



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

SO SICHER IST SICHER

Der Umgang mit Ungewissheiten bei der Sicherheitsbewertung

M. RANFT
18.11.2021

SICHERHEIT



Teil 1
M. Ranft

Was?

Warum?

Wer?

Wie?
(Grundlagen)

Teil 2
Dr. S. Knospe

Wie?
(Methodik)

SICHERHEIT

*„**Sicherheit** bezeichnet allgemein den Zustand, der für Individuen, Gemeinschaften sowie andere Lebewesen, Objekte und Systeme frei von unvermeidbaren Risiken ist oder als gefahrenfrei angesehen wird.“* (Quelle: Wikipedia, Sicherheit, 05.05.2021)

Abgrenzung

Schutz / Sicherung

engl. Security

Sicherheit

engl. Safety

SICHERHEIT



Bereiche – Beispiele

- Betriebssicherheit
- Verkehrssicherheit
- Flugsicherheit
- Biosicherheit
- ...



SICHERHEIT

Orientierung an Normen

- Gesellschaftliche Normen
 - Ethik, Moral
- Gesetzliche Normen
 - Gesetze, Verordnungen
- Individuelle Normen
 - Individuelle Risikowahrnehmung
 - gefühlte Sicherheit vs. reale Sicherheit
 - Individuelle(s) Gefährdung / Risiko

SICHERHEIT

- Wahrnehmung von Sicherheit:
 - Reale (Un-)Sicherheit (ReSi)
 - Gefühlte (Un-)Sicherheit (GeSi)
- Abbildung als Risiko (objektiv – ReSi)
 - Risiko = Eintrittswahrscheinlichkeit x Höhe des Schadens
- Risikowahrnehmung (subjektiv – GeSi)
 - Bsp. Fallschirmspringer, bei jedem 1000. Sprung versagt der Hauptschirm (statistisch) – es kann aber der 1. sein

SICHERHEIT – WARUM?



Freiheit von unvertretbaren Risiken oder Gefahren

Sicherheit in der Endlagerung:

- Voraussetzung für die Genehmigung von Maßnahmen / Tätigkeiten
- Voraussetzung für die Begründung von Maßnahmen / Tätigkeiten
 - Prinzip der Rechtfertigung und Optimierung

SICHERHEIT – WER?



Der Betreiber hat für die Betriebssicherheit und Langzeitsicherheit den Nachweise zu führen [AtG], Genehmigungsvoraussetzung:

„Nachweis der erforderlichen Schadensvorsorge nach Stand von Wissenschaft und Technik“ §7 AtG

SICHERHEIT – WAS?



In der Endlagerung

- Betriebssicherheit der Anlagen
 - Normalbetrieb
 - Anormale Betriebszustände
 - Störfälle → Nachweis der Einhaltung der Störfallplanungswerte
 - Langzeitsicherheit (Prognose)
- } Genehmigter Betrieb

SICHERHEIT – WIE?

- Beispiel: Bauwesen / Statik



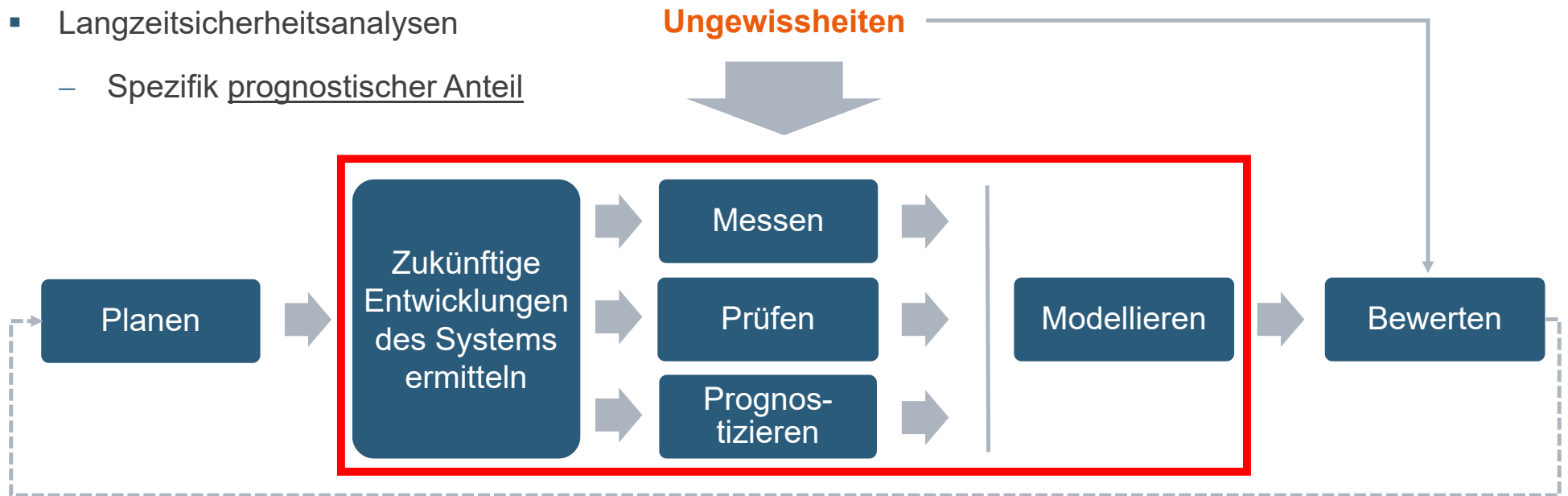
- Beispiel: Flugzeuge, Fahrzeuge (komplexe ingenieurtechnische Systeme)



SICHERHEIT – WIE?

Instrument Endlagerung: „Sicherheitsanalysen“

- Betriebssicherheitsanalysen
- Langzeitsicherheitsanalysen
 - Spezifik prognostischer Anteil



ggf. Iterativer Prozess im Hinblick auf Optimierung

SICHERHEIT – WIE? GRUNDLAGEN

Entwicklung

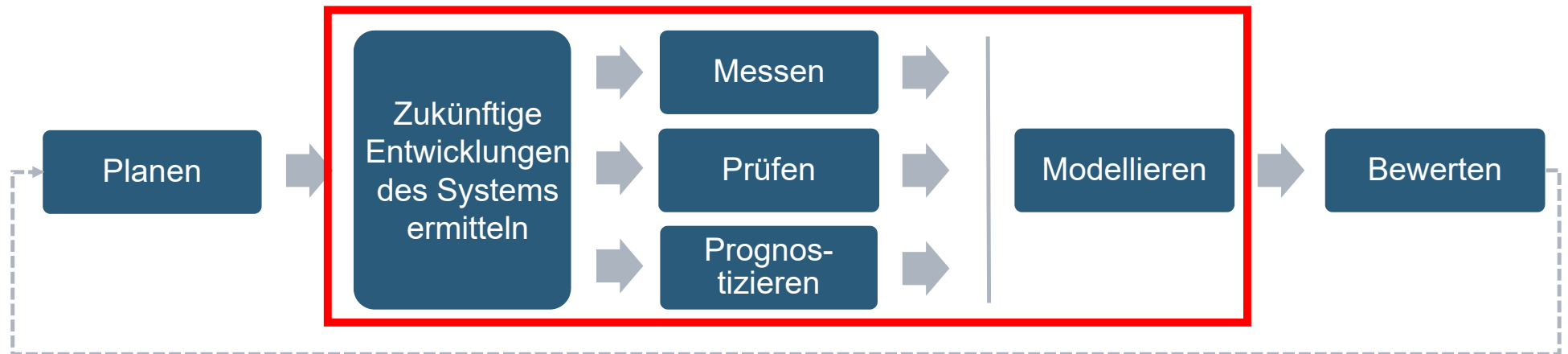
- **1983: Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk**
- 1997: Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management
- 2010: Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle [BMU]
- **2010: Empfehlungen der SSK zum Endlager Morsleben**
- 2011: Disposal of Radioactive Waste. IAEA Safety Standards, Specific Safety Requirements No. SSR-5 [IAEA]
- 2012: The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste. IAEA Safety Standards, Specific Safety Guide No. SSG-23 [IAEA]
- **2013: Empfehlungen der ESK zum Endlager Morsleben**
- 2017: Standortauswahlgesetz (StandAG), Anpassung nach Bericht Endlagerkommission
- 2020: Endlagersicherheitsanforderungsverordnung (EndlSiAnfV) ersetzt Sicherheitsanforderungen des BMU von 2010
- 2020: Berechnungsgrundlage für die Dosisabschätzung bei der Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen - Entwurfsfassung inklusive Erläuterungen

SICHERHEIT – WIE?

Instrument Endlagerung: „Sicherheitsanalysen“

Methode 1: Abbildung der Ungewissheiten durch Konservativität (immer ungünstigste Annahme)

Methode 2: realistische (erwartungsbasierte) Ansätze und Bewertung der Ungewissheiten



SICHERHEIT – WIE?

Realistische (erwartungsbasierte) Ansätze und Bewertung der Ungewissheiten

- **Zitat ESK (Empfehlung):** „In einem Sicherheitsnachweis hat der Antragsteller eine systematische Strategie im Umgang mit Ungewissheiten, d. h. zur Identifizierung, Bewertung und Handhabung von Ungewissheiten, sowie die Umsetzung dieser Strategie darzulegen. Des Weiteren ist der Einfluss der Ungewissheiten auf die Sicherheitsaussage zu ermitteln, so dass Aussagen über deren Robustheit gemacht werden können.“
- **Zitat SSK (Empfehlung):** „Die SSK empfiehlt die Berechnung von Strahlenexpositionen für Langzeitsicherheitsbetrachtungen in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der ICRP 103 auf der Basis möglichst realistischer Annahmen durchzuführen.“

BEGRIFFE

Ungewiss ist nicht gleich unsicher! Die Sicherheit wird anhand von Kriterien bewertet.



Eine Einladung zur Diskussion.