

# **Ökologische Einflüsse von Bauverfahren zur Herstellung unterirdischer Infrastruktur: Eine Methode zur Bewertungs- und Entscheidungsfindung**

**Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes**

**Lehrstuhl für Tunnelbau, Leitungsbau und Baubetrieb  
Ruhr-Universität Bochum, Deutschland**

**Dipl.-Ing. Rolf Bielecki Ph.D.**

**GSTT Beratungs-Service, Deutschland**

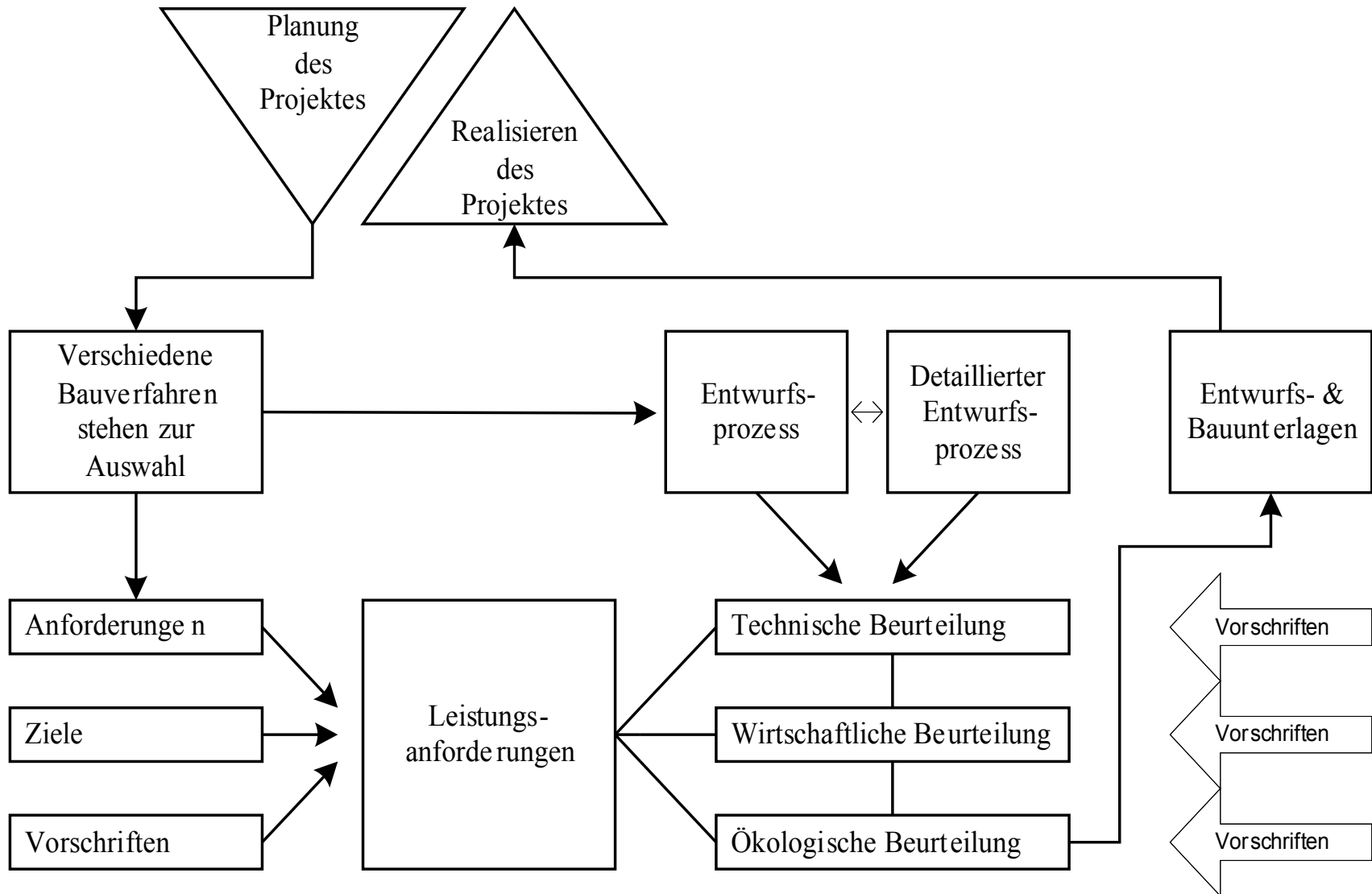
3. Einleitung
4. Verschiedene Einflüsse auf die Entscheidungsfindung
5. Grundmodell der Bewertung
6. Entwicklung eines Bewertungsmodells
7. Exemplarische Anwendung
8. Fazit



## Derzeitige Situation:

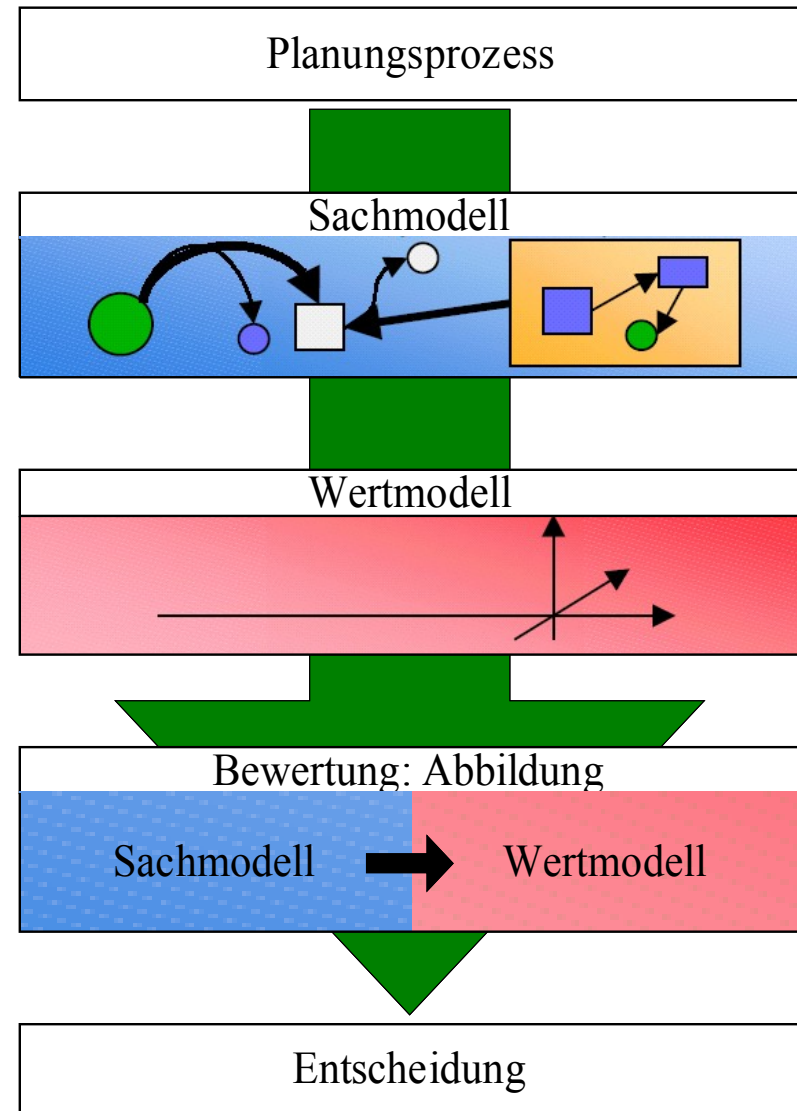
- Derzeitiges Instrument zur Spezifizierung und Analyse der Umweltauswirkungen: Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
- Nachteile der UVP:
  - ausschließliche Berücksichtigung des fertiggestellten Bauwerkes
  - zuständige Behörden führen häufig keine taugliche Bewertung der ermittelten Umweltauswirkungen durch
  - zeit- und kostenintensive Durchführung der UVP-Verfahren
  - fehlende Bewertungskriterien
  - keine Vorschriften wie Umweltauswirkungen bewertet oder gewichtet werden sollten
  - fehlende Übersicht über die Umweltauswirkungen der verschiedenen Bauverfahren
- Diese Defizite legen eine Neuentwicklung der Bewertungssystematik nahe

- Parameter zur Verfahrensbewertung
  - Wasser (Grundwasser und Oberflächenwasser)
  - Boden- und Ausbruchsmaterial
  - Energie- und Rohstoffverbrauch
  - Flora, Fauna und Habitate
  - Luft
  - Lärm und Erschütterung



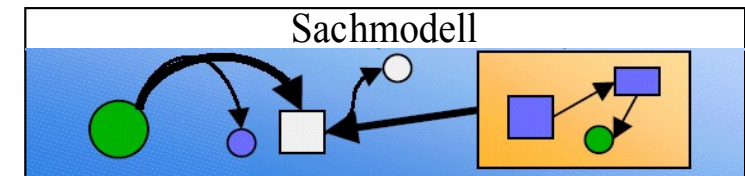
- Sachmodell: Datenerhebung sowie deren Analyse
- Wertmodell: Determinierung des Maßstabes sowie der Gewichtung
- Zusammenführung der deskriptiven Komponente (Sachmodell) und der normativen Komponente (Wertmodell) findet mit Hilfe der Bewertung statt

→ Entscheidung



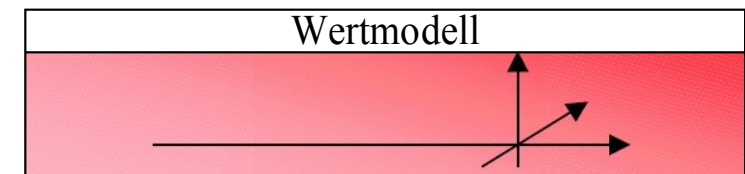
## Sachmodell

- Überblick über die ökologischen Auswirkungen: Bedarf an projektspezifischen Daten und Informationen
- Parameter bilden Grundlage der ökologischen Entscheidungen  
→ Systematische Informations- und Datenaufbereitung ist die Voraussetzung für die Entwicklung eines Bewertungsmodells



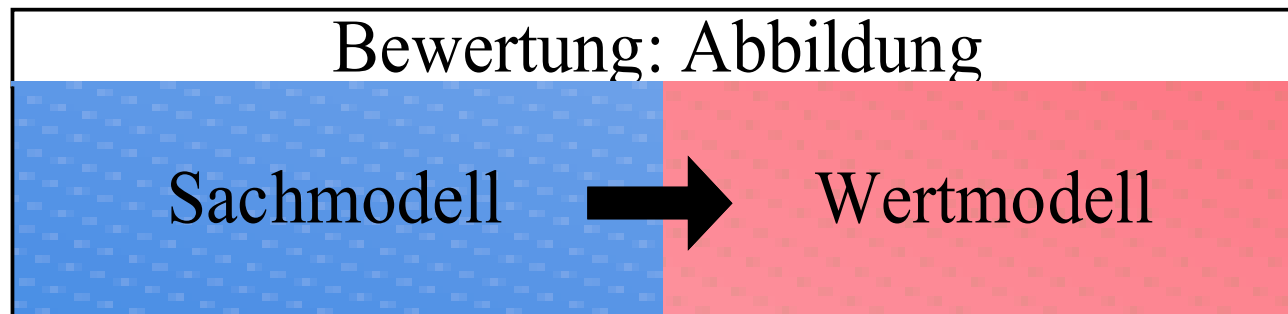
## Wertmodell

- Definition auf Grundlage von Zielsystemen und deren Gewichtung
- Zielsystem: Beschreibung der Zielvorstellung
- Hierarchische Gliederung in Hauptziele (HZ) und Nebenziele (NZ)



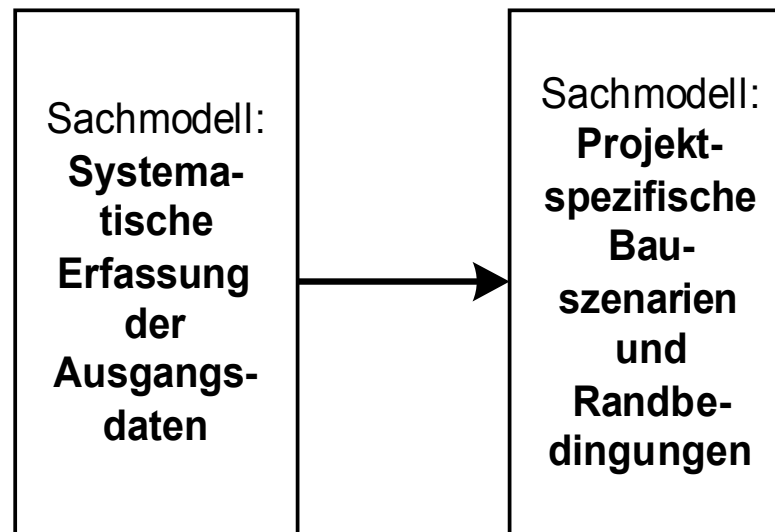
## Ziele eines neuen Bewertungsmodells:

- Erstellung eines Kataloges mit Entscheidungskriterien für die Verfahrensauswahl
- Anpassung der allgemeinen Methodik der umweltbezogenen Bewertung an die verschiedenen Bauverfahren
- Bewertungsmethodik soll die Wahl eines adäquaten Bauverfahren für das jeweilige Bauvorhaben erleichtern

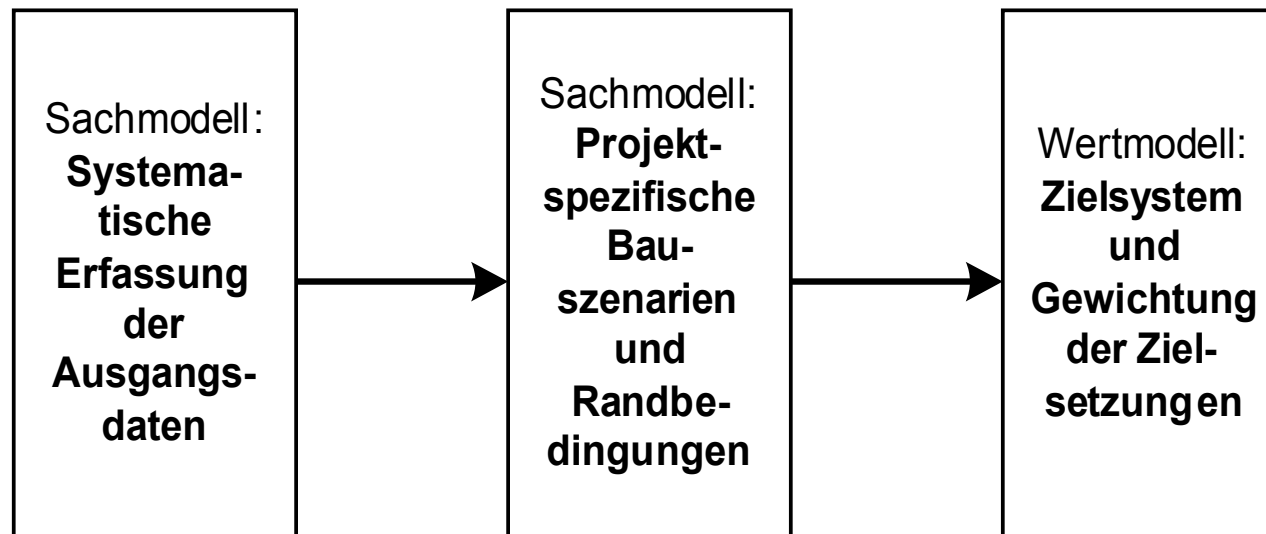




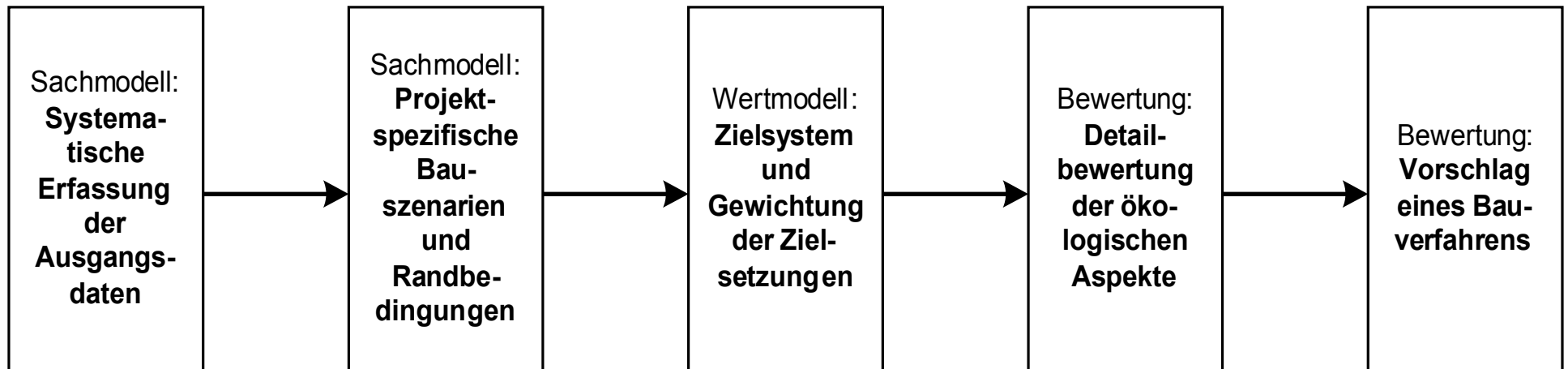
- Adaptierung der Struktur des Grundmodells für Bewertungen
- Sachmodell:
  - Systematische Erfassung der Ausgangsdaten
  - Projektspezifische Bauszenarien und Randbedingungen→ Systematische Erhebung und Analyse von Daten

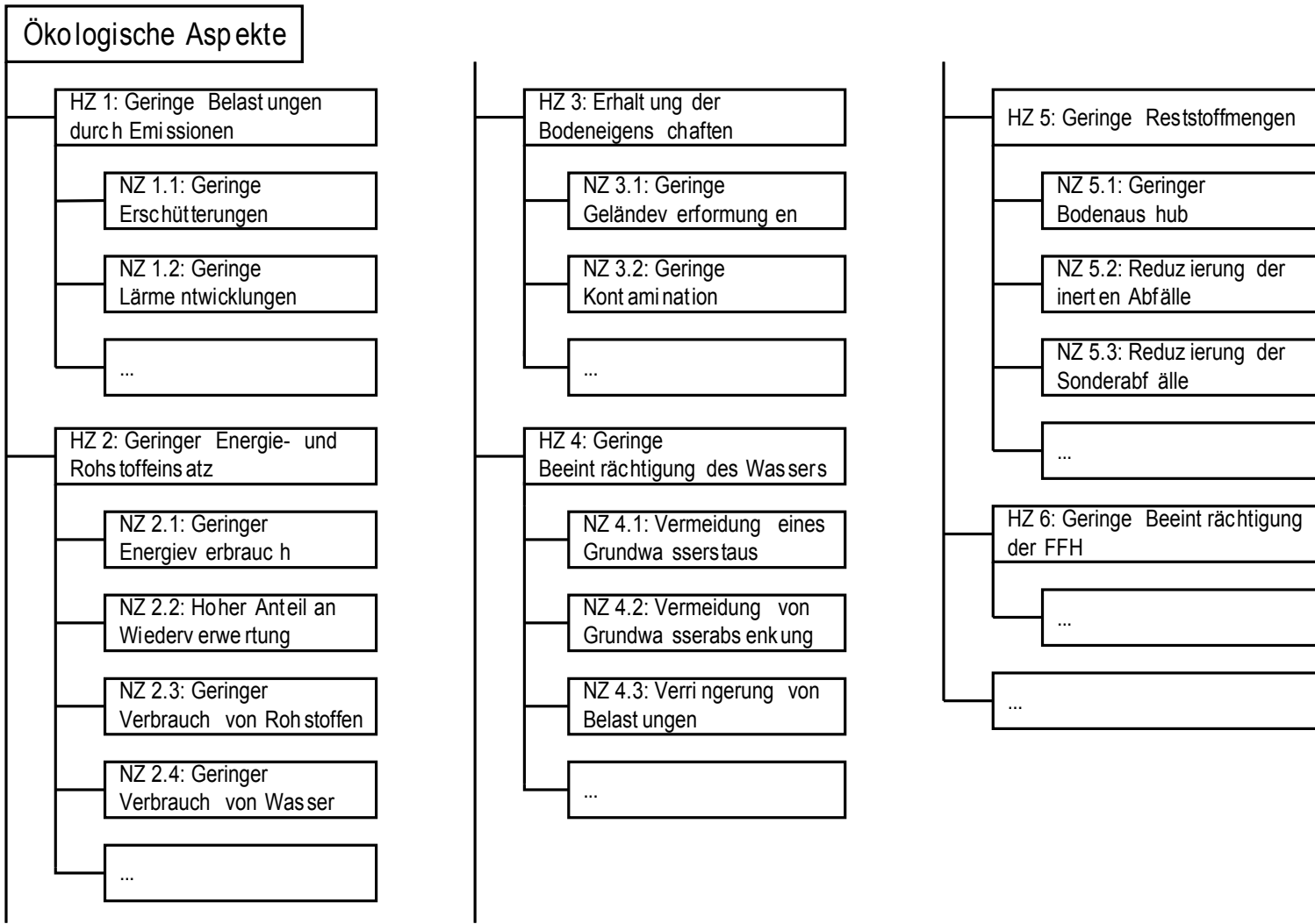


- Wertmodell:
  - Erstellung des Zielsystems
  - Gewichtung der Zielsetzungen



- Bewertung:
  - Detailbewertung der ökologischen Aspekte
    - projektspezifische Beurteilung anhand der Nebenziele (NZ)
    - Zuordnung eines Nutzenindices
  - Vorschlag eines Bauverfahrens





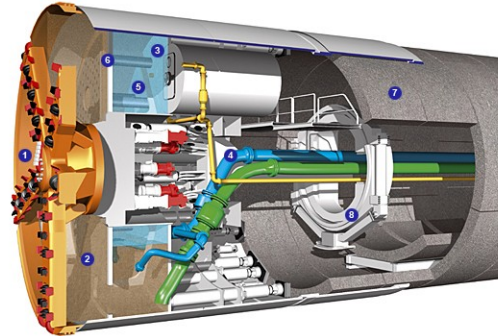
- Mögliches Zielsystem auf der Grundlage der ökologischen Aspekte
- Hierarchische Struktur (HZ: Hauptziele; NZ: Nebenziele)
- Gewichtung der definierten Ziele durch den Nutzer

- Entsprechend dem einheitlich vorgegebenen Beurteilungsmaßstab wird jedem Bauverfahren ein Nutzenindex zugeordnet
- Bewertung anhand der Nebenziele im entwickelten Zielsystem

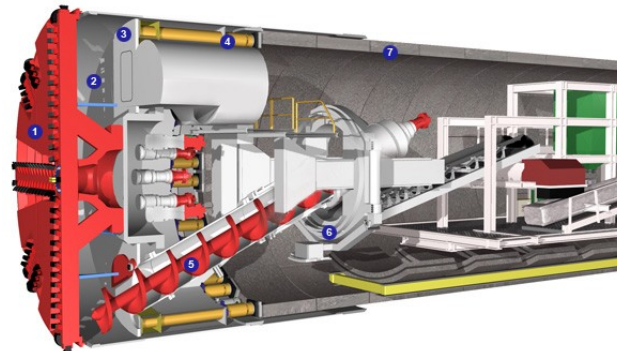
<u>Grad der Zielerfüllung</u>	<u>Nutzenindex</u>
-optimale Zielerfüllung	5 Punkte
-hohe Zielerfüllung	3 Punkte
-mittelmäßige Zielerfüllung	2 Punkte
-keine Zielerfüllung	0 Punkte

- Beispiel: Vergleich von zwei verschiedenen Bauverfahren

- B1 = Hydroschild



- B2 = EPB-Schild



→ Systematische Erfassung der Daten ergab eine Kontamination des Bodens, die Einfluss auf das Nebenziel NZ 5.3 aufweist

- Ergebnis der Detailbewertung ist durch Auswertung der Einzelbeurteilungen und Gewichtungen zu ermitteln
- Gesamtpunktzahl (max. 500 Punkte) ergibt sich durch aufsummieren der gewichteten Nutzenindizes (Produkt aus Punktzahl und Gewichtungsfaktor)

→ Erreichte Punktzahl charakterisiert die Eignung der einzelnen Bauverfahren bezüglich der Erfüllung des Zielsystems

Nebenziel	B1: Hydroschild ; B2: EPB-Schild		Punkte (Abhängig vom Nutzen)	Statement
	HZ 5.3	B1	2	Kontaminierter Boden, muss behandelt werden (Wiederverwendbar)
	B2	0	Kontaminierter Boden, muss deponiert werden	

HZ	NZ	Gewichtung (Abhängig vom Nutzer)	Punkte		Gewichtete Punkte	
			B1	B2	B1	B2
...	...	...			$X_1$	$Y_1$
5	1	...			$X_2$	$Y_2$
	2	...			...	...
	3	15	2	0	30	0
	...				...	...
$\Sigma PO 1-5:$		100				
Ranking					$1 (\Sigma X_i + 30)$	$2 (\Sigma Y_i + 30)$

- Überarbeitung des derzeitigen Bewertungsablaufes im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP)
- Erster Schritt: Präsentierte Bewertungsmethodik
- Entscheidend für den Erfolg des Bewertungssystems: Projektspezifische Datenerfassung sowie Aufstellung und Gewichtung des Zielsystems
- Blick in die Zukunft: Einheitliches Bewertungssystem für sämtliche Bauprojekte