

Lernzettel

Engineering- und Planungsmethoden:
Konzeptentwicklung, Sicherheit,
Risikomanagement

Universität: Technische Universität Berlin
Kurs/Modul: Energie und Ressourcen - Einführung
Erstellungsdatum: September 20, 2025



Zielorientierte Lerninhalte, kostenlos!
Entdecke zugeschnittene Materialien für deine Kurse:

<https://study.AllWeCanLearn.com>

Energie und Ressourcen - Einführung

Lernzettel: Engineering- und Planungsmethoden: Konzeptentwicklung, Sicherheit, Risikomanagement

(1) Zielsetzung und Relevanz. Die Engineering- und Planungsmethoden bilden in Energie- und Ressourcenprojekten das zentrale Gerüst für eine integrierte Konzeptentwicklung, sichere Umsetzung und systematisches Risikomanagement. Ziel ist es, technische Machbarkeit, wirtschaftliche Tragfähigkeit und regelkonforme Sicherheit frühzeitig zu prüfen und durchgängige Entscheidungen zu unterstützen. Im Kurs wird auf die ganzheitliche Berücksichtigung von Umwelt- und Naturschutz geachtet.

(2) Konzeptentwicklung: Phasen und Methoden.

- *Phasen der Konzeptentwicklung:*
 - Ideation und Bedarfsermittlung
 - Grobkonzept und Systemarchitektur
 - Machbarkeitsstudie (Technik, Wirtschaft, Umwelt)
 - Bewertung, Entscheidungsgrundlagen, Vorstudie
 - Detailkonzept und Umsetzungsplanung
- *Wichtige Methoden:*
 - Funktionsorientierte Analyse (Funktion-zu-Funktion)
 - Design-to-Cost und Design-to-Value
 - Life-Cycle-Orientierung (LCI/LCM)
 - Stakeholder- und Risikointegration
- *Wichtige Kriterien:*
 - technische Durchführbarkeit, Sicherheit, Umweltverträglichkeit
 - Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, Finite-Ressourcen-Bewertung
 - regulatorische Anforderungen, Genehmigungen, Normen

(3) Sicherheit. Sicherheit umfasst den Schutz von Menschen, Umwelt, Anlagen und Daten. Wesentliche Aspekte:

- *Sicherheitsmanagement* (Sicherheitskultur, Rollen, Prozesse)
- *Sicherheitsstrategien:* intrinsische Sicherheit, Redundanzen, Notfall- und Resilienzplanung
- *Sicherheitsziele:* Verfügbarkeit, Integrität, Robustheit, Umweltschutz
- *Technische Maßnahmen:* Absicherungen, Barrieren, Monitoring, Wartung
- *Governance:* Normen, Audits, Reporting

(4) Risikomanagement. Risikomanagement dient der systematischen Identifikation, Bewertung und Steuerung von Risiken in Projekten.

- *Schritte*: Risikoidentifikation, -bewertung, -steuerung, Kommunikation, Monitoring
- *Lösungsansätze*: organisatorische Maßnahmen, technischer Ausbau, Puffer, Insurance
- *Tools*: FMEA, HAZOP, Bow-Tie-Analyse, Risikomatrix

Formale Darstellung eines Risikowerts:

$$R = P \cdot I$$

mit $\begin{cases} P \in \{1, 2, 3, 4, 5\} & \text{Wahrscheinlichkeit des Ereignisses} \\ I \in \{1, 2, 3, 4, 5\} & \text{Auswirkungen bzw. Schadenshöhe} \end{cases}$

Beispiel: $P = 3, I = 4 \Rightarrow R = 12$

(5) Methoden und Tools im Risikomanagement.

- FMEA (Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse)
- HAZOP (Hazard and Operability Study)
- Bow-Tie-Analyse
- LOPA (Layer of Protection Analysis)
- ISO 31000, HSE-Standards, regulatorische Anforderungen

(6) Schnittstellen zu Umwelt, Regulierung und Ökonomie. Risikomanagement und Sicherheit stehen in engem Zusammenhang mit Umweltaspekten, Genehmigungsverfahren und den wirtschaftlichen Randbedingungen. Wichtige Kompetenzen:

- Umweltfolgenabschätzung (EIA), Nachhaltigkeitskriterien
- Rechtsvorschriften, Genehmigungen, Zertifizierungen
- Kosten-Nutzen-Analyse, Risiko-Rendite-Trade-offs

(7) Praxisbeispiele und Anwendungen.

- Konzeptentwicklung eines neuen Energie- oder Rohstoffprojekts unter Sicherheits- und Umweltauflagen
- Risikomanagement in einem Offshore-Windpark oder einer Gasversorgungskette
- Erstellung einer Sicherheits- und Risikobewertung als Teil der Vorstudie

(8) Hinweise zur Umsetzung im Ingenieur-Alltag.

- Frühzeitige Integration von Sicherheits- und Umweltaspekten
- Nachvollziehbare Dokumentation aller Annahmen und Entscheidungen
- Transparente Kommunikation mit Stakeholdern
- Laufendes Monitoring und regelmäßige Audits