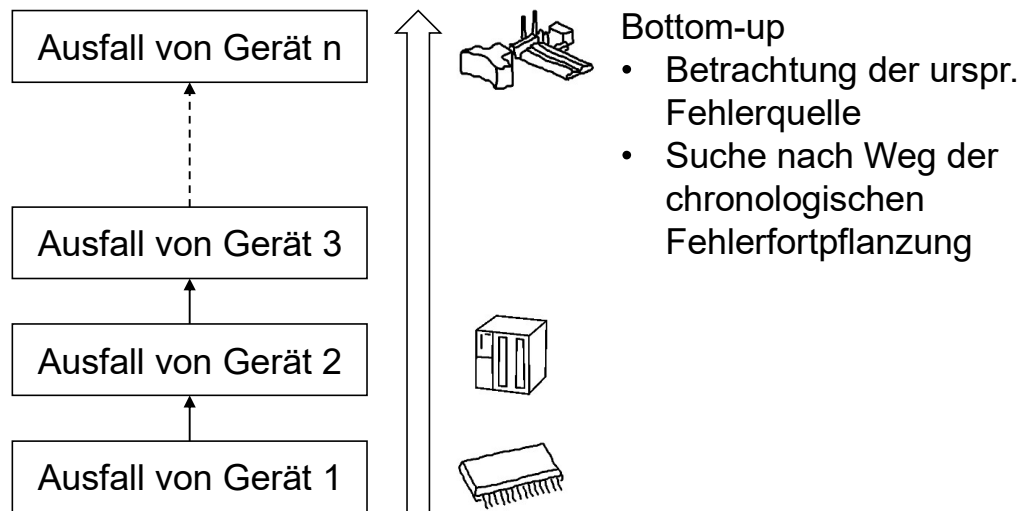
Methoden zur Gefahrenanalyse: Top-down Suche

Top-down

- Startpunkt bei der gefährlichen Situation
- Suche nach Weg der chronologischen Fehlerfortpflanzung
- Endet bei der eigentlichen Fehlerursache



Methoden zur Gefahrenanalyse: Bottom-up Suche

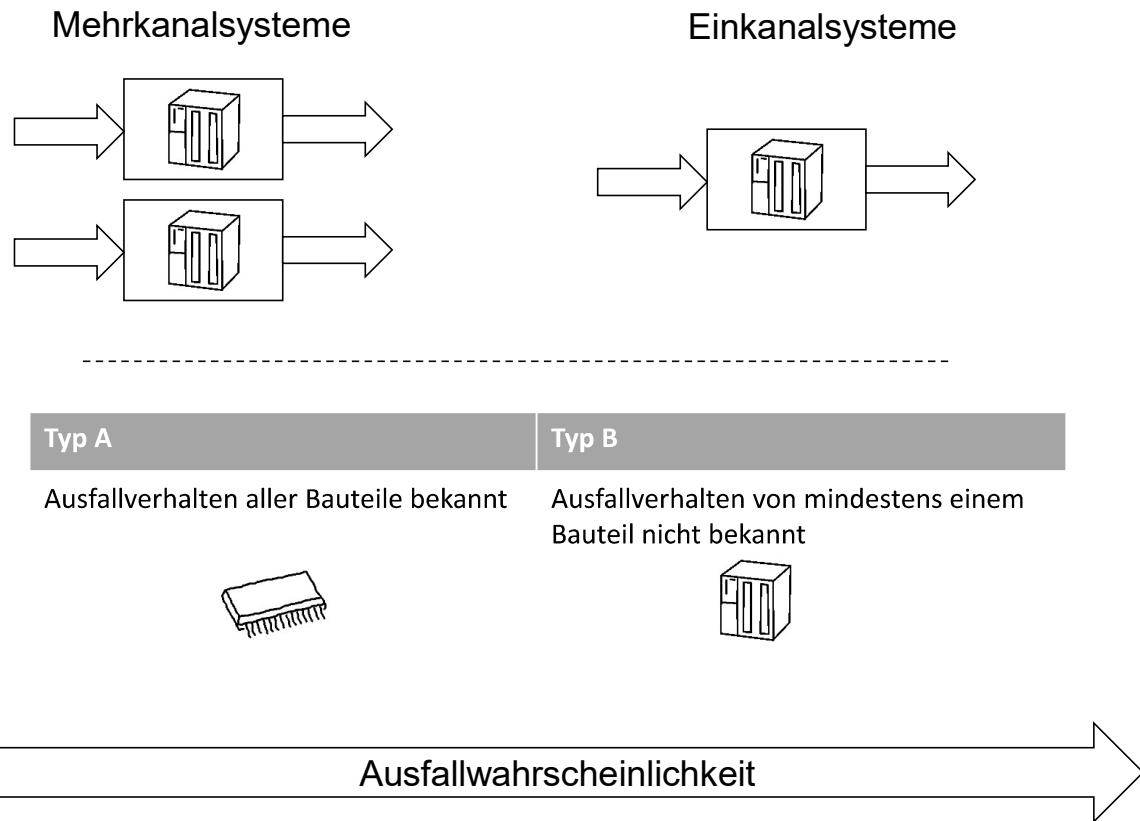


Wahrscheinlichkeitsanalyse: Statistische Analyse

Das Wissen über das **Ausmaß der Folgen** eines Vorfalls verschafft keinen Überblick über ein Risiko. Die **Wahrscheinlichkeitsanalyse** dient dazu ein **Risiko** besser abschätzen zu können.

- Ausfall eines komplexen Systems gibt es oftmals keine ausreichende Erfahrungen.
- Einteilung des Systems in Teileinheiten, besser quantitativ beherrschbar.
- Kleinere Einheiten sind vergleichbar, und man kann auf statistische Bewertungen zurückgreifen.
- Aus Ergebnissen der Teileinheiten kann auf das gesamte System zurückgeschlossen werden.

Wahrscheinlichkeitsanalyse: Statistische Analyse



Wahrscheinlichkeitsanalyse: Statistische Analyse

Bedingungen:

- Ausreichend Daten zur Analyse müssen vorhanden sein.
- Daten müssen von vergleichbaren Teilsystemen stammen.

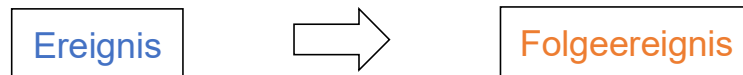
Bemerkungen:

Bedingungen treffen oftmals nicht zu!
Deshalb müssen Abschätzungen vorgenommen werden.

Wahrscheinlichkeitsanalyse: Fehlerausbreitungsmodell

Englisch: Fault Propagation Model

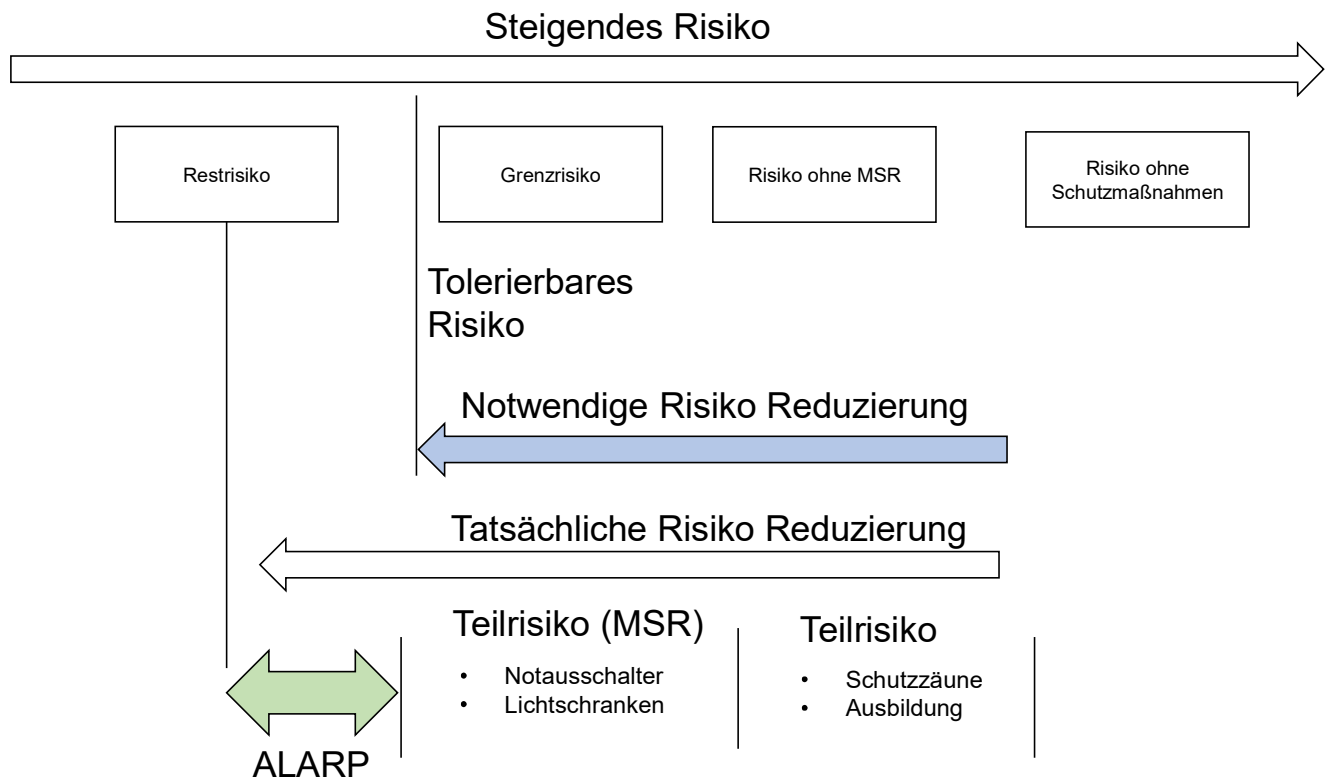
Ausfallswahrscheinlichkeit wird bestimmt durch Wahrscheinlichkeitsuntersuchung der Abfolge von **Ereignissen**. Logische Beziehungen zwischen **Ereignissen** und **Folgeereignissen**, die zu einem Ausfall führen werden bestimmt.



Es gibt die folgenden Fehlerausbreitungsmodelle:

- Fehlerbaum
- Ereignisbaum
- Blockdiagramm
- Markov

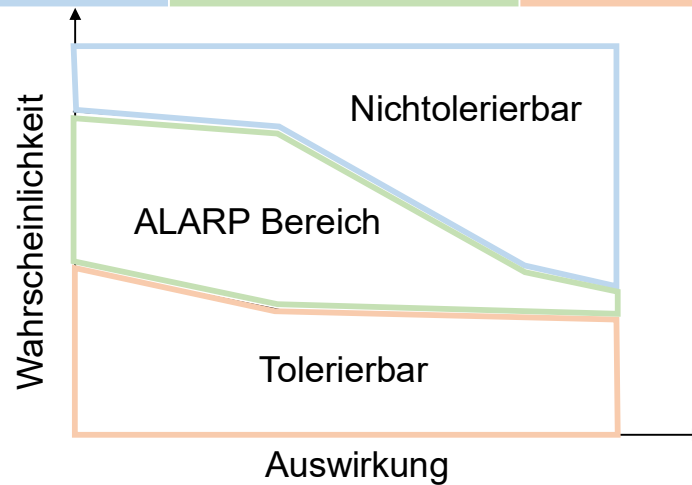
As Low As Reasonably Practicable (ALARP) Prinzip



As Low As Reasonably Practicable (ALARP) Prinzip

- Politische und gesellschaftliche Faktoren werden einbezogen.
- Risiken neu entwickelter Systeme dürfen nicht höher sein als bereits eingeführte.

Risiko- klassifizierung	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
	Nicht tolerierbares Risiko	ALARP Bereich	Vernachlässigbares Risiko
	Müssen analysiert und gemindert werden	Müssen analysiert werden und sollten gemindert werden	Keine Maßnahme



As Low As Reasonably Practicable (ALARP) Prinzip

