



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,  
Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Raumentwicklung ARE**  
Sektion Planung

September 2011

---

Sachplan geologische Tiefenlager

# **Raumplanerische Beurteilungsmethodik für den Standortvergleich in Etappe 2**

Methodik für die sozioökonomisch-ökologische  
Wirkungsstudie SÖW

---

# **Raumplanerische Beurteilungsmethodik für den Standortvergleich in Etappe 2 (Methodik für die sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW)**

## **Definitiver Schlussbericht von ECOPLAN**

im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) und des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE)

### **Begleitgruppe – Arbeitsgruppe Raumplanung**

Michel Matthey (ARE, Vorsitz)  
Alexander Biber (Kt. TG)  
Markus Gammeter (Kt. NW)  
Susanne Gatti (Kt. SH)  
Rolf Glünkin (Kt. SO)  
Jörg Hartmann (Kt. AG)  
Martin Huber (Kt. BL)  
Sacha Peter (Kt. ZH)  
Barbara Schulz (Kt. ZH)  
Urs Winterberger (Kt. OW)  
Leonhard Zwiauer (Kt. AG)  
Karl-Heinz Hoffmann (Region Hochrhein-Bodensee)  
Simone Brander (BFE)  
Lena Poschet (ARE)  
Josef Rohrer (BAFU)  
Markus Fritschi (Nagra)  
Susanne Haag (Nagra)

### **Erarbeitet durch**

Ecoplan, Thunstrasse 22, CH-3005 Bern  
[www.ecoplan.ch](http://www.ecoplan.ch) / [bern@ecoplan.ch](mailto:bern@ecoplan.ch) / Tel. +41 31 356 61 61

### **Projektteam Ecoplan**

Hans-Jakob Boesch  
Felix Walter

**Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren  
dieses Berichts verantwortlich.**

### **Bundesamt für Raumentwicklung ARE**

Mühlestrasse 2, CH-3063 Ittigen, Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. +41 31 322 40 60 · Fax +41 31 322 78 69 · [info@are.admin.ch](mailto:info@are.admin.ch) · [www.are.admin.ch](http://www.are.admin.ch)

## Inhaltsübersicht

	<b>Vorwort</b> .....	<b>2</b>
	<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>5</b>
	<b>Kurzfassung</b> .....	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Ziel- und Indikatorensystem</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Aggregationsmethode</b> .....	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>Organisation und Design der SÖW in Etappe 2</b> .....	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>Anhang A: Vergleich mit den Kriterien des Sachplans (Konzeptteil)</b> .....	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>Anhang B: Factsheets der einzelnen Indikatoren</b> .....	<b>58</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>99</b>

## Vorwort

Der vorliegende Bericht enthält die Beurteilungsmethodik zum Standortvergleich für geologische Tiefenlager. Gemäss dem Konzeptteil des Sachplans geologische Tiefenlager legt das Bundesamt für Raumentwicklung in der Etappe 1 diese Methodik zuhanden des Bundesrats fest, und zwar in Zusammenarbeit mit den Standortkantonen und den Entsorgungspflichtigen.

Die Arbeitsgruppe Raumplanung, in der neben dem Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), dem Bundesamt für Energie (BFE) und dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) die Entsorgungspflichtigen sowie alle Standortkantone durch Fachspezialistinnen und Fachspezialisten vertreten sind (siehe Impressum), hat im September 2008 nach intensiven Vorarbeiten einen Zwischenbericht zur dieser Methodik verabschiedet und veröffentlicht.

Aufgrund einer Teststudie mit dieser Methodik und aufgrund weiterer Diskussionen in der Arbeitsgruppe Raumplanung wurde diese Methodik optimiert und in der Sitzung vom 5. März 2010 für die Anhörung der Etappe 1 verabschiedet.

Im Rahmen der Anhörung zur Etappe 1 wurde die Methodik von den interessierten Kreisen (u. a. Kantone, Gemeinden, Parteien und Interessengruppen) kommentiert. Mehrheitlich wird die Methodik als sinnvolles und ausgewogenes Instrumente für den Standortvergleich beurteilt. Aufgrund einzelner Rückmeldungen wurden aber zusätzliche Präzisierungen an der Methodik vorgenommen.

Alle Mitglieder der Arbeitsgruppe sind grundsätzlich mit der vorgeschlagenen Methodik einverstanden und haben den Bundesbehörden empfohlen, diese für die Erstellung der im Sachplan (Konzeptteil) vorgesehenen sozioökonomischen Grundlagenstudien zu verwenden und diese neu als sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW zu bezeichnen.

Für die Arbeitsgruppe Raumplanung

Der Vorsitzende

Michel Matthey, Bundesamt für Raumentwicklung

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>5</b>
<b>Kurzfassung</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>11</b>
1.1 Auftrag.....	11
1.2 Grundlegende Punkte zum Auftragsverständnis.....	11
1.3 Teststudie und Überarbeitung der Methodik.....	12
<b>2 Ziel- und Indikatorensystem</b> .....	<b>13</b>
2.1 Methodische Grundsätze.....	13
2.1.1 Grundsätze zur Ausrichtung und zum Ziel der Beurteilung.....	13
2.1.2 Vergleichsbasis.....	14
2.1.3 Zeitliche und räumliche Festlegungen.....	17
2.2 Das Ziel- und Indikatorensystem.....	19
2.2.1 Herleitung.....	19
2.2.2 Allgemeine Grundsätze für das Bestimmen der Kriterien und Indikatoren.....	20
2.2.3 Überblick über das Ziel- und Indikatorensystem.....	21
2.2.4 Wichtige Bemerkungen zum Ziel- und Indikatorensystem.....	27
<b>3 Aggregationsmethode</b> .....	<b>32</b>
3.1 Wahl der Aggregationsmethode.....	32
3.1.1 Generelle Bemerkungen und Auswahl möglicher Methoden.....	32
3.1.2 Beste Methode: Kombination aus Nutzwert- und Vergleichswertanalyse.....	32
3.2 Nutzwertanalyse.....	35
3.2.1 Nutzwertskala.....	35
3.2.2 Nutzwertfunktionen und Eckwerte.....	36
3.3 Gewichtungen.....	37
3.3.1 Allgemeine Bemerkungen.....	37
3.3.2 Gewichtung der Hauptaktivitäten.....	38
3.3.3 Gewichtungen auf Stufe Indikatoren, Kriterien und Teilziele.....	40
<b>4 Organisation und Design der SÖW in Etappe 2</b> .....	<b>46</b>
4.1 Positionierung der SÖW innerhalb der Etappe 2 und Organisation.....	46
4.2 Studiendesign der SÖW.....	49
<b>5 Anhang A: Vergleich mit den Kriterien des Sachplans (Konzeptteil)</b> .....	<b>52</b>

---

<b>6</b>	<b>Anhang B: Factsheets der einzelnen Indikatoren.....</b>	<b>58</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>99</b>

## Abkürzungsverzeichnis

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAK	Bundesamt für Kultur
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
HAA	Hochaktive Abfälle
IDANE	Interdepartementaler Ausschuss Nachhaltige Entwicklung
KKW	Kernkraftwerk
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
KWA	Kosten-Wirksamkeits-Analyse
Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NOGA	Nomenclature Générale des Activités économiques
NWA	Nutzwert-Analyse
RBG	Rahmenbewilligungsgesuch
SGT	Standortwahl nach Sachplan geologische Tiefenlager
SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle
SÖW	Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie (für geologische Tiefenlager)
TL	Geologisches Tiefenlager
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VWA	Vergleichswert-Analyse
Zwilag	Zwischenlager Würenlingen AG

## Kurzfassung

### Umfeld und Auftrag

Der Bund erarbeitet einen Sachplan geologische Tiefenlager. Der Konzeptteil des Sachplans liegt seit April 2008 vor. Dieser regelt das Verfahren und die Kriterien für die Auswahl von Standorten für geologische Tiefenlager radioaktiver Abfälle (TL) in der Schweiz. Einen Teil dieses Verfahrens bildet eine raumplanerische Beurteilung potenzieller Standorte von TL und deren Vergleich. Dieser Vergleich soll den Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern helfen, aus den möglichen Standorten die geeignetsten auszuwählen. Für die raumplanerische Beurteilung sind dabei gemäss Sachplan (Konzeptteil) (Anhang II) sowohl wirtschaftliche als auch ökologische und gesellschaftliche Kriterien anzuwenden; hingegen werden nukleare Sicherheitsfragen ausgeklammert und separat beurteilt. Somit wird der resultierende raumplanerische Standortvergleich nur eine von mehreren Entscheidungsgrundlagen für die Standortwahl bilden.

Um alle möglichen Standorte für ein TL mit der gleichen Methodik und den gleichen Kriterien beurteilen zu können, wird im Auftrag des ARE eine **«raumplanerische Beurteilungsmethodik Standortvergleich»** erarbeitet. Zentraler Bestandteil dieser Methodik ist dabei ein Ziel- und Indikatorensystem, das für mögliche Standorte eine umfassende Bewertung der Auswirkungen eines TL in den Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zulässt. Daher wird die geplante Studie als **sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW** bezeichnet.

Der vorliegende Bericht stellt in der Schlussversion die von den Bundesbehörden verbindlich festgelegte Methodik dar. Er wurde im Auftrag des ARE von der Firma Ecoplan unter Mitwirkung der Arbeitsgruppe Raumplanung erstellt.

### Kernpunkte der vorgeschlagenen Methodik

Um Standorte vergleichen zu können, wird festgelegt, welche Auswirkungen gemessen werden sollen (Ziel- und Indikatorensystem) und wie diese Auswirkungen zusammenfassend dargestellt werden können (Aggregationsmethode).

#### a) Ziel- und Indikatorensystem

Für die drei Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft werden Oberziele und Teilziele formuliert, die für die Bewertung der Auswirkungen eines TL bedeutsam sein können. Dabei werden nukleare Sicherheitsfragen ausgeklammert, da diese separat beurteilt werden. Für jedes Teilziel zeigen die Kriterien und die dazugehörigen Indikatoren (Messgrössen), welche Effekte ermittelt werden sollen. Die folgende Tabelle zeigt die Ziele und die Kriterien, während die Indikatoren mit weiteren Angaben zu deren Ermittlung im Hauptbericht und dessen Anhang zu finden sind. Die Effekte werden immer für die Standortregion und für den gesamten Zeitraum des Projekts TL ermittelt.



Tabelle 1-1: Das Ziel- und Indikatorensystem bis auf Stufe Kriterien

Nachhaltigkeitsdimensionen	
	<b>Oberziele</b>
	Teilziele
	Kriterien
<b>U Umwelt</b>	
<b>U 1 Ressourcen schonen</b>	
U 1.1	Landbeanspruchung vermeiden
U 1.1.1	Beanspruchte Fläche
U 1.1.2	Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)
U 1.1.3	Beanspruchte Fruchtfolgefleichen
U 1.1.4	Verwendung des Ausbruchsmaterials
U 1.2	Grundwasser, Mineralquellen und Thermen schützen
U 1.2.1	Grundwasserschutz
U 1.2.2	Schutz von Mineralquellen und Thermen
U 1.3	Artenvielfalt erhalten
U 1.3.1	Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna
U 1.3.2	Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)
<b>U 2 Immissionen vermeiden</b>	
U 2.1	Luftbelastung vermeiden
U 2.1.1	Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort
U 2.2	Lärmbelastung vermeiden
U 2.2.1	Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort
U 2.3	Störfall-Folgen (nicht nuklear) vermeiden
U 2.3.1	Störfallpotenzial durch andere Anlagen
U 2.4	Umweltbelastungen durch Transporte vermeiden
U 2.4.1	Umweltbelastungen durch Transporte
<b>W Wirtschaft</b>	
<b>W 1 Regionalwirtschaftliche Effekte optimieren</b>	
W 1.1	Primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte optimieren (Investitionen)
W 1.1.1	Gesamteffekt Wertschöpfung
W 1.1.2	Gesamteffekt Beschäftigung
W 1.1.3	Gesamteffekt Einkommen
W 1.2	Sekundäre Wirtschaftseffekte auf besonders betroffene Branchen optimieren (veränderte Rahmenbedingungen)
W 1.2.1	Veränderungen im Tourismus
W 1.2.2	Veränderungen in der Landwirtschaft
W 1.2.3	Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen
W 1.3	Wertveränderungen optimieren
W 1.3.1	Wertveränderungen
<b>W 2 Öffentliche Finanzen optimieren</b>	
W 2.1	Öffentliche Finanzen optimieren
W 2.1.1	Veränderungen in den Finanzen der öffentlichen Hand

Tabelle 1-1: Das Ziel- und Indikatorensystem bis auf Stufe Kriterien (Fortsetzung)

Nachhaltigkeitsdimensionen	
Oberziele	
Teilziele	
Kriterien	
<b>G Gesellschaft</b>	
<b>G 1 Siedlungsraum entwickeln</b>	
G 1.1	Raumentwicklung optimieren
G 1.1.1	Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
G 1.2	Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte optimieren
G 1.2.1	Veränderung der Bevölkerungsstruktur
G 1.2.2	Veränderung der Identität und Kultur
<b>G 2 Siedlungsraum schützen</b>	
G 2.1	Siedlungsgebiete schützen
G 2.1.1	Beeinträchtigung der Wohnqualität
G 2.1.2	Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung
G 2.2	Naherholungsgebiete schützen
G 2.2.1	Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume
G 2.3	Orts- und Landschaftsbild schützen
G 2.3.1	Veränderung des Ortsbildes
G 2.3.2	Verändertes Bild der übrigen Landschaften

## b) Aggregationsmethode

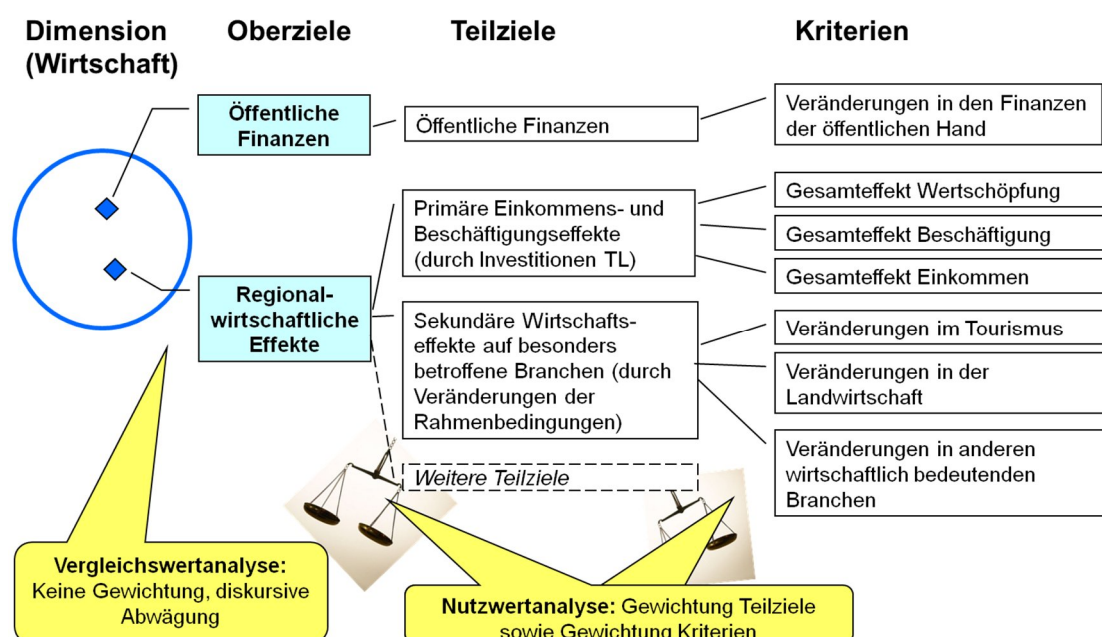
Für eine übersichtliche Gesamtdarstellung des Standortvergleichs müssen die zahlreichen Indikatoren zusammengefasst und hierfür gewichtet werden. Dafür eignet sich eine **Kombination aus Nutzwertanalyse und Vergleichswertanalyse** (vgl. Grafik 1-1).

Bis auf die Stufe Teilziele erfolgt eine Nutzwertanalyse, das heisst die ermittelten Indikatorwerte werden in Nutzwertpunkte (von -5 bis +5) umgewandelt und mit einer Gewichtung versehen,<sup>1</sup> so dass für jedes Oberziel eine (gewichtete) Punktzahl resultiert.

Auf der Stufe der sechs Oberziele erfolgt eine Vergleichswertanalyse, d. h. diese sechs Oberziele werden nicht mehr gewichtet und somit nicht mehr weiter aggregiert, sondern einer diskursiven Abwägung zugeführt. Dabei können die Oberziele auch noch durch qualitative Aussagen (z. B. bei Verletzung von Minimalanforderungen, Effekte ausserhalb der Standortregion) ergänzt werden.

<sup>1</sup> Vereinzelt kommen Null-Gewichtungen zum Zug, z. B. beim Kriterium W 1.1.3 «Gesamteffekt Einkommen», Entsprechend werden solche Indikatoren und Kriterien grundsätzlich in der Bewertung nicht weiter berücksichtigt (sie bleiben aber Bestandteil des Ziel- und Indikatorensystems).

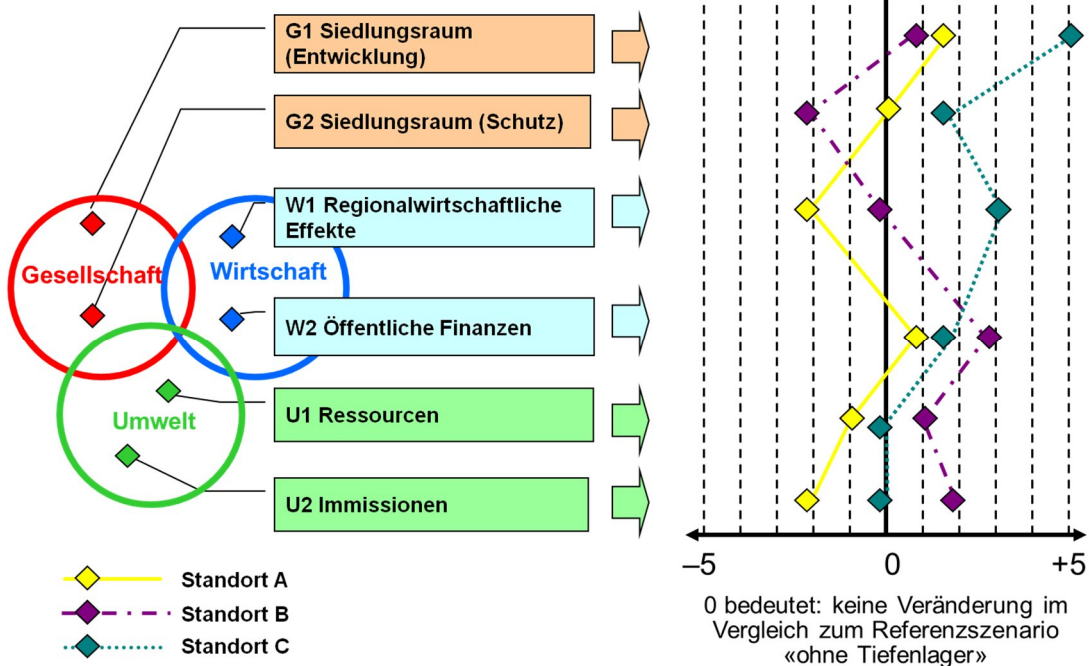
**Grafik 1-1: Das methodische Grundmodell mit einer Nutzwertanalyse in der ersten Stufe und einer Vergleichswertanalyse in der zweiten Stufe (am Beispiel Nachhaltigkeitsdimension Wirtschaft)**



## Ergebnisse

Das Endergebnis der raumplanerischen Beurteilung der Standorte besteht für jeden Standort somit in sechs Nutzwerten auf Stufe Oberziele (ergänzt durch qualitative Aussagen). Es liefert damit bewusst keine eindeutige Rangierung der Standorte und erfordert eine politische bzw. qualitativ-diskursive Abwägung. Entsprechend werden die Ergebnisse der raumplanerischen Beurteilung (Nutzwertpunkte auf Stufe Oberziel) in einer umfassenden Diskussion gewürdigt und den Ergebnissen der anderen Standorte gegenübergestellt. Als Unterstützung bei dieser Arbeit können die Standortbeurteilungen in Form eines «Blitzdiagramms» dargestellt werden (vgl. Grafik 1-2).

Grafik 1-2: Fiktives Beispiel: Vergleichswertanalyse von Standorten auf Stufe Oberziele



#### Ergänzende qualitative Beurteilungen und weitere Bemerkungen:

**Standort A:** Dank der Sanierung von Altlasten kann eine bedeutende Gefahr für die Umwelt beseitigt werden.

**Standort C:** Die wirtschaftlichen Impulse haben auch einen Effekt auf die angrenzende Region: Die positiven Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte zeigen sich auch ausserhalb der Standortregion (räumliche Abgrenzung).

#### Würdigung der Ergebnisse:

**Standort A:** Die negativen Effekte in Oberziel W1 ergeben sich vor allem durch (erwartete) Umsatzeinbussen in der Tourismusindustrie (Wellness und Erholung). Gleichzeitig kann aufgrund der kleinräumigen Wirtschaftsstruktur nur ein sehr kleiner Teil der Investitionen, die im Zusammenhang mit dem TL anfallen, von den Unternehmen in der Standortregion umgesetzt werden; so wird insbesondere der Grossteil der Bauten von auswärtigen Firmen erstellt.

Etc.

#### Studiendesign

Die raumplanerische Beurteilung der Standorte umfasst alle ökologischen, ökonomischen und sozialen Wirkungen eines TL, entsprechend ist sie als **sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie** (SÖW) zu verstehen. Dabei sollen die Auswirkungen eines TL über alle Standorte einheitlich ermittelt werden. Somit eignet sich eine Studie (mit verschiedenen lokalen Bezügen) besser als separate Studien für jeden Standort. Diese sozioökonomisch-ökologische Studie sollte vom BFE in Zusammenarbeit mit dem ARE und dem BAFU sowie in Konsultation mit den Standortregionen in Auftrag gegeben werden. Mit Blick auf die Vergleichbarkeit wird ein unabhängiges Gesamtgutachten über alle Standorte empfohlen.

# 1 Einleitung

## 1.1 Auftrag

Der Bund erarbeitet einen Sachplan geologische Tiefenlager, der das Verfahren und die Kriterien für die Auswahl von Standorten für geologische Tiefenlager radioaktiver Abfälle (TL) in der Schweiz festlegen soll. Der Konzeptteil des Sachplans liegt seit April 2008 vor.<sup>2</sup> Einen Teil dieses Verfahrens bildet eine raumplanerische Beurteilung potenzieller Standorte von TL und deren Vergleich.

Für diese raumplanerische Beurteilung sind gemäss Sachplan (Konzeptteil) (Anhang II) sowohl wirtschaftliche wie ökologische und gesellschaftliche Kriterien anzuwenden. Es soll hierfür eine **Beurteilungsmethodik Standortvergleich** erarbeitet werden, die somit insbesondere auch die sozioökonomischen und die ökologischen Fragen einschliesst. Hingegen werden nukleare Sicherheitsfragen ausgeklammert und separat beurteilt. Neben der Methodik werden auch Vorschläge zu organisatorischen Fragen des Studiendesigns erarbeitet.

## 1.2 Grundlegende Punkte zum Auftragsverständnis

### a) Stellenwert der Kriterien

Die Hauptkriterien für die Auswahl der Standorte für TL bilden in allen drei Etappen die **Sicherheitsaspekte** (Schutz der Menschen und der Umwelt vor Radioaktivität) und die technische **Realisierbarkeit**. Die Beurteilung der raumplanerischen, sozioökonomischen und umweltrelevanten Auswirkungen auf die betroffene Standortregion spielt hingegen im Auswahlprozess nur eine sekundäre Rolle. Sie soll somit insbesondere bei sicherheitstechnisch gleichwertigen Standorten zum Tragen kommen und dank diesem zusätzlichen Unterscheidungskriterium eine Entscheidung erleichtern (gemäss Sachplan).

Im vorliegenden Auftrag sind alle Aspekte der nuklearen Sicherheit ausgeklammert. Es geht somit ausschliesslich um die **ergänzenden Kriterien** einer umfassenden raumplanerischen Beurteilung, welche gemäss Anhang II des Sachplans (Konzeptteil) ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte umfasst, die im Zusammenhang mit dem Projekt TL relevant sind, und somit eine Gesamtbeurteilung unter Ausklammerung der erwähnten Sicherheits- und Realisierbarkeitsaspekte darstellt.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> BFE Bundesamt für Energie (2008), Sachplan geologische Tiefenlager. Konzeptteil.

<sup>3</sup> Fragen der Sicherheit werden hier nur miteinbezogen, wenn sie den nicht-nuklearen Bereich betreffen.

### **b) Geplante Verwendung der Methodik**

Die Anwendung der Methodik und damit die effektive Beurteilung der Standorte erfolgt im Rahmen der zweiten Etappe, nachdem pro Planungssperimeter mindestens ein potenzieller Standort bezeichnet wurde. Soweit pro Planungssperimeter mehrere Standorte vorgeschlagen werden, können diese ebenfalls mit der vorliegenden Methodik verglichen werden.

Sodann können die Kriterien – als Rahmen für vertiefte Abklärungen – in Etappe 3 eine Rolle spielen.

### **c) Zusammenfassung aller für die Bewertung relevanten Elemente**

Gemäss Vorgaben der Projektleitung werden alle für die Bewertung relevanten Elemente mit Ausnahme der Sicherheit zusammengefasst und zusammen beurteilt, d. h. entsprechend dem umfassenden Verständnis von «Raumplanung» gemäss Anhang II des Sachplans (Konzeptteil). Somit werden alle drei Themengebiete Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft gleichwertig berücksichtigt, wobei sozioökonomische Elemente – die im Sachplan (Konzeptteil) einer speziellen sozioökonomischen Grundlagenstudie zugedacht sind – ebenfalls miteinbezogen werden. Um diese umfassende Sichtweise des Standortvergleichs zu betonen, wird deshalb auch die Bezeichnung **sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie (SÖW)** für die raumplanerische Beurteilung verwendet.

## **1.3 Teststudie und Überarbeitung der Methodik**

Ein erster Zwischenbericht zur vorliegenden Methodik wurde im September 2008 von der AG Raumplanung verabschiedet. Basierend auf dieser ersten Version der Methodik wurde eine Teststudie zu einem fiktiven Standort eines Lagers mit hochaktivem Abfall (HAA) durchgeführt. Damit wurde das Ziel verfolgt zu klären, ob sich die vorgeschlagene Methodik grundsätzlich für einen Standortvergleich gemäss Sachplan eignet und wieweit einzelne Elemente der Methodik (z. B. Erhebungsverfahren einzelner Indikatoren) noch verbessert bzw. konkretisiert werden könnten. Die Erkenntnisse und Empfehlungen der Teststudie wurden in der AG Raumplanung diskutiert und sind in die Überarbeitung und Finalisierung der Methodik eingeflossen.

## 2 Ziel- und Indikatorensystem

### 2.1 Methodische Grundsätze

Vor der Präsentation des Ziel- und Indikatorensystems werden einige Grundsätze erläutert. Diese gelten zum Teil zugleich auch für die Aggregation, d. h. die Art und Weise wie die Indikatoren zu einem Gesamturteil zusammengefügt werden. Diese Fragen werden im Kapitel 3 behandelt.

#### 2.1.1 Grundsätze zur Ausrichtung und zum Ziel der Beurteilung

- **Ziel**

Ziel ist eine Beurteilung der Standorte, aufgrund derer die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) anschliessend ihren Vorschlag für mindestens je 2 Standorte pro Abfallkategorie machen kann. Grundsätzlich kann diese Beurteilung verschieden ausfallen, z. B.:

- Ja/Nein: gemäss Beurteilung (exklusiv nukleare Sicherheit) geeignet oder ungeeignet
- Kategorisierung: gut geeignet, mittelmässig geeignet, weniger geeignet
- Rangierung: Rangfolge der Standorte

Es wird die Variante «**Kategorisierung**» bevorzugt, weil damit das Resultat der Beurteilung nicht bereits die Auswahlentscheidung präjudiziert, wie dies bei einer Ja/Nein-Beurteilung und einer Rangierung der Fall ist. Vielmehr kann mit diesem Beurteilungsverfahren eine offene Diskussion über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Standorte geführt und entsprechende eine Auswahl getroffen werden. Zudem ist es so möglich, die Beurteilung auch mit qualitativen Erklärungen zu ergänzen.

Es ist allerdings nicht sicher, ob der Standortvergleich auch tatsächlich (relevante) Unterschiede zwischen den Standorten zeigt. So ist es durchaus vorstellbar, dass ein TL bei allen Standorten zu sehr ähnlichen Effekten führt und sich somit die Standorte auf Stufe Oberziele in der Bewertung kaum unterscheiden. Für die Standortwahl ist aber auch eine solche Information nützlich («es gibt kaum Unterschiede zwischen den Standorten bezüglich sozioökonomisch-ökologischer Auswirkungen»). Keinesfalls sollte hingegen versucht werden, solche marginale Unterschiede zwischen den Standorten unverhältnismässig stark hervorzuheben und zu betonen, nur damit sich die Standorte letztendlich doch unterscheiden.

- **Qualitative Beurteilung als Ergänzung**

Die Beurteilung kann zusätzlich zur eigentlichen Bewertung auch eine qualitative Beschreibung beinhalten, die auf besondere Aspekte hinweist, welche in der Analyse nicht oder zu wenig berücksichtigt werden (z. B. besondere Unsicherheiten bei der Bewertung, Verletzung von Minimalanforderungen) (vgl. Grafik 3-2, S. 35). Solche qualitativen Ergänzungen sind aber selektiv anzuwenden, d. h. stufengerecht auf wichtige Zusatzinformationen zu beschränken, um die Übersichtlichkeit zu erhalten.

- **Kriterienliste des Sachplans (Konzeptteil)**

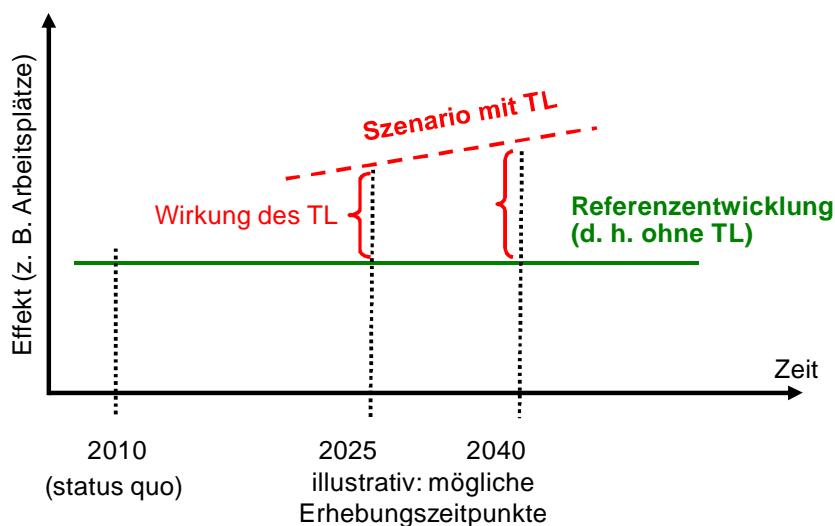
Die Kriterienliste im Anhang II des Sachplans (Konzeptteil) ist als grobe Orientierung für das Ziel- und Indikatorensystem zu sehen, von der in begründeten Fällen abgewichen werden kann.

## 2.1.2 Vergleichsbasis

- **Vergleichsbasis/Referenzfall**

Grundsätzlich werden bei allen Indikatoren die Wirkungen eines TL im Vergleich zu einer Situation ohne TL ausgewiesen. Die Situation ohne TL heisst Referenzfall bzw. Referenzentwicklung und bildet die Vergleichsbasis für die Erhebungen (vgl. Grafik 2-1). Da sich die Erhebungszeitpunkte auf Zeitpunkte in der Zukunft beziehen (z. B. 2025 oder 2040, vgl. Kapitel 2.1.3), liegen auch die entsprechenden Vergleichswerte des Referenzfalls in der Zukunft (und nicht in der Gegenwart/Status quo). Somit muss für die Indikatoren eine Entwicklung ohne TL über die Zeit geschätzt werden, damit Vergleichswerte für Zeitpunkte in der Zukunft vorliegen. Da es in vielen Fällen allerdings äusserst unsicher ist, wie der Verlauf einer Referenzentwicklung geschätzt werden soll (z. B. linear fortschreiben, abrupte Änderungen nach unten, sprunghafter Anstieg), wird die Referenzentwicklung in vielen Fällen als konstant bezüglich des Status quo angesehen (also keine Veränderung gegenüber dem Zustand 2010) (vgl. die horizontale Linie in Grafik 2-1).

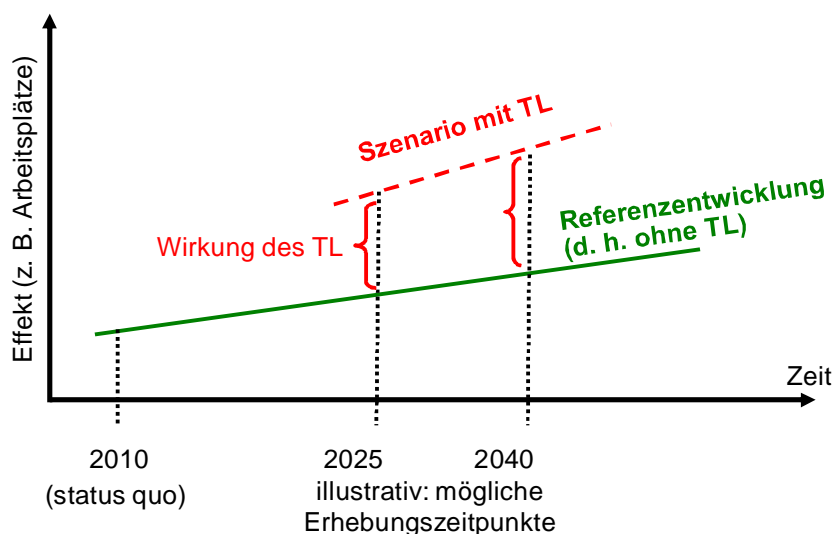
**Grafik 2-1: Schematische Darstellung eines konstanten Referenzfalles**



Kann hingegen eine Referenzentwicklung plausibel geschätzt werden (z. B. Referenzentwicklung gemäss Emissionsfaktoren des BAFU oder gemäss Richt- und Nutzungsplänen), so wird diese verwendet (vgl. Grafik 2-2, das Beispiel zeigt eine lineare Entwicklung, es sind aber grundsätzlich auch andere Entwicklungspfade möglich).



Grafik 2-2: Schematische Darstellung eines sich (linear) entwickelnden Referenzfalls



Bei vereinzelt Indikatoren ist gar kein Bezug zum Referenzfall notwendig, da deren Wert unabhängig vom Vergleichswert ist (z. B. gesamte beanspruchte Fläche durch das TL). Entsprechend ist in diesen Fällen keine Referenzentwicklung zu berücksichtigen.

Für jeden Indikator wird angegeben, ob und welches Szenario für die Definition des Referenzfalles angewendet wird (konstant zum Status quo, nicht-konstante Entwicklung basierend auf welchen Annahmen).

- **Verhältnis zur Ausgangslage / Berücksichtigung von «Vorbelastung»**

- Die Veränderung gegenüber der Ausgangslage bzw. Vergleichsbasis wird grundsätzlich in Absolutwerten angegeben (z. B. Reduktion der Landwirtschaftsfläche um 10 ha). Dadurch kann verhindert werden, dass die (unterschiedliche) Grösse der Standortregionen einen Einfluss auf die Bewertung und damit auf den Standortvergleich haben. Allerdings gibt es einzelne Fälle, in denen das Verhältnis zur Ausgangslage entscheidend ist (z. B. Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur), entsprechend wird hier mit relativen Werten gerechnet.
- Fallen Veränderungen (z. B. Zunahme der Luftbelastung) in einzelnen Gebieten aufgrund des speziellen Kontextes besonders ins Gewicht, beispielsweise weil bereits eine sehr hohe Luftbelastung besteht und eine zusätzliche Belastung zu Grenzwertüberschreitungen führt, so wird dies zusätzlich qualitativ gewürdigt (vgl. auch Kapitel 3.1.2).

- **Schnittstelle zu den «Regionalen Entwicklungsstrategien»**

Die «Regionalen Entwicklungsstrategien», welche die Regionen erstellen, dienen dazu, die allfällige Situation «mit TL» zu optimieren.<sup>4</sup> Gemäss Sachplan (Konzeptteil) (S. 34, analog S. 46 und S. 84) geht es dabei um die Ausarbeitung von «Szenarien einer nach-

<sup>4</sup> Die regionalen Entwicklungsszenarien werden grundsätzlich unabhängig von der Beurteilung der Standortregionen durchgeführt, evtl. ist es aber hilfreich, die Ergebnisse der Standortvergleiche als Grundlage zu verwenden.

haltigen regionalen Entwicklung, die Vorschläge zu flankierenden Massnahmen zur Verminderung allfällig negativer sozioökonomischer oder ökologischer Auswirkungen (...) umfassen». Es kann also nicht darum gehen, neue Szenarien für den Fall «ohne TL» zu entwickeln, die dann als Referenzfall für die Beurteilung der Auswirkungen dienen würden (Beispiel: Szenario Oeko-Wellness-Region ohne TL, entsprechend potenziell grössere, negative Auswirkungen eines TL).

Bei der Festlegung des Referenzfalls (vgl. weiter oben) ist somit primär auf die heute in Konzepten und Richtplänen festgelegten Entwicklungen abzustellen. Ergebnisse der «regionalen Entwicklungsstrategien» werden hingegen i. d. R. nicht beigezogen, da sie gemäss Sachplan (Konzeptteil) für den Fall «mit TL» entwickelt werden.

Die Ausarbeitung der regionalen Entwicklungsszenarien ist nicht Bestandteil der hier diskutierten Beurteilungsmethodik.

- **Umgang mit unterschiedlicher Projektgrösse**

Unterschiedlich grosse Projekte erzeugen i. d. R. unterschiedlich grosse Effekte, wodurch sich die Frage stellt, ob die Auswirkungen absolut oder bezogen auf die Projektgrösse, z. B. als Effekt pro investierten Franken dargestellt werden sollen.

Im vorliegenden Fall kann zwischen SMA-Lager (TL für schwach- und mittelaktive Abfälle) und HAA-Lager (TL für hochaktive Abfälle) unterschieden werden, die einen abweichenden Umfang und Projektablauf haben. Entsprechend wird ein Vergleich der HAA-Standorte und ein Vergleich der SMA-Standorte je separat durchgeführt. Es kommt aber die genau gleiche Methodik zur Anwendung.

Für Kombi-Standorte, d. h. Standorte mit einem TL, das sowohl für HAA als auch SMA geeignet ist, werden grundsätzlich drei verschiedene Analysen durchgeführt:<sup>5</sup>

- das SMA-Lager alleine (eigenständiges TL)
- das HAA-Lager alleine (eigenständiges TL)
- beide TL zusammen (inkl. Synergie-Effekte)

Beim Vergleich der TL je Abfalltyp (SMA- und HAA-Lager) wird auch beim Kombi-Standort nur jeweils das entsprechende (Teil-) TL berücksichtigt. Soll hingegen das Kombi-Lager verglichen werden, so erfolgt der Vergleich mit anderen Kombi-Standorten (sofern vorhanden) anhand der Auswirkungen der Kombiprojekte. Diese Auswirkungen müssen separat ermittelt werden und entsprechen i. d. R. nicht einer Addition der Effekte von HAA- und SMA-Lager.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Kommt an einem Standort ein Kombi-Lager in Frage, so ist dieser Standort nicht automatisch auch zwingend für ein HAA-Lager alleine und/oder ein SMA-Lager alleine geeignet. Entsprechend sind auch weniger als drei Analysen denkbar.

<sup>6</sup> Grundsätzlich kann jedes HAA-Lager mit jedem SMA-Lager kombiniert werden.

### 2.1.3 Zeitliche und räumliche Festlegungen

#### a) Erhebungszeitpunkte

- Der Standortvergleich soll die Auswirkungen eines TL auf die Standortregionen für den gesamten Zeitraum des Projekts TL zeigen, d. h. ab Beginn des Sachplan-Verfahrens bis zum endgültigen Verschluss des Lagers.
- Die Effekte eines TL auf eine Standortregion hängen davon ab, wann innerhalb dieses Zeitraums welche Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Projekt TL durchgeführt werden. Entsprechend müssen die Erhebungen für all jene Zeitpunktabschnitte durchgeführt werden, in denen solche Aktivitäten stattfinden.
- Der zeitlichen Verlauf des Projekts TL kann gemäss aktueller Planung wie folgt beschrieben werden (vgl. Tabelle 2-1).<sup>7</sup> Hierbei können grob drei (Haupt-) Aktivitäten unterschieden werden:
  - Bau-Aktivitäten (d. h. Erstellen der nötigen Anlagen)
  - Betriebs-Aktivitäten (d. h. Einlagerung der radioaktiven Abfälle und Überwachungstätigkeiten)
  - Verschluss-Aktivitäten (d. h. Rückbau verschiedener Anlagen und Verschluss des unterirdischen Lagers)

**Tabelle 2-1: Die Hauptaktivitäten Bau, Betrieb und Verschluss im zeitlichen Verlauf des Projekts TL** (ab Beginn Sachplan-Verfahren, unterschieden nach SMA- und HAA-Lager)

Projektphasen (chronologisch)	Hauptaktivität	Dauer (Jahre)	
		SMA-Lager	HAA-Lager
SGT* / Vorbereitung RBG**	--	8	8
Verfahren RBG**	--	4	4
Bau Felslabor	Bau	7	10
Betrieb Felslabor	Betrieb	5	16
Bau Lager	Bau	4	5
Betrieb Lager	Betrieb	15	15
Beobachtungsphase 1	Betrieb	10	10
Verschluss Hauptlager	Verschluss	2	4
Beobachtungsphase 2	Betrieb	38	36
Verschluss Gesamtanlage	Verschluss	2	2

Quelle: Nagra

\* SGT: Standortwahl nach Sachplan geologische Tiefenlager

\*\* RBG: Rahmenbewilligungsgesuch

<sup>7</sup> Bei den ersten zwei Projektphasen finden noch keine Hauptaktivität mit entsprechend relevanten Auswirkungen auf die Regionen statt, weshalb für diese Zeitspanne auch keine Erhebungen durchgeführt werden müssen.

- Diese Unterscheidung zwischen den drei Hauptaktivitäten ergibt sich aufgrund je unterschiedlich intensiver Tätigkeiten, und zwar:
  - welche und wie viel Transporte im Durchschnitt pro Jahr anfallen,
  - welche Bautätigkeiten anstehen bzw. welche Bauten insgesamt errichtet werden,
  - welche Bauten bestehen bzw. welche Flächen gesamthaft beansprucht werden,
  - welche Investitionen in welchem Umfang gesamthaft und im Durchschnitt getätigt werden und
  - wie viele Personen durchschnittlich (direkt) beschäftigt werden.
- Es kann nun pro Hauptaktivität eine Bewertung der Wirkungen auf die Standortregion gemäss den Indikatoren des Ziel- und Indikatorensystems vorgenommen werden («typisches Jahr»). Die Erhebungszeitpunkte entsprechen somit den einzelnen Hauptaktivitäten; pro Indikator liegen folglich drei Wirkungsausprägungen vor, je eine pro Hauptaktivität.<sup>8</sup>
- Um pro Indikator letztendlich einen Wert zu erhalten, der die Auswirkungen des Projekts TL auf die Standortregion in diesem Bereich zum Ausdruck bringt, werden die Wirkungsausprägungen der einzelnen Hauptaktivitäten gewichtet aufsummiert. Hierbei werden die einzelnen Werte gemäss der zeitlichen Länge der Hauptaktivitäten gewichtet, wobei weiter in der Zukunft liegende Jahre weniger stark gewichtet werden (Abdiskontierung) (vgl. Kapitel 3.3).

## b) Räumliche Abgrenzung

- Die Beurteilung wird räumlich auf die ausgewiesene Standortregion beschränkt. Die Standortregion umfasst gemäss Sachplan (Konzeptteil), z. B. S. 23 f., die Standortgemeinden sowie die Gemeinden, welche ganz oder teilweise im Planungssperimeter liegen, sowie in begründeten Fällen zusätzlich weitere Gemeinden.<sup>9</sup> Bei grenznahen Gebieten kann die Standortregion auch deutsche Gemeinden umfassen. Die räumliche Abgrenzung ist somit bei sämtlichen Indikatoren die Standortregion.<sup>10</sup>
- Je nach Standort des TL innerhalb der Standortregion (und je nach Indikator) mag diese räumliche Abgrenzung nicht immer ideal scheinen, da sich die Effekte allenfalls auch ausserhalb der Standortregion zeigen oder aber sehr lokal begrenzt sind. Ein Vergleich zwischen den verschiedenen Standorten ist aber nur sinnvoll, wenn auch bezüglich räumlicher Abgrenzung bei allen Bewertungen die gleiche Definition verwendet wird. Abwei-

---

<sup>8</sup> Bei zwei Indikatoren kann aufgrund der Datenlage pro Projektphase eine Bewertung vorgenommen werden (W 1.1.1.1 und W 1.1.2.1).

<sup>9</sup> Vgl. BFE (2009), Sachplan geologische Tiefenlager, Kriterien zur Definition der «weiteren betroffenen Gemeinden». Es ist möglich, dass sich aufgrund neuer Erkenntnisse über die Betroffenheit die Ausdehnung einer Standortregion im Laufe der Etappe 2 ändert (z. B. weitere Gemeinden kommen dazu).

<sup>10</sup> Bei einzelnen Indikatoren zeigen sich allerdings die Wirkungen nicht in der gesamten Standortregion, sondern sind lokal begrenzt, was beim Erhebungsverfahren dieser Indikatoren berücksichtigt wurde (z. B. Luft- und Lärmbelastung).

chungen davon verkämen so zu reiner Willkür, was auch aus politischer Sicht sehr heikel wäre. Effekte, die eine klar erkennbare Wirkung über die Standortregion hinaus haben oder die in kleinen Teilgebieten einer Standortregion bedeutende Auswirkungen haben (lokale «hot spots»), sollen aber noch zusätzlich qualitativ erfasst werden.

## 2.2 Das Ziel- und Indikatorensystem

### 2.2.1 Herleitung

In einem ersten Arbeitsschritt wurden verschiedene bestehende Indikatorensysteme analysiert und ausgehend von den raumplanerischen Kriterien des Sachplans (Konzeptteil) (S. 66 f.) miteinander verglichen. Die Quellen waren:

- Konzeptteil Sachplan geologische Tiefenlager (BFE (2008))<sup>11</sup>
- Rütter und Partner (2006)
- Rütter und Partner (2005)
- Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (1998)
- Bundesratskriterien (Bundesrat (2008))
- Kriterien des Interdepartementalen Ausschusses Nachhaltige Entwicklung (sogenannte IDANE-Kriterien) (ARE (2004) und Bundesrat (2008))

Beim Vergleich dieser Indikatorensysteme konnten folgende Punkte festgestellt werden, die für die weitere Bearbeitung von Relevanz sind:

- Vielfach handelt es sich bei den Nennungen um relativ allgemein formulierte Teilziele oder Kriterien, aber (noch) nicht um messbare Indikatoren (u. a. Bundesratskriterien und IDANE).
- *Damit die Methode umsetzbar ist, wird eine Konkretisierung vorgenommen, d. h. es werden konkrete Kriterien und messbare Indikatoren festgelegt.*
- Gewisse Indikatoren beziehen sich auf die Beschreibung der Ist-Situation, andere Indikatoren beurteilen die Veränderungen aufgrund eines Projekts (z. B. geologischen Tiefenlagers).
- *Es werden nur solche Indikatoren berücksichtigt, die eine Veränderung aufgrund eines TL messen. Die Ist-Situation ist nur für die Definition des Referenzfalles von Interesse (vgl. Kapitel 2.1.3).*
- Bei einzelnen Texten überschneiden sich die Kriterien und nehmen teilweise aufeinander Bezug bzw. haben Auswirkungen aufeinander. Die einzelnen Indikatoren können somit in mehreren Kategorien vorkommen.

---

<sup>11</sup> Es wurden auch die Rückmeldungen der einzelnen Kantone im Rahmen der Anhörung berücksichtigt.

- *Das gesamte Ziel- und Indikatorensystem wird so strukturiert, dass grundsätzlich keine Überschneidungen und Doppelzählungen auftreten (vgl. Kapitel 2.2.3).*
- Gewisse Indikatoren messen die Meinung der Bevölkerung (u. a. bei Rütter und Partner (2006 und 2005)).
  - *Meinungen und Einstellungen sind für den Standortvergleich irrelevant; es sollen nur Auswirkungen verglichen werden.*
- Die Messungen einzelner Indikatoren erfolgt über Expertenbefragungen (u. a. bei Rütter und Partner (2006 und 2005)).
  - *Soweit möglich soll die Messung der Indikatoren mit quantitativen Methoden erfolgen. (Subjektive) Einschätzungen von Expertinnen und Experten kommen nur zur Anwendung, falls es keine Alternativen gibt.*
- Einzelne Indikatoren beziehen sich auf eine ex post-Bewertung, d. h. auf eine Erhebung nachdem ein TL bereits erstellt wurde.
  - *Die Erhebung aller Indikatoren erfolgt ex ante, also vor dem Bau eines TL. Die Beurteilung der Auswirkungen eines TL auf eine Standortregion bezieht sich dann aber auf Zeitpunkte während der Projektumsetzung (vgl. Kapitel 2.1.3).*
- Bei einzelnen Texten werden die Indikatoren auch vor dem Hintergrund unterschiedlicher Entwicklungsszenarien in den betroffenen Regionen betrachtet (Rütter und Partner (2006 und 2005)).
  - *Entwicklungsszenarien werden im Standortvergleich nicht (mit-)berücksichtigt. Diese werden im Zusammenhang mit den «Regionalen Entwicklungsstrategien» diskutiert (vgl. Kapitel 2.1.2).*

## 2.2.2 Allgemeine Grundsätze für das Bestimmen der Kriterien und Indikatoren

### a) Terminologie

Die hier verwendete Terminologie für das Ziel- und Indikatorensystem orientiert sich an gängigen Terminologien zahlreicher anderer Bundesprojekte (z. B. Nachhaltigkeitsbeurteilung):

- Nachhaltigkeitsdimensionen: Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft
- Oberziele, z. B. «Ressourcen schonen»
- Teilziele, z. B. «Landbeanspruchung vermeiden»
- Kriterien, z. B. «Beanspruchte Fläche»
- Indikatoren, z. B. «Fläche für Erschliessungsinfrastruktur (Bahn, Strasse)»

Die Oberziele und Teilziele beinhalten in ihrer Formulierung eine Wertung bzw. weisen jeweils auf ein Ziel hin, das (im Idealfall) erreicht werden sollte (z. B. «Landbeanspruchung vermeiden»). Der Einfachheit und Verständlichkeit halber wird bei vielen Ober- und Teilzeilen zusätzlich eine Kurzform verwendet, z. B. «Landbeanspruchung» statt «Landbeanspruchung vermeiden».

### b) Allgemeine Grundsätze bei der Festlegung

Die Ausarbeitung des Ziel- und Indikatorensystems basiert auf den Erkenntnissen aus der Analyse verschiedener bestehender Indikatorensysteme (vgl. Kapitel 2.2.1) und erfolgt unter Berücksichtigung folgender Festlegungen:

- Das Ziel- und Indikatorensystem soll über alle Stufen eine einheitliche, klare Struktur aufweisen.
- Die Struktur soll sich möglichst an bewährte Ziel- und Indikatorensysteme anlehnen (z. B. die Verwendung der drei Nachhaltigkeitsdimensionen der IDANE-Kriterien).<sup>12</sup>
- Die einzelnen Oberziele sollen ähnliche Effekte zusammenfassen. Gegenläufige Effekte sollen hingegen bewusst verschiedenen Oberzielen zugewiesen werden, da sie sich sonst saldieren und damit nicht mehr sichtbar sind (z. B. Ressourcenverbrauch und Veränderungen in der Wertschöpfung).
- Dadurch soll in der Auswertung pro Oberziel auch eine in sich konsistente Aussage ermöglicht werden (z. B. «Die regionalwirtschaftlichen Effekte sind leicht positiv»).
- Jedes Kriterium soll klar definiert (über die Zuteilung der Indikatoren) und nur einem einzigen Teilziel zugewiesen sein. Damit sollen Überschneidungen und Doppelzählungen verhindert werden.
- Es sollen nur solche Kriterien berücksichtigt werden, die vom Bestehen eines TL (inkl. Bau) in der einen oder anderen Form beeinflusst werden könnten.
- Eine solche Auswirkung muss klar als positiv oder negativ für eine Standortregion definierbar sein; es gibt im Indikatorensystem keine Wirkungen ohne Wertung (nötigenfalls können nicht bewertbare Aspekte separat qualitativ dargestellt werden).
- Die Kriterien sollen alle potenziell relevanten Wirkungen abdecken, unabhängig davon, ob sich hierbei signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten zeigen oder nicht. Auch Art und Genauigkeit der Erhebung eines Indikators soll keine Rolle bei der Auswahl der Kriterien und Indikatoren spielen (dies wird später im Zusammenhang mit der Gewichtung berücksichtigt, vgl. Kapitel 3.3).

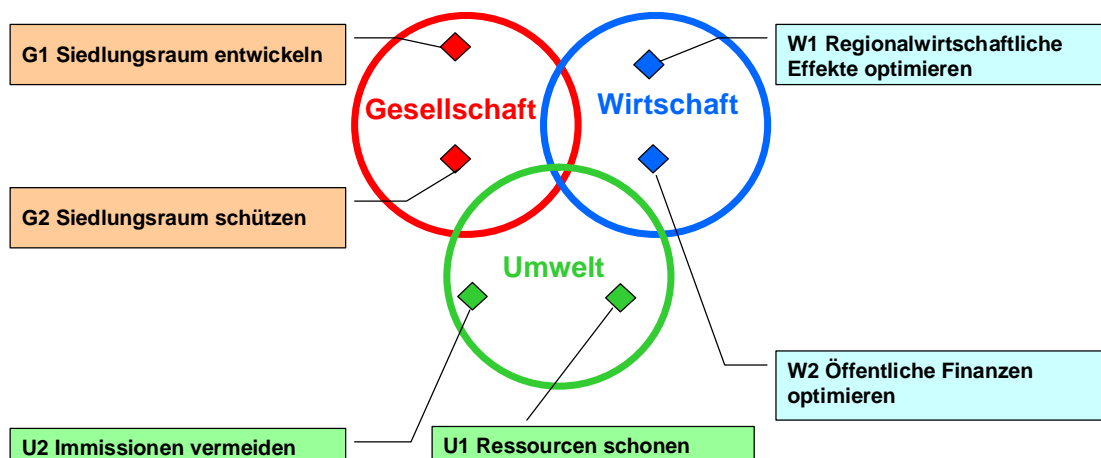
### 2.2.3 Überblick über das Ziel- und Indikatorensystem

Unter Berücksichtigung der obigen Überlegungen wurde folgendes Ziel- und Indikatorensystem entwickelt (vgl. Grafik 2-3 und Grafik 2-4):

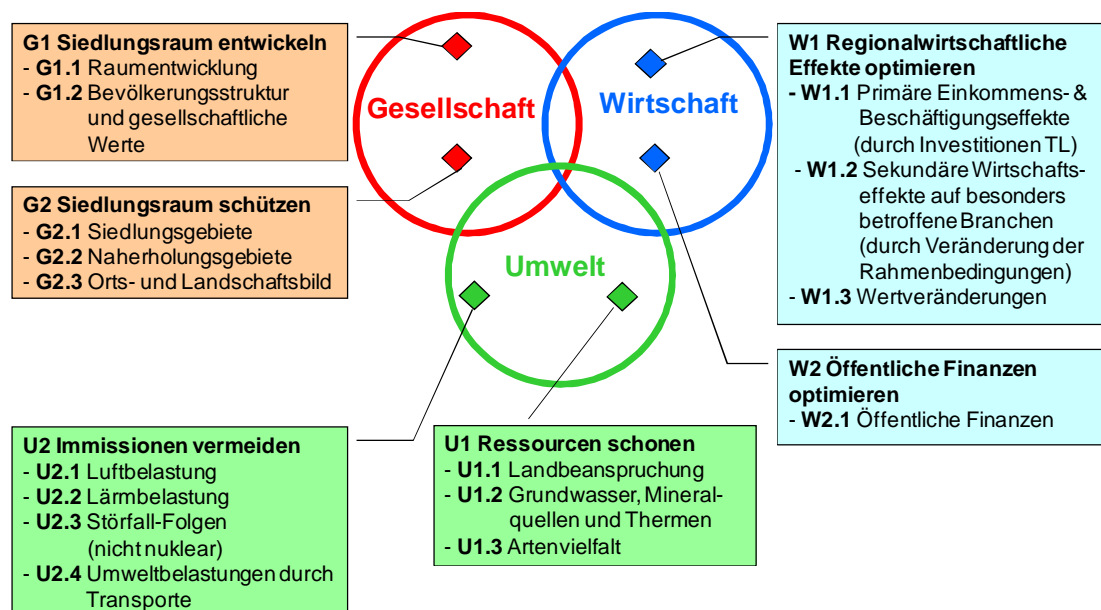
---

<sup>12</sup> ARE (2008), Nachhaltigkeitsbeurteilung: Leitfaden für Bundesstellen und weitere Interessierte, S. 46 ff.

**Grafik 2-3: Übersicht über das Ziel- und Indikatorensystem: drei Nachhaltigkeitsdimensionen und sechs Oberziele**



**Grafik 2-4: Übersicht über das Ziel- und Indikatorensystem: die Teilziele zu den Oberzielen**



Das Ziel- und Indikatorensystem setzt sich auf der obersten Stufe aus den drei Nachhaltigkeitsdimensionen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt zusammen. Jede dieser Dimensionen ist unterteilt in je zwei Oberziele.

Grundsätzlich überschneiden sich die Dimensionen, und somit liesse sich auch über die Zuordnung der Oberziele streiten, eine eindeutige Zuordnung erleichtert aber die Handhabung und Kommunikation deutlich. Zudem können so auf Stufe Kriterien und Indikatoren Doppelzählungen vermieden werden.



Die Ergebnisse für die sechs Oberziele sollen letztlich als Hauptergebnis kommuniziert und verglichen werden (vgl. Kapitel 3.1.2). Sechs Oberziele sind differenzierter und unterliegen weniger der Gefahr, gegenläufige Effekte zu saldieren, so dass sie sich als Hauptergebnis besser eignen als z. B. eine Zusammenfassung zu den drei Dimensionen Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft.

Die Oberziele sind zusammengesetzt aus verschiedenen Teilzielen. Die weiteren Stufen sind dann Kriterien und Indikatoren; in Tabelle 2-2 sind alle Stufen des Ziel- und Indikatorensystems zusammengefasst.

Tabelle 2-2: Das Ziel- und Indikatorensystem über alle Stufen

Nachhaltigkeitsdimensionen	
Oberziele	
Teilziele	
Kriterien	
Indikatoren	
<b>U Umwelt</b>	
<b>U 1 Ressourcen schonen</b>	
U 1.1 Landbeanspruchung vermeiden	
U 1.1.1 Beanspruchte Fläche	
U 1.1.1.1	Fläche für Erschliessungsinfrastruktur (Bahn, Strasse)
U 1.1.1.2	Fläche Oberflächenanlagen
U 1.1.1.3	Fläche ergänzende Anlagen
U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)	
U 1.1.2.1	Konflikt mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
U 1.1.2.2	Konflikte mit kantonalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
U 1.1.2.3	Konflikte mit kommunalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
U 1.1.3 Beanspruchte Fruchtfolgeflächen	
U 1.1.3.1	Veränderung der Fruchtfolgeflächen
U 1.1.4 Verwendung des Ausbruchsmaterials	
U 1.1.4.1	Verwendung des Ausbruchsmaterials (ökologischer Aspekt)
U 1.2 Grundwasser, Mineralquellen und Thermen schützen	
U 1.2.1 Grundwasserschutz	
U 1.2.1.1	Beeinträchtigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen durch oberirdische Anlagen
U 1.2.1.2	Beeinträchtigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen durch unterirdische Anlagen
U 1.2.2 Schutz von Mineralquellen und Thermen	
U 1.2.2.1	Beeinträchtigung von Mineralquellen und Thermen
U 1.3 Artenvielfalt erhalten	
U 1.3.1 Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna	
U 1.3.1.1	Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren
U 1.3.1.2	Beeinträchtigung von Oberflächengewässern
U 1.3.1.3	Beeinträchtigung von weiteren schützenswerten Lebensräumen
U 1.3.2 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)	
U 1.3.2.1	Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) gemäss Roter Liste
<b>U 2 Immissionen vermeiden</b>	
U 2.1 Luftbelastung vermeiden	
U 2.1.1 Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort	
U 2.1.1.1	Anzahl betroffener Personen von einer Zu- oder Abnahme der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort
U 2.2 Lärmbelastung vermeiden	
U 2.2.1 Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort	
U 2.2.1.1	Anzahl betroffener Personen von einer Zu- oder Abnahme der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort
U 2.3 Störfall-Folgen (nicht nuklear) vermeiden	
U 2.3.1 Störfallpotenzial durch andere Anlagen	
U 2.3.1.1	Anzahl Gefahrenquellen nach deren Gefahrenpotenzial im Umkreis des geologischen Tiefenlagers
U 2.4 Umweltbelastungen durch Transporte vermeiden	
U 2.4.1 Umweltbelastungen durch Transporte	
U 2.4.1.1	Lage des Standorts bezüglich Quellstandorte und Anbindung an das Bahnnetz
U 2.4.1.2	Lage des Standorts bezüglich Quellstandorte und Anbindung an das Strassennetz

Tabelle 2-2: Das Ziel- und Indikatorensystem über alle Stufen (Fortsetzung 1)

Nachhaltigkeitsdimensionen	
<b>Oberziele</b>	
Teilziele	
Kriterien	
Indikatoren	
<b>W Wirtschaft</b>	
<b>W 1 Regionalwirtschaftliche Effekte optimieren</b>	
W 1.1 Primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte optimieren (Investitionen TL)	
W 1.1.1 Gesamteffekt Wertschöpfung	
W 1.1.1.1 Veränderung der Wertschöpfung	
W 1.1.2 Gesamteffekt Beschäftigung	
W 1.1.2.1 Veränderung der Anzahl Beschäftigter	
W 1.1.3 Gesamteffekt Einkommen	
W 1.1.3.1 Veränderung des Durchschnittseinkommens	
W 1.2 Sekundäre Wirtschaftseffekte auf besonders betroffene Branchen optimieren (veränderte Rahmenbedingungen)	
W 1.2.1 Veränderungen im Tourismus	
W 1.2.1.1 Veränderung der Wertschöpfung (Tourismus)	
W 1.2.2 Veränderungen in der Landwirtschaft	
W 1.2.2.1 Veränderung der Wertschöpfung (Landwirtschaft)	
W 1.2.3 Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen	
W 1.2.3.1 Veränderung der Wertschöpfung (andere Branchen)	
W 1.3 Wertveränderungen optimieren	
W 1.3.1 Wertveränderungen	
W 1.3.1.1 Veränderungen in den bestehenden Werten (Immobilienmarkt und Bodenpreise – ohne rechtlich geschuldete Entschädigungen)	
<b>W 2 Öffentliche Finanzen optimieren</b>	
W 2.1 Öffentliche Finanzen optimieren	
W 2.1.1 Veränderungen in den Finanzen der öffentlichen Hand	
W 2.1.1.1 Veränderungen in den Einnahmen	
W 2.1.1.2 Abgeltungen	
W 2.1.1.3 Veränderungen in den Ausgaben	
W 2.1.1.4 Konfliktpotenzial zu anderen Erschliessungsvorhaben (die zu Mehrausgaben führen)	
W 2.1.1.5 Investitionen des TL von bleibendem Wert (im Besitz der öffentlichen Hand)	
W 2.1.1.6 Veränderungen in den Finanzausgleichszahlungen (intra-kantonal)	

Tabelle 2-2: Das Ziel- und Indikatorensystem über alle Stufen (Fortsetzung 2)

Nachhaltigkeitsdimensionen	
<b>Oberziele</b>	
Teilziele	
Kriterien	
Indikatoren	
<b>G Gesellschaft</b>	
<b>G 1 Siedlungsraum entwickeln</b>	
G 1.1 Raumentwicklung optimieren	
G 1.1.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept	
G 1.1.1.1 Grad der Übereinstimmung der zu erwartenden Entwicklung mit den gültigen Raumentwicklungskonzepten (Richtpläne)	
G 1.2 Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte optimieren	
G 1.2.1 Veränderung der Bevölkerungsstruktur	
G 1.2.1.1 Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an Gesamtbevölkerung	
G 1.2.1.2 Veränderung des Anteils der jungen Bevölkerungsschicht an Gesamtbevölkerung	
G 1.2.2 Veränderung der Identität und Kultur	
G 1.2.2.1 Zahl der Neuzuziehenden mit einem anderen kulturellen Hintergrund als die bestehende Gesellschaft	
<b>G 2 Siedlungsraum schützen</b>	
G 2.1 Siedlungsgebiete schützen	
G 2.1.1 Beeinträchtigung der Wohnqualität	
G 2.1.1.1 Anzahl Einwohner/innen im Umkreis von 2 km um die	
G 2.1.1.2 Anzahl Einwohner/innen im geologischen Standortgebiet	
G 2.1.2 Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung	
G 2.1.2.1 Grösse der Geschossflächen-Reserve im Umkreis von 2 km um die Oberflächenanlagen	
G 2.1.2.2 Grösse der Geschossflächen-Reserve im geologischen Standortgebiet	
G 2.2 Naherholungsgebiete schützen	
G 2.2.1 Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume	
G 2.2.1.1 Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume (gesellschaftlicher Aspekt)	
G 2.3 Orts- und Landschaftsbild schützen	
G 2.3.1 Veränderung des Ortsbildes	
G 2.3.1.1 Konflikte mit Ortsbildern von nationaler Bedeutung	
G 2.3.1.2 Konflikte mit Ortsbildern von kantonaler oder kommunaler Bedeutung	
G 2.3.2 Verändertes Bild der übrigen Landschaften	
G 2.3.2.1 Konflikte mit Landschaften von nationaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)	
G 2.3.2.2 Konflikte mit Landschaften von kantonaler und kommunaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)	

Im Anhang des Sachplans (Konzeptteil) ist bereits ein Ziel- und Indikatorensystem für einen Standortvergleich aufgeführt (vgl. BFE (2008), S. 66 f.). Da der obige Vorschlag eines Ziel- und Indikatorensystems sich in einigen Punkten davon unterscheidet, werden im Anhang A die beiden Indikatorensysteme verglichen und diskutiert. Das Fazit dieses Vergleichs: Die Kriterien des Sachplans (Konzeptteil) lassen sich mit den genannten Anpassungen und Änderungen vollständig im vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystem wiederfinden. Zusätzlich wurden weitere Kriterien und Indikatoren von anderen Indikatorensystemen übernommen und die bestehende Struktur wo nötig mit eigenen Indikatoren-Vorschlägen ergänzt.

## 2.2.4 Wichtige Bemerkungen zum Ziel- und Indikatorensystem

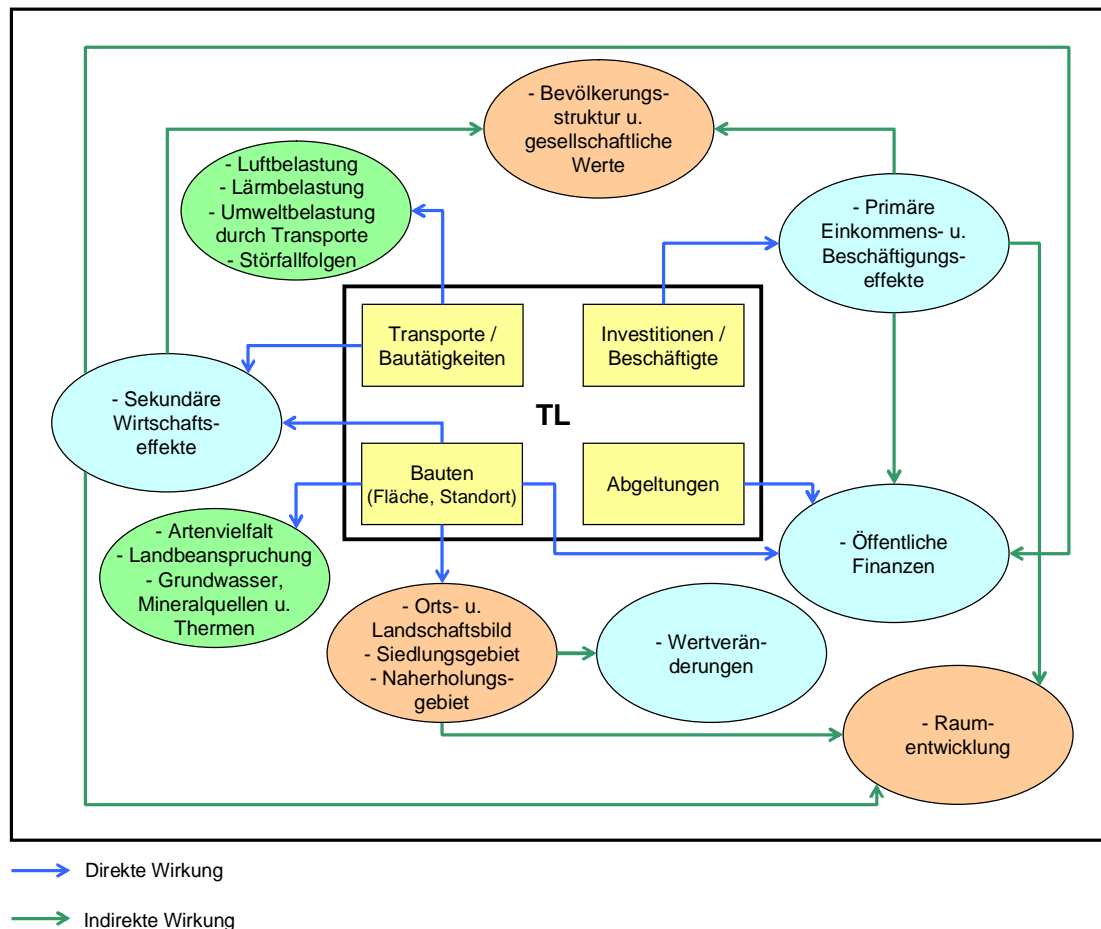
### a) Wirkungsmodell und Indikatoren als Inputfaktoren

Die Wirkungen eines TL auf die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft können sowohl direkt als auch indirekt erfolgen:

- *Direkte Wirkungen* ergeben sich durch das Projekt TL und sind unmittelbar bei den entsprechenden Indikatoren und Kriterien feststellbar. Z. B. schlagen sich die Anstellungen des TL direkt in den Beschäftigungszahlen der Region nieder und die verschiedenen Bautätigkeiten im Zusammenhang mit dem TL wirken sich auf die Lärmbelastung der lokalen Bevölkerung aus. Die direkten Wirkungen ergeben sich durch die verschiedenen Merkmale eines TL:
  - den Transport von radioaktiven Abfällen und von Baumaterialien ins TL und den Abtransport von Aushub aus dem TL
  - die verschiedenen Bautätigkeiten (u. a. Erstellen der Oberflächenanlagen und Aushub des unterirdischen Lagers)
  - die oberirdischen und unterirdischen Bauten (Oberflächenanlagen, Erschliessungsinfrastruktur, ergänzende Anlagen, Zugangstunnel) (die jeweilige Fläche und die Standorte)
  - die Investitionen aufgrund verschiedener Tätigkeiten (Bau, Betrieb, Überwachung, Verschluss)
  - die direkten Beschäftigten im TL
  - die Abgeltungen des TL für die Lagerung radioaktiver Abfälle.
- Werden durch solche direkten Veränderungen von Kriterien und Indikatoren Folgewirkungen ausgelöst, die sich in den Ausprägungen anderer Kriterien und Indikatoren niederschlagen, so liegt eine *indirekte Wirkung* des TL vor. So wirkt sich beispielsweise eine höhere Beschäftigungsquote auf die Bevölkerungsstruktur aus und führt zu einem höheren Steuereinkommen. Indikatoren, die eine solche indirekte Wirkung auslösen, können als *Inputfaktoren* (bezüglich eines anderen Indikators) bezeichnet werden.

Alle diese direkten und indirekten Wirkungen des Projekts TL auf die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft können in einem *Wirkungsmodell* zusammengefasst werden (vgl. Grafik 2-5, bezieht sich auf die Stufe Teilziele). Ausgangspunkt bildet dabei das Projekt TL mit seinen direkten Wirkungen auf verschiedene Teilziele (blau eingefärbte Pfeile). Ausgelöst durch die direkten Wirkungen ergeben sich dann die indirekten bzw. die Folge-Wirkungen (grün eingefärbte Pfeile). So resultiert ein komplexes Geflecht von Beziehungen zwischen dem Projekt TL und den verschiedenen Teilzielen (bzw. Indikatoren) des Ziel- und Indikatorensystems. Bei der Erhebung der einzelnen Indikatoren müssen diese Zusammenhänge berücksichtigt werden (vgl. dazu Abschnitt e), indem jeweils die relevanten Merkmale des Projekts TL und die relevanten Inputfaktoren als Ausgangsgrößen in die Bewertung miteinfließen (z. B. die Höhe der Abgeltungen und die zusätzlichen Beschäftigten bzw. Steuerzahlenden für die Bewertung der öffentlichen Finanzen).

**Grafik 2-5: Direkte und indirekte (Haupt-) Wirkungen eines TL auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft (Stufe Teilziele)**



Selbstverständlich ist die obige Grafik eine starke Vereinfachung der effektiv in der Realität auftretenden Wirkungszusammenhänge, die sich durch das Projekt TL ergeben werden. So haben alle direkten und indirekten Wirkungen auch immer noch weitere Folgewirkungen (Wirkungen über mehrere Stufen). Beispielsweise dürften sich die öffentlichen Finanzen auch auf die Einkommens- und Beschäftigungssituation und indirekt auf die Siedlungsentwicklung auswirken, was aber langfristig durchaus auch wieder zu Veränderungen bei den öffentlichen Finanzen führen könnte (mit entsprechenden Folgen für die Einkommens- und Beschäftigungssituation ...). Eine Berücksichtigung all dieser Wirkungszusammenhänge im Rahmen der Standortvergleiche wäre kaum praktikabel und würde sehr grossen Aufwand bedingen. Aus diesem Grund wurden bewusst nur die relevantesten direkten und indirekten Wirkungen in das Wirkungsmodell und damit in die Bewertung aufgenommen.

Wie aus dem Ziel- und Indikatorensystem und der obigen Grafik ersichtlich ist, sind die Investitionskosten des TL ein wichtiger Inputfaktor für die Wirkungszusammenhänge, sie fließen aber nicht als eigener Indikator in die Bewertung ein. Die (Investitions-) Kosten werden also in der SÖW nur indirekt mitberücksichtigt (vgl. Kapitel 5).

## b) Bevölkerungsentwicklung und Image

Eine besondere Position im Wirkungsmodell nimmt die Bevölkerungsentwicklung ein. Diese ist zwar im Ziel- und Indikatorensystem – und damit auch im Wirkungsmodell – explizit nicht aufgeführt, da keine allgemeingültige Nutzwertfunktion definiert werden kann (Bevölkerungsentwicklung ist nicht per se gut). Andererseits ist die Bevölkerungsentwicklung aber für verschiedene Teilziele und deren Indikatoren eine wichtige Einflussgrösse und wird gleichzeitig auch von vielen Veränderungen direkt oder indirekt betroffen (z. B. von der Raumentwicklung, den primären Einkommens- und Beschäftigungseffekten und sekundären Wirtschaftseffekten). Somit müsste die Bevölkerungsentwicklung grundsätzlich eine zentrale Position (als Einflussgrösse) im Wirkungsmodell einnehmen.

Allerdings hängt die Bevölkerungsentwicklung nicht nur von «objektivierbaren» Einflüssen wie der zusätzlichen Beschäftigung ab, sondern wird vermutlich auch sehr stark vom Image einer Region beeinflusst. Diese Grösse kann allerdings ex ante kaum glaubwürdig beurteilt werden, da schwer abzuschätzen ist, wie sich ein Image einer Region aufgrund eines TL verändern wird und ob diese Veränderung nun positiv oder negativ ist.<sup>13</sup> Kommt hinzu, dass bei einer ex ante-Erfassung des Imageeffektes die Gefahr besteht, dass sich befragte Personen strategisch verhalten werden (d. h. ihre Rückmeldungen dazu verwenden, Einfluss auf die Projektvergabe zu nehmen). Eine mögliche Veränderung des Images und daraus allenfalls folgende Einflüsse auf eine Standortregion müssen aus diesem Grund in der Methodik ausgeklammert werden. Entsprechend ist auch die Veränderung der Bevölkerungsentwicklung ungenau bzw. unvollständig und der Einfluss der Bevölkerungsentwicklung innerhalb des Wirkungsmodells bzw. des Ziel- und Indikatorensystems muss sich auf «objektivierbare» Indikatoren beschränken:

- Bei der Ermittlung des Indikators «Veränderungen in den Einnahmen» (W 2.1.1.1) wird die Bevölkerungsentwicklung basierend auf den Veränderungen am Arbeitsmarkt (Indikator W 1.1.2.1 «Veränderungen der Anzahl Beschäftigter» sowie die Indikatoren des Teilziels W 1.2 «Sekundäre Wirtschaftseffekte») als Inputfaktor berücksichtigt.
- Soweit möglich werden auch bei der Beurteilung der Raumentwicklung (G 1.1.1.1) qualitative Überlegungen zur Bevölkerungsentwicklung aufgrund von Veränderungen in der Wirtschaft (die Indikatoren der primären Einkommens- und Beschäftigungseffekte W 1.1 und der sekundären Wirtschaftseffekte W 1.2) und Gesellschaft (die Indikatoren der Teilziele G 2.1 «Siedlungsgebiete schützen», G 2.2. «Naherholungsgebiete schützen» und G 2.3 «Orts- und Landschaftsbild schützen») miteinbezogen.

## c) Keine Doppelzählungen – aber ein Effekt mit mehreren (Teil-) Wirkungen

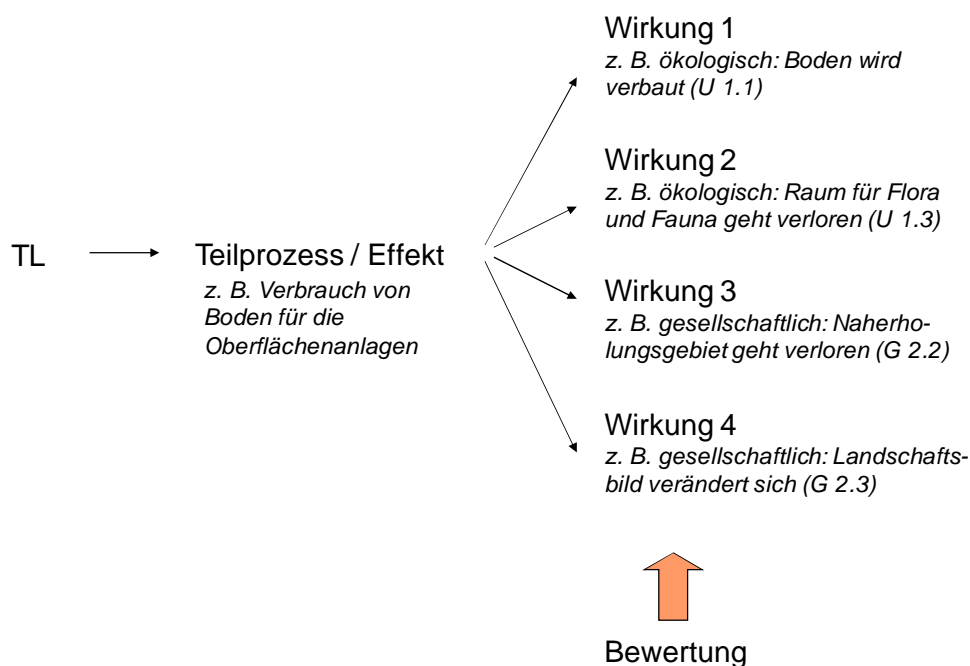
Das Ziel- und Indikatorensystem ist so aufgebaut, dass es grundsätzlich zu keinen Doppelzählungen der Wirkungen kommt. Das bedingt allerdings, dass gewisse Effekte, die ein TL auslöst, z. B. der Verbrauch von Boden für die Oberflächenanlagen, nicht direkt bewertet

---

<sup>13</sup> Auch in der Literatur lassen sich diesbezüglich keine Informationen finden.

werden, sondern «aufgeteilt» werden auf einzelne, klar umrissene (Teil-) Wirkungen und diese dann bewertet werden. In Grafik 2-6 ist dieses Vorgehen illustrativ am Beispiel Bodenverbrauch wiedergegeben. Ein Effekt kann somit (Teil-) Wirkungen in verschiedenen Dimensionen haben und bei verschiedenen Ober- und Teilzielen einfließen.

**Grafik 2-6: Effekte und deren (Teil-) Wirkungen (vereinfachtes Beispiel)**



#### d) Bewertung der absoluten oder relativen Veränderung

Wie bereits beschrieben soll grundsätzlich bei allen Indikatoren die absolute Veränderung gegenüber der Ausgangslage (Referenzfall) erhoben und bewertet werden. Bei einzelnen Indikatoren ist aber die Verwendung der relativen Veränderung sinnvoller. Die Entscheidung, ob bei einem Indikator die absolute oder die relative Veränderung bewertet wird, stützt sich auf folgende Überlegungen:

- Bei den Indikatoren der Nachhaltigkeitsdimension Umwelt werden immer die absoluten Veränderungen bewertet, da die Bedeutung einer Beeinträchtigung der Umwelt unabhängig davon sein muss, wie gross die entsprechende Region ist.
- Bei den Indikatoren der Nachhaltigkeitsdimension Wirtschaft bezieht sich die Bewertung immer auf die absolute Veränderung, da wirtschaftlich kleine Regionen nicht automatisch gegenüber wirtschaftlich grossen Regionen bevorzugt werden sollten. Beispiel Arbeitsplätze: Bei einer relativen Betrachtung würde der gleiche absolute Effekt an zusätzlichen Arbeitsplätzen für eine Region doppelt so stark gewertet werden wie für eine Vergleichsregion, wenn erstere im Referenzfall nur halb so viele Beschäftigte aufweist. Eine derartige Höherbewertung ist nicht zu rechtfertigen. Die relative Bedeutung (insbesondere für kleine Regionen) kann aber noch zusätzlich qualitativ aufgeführt werden.



- Bei den Indikatoren der Nachhaltigkeitsdimension Gesellschaft wurde in all jenen Fällen eine Bewertung der relativen Veränderung gewählt, in denen die Auswirkungen primär regional (oder gar lokal) zu spüren sind und aus nationaler Perspektive eher unbedeutend sind (Bevölkerungsstruktur, Kultur und Identität). In allen übrigen Fällen ist hingegen die absolute Veränderung bei der Bewertung relevant, da auch hier kleine Regionen nicht automatisch gegenüber grossen Regionen bevorzugt oder benachteiligt werden sollten (wobei ebenfalls zusätzlich eine qualitative Würdigung diesbezüglich vorgenommen werden kann).

#### **e) Informationen zu den Indikatoren**

Zu jedem Indikator besteht ein Factsheet, in dem der jeweilige Indikator genau beschrieben ist:

- Masseinheit
- Erhebungsverfahren (daraus geht auch die Definition des Indikators hervor)
- Inputfaktoren gemäss Wirkungsmodell (vgl. Kapitel 2.2.4)
- Nutzwertfunktion (vgl. die Kapitel 3.2.1 und 3.2.2)
- Art der zugrundeliegenden Referenzentwicklung (vgl. Kapitel 2.1.2)
- Datenerhebung (Verfügbarkeit und Zuständigkeit)<sup>14</sup>

Diese Factsheets sind im Anhang B zu finden.

---

<sup>14</sup> Die Zuständigkeit der Auftragnehmerin, des Auftragnehmers der SÖW wird hierbei nicht explizit erwähnt, da diese bei allen Indikatoren gegeben ist.

## 3 Aggregationsmethode

### 3.1 Wahl der Aggregationsmethode

#### 3.1.1 Generelle Bemerkungen und Auswahl möglicher Methoden

Unter Aggregation verstehen wir das Zusammenfügen von Indikatoren zu einem Gesamtbild, das je nach Methode zu einem ein- oder mehrdimensionalen, qualitativen oder quantitativen Endergebnis führen kann (z. B. Vergleichswert- oder Nutzwertanalyse).

Wie in Abschnitt 2.1 erwähnt, wird keine eindeutige Rangliste der Standorte angestrebt, sondern ein mehrdimensionales Ergebnis (z. B. Vergleichswerte).

Für die Bewertung von Wirkungen können grundsätzlich folgende Methoden zur Anwendung kommen (evtl. in Kombination):

- Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)
- Vergleichswert-Analyse (VWA)
- Nutzwert-Analyse (NWA)
- Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)
- Erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse bzw. Multikriterien-Analyse (KNA+)

Alle diese Methoden haben in Bezug auf die Bewertung von Wirkungen ihre Stärken und Schwächen. Die Wahl hängt letztlich vom Kontext und von der gewünschten (stufengerechten) Informationsverdichtung ab.<sup>15</sup>

#### 3.1.2 Beste Methode: Kombination aus Nutzwert- und Vergleichswertanalyse

Ausgehend von den in Kapitel 2.1 formulierten methodischen Grundsätzen können folgende Überlegungen bezüglich der Wahl der Methode angestellt werden:

- Eine Monetarisierung ist nur für wenige Indikatoren möglich. Eine Kosten-Nutzen-Abwägung steht nicht im Vordergrund. Eine KNA oder KNA+ ist daher kaum geeignet.
- Eine eindeutige Rangfolge ist nicht erforderlich. Vielmehr scheint es für den Prozess adäquater, eine Basis für einen offenen, diskursiven Abwägungsprozess zu liefern, und nicht eine oft als technokratisch wahrgenommene Gesamtbewertung.
- Für die Kommunikation ist es aber unerlässlich, die Informationen zu verdichten, da die Darstellung von z. B. 20 ungewichteten Teilzielen für eine grössere Zahl potenzieller Standorte nicht mehr verständlich und handhabbar ist.

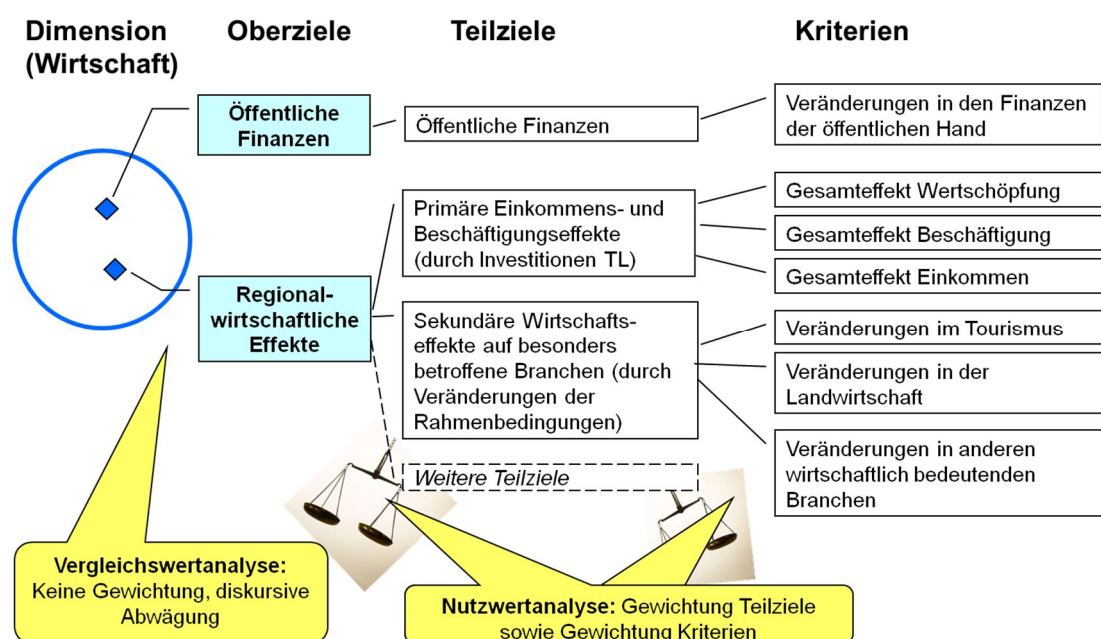
---

<sup>15</sup> Für eine weiterführende Diskussion siehe Ecoplan (2007), VOBV Volkswirtschaftliche Beurteilung von Umweltmassnahmen und Zielen.

Aufgrund dieser Überlegungen wird eine **Kombination aus Nutzwertanalyse (NWA) und Vergleichswertanalyse (VWA)** als die beste Methode für Standortvergleiche von TL angesehen:

- Grundmethode (vgl. Grafik 3-1)
  - **Bis auf die Stufe Teilziele erfolgt eine NWA**, das heisst die Ausprägungen der Indikatoren werden in (Nutzwert-) Punkte umgewandelt und untereinander gewichtet; auch die Kriterien und die Teilziele werden mit Gewichten versehen, so dass dies zu einer gewichteten Punktzahl pro Oberziel führt.
  - **Auf der Stufe der sechs Oberziele erfolgt eine VWA**, d. h. diese sechs Oberziele werden nicht mehr gewichtet und somit nicht mehr weiter aggregiert, sondern einer diskursiven Abwägung zugeführt.<sup>16</sup>
  - Die sechs nicht mehr gewichteten Oberziele werden ergänzt durch **qualitative Aussagen** (z. B. besondere Unsicherheiten bei der Bewertung, Verletzung von Minimalanforderungen, Effekte ausserhalb der Standortregion oder ausserhalb des Indikatorensystems; vgl. Kapitel 2.1.1).

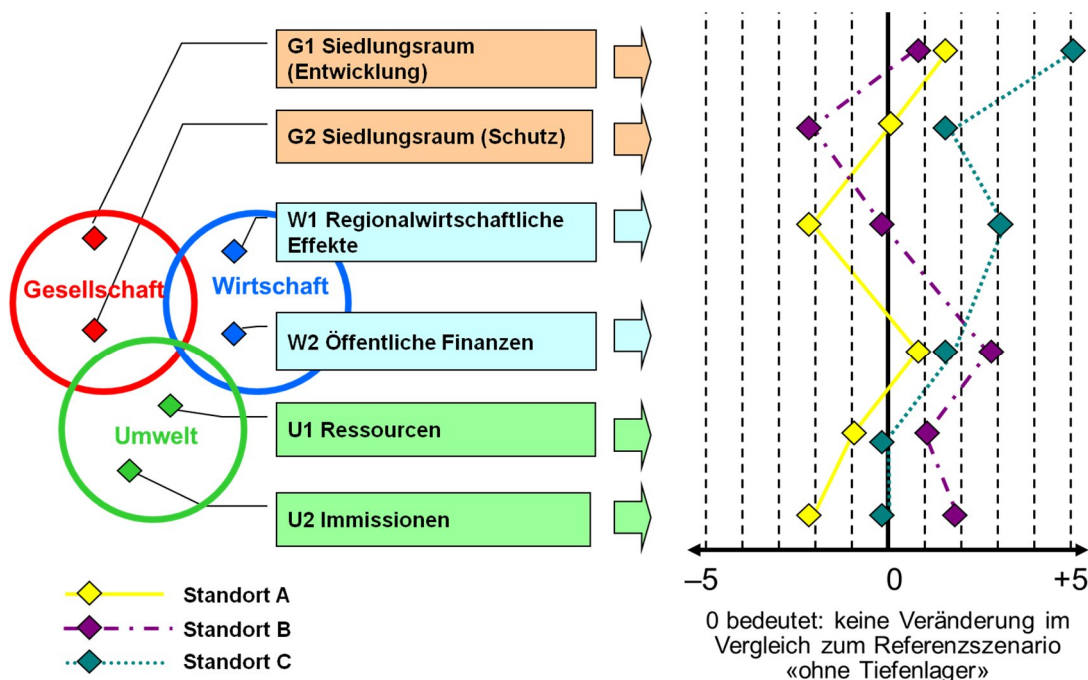
**Grafik 3-1: Das methodische Grundmodell mit einer Nutzwertanalyse in der ersten Stufe und einer Vergleichswertanalyse in der zweiten Stufe (am Beispiel Nachhaltigkeitsdimension Wirtschaft)**



<sup>16</sup> Grundsätzlich besteht auch auf Stufe Oberziel die Möglichkeit der Gewichtung und Aggregation, womit die Methodik eine durchgehende NWA wäre. Die Arbeitsgruppe kommt aber zum Schluss, dass eine Gewichtung der Oberziele zu willkürlich ist und lehnt sie deshalb ab. Zudem spricht gegen eine volle NWA auch, dass damit automatisch eine Rangliste zustande kommt und somit das Auswahlverfahren präjudizieren könnte, was nicht erwünscht ist. Die Option, eine NWA im Sinne einer illustrativen Sensitivitätsanalyse zu verwenden, bleibt aber grundsätzlich offen.

- Das Endergebnis besteht somit in sechs nicht mehr vergleichbaren Nutzwerten auf Stufe Oberziele (vgl. Grafik 3-2), ergänzt durch qualitative Aussagen. Es liefert damit bewusst keine eindeutige Rangierung und erfordert eine politische bzw. qualitativ-diskursive Abwägung. Mögliche Darstellungsformen sind «Blitzdiagramme» (Grafik 3-2), aber auch Spinnendiagramme, Säulendiagramme usw.

**Grafik 3-2: Vergleichswertanalyse von (z. B.) drei Standorten auf Stufe Oberziele**



#### Ergänzende qualitative Beurteilungen und weitere Bemerkungen:

**Standort A:** Dank der Sanierung von Altlasten kann eine bedeutende Gefahr für die Umwelt beseitigt werden.

**Standort C:** Die wirtschaftlichen Impulse haben auch einen Effekt auf die angrenzende Region: Die positiven Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte zeigen sich auch ausserhalb der Standortregion (räumliche Abgrenzung).

#### Würdigung der Ergebnisse:

**Standort A:** Die negativen Effekte in Oberziel W1 ergeben sich vor allem durch (erwartete) Umsatzeinbussen in der Tourismusindustrie (Wellness und Erholung). Gleichzeitig kann aufgrund der kleinräumigen Wirtschaftsstruktur nur ein sehr kleiner Teil der Investitionen, die im Zusammenhang mit dem TL anfallen, von den Unternehmen in der Standortregion umgesetzt werden; so wird insbesondere der Grossteil der Bauten von auswärtigen Firmen erstellt.

Etc.

- Um die Effekte unterschiedlicher Gewichtungen auf den Stufen Indikatoren, Kriterien und Teilziele sichtbar zu machen, sind Sensitivitätsanalysen durchzuführen (vgl. Kapitel 4.2).
- Bei der gesamthaften Beurteilung und Würdigung der Ergebnisse sind die folgenden grundlegenden Kriterien gemäss Nachhaltigkeitsbeurteilung zu berücksichtigen. Wie

schon erwähnt sollen diese als qualitative Ergänzungen in die abschliessende Würdigung Eingang finden (vgl. Grafik 3-2):

- Verletzung von Minimalanforderungen für bestimmte Kriterien (z. B. Grenzwertüberschreitungen)
  - Irreversibilität bestimmter Effekte
  - Verschiebung von Nutzen oder Lasten auf künftige Generationen oder ins Ausland
  - Unsicherheiten bei der Bewertung und besondere Risiken
  - bestehende grosse Probleme.
- Denkbar sind zudem weitere qualitative Beurteilungen zu wichtigen Aspekten des Standortvergleichs, z. B.:
    - Effekte ausserhalb der Standortregion
    - Effekte, die auf (kleines) Teilgebiet der Standortregion begrenzt sind
    - Effekte, die relativ gesehen für eine Standortregion besonders bedeutend sind
    - Effekte, die nicht oder nur bedingt durch die Indikatoren des Ziel- und Indikatorensystems erfasst werden können.

## 3.2 Nutzwertanalyse

Bei einer Nutzwertanalyse muss vorgängig festgelegt werden, nach welchem System die Ausprägungen der Indikatoren in (Nutzwert-) Punkte überführt werden. Hierzu wird eine für alle Indikatoren gültige Nutzwertskala definiert und – basierend darauf – für jeden Indikator die Nutzwertfunktion mit den Eckwerten festgelegt, die eine eindeutige Zuordnung von Ausprägungen zu (Nutzwert-) Punkten ermöglichen.

### 3.2.1 Nutzwertskala

Es wird eine Nutzwertskala von –5 bis 5 gewählt, die folgende Eigenschaften ausweist:

- Der Wert 0 bedeutet keine Wirkung und entspricht somit dem Zustand im Referenzfall, also im Fall «ohne TL».<sup>17</sup>
- Werte im positiven Bereich weisen immer auf eine positive Entwicklung, also auf eine Verbesserung für die entsprechende Region hin (z. B. zusätzliches Wirtschaftswachstum).
- Entsprechend stehen negative Werte immer für negative Entwicklungen, also für eine Verschlechterung (z. B. zunehmende Umweltverschmutzung).
- Kann bei einem Indikator/Kriterium die Wirkung nur in eine Richtung erwartet werden (z. B. keine oder nur positive Wirkung bei den Abgeltungen W 2.1.1.2), so ist auch die

---

<sup>17</sup> Kommunikativ ist diese um Null symmetrische Skala am einfachsten, denn es wäre z. B. bei einer Skala von 1–5 schwer kommunizierbar, dass ein Wert von 3 jeweils einer «durchschnittlichen Eignung» entspricht, aber nicht ersichtlich ist, ob diese «durchschnittlichen Eignung» eine Verbesserung oder Verschlechterung darstellt; zudem müsste für die Festlegung einer «durchschnittlichen Eignung» im Prinzip die Effekte aller Standort bekannt sein.

entsprechende Skala nur auf diesen Wirkungsbereich beschränkt (z. B. ohne negative Werte).

- Im Hinblick auf die Nutzwertanalyse wird die Skala so gestaltet, dass (bei gleichem Gewicht) ein Wert von z. B. +3 durch einen Wert von –3 aufgewogen wird, d. h. der Gesamteffekt dieser beiden Werte ist gleich Null. Entsprechend weisen auch zwei Indikatoren mit Werten von 1 und 5 (bei Gleichgewichtung) den aggregierten Effekt auf wie zwei Indikatoren mit je einem Wert 3; und eine Verdoppelung im Wert entspricht auch der Verdoppelung in Realität (z. B. 2 ist doppelt so viele Arbeitsplätze wie bei 1). Es handelt sich also um eine Ratioskala (Verhältnisskala).

### 3.2.2 Nutzwertfunktionen und Eckwerte

Für die Festlegung der Nutzwertfunktionen und Eckwerte bei den einzelnen Indikatoren werden folgende Punkte beachtet:

- Ausgangslage ist immer die Ermittlung einer Ausprägung in seiner ursprünglichen Einheit wie z. B. Hektaren, Franken oder eine qualitative Bewertung.
- Die Nutzwertfunktion ist die «Notenskala», d. h. die Zuordnung von Messwerten auf Nutzwertpunkte. Hierbei geben die Eckwerte an, für was die beiden Extremwerte +5 und –5 der Nutzwertfunktion stehen; der Skalen-Wert 0 wurde bereits weiter oben als «keine Wirkung» definiert. Zusammen definieren sie so die Nutzwertfunktion, wobei immer von einem linearen Verlauf bzw. symmetrischen Verteilung ausgegangen wird (Ratioskala).
- Für jeden Indikator werden die Eckwerte einzeln festgelegt. Dabei wird bei jedem Indikator überlegt, was realistisch gesehen der maximale Effekt eines TL (HAA-Lager) sein kann.<sup>18</sup> Dieser Wert wird als Referenzpunkt bzw. Extremwert verwendet (bei einem Standortvergleich muss keines der TL diese Eckwerte zwingend erreichen!). Die Extremwerte stehen somit für den realistisch gesehen bestmöglichen und den schlimmstmöglichen denkbaren Fall.
- Jeder Indikator weist Maximalwerte auf der Nutzwertskala von +/-5 aus, unabhängig davon, ob diese Maximalwerte im Vergleich zu anderen Indikatoren einer sehr relevanten oder eher unbedeutenden Wirkung entsprechen. Mittels Gewichtung der einzelnen Indikatoren wird dieser unterschiedlichen Relevanz Rechnung getragen (vgl. Kapitel 3.3).
- Im Zusammenhang mit dieser Arbeit wird bei jedem Indikator automatisch auch festgelegt, was als eine positive (Plus-Werte) und was als eine negative (Minus-Werte) Entwicklung angesehen wird.
- SMA-Lager, HAA-Lager und auch Kombi-Lager werden aufgrund der gleichen Nutzwertfunktionen beurteilt. D. h. die Nutzwertfunktionen bleiben für alle Lager-Typen gleich und insbesondere die Maximalwerte werden nicht angepasst. Dadurch ist es möglich, die Be-

---

<sup>18</sup> Eine Spreizung, die immer und nur von den effektiven Werten abhängt, würde die Skalen verändern, sobald ein Lagerstandort dazu kommt oder wegfällt, was nicht sinnvoll ist.

wertungen aller Standorte unabhängig von ihrem Lagertyp in Relation zu einander zu setzen.<sup>19</sup>

- Die Nutzwertfunktionen und Eckwerte jedes Indikators sind in den Factsheets im Anhang B enthalten.

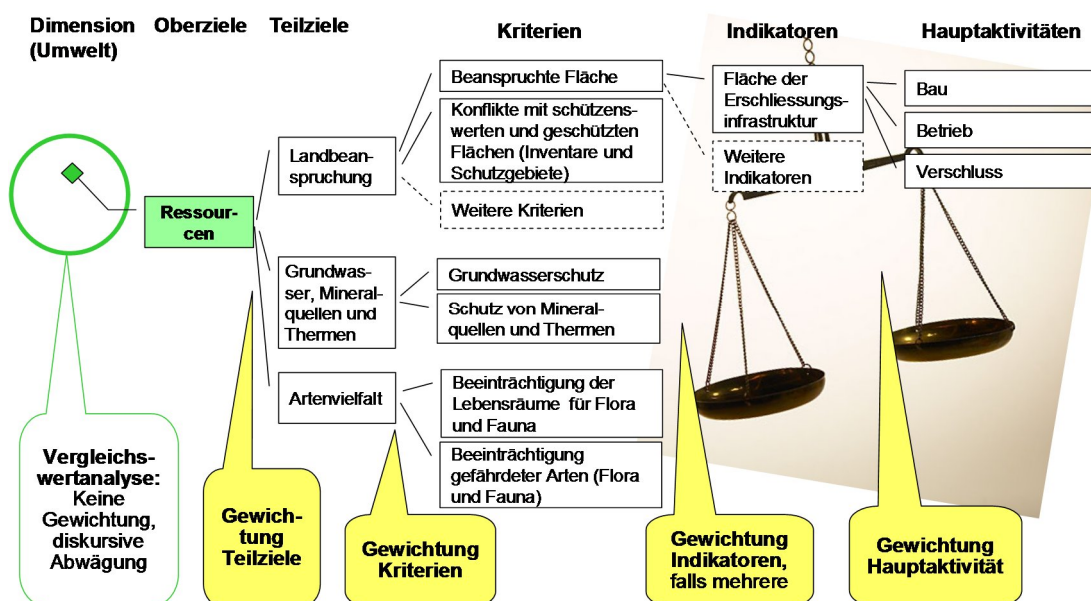
### 3.3 Gewichtungen

#### 3.3.1 Allgemeine Bemerkungen

Aufgrund der Struktur des Ziel- und Indikatorensystems und der Wahl der Aggregationsmethode sind vier Gewichtungen festzulegen (vgl. Grafik 3-3):

- Gewicht der Teilziele innerhalb eines Oberziels
- Gewichtung der Kriterien innerhalb der Teilziele
- Gewichtung der Indikatoren innerhalb eines Kriteriums
- Gewichtung der Werte je Hauptaktivität innerhalb eines Indikators (vgl. Kapitel 2.1.3)

**Grafik 3-3: Gewichtungen auf vier Stufen: Hauptaktivität, Indikatoren, Kriterien und Teilziele (am Beispiel des Oberziels «Ressourcen»)**



<sup>19</sup> Da die Maximalwerte den maximal denkbaren Effekten eines HAA-Lagers entsprechen (siehe oben), ist es theoretisch möglich, dass die Bewertung eines Kombi-Lagers einen Wert kleiner als -5 bzw. grösser als +5 aufweist. Um einen solchen Effekt auch in seiner vollen Grösse zu erfassen, wird in einem solchen Fall die Nutzwertfunktion nach unten bzw. oben fortgeschrieben, d. h. es sind hier auch Bewertungen von z. B. -7 oder +6 denkbar. An der Definition der -5 und +5-Werte der Nutzwertskala wird dabei aber nichts geändert, diese entsprechen weiterhin den Extremwerten eines HAA-Lagers.

### 3.3.2 Gewichtung der Hauptaktivitäten

Wie gesehen soll beim Aufsummieren der Werte der einzelnen Hauptaktivitäten berücksichtigt werden, dass diese nicht gleich lang dauern und teilweise sehr weit in der Zukunft liegen. Es soll deshalb sowohl eine Gewichtung als auch eine Abdiskontierung zur Anwendung kommen. Die Gewichtung erfolgt hierbei im Verhältnis zur jeweiligen Zeitdauer der Hauptaktivitäten; bei der Abdiskontierung wird ein Standardzinssatz von 3 % verwendet, so dass weiter entfernte Zeiträume weniger stark berücksichtigt werden. Ausgehend von diese zwei Bedingungen und basierend auf den Angaben der Nagra zu den Hauptaktivitäten (vgl. Tabelle 2-1) können folgende Gewichtungen für ein HAA-Lager berechnet werden (vgl. Tabelle 3-1 und Tabelle 3-2):<sup>20</sup>

**Tabelle 3-1: Die Herleitung der Gewichtungen der Hauptaktivitäten bei einem HAA-Lager**

Projektphasen	Hauptaktivität	Dauer (Jahre)	Zeitperiode von / bis	Dauer abdiskontiert (Jahre)	Gewichtung
SGT / Vorbereitung RBG	--	8	0 - 8	--	--
Verfahren RBG	--	4	9 - 12	--	--
Bau Felslabor	Bau	10	13 - 22	5.98	<b>27.1</b>
Betrieb Felslabor	Betrieb	16	23 - 38	6.56	<b>29.7</b>
Bau Lager	Bau	5	39 - 43	1.49	<b>6.7</b>
Betrieb Lager	Betrieb	15	44 - 58	3.35	<b>15.2</b>
Beobachtungsphase 1	Betrieb	10	59 - 68	1.54	<b>7.0</b>
Verschluss Hauptlager	Verschluss	4	69 - 72	0.50	<b>2.3</b>
Beobachtungsphase 2	Betrieb	36	73 - 108	2.60	<b>11.8</b>
Verschluss Gesamtanlage	Verschluss	2	109 - 110	0.08	<b>0.4</b>
<i>Total</i>		<i>110</i>		<i>22.09</i>	<i>100.0*</i>

\*Hinweis: Durch die Rundungen ergibt eine Nachrechnung der Summen mit den hier ausgewiesenen Ziffern nicht genau das ausgewiesene Total. In der Berechnung wird mit mehr Stellen gearbeitet.

<sup>20</sup> Es wird folgende Abdiskontierungsformel  $1/((1+i)^n)$  angewendet, wobei  $i$  der Zinssatz und  $n$  die Anzahl Jahre sind.



**Tabelle 3-2: Die Gewichtung der Hauptaktivitäten bei einem HAA-Lager**

Hauptaktivität	Gewichtung (gerundet)
Bau	<b>34</b>
Betrieb	<b>63</b>
Verschluss	<b>3</b>
<i>Total</i>	<i>100</i>

Da bei einem SMA-Lager die einzelnen Hauptaktivitäten teilweise weniger lange dauern, als bei einem HAA-Lager, ergeben sich hier leicht andere Gewichtungen (vgl. Tabelle 3-3 und Tabelle 3-4). Zudem ist die gesamte Projektdauer bei einem SMA-Lager 15 Jahre kürzer als bei einem HAA-Lager. Damit trotz dieser unterschiedlichen Projektdauer die Vergleichbarkeit zwischen SMA- und HAA-Lagern möglich ist, wird für die Berechnung der Gewichte von einem genau gleich langen Zeitraum ausgegangen, also 110 Jahre. D. h. bei einem SMA-Lager wird nach der letzten Projektphase «Verschluss Gesamtlager» zusätzlich eine Zeitperiode von 15 Jahren hinzugefügt, in der aber keine Aktivität stattfindet und die in der Bewertung auch nicht weiter berücksichtigt werden muss.<sup>21</sup>

**Tabelle 3-3: Die Herleitung der Gewichtungen der Hauptaktivitäten bei einem SMA-Lager**

Projektphasen	Hauptaktivität	Dauer (Jahre)	Zeitperiode von / bis	Dauer abdiskontiert (Jahre)	Gewichtung
SGT / Vorbereitung RBG	--	8	0 - 8	--	--
Verfahren RBG	--	4	9 - 12	--	--
Bau Felslabor	Bau	7	13 - 19	4.37	<b>19.8</b>
Betrieb Felslabor	Betrieb	5	20 - 24	2.61	<b>11.8</b>
Bau Lager	Bau	4	25 - 28	1.83	<b>8.3</b>
Betrieb Lager	Betrieb	15	29 - 43	5.22	<b>23.6</b>
Beobachtungsphase 1	Betrieb	10	44 - 53	2.39	<b>10.8</b>
Verschluss Hauptlager	Verschluss	2	54 - 55	0.40	<b>1.8</b>
Beobachtungsphase 2	Betrieb	38	56 - 93	4.43	<b>20.0</b>
Verschluss Gesamtanlage	Verschluss	2	94 - 95	0.12	<b>0.6</b>
--	--	15	96 - 110	0.72	3.3
<i>Total</i>		<i>110</i>		<i>22.09</i>	<i>100.0</i>

<sup>21</sup> Bei einem Kombi-Lager werden die Gewichte eines HAA-Lagers verwendet.

Tabelle 3-4: Die Gewichtung der Hauptaktivitäten bei einem SMA-Lager

Hauptaktivität	Gewichtung (gerundet)
Bau	28
Betrieb	66
Verschluss	3
<i>Total</i>	97

### 3.3.3 Gewichtungen auf Stufe Indikatoren, Kriterien und Teilziele

#### a) Grundsatz und Null-Gewichtungen

Im Grundsatz sollten sich die Gewichtungen danach richten, welche *Bedeutung* bzw. *Relevanz* ein Indikator, ein Kriterium oder ein Teilziel innerhalb der jeweiligen Gruppe hat (vgl. Kapitel 3.2.2 zu den Nutzwertfunktionen). D. h. bei der Festlegung der Gewichtungen müssen die Maximalwerte der einzelnen Indikatoren bezüglich der Bedeutung oder Relevanz der jeweiligen Wirkung miteinander verglichen werden: Indikatoren, deren Maximalwirkung für die Standortregionen sehr bedeutend wäre, müssen folglich stärker gewichtet werden, also solche, deren Maximalwirkung kaum relevant ist. Das gleiche Vorgehen wird auch für die Festlegung der Gewichte auf Stufe Kriterium und Teilziele angewendet.

Eine Abweichung von dieser Regel wird in all jenen Fällen vorgenommen, bei denen beim jetzigen Stand (bzw. ex ante) eine Bewertung des Indikators aufgrund fehlender Informationen nicht möglich ist bzw. mit äusserst hoher Ungenauigkeit verbunden wäre. Damit solche sehr ungenauen Bewertungen nicht in den Standortvergleich einfließen, wird hier eine Gewichtung von 0 angewendet.

Eine Null-Gewichtung bei diesen Indikatoren bedeutet zwar, dass diese in der SÖW nicht erhoben werden und damit auch nicht in die Gesamtbewertung des Standortvergleichs einfließen. Sie bleiben aber weiterhin Bestandteil des Ziel- und Indikatorensystems und könnten bei ex post-Studien oder im Monitoring mitberücksichtigt werden.

Es handelt sich um die folgenden Indikatoren:

- W 1.1.3.1 Veränderung des Durchschnittseinkommens: Dieser Indikator ist massgeblich von der Bevölkerungsentwicklung abhängig. Da diese nur bedingt erfasst werden kann (vgl. Kapitel 2.2.4b), wäre eine Bewertung des (veränderten) Durchschnittseinkommens sehr ungenau bzw. sehr unsicher und spekulativ.

- W 1.3.1.1 Veränderung in den bestehenden Werten (Immobilienmarkt und Bodenpreise – ohne rechtlich geschuldete Entschädigung): Mögliche Wirkungen von geologischen Tiefenlagern für radioaktive Abfälle auf die regionalen Immobilienmärkte und Bodenpreise wurden mit einer Studie im Auftrag der AG Raumplanung vertieft untersucht.<sup>22</sup> Die Studie hat gezeigt, dass eine exakte Quantifizierung der Effekte eines geologischen Tiefenlagers auf die Immobilien- und Bodenpreise aus heutiger Sicht unmöglich ist. Deshalb wird der Indikator mit Null gewichtet. Jedoch soll eine Analyse der Umgebungstopografie vorgenommen (vgl. G 2.1, G 2.2 und G 2.3) und die allfällige lokale Beeinträchtigung der Immobilienwerte ergänzend qualitativ beurteilt werden (u. a. Sichtbarkeit der Oberflächenanlagen).
- W 2.1.1.3 Veränderungen in den Ausgaben: Auch die Bewertung dieses Indikators hängt wesentlich davon ab, wie sich gesamthaft die Bevölkerung in einer Standortregion entwickelt, was eben nur beschränkt beurteilt werden kann. Hinzu kommt, dass die Ausgaben der öffentlichen Hand sich nicht linear zur Bevölkerungszahl entwickeln und damit eine Bewertung noch zusätzlichen grossen Unsicherheiten unterliegt.
- W 2.1.1.6 Veränderungen in den Finanzausgleichszahlungen (intra-kantonal): Die Berechnung der Finanzflüsse eines (kantonalen) Finanzausgleichs ist an sich bereits ziemlich komplex. Da aber zusätzlich verschiedene Inputgrössen für die Berechnung, wie z. B. Bevölkerungsentwicklung, Bevölkerungsstruktur und Wirtschaftswachstum, ex ante nur ungenau angegeben werden können, multipliziert sich die Unsicherheit bei diesem Indikator. Zudem sind Annahmen über künftige Finanzausgleichssysteme sehr spekulativ.
- G 1.2.1.2 Veränderung des Anteils der jungen Bevölkerungsschicht an Gesamtbevölkerung: Dieser Indikator ist nicht nur massgeblich von der Bevölkerungsentwicklung abhängig (vgl. weiter oben), sondern fokussiert hierbei noch auf die (Alters-) Zusammensetzung dieser Entwicklung, was eine zusätzliche Schwierigkeit bzw. Unsicherheit bedeutet.
- G 1.2.2.1 Zahl der Neuzuziehenden mit einem anderen kulturellen Hintergrund als die bestehende Gesellschaft: Auch bei diesem Indikator müsste die Bevölkerungsentwicklung nicht nur absolut, sondern auch bezüglich der verschiedenen kulturellen Hintergründe der ansässigen, hinzuziehenden und wegziehenden Bevölkerung erfasst werden. Dies wäre reine Spekulation. Zudem lässt sich nicht ohne Weiteres festlegen, welche Entwicklung positiv zu werten wäre.
- G 2.1.1.2 Anzahl Einwohner/innen im geologischen Standortgebiet: Da das geologische Standortgebiet durch das TL grundsätzlich keine objektiv feststellbare Beeinträchtigung erfährt – mit Ausnahmen der Oberflächenanlagen, was in G 2.1.1.1 berücksichtigt wird –, muss eine allfällige Beeinträchtigung der Wohnqualität in diesem Gebiet alleine auf Imagegründe oder persönliche Einstellungen zurückgehen. Eine solche Beurteilung ist aber rein spekulativ (vgl. Kapitel 2.2.4b).

---

<sup>22</sup> ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2011), Wirkungen von geologischen Tiefenlagern für radioaktive Abfälle auf die regionalen Immobilienmärkte.

- G 2.1.2.2 Grösse der Geschossflächen-Reserve im geologischen Standortgebiet: Auch die Bewertung einer allfälligen Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung im geologischen Standortgebiet ist nicht «objektivierbar», sondern spekulativ (siehe oben). Erfasst wird aber auch hier eine Beeinträchtigung der Siedlungsqualität in unmittelbarer Nähe zu den Oberflächenanlagen (vgl. G 2.1.2.1).

#### **b) Die Gewichtung der Indikatoren, Kriterien und Teilziele**

Die Gewichtung wurde anhand der Teststudie und in der Arbeitsgruppe Raumplanung diskutiert. Eine Gewichtung dieser Art lässt sich nie streng wissenschaftlich herleiten, sondern ist das Ergebnis einer Einschätzung der Bedeutung von Wirkungen in unterschiedlichen Teilbereichen. Um diesem Aspekt Rechnung zu tragen, werden für die Gewichtung Sensitivitätsanalysen durchgeführt (vgl. Kapitel 4.2).

Die Indikatoren, Kriterien und Teilziele sollen wie folgt gewichtet werden (vgl. Tabelle 3-5 ff.):

Tabelle 3-5: Gewichtung der Indikatoren, Kriterien und Teilziele – Dimension Umwelt

Nachhaltigkeitsdimensionen					
Oberziele		Teilziele		Kriterien	
				Indikatoren	
<b>U Umwelt</b>					
<b>U 1 Ressourcen schonen</b>					
<b>50</b>	<b>U 1.1</b>	<b>Landbeanspruchung vermeiden</b>			
<b>30</b>	<b>U 1.1.1</b>	<b>Beanspruchte Fläche</b>			
<b>20</b>	U 1.1.1.1	Fläche für Erschliessungsinfrastruktur (Bahn, Strasse)			
<b>30</b>	U 1.1.1.2	Fläche Oberflächenanlagen			
<b>50</b>	U 1.1.1.3	Fläche ergänzende Anlagen			
<b>30</b>	<b>U 1.1.2</b>	<b>Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)</b>			
<b>40</b>	U 1.1.2.1	Konflikt mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)			
<b>40</b>	U 1.1.2.2	Konflikte mit kantonalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)			
<b>20</b>	U 1.1.2.3	Konflikte mit kommunalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)			
<b>20</b>	<b>U 1.1.3</b>	<b>Beanspruchte Fruchtfolgefleichen</b>			
<b>100</b>	U 1.1.3.1	Veränderung der Fruchtfolgefleichen			
<b>20</b>	<b>U 1.1.4</b>	<b>Verwendung des Ausbruchsmaterials</b>			
<b>100</b>	U 1.1.4.1	Verwendung des Ausbruchsmaterials (ökologischer Aspekt)			
<b>20</b>	<b>U 1.2</b>	<b>Grundwasser, Mineralquellen und Thermen schützen</b>			
<b>60</b>	<b>U 1.2.1</b>	<b>Grundwasserschutz</b>			
<b>50</b>	U 1.2.1.1	Beeinträchtigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen durch oberirdische Anlagen			
<b>50</b>	U 1.2.1.2	Beeinträchtigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen durch unterirdische Anlagen			
<b>40</b>	<b>U 1.2.2</b>	<b>Schutz von Mineralquellen und Thermen</b>			
<b>100</b>	U 1.2.2.1	Beeinträchtigung von Mineralquellen und Thermen			
<b>30</b>	<b>U 1.3</b>	<b>Artenvielfalt erhalten</b>			
<b>70</b>	<b>U 1.3.1</b>	<b>Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna</b>			
<b>35</b>	U.1.3.1.1	Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren			
<b>35</b>	U 1.3.1.2	Beeinträchtigung von Oberflächengewässern			
<b>30</b>	U 1.3.1.3	Beeinträchtigung von weiteren schützenswerten Lebensräumen			
<b>30</b>	<b>U 1.3.2</b>	<b>Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)</b>			
<b>100</b>	U 1.3.2.1	Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) gemäss Roter Liste			
<b>U 2 Immissionen vermeiden</b>					
<b>20</b>	<b>U 2.1</b>	<b>Luftbelastung vermeiden</b>			
<b>100</b>	<b>U 2.1.1</b>	<b>Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort</b>			
<b>100</b>	U 2.1.1.1	Anzahl betroffener Personen von einer Zu- oder Abnahme der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort			
<b>40</b>	<b>U 2.2</b>	<b>Lärmbelastung vermeiden</b>			
<b>100</b>	<b>U 2.2.1</b>	<b>Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort</b>			
<b>100</b>	U 2.2.1.1	Anzahl betroffener Personen von einer Zu- oder Abnahme der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort			
<b>10</b>	<b>U 2.3</b>	<b>Störfall-Folgen (nicht nuklear) vermeiden</b>			
<b>100</b>	<b>U 2.3.1</b>	<b>Störfallpotenzial durch andere Anlagen</b>			
<b>100</b>	U 2.3.1.1	Anzahl Gefahrenquellen nach deren Gefahrenpotenzial im Umkreis des geologischen Tiefenlagers			
<b>30</b>	<b>U 2.4</b>	<b>Umweltbelastungen durch Transporte vermeiden</b>			
<b>100</b>	<b>U 2.4.1</b>	<b>Umweltbelastungen durch Transporte</b>			
<b>40</b>	U 2.4.1.1	Lage des Standorts bezüglich Quellstandorte und Anbindung an das Bahnnetz			
<b>60</b>	U 2.4.1.2	Lage des Standorts bezüglich Quellstandorte und Anbindung an das Strassennetz			

Tabelle 3-6: Gewichtung der Indikatoren, Kriterien und Teilziele – Dimension Wirtschaft

Nachhaltigkeitsdimensionen			
Oberziele	Teilziele	Kriterien	Indikatoren
<b>W Wirtschaft</b>			
<b>W 1 Regionalwirtschaftliche Effekte optimieren</b>			
<b>50</b>	<b>W 1.1</b>	<b>Primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte optimieren (Investitionen TL)</b>	
	<b>50</b>	<b>W 1.1.1 Gesamteffekt Wertschöpfung</b>	<b>100</b> W 1.1.1.1 Veränderung der Wertschöpfung
	<b>50</b>	<b>W 1.1.2 Gesamteffekt Beschäftigung</b>	<b>100</b> W 1.1.2.1 Veränderung der Anzahl Beschäftigter
	<b>0</b>	<b>W 1.1.3 Gesamteffekt Einkommen</b>	<b>0</b> W 1.1.3.1 Veränderung des Durchschnittseinkommens
<b>50</b>	<b>W 1.2</b>	<b>Sekundäre Wirtschaftseffekte auf besonders betroffene Branchen optimieren (veränderte Rahmenbedingungen)</b>	
	<b>50</b>	<b>W 1.2.1 Veränderungen im Tourismus</b>	<b>100</b> W 1.2.1.1 Veränderung der Wertschöpfung (Tourismus)
	<b>25</b>	<b>W 1.2.2 Veränderungen in der Landwirtschaft</b>	<b>100</b> W 1.2.2.1 Veränderung der Wertschöpfung (Landwirtschaft)
	<b>25</b>	<b>W 1.2.3 Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen</b>	<b>100</b> W 1.2.3.1 Veränderung der Wertschöpfung (andere Branchen)
<b>0</b>	<b>W 1.3</b>	<b>Wertveränderungen optimieren</b>	
	<b>0</b>	<b>W 1.3.1 Wertveränderungen</b>	<b>0</b> W 1.3.1.1 Veränderungen in den bestehenden Werten (Immobilienmarkt und Bodenpreise – ohne rechtlich geschuldete Entschädigungen)
<b>W 2 Öffentliche Finanzen optimieren</b>			
<b>100</b>	<b>W 2.1</b>	<b>Öffentliche Finanzen optimieren</b>	
	<b>100</b>	<b>W 2.1.1 Veränderungen in den Finanzen der öffentlichen Hand</b>	
		<b>30</b> W 2.1.1.1 Veränderungen in den Einnahmen	
		<b>30</b> W 2.1.1.2 Abgeltungen	
		<b>0</b> W 2.1.1.3 Veränderungen in den Ausgaben	
		<b>20</b> W 2.1.1.4 Konfliktpotenzial zu anderen Erschliessungsvorhaben (die zu Mehrausgaben führen)	
		<b>20</b> W 2.1.1.5 Investitionen des TL von bleibendem Wert (im Besitz der öffentlichen Hand)	
		<b>0</b> W 2.1.1.6 Veränderungen in den Finanzausgleichszahlungen (intra-kantonal)	

Tabelle 3-7: Gewichtung der Indikatoren, Kriterien und Teilziele – Dimension Gesellschaft

Nachhaltigkeitsdimensionen			
Oberziele	Teilziele	Kriterien	Indikatoren
<b>G Gesellschaft</b>			
<b>G 1 Siedlungsraum entwickeln</b>			
<b>65</b>	<b>G 1.1 Raumentwicklung optimieren</b>		
	<b>100</b>	<b>G 1.1.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept</b>	
		<b>100</b>	G 1.1.1.1 Grad der Übereinstimmung der zu erwartenden Entwicklung mit den gültigen Raumentwicklungskonzepten (Richtpläne)
<b>35</b>	<b>G 1.2 Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte optimieren</b>		
	<b>100</b>	<b>G 1.2.1 Veränderung der Bevölkerungsstruktur</b>	
		<b>100</b>	G 1.2.1.1 Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an Gesamtbevölkerung
		<b>0</b>	G 1.2.1.2 Veränderung des Anteils der jungen Bevölkerungsschicht an Gesamtbevölkerung
	<b>0</b>	<b>G 1.2.2 Veränderung der Identität und Kultur</b>	
		<b>0</b>	G 1.2.2.1 Zahl der Neuzuziehenden mit einem anderen kulturellen Hintergrund als die bestehende Gesellschaft
<b>G 2 Siedlungsraum schützen</b>			
<b>50</b>	<b>G 2.1 Siedlungsgebiete schützen</b>		
	<b>50</b>	<b>G 2.1.1 Beeinträchtigung der Wohnqualität</b>	
		<b>100</b>	G 2.1.1.1 Anzahl Einwohner/innen im Umkreis von 2 km um die Oberflächenanlagen
		<b>0</b>	G 2.1.1.2 Anzahl Einwohner/innen im geologischen Standortgebiet
	<b>50</b>	<b>G 2.1.2 Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung</b>	
		<b>100</b>	G 2.1.2.1 Grösse der Geschossflächen-Reserve im Umkreis von 2 km um die Oberflächenanlagen
		<b>0</b>	G 2.1.2.2 Grösse der Geschossflächen-Reserve im geologischen Standortgebiet
<b>25</b>	<b>G 2.2 Naherholungsgebiete schützen</b>		
	<b>100</b>	<b>G 2.2.1 Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume</b>	
		<b>100</b>	G 2.2.1.1 Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume (gesellschaftlicher Aspekt)
<b>25</b>	<b>G 2.3 Orts- und Landschaftsbild schützen</b>		
	<b>50</b>	<b>G 2.3.1 Veränderung des Ortsbildes</b>	
		<b>60</b>	G 2.3.1.1 Konflikte mit Ortsbildern von nationaler Bedeutung
		<b>40</b>	G 2.3.1.2 Konflikte mit Ortsbildern von kantonaler oder kommunaler Bedeutung
	<b>50</b>	<b>G 2.3.2 Verändertes Bild der übrigen Landschaften</b>	
		<b>60</b>	G 2.3.2.1 Konflikte mit Landschaften von nationaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)
		<b>40</b>	G 2.3.2.2 Konflikte mit Landschaften von kantonaler und kommunaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)

## 4 Organisation und Design der SÖW in Etappe 2

Die Aufgabenteilung und die Abläufe sind grundsätzlich im Konzeptteil des Sachplans geregelt. Um eine optimale Abwicklung der SÖW zu gewährleisten, werden nachfolgend Hinweise zur Positionierung innerhalb der Etappe 2 und für das Studiendesign der SÖW formuliert. Hierbei sind folgende Ziele zu verfolgen:

- effiziente Abwicklung der Studie
- Unabhängigkeit bei der Erarbeitung der Studie
- Vergleichbarkeit der Beurteilungen für alle Standorte
- möglichst wenige, aber klar definierte Schnittstellen, Vermeidung von Doppelspurigkeiten
- klare Zuständigkeiten
- zweckmässige Partizipation

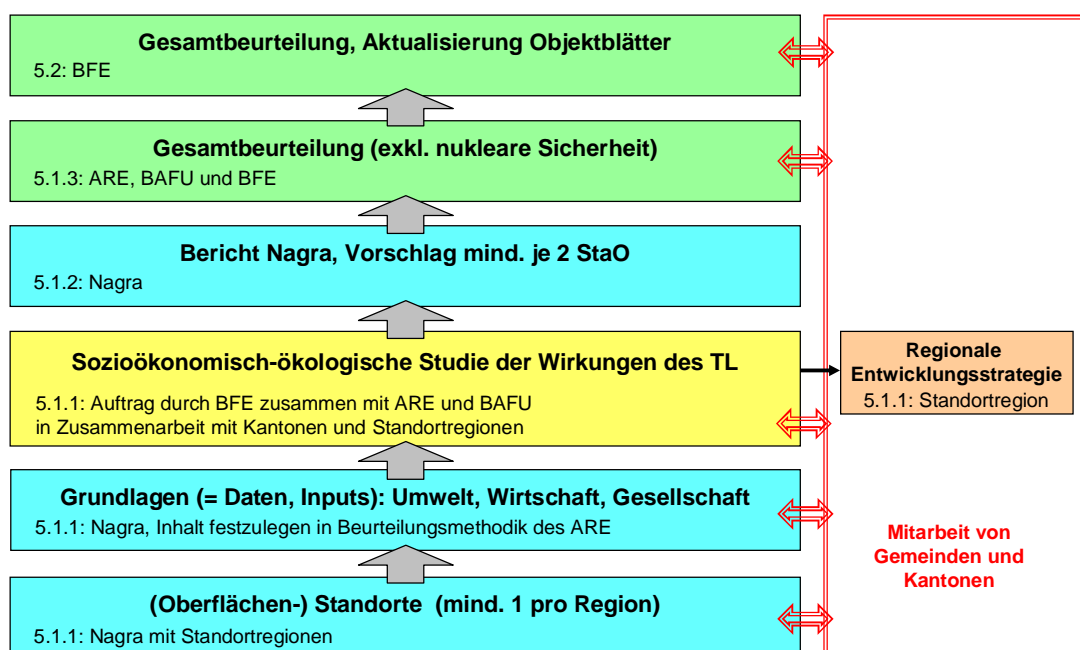
### 4.1 Positionierung der SÖW innerhalb der Etappe 2 und Organisation

#### a) Positionierung und Schnittstellen

Im Sachplan werden u. a. die sozioökonomischen Studien, die Voruntersuchung der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), die raumplanerische Beurteilung und die regionalen Entwicklungsstrategien erwähnt. Das Zusammenspiel dieser Elemente wird nachfolgend präzisiert.

Die SÖW sollte wie folgt innerhalb der Etappe 2 positioniert werden (vgl. Grafik 4-1):

**Grafik 4-1: Idealtypische, integrierte Konzeption für Etappe 2 (ohne Sicherheit)**  
mit Verweisen auf Abschnitte des Sachplans (Konzeptteil)





- **Integrale Wirkungsstudie:** Die sozioökonomischen Auswirkungen sind Teil der Gesamtbeurteilung gemäss der hier vorgeschlagenen Methodik. Gemäss Anhang II sowie S. 38 des Sachplans (Konzeptteil) fliessen alle Beurteilungselemente, also Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft in einem umfassenden Sinn von «raumplanerisch» in die Beurteilung ein. Es gibt enge Wechselwirkungen zwischen Umwelteffekten und Sozioökonomie (z. B. Landschaft, Verkehr, Einfluss auf Tourismus und Wohnortgunst). Somit ist es sinnvoll, die sozioökonomischen Effekte in *einer* Studie zusammenzufassen, die zugleich Wirkungen auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft erfasst.<sup>23</sup> Die «sozioökonomische Studie» gemäss Sachplan (Konzeptteil) wird somit als sozioökonomisch-**ökologische Wirkungsstudie (SÖW)** verstanden, deckt also Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt umfassend (und stufengerecht) ab.
- Im Umweltbereich werden gemäss Sachplan (Konzeptteil) und UVP-Recht die **UVP-Voruntersuchung** sowie die **UVP-Pflichtenhefte** von der NAGRA erstellt. Diese beiden Arbeiten sind als eigenständiges Modul zu betrachten.
- Die **«Regionalen Entwicklungsstrategien»** sind für jede Region dezentral zu erstellen, wobei selbstverständlich eine Zusammenarbeit und ein Informationsaustausch möglich sind. Sie können auf den ersten Ergebnissen der SÖW aufbauen, aber sollten von dieser organisatorisch klar getrennt werden. Im Normalfall ist nicht geplant, dass die regionalen Entwicklungsstrategien Rückwirkungen auf die SÖW haben (vgl. Kapitel 2.1.2), weil damit die Vergleichbarkeit und Gleichbehandlung der Standorte gefährdet sein könnte. Die Kantone und Gemeinden können aber die Ergebnisse im Rahmen der Partizipation einbringen.
- Die **Partizipation** der betroffenen Gemeinden und Kantone (sowie – soweit vorhanden – von bestehenden regionalen Strukturen) ist auf allen Stufen sachgerecht sicherzustellen, insbesondere die Mitarbeit der «Regionalen Partizipation», die in Etappe 1 aufgebaut und in Etappe 2 aktiv wird. Sie sollte folgende Aspekte umfassen:
  - Mitarbeit bei der Festlegung des Vorschlags für einen oder allenfalls mehrere Oberflächenstandorte je Standortregion.
  - Mitarbeit bei der Erarbeitung von Grundlagen für die SÖW (Daten usw.).
  - Mitarbeit beim vom BFE zu vergebenden Auftrag für eine unabhängige Wirkungsstudie (z. B. bezüglich Pflichtenheften und Auftragnehmende; Konsultation zu Zwischenergebnissen und Endergebnissen).
  - Möglichkeit, in der SÖW ergänzende Aspekte einzubringen, die für eine Region besonders relevant sind (allerdings müssen das Indikatorensystem und die Bewertung für alle Regionen gleich bleiben).
  - Erstellen der Regionalen Entwicklungsstrategien und Einbringen der Ergebnisse.

---

<sup>23</sup> Im Vergleich zu den bekannten «Rütter-Studien» (siehe Literaturverzeichnis) ist eine Anpassung gemäss hier vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystem notwendig (Ausbau Umwelt, Weglassen von Akzeptanzfragen, Weglassen von regionalen Entwicklungsstrategien). Gleichzeitig wird der Tiefgang geringer sein als die bestehenden Studien zu einem einzigen Standort (Vertiefungen sind in Etappe 3 vorgesehen).

### b) Unabhängige Erstellung – die gleichen Expertinnen und Experten

- Für die Akzeptanz der SÖW ist eine **unabhängige**, d. h. nicht von den Entsorgungspflichtigen und auch nicht von den Standortregionen verantwortete Studie zu empfehlen. Die Erhebung der Indikatoren und deren Bewertung sowie die Erstellung einer Gesamtbeurteilung sollten demzufolge durch eine unabhängige Studie erfolgen. Der Beitrag der Entsorgungspflichtigen an die SÖW beschränkt sich klar auf das Bereitstellen der «Grundlagendaten», wie sie zu jedem einzelnen Indikator beschrieben sind (vgl. die Factsheets im Anhang B).
- Aus folgenden Gründen wird empfohlen, dass *ein* Auftragnehmer oder *eine* Auftragnehmerin die Gesamtverantwortung für die SÖW übernimmt und dass *eine* Studie bzw. *ein* Gesamtauftrag erteilt wird, und nicht separate Studien für jeden Standort. Die («zentrale») Auftragnehmerin oder der («zentrale») Auftragnehmer der SÖW kann selbstverständlich einzelne Bearbeitungsschritte bzw. Themengebiete als Unteraufträge an weitere Auftragnehmende übergeben.<sup>24</sup>
  - Viele Indikatoren können nicht quantitativ ermittelt werden, sondern müssen qualitativ erhoben bzw. geschätzt werden. Um die Vergleichbarkeit zwischen einzelnen Standorten trotzdem gewährleisten zu können, ist es deshalb zentral, dass für die gleichen Indikatoren/Themen (z. B. Teilziel «Landbeanspruchung vermeiden») jeweils für alle Standortregionen immer die gleichen Expertinnen und Experten für eine Schätzung der Indikatorenwerte beigezogen werden.
  - Die Methodik sollte generell einheitlich gehandhabt werden. Auch sollten allfällige Anpassungen immer aus einer Gesamtsicht erfolgen, damit kein Standort bevorzugt oder benachteiligt wird.
  - Nur so kann eine kohärente Synthese über alle Standortbewertungen garantiert werden (vgl. weiter unten zur Darstellung der Resultate).

### c) Organisation

- Die SÖW wird vom BFE in Zusammenarbeit mit ARE und BAFU sowie in Zusammenarbeit mit den Standortregionen in Auftrag gegeben. Es soll hierbei – wie gesehen – mit Blick auf die Vergleichbarkeit *ein* Gesamtauftrag ausgeschrieben werden.
- Da die Arbeitsgruppe Raumplanung ein breites Wissen über die Methodik besitzt und zudem die Mitglieder die Situation in den jeweiligen betroffenen Kantonen bestens kennen, sollte die AG Raumplanung als Begleitgruppe der SÖW fungieren.

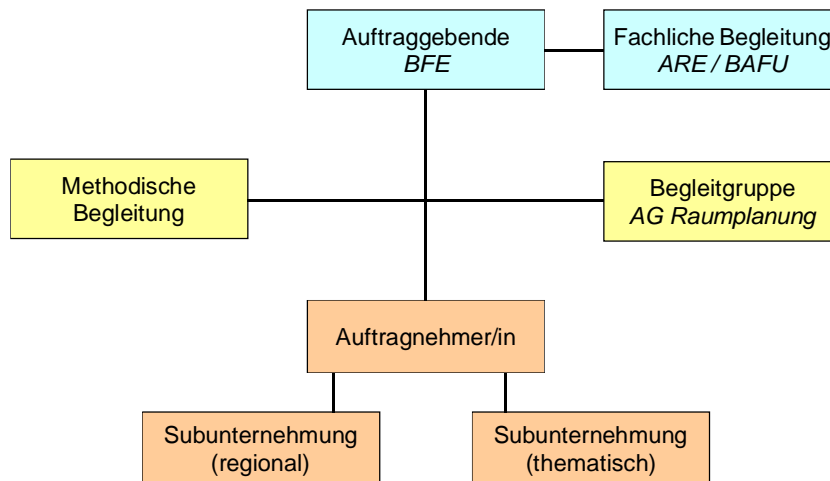
---

<sup>24</sup> Grundsätzlich wäre dies auch dezentral möglich, wenn eine zentrale Methodik und eine zentrale methodische Review-Stelle bestehen würden, allerdings ergäbe diese dezentrale Vorgehensweise zahlreiche Schnittstellen und einen hohen Aufwand, um im Voraus (und während der Studie zwischen vielen Beteiligten) alle methodischen Details einheitlich zu regeln.

Denkbar ist die Option, dass einige Regionen bestimmte Zusatzaspekte abklären möchten und solche Wünsche aufgenommen werden können, solange die einheitliche Beurteilung gewährleistet bleibt.

- Zur Unterstützung der Auftraggebenden sowie der Arbeitsgruppe wird empfohlen, ein Büro für die methodische Begleitung der SÖW beizuziehen, das im Dienste der Auftraggebenden die methodische Kohärenz prüft und eine fachliche Stellungnahme zur SÖW abgeben kann.
- Das Projekt könnte somit wie folgt organisiert werden (vgl. Grafik 4-2):

**Grafik 4-2: Vorschlag Projektorganisation für die SÖW<sup>25</sup>**



## 4.2 Studiendesign der SÖW

### a) Methodik

- Die Grundlage für das Durchführen der SÖW bildet die vorliegende Methodik. In ihr sind alle wesentlichen Punkte bezüglich Vorgehen und (methodischer) Umsetzung beschrieben. Ebenso kann die Teststudie als Hilfsmittel bzw. als Beispiel bei der Durchführung der SÖW dienen.<sup>26</sup>
- Die Methodik kann in gut begründeten Einzelfällen punktuell angepasst werden: Denkbar ist z. B., dass es aufgrund spezieller Begebenheiten in den zu evaluierenden Standortregionen (z. B. Datenlage, besonders betroffene Branchen) sinnvoll ist, die Nutzwertfunktionen allenfalls anzupassen. Auch ist es möglich, dass aufgrund neuer Erkenntnisse (z. B. bezüglich der Auswirkungen eines TL auf die Bevölkerungsentwicklung) oder neuer Datengrundlagen der eine oder andere Indikator präziser oder in einer anderen Einheit erhoben werden kann. Solche Anpassungen müssen aber selbstverständlich für alle Standorte angewendet werden und sind von den zuständigen Bundesämtern zu entscheiden.

<sup>25</sup> Die Standortregionen sind hier noch nicht aufgeführt; die Art und Weise ihres Einbezugs in das Projekt muss noch festgelegt werden.

<sup>26</sup> Vgl. Infras (2010), Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie Geologische Tiefenlager (SÖW), Teststudie.

## b) Grundlagen

- Es wird empfohlen, in einem ersten Schritt der SÖW nochmals umfassend die bestehende Literatur zu Wirkungsstudien (sowohl im Allgemeinen als auch in Bezug zu TL) zu sichten.
- Die Teststudie hat gezeigt, dass es zweckmässig ist, zu Beginn der SÖW von jeder Standortregion eine umfassende Strukturanalyse durchzuführen.<sup>27</sup> Die Informationen und Erkenntnisse aus diesen Analysen bilden eine gute Grundlage für die eigentliche Bewertung der einzelnen Indikatoren.
- Gemäss Sachplan soll bei der Planung der TL berücksichtigt werden, dass die heute bestehenden Kernkraftwerke (KKW) allenfalls durch neue KKW ersetzt werden. Entsprechend sollten die TL nicht nur für die Menge radioaktiven Abfalls der heute bestehenden KKW ausgelegt werden, sondern auch für eine allfällige Erweiterung für die Abfallmengen zukünftiger KKW geeignet sein. Ob und in welchem Umfang die TL erweitert werden müssten, kann im Moment nicht abgeschätzt werden. In Bezug auf die Methodik bzw. den Standortvergleich hat dies folgende Implikationen:
  - Die Wirkungen einer allfälligen Erweiterung der TL sollen zusätzlich zur SÖW qualitativ abgeschätzt werden. D. h. es kann auf eine zusätzliche Berechnung eines solchen Szenarios verzichtet werden, da sich daraus keine wesentlichen Änderungen im Vergleich über alle Standorte ergeben werden; vielmehr dürften sich bereits bestehende Ausprägungstendenzen noch verstärken. Zudem ist die hierzu vorliegende Datengrundlage relativ unsicher.
  - Der Haupteffekt einer Erweiterung zeigt sich in einer längeren Periode, in der radioaktive Abfälle eingelagert werden, d. h. die Hauptaktivität Betrieb verlängert sich gegenüber den anderen Hauptaktivitäten (sowohl absolut als auch relativ).  
Dies dürfte sich entsprechend vor allem auf die folgenden Indikatoren auswirken:<sup>28</sup>
    - U 1.1.4.1 Verwendung des Ausbruchmaterials (ökologischer Aspekt),
    - W 1.1.1.1 Veränderung der Wertschöpfung,
    - W 1.1.2.1 Veränderung der Anzahl Beschäftigter,
    - W 1.2.1.1 Veränderung der Wertschöpfung (Tourismus),
    - W 1.2.2.1 Veränderung der Wertschöpfung (Landwirtschaft),
    - W 1.2.3.1 Veränderung der Wertschöpfung (andere Branchen),
    - W 2.1.1.1 Veränderungen in den Einnahmen,
    - W 2.1.1.2 Abgeltungen,
    - G 1.2.1.1 Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an der Gesamtbevölkerung.

## c) Darstellung der Ergebnisse

- Für jeden Indikator soll ein eigenes **Ergebnisblatt** erstellt werden, auf dem die genaue Herleitung und die Begründung der Bewertung pro Hauptaktivität beschrieben sind. Eben-

---

<sup>27</sup> Vgl. Infrac (2010), Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie Geologische Tiefenlager (SÖW), Teststudie.

<sup>28</sup> Unter der Annahme, dass die Anzahl und Lage der (zusätzlichen) Schachtköpfe nicht bekannt sind, und dass keine zusätzlichen Bauinstallationen und Zwischendeponien nötig sind.

- so soll die Gesamtbewertung gezeigt werden (gewichtete Bewertungen der Hauptaktivitäten).
- Basierend auf der Struktur des Ziel- und Indikatorensystems ist für jeden Standort eines TL (und für jeden Lager-Typ) des Weitern die Herleitung der Bewertungen auf Stufe Oberziel aufzuzeigen. Dies kann in **Tabellenform** geschehen (vgl. die Darstellung in der Teststudie) und soll zusätzlich genauer beschrieben bzw. gewürdigt werden.
  - Der eigentliche **Standortvergleich** soll sowohl grafisch dargestellt werden (vgl. z. B. Grafik 3-2), als auch ausführlich verbal diskutiert werden: In welchen Punkten ergeben sich zwischen den Standorten Unterschiede und wo sind ähnliche Effekte auszumachen? Bei welchen Unterschieden bestehen Unsicherheiten in der Einschätzung? Welche wesentlichen Trade-Offs bestehen («Standort A ist bezüglich Teilziel X besser, aber bezüglich Teilziel Z schlechter als Standort B»). Allenfalls kann diese Diskussion mit einer Matrix mit allen Indikatoren-Bewertungen über alle Standorte ergänzt werden. Es ist nochmals daran zu erinnern, dass die Methodik bewusst keine eindeutige Rangliste erzeugt, sondern Ergebnisse für sechs Oberziele (mehrdimensionales Ergebnis), die von den Akteurinnen und Akteuren anschliessend im Diskurs gewürdigt werden können. Wir empfehlen ausdrücklich, keinerlei Aggregation dieser sechs Oberziele vorzunehmen, auch wenn die Versuchung gross sein könnte, diese Oberziele auch noch über eine Gewichtung zu einem Gesamtergebnis zu verdichten.
  - **Sensitivitätsanalysen:** Ein zentrales Element der Methodik bzw. der Aggregationsmethode sind die Gewichtungen über vier Stufen (Hauptaktivitäten, Indikatoren, Kriterien, Teilziele). Auf die Ergebnisse auf Stufe Oberziel haben diese Gewichtungen einen Einfluss. Da diese Gewichtungen nicht objektiv-wissenschaftlich bestimmt werden können (vgl. Kapitel 3.3), soll in einer Sensitivitätsanalyse überprüft werden, welchen Einfluss unterschiedliche Gewichtungen auf das Endergebnis der SÖW haben. Dabei schlagen wir vor, die Sensitivitätsanalyse wie folgt aufzubauen:
    - Für jeden Indikator (der Reihe nach): Weglassen (Null-Gewichtung) und aufzeigen, welchen Einfluss dies auf das Gesamtergebnis hat. Damit entsteht sofort ein Bild, welche Indikatoren für das Endergebnis massgeblich sind.
    - Für jedes Kriterium (der Reihe nach) und danach auch für jedes Teilziel: Verdoppeln der Gewichtung und Anpassung der übrigen Gewichte; danach wird wiederum aufgezeigt, welchen Einfluss dies auf das Gesamtergebnis hat. Damit können Aussagen zur Stabilität der Ergebnisse gemacht werden.
    - Wie stark müsste eine Gewichtung geändert werden, um die Klassierung eines Standortes bezüglich eines Oberziels zu verändern?
  - Weiter ist eine (kritische) Diskussion über die **Methodik** und das gesamte Vorgehen zu erstellen.

## 5 Anhang A: Vergleich mit den Kriterien des Sachplans (Konzeptteil)

Die Tabelle 5-1 vergleicht das vorgeschlagene Ziel- und Indikatorensystem mit demjenigen des Sachplans (Konzeptteil) (vgl. BFE (2008), S. 66 f.).

Die bedeutendsten Abweichungen vom Sachplan (Konzeptteil) sind:

- Die «**Investitionskosten**» werden nicht berücksichtigt, da deren Höhe zum Zeitpunkt der Erhebung nur grob bekannt ist. Insbesondere sind standortspezifische Kostenunterschiede im Zeitpunkt der Erhebung noch zu wenig gesichert und im Vergleich zur Ungenauigkeit der Gesamtkostenschätzung irrelevant. Zudem sind sie für die jeweilige Standortregion von relativ geringer Bedeutung, tragen doch diese Kosten die Stromkonsumentinnen und Stromkonsumenten der gesamten Schweiz (also kein primär regionaler Effekt). Die Investitionen stellen aber für verschiedene Indikatoren eine wichtige Inputgrösse dar (insbesondere für die Indikatoren W 1.1.1.1 und W 1.1.2.1, vgl. Kapitel 2.2.4); sie werden somit zumindest indirekt gewissermassen mitberücksichtigt.
- Die drei Indikatoren «**Hochwassergefährdete Gebiete**», «**Erosionsgefährdete Gebiete**» und «**Weitere Naturgefahren**» des Sachplans (Konzeptteil) werden wie folgt im Ziel- und Indikatorensystem berücksichtigt:
  - Sofern Kosten entstehen, um die Folgen solcher Gefahren zu verhindern, wird dies in die Gesamtkosten der Anlage fliessen und damit das Investitionsvolumen vergrössern, was sich auf die Indikatoren des Teilziels W 1.1 Primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte auswirken dürfte.
  - Sofern solche Folgen nicht vollständig verhindert werden können, ist die nukleare Sicherheit betroffen, und dies ist nicht Gegenstand des vorliegenden Vergleichs.
- Der Sachplan-Indikator «**Veränderung der Bevölkerungsentwicklung**» wird im vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystem nicht als eigener Indikator aufgeführt, da eine Bewertung gemäss Nutzwertfunktion nicht möglich ist (eine Bevölkerungszunahme kann für die eine Region positiv sein, für eine andere aber wiederum negativ, somit ist die Zuweisung der Nutzwerte nicht eindeutig). Hingegen spielt dieser Faktor als direkte Inputgrösse (direkter Inputfaktor) bei verschiedenen Indikatoren eine wichtige Rolle (vgl. Kapitel 2.2.4).
- Aus dem gleichen Grund fliesst auch der Sachplan-Indikator «**Veränderung der Erreichbarkeit von wichtigen Infrastrukturen und Zentren (Verkehrerschliessung)**» nur indirekt in die Bewertung mit ein (über den Indikator «Übereinstimmung Raumentwicklungskonzepte»).
- Der Indikator «**Betroffene Gebietskörperschaften**» wird höchstens qualitativ beschrieben, da dessen Ausprägungen nicht als positiv oder negativ eingestuft werden können (so führt beispielsweise eine hohe Anzahl betroffener Gebietskörperschaften nicht automatisch zu mehr Verfahrensaufwand).
- Ebenfalls qualitativ beschrieben werden gegebenenfalls gewisse Auswirkungen des Sachplan-Indikators «**Altlasten (Altlastenkataster)**», falls diese vom vorgeschlagenen

- Ziel- und Indikatorensystem nicht erfasst werden (d. h. eine allfällige Verbesserung der Bodenqualität dank einer Altlastensanierung). Erfasst werden hingegen die Kosteneinsparungen für die öffentliche Hand (W 2.1.1.5) sowie indirekt die zusätzlichen Kosten für das Projekt TL (Inputfaktor für die Primären Einkommens- und Beschäftigungseffekte).
- Alle übrigen Indikatoren des Sachplans (Konzeptteil) sind vollständig auch im vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystem enthalten. Dass sich der Sachplan (Konzeptteil) und der vorliegende Vorschlag auf den ersten Blick trotzdem stark zu unterscheiden scheinen, ist darauf zurückzuführen, dass die meisten Sachplan-Indikatoren im vorliegenden System **anders eingeteilt** bzw. unterschiedlichen Kriterien und Teilzielen zugeordnet wurden oder aber zu einem Indikator oder Kriterium zusammengefasst wurden. Der Grund für diese Neustrukturierung und -einteilung ist der Anspruch an das System, dass ähnliche Effekte zusammengefasst werden und sich Ober- und Teilzeile inhaltlich klar voneinander unterscheiden lassen (vgl. Kapitel 2.2.2) Dazu ein Beispiel:
    - Die Indikatoren der Sachbereiche Landwirtschaft/Bodenversiegelung, Natur- und Landschaftsschutz, Wald und Gewässerschutz des Sachplans (Konzeptteil) (vgl. S. 66 f.) werden zusammengefasst und kommen je nach deren Auswirkungen in unterschiedlichen Kriterien des Ziel- und Indikatorensystems vor, werden also thematisch wieder aufgeteilt. Der Indikator «Betroffene Oberflächengewässer» lässt sich beispielsweise in fünf verschiedenen Kriterien wiederfinden: U 1.1.1, U 1.1.2, U 1.3.1, U 1.3.2 und G 2.3.2. Selbstverständlich handelt es sich hierbei nicht um eine Doppelzählung, da jeweils nur die dem Kriterium entsprechende Auswirkung berücksichtigt wird (bei U 1.1.1 z. B. nur die benutzte Fläche ohne Berücksichtigung der Auswirkungen auf schützenswerte und geschützte Flächen, auf Flora und Fauna und auf die Gesellschaft, diese Aspekte werden spezifisch in den vier anderen erwähnten Kriterien erfasst, vgl. Kapitel 2.2.4c)).
  - Eine weitere Abweichung zum Sachplan (Konzeptteil) ist bei solchen Kriterien zu finden, die **umformuliert** werden mussten, damit sie eine Bewertung überhaupt zulassen. So spricht der Sachplan (Konzeptteil) von «bestehenden Siedlungsgebieten» und «Geltende unüberbaute Bauzonen» und «Vorgesehene weitere Entwicklungsgebiete» ohne aber zu spezifizieren, welche positiven und negativen Effekte hier von Relevanz sind. Das erste Kriterium wird im vorliegenden Vorschlag umformuliert bzw. spezifiziert in «Beeinträchtigung der Wohnqualität» (G 2.1.1), die zwei anderen in «Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept» (G 1.1.1) und «Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung» (G 2.1.2).
  - Das vorgeschlagene Ziel- und Indikatorensystem umfasst **zusätzliche bzw. ergänzende Kriterien und Indikatoren**, die im Sachplan (Konzeptteil) nicht vorgesehen sind. Es ist somit umfangreicher als dasjenige des Sachplans (Konzeptteil). Begründung:
    - Gewisse Ergänzungen wurden wegen der Vollständigkeit des Ziel- und Indikatorensystems vorgenommen. So sollen beispielsweise bei den regionalwirtschaftlichen Effekten nicht nur die Wertschöpfung sondern auch die Beschäftigung (W 1.1.2) und die Einkommenswirkung (W 1.1.3) mitberücksichtigt werden. Und bei W 1.2, den Wirtschaftseffekten auf besonders betroffene Branchen, sollen die Auswirkungen je Branche um-

fassend ermittelt werden (über den jeweiligen Indikator «Veränderung der Wertschöpfung», W 1.2.1.1, W 1.2.2.1 und W 1.2.3.1) und nicht nur einzelne Teilaspekte (z. B. nur die Produkte mit Ursprungsbezeichnung in der Landwirtschaft).

- Andere Kriterien wurden wiederum zusätzlich ins Ziel- und Indikatorensystem aufgenommen, weil diese in anderen Indikatorensystemen vorkamen und dort gut begründet wurden. Dies trifft beispielsweise auf das Kriterium G 1.2.2 «Veränderung der Identität und Kultur» zu, ein IDANE-Kriterium.

**Fazit:** Die Kriterien des Sachplans (Konzeptteil) lassen sich mit den genannten Anpassungen und Änderungen vollständig im vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystem wieder finden. Zusätzlich wurden weitere Kriterien und Indikatoren von anderen Indikatorensystemen übernommen und die bestehende Struktur wo nötig mit eigenen Indikatoren-Vorschlägen ergänzt.



**Tabelle 5-1: Vergleich des vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystems mit demjenigen des Sachplans (Konzeptteil) (Anhang II, S. 66–67)**

Sachplan (Konzeptteil)	Vorliegende Beurteilungsmethodik
<b>1. Gesellschaft</b>	
1.1.1 Bestehende Siedlungsgebiete	G 2.1.1 Beeinträchtigung der Wohnqualität
1.1.2 Geltende unüberbaute Bauzonen	G 2.1.2 Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung G 1.1.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
1.1.3 Vorgesehene weitere Entwicklungsgebiete	G 2.1.2 Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung G 1.1.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
1.2.1 Bestehende Naherholungsgebiete	G 2.2.1 Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume (gesellschaftlicher Aspekt)
1.3.1 Beanspruchte, neu versiegelte Flächen	U 1.1.1 Beanspruchte Fläche
1.3.2 Konflikt- oder Synergiepotenzial mit anderen Erschliessungsvorhaben	W 2.1.1.4 Konfliktpotenzial zu anderen Erschliessungsvorhaben (die zu Mehrausgaben führen) W 2.1.1.5 Investitionen des TL von bleibendem Wert (im Besitz der öffentlichen Hand)
1.4.1 Bahn- und Strassennetz	W 2.1.1.4 Konfliktpotenzial zu anderen Erschliessungsvorhaben (die zu Mehrausgaben führen) W 2.1.1.5 Investitionen des TL von bleibendem Wert (im Besitz der öffentlichen Hand)
1.5.1 Betroffene Gebietskörperschaften	Keine einheitliche Beurteilung möglich, qualitative Würdigung
<b>2. Wirtschaft</b>	
2.1.1 Investitionskosten	Nicht von Relevanz für die betroffene Region
2.1.2 Kosten für formelle/materielle Enteignung	Nicht von Relevanz für die betroffene Region (wirkt sich nur auf die Kosten der Anlage aus)
2.2.1 Chancen und Risiken zur Stärkung der Wertschöpfung	W 1.1.1 Gesamteffekt Wertschöpfung
2.2.2 Chancen und Risiken der Ab- und Zuwanderung	G 1.1.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
2.2.3 Wohnungs- und Baulandmarkt	W 1.3.1 Wertveränderungen
2.2.4 Bevölkerungsstruktur	G 1.2.1 Veränderung der Bevölkerungsstruktur
2.2.5 Arbeitsmarkt und regionale Wirtschaftsstruktur	W 1.1.1 Gesamteffekt Wertschöpfung W 1.1.2 Gesamteffekt Beschäftigung W 1.1.3 Gesamteffekt Einkommen W 1.2.1 Veränderungen im Tourismus W 1.2.2 Veränderungen in der Landwirtschaft W 1.2.3 Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen
2.3.1 Betroffene Tourismusgebiete und -routen, Thermalbäder	W 1.2.1 Veränderungen im Tourismus
2.4.1 Beanspruchte Fruchtfolgefleichen	U 1.1.3 Beanspruchte Fruchtfolgefleichen
2.4.2 Tangierte Sonderkulturen mit Herkunftsbezeichnung	W 1.2.2 Veränderungen in der Landwirtschaft
2.5.1 Mineralquellen und Thermen	W 1.2.1 Veränderungen im Tourismus U 1.2.2 Schutz von Mineralquellen und Thermen
2.5.2 Tangierte Rohstoffabbaugebiete und -vorkommen, Geothermie	W 1.3.1 Wertveränderungen
2.5.3 Erdverlegte Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen	W 1.3.1 Wertveränderungen

**Tabelle 5-1: Vergleich des vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystems mit demjenigen des Sachplans (Konzeptteil) (Anhang II, S. 66–67) (Fortsetzung 1)**

Sachplan (Konzeptteil)	Vorliegende Beurteilungsmethodik
<b>3. Ökologie</b>	
3.1.1 Konflikte mit gebietsspezifischen Schutzzielen	U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)
Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)	U 1.1.2.1 Konflikt mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS)	G 2.3.1.1 Konflikte mit Ortsbildern von nationaler Bedeutung
Moorlandschaften, Flach- und Hochmoore	U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)
Auengebiete	U 1.1.2.1 Konflikt mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
Wildkorridore/Rote Listen der gefährdeten Arten	U 1.3.1.1 Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren U 1.3.2.1 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) gemäss Roter Liste
Kantonale Natur- und Landschaftsschutzgebiete	U 1.1.2.2 Konflikte mit kantonalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
Weitere Bundesinventare und Schutzgebiete	U 1.1.2.1 Konflikt mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
3.2.1 Betroffene Flächen, aufgeteilt nach Waldfunktionen	U 1.1.1 Beanspruchte Flächen U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete) U 1.3.1 Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna U 1.3.2 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)
3.3.1 Betroffene Grundwasserschutzzonen S1–S3 sowie Grundwasserschutzzonen	U 1.2 Grundwasser, Mineralquellen und Thermen schützen
3.3.2 Betroffene Gewässerschutzbereiche	U 1.1.1 Beanspruchte Flächen U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete) U 1.3.1 Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna U 1.3.2 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)
3.3.3 Betroffene Oberflächengewässer	U 1.1.1 Beanspruchte Flächen U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete) U 1.3.1 Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna U 1.3.2 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) G 2.3.2 Verändertes Bild der übrigen Landschaften
3.3.4 Betroffene wasserrechtliche Konzessionen	W 1.3.1 Wertveränderungen
3.4.1 Altlastenkataster	W 2.1.1 Veränderungen in den Finanzen der öffentlichen Hand
3.5.1 Gefahrenpotenzial Betriebe, Verkehrswege	U 2.3.1 Störfallpotenzial durch andere Anlagen
3.6.1 Betroffene Personen am Wohnort (Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht)	U 2.1.1 Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort U 2.2.1 Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort
3.6.2 Betroffene Personen am Arbeitsort (Immissionsgrenzwerte Tag)	U 2.1.1 Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort U 2.2.1 Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort
3.7.1 Hochwassergefährdete Gebiete	Nicht von Relevanz für die betroffene Region (wirkt sich nur auf die Kosten der Anlage aus)
3.7.2 Erosionsgefährdete Gebiete	Nicht von Relevanz für die betroffene Region (wirkt sich nur auf die Kosten der Anlage aus)
3.8.1 Deponiestandorte/Verwertung/Transportwege	U 1.1.1 Beanspruchte Flächen U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)

**Tabelle 5-1: Vergleich des vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystems mit demjenigen des Sachplans (Konzeptteil) (Anhang II, S. 66–67) (Fortsetzung 2)**

<b>Sachplan (Konzeptteil)</b>	<b>Vorliegende Beurteilungsmethodik</b>
<b>Rückmeldungen Kantone</b>	
Beeinträchtigung des Nationalparks	U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)
Weitere Naturgefahren: Lawinen, Steinschlag, instabile Böden und Hänge, Erdbeben	Nicht von Relevanz für die betroffene Region (wirkt sich nur auf die Kosten der Anlage aus)
Archäologische Schutzobjekte	G 2.2.1 Veränderungen im Bestand bedeutender Naherholungsräume (gesellschaftlicher Aspekt) G 2.3.2 Verändertes Bild der übrigen Landschaften

## 6 Anhang B: Factsheets der einzelnen Indikatoren

Die genaue Beschreibung der Indikatoren und deren Erhebungsverfahren ist in den folgenden Factsheets (je Indikator) gegeben (vgl. Tabelle 6-1 ff.). Hierbei sind zusätzlich die folgenden Punkte zu beachten:

- Für Indikatoren, die mit Null gewichtet werden, werden im Allgemeinen keine Factsheets erstellt, da diese beim jetzigen Stand nicht erhoben werden können (vgl. Kapitel 3.3).
- Es werden in den Factsheets nur Bezeichnungen verwendet, die in der Schweiz gebräuchlich sind (z. B. die Bezeichnungen von Schutzinventaren). Für Gebiete einer Standortregion, die in Deutschland liegen, müssen entsprechend deutsche Bezeichnungen mit analoger Bedeutung berücksichtigt werden. Die entsprechenden «Übersetzungen» erfolgen später.
- Bei Indikatoren, deren Ausprägung mittels qualitativer Einschätzungen ermittelt werden, sind jeweils vier oder fünf Werte der Nutzwertfunktion ausführlich definiert. Diese Definitionen sollen einen Hinweis auf den gesamten Verlauf der Nutzwertfunktion geben, so dass für die Zuordnung der effektiven Ausprägungen sämtliche Werte der Nutzwertfunktion zur Verfügung stehen (und nicht nur die vier oder fünf vordefinierten).
- Um zusätzlich eine Vorstellung vom konkreten Dateninput der Nagra zu erhalten, wird auf deren Arbeitsbericht NAB 09-11 verwiesen.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Nagra (2009), Arbeitsbericht NAB 09-11.

Tabelle 6-1: Factsheet zum Indikator U 1.1.1.1

Indikator	<b>U 1.1.1.1 Fläche für Erschliessungsinfrastruktur (Bahn, Strasse)</b>	
Masseinheit:	<i>ha</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Gesamte Fläche der neu zu erstellenden Infrastruktur (primär Bahn und Strasse) pro Hauptaktivität aus den Planungsunterlagen der Nagra erheben.</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>5 ha neue Erschliessungstrassen: 5 km x je 5 m Breite (Schiene und Strasse)</i>
	0	<i>0</i>
	+5	<i>-5 ha (d. h. nur bei Entsiegelung bestehender Anlage)</i>
	Verlauf	<i>Linear (von -5 bis +5)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Flächenverbrauch der zusätzlichen Infrastruktur pro Hauptaktivität (der Erschliessungsbedarf der Schachtköpfe ist höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	
		<i>Nagra</i>

Tabelle 6-2: Factsheet zum Indikator U 1.1.1.2

Indikator	<b>U 1.1.1.2 Fläche Oberflächenanlagen</b>	
Masseinheit:	<i>ha</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Gesamte Fläche der für den Betrieb des Oberflächenlagers notwendigen Anlagen aus den Planungsunterlagen der Nagra erheben und pro Hauptaktivität die neu genutzten Flächen bestimmen.</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>8 ha Flächenverbrauch Oberflächenanlagen (zusätzlich genutzte Fläche)</i>
	0	<i>0</i>
	+5	<i>-8 ha (d. h. nur wenn entsprechende Flächen nicht mehr genutzt werden)</i>
	Verlauf	<i>Linear (von -5 bis +5)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Zusätzlicher Flächenverbrauch der Oberflächenanlagen pro Hauptaktivität.</i>	
		<i>Nagra</i>

Tabelle 6-3: Factsheet zum Indikator U 1.1.1.3

Indikator	<b>U 1.1.1.3 Fläche ergänzende Anlagen</b>	
Masseinheit:	<i>ha</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Gesamte Fläche aller zusätzlichen Anlagen und Bauten, wie Schachtköpfe, Zwischendeponien und länger als 1 Jahr bestehende Bauinstallationsplätze, aus den Planungsunterlagen der Nagra erheben und pro Hauptaktivität die neu genutzten Flächen bestimmen.</i></p> <p><i>Zu beachten: Der Flächenverbrauch der Enddeponie des Aushubmaterials wird separat im Indikator U 1.1.4.1 bewertet und darf deshalb hier nicht dazugezählt werden (wohl aber derjenige der Zwischendeponien).</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>12 ha Flächenverbrauch ergänzender Anlagen (zusätzlich genutzte Fläche)</i>
	0	<i>0</i>
	+5	<i>-12 ha (d. h. nur wenn entsprechende Flächen nicht mehr genutzt werden)</i>
	Verlauf	<i>Linear (von -5 bis +5)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Zusätzlicher Flächenverbrauch der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	

Tabelle 6-4: Factsheet zum Indikator U 1.1.2.1

Indikator	<b>U 1.1.2.1 Konflikte mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den nationalen Schutzinventaren aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. ökologische Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Schutzgebiete beurteilt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in nationalen Schutzgebieten, die hohe ökologische Bedeutung haben.</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Schutzgebieten mit hoher ökologischer Bedeutung oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Schutzgebieten mit niederer ökologischer Bedeutung.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Schutzgebieten mit niederer ökologischer Bedeutung.</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Geplante Schutzinventare, Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Nationale Schutzinventare.</i>	<i>ARE</i>

Tabelle 6-5: Factsheet zum Indikator U 1.1.2.2

Indikator	<b>U 1.1.2.2 Konflikte mit kantonalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den kantonalen Schutzinventaren aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. ökologische Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Schutzgebiete beurteilt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in kantonalen Schutzgebieten, die hohe ökologische Bedeutung haben.</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in kantonalen Schutzgebieten mit hoher ökologischer Bedeutung oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in kantonalen Schutzgebieten mit niedriger ökologischer Bedeutung.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in kantonalen Schutzgebieten mit niedriger ökologischer Bedeutung (z. B. Vorranggebiet Landschaft).</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Geplante Schutzinventare, Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Kantonale Schutzinventare.</i>	<i>ARE</i>



Tabelle 6-6: Factsheet zum Indikator U 1.1.2.3

Indikator	<b>U 1.1.2.3 Konflikte mit kommunalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitative Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den kommunalen Schutzinventaren aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. ökologische Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Schutzgebiete beurteilt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in kommunalen Schutzgebieten, die hohe ökologische Bedeutung haben (z. B. Grünzonen und Naturschutz).</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in kommunalen Schutzgebieten mit hoher ökologischer Bedeutung (z. B. Grünzonen und Naturschutz) oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in kommunalen Schutzgebieten mit niederer ökologischer Bedeutung (z. B. Vorranggebiet Landschaft).</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in kommunalen Schutzgebieten mit niederer ökologischer Bedeutung (z. B. Vorranggebiet Landschaft).</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Geplante Schutzinventare, Raumschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	
	<i>Kommunale Schutzinventare.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden)</i>

Tabelle 6-7: Factsheet zum Indikator U 1.1.3.1

Indikator	<b>U 1.1.3.1</b> <i>Veränderung der Fruchtfolgefleichen</i>	
Masseinheit:	<i>ha</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Gesamte Fläche der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen (TL-Bauten), die in Fruchtfolgefleichen gemäss FFF-Inventar zu liegen kommt, aus den Planungsunterlagen der Nagra pro Hauptaktivität erheben.</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>25 ha durch TL-Bauten verbrauchte Fruchtfolgefleichen</i>
	0	<i>0</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
	Verlauf	<i>Linear (von 0 bis -5)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	
	<i>Fruchtfolgefleichen-Inventare.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Kantone)</i>

Tabelle 6-8: Factsheet zum Indikator U 1.1.4.1

Indikator	U 1.1.4.1	Verwendung des Ausbruchsmaterials (ökologischer Aspekt)
Masseinheit:	Qualitative Beurteilung	
Erhebungsverfahren:	<p>Die Menge des Ausbruchsmaterials wird aus den Planungsunterlagen der Nagra erhoben, die Verfügbarkeit und Grösse bestehender und geplanter Deponien wird aufgrund von Inventaren erfasst. Anschliessend werden in Diskussionen mit Expertinnen und Experten der Kantone und/oder Gemeinden allfällige Wiederverwendungsmöglichkeiten pro Hauptaktivität in der Standortregion eruiert.</p> <p>Zu beachten: Zwischengelagertes Ausbruchsmaterial wird hier nicht bewertet, dessen Flächenverbrauch wird in U1.1.1.3 mitberücksichtigt.</p>	
Inputfaktoren:	Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).	
Nutzwertfunktion:	-5	Es müssen Flächen für die vollständige Lagerung des Ausbruchsmaterials (1 Mio. m <sup>3</sup> ) bereitgestellt werden (kein Export ausserhalb und keine Wiederverwendung innerhalb der Standortregion möglich).
	-3	Es müssen Flächen für die Lagerung eines Teils des Ausbruchsmaterials (0.5 Mio. m <sup>3</sup> ) bereitgestellt werden (nur teilweise ein Export ausserhalb und/oder eine Wiederverwendung innerhalb der Standortregion möglich).
	0	Gesamtes Ausbruchsmaterial kann innerhalb der Standortregion in bestehenden Deponien gelagert werden (kein zusätzlicher Flächenbedarf) und/oder aus der Region «exportiert» werden.
	+3	Ein Teil des Ausbruchsmaterials (0.5 Mio. m <sup>3</sup> ) kann innerhalb der Standortregion (mit einem Zusatznutzen) wiederverwendet werden (kein zusätzlicher Flächenbedarf).
	+5	Das gesamte Ausbruchsmaterial (1 Mio. m <sup>3</sup> ) kann innerhalb der Standortregion (mit einem Zusatznutzen) wiederverwendet werden (kein zusätzlicher Flächenbedarf).
Referenzentwicklung:	Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	Menge des Ausbruchsmaterials pro Hauptaktivität (keine Angaben zur Qualität und Bedeutung des Materials).	Nagra
	Deponie-Inventare (sofern vorhanden) bzw. Verfügbarkeit und Grösse bestehender und geplanter Deponien pro Hauptaktivität.	Auftragnehmende (über die Gemeinden und Kantone)

Tabelle 6-9: Factsheet zum Indikator U 1.2.1.1

Indikator	<b>U 1.2.1.1</b> <i>Beeinträchtigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen durch oberirdische Anlagen</i>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den Grundwasserschutzzonen und -arealen aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. ökologische Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Schutzgebiete beurteilt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Grundwasserschutzzonen S1 oder S2 oder in Grundwasserschutzarealen.</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Grundwasserschutzzonen S1 oder S2 oder in Grundwasserschutzarealen. Oder vollständige Lage (25 ha) der TL-Bauten in Grundwasserschutzzonen S3.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Grundwasserschutzzonen S3.</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Geplante Gewässerschutzinventare, Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Inventare zu den Grundwasserschutzzonen und -arealen.</i>	<i>ARE</i>

Tabelle 6-10: Factsheet zum Indikator U 1.2.1.2

<b>Indikator</b>	<b>U 1.2.1.2</b>	<b>Beeinträchtigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen durch unterirdische Anlagen</b>
Masseinheit:	$m^3$	
Erhebungsverfahren:	Die Volumina der Einbauten der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzende Anlagen) sowie des Zugangstunnels unter dem Mittelwasserspiegel im Gewässerschutzbereich Au aus Planungsunterlagen der Nagra und Inventaren pro Hauptaktivität berechnen.	
Inputfaktoren:	Planungsgrundlagen Nagra (Bauten).	
Nutzwertfunktion:	-5	120 000 $m^3$ Volumen der Einbauten liegen unter dem Mittelwasserspiegel im Grundwasserschutzbereich Au.
	0	0 $m^3$ Volumen der Einbauten liegen unter dem Mittelwasserspiegel im Grundwasserschutzbereich Au.
	+5	-- (nicht relevant)
Verlauf	Linear	
Referenzentwicklung:	Geplante Gewässerschutzinventare.	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	Standorte, gesamte Volumina und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (die Standorte der Schachtköpfe sowie der genaue Verlauf des Zugangstunnels sind höchstwahrscheinlich nicht bzw. nur ungefähr bekannt).	
	Inventar Gewässerschutzbereich Au.	ARE

Tabelle 6-11: Factsheet zum Indikator U 1.2.2.1

Indikator	<b>U 1.2.2.1 Beeinträchtigung von Mineralquellen und Thermen</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die Beeinträchtigung von Mineralquellen und Thermen durch die Zugangstunnel und Schachtköpfe pro Hauptaktivität werden aufgrund einer Risikopotenzialabschätzung beurteilen (basierend auf den Planungsunterlagen der Nagra und allenfalls Inventaren; für die Risikopotenzialabschätzung sind Expertinnen und Experten beizuziehen).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten), tektonische und hydrogeologische Karten und Dokumentationen der Nagra und ggf. weiterer Quellen.</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Die gesamte Nutzung grösserer Mineralquellen oder Thermen ist gemäss der Risikopotenzialabschätzung ernsthaft gefährdet.</i>
	-3	<i>Die Nutzung grösserer Mineralquellen oder Thermen ist gemäss der Risikopotenzialabschätzung zum Teil gefährdet. Die gesamte Nutzung kleinerer Mineralquellen oder Thermen ist gemäss der Risikopotenzialabschätzung ernsthaft gefährdet.</i>
	-1	<i>Die Nutzung kleinerer Mineralquellen oder Thermen ist gemäss der Risikopotenzialabschätzung zum Teil gefährdet.</i>
	0	<i>Es gibt gemäss der Risikopotenzialabschätzung keine Beeinträchtigung.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Keine.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, Verlauf und Nutzung der Schachtköpfe und des Zugangstunnels pro Hauptaktivität (die Standorte der Schachtköpfe sowie der genaue Verlauf des Zugangstunnels sind höchstwahrscheinlich nicht bzw. nur ungefähr bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Hydrogeologische Beschreibung der Fliesssysteme in den Tiefenaquiferen unter Berücksichtigung der relevanten Mineralquellen und Thermen sowie erste Abschätzungen der Auswirkungen der verschiedenen Bauwerke (sofern bereits bekannt).</i>	<i>Nagra</i>

Tabelle 6-12: Factsheet zum Indikator U 1.3.1.1

Indikator	<b>U 1.3.1.1 Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den Wildtierkorridoren aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. ökologische Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Wildtierkorridoren, die hohe ökologische Bedeutung haben.</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Wildtierkorridoren, die hohe ökologische Bedeutung haben oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Wildtierkorridoren, die geringe ökologische Bedeutung haben.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Wildtierkorridoren, die geringe ökologische Bedeutung haben.</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Wildtierkorridor-Inventare.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Kantone und das BAFU)</i>

Tabelle 6-13: Factsheet zum Indikator U 1.3.1.2

Indikator	<b>U 1.3.1.2 Beeinträchtigung von Oberflächengewässern</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen) mit Oberflächengewässern aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. ökologische Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen). Zu beachten: Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Oberflächengewässer beurteilt.</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) im Gebiet von Oberflächengewässern, die hohe ökologische Bedeutung haben (z. B. Uferschutzgebiete).</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) im Gebiet von Oberflächengewässern, die hohe ökologische Bedeutung haben (z. B. Uferschutzgebiete). Oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) im Gebiet von Oberflächengewässern, die geringe ökologische Bedeutung haben.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) im Gebiet von Oberflächengewässern, die geringe ökologische Bedeutung haben.</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Inventare der Uferschutzgebiete und die Nutzungszonepläne liegen vor.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>



Tabelle 6-14: Factsheet zum Indikator U 1.3.1.3

Indikator	<b>U 1.3.1.3</b> <i>Beeinträchtigung von weiteren schützenswerten Lebensräumen</i>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit weiteren schützenswerten Lebensräumen aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. ökologische Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: 1) Es dürfen in diesem Indikator nur noch solche schützenswerte Lebensräume berücksichtigt werden, die nicht bereits von den übrigen Indikatoren abgedeckt sind. 2) Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Schutzgebiete beurteilt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in weiteren schützenswerten Lebensräumen, die hohe ökologische Bedeutung haben (z. B. Vorranggebiete).</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in weiteren schützenswerten Lebensräumen, die hohe ökologische Bedeutung haben (z. B. Vorranggebiete) oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in weiteren schützenswerten Lebensräumen, die geringe ökologische Bedeutung haben.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in weiteren schützenswerten Lebensräumen, die geringe ökologische Bedeutung haben.</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Inventare zu den weiteren schützenswerten Lebensräumen.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>

Tabelle 6-15: Factsheet zum Indikator U 1.3.2.1

Indikator	<b>U 1.3.2.1</b> <i>Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) gemäss Roter Liste</i>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den Inventaren der Roten Listen aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. ökologische Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Gebieten der Roten Listen, die hohe ökologische Bedeutung haben.</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Gebieten der Roten Listen, die hohe ökologische Bedeutung haben oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Gebieten der Roten Listen, die geringe ökologische Bedeutung haben.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Gebieten der Roten Listen, die geringe ökologische Bedeutung haben.</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Inventare der Roten Listen.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Kantone und das BAFU)</i>

Tabelle 6-16: Factsheet zum Indikator U 2.1.1.1

Indikator	<b>U 2.1.1.1 Anzahl betroffener Personen von einer Zu- oder Abnahme der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort</b>	
Masseinheit:	<i>Anzahl Personen</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die Anzahl Personen innerhalb der Standortregion, die bis zu 200 m von den Zufahrts- und Erschliessungsstrassen und den Zufahrts- und Erschliessungseisenbahnlinien (inkl. Empfangsanlage) entfernt wohnen oder arbeiten und aufgrund der Transporte vom und zum TL einer spürbaren Mehrbelastung ausgesetzt sind, aus den Planungsunterlagen der Nagra, Angaben zum aktuellen Verkehrsaufkommen und der Volks- und Betriebszählung pro Hauptaktivität erfassen. Eine spürbare Mehrbelastung resultiert ab einer Verkehrszunahme von 25 % oder mehr (in Bezug auf den Schwerverkehr bzw. in Bezug auf den Gesamtverkehr).</i></p> <p><i>Zu beachten: 1) Falls es aufgrund des TL (auch) zu einer Reduktion der Luftbelastung kommt (z. B. wegen einer neuen Umfahrungsstrasse), sind die davon betroffenen Personen in Abzug zu bringen. 2) Die Transportfrequenz ist bei SMA- und HAA-Lagern ungefähr identisch. Eine speziell hohe Transportfrequenz aufgrund z. B. zusätzlicher Bauten müsste qualitativ gewürdigt werden.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Transporte / Bautätigkeiten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>15 000 Personen im relevanten Einzugsgebiet</i>
	0	<i>0 Personen im relevanten Einzugsgebiet</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Verlauf	<i>Linear (von 0 bis -5)</i>	
Referenzentwicklung:	<i>Keine (allenfalls Bevölkerungsprognosen des BFS oder der Kantone).</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Lage der Zufahrts- und Erschliessungsinfrastruktur und die Transportfrequenzen vom und zum TL pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Volks- und Betriebszählung.</i>	<i>Auftragnehmende (über das Bundesamt für Statistik (BFS))</i>
	<i>Aktuelles und zukünftig erwartetes Verkehrsaufkommen pro Hauptaktivität.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und Kantone)</i>

Tabelle 6-17: Factsheet zum Indikator U 2.2.1.1

Indikator	<b>U 2.2.1.1 Anzahl betroffener Personen von einer Zu- oder Abnahme der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort</b>		
Masseinheit:	<i>Anzahl Personen</i>		
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die Anzahl Personen innerhalb der Standortregion, die bis zu 200 m von den Zufahrts- und Erschliessungsstrassen und den Zufahrts- und Erschliessungseisenbahnlinien (inkl. Empfangsanlage) entfernt wohnen oder arbeiten und aufgrund der Transporte vom und zum TL einer spürbaren Mehrbelastung ausgesetzt sind, aus den Planungsunterlagen der Nagra, Angaben zum aktuellen Verkehrsaufkommen und der Volks- und Betriebszählung pro Hauptaktivität erfassen. Eine spürbare Mehrbelastung resultiert ab einer Verkehrszunahme von 10 % oder mehr (in Bezug auf den Schwerverkehr bzw. in Bezug auf den Gesamtverkehr).</i></p> <p><i>Zu beachten: 1) Falls es aufgrund des TL (auch) zu einer Reduktion der Lärmbelastung kommt (z. B. wegen einer neuen Umfahrungsstrasse), sind die davon betroffenen Personen in Abzug zu bringen. 2) Die Transportfrequenz ist bei SMA- und HAA-Lagern ungefähr identisch. Eine speziell hohe Transportfrequenz oder allgemein ein aussergewöhnlich hohe zusätzliche Lärmbelastung aufgrund z. B. zusätzlicher Bauten müsste qualitativ gewürdigt werden.</i></p>		
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Transporte / Bautätigkeiten).</i>		
Nutzwertfunktion:	-5	<i>15 000 Personen im relevanten Einzugsgebiet</i>	
	0	<i>0 Personen im relevanten Einzugsgebiet</i>	
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>	
Verlauf	<i>Linear (von 0 bis -5)</i>		
Referenzentwicklung:	<i>Keine (allenfalls Bevölkerungsprognosen des BFS oder der Kantone).</i>		
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit	
	<i>Lage der Zufahrts- und Erschliessungsinfrastruktur und die Transportfrequenzen vom und zum TL pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>	
	<i>Volks- und Betriebszählung.</i>	<i>Auftragnehmende (über das BFS)</i>	
<i>Aktuelles und zukünftig erwartetes Verkehrsaufkommen pro Hauptaktivität.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und Kantone)</i>		

Tabelle 6-18: Factsheet zum Indikator U 2.3.1.1

Indikator	U 2.3.1.1	Anzahl Gefahrenquellen nach deren Gefahrenpotenzial im Umkreis des geologischen Tiefenlagers
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die quantitative Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den Standorten stationärer und mobiler Gefahrenquellen aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren (oder durch Expertisen) erheben und pro Hauptaktivität deren Bedeutung bzw. Gefährlichkeit beurteilen (gegebenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Transporte / Bautätigkeiten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Um die gesamten Standorte der TL-Bauten bestehen sehr viele (nicht nukleare) stationäre und mobile Gefahrenquellen, die ein hohes Gefahrenpotenzial aufweisen.</i>
	-3	<i>Um die gesamten Standorte der TL-Bauten bestehen einige (nicht nukleare) stationäre und mobile Gefahrenquellen, die ein hohes Gefahrenpotenzial aufweisen. Oder um die gesamten Standorte der TL-Bauten bestehen sehr viele (nicht nukleare) stationäre und mobile Gefahrenquellen, die ein geringes Gefahrenpotenzial aufweisen.</i>
	-1	<i>Um die gesamten Standorte der TL-Bauten bestehen einige (nicht nukleare) stationäre und mobile Gefahrenquellen, die ein geringes Gefahrenpotenzial aufweisen.</i>
	0	<i>0</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Inventare zu den risikobehafteten Firmen (sofern vorhanden) bzw. Standorte und Art der stationären und mobilen Gefahrenquellen.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Kantone)</i>

Tabelle 6-19: Factsheet zum Indikator U 2.4.1.1

Indikator	U 2.4.1.1	Lage des Standorts bezüglich Quellstandorte und Anbindung an das Bahnnetz
Masseinheit:	Qualitative Beurteilung	
Erhebungsverfahren:	Die geographische Lage des TL-Standorts wird in Bezug zu den (Quell-) Standorten radioaktiver Abfälle, Baumaterialien und Deponien in der Schweiz und zur Anbindung ans (übergeordnete) Bahnnetz basierend auf den Planungsgrundlagen der Nagra pro Hauptaktivität auf seinen Peripheriegrad beurteilt.	
Inputfaktoren:	Planungsunterlagen der Nagra (Transporte / Bautätigkeiten).	
Nutzwertfunktion:	-5	Der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten sehr peripher gelegen und nicht an das übergeordnete Bahnnetz angeschlossen ist.
	-3	Der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten peripher gelegen und schlecht an das übergeordnete Bahnnetz angeschlossen.
	-1	Der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten peripher gelegen, aber gut an das übergeordnete Bahnnetz angeschlossen. Oder der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten zentral gelegen, aber schlecht an das übergeordnete Bahnnetz angeschlossen.
	0	Der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten zentral gelegen und gut an das übergeordnete Bahnnetz angeschlossen.
	+5	-- (nicht relevant)
Referenzentwicklung:	Raum- und Verkehrserschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	Standort des TL und (Quelle-) Standorte der radioaktiven Abfälle (u. a. Zwischenlager Würenlingen AG (Zwilag) und KKW), der Baumaterialien und der Deponien pro Hauptaktivität (Standorte von Baumaterialien und Deponien sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt; hier sind gegebenenfalls generelle Annahmen zu treffen).	Nagra
	Verkehrserschliessung.	ARE / Auftragneh-mende (über die Gemeinden)

Tabelle 6-20: Factsheet zum Indikator U 2.4.1.2

Indikator	U 2.4.1.2	Lage des Standorts bezüglich Quellenstandorte und Anbindung an das Strassennetz
Masseinheit:	Qualitative Beurteilung	
Erhebungsverfahren:	Die geographische Lage des TL-Standorts wird in Bezug zu den (Quell-) Standorten radioaktiver Abfälle, Baumaterialien und Deponien in der Schweiz und zur Anbindung ans (übergeordnete) Strassennetz basierend auf den Planungsgrundlagen der Nagra pro Hauptaktivität auf seinen Peripheriegrad beurteilt.	
Inputfaktoren:	Planungsunterlagen der Nagra (Transporte / Bautätigkeiten).	
Nutzwertfunktion:	-5	Der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten sehr peripher gelegen und nicht an das übergeordnete Strassennetz angeschlossen ist.
	-3	Der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten peripher gelegen und schlecht an das übergeordnete Strassennetz angeschlossen.
	-1	Der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten peripher gelegen, aber gut an das übergeordnete Strassennetz angeschlossen. Oder der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten zentral gelegen, aber schlecht an das übergeordnete Strassennetz angeschlossen.
	0	Der TL-Standort ist in Bezug zu den relevanten (Quell-) Standorten zentral gelegen und gut an das übergeordnete Strassennetz angeschlossen.
	+5	-- (nicht relevant)
Referenzentwicklung:	Raum- und Verkehrserschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	Standort des TL und (Quelle-) Standorte der radioaktiven Abfälle (u. a. Zwiilag, KKW), der Baumaterialien und der Deponien pro Hauptaktivität (Standorte von Baumaterialien und Deponien sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt; hier sind gegebenenfalls generelle Annahmen zu treffen).	Nagra
	Verkehrerschliessung.	ARE / Auftragnehmende (über die Gemeinden)

Tabelle 6-21: Factsheet zum Indikator W 1.1.1.1

Indikator	W 1.1.1.1	Veränderung der Wertschöpfung
Masseinheit:	CHF	
Erhebungsverfahren:	<p>Die Erhebung erfolgt in fünf Schritten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Nagra weist eine Kosten- bzw. Investitionsschätzung aus (u. a. die Baukosten für Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzende Anlagen). Von diesen Investitionen gibt die Nagra an, welcher Anteil davon grundsätzlich von regionalen Unternehmen realisiert werden kann und gliedert diese nach Projektphasen<sup>30</sup> und Wirtschaftszweigen (gemäss NO-GA<sup>31</sup>-Klassifikation); alle übrigen Investitionen beziehen sich auf Leistungen, die zwingend von Spezialistinnen und Spezialisten ausserhalb einer Region erbracht werden müssen. Basierend auf diesen Angaben und gemäss der Länge der einzelnen Projektphasen können pro Projektphase und pro Wirtschaftszweig die durchschnittlichen Investitionen pro Jahr (die potenziell in einer Region anfallen) berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt werden. Analog dazu können in dieser Tabelle auch die durchschnittlichen jährlichen Personalaufwendungen des TL je Projektphase ausgewiesen werden (entspricht der Wertschöpfung des TL).</li> <li>2. Es werden Annahmen zu den durchschnittlichen jährlichen Ausgaben der TL-Angestellten und den im TL tätigen Arbeitnehmenden ausser-regionaler Firmen aufgeteilt nach Projektphase und Wirtschaftszweige getroffen. Hierbei soll der gleiche «Ansässigkeitsfaktor» gelten wie beim Indikator W 2.1.1.1. Diese Ausgaben können wie Direktinvestitionen behandelt werden und entsprechend in die in Punkt 1 erstellte Tabelle integriert werden.</li> <li>3. Auf der Basis von Strukturanalysen (primär die aktuelle jährliche Wertschöpfung pro Wirtschaftszweig) und Experteneinschätzungen kann eine Einschätzung gemacht werden, wie viel der Investitionen bzw. der zusätzlichen Umsätze pro Projektphase und pro Wirtschaftszweig tatsächlich von einer Region absorbiert werden kann. Ausgangspunkt dieser Analyse ist ein «Absorptionsfaktor» von 10 %, d. h. ein Wirtschaftszweig kann grundsätzlich jährlich nicht mehr als 10 % mehr Umsatz absorbieren, die übrige Umsatz muss von ausserregionalen Firmen erbracht werden. Ein Umsatzzuwachs (pro Projektphase und Wirtschaftszweig), der den Anteil gemäss Absorptionsfaktor übersteigt, wird dementsprechend subtrahiert.</li> <li>4. Von jeder dieser Investitionen (also pro Projektphase und pro Wirtschaftszweig) kann mittels Multiplikatoren aus der nationalen Input-Output-Tabelle die gesamthaft anfallende Wertschöpfung pro Jahr ermittelt werden, also die direkten, indirekten und induzierten Effekte je Investition. Hierzu muss vorgängig pro Region die Importquote der nationalen Input-Output-Tabelle soweit erhöht werden, dass diese auch die Importe aus der Schweiz in die entsprechende Region umfasst (und entsprechend die Vorleistungen reduzieren). Ausgangspunkt dabei bildet eine regionale Importquote von 50 %, d. h. 50 % aller Vorleistungen werden von ausser-regionalen (aber in der Schweiz ansässigen) Firmen erbracht, die andere Hälfte von regionalen Firmen. Die so ermittelten «regionalen» Multiplikatoren können mit beste-</li> </ol>	

<sup>30</sup> Da die Kosten- bzw. Investitionsschätzungen zum Projekt TL auf der Stufe Projektphase vorliegt, wird die Ermittlung des Indikators auf dieser Stufe durchgeführt (vgl. Tabelle 2-1).

<sup>31</sup> Nomenclature Générale des Activités économiques



henden regionalen Multiplikatoren kalibriert werden. Anschliessend kann die gesamthaft anfallende Wertschöpfung inkl. indirekter und induzierte Effekte pro Jahr berechnet werden und pro Projektphase aufsummiert werden.

5. Um von einer Region die zusätzliche jährliche Wertschöpfung über den gesamten Zeitraum des Projekts TL zu erhalten, müssen nun noch die jährlichen Wertschöpfungen der einzelnen Projektphasen gewichtet zusammengezählt werden (inkl. der Wertschöpfung des TL). Die Gewichtung ist in Tabelle 3-1 und Tabelle 3-3 angegeben. Dieser Wert kann nun einem Nutzwert gemäss angegebener Funktion (vgl. unten) zugewiesen werden.

Zu beachten: 1) Da die Kosten- bzw. Investitionsschätzungen zum Projekt TL auf der Stufe Projektphase vorliegt, wird die Ermittlung des Indikators auf dieser Stufe durchgeführt (vgl. Tabelle 2-1). 2) Das Nutzwertfunktion-Maximum dieses Indikators kann erst mit Vorliegen des effektiven Projektumfangs bestimmt werden. Das Vorgehen ist hierbei analog wie oben beschrieben, allerdings wird von einem Ansässigkeitsfaktor von 50 % ausgegangen, es wird keine Absorption ermittelt (d. h. der gesamte zusätzliche Umsatz bleibt in der Region), und regionale Importquote liegt bei nur 40 %. Relevant für die Bestimmung des Maximums ist der höchste Wert aus den drei Hauptaktivitäten.

Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Investitionen / Beschäftigung).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>(nicht relevant)</i>
	0	<i>0 CHF</i>
	+5	<i>(noch zu bestimmen, vgl. «Zu beachten»)</i>
Verlauf	<i>Linear (von 0 bis +5)</i>	
Referenzentwicklung:	<i>Keine.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Kosten- bzw. Investitionsschätzungen des Projekts TL pro Projektphase und pro Wirtschaftszweig (gemäss NOGA-Klassifikation) und Anteil des regionalen Potenzials an diesen Investitionen.</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Input-Output-Tabelle und Strukturdaten.</i>	<i>Auftragnehmende (über das BFS und die Gemeinden und die Kantone)</i>

Tabelle 6-22: Factsheet zum Indikator W 1.1.2.1

Indikator	<b>W 1.1.2.1 Veränderung der Anzahl Beschäftigter</b>	
Masseinheit:	<i>Anzahl Beschäftigter</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die Erhebung erfolgt in drei Schritten:</i></p> <p><i>1. Ausgangspunkt bilden die beim Indikator W 1.1.1.1 ermittelten jährlichen Wertschöpfungen, die in der Region je Projektphase anfallen. Die Wertschöpfung der Direktinvestitionen des TL und die Wertschöpfung aus den Vorleistungsverknüpfungen der ersten Runde können – bei letzterem unter Zuhilfenahme der nationalen Input-Output-Tabelle – auf die einzelnen Wirtschaftszweige aufgeteilt werden; die Wertschöpfung, die sich aus den weiteren Vorleistungsverknüpfungen und aus den induzierten Effekten ergeben, kann unter dem Stichwort «übrige Branchen» zusammengefasst werden.</i></p> <p><i>2. Mittels Angaben zur nationalen Produktivität der einzelnen Wirtschaftszweige (Wertschöpfung pro Beschäftigte) bzw. zur Durchschnittsproduktivität aller Branchen in der Schweiz kann nun die Anzahl zusätzlicher Vollzeitstellen pro Wirtschaftszweig (inkl. «übrige Branchen») und Projektphase ermittelt werden. Anschliessend wird pro Projektphase die gesamte zusätzliche Beschäftigung, die in der Region effektiv anfallen kann, berechnet, d. h. die Summe der Beschäftigungen aller Wirtschaftszweige je Projektphase gebildet.</i></p> <p><i>3. Um von einer Region die zusätzliche jährliche Beschäftigung über den gesamten Zeitraum des Projekts TL zu erhalten, müssen nun noch die jährlichen Vollzeitstellen der einzelnen Projektphasen gewichtet zusammengezählt werden (inkl. der Vollzeitstellen des TL). Die Gewichtung ist in Tabelle 3-1 und Tabelle 3-3 angegeben. Dieser Wert kann nun einem Nutzwert gemäss angegebener Funktion (vgl. unten) zugewiesen werden.</i></p> <p><i>Zu beachten: 1) Da die Kosten- bzw. Investitionsschätzungen zum Projekt TL auf der Stufe Projektphase vorliegt, wird die Ermittlung des Indikators auf dieser Stufe durchgeführt (vgl. Tabelle 2-1). 2) Das Nutzwertfunktion-Maximum dieses Indikators kann erst mit Vorliegen des effektiven Projektumfangs bestimmt werden. Das Vorgehen ist hierbei analog wie oben beschrieben, allerdings wird als Ausgangspunkt die maximal anfallende Wertschöpfung verwendet. Relevant für die Bestimmung des Maximums ist der höchste Wert aus den drei Hauptaktivitäten.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Investitionen / Beschäftigung)</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>(nicht relevant)</i>
	0	<i>0 Vollzeitstellen</i>
	+5	<i>(noch zu bestimmen, vgl. «Zu beachten»)</i>
	Verlauf	<i>Linear (von 0 bis +5)</i>
Referenzentwicklung:	<i>keine</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Kosten- bzw. Investitionsschätzungen des Projekts TL pro Projektphase und pro Wirtschaftszweig (gemäss NOGA-Klassifikation) und Anteil des regionalen Potenzials an diesen Investitionen.</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Input-Output-Tabelle und Strukturdaten sowie Produktivitätskennziffern.</i>	<i>Auftragnehmende (über das BFS und die Gemeinden und die Kantone)</i>

Tabelle 6-23: Factsheet zum Indikator W 1.2.1.1

Indikator	<b>W 1.2.1.1 Veränderung der Wertschöpfung (Tourismus)</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die wirtschaftliche Bedeutung des Tourismus für die Standortregion durch Strukturanalysen und aufgrund der Raum- und Tourismuskonzepte ermitteln. Anschliessend pro Hauptaktivität die wirtschaftlichen Auswirkungen der Transporte und Bautätigkeiten im Zusammenhang mit dem TL, des TL an sich (u. a. der Bauten) sowie weiterer Aspekte des TL (z. B. Protestaktionen) auf den Tourismus in der Standortregion beurteilen (gegebenenfalls Wirtschaftsexpertinnen- und Tourismusexperten beiziehen). Mitzubehücksichtigen sind hierbei auch positive Effekte dank des Besuchertourismus TL (gemäss Nagra rund 20 000 Besucher/innen pro Jahr).</i></p> <p><i>Zu beachten: Veränderungen in den Indikatoren der Teilziele G 1.1, G 2.1 und G 2.2 können allenfalls Hinweise auf mögliche Auswirkungen liefern.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Transporte / Bautätigkeiten und Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Der Beschäftigtenanteil im Tourismus ist sehr hoch (30 %); trotz zusätzlichem Besuchertourismus des TL muss wegen des Projekts TL mit einem massiven Rückgang im Tourismus gerechnet werden (Rückgang um einen Drittel).</i>
	-2	<i>Der Beschäftigtenanteil im Tourismus ist hoch (15 %); trotz zusätzlichem Besuchertourismus des TL muss wegen des Projekts TL mit einem Rückgang im Tourismus gerechnet werden (Rückgang um einen Sechstel).</i>
	0	<i>Es ergeben sich keine wirtschaftlichen Veränderungen im Tourismus.</i>
	+2	<i>Der Beschäftigtenanteil im Tourismus ist hoch (15 %); dank des Projekts TL (u. a. zusätzlicher Besuchertourismus des TL) kann mit einem Anstieg im Tourismus gerechnet werden (Anstieg um einen Sechstel).</i>
	+5	<i>Der Beschäftigtenanteil im Tourismus ist sehr hoch (30 %); dank des Projekts TL (u. a. zusätzlicher Besuchertourismus des TL) kann mit einem massiven Anstieg im Tourismus gerechnet werden (Anstieg um einen Drittel).</i>
Referenzentwicklung:	<i>Allenfalls Tourismuskonzepte.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Projekt TL pro Hauptaktivität (insbesondere Bautätigkeiten, Transporte und Fläche und Standort der Bauten).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Strukturdaten sowie Raum- und Tourismuskonzepte.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>

Tabelle 6-24: Factsheet zum Indikator W 1.2.2.1

Indikator	<i>W 1.2.2.1 Veränderung der Wertschöpfung (Landwirtschaft)</i>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die wirtschaftliche Bedeutung der Landwirtschaft für die Standortregion durch Strukturanalysen und aufgrund der Raum- und Landwirtschaftskonzepte ermitteln. Anschliessend pro Hauptaktivität die wirtschaftlichen Auswirkungen der Transporte und Bautätigkeiten im Zusammenhang mit dem TL sowie des TL an sich (u. a. der Bauten) auf die Landwirtschaft in der Standortregion beurteilen (gegebenenfalls Wirtschaftsexpertinnen und Landwirtschaftsexperten beiziehen).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Transporte / Bautätigkeiten und Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Der Beschäftigtenanteil in der Landwirtschaft ist sehr hoch (15 %); wegen des Projekts TL muss mit einem massiven Rückgang im Verkauf landwirtschaftlicher Produkte gerechnet werden (Rückgang um einen Drittel; z. B. Biolandbau und Produkte mit überregionaler Herkunftsbezeichnung).</i>
	-2	<i>Der Beschäftigtenanteil in der Landwirtschaft ist hoch (10 %); wegen des Projekts TL muss mit einem Rückgang im Verkauf landwirtschaftlicher Produkte gerechnet werden (Rückgang um einen Sechstel; z. B. Biolandbau und Produkte mit überregionaler Herkunftsbezeichnung).</i>
	0	<i>Es ergeben sich keine wirtschaftlichen Veränderungen in der Landwirtschaft</i>
	+5	<i>Nicht relevant</i>
Referenzentwicklung:	<i>Allenfalls Landwirtschaftskonzepte.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Projekt TL pro Hauptaktivität (insbesondere Bautätigkeiten und Transporte sowie Fläche und Standort der Bauten).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Strukturdaten sowie Raum- und Landwirtschaftskonzepte.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>

Tabelle 6-25: Factsheet zum Indikator W 1.2.3.1

Indikator	<i>W 1.2.3.1 Veränderung der Wertschöpfung (andere Branchen)</i>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die wirtschaftliche Bedeutung anderer Branchen für die Standortregion durch Strukturanalysen und aufgrund der Raumkonzepte ermitteln. Anschliessend pro Hauptaktivität die wirtschaftlichen Auswirkungen der Transporte und Bautätigkeiten im Zusammenhang mit dem TL sowie des TL an sich (u. a. der Bauten) auf diese anderen Branchen in der Standortregion beurteilen (gegebenenfalls Wirtschaftsexpertinnen und Branchenexperten beiziehen).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Transporte / Bautätigkeiten und Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Der Beschäftigtenanteil in den anderen Branchen ist sehr hoch (15 %); wegen des Projekts TL muss mit einem massiven Wertschöpfungsrückgang in diesen Branchen gerechnet werden (Rückgang um einen Drittel; z. B. Gesundheits-/Wellnessbranche).</i>
	-2	<i>Der Beschäftigtenanteil in den anderen Branchen ist hoch (10 %); wegen des Projekts TL muss mit einem Wertschöpfungsrückgang in diesen Branchen gerechnet werden (Rückgang um einen Sechstel; z. B. Gesundheits-/Wellnessbranche).</i>
	0	<i>Es ergeben sich keine wirtschaftlichen Veränderungen in den anderen Branchen.</i>
	+2	<i>Der Beschäftigtenanteil in den anderen Branchen ist hoch (10 %); wegen des Projekts TL kann mit einem Wertschöpfungsanstieg in diesen Branchen gerechnet werden (Anstieg um einen Sechstel; z. B. Spin-offs neuklearener Forschung, Nutzung von Abwärme unterirdischer Bauten).</i>
	+5	<i>Der Beschäftigtenanteil in den anderen Branchen ist sehr hoch (15 %); wegen des Projekts TL kann mit einem massiven Wertschöpfungsanstieg in diesen Branchen gerechnet werden (Anstieg um einen Drittel; z. B. Spin-offs neuklearener Forschung, Nutzung von Abwärme unterirdischer Bauten).</i>
Referenzentwicklung:	<i>Allenfalls Wirtschaftskonzepte.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Projekt TL pro Hauptaktivität (insbesondere Bautätigkeiten, Transporte und Fläche und Standort der Bauten).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Strukturdaten sowie Raumkonzepte.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>

Tabelle 6-26: Factsheet zum Indikator W 1.3.1.1

Indikator	W 1.3.1.1	<i>Veränderungen in den bestehenden Werten (Immobilienmarkt und Bodenpreise – ohne rechtlich geschuldete Entschädigung)</i>	
Masseinheit:	<i>keine</i>		
Erhebungsverfahren:	<i>Die Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf die regionalen Immobilienmärkte und Bodenpreise wurden in der Studie «Auswirkungen eines geologischen Tiefenlagers auf den regionalen Immobilienmarkt» vertieft untersucht. Es zeigte sich, dass eine exakte Quantifizierung der Auswirkungen eines Tiefenlagers auf die regionalen Immobilienmärkte nicht möglich ist. Diese werden zudem als moderat eingeschätzt. Gleichzeitig zeigte die Studie, dass keine relevanten Unterschiede bei den Auswirkungen auf die regionalen Immobilienpreise zwischen den Standortgebieten zu erwarten sind. Deshalb werden die Nutzwertfunktionen dieses Indikators bei allen Standortvorschlägen mit Null bewertet. Da die sehr lokalen Auswirkungen (Einsehbarkeit der Oberflächenanlagen) unterschiedlich ausfallen können, wird für diesen Indikator jedoch eine qualitative Würdigung vorgesehen.</i>		
Inputfaktoren:	<i>keine</i>		
Nutzwertfunktion:	<i>keine</i>	<i>Es lassen sich keine relevanten Auswirkungen quantifizieren.</i>	
Referenzentwicklung:	<i>keine</i>		
Datenerhebung:	Daten		Zuständigkeit
	<i>keine</i>		<i>Auftragnehmende</i>

Tabelle 6-27: Factsheet zum Indikator W 2.1.1.1

Indikator	<b>W 2.1.1.1</b> <b>Veränderungen in den Einnahmen</b>
Masseinheit:	<p><i>Prozent innerregionaler Absorptionsfähigkeit</i></p> <p><i>Die relevanten Grössen sind hier die (kantonale und kommunale) Unternehmenssteuer und die (kantonale und kommunale) Einkommenssteuer: Bei Ersterer wird von einer engen Korrelation zwischen (zusätzlicher) Wertschöpfung und (zusätzlichem) Steueraufkommen ausgegangen. Ausgehend von der Absorptionsfähigkeit zusätzlicher Wertschöpfung und der entsprechenden Ausschöpfung des regionalen Wertschöpfungspotenzials (vgl. W 1.1.1.1) kann bei der Unternehmenssteuer von einer gleichen Realisierungsquote ausgegangen werden. D. h. die Nutzwert-Bepunktung der zusätzlichen regionalen Wertschöpfung entspricht dem regionalen Steuerpotenzial bezüglich der Unternehmenssteuer über die gesamte Dauer des Projekts TL. Je nach dem, welche Veränderungen sich in den Indikatoren des Teilziels W 1.2 zeigen (also Ab- oder Zunahme der regionalen Wertschöpfung), kann dieses Potenzial (bzw. die Nutzwert-Bepunktung) nach unten oder oben im entsprechenden Verhältnis zur realisierten Wertschöpfung angepasst werden.</i></p> <p><i>Bei der Ermittlung der zusätzlichen Einkommenssteuer ist relevant, wie viel der zusätzlichen Beschäftigten (vgl. W 1.1.2.1) auch tatsächlich in der Region Wohnsitz nehmen und damit als Einwohner/innen steuerpflichtig werden. Das maximale Potenzial zusätzlicher Einwohner/innen und damit zusätzlicher Einkommenssteuererträge entspricht somit einer zusätzlichen Beschäftigung von 5 Nutzwert-Punkten gemäss W 1.1.2.1. Wie viel von diesem Potenzial tatsächlich realisiert werden kann, hängt vom «Ansässigkeitsfaktor» ab. Generell kann von einem «Ansässigkeitsfaktor» von 50 % ausgegangen werden, d. h. dass jede/r zweite zusätzliche Beschäftigte auch in der Region Wohnsitz nimmt (und Einkommenssteuer entrichtet). Abhängig von der Attraktivität des Wohnorts – hierbei ist vor allem der Indikator W 1.3.1.1 zu beachten – und der Verfügbarkeit von Wohnraum (z. B. Leerstandsquote), kann dieser Faktor aber höher oder tiefer angesetzt werden. Das regionale Steuerpotenzial bezüglich Einkommenssteuer entspricht demnach dem Produkt aus der Nutzwert-Bepunktung der regionalen Beschäftigung (W 1.1.2.1) und dem «Ansässigkeitsfaktor» über die gesamte Dauer des Projekts. Je nach dem, welche Veränderungen sich in den Indikatoren des Teilziels W 1.2 zeigen (also Ab- oder Zunahme der regionalen Wertschöpfung und damit der regionalen Beschäftigung), kann dieses Potenzial (bzw. die Nutzwert-Bepunktung) nach unten oder oben im entsprechenden Verhältnis zur realisierten Beschäftigung und unter Berücksichtigung des «Ansässigkeitsfaktors» angepasst werden.</i></p> <p><i>Anschliessend kann die Summe aus den beiden Angaben zum Steuerpotenzial (bezüglich Unternehmenssteuer und bezüglich Einkommenssteuer) gebildet werden, wobei folgende Gewichtung zum Zug kommt: Ausgehend von den Nutzwertfunktions-Maxima der Indikatoren W 1.1.1.1 und W 1.1.2.1 und einem Ansässigkeitsfaktor von 50 % können basierend auf den Schweizer Durchschnittssteuersätzen für juristische und für natürliche Personen die entsprechenden maximalen Steuereinkommen berechnet werden. Das Verhältnis dieser maximalen Steuereinkommen für juristische und für natürliche Personen dient als Gewichtung.</i></p> <p><i>Zu beachten: 1) Zwecks Zusatzinformation für die betroffenen Regionen muss ausgehend von obigen Angaben zusätzlich das erwartete jährliche Steueraufkommen je Region und pro Hauptaktivität in absoluten Zahlen</i></p>
Erhebungsverfahren:	

	<i>geschätzt werden. Hierzu soll ein durchschnittlicher Gemeindesteuerfuss für den betroffenen Kanton oder die betroffenen Kantone sowie ein durchschnittlicher Kantonssteuerfuss der betroffenen Kantone verwendet werden. 2) Da die Nutzwertfunktions-Maxima der Indikatoren W 1.1.1.1 und W 1.1.2.1 erst mit Vorliegen des effektiven Projektumfangs bestimmt werden können (vgl. die Factsheets der genannten Indikatoren), ist es auch erst zu diesem Zeitpunkt möglich, das Verhältnis und damit die Gewichtung zwischen den Steuereinkommen für juristische und für natürliche Personen festzulegen.</i>	
Inputfaktoren:	<i>Veränderungen in den Indikatoren der Teilziele W 1.1 und W 1.2.</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>(nicht relevant)</i>
	0	<i>0 % (des regionalen Steuerpotenzials)</i>
	+5	<i>100 % (des regionalen Steuerpotenzials)</i>
Verlauf	<i>Linear (von 0 bis +5)</i>	
Referenzentwicklung:	<i>Keine.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Kantonale und kommunale Steuerdaten sowie die Leerstandsquote.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>



Tabelle 6-28: Factsheet zum Indikator W 2.1.1.2

Indikator	<b>W 2.1.1.2 Abgeltungen</b>	
Masseinheit:	CHF	
Erhebungsverfahren:	<p>Die Höhe der Abgeltungen aus bestehenden Dokumenten und allenfalls internationalen Vergleichsstudien sowie mittels Befragungen von Expertinnen und Experten erfassen.<sup>32</sup></p> <p>Zu beachten: 1) Die Höhe der Abgeltungen wird erst in Etappe 3 zwischen den Standortregionen und der Nagra ausgehandelt und ist deshalb zum Zeitpunkt der Studie noch nicht bekannt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass alle Standortregionen grundsätzlich Abgeltungen in gleicher Höhe bekommen würden. 2) Die Abgeltungen sind von den Entschädigungen klar zu trennen: Erstere sind eine Abgabe der Nagra an die Standortregion für die Entsorgung radioaktiver Abfälle in deren Gebiet (quasi eine «Abfallgebühr»). Letzteres sind hingegen Zahlungen an Eigentümer, die wegen des TL nachweislich einen Wertverlust erlitten haben (z. B. Abwertung von Grundstücken) und entsprechend vergütet werden (diese fallen unter die Kosten des TL und werden nur indirekt berücksichtigt (vgl. Kapitel 5).</p>	
Inputfaktoren:	Unterlagen zu den Abgeltungen	
Nutzwertfunktion:	-5	Nicht relevant
	0	0 CHF
	+5	500 Mio. CHF
	Verlauf	Linear (von 0 bis +5)
Referenzentwicklung:	Keine	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	Dokumente zu Abgeltungen (Literaturanalyse) (es kann grundsätzlich angenommen werden, dass die Abgeltungen 500 Mio. CHF sein werden).	
	Auftragnehmende	

<sup>32</sup> Vgl. dazu u. a. Swissnuclear (2009), Kostenstudie 2006 (KS06). In diesem Dokument wird angenommen, dass die Abgeltungen rund 500 Mio. CHF sein werden.

Tabelle 6-29: Factsheet zum Indikator W 2.1.1.4

Indikator	<b>W 2.1.1.4</b> <i>Konfliktpotenzial mit anderen Erschliessungsvorhaben (die zu Mehrausgaben führen)</i>		
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>		
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Erschliessungsinfrastruktur mit der bestehenden und geplanten Infrastruktur in der Standortregion aus den Planungsunterlagen der Nagra und der Standortregion pro Hauptaktivität erheben und bezüglich möglicher Konflikte, die zu Mehrausgaben für die öffentliche Hand führen (z. B. zusätzlicher Tunnel, um die Zufahrtswege zum TL zu kreuzen), beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Es werden hier nur solche Mehrausgaben der öffentlichen Hand berücksichtigt, die nicht entschädigt werden.</i></p>		
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>		
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Es besteht ein sehr grosses Konfliktpotenzial, das zu Mehrausgaben in der Grössenordnung von 25 Mio. CHF führt.</i>	
	-3	<i>Es besteht ein bedeutendes Konfliktpotenzial, das zu Mehrausgaben in der Grössenordnung von 15 Mio. CHF führt.</i>	
	0	<i>Kein Konfliktpotenzial.</i>	
	+5	<i>Nicht relevant.</i>	
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>		
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit	
	<i>Standorte, Art und Nutzung der TL-Infrastrukturen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendepotien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>	
	<i>Bestehende und geplante Infrastruktur in der Standortregion.</i>	<i>ARE / Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>	

Tabelle 6-30: Factsheet zum Indikator W 2.1.1.5

Indikator	<i>W 2.1.1.5 Investitionen des TL von bleibendem Wert (im Besitz der öffentlichen Hand)</i>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die Lage der zu erstellenden TL-Infrastruktur pro Hauptaktivität aus den Planungsunterlagen der Nagra erheben und einen allfälligen Nutzen derselben für die Bevölkerung der Standortregion beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Falls es noch weitere TL-Bauten ausser der Infrastruktur geben sollte, die von der Allgemeinheit genutzt werden kann, so sind diese ebenfalls zu berücksichtigen.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten / Investitionen).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Nicht relevant.</i>
	0	<i>Kein zusätzlicher Nutzen für die Allgemeinheit.</i>
	+3	<i>Ein Teil der zu erstellenden TL-Infrastruktur (15 Mio. CHF) stellt auch für die Bevölkerung der Standortregion einen (Zusatz-) Nutzen dar.</i>
	+5	<i>Die gesamte zu erstellende TL-Infrastruktur (25 Mio. CHF) stellt auch für die Bevölkerung der Standortregion einen (Zusatz-) Nutzen dar.</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standort, Art und Nutzung der TL-Infrastrukturen (und allenfalls weiterer TL-Bauten) pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	

Tabelle 6-31: Factsheet zum Indikator G 1.1.1.1

Indikator	G 1.1.1.1	Grad der Übereinstimmung der zu erwartenden Entwicklung mit den gültigen Raumentwicklungskonzepten (Richtpläne)
Masseinheit:	Qualitative Beurteilung	
Erhebungsverfahren:	Die gültigen Raumentwicklungskonzepte mit der aufgrund des TL zu erwartenden Veränderungen in der Standortregion pro Hauptaktivität vergleichen und deren Übereinstimmung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).	
Inputfaktoren:	Veränderungen in den Indikatoren der Teilziele W 1.1, W 1.2, G 2.1, G 2.2 und G 2.3.	
Nutzwertfunktion:	-5	Die erwarteten Veränderungen des TL sind mit den in den gültigen Raumentwicklungskonzepten vorgesehenen Entwicklungen überhaupt nicht in Deckung zu bringen bzw. das TL behindert die vorgesehene Entwicklung stark (z. B. Schwerpunkt auf Wohnen und Erholung).
	-3	Die erwarteten Veränderungen des TL sind mit den in den gültigen Raumentwicklungskonzepten vorgesehenen Entwicklungen teilweise nicht in Deckung zu bringen bzw. das TL behindert teilweise die vorgesehene Entwicklung.
	0	Die erwarteten Veränderungen des TL verhindern noch begünstigen die in den gültigen Raumentwicklungskonzepten vorgesehenen Entwicklungen.
	+3	Die erwarteten Veränderungen des TL decken sich teilweise mit den in den gültigen Raumentwicklungskonzepten vorgesehenen Entwicklungen bzw. diese werden durch das TL begünstigt.
	+5	Die erwarteten Veränderungen des TL decken sich vollständig mit den in den gültigen Raumentwicklungskonzepten vorgesehenen Entwicklungen bzw. diese werden durch das TL stark begünstigt (z. B. Schwerpunkt auf Industrialisierung und Gewerbe).
Referenzentwicklung:	Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen (inkl. regionale Richtpläne).	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	Die gültigen Raumentwicklungskonzepte (inkl. regionale Richtpläne).	

Tabelle 6-32: Factsheet zum Indikator G 1.2.1.1

Indikator	<b>G 1.2.1.1</b> <i>Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an Gesamtbevölkerung</i>	
Masseinheit:	<i>Prozentpunkte</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die Veränderung der Erwerbstätigenquote an der Gesamtbevölkerung aufgrund der Beschäftigungseffekte des TL und basierend auf den aktuellen Bevölkerungsstrukturdaten pro Hauptaktivität ermitteln. Zu beachten: Es sind hier nur die in der Standortregion ansässigen Werkstätten (inkl. TL-Personal) zu berücksichtigen (vgl. hierzu W 2.1.1.1).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Veränderungen in den Indikatoren der Teilziele W 1.1 und W 1.2.</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Abnahme der Erwerbstätigenquote um 2 Prozentpunkte.</i>
	0	<i>Keine Veränderung (0 Prozentpunkte).</i>
	+5	<i>Zunahme der Erwerbstätigenquote um 2 Prozentpunkte.</i>
Verlauf	<i>Linear (von -5 bis +5).</i>	
Referenzentwicklung:	<i>Keine (allenfalls Bevölkerungsprognosen des BFS oder der Kantone).</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Volks- und Betriebszählung.</i>	<i>Auftragnehmende (über das BFS)</i>

Tabelle 6-33: Factsheet zum Indikator G 2.1.1.1

Indikator	<b>G 2.1.1.1 Anzahl Einwohner/innen im Umkreis von 2 km um die Oberflächenanlagen</b>	
Masseinheit:	<i>Anzahl Personen</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die Anzahl Personen, die im Umkreis von 2 km um die TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzende Anlagen) wohnen, werden aus den Planungsunterlagen der Nagra und der Volks- und Betriebszählung pro Hauptaktivität erfasst.</i></p> <p><i>Zu beachten: Die wegen des TL neu zugezogenen Personen werden nicht mitberücksichtigt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>40 000 Personen</i>
	0	<i>0</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
	Verlauf	<i>Linear (von 0 bis -5)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Keine (allenfalls Bevölkerungsprognosen des BFS oder der Kantone).</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<p><i>Standorte der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i></p> <p><i>Volks- und Betriebszählung.</i></p>	

Tabelle 6-34: Factsheet zum Indikator G 2.1.2.1

Indikator	<b>G 2.1.2.1 Grösse der Geschossflächen-Reserve im Umkreis von 2 km um die Oberflächenanlagen</b>		
Masseinheit:	<i>ha</i>		
Erhebungsverfahren:	<i>Die Geschossflächen-Reserve, die im Umkreis von 2 km um die TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzende Anlagen) liegen, werden aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Nutzungs- und Richtplänen pro Hauptaktivität erfasst. Ergänzend kann qualitativ deren Verdichtungsreserven ermittelt werden (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i>		
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>		
Nutzwertfunktion:	-5	<i>50 ha</i>	
	0	<i>0 ha</i>	
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>	
Verlauf	<i>Linear (von 0 bis -5)</i>		
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>		
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit	
	<i>Standorte der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>	
	<i>Geschossflächenreserven.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>	

Tabelle 6-35: Factsheet zum Indikator G 2.2.1.1

Indikator	<b>G 2.2.1.1</b> <i>Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume (gesellschaftlicher Aspekt)</i>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitative Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den Naherholungsräumen aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. gesellschaftliche Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Es wird der gesellschaftliche und nicht der ökologische Wert der Naherholungsräume beurteilt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Naherholungsräumen, die hohe gesellschaftliche Bedeutung haben (z. B. Grünzonen und Naturschutz).</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Naherholungsräumen, die hohe gesellschaftliche Bedeutung haben (z. B. Grünzonen und Naturschutz). Oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Naherholungsräumen, die niedere gesellschaftliche Bedeutung haben.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Naherholungsräumen, die niedere gesellschaftliche Bedeutung haben.</i>
	0	<i>Keine Überlagerungen.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen (inkl. regionale Richtpläne).</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Grün- und Schutz-Inventare (bzw. Naherholungsräume im Allgemeinen) sowie Raumentwicklungskonzepte und Nutzungs- und Richtpläne (inkl. regionale Richtpläne).</i>	<i>ARE / Auftragnehmende (über die Gemeinden und Kantone)</i>



Tabelle 6-36: Factsheet zum Indikator G 2.3.1.1

Indikator	<b>G 2.3.1.1 Konflikte mit Ortsbildern von nationaler Bedeutung</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Konflikte, Bedeutung der Objekte</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den ISOS-Objekten von nationaler Bedeutung aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. gesellschaftliche Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beziehen).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Sämtliche TL-Bauten (25 ha) mit Sichtkontakt zu ISOS-Standorten von nationaler Bedeutung, die hohe gesellschaftliche Bedeutung haben bzw. deren Attraktivität stark beeinträchtigt wird.</i>
	-3	<i>Ein Teil der TL-Bauten (12 ha) mit Sichtkontakt zu ISOS-Standorten von nationaler Bedeutung, die hohe gesellschaftliche Bedeutung haben bzw. deren Attraktivität stark beeinträchtigt wird. Oder sämtliche TL-Bauten (25 ha) mit Sichtkontakt zu ISOS-Standorten von nationaler Bedeutung, die niedere gesellschaftliche Bedeutung haben bzw. deren Attraktivität gering beeinträchtigt wird.</i>
	-1	<i>Ein Teil der TL-Bauten (12 ha) mit Sichtkontakt zu ISOS-Standorten von nationaler Bedeutung, die niedere gesellschaftliche Bedeutung haben bzw. deren Attraktivität gering beeinträchtigt wird.</i>
	0	<i>Keine Konflikte.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Geplante ISOS-Inventare.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>ISOS-Inventare.</i>	<i>Auftragnehmende (über das Bundesamt für Kultur (BAK))</i>

Tabelle 6-37: Factsheet zum Indikator G 2.3.1.2

Indikator	<b>G 2.3.1.2 Konflikte mit Ortsbildern von kantonaler oder kommunaler Bedeutung</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den ISOS-Objekten von kantonaler oder kommunaler Bedeutung (sowie allenfalls weiteren schützenswerten Objekten) aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. gesellschaftliche Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten).</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) im Einzugsgebiet von ISOS-Standorten von kantonaler oder kommunaler Bedeutung (sowie allenfalls von weiteren schützenswerten Objekten), die hohe gesellschaftliche Bedeutung haben bzw. stark beeinträchtigt werden.</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) im Einzugsgebiet von ISOS-Standorten von kantonaler oder kommunaler Bedeutung (sowie allenfalls von weiteren schützenswerten Objekten), die hohe gesellschaftliche Bedeutung haben bzw. stark beeinträchtigt werden. Oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) im Einzugsgebiet von ISOS-Standorten von kantonaler oder kommunaler Bedeutung (sowie allenfalls von weiteren schützenswerten Objekten), die niedere gesellschaftliche Bedeutung haben bzw. gering beeinträchtigt werden.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) im Einzugsgebiet von ISOS-Standorten von kantonaler oder kommunaler Bedeutung (sowie allenfalls von weiteren schützenswerten Objekten), die niedere gesellschaftliche Bedeutung haben bzw. gering beeinträchtigt werden.</i>
	0	<i>Keine Konflikte.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Geplante Inventare schützenswerter Ortsbilder.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>ISOS-Inventare.</i>	<i>Auftragnehmende (über das BAK)</i>
	<i>Inventare zu den Ortsbildern von kantonaler und kommunaler Bedeutung.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>

Tabelle 6-38: Factsheet zum Indikator G 2.3.2.1

Indikator	<b>G 2.3.2.1 Konflikte mit Landschaften von nationaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den Landschaften von nationaler Bedeutung aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. gesellschaftliche Bedeutung beurteilen (gegebenenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Es wird der gesellschaftliche und nicht der ökologische Wert der Landschaften beurteilt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten)</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Landschaftsschutzgebieten mit hoher gesellschaftlicher Bedeutung (z. B. BLN, Unesco).</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Landschaftsschutzgebieten mit hoher gesellschaftlicher Bedeutung (z. B. BLN, Unesco) oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Landschaftsschutzgebieten mit geringer gesellschaftlicher Bedeutung.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Landschaftsschutzgebieten mit geringer gesellschaftlicher Bedeutung.</i>
	0	<i>Keine Konflikte.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Geplante Landschaftsinventare, Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	
	<i>Inventare zu den Landschaften von nationaler Bedeutung.</i>	<i>ARE / Auftragnehmer (über das BAFU)</i>

Tabelle 6-39: Factsheet zum Indikator G 2.3.2.2

Indikator	<b>G 2.3.2.2 Konflikte mit Landschaften von kantonaler und kommunaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)</b>	
Masseinheit:	<i>Qualitative Beurteilung</i>	
Erhebungsverfahren:	<p><i>Die quantitativen Überlagerungen der Standorte der TL-Bauten (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlagen und ergänzenden Anlagen) mit den Landschaften von kantonaler und kommunaler Bedeutung aus den Planungsunterlagen der Nagra und den Inventaren pro Hauptaktivität erheben und deren qualitative bzw. gesellschaftliche Bedeutung beurteilen (gegebenfalls Expertinnen und Experten beiziehen).</i></p> <p><i>Zu beachten: Es wird der gesellschaftliche und nicht der ökologische Wert der Landschaften beurteilt.</i></p>	
Inputfaktoren:	<i>Planungsunterlagen der Nagra (Bauten)</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>Vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Landschaftsschutzgebieten mit hoher gesellschaftlicher Bedeutung (z. B. Vorranggebiete Landschaft).</i>
	-3	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Landschaftsschutzgebieten mit hoher gesellschaftlicher Bedeutung (z. B. Vorranggebiete Landschaft) oder vollständige Lage der TL-Bauten (25 ha) in Landschaftsschutzgebieten mit geringer gesellschaftlicher Bedeutung.</i>
	-1	<i>Teilweise Lage der TL-Bauten (12 ha) in Landschaftsschutzgebieten mit geringer gesellschaftlicher Bedeutung.</i>
	0	<i>Keine Konflikte.</i>
	+5	<i>-- (nicht relevant)</i>
Referenzentwicklung:	<i>Geplante Landschaftsinventare, Raumerschliessung gemäss vorliegenden Raumentwicklungskonzepten, Nutzungs- und Richtplänen.</i>	
Datenerhebung:	Daten	Zuständigkeit
	<i>Standorte, gesamter Flächenverbrauch und Nutzung der Erschliessungsinfrastruktur, der Oberflächenanlagen und der ergänzenden Anlagen pro Hauptaktivität (der Bedarf von Zwischendeponien sowie die Standorte der Schachtköpfe sind höchstwahrscheinlich nicht bekannt).</i>	<i>Nagra</i>
	<i>Inventare zu den Landschaften von kantonaler und kommunaler Bedeutung.</i>	<i>Auftragnehmende (über die Gemeinden und die Kantone)</i>

## Literaturverzeichnis

- Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (1998)  
Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines SMA-Lagers Wellenberg. Kosten-Nutzen-Analyse.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2011)  
Wirkungen von geologischen Tiefenlagern für radioaktive Abfälle auf die regionalen Immobilienmärkte. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2008)  
Nachhaltigkeitsbeurteilung: Leitfaden für Bundesstellen und weitere Interessierte. Bern.
- ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2004)  
Nachhaltigkeitsbeurteilung: Rahmenkonzept und methodische Grundlagen. Bern.
- BFE Bundesamt für Energie (2008)  
Sachplan geologische Tiefenlager. Konzeptteil. Bern.
- BFE Bundesamt für Energie (2009)  
Sachplan geologische Tiefenlager. Kriterien zur Definition der «weiteren betroffenen Gemeinden». Entwurf. Bern.
- Ecoplan (2007)  
VOBU, Volkswirtschaftliche Beurteilung von Umweltmassnahmen und Zielen. Leitfaden. Bern.
- Infras (2010)  
Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie Geologische Tiefenlager (SÖW). Teststudie. Bern, Zürich.
- Nagra Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (2009)  
Arbeitsbericht NAB 09-11. Planungsstudie HAA-Lager Standort «Dellenbode» (Input für raumplanerische Beurteilung). Wettingen.
- Rütter und Partner (2005)  
Nukleare Entsorgung in der Schweiz. Untersuchung der sozio-ökonomischen Auswirkungen des Entsorgungsprojektes nördliches Zürcher Weinland. Hauptbericht. Rüschlikon, Lausanne.
- Rütter und Partner (2006)  
Nukleare Entsorgung in der Schweiz. Untersuchung der sozio-ökonomischen Auswirkungen von Entsorgungsanlagen. Band I: Zusammenfassung und wichtige Erkenntnisse, Bern.
- Schweizerischer Bundesrat (2008)  
Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011. Bericht des Schweizerischen Bundesrates vom 16. April 2008.

Swissnuclear (2009)

Kostenstudie 2006 (KS06). Aktualisierung der Entsorgungskosten der Schweizer Kernkraftwerke. Online im Internet:

[http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de\\_794941794.pdf&endung=Kostenstudie 2006](http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_794941794.pdf&endung=Kostenstudie_2006) (22.02.2010).