



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Sektion Verkehrs- und Infrastrukturplanung

September 2008

Raumplanerische Beurteilungsmethodik für den Standortvergleich von geologischen Tie- fenlagern

Zwischenbericht

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan
Titel: Raumplanerische Beurteilungsmethodik für den Standortvergleich von geologischen Tiefenlagern. Zwischenbericht
Auftraggeber: Bundesamt für Energie (BFE) und Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)
Ort: Bern
Jahr: 2008

Begleitgruppe: Ad-hoc-Arbeitsgruppe Raumplanung

Michel Matthey (ARE, Leitung)
Pietro Cattaneo (ARE)
Lena Poschet (ARE)
Simone Brander (BFE)
Josef Rohrer (BAFU)
Sacha Peter (Kt. ZH)
Jörg Hartmann (Kt. AG)
Marco Peyer (Kt. AG)
Leonhard Zwiauer (Kt. AG)
Susanne Gatti (Kt. SH)
Bernhard Künzler (Kt. BE)
Rolf Glünkin (Kt. SO)
Markus Fritschi (Nagra)
Susanne Haag (Nagra)

Projektteam Ecoplan

Felix Walter (Projektleitung)
Hans-Jakob Boesch

Ecoplan

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Thunstrasse 22

CH - 3005 Bern

Tel +41 31 356 61 61

Fax +41 31 356 61 60

bern@ecoplan.ch

Postfach

CH - 6460 Altdorf

Tel +41 41 870 90 60

Fax +41 41 872 10 63

altdorf@ecoplan.ch

Inhaltsübersicht

	Vorwort.....	2
	Inhaltsverzeichnis	3
	Abkürzungsverzeichnis.....	5
	Kurzfassung.....	6
1	Einleitung	11
2	Ziel- und Indikatorensystem	13
3	Aggregationsmethode	32
4	Hinweise zum weiteren Vorgehen und zum Studiendesign	40
5	Anhang A: Vergleich mit den Kriterien des Sachplans (Konzeptteil).....	44
6	Anhang B: Das Ziel- und Indikatorensystem im Vergleich zu alternativen Systemen	48
7	Anhang C: Factsheets der einzelnen Indikatoren.....	60
8	Anhang D: Beispiel eines Ergebnistableaus: NISTRA	69
	Literaturverzeichnis	71

Vorwort

Der vorliegende Bericht enthält einen Vorschlag für 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 fest, und zwar in Zusammenarbeit mit den Standortkantonen und den Entsorgungspflichtigen.

Als Grundlage hierfür dient der vorliegende Vorschlag.

Die ad-hoc-Arbeitsgruppe Raumplanung, in der neben ARE, BFE und BAFU die Entsorgungspflichtigen sowie mehrere Kantone vertreten sind (siehe Impressum), hat diesen Vorschlag in mehreren Sitzungen diskutiert und in der Sitzung vom 3. Juli 2008 sowie in einer schriftlichen Stellungnahme zur bereinigten Version verabschiedet. Alle Mitglieder der Arbeitsgruppe sind grundsätzlich mit der vorgeschlagenen Methodik einverstanden und haben den Bundesbehörden empfohlen, diese nun – wie im Sachplan (Konzeptteil) vorgesehen – in der definitiven Arbeitsgruppe Raumplanung sowie mit den Standortkantonen zu konsolidieren und weiter zu verfeinern.

Für die Ad-hoc-Arbeitsgruppe Raumplanung

Der Vorsitzende

Michel Matthey, Bundesamt für Raumentwicklung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	5
Kurzfassung	6
1 Einleitung	11
1.1 Auftrag.....	11
1.2 Grundlegende Punkte zum Auftragsverständnis	11
2 Ziel- und Indikatorensystem	13
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 Räumliche und zeitliche 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 Informationen zu den Indikatoren	25
2.2.5 Wichtige Diskussionspunkte zum Ziel- und Indikatorensystem	26
2.2.6 Pilotstudie.....	31
3 Aggregationsmethode	32
3.1 Generelle Bemerkungen und Auswahl möglicher Methoden.....	32
3.2 Beste Methode: Kombination aus Nutzwert- und Vergleichswertanalyse	34
3.3 Nutzwertskalen.....	36
3.4 Eckwerte, Nutzwertfunktionen.....	37
3.5 Gewichtungen	38
3.6 Problem von geringen Unterschieden zwischen Standorten	39
4 Hinweise zum weiteren Vorgehen und zum Studiendesign	40
4.1 Offene Fragen und Konkretisierungsbedarf.....	40
4.2 Organisation der Konsolidierung im zweiten Teil der Etappe 1	40
4.3 Organisation und Aufgabenteilung für Etappe 2	41
5 Anhang A: Vergleich mit den Kriterien des Sachplans (Konzeptteil)	44

6	Anhang B: Das Ziel- und Indikatorensystem im Vergleich zu alternativen Systemen	48
7	Anhang C: Factsheets der einzelnen Indikatoren.....	60
8	Anhang D: Beispiel eines Ergebnistableaus: NISTRA	69
	Literaturverzeichnis	71

Abkürzungsverzeichnis

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
HAA	Hochaktive Abfälle
IDANE	Interdepartementaler Ausschuss Nachhaltige Entwicklung
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
KWA	Kosten-Wirksamkeits-Analyse
LKW	Lastkraftwagen
Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NISTRA	Nachhaltigkeits-Indikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte
NWA	Nutzwert-Analyse
SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle
TL	Tiefenlager
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VWA	Vergleichswert-Analyse
WTO	World Trade Organization

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 Tiefenlager radioaktiver Abfälle in der Schweiz. Einen Teil dieses Verfahrens bildet eine raumplanerische Beurteilung potenzieller Standorte von Tiefenlagern und deren Vergleich. Dieser Vergleich soll den Entscheidungsträgern/innen 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 Tiefenlager 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 Tiefenlagers in den Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zulässt.

Der vorliegende Zwischenbericht stellt einen Entwurf der raumplanerischen Beurteilungsmethodik Standortvergleich dar. Er wurde im Auftrag des ARE von der Firma Ecoplan unter Mitwirkung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Raumplanung erstellt.

Sobald die möglichen geologischen Standortgebiete von den Entsorgungspflichtigen bekannt gegeben werden, wird die Arbeitsgruppe Raumplanung entsprechend den betroffenen Kantonen neu zusammengesetzt resp. ergänzt. Dieses Gremium wird unter der Federführung des ARE den hier vorliegenden Vorschlag einer raumplanerischen Beurteilungsmethodik nochmals diskutieren, wo nötig anpassen und ergänzen. Am Ende der Etappe 1 wird die Methodik verbindlich festgelegt, so dass sie in der Etappe 2 angewendet werden kann.

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 Tiefenlagers 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 mit wenigen Ausnahmen immer für die Standortregion und für ein typisches Jahr der Bau-, der Betriebs- und der Verschluss-Phase ermittelt.

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

Nachhaltigkeitsdimensionen	
	Oberziele
	Teilziele
	Kriterien
U Umwelt	
U 1 Ressourcen schonen	
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	Grundwasserschutz und Schutz von Mineralquellen und Thermen
U 1.1.4	Beanspruchte Fruchfolgefleichen
U 1.1.5	Verwendung des Ausbruchsmaterials
U 1.2	Artenvielfalt erhalten
U 1.2.1	Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna
U 1.2.2	Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)
U 2 Immissionen vermeiden	
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
W Wirtschaft	
W 1 Kosten Tiefenlager minimieren (Bau, Betrieb und Verschluss)	
W 1.1	Kosten Tiefenlager minimieren
W 1.1.1	Gesamte Kosten der Anlage

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

Nachhaltigkeitsdimensionen	
	Oberziele
	Teilziele
	Kriterien
W 2	Regionalwirtschaftliche Effekte
W 2.1	Primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte (Investitionen TL)
W 2.1.1	Gesamteffekt Wertschöpfung
W 2.1.2	Gesamteffekt Beschäftigung
W 2.1.3	Gesamteffekt Einkommen
W 2.2	Sekundäre Wirtschaftseffekte auf besonders betroffene Branchen optimieren (veränderte Rahmenbedingungen)
W 2.2.1	Veränderungen im Tourismus
W 2.2.2	Veränderungen in der Landwirtschaft
W 2.2.3	Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen
W 2.3	Wertveränderungen optimieren (nicht entschädigte)
W 2.3.1	Wertveränderungen (nicht entschädigte)
W 2.4	Öffentliche Finanzen optimieren
W 2.4.1	Veränderungen in den öffentlichen Finanzen der Gemeinden
G	Gesellschaft
G 1	Soziodemografische Auswirkungen optimieren
G 1.1	Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte optimieren
G 1.1.1	Veränderung der Bevölkerungsstruktur
G 1.1.2	Veränderung der Identität und Kultur
G 2	Siedlungsraum schützen und verbessern
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	Raumentwicklung optimieren
G 2.3.1	Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
G 2.4	Orts- und Landschaftsbild schützen
G 2.4.1	Veränderung des Ortsbildes
G 2.4.2	Verändertes Bild der übrigen Landschaften

b) Aggregationsmethode

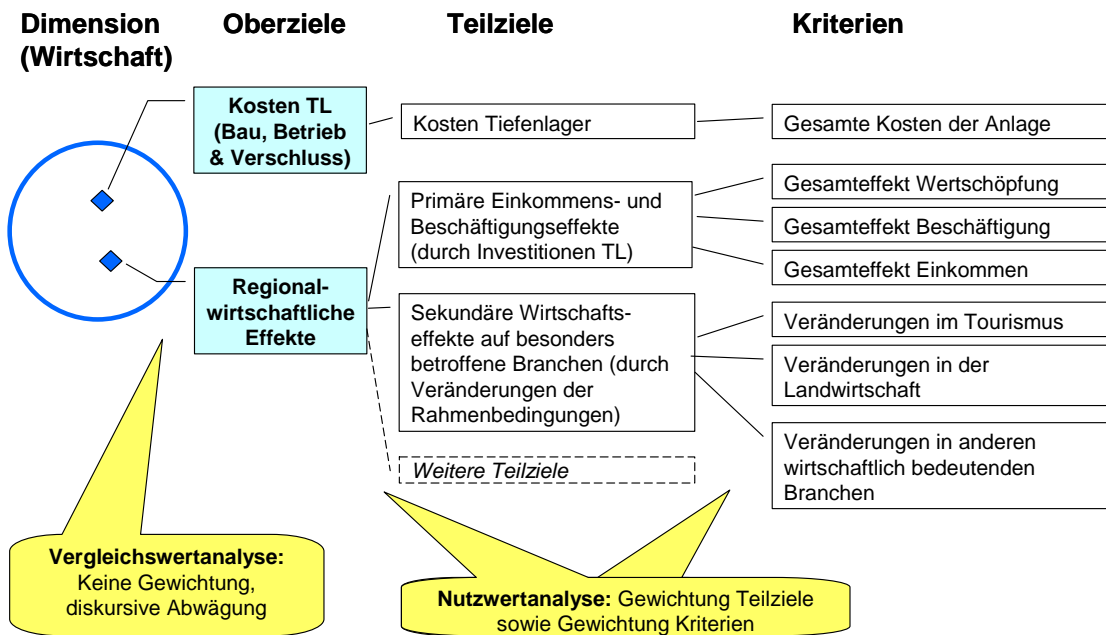
Für eine übersichtliche Gesamtdarstellung des Standortvergleichs müssen die zahlreichen Indikatoren zusammengefasst und hierfür gewichtet werden. Dafür eignet sich eine **Kombination aus Nutzwertanalyse und Vergleichswertanalyse** (vgl. Grafik 1):

Bis auf die Stufe Teilziele erfolgt eine Nutzwertanalyse, das heisst die ermittelten Indikatorenwerte werden in Nutzwertpunkte (von -5 bis +5) umgewandelt und gemäss festzulegenden Gewichtungen so zusammengefasst, 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

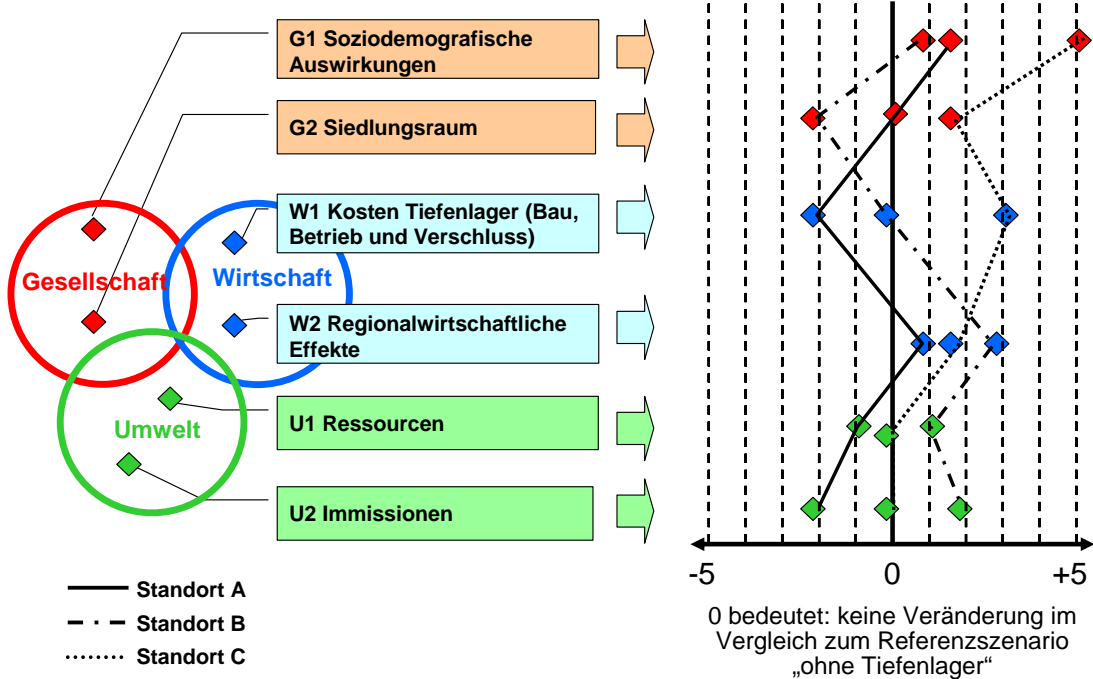
diskursiven Abwägung zugeführt. Dabei können die Oberziele auch noch durch qualitative Aussagen (z.B. bei Verletzung von Minimalanforderungen) ergänzt werden.

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



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 resp. qualitativ-diskursive Abwägung. Als Unterstützung bei dieser Arbeit können die Standortbeurteilungen in Form eines "Blitzdiagramms" dargestellt werden (vgl. Grafik 2).

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



Ergänzende qualitative Beurteilungen und weitere Bemerkungen:

Standort A: Das Kriterium Gesamteffekt Beschäftigung hat auch eine Auswirkung über die Standortregion (räumliche Abgrenzung) hinaus.

Standort B: Wegen fehlender Datenbasis konnte die Lärmbelastung nur mittels Experteninterviews geschätzt werden.

Standort C: Dank der Sanierung der Altlasten kann eine bedeutende Gefahr für die Umwelt beseitigt werden. Teile der Zufahrtswege kommen in einer Moorlandschaft von nationaler Bedeutung zu liegen, in deren Perimeter keine Bauten erstellt werden dürfen.

Studiendesign

Die raumplanerische Beurteilung der Standorte umfasst alle ökologischen, ökonomischen und sozialen Wirkungen eines Tiefenlagers, entsprechend können sie als **sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudien** verstanden werden. Dabei sollen die Auswirkungen eines Tiefenlagers über alle Standorte einheitlich ermittelt werden. Somit eignet sich eine Studie (mit verschiedenen lokalen Bezügen) besser als separate Studien für jeden Standort. Diese sozioökonomisch-ökologischen Studien sollten vom BFE in Zusammenarbeit mit dem ARE und dem BAFU sowie in Konsultation mit den Standortregionen in Auftrag gegeben werden, und zwar wird mit Blick auf die Vergleichbarkeit als ein unabhängiges Gesamtgutachten über alle Standorte, das dann im engen Kontakt mit den Gemeinden der Standortregionen durchgeführt wird.

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Der Bund erarbeitet einen Sachplan geologische Tiefenlager, der das Verfahren und die Kriterien für die Auswahl von Standorten für Tiefenlager radioaktiver Abfälle in der Schweiz festlegen soll. Der Konzeptteil des Sachplans liegt seit April 2008 vor.¹ Einen Teil dieses Verfahrens bildet eine raumplanerische Beurteilung potenzieller Standorte von Tiefenlagern 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 Tiefenlager 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 Standorten mit gleich guten Sicherheitsbedingungen zum Tragen kommen und dank diesem zusätzlichen Unterscheidungskriterium eine Entscheidung erleichtern.

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 Bau, dem Betrieb und dem Verschluss eines Tiefenlagers für radioaktive Abfälle relevant sind, und somit eine Gesamtbeurteilung unter Ausklammerung der erwähnten Sicherheits- und Realisierbarkeitsaspekte darstellt.²

¹ BFE Bundesamt für Energie (2008), Sachplan geologische Tiefenlager. Konzeptteil.

² 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 Standortgebiet mindestens ein potenzieller Standort festgelegt wurde.

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 zugeordnet sind) ebenfalls miteinbezogen werden.

Diese integrale Betrachtung kann Konsequenzen für das Studiendesign haben. Zu klären sind insbesondere die Schnittstellen zwischen den verschiedenen im Sachplan (Konzeptteil) erwähnten Teiluntersuchungen (sozioökonomische Studien, Grundlagen für die raumplanerische Beurteilung, Vorabklärungen im Umweltbereich). Diese Fragen werden im Kapitel 4.3 behandelt.

d) Tiefgang

Gemäss Sachplan (Konzeptteil) wird die Methodik gegen Ende der Etappe 1 konsolidiert. Es ist daher nicht zweckmässig, bereits jetzt ein detailliertes Handbuch auszuarbeiten, das auch alle Indikatoren und genaue Erhebungsanweisungen enthält. Vielmehr wird nach Rücksprache mit dem Auftraggeber ein Ziel- und Indikatorensystem vorerst bis auf die Stufe der Kriterien erstellt. Darüber hinaus werden mit Blick auf die spätere Machbarkeit und die Datenverfügbarkeit erste Überlegungen zu den Indikatoren angestellt. Hingegen werden Details wie Erhebungsmethode und Nutzwertskala erst in der Konsolidierung festgelegt.

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. Grundsätzlich kann diese Beurteilung verschieden ausfallen, z.B.:

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

Aufgrund der Beurteilung wird die Nagra ihren Vorschlag für je 2 Standorte machen müssen. Es wird deshalb die Variante "**Kategorisierung**" bevorzugt, weil damit das Resultat der Beurteilungsmethodik nicht bereits die Auswahlentscheidung präjudiziert. Es ist also eine offene Diskussion über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Standorte und eine entsprechende Auswahl möglich. Zudem soll es möglich sein, die Beurteilung auch mit qualitativen Erklärungen zu ergänzen. Es ist allerdings zweckmässig, dass die Beurteilung zu einer Einengung der Zahl der empfehlenswerten Standorte führt oder zumindest wichtige Argumente liefert, welche letztlich für die Nagra als Grundlage für ihren Auswahlvorschlag dienen. Hingegen ist eine Rangierung nicht erforderlich.

- **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. 36). Solche qualitativen Ergänzungen sind aber selektiv anzuwenden, d.h. stufengerecht auf wichtige Zusatzinformationen zu beschränken, um die Übersichtlichkeit zu erhalten.

In gewissen Fällen kann es sinnvoll sein, wenn die qualitative Beurteilung auch direkt einen Einfluss auf die Bewertung eines Indikators hat, d.h. der Nutzwert aufgrund der qualitativen Beurteilung verändert wird. Eine solche Anpassung ist aber nur dann zulässig, wenn die Messung gemäss dem definierten Messverfahren offensichtlich zu Verzerrungen führen würde, weil wichtige Faktoren unberücksichtigt blieben. Entsprechend sind solche Fälle auch immer gut zu dokumentieren und zu begründen.

- **Kriterienliste des Sachplans (Konzeptteil)**

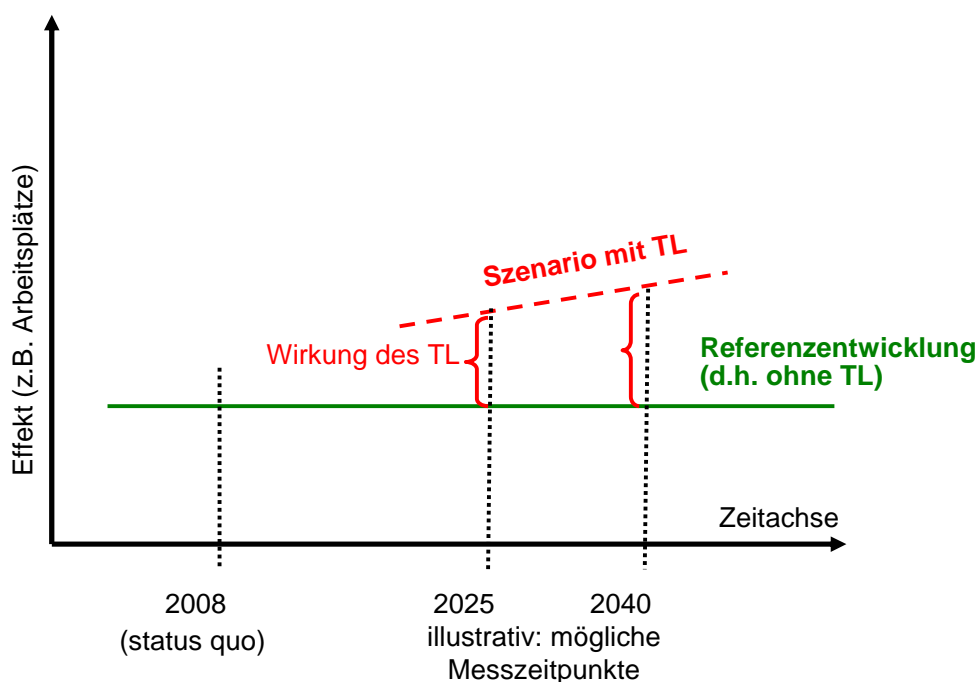
Die Kriterienliste im Anhang II des Sachplans (Konzeptteil) ist als grobe Orientierung für das Ziel- und Indikatorensystem zu sehen, von der in begründeten Fällen abgewichen werden kann.

2.1.2 Vergleichsbasis

- **Vergleichsbasis/Referenzfall**

Bei Indikatoren mit relativen Werten werden die Wirkungen eines Tiefenlagers im Vergleich zu einer Situation ohne Tiefenlager ausgewiesen. Die Situation ohne Tiefenlager heisst Referenzfall resp. Referenzentwicklung (vgl. Grafik 2-1). Da sich die Messzeitpunkte auf Zeitpunkte in der Zukunft beziehen (z.B. 2025 für die Bauphase, 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 solche Indikatoren eine Entwicklung ohne Tiefenlager 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 2008) (vgl. die horizontale Linie in Grafik 2-1).

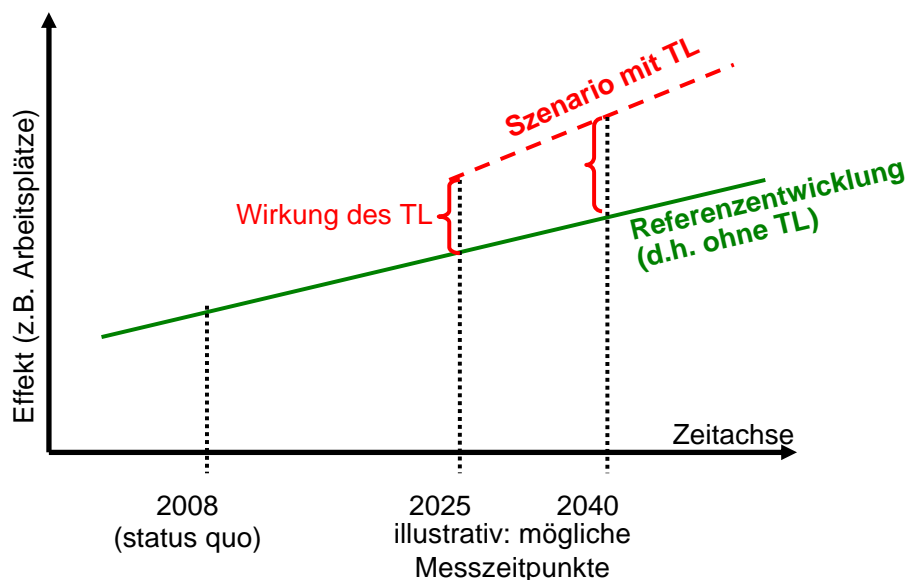
Grafik 2-1: Schematische Darstellung eines konstanten Referenzfalles



Kann hingegen für ein Indikator mit einem relativen Wert 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 auch jegliche andere Entwicklungspfade möglich).

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



Bei Indikatoren mit Absolutwerten (z.B. Baukosten) ist kein Bezug zum Referenzfall notwendig, entsprechend ist in diesen Fällen die Referenzentwicklung nicht zu berücksichtigen.

Für jeden Indikator wird angegeben, ob es sich um einen absoluten oder relativen Indikator handelt und, im zweiten Fall, welches Szenario für die Definition des Referenzfalles angewendet wird (konstant zum Status quo, nicht-konstante Entwicklung). Es ist evtl. sinnvoll, wenn vor der Etappe 2 Studien über diese Referenzentwicklungen durchgeführt werden (unter Berücksichtigung des Trends und bestehender Entwicklungskonzepte), damit bereits zu diesem Zeitpunkt Klarheit darüber besteht, welche Referenzentwicklung je Indikator zur Anwendung kommt. Diese Ergebnisse könnten dann auch in die Regionalen Entwicklungsstrategien als Grundlage miteinfließen.

- **Berücksichtigung der Ausgangslage/"Vorbelastung"**

- Die Veränderung gegenüber der Ausgangslage resp. Vergleichsbasis wird grundsätzlich in Absolutwerten angegeben (z.B. Reduktion der Landwirtschaftsfläche um 10 ha). In Fällen, in denen das Verhältnis zur Ausgangslage entscheidend ist (z.B. Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur), wird 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 Grenzwertüber-

schreitungen führt, so wird dies grundsätzlich³ qualitativ gewürdigt (vgl. auch Kapitel 3.2).

- **Schnittstelle zu den "Regionalen Entwicklungsstrategien"**⁴

Die "Regionalen Entwicklungsstrategien", welche die Regionen erstellen, dienen dazu, die allfällige Situation "mit Lager" zu optimieren.⁵ Gemäss Sachplan (Konzeptteil) (S. 34, analog S. 46 und S. 84) geht es dabei um die Ausarbeitung von "Szenarien einer nachhaltigen 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 Lager" zu entwickeln, die dann als Referenzfall für die Beurteilung der Auswirkungen dienen würden (Beispiel: Szenario Oeko-Wellness-Region ohne Lager, entsprechend potenziell grössere Auswirkungen eines Lagers).

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 i.d.R. nicht beigezogen, da sie gemäss Sachplan (Konzeptteil) für den Fall "mit Tiefenlager" entwickelt werden.

- **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 ist dies kein Problem, da jeder Standort eine vergleichbare Projektgrösse hat.

Grundsätzlich wird ein Vergleich der HAA-Standorte und separat ein Vergleich der SMA-Standorte durchgeführt. Dabei wird genau die gleiche Methodik verwendet.

Für Kombi-Standorte (HAA + SMA) werden grundsätzlich drei verschiedene Analysen durchgeführt:⁶

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

Wird nur eine Lagerart interregional verglichen, so wird auch beim Kombi-Standort nur das entsprechende (Teil-) Lager berücksichtigt. Soll hingegen das Kombi-Lager verglichen werden, so erfolgt der Vergleich mit anderen Kombi-Standorten (sofern vorhanden)

³ Falls bei einem relativen Indikator die „Vorbelastung“ mit dem Referenzwert übereinstimmen resp. erfasst werden, so wird diese (auch) quantitativ berücksichtigt.

⁴ Die Ausarbeitung der regionalen Entwicklungsszenarien ist nicht Bestandteil der hier diskutierten Beurteilungsmethodik.

⁵ Die regionalen Entwicklungsszenarien werden grundsätzlich unabhängig von der Beurteilung der Standortregionen durchgeführt, evt. ist es aber hilfreich, die Ergebnisse der Standortvergleiche als Grundlage zu verwenden.

⁶ 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.

und mit aggregierten Werten von Einzel-Standort-Paaren.⁷ Mit dieser Methode können einerseits Synergie-Effekte der Kombi-Standorte und andererseits Grössenunterschiede richtig in die Bewertung einfließen. Auf welche Art und Weise die Aggregation der Einzel-Standorte erfolgt (z.B. Addition der Werte), ist bei den relativen Kriterien noch offen; bei den absoluten Kriterien erfolgt sie über eine Addition der zwei Werte.

2.1.3 Räumliche und zeitliche Festlegungen

- **Berücksichtigung der Projektphasen**

Das gesamte Projekt Tiefenlager kann grob in drei Phasen eingeteilt werden:

- Bau (Oberflächenanlage und eigentliches Tiefenlager)
- Betrieb (Einlagern der radioaktiven Abfälle)
- Überwachung/Verschluss (erfolgt nach vollständigem Füllen des Lagers)

Grundsätzlich soll jeder Indikator für jede der drei Phasen erfasst resp. geschätzt werden. Hierbei sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Messwert eines Indikators stellt in jeder Phase ein „typisches“ Jahr dar (ausser es sind Extremwerte gefragt, siehe weiter unten), was in den meisten Fällen einem Durchschnittsjahr entspricht.
- Ist ein Indikator in einer Phase irrelevant, wird er für diese Phase weggelassen.
- Kann ein Indikator in einer Phase als repräsentativ für zwei oder für alle 3 Phasen angesehen werden, so wird der Indikator nur für diese repräsentative Phase ermittelt.
- Ist es sinnvoll, dass von einem Indikator nur der Extremwert aller 3 Phasen verwendet wird, so wird nur der entsprechende Extremwert erfasst.
- Die Phasen werden – je nach Art der Indikatoren – gewichtet, so dass pro Indikator schliesslich ein Wert vorliegt (vgl. Kapitel 3.5).
- Ein Vorschlag über Messart und Gewichtung eines Indikators wird bei Vorliegen aller Indikatoren zuhanden der Arbeitsgruppe ausgearbeitet.

- **Messzeitpunkte**

- Messzeitpunkte geben an, für welches Jahr die Erhebung der Werte durchgeführt werden muss. Grundsätzlich werden die Zeitpunkte 2025, 2040 und 2060 verwendet als repräsentative Bau- resp. Betriebs- resp. Überwachungs-/Verschluss-Zeitpunkte.⁸
- Da die HAA- und SMA-Lagern nicht mit dem gleichen Zeitplan realisiert und betrieben werden, ist es möglicherweise sinnvoll, für beide Lagerarten unterschiedliche Messzeitpunkte zu verwenden. Im Falle von Kombi-Lagern ist eine spezielle Lösung noch zu finden (vgl. auch „Umgang mit unterschiedlicher Projektgrösse“).

⁷ Grundsätzlich kann jedes HAA-Lager mit jedem SMA-Lager kombiniert werden.

⁸ Der genaue (zeitliche) Ablauf für die Erstellung eines HAA- und eines SMA-Lagers liegen derzeit noch nicht vor, entsprechend sind die genannten Jahreszahlen vorerst nur provisorisch. Zudem ist es denkbar, dass für ein HAA-Lager andere Zeitpunkte repräsentativ sind als für ein SMA-Lager (vgl. nachfolgender Punkt).

- Bei jedem Indikator wird festgelegt, ob eine Vereinfachung zulässig ist, indem der jeweilige Referenzfall für alle Berechnung auf das Jahr 2040 ausgelegt wird (z.B. Bevölkerungsprognosen, Wirtschaftsentwicklung usw.). Oft ist eine Prognostizierung über diesen Zeitpunkt hinaus wegen der zunehmenden Unsicherheit nicht sinnvoll. Zudem ist es für den Quervergleich der Standorte in aller Regel nicht entscheidend, welcher Zeitpunkt gewählt wird.
 - Bei einzelnen Indikatoren wird die Ausprägung pro Phase nicht zu einem einzigen Messzeitpunkt erfasst („typisches Jahr“ einer Phase), sondern es werden für die gesamte Periode einer Phase die jährlichen Ausprägungen aufsummiert (Gesamtsumme einer Phase, z.B. bei Kosten). Indikatoren, die die Gesamtsumme schätzen, werden entsprechend bezeichnet.
- **Räumlich Abgrenzung**

Die Beurteilung wird räumlich auf die ausgewiesene Standortregion beschränkt (die Standortregion umfasst gemäss Sachplan (Konzeptteil), z.B. S. 23f, die Standortgemeinden sowie die Gemeinden, welche ganz oder teilweise im Planungssperimeter liegen, sowie in begründeten Fällen zusätzlich weitere Gemeinden).⁹ Auch für relative Indikatoren, deren Effekt sich nicht auf die ganze Standortregion auswirkt, ist die Standortregion der Referenzraum. Haben einzelne Effekte eine klar erkennbare Wirkung über die Standortregion hinaus, so kann dies qualitativ erfasst werden. Ebenso können Effekte, die in kleinen Teilgebieten einer Standortregion bedeutende Auswirkungen haben können ("lokale hot spots"), qualitativ ausgewiesen werden. Nur in begründeten Ausnahmefällen, z.B. bei den Transporten in ein TL, können auch die ausserregionalen Auswirkungen direkt in die Nutzwert- und Vergleichswertanalyse einfließen, indem die räumliche Abgrenzung für diese Indikatoren (und für alle Standorte!) entsprechend erweitert wird. Für jeden Indikator wird die räumliche Abgrenzung angeben.

- **Terminologie**

Die von uns vorgeschlagene Terminologie weicht vom Sachplan (Konzeptteil) ab, orientiert sich aber 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 resp. weisen jeweils auf ein Ziel hin, das (im Idealfall) erreicht werden sollte (z.B. „Landbeanspruchung

⁹ 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).

vermeiden“). Der Einfachheit und Verständlichkeit halber wird bei vielen Ober- und Teilzeilen zusätzlich eine Kurzform verwendet, z.B. „Landbeanspruchung“ statt „Landbeanspruchung vermeiden“.

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. 66f.) miteinander verglichen. Die Quellen waren:

- Konzeptteil Sachplan geologische Tiefenlager (BFE (2008))¹⁰
- Rütter und Partner (2006)
- Rütter und Partner (2005)
- Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (1998)
- Bundesratskriterien (Bundesrat (2008))
- 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, muss eine Konkretisierung vorgenommen werden, d.h. es müssen konkrete Kriterien und messbare Indikatoren festgelegt werden.*
- Gewisse Indikatoren beziehen sich auf die Beschreibung der Ist-Situation, andere Indikatoren beurteilen die Veränderungen aufgrund eines Projekts (z.B. Tiefenlagers).
 - *Es sollen nur solche Indikatoren berücksichtigt werden, die eine Veränderung aufgrund eines Tiefenlagers 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 resp. haben Auswirkungen aufeinander. Die einzelnen Indikatoren können somit in mehreren Kategorien vorkommen (u.a. Rütter und Partner (2005)).
 - *Das gesamte Ziel- und Indikatorensystem wurde so strukturiert, dass grundsätzlich keine Überschneidungen und Doppelzählungen auftreten (vgl. Kapitel 2.2.3).*

¹⁰ Es wurden auch die Rückmeldungen der einzelnen Kantone im Rahmen der Anhörung berücksichtigt.

- 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 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 Experten/innen 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 Tiefenlager bereits erstellt wurde.
 - *Die Erhebung aller Indikatoren erfolgt ex-ante, also vor dem Bau eines Tiefenlagers. Die Beurteilung der Auswirkungen eines Tiefenlagers auf eine Standortregion bezieht sich dann aber auf Zeitpunkte während des Baus, des Betriebs und der Überwachung/Verschlusses (vgl. Kapitel 2.1.3).*
- Bei einzelnen Texten werden die Indikatoren auch vor dem Hintergrund unterschiedlicher Entwicklungsszenarien in den betroffenen Regionen angeschaut (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

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:

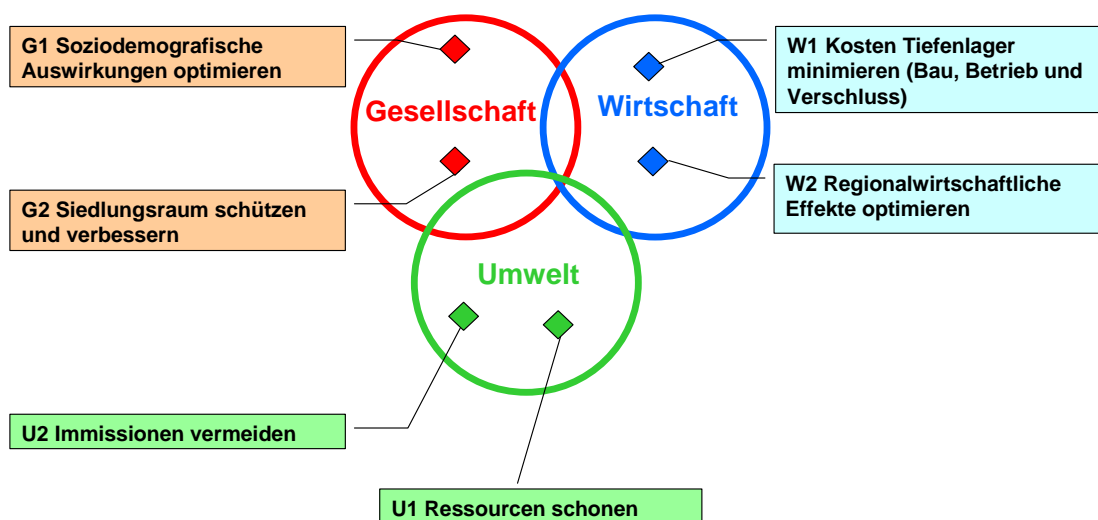
- Das Ziel- und Indikatorensystem soll über alle Stufen eine einheitliche, klare Struktur aufweisen.
- Die Struktur soll sich möglichst an bewährte Ziel- und Indikatorensysteme anlehnen (z.B. die Verwendung der drei Nachhaltigkeitsdimensionen der IDANE-Kriterien).
- Die einzelnen Oberziele sollen ähnliche Effekte zusammenfassen, gegenläufige Effekte innerhalb eines Oberzieles, die sich saldieren und damit nicht mehr sichtbar sind, sollen vermieden werden (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 Tiefenlagers (inkl. Bau) in der einen oder anderen Form beeinflusst werden.
- Eine solche Auswirkung muss klar als positiv oder negativ für eine Standortregion definierbar sein; es gibt keine Beurteilungen ohne Wertung.
- In dieser ersten Phase sollen mit den Kriterien möglichst alle potenziell relevanten Wirkungen abgedeckt werden. Es kann aber sein, dass sich bei einzelnen Kriterien keine signifikanten Unterschiede ergeben,¹¹ aber diese sollen aus Gründen der Vollständigkeit dennoch Teil des Systems bleiben.
- Kriterien, die nur bei einem Vergleich unterschiedlich grosser Tiefenlager relevant sind (z.B. Art des Tiefenlagers, gesetzliche Rahmenbedingungen, Beurteilung des Vorgehensprozesses, vgl. Rütter und Partner (2006)), werden weggelassen.

2.2.3 Überblick über das Ziel- und Indikatorensystem

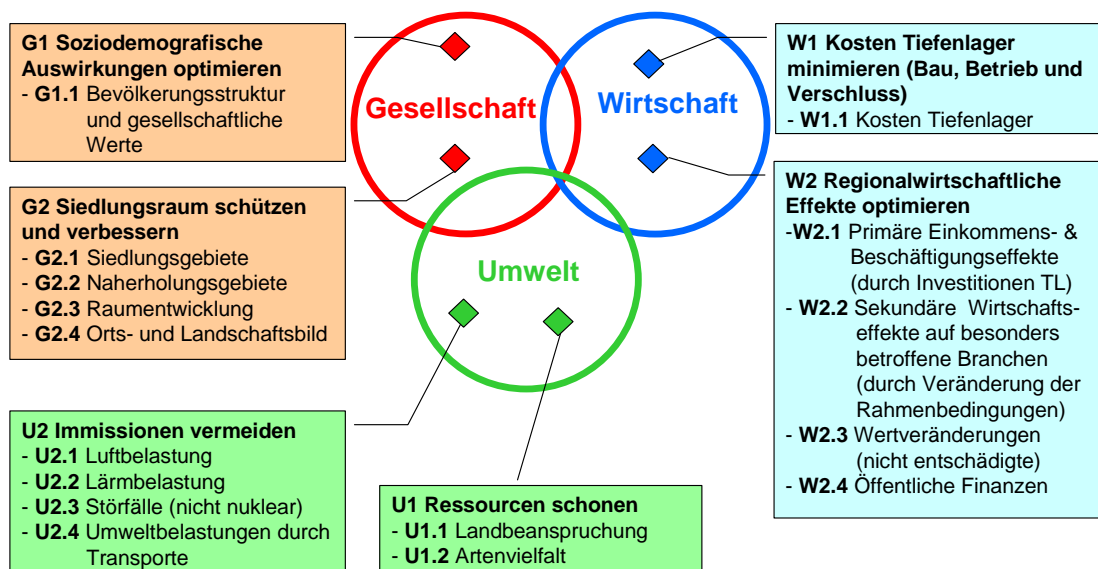
Unter Berücksichtigung der obigen Überlegungen wurde folgendes Ziel- und Indikatorensystem entwickelt (vgl. Grafik 2-3 und Grafik 2-4):

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



¹¹ Eine erste Abschätzung über die Signifikanz der Kriterien wird bei der Festlegung der Indikatoren und bei der Prüfung der Datenverfügbarkeit möglich sein. Später wird die effektive Erhebung der Daten noch weitere Klarheit schaffen.

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.

Die Ergebnisse für die sechs Oberziele sollen letztlich als Hauptergebnis kommuniziert und verglichen werden. 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 2-1 sind alle Stufen des Ziel- und Indikatorensystems zusammengefasst.

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

Nachhaltigkeitsdimensionen	
Oberziele	
Teilziele	
Kriterien	
Indikatoren	
U Umwelt	
U 1 Ressourcen schonen	
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 Grundwasserschutz und Schutz von Mineralquellen und Thermen	
U 1.1.3.1	Beeinträchtigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen
U 1.1.3.2	Beeinträchtigung von Mineralquellen und Thermen
U 1.1.4 Beanspruchte Fruchtfolgefleichen	
U 1.1.4.1	Veränderung der Fruchtfolgefleichen
U 1.1.5 Verwendung des Ausbruchsmaterials	
U 1.1.5.1	Verwendung des Ausbruchsmaterials (ökologischer Aspekt)
U 1.2 Artenvielfalt erhalten	
U 1.2.1 Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna	
U.1.2.1.1	Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren
U 1.2.1.2	Beeinträchtigung von Oberflächengewässern
U 1.2.1.3	Beeinträchtigung von weiteren schützenswerten Lebensräumen
U 1.2.2 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)	
U 1.2.2.1	Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) gemäss Roter Liste
U 2 Immissionen vermeiden	
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 entlang der gesamten Transportroute (inkl. Umladestationen und Oberflächenanlagen)
U 2.4 Umweltbelastungen durch Transporte vermeiden	
U 2.4.1 Umweltbelastungen durch Transporte	
U 2.4.1.1	Länge des Transportwegs per Eisenbahn
U 2.4.1.2	Länge des Transportwegs per LKW
W Wirtschaft	
W 1 Kosten Tiefenlager minimieren (Bau, Betrieb und Verschluss)	
W 1.1 Kosten Tiefenlager minimieren	
W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage	
W 1.1.1.1	Gesamtkosten Anlage (je nach Phase)

Nachhaltigkeitsdimensionen	
Oberziele	
	Teilziele
	Kriterien
	Indikatoren
W 2 Regionalwirtschaftliche Effekte	
W 2.1	Primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte (Investitionen TL)
W 2.1.1	Gesamteffekt Wertschöpfung
W 2.1.1.1	Veränderung der Wertschöpfung
W 2.1.2	Gesamteffekt Beschäftigung
W 2.1.2.1	Veränderung der Anzahl Beschäftigter
W 2.1.3	Gesamteffekt Einkommen
W 2.1.3.1	Veränderung des Durchschnittseinkommens
W 2.2	Sekundäre Wirtschaftseffekte auf besonders betroffene Branchen optimieren (veränderte Rahmenbedingungen)
W 2.2.1	Veränderungen im Tourismus
W 2.2.1.1	Veränderung der Wertschöpfung
W 2.2.2	Veränderungen in der Landwirtschaft
W 2.2.2.1	Veränderung der Wertschöpfung
W 2.2.3	Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen
W 2.2.3.1	Veränderung der Wertschöpfung
W 2.3	Wertveränderungen optimieren (nicht entschädigte)
W 2.3.1	Wertveränderungen (nicht entschädigte)
W 2.3.1.1	Veränderungen in den bestehenden Werten (Immobilien, Boden, Nutzung etc.) (nicht entschädigte)
W 2.4	Öffentliche Finanzen optimieren
W 2.4.1	Veränderungen in den öffentlichen Finanzen der Gemeinden
W 2.4.1.1	Veränderungen in den Einnahmen
W 2.4.1.2	Veränderungen in den Ausgaben
W 2.4.1.3	Konflikt- oder Synergiepotential mit anderen Erschliessungsvorhaben, die zu Mehrausgaben resp. zu Einsparungen führen
W 2.4.1.4	Investitionen des TL von bleibendem Wert (im Besitz der öffentlichen Hand)
W 2.4.1.5	Veränderungen in den Finanzausgleichszahlungen (intra-kantonal)
G Gesellschaft	
G 1 Soziodemografische Auswirkungen optimieren	
G 1.1	Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte optimieren
G 1.1.1	Veränderung der Bevölkerungsstruktur
G 1.1.1.1	Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an Gesamtbevölkerung
G 1.1.1.2	Veränderung des Anteils der jungen Bevölkerungsschicht an Gesamtbevölkerung
G 1.1.2	Veränderung der Identität und Kultur
G 1.1.2.1	Zahl der Neuzuziehenden mit einem anderen kulturellen Hintergrund als die bestehende Gesellschaft
G 2 Siedlungsraum schützen und verbessern	
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 Oberflächenanlagen
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	Raumentwicklung optimieren
G 2.3.1	Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
G 2.3.1.1	Grad der Übereinstimmung der zu erwartenden Entwicklung mit dem gültigen Raumentwicklungskonzept (Richtpläne)
G 2.4	Orts- und Landschaftsbild schützen
G 2.4.1	Veränderung des Ortsbildes
G 2.4.1.1	Konflikte mit ISOS-Objekten
G 2.4.1.2	Konflikte mit Ortsbildern von kantonaler oder kommunaler Bedeutung
G 2.4.2	Verändertes Bild der übrigen Landschaften
G 2.4.2.1	Konflikte mit Landschaften von nationaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)
G 2.4.2.2	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. 66f). Da der obige Vorschlag eines Ziel- und Indikatorensystems sich in einigen Punkten davon unterscheidet, werden im Anhang A: Vergleich mit den Kriterien des Sachplans (Konzeptteil) (S. 44) 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.

In Ergänzung zur Tabelle 2-1 befindet sich im Anhang eine weitere Tabelle, die das vorgeschlagene Ziel- und Indikatorensystem mit den sechs Indikatorensystemen vergleicht, die für die Ausarbeitung des Vorschlags analysiert wurden (vgl. Anhang B: Das Ziel- und Indikatorensystem im Vergleich zu alternativen Systemen, S. 48).¹² Aus dieser Tabelle ist u.a. auch ersichtlich, welche Kriterien und Indikatoren von anderen Indikatorensystemen als vom Sachplan (Konzeptteil) übernommen wurden und welche selbst definiert wurden.

2.2.4 Informationen zu den Indikatoren

Für eine genaue Beschreibung der vorgeschlagenen Indikatoren wird für jeden Indikator ein sogenanntes Factsheet erstellt (vgl. als Beispiel Tabelle 7-1 im Anhang C: Factsheets der einzelnen Indikatoren, S. 60). Von den dort aufgeführten Informationen sind von jedem Indikator vorläufig bereits folgende Informationen verfügbar (vgl. Tabelle 7-2 im Anhang C: Factsheets der einzelnen Indikatoren, S. 61):

- Masseinheit
- Erhebungsverfahren (was muss beim Messen speziell beachtet werden, wie ist das Vorgehen)
- Berücksichtigung der Phasen eines TL (vgl. Kapitel 2.1.3)
- Art der zugrundeliegenden Referenzentwicklung (vgl. Kapitel 2.1.2)
- Räumliche Abgrenzung (vgl. Kapitel 2.1.3)

In der noch folgenden Phase der Etappe 1 (d.h. bis ca. Anfang 2009) werden im Rahmen der Konsolidierung folgende Aspekte festzulegen und in den Factsheets festzuhalten sein:

- Nutzwertfunktion (vgl. die Kapitel 3.3 und 3.4)
- Datenerhebung (wie ist die Verfügbarkeit, wer ist für die Erhebung zuständig)
- Offene Fragen/Probleme

¹² Es handelt sich dabei um folgende Indikatorensysteme: Sachplan (Konzeptteil) (BFE (2008)), Rütter und Partner (2006), Rütter und Partner (2005), Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (1998), Bundesratskriterien (Bundesrat (2008)), IDANE-Kriterien (ARE (2004) und Bundesrat (2008)); vgl. dazu auch Kapitel 2.2.1.

2.2.5 Wichtige Diskussionspunkte zum Ziel- und Indikatorensystem

a) Qualitative Einschätzungen – für alle Regionen die gleichen Expertinnen und Experten / Abgleich

Alle Indikatoren geben eine Einschätzung über die zu erwartenden Veränderungen in der Zukunft aufgrund des TL wieder. Die bisherige Arbeit mit dem Ziel- und Indikatorensystem hat dabei gezeigt, dass für viele Indikatoren eine solche Einschätzung gar nicht oder nur bedingt quantitativ erfolgen kann und qualitative Beurteilungen durch Fachexpertisen notwendig sind. Um die Vergleichbarkeit zwischen einzelnen Standorten trotzdem gewährleisten zu können, schlagen wir vor, dass für die gleichen Indikatoren/Themen (z.B. Beurteilung der „Beeinträchtigungen der Lebensräume für Flora und Fauna“) jeweils für alle Standortregionen immer die gleichen Expertinnen und Experten für eine Schätzung der Indikatorenwerte beigezogen werden und die Bearbeitenden (z.B. Auftragnehmer) ihre Bewertungen im Quervergleich diskutieren und abstimmen.

b) Referenzentwicklung vs. direkter Inputfaktor

Wie bereits im Kapitel 2.1 beschrieben müssen für die Messungen von relativen Indikatoren, die sich auf das Verhältnis zwischen einer Situation mit und ohne TL beziehen, die jeweiligen Referenzentwicklungen geschätzt werden. Diese Referenzentwicklungen geben dabei die Entwicklung des entsprechenden Indikators ohne ein TL an (z.B. der Anteil der Erwerbstätigen an der Gesamtbevölkerung über die Zeit ohne Tiefenlager für den Indikator „Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an Gesamtbevölkerung“).

Von diesen Referenzentwicklungen sind die direkten Inputfaktoren zu unterscheiden. Als direkte Inputfaktoren werden Indikatoren des Ziel- und Indikatorensystems bezeichnet, die direkt einen Einfluss auf den Wert eines anderen Indikators haben. So übt beispielsweise der Indikator „Gesamtkosten der Anlage“ einen direkten Einfluss auf den Indikator „Veränderung der Wertschöpfung“ (W 2.1.1.1) aus, indem die in der Region anfallenden Investitionen (also Bau- und Betriebskosten) die regionale Wertschöpfung verändert. Direkte Inputfaktoren können sowohl bei absoluten als auch bei relativen Indikatoren vorkommen, entscheidend ist nur, ob der Wert eines Indikators durch einen anderen Indikator beeinflusst wird.

Eine spezielle Stellung nimmt in diesem Zusammenhang der Inputfaktor „Veränderung der Bevölkerungsentwicklung“ ein. Dieser kommt im Ziel- und Indikatorensystem zwar nicht als eigenständiger Indikator vor, ist aber für viele Indikatoren eine wichtige Inputgrösse (z.B. U 2.2.1 „Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort“, vgl. Abschnitt f)). Folglich muss auch dieser Faktor im Rahmen einer Beurteilung wie ein normaler Indikator geschätzt werden, er wird aber letztendlich nicht mit einem Nutzwert bewertet sondern dient nur als direkter Inputfaktor für gewisse Indikatoren, also als Hilfsgrösse.

In einem solch komplexen System wie der Gesellschaft sind selbstverständlich die Verknüpfungen und gegenseitigen Beeinflussungen zwischen den Indikatoren äusserst vielschichtig, zumal die Effekte auch indirekt und über mehrer Stufen erfolgen können. Eine Berücksichtigung all dieser Beeinflussungen im Rahmen der Standortvergleiche wäre kaum praktikabel

und würde sehr grossen Aufwand benötigen. Aus diesem Grund haben wir uns auf die wichtigsten direkten Inputfaktoren beschränkt. So wird z.B. der indirekte Einfluss des Bevölkerungswachstums auf die Ressourcennutzung Boden (via Zunahme der Wohnbauten) nicht berücksichtigt. Eine solche Vereinfachung führt streng genommen zu einer gewissen Verzerrung der Resultate. Da aber eine Abschätzung aller (indirekten) Einflussgrössen ebenfalls mit sehr grossen Unsicherheiten behaftet wäre, und zudem der entsprechende Aufwand unverhältnismässig gross ist, kann diese Vereinfachung in der Ermittlung der Auswirkungen eines TL vertreten werden.

c) Berücksichtigung der Phasen Bau, Betrieb und Verschluss

Für jeden Indikator wurde festgelegt, ob und wie die einzelnen Phasen eines TL (Bau, Betrieb, Verschluss) berücksichtigt werden. Dabei wurde folgende Regel berücksichtigt:

- Grundsätzlich werden immer alle drei Phasen separat berücksichtigt, d.h. es gibt für jede Phase eine eigene Beurteilung resp. Schätzung.
- Verändert sich hingegen die Situation zwischen zwei Phasen nicht, so wird zwar weiterhin für jede Phase ein Wert angegeben, der Wert für die nachfolgende Phase ist aber identisch zum Wert der vorhergehenden Phase. Die Situation mit TL kann dabei als konstant angeschaut werden, wenn sowohl die Referenzentwicklung, als auch die direkten Inputfaktoren, als auch der Einfluss des TL für den betreffenden Indikator konstant bleibt.
- In der Nutzwertanalyse nicht berücksichtigt wird eine Phase nur dann, wenn davon ausgegangen werden kann, dass der entsprechenden Indikator in dieser Phase nicht mehr auftritt resp. nicht mehr relevant ist (z.B. der Indikator U 1.1.5.1 „Verwendung des Ausbruchsmaterials (ökologischer Aspekt)“ wird nur für die Betriebsphase berücksichtigt, da das Ausbruchsmaterial nur in dieser Phase anfällt und weiter verwendet wird).

d) Räumliche Abgrenzung

Mit Ausnahme eines Indikators (U 2.4), der sich auf die Transportwege ausserhalb der Standortregion bezieht (ohne nukleare Sicherheitsaspekte), gilt für alle Indikatoren eine räumliche Abgrenzung, die der jeweiligen Standortregion entspricht (vgl. Kapitel 2.1.3).

Allerdings gibt es verschiedene relative Indikatoren, deren Ausprägung nur lokal, aber nicht regional zum Tragen kommt. So ist beispielsweise die „Veränderung der Identität und Kultur“ (G 1.1.2) (bei relativ wenig Neuzuziehenden) möglicherweise nur in wenigen direkt betroffenen Gemeinden zu spüren, nicht aber in der gesamten Standortregion. Wird nun als räumliche Abgrenzung die Standortregion verwendet, resultiert in einem solchen Fall ein sehr kleiner Effekt, obwohl für die meistbetroffene Gemeinde durchaus eine spürbare Veränderung eintreten könnte.

Eine Lösung dieses Problems könnte sein, dass bei solchen Indikatoren an Stelle der Standortregion die Gemeinde(n) der Oberflächenanlagen als räumliche Abgrenzung verwendet wird. Leider bringt diese Option ihre eigenen Schwierigkeiten mit sich:

- Gewisse Effekte könnten in weiteren Gemeinden auftreten (Unterschätzung),

- sie könnten in einer anderen Gemeinde als in den Gemeinden mit Oberflächenanlagen auftreten (Unterschätzung),
- sie könnten je nach Standortregion unterschiedlich auftreten (Vergleichbarkeit der Resultate nicht mehr gegeben).

Da allerdings gerade die Vergleichbarkeit zwischen den Standorten besonders wichtig ist, soll auch für diese Indikatoren an den Standortgebieten als räumliche Abgrenzung festgehalten werden. Sind solche lokalen Effekte aber besonders relevant, sollen sie als verbale (qualitative) Ergänzung in die Schlussbeurteilung aufgenommen werden.

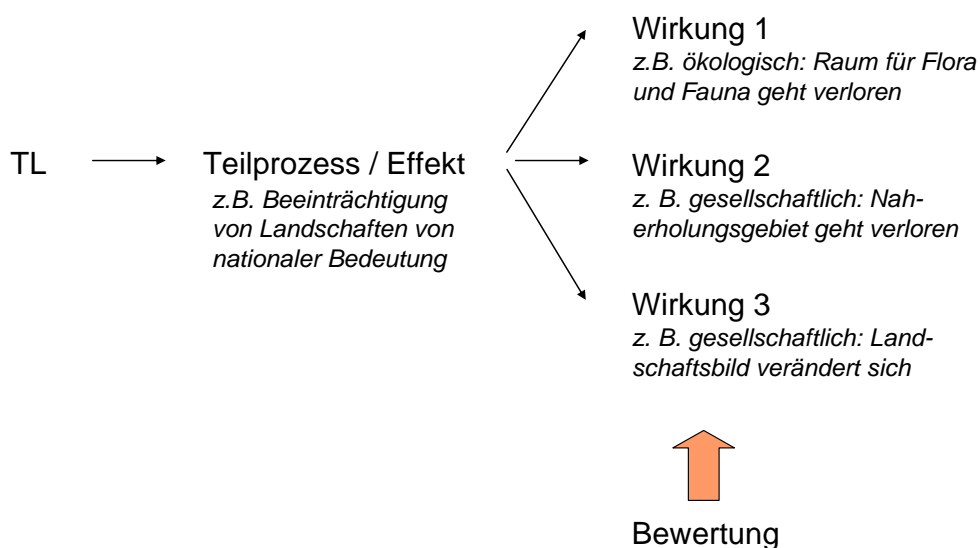
e) Relative oder absolute Indikatoren

Für die Entscheidung, ob ein Indikator relativ oder absolut betrachtet wird, waren folgende Überlegungen relevant:

- Bei den Indikatoren der Nachhaltigkeitsdimension Umwelt wurden immer absolute Indikatoren gewählt, da die Bedeutung einer Beeinträchtigung der Umwelt unabhängig davon sein muss, wie gross die entsprechende Region ist.
- Bei den Indikatoren der Nachhaltigkeitsdimension Wirtschaft wurden immer absolute Indikatoren gewählt, 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 erfasst werden und spielt zudem bei den gesellschaftlichen Indikatoren eine Rolle (Beitrag zur oder Konflikt mit der vorgesehenen Raumentwicklung).
- Bei den Indikatoren der Nachhaltigkeitsdimension Gesellschaft wurden in all jenen Fällen relative Indikatoren gewählt, in denen die Auswirkungen primär regional (oder gar lokal) zu spüren sind und aus nationaler Perspektive eher unbedeutend sind (Bevölkerungsentwicklung, Bevölkerungsstruktur, Kultur und Identität). Absolute Indikatoren wurden hingegen dort verwendet, wo wiederum kleine Regionen nicht automatisch gegenüber grossen Regionen bevorzugt oder benachteiligt werden sollten.

f) Ein Effekt – mehrere Folgen – keine Doppelzählungen

Beim Bau und Betrieb des TL gibt es Teilprozesse (wie z.B. die Deponie von Aushubmaterial) oder Effekte wie die Veränderung der Landschaft, die nicht direkt bewertet werden, sondern anhand ihrer verschiedene Wirkungen (vgl. Grafik 2-5).

Grafik 2-5: Bewertung von Teilprozessen und Effekten

Ein Effekt oder Teilprozess kann somit auch Wirkungen in verschiedenen Dimensionen haben und damit bei verschiedenen Ober- und Teilzielen einfließen. Dabei handelt es sich nicht um Doppelzählungen, sondern um verschiedene, einzeln zu bewertende Wirkungen des gleichen Teilprozesses resp. Effekts.

Folgende Beispiele sollen dies verdeutlichen:

- *Landschaften von nationaler Bedeutung*: Das TL verändert Landschaft von nationaler Bedeutung. Die Wirkungen können wie folgt anfallen:
 - ökologisch: Raum für Fauna und Flora geht verloren
 - gesellschaftlich: Raum für die Erholung geht verloren
 - gesellschaftlich: das Landschaftsbild verändert sich

Diese Wirkungen werden je in verschiedenen Teilzielen berücksichtigt: in U 1.1 „Landbeanspruchung“, in G 2.2 „Naherholungsgebiete“ und G 2.4 „Orts- und Landschaftsbild“.
- *Veränderung der Bevölkerungsentwicklung*: Die Bevölkerungsentwicklung ist abhängig von verschiedenen Einflussfaktoren und bestimmt selbst wiederum massgeblich die Grösse verschiedener Indikatoren:
 - ökologisch: die Luft- und Lärmbelastungen, U 2.1 „Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort“ und U 2.2 „Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort“
 - wirtschaftlich: das Prokopfeinkommen, W 2.1.3 „Gesamteffekt Einkommen“
 - wirtschaftlich: über das Steueraufkommen und das Ausgabenvolumen die öffentlichen Finanzen, W 2.4 „Öffentliche Finanzen“
 - gesellschaftlich: die Zusammensetzung der Bevölkerung, G 1.1.1 „Veränderung der Bevölkerungsstruktur“ und G 1.1.2 „Veränderung der Identität und Kultur“

- gesellschaftlich: die Entwicklung der Region, G 2.3.1 „Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept“
- *Boden- und Liegenschaftspreise*: Verschiedene Faktoren wirken auf Angebot und Nachfrage und letztlich auf die Preise auf dem Boden- und Liegenschaftsmarkt. Diese Veränderungen können nicht direkt bewertet werden, wohl aber deren Wirkungen:
 - wirtschaftlich: Wertverlust, W 2.3.1 „Wertveränderungen (nicht entschädigt)“
 - Inputfaktor mit Auswirkungen in allen drei Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft: Veränderung der Bevölkerungsentwicklung (vgl. vorheriger Punkt)
- *Standortattraktivität*: Indem attraktive Regionen Firmen und Personen anziehen und unattraktive Regionen solche verlieren, wirkt sich die Standortattraktivität einer Region auf verschiedene Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft aus:¹³
 - wirtschaftlich: Veränderung der Wertschöpfung, Beschäftigung und Einkommen, W 2.1 und W 2.2 „Primäre und Sekundäre Wirtschaftseffekte“¹⁴
 - gesellschaftlich: Veränderung der soziodemographischen Struktur der Gesellschaft, G 1.1 „Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte“
 - Inputfaktor mit Auswirkungen in allen drei Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft: Veränderung der Bevölkerungsentwicklung (vgl. weiter oben)
- *Image einer Region*. Das TL verändert das Image einer Region, was verschiedene Wirkungen zur Folge hat:
 - wirtschaftlich: Veränderung der Verkaufsmöglichkeiten von Produkten und Dienstleistungen, die stark vom Image abhängig sind (z.B. Tourismus und landwirtschaftliche Produkte), W 2.2 „Sekundäre Wirtschaftseffekte auf besonders betroffene Branchen (durch Veränderung der Rahmenbedingungen)“
 - Inputfaktor mit Auswirkungen in allen drei Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft: Veränderung der Bevölkerungsentwicklung (vgl. weiter oben)
- *Sanierung der Altlasten*: Die Sanierung von Altlasten hat im Bereich Wirtschaft zwei unterschiedliche Folgewirkungen:
 - wirtschaftlich: höhere Kosten für den Bau des TL, W 1.1 „Kosten Tiefenlager“
 - wirtschaftlich: Wegfall von Kosten für die öffentliche Hand, W 2.4 „Öffentliche Finanzen“

¹³ Das Besondere an diesem Effekt ist, dass Veränderungen in verschiedenen Teilzielen grundsätzlich wiederum Auswirkungen auf die Standortattraktivität und damit indirekt auf die genannten Teilziele haben. So beeinflusst beispielsweise eine Veränderung in den öffentlichen Finanzen (Teilziel W 2.4) oder eine Veränderung im Teilziel G 2.2 „Naherholungsgebiete schützen“ die Standortattraktivität einer Region. Allerdings werden der Einfachheit halber keine solchen indirekten Effekte berücksichtigt (vgl. Abschnitt 2.2.5b)).

¹⁴ Basis für die primären Wirtschaftseffekte (W 2.1) sind die durch die Entsorgungspflichtigen getätigten Investitionen in der Standortregion, also die Beträge des Teilziels W 1.1 „Kosten Tiefenlager minimieren“, die in der Standortregion selbst anfallen. Die sekundären Wirtschaftseffekte (W 2.2) werden wiederum durch veränderte Rahmenbedingungen ausgelöst, die das Bestehen eines TL verursacht. Dies betrifft insbesondere das veränderte Image (in Bezug auf den Tourismus und die Landwirtschaft), es wären aber auch Spillovers auf verwandte Wirtschaftsbranchen denkbar (z.B. Nuklearforschung).

- *Aushub und Deponie des Aushubmaterials*: Auch beim Aushub und der Deponie des Aushubmaterials resultieren drei Wirkungen, die separat bewertet werden:
 - ökologisch: Bodennutzung für die Deponie, U 1.1 „Landbeanspruchung“
 - ökologisch: Verwendung des Ausbruchsmaterials für eine Verbesserung der Umwelt, U 1.1.5 „Verwendung des Ausbruchsmaterials“
 - wirtschaftlich: anfallende Kosten für den Aushub und die Deponierung, W 1.1 „Kosten Tiefenlager“

g) Weitere Diskussionspunkte

- Das Teilziel „Öffentliche Finanzen optimieren“ (W 2.4) musste auf die Gemeinden beschränkt werden und konnte nicht auch die Kantone berücksichtigen, da ansonsten zu grosse Verzerrungen auftreten würden. So ist beispielsweise nicht klar, wie die Kantonsanteile an den Steuereinnahmen und den Ausgaben für die Standortregion festgelegt werden sollen, zumal die Verteilung der Kompetenzen zwischen Kanton und Gemeinden je nach Kanton unterschiedlich ist.

2.2.6 Pilotstudie

Die bisherigen Arbeiten am Ziel- und Indikatorensystem haben gezeigt, dass in verschiedenen Bereichen noch Unsicherheiten bestehen. So ist nicht bei allen Kriterien klar, ob tatsächlich die Indikatoren gewählt wurden, die am besten den gewünschten Zustand abbilden können. Auch bezüglich der Messbarkeit und/oder der Relevanz einzelner Indikatoren bestehen einige Fragezeichen. Um diese offenen Punkte klären zu können, wäre es unserer Meinung nach sinnvoll, eine Pilotstudie auf der Grundlage des vorliegenden Ziel- und Indikatorensystems durchzuführen. Diese Pilotstudie könnte noch im zweiten Teil der Etappe 1 durchgeführt werden, bevor die Methodik formell verabschiedet wird.

Eine solche Pilotstudie könnte aber nicht nur helfen, die Fragen nach der „richtigen“ Indikatorenwahl zu beantworten, sondern könnte auch dazu dienen, die verschiedenen Definitionen und Festlegungen (z.B. Gewichtungen) zu überprüfen, die pro Indikator vorgenommen wurden (gemäss Factsheets der Indikatoren, vgl. Anhang C: Factsheets der einzelnen Indikatoren, S. 60).

3 Aggregationsmethode

3.1 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). Gemäss Auftrag und Sachplan (Konzeptteil) ist nicht vorgegeben, ob die Methodik zu einer eindeutigen Rangliste von Standorten führen soll, oder ob mehrdimensionale Ergebnisse (z.B. Vergleichswerte) zweckmässiger sind.

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

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

Alle diese Methoden haben im Bezug auf die Bewertung von Wirkungen ihre Stärken und Schwächen. Die Wahl hängt letztlich vom Kontext und von der gewünschten (stufengerechten) Informationsverdichtung ab. In Tabelle 3-1 sind diese Vor- und Nachteile zusammengefasst.¹⁵

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

Tabelle 3-1: Vor- und Nachteile verschiedener Bewertungsmethoden

Bewertungs- methode	Anforderungen			
	Einfach, leicht ver- ständlich	Transparent, nach- vollziehbar	Zielkonflikte durch Infor- mationsverdichtung sichtbar machend	Mit vertretbarem Aufwand machbar
Kosten-Wirksamkeits- Analyse (KWA)	einfach, gut nachvoll- ziehbar	<ul style="list-style-type: none"> - keine Verzerrung durch subjektive Werturteile - Werturteil bleibt Lesenden bzw. Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern überlassen 	<ul style="list-style-type: none"> - keine konsistente Rangierung der Alternativen möglich - keine Aussagen zur Effizienz möglich 	wenig aufwendig
Vergleichswertanalyse (VWA)	Die verwendeten Ordinalskalen (z.B. -5 bis +5 oder sehr schlecht bis sehr gut) sind leicht verständlich (Analogie zu Schulnoten)	Die Verknüpfung der Indikatorwerte mit der Ordinalskala ist gut zu begründen und offen zu legen, ansonsten ist sie nicht einfach nachvollziehbar und die Bewertung wird intransparent	<ul style="list-style-type: none"> - Zielkonflikte grundsätzlich gut sichtbar - Problematik der Verdichtung von Indikatoren auf wenige Vergleichswerte - Benotung anfällig für subjektive Verzerrungen - keine konsistente Rangierung - Gefahr, dass Punkte "trotz Verbot" addiert werden 	Herleitung der Verknüpfungsregeln der Indikatorwerte mit Ordinalskala erfordert Aufwand, ist aber weniger gross als bei den untenstehenden Methoden (NWA, KNA und KNA plus)
Nutzwertanalyse (NWA)	Interpretation der Nutzwertpunkte nur schwer verständlich, auch die Spezifikation der Nutzwertfunktionen ist eher schwer zugänglich	Aggregation führt zu Intransparenz, ist aber theoretisch nachvollziehbar, wenn die Aggregationsregeln und die Gewichtungen offen gelegt werden	<ul style="list-style-type: none"> - Rangierung möglich - Sensitivitätsanalysen zeigen Robustheit bei veränderter Gewichtung - Eine zu starke Aggregation kann die Zielkonflikte verwischen 	Aufwand ist erheblich, insbesondere die Formulierung der Regeln für die Aggregation und die Bestimmung der Gewichte
Kosten-Nutzen- Analyse (KNA)	<ul style="list-style-type: none"> - Einfach verständlich, da Ergebnisse in Franken dargestellt. - Monetarisierung von Nicht-Marktgütern anspruchsvoll 	Die Ergebnisse einer KNA sind leicht nachvollziehbar, beschränken sich aber auf die monetarisierbaren Indikatoren	Klare Rangierung möglich, aber beschränkt auf monetarisierbare Indikatoren	Aufwand u.U. sehr gross, insbesondere Monetarisierung von ökologischen und sozialen Kosten und Nutzen
Multikriterien-Analyse („KNA plus“, erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse)	Interpretation der Ergebnisse ist anspruchsvoll, Verständlichkeit der Ergebnisse ist aber ebenfalls gut.	Grösstmögliche Transparenz sichergestellt, wobei das Vorgehen bei den nicht-monetarisierbaren Indikatoren gut begründet werden muss	Keine eindeutige Rangierung, aber Grundlage für transparente Abwägung mit Transparenz über Zielkonflikte die nicht monetarisierbaren Indikatoren, was Zielkonflikte transparent macht	Aufwand ist erheblich. Neben einer KNA kommt noch die Bewertung der nicht-monetarisierbaren Indikatoren hinzu.

3.2 Beste Methode: Kombination aus Nutzwert- und Vergleichswertanalyse

Folgende Überlegungen gaben für die Wahl der Methode (Kombination aus NWA und VWA) den Ausschlag:

- 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 oder noch mehr Kriterien für eine grössere Zahl potenzieller Standorte nicht mehr verständlich und handhabbar ist.

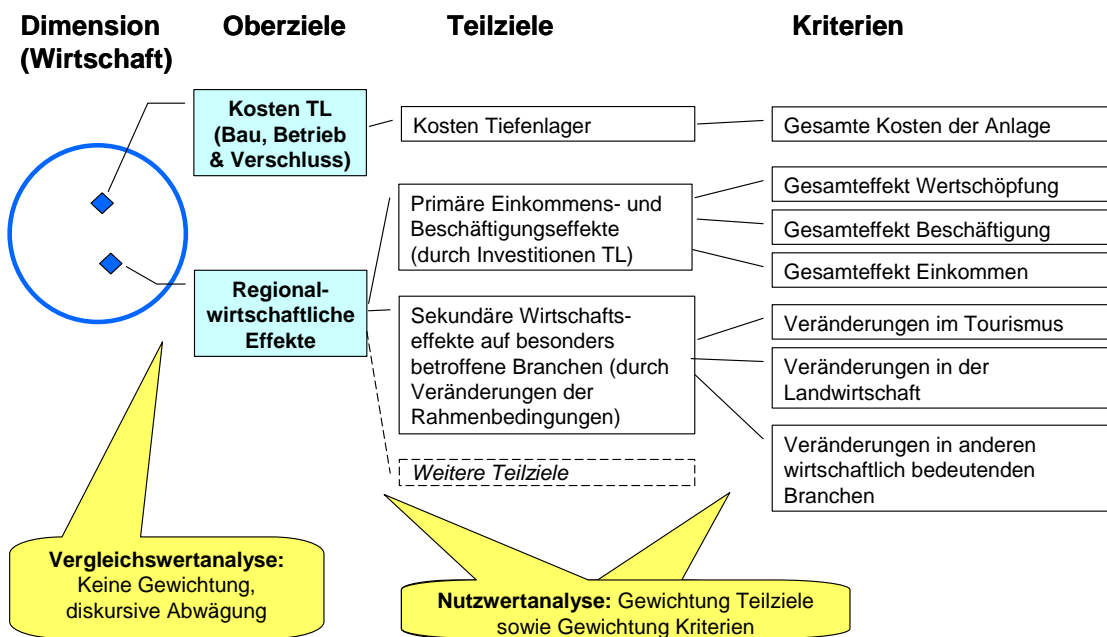
Aufgrund dieser Überlegungen sowie der in Kapitel 2.1 definierten methodischen Grundsätzen konnte eine **Kombination aus Nutzwertanalyse und Vergleichswertanalyse** als die beste Methode für Standortvergleiche von Tiefenlagern identifiziert werden.

- Grundmethode (vgl. Grafik 3-1)
 - **Bis auf die Stufe Teilziele erfolgt eine NWA**, das heisst die Indikatoren werden in Punkte umgewandelt und die Kriterien sowie die Teilziele werden mit Gewichten versehen; dies führt zu einer gewichteten Punktzahl pro Oberziel.
 - **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.¹⁶
 - 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).
- 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 resp. qualitativ-diskursive Abwägung. Mögliche Darstellungsformen sind "Blitzdiagramme" (Grafik 3-2), aber auch Spinnendiagramme, Säulendiagramme usw.
- Um die Effekte unterschiedlicher Gewichtungen sichtbar zu machen, sind Sensitivitätsanalysen vorzusehen.
- Bei der gesamthaften Beurteilung und Würdigung der Ergebnisse sind die folgenden grundlegenden Kriterien gemäss Nachhaltigkeitsbeurteilung zu berücksichtigen (diese

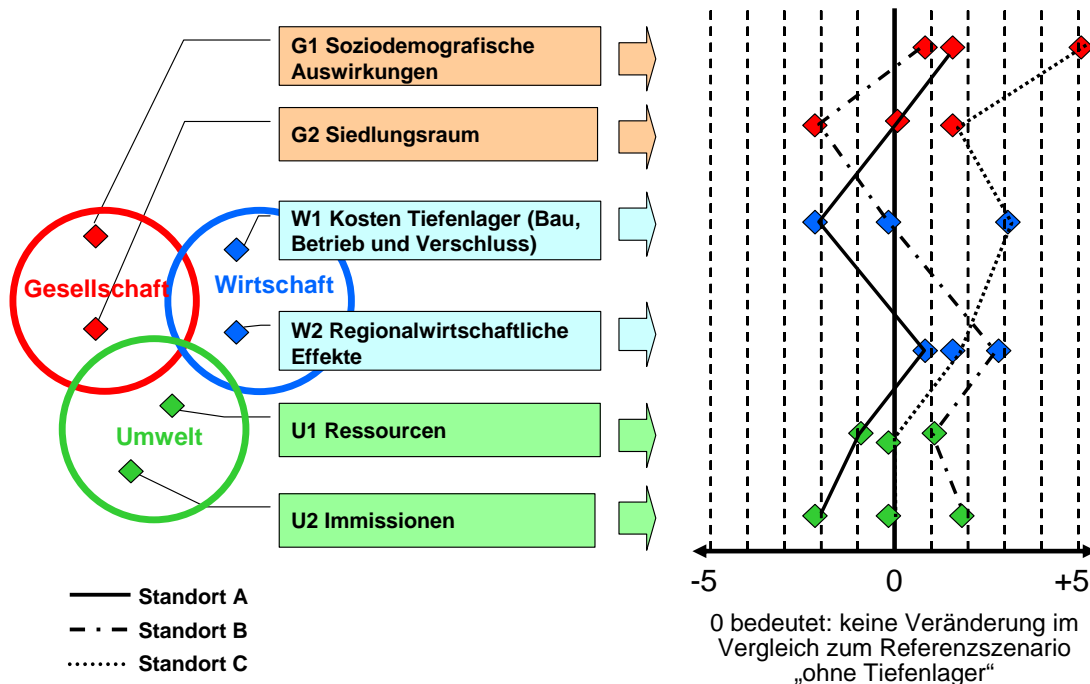
¹⁶ Grundsätzlich besteht auch auf Stufe Oberziel die Möglichkeit der Gewichtung und Aggregation, womit die Methodik eine durchgehende NWA wäre. Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe kommt aber zum Schluss, dass eine Gewichtung der Oberziele zu willkürlich ist und lehnt sie deshalb ab. Zudem spricht gegen eine volle 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.

- können wie schon erwähnt als qualitative Ergänzungen der Bewertung einfließen oder in die abschliessende Würdigung Eingang finden, vgl. Kapitel 2.1.1):
- Verletzung von Minimalanforderungen für bestimmte Kriterien (z.B. Grenzwertüberschreitungen, Beeinträchtigung von Schutzgebieten)
 - 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 ist die Darstellung der wichtigsten Ergebnisse in einem "Ergebnistableau", das alle wichtigen Elemente auf einen Blick zeigt (vgl. Beispiel NISTRA, siehe Anhang D: Beispiel eines Ergebnistableaus: NISTRA, S. 69)

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



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



Ergänzende qualitative Beurteilungen und weitere Bemerkungen:

Standort A: Das Kriterium Gesamteffekt Beschäftigung hat auch eine Auswirkung über die Standortregion (räumliche Abgrenzung) hinaus.

Standort B: Wegen fehlender Datenbasis konnte die Lärmbelastung nur mittels Experteninterviews geschätzt werden.

Standort C: Dank der Sanierung der Altlasten kann eine bedeutende Gefahr für die Umwelt beseitigt werden. Teile der Zufahrtswege kommen in einer Moorlandschaft von nationaler Bedeutung zu liegen, in deren Perimeter keine Bauten erstellt werden dürfen.

3.3 Nutzwertskalen

- Es wird eine Skala 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 Lager".¹⁷
 - Werte im positiven Bereich weisen immer auf eine positive Entwicklung, also auf eine Verbesserung für die entsprechende Region hin (z.B. zusätzliches Wirtschaftswachstum).

¹⁷ 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.

- Entsprechend stehen negative Werte immer für negative Entwicklungen, also für eine Verschlechterung (z.B. zunehmende Umweltverschmutzung).
- Kann bei einem Indikator/Kriterium nur keine oder eine negative Entwicklung erwartet werden, und nicht auch eine positive Entwicklung (z.B. beim Umweltschutz¹⁸), so ist auch die entsprechende Skala ohne positive 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 Effekte auf wie zwei Indikatoren mit je einem Wert 3.
- Die Skala ist i.d.R. ratio-skaliert, d.h. eine Verdoppelung im Wert entspricht auch der Verdopplung in Realität (z.B. 2 ist doppelt soviel Arbeitsplätze wie bei 1). In begründeten Fällen können auch logarithmische Skalen verwendet werden.

3.4 Eckwerte, Nutzwertfunktionen

- Ausgangslage ist immer die Messung (resp. Schätzung, Erhebung) einer Wirkung, d.h. die Ermittlung eines Messwertes für einen Indikator in seiner ursprünglichen Einheit wie z.B. Hektaren, Franken usw.¹⁹
- Die Nutzwertfunktion ist die "Notenskala", d.h. die Zuordnung von Messwerten auf Nutzwertpunkte. Die Eckwerte geben an, für was die beiden Extremwerte +5 und - 5 stehen. Sie definieren so die Nutzwertfunktion (sofern, wie im Normalfall, ein linearer Verlauf angenommen wird, was einer symmetrischen Verteilung entspricht).
- Für jeden Indikator werden die Eckwerte einzeln festgelegt. Dabei wird gedanklich bei jedem Indikator überlegt, was realistisch gesehen der maximale Effekt eines Tiefenlagers sein kann. Dieser Wert wird als Referenzpunkt resp. 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. 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.
- Da jeder Indikator für die "grössten denkbaren Effekte" Maximalwerte von +/- 5 ausweist, sind alle Indikatoren vor der Gewichtung gleich bedeutend. Bei Indikatoren, bei denen selbst der "realistisch gesehen schlimmstmögliche Fall", also der Wert -5, noch immer kaum relevant ist, müsste eine Korrektur mit der Gewichtung erfolgen (vgl. Kapitel 3.5).

¹⁸ In diesem Beispiel ist es allerdings auch vorstellbar, dass u.U. auch positive Werte möglich sind, z.B. wenn beim Bau des Tiefenlagers grosse Altlasten saniert werden.

¹⁹ In besonderen Fällen kann die Einheit auch bereits "Punkte" sein, wenn z.B. bei einer Landschaftsbewertung direkt eine Punktskala verwendet wird.

- Im Zusammenhang mit dieser Arbeit wird bei jedem Indikator automatisch auch festgelegt, was als positive und was als negative Entwicklung angesehen wird. Ausnahmsweise könnten Indikatoren, bei denen dies nicht möglich ist, die aber trotzdem als wichtig erachtet werden, qualitativ in die Endbeurteilung einfließen.

3.5 Gewichtungen

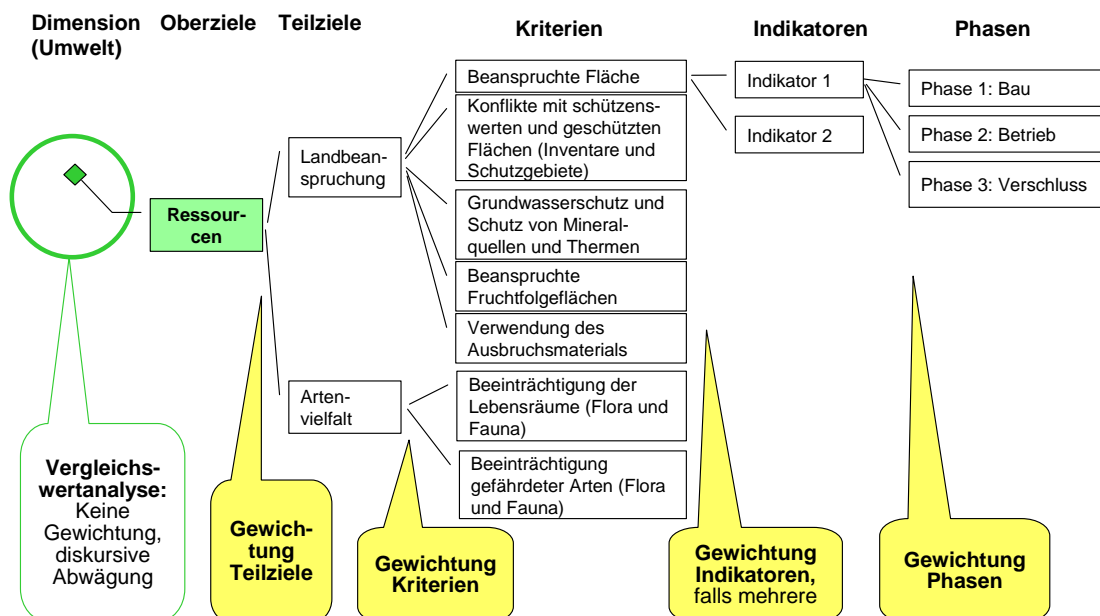
Es sind vier Gewichtungen festzulegen (vgl. Grafik 3-3):

- Gewicht der Teilziele innerhalb eines Oberziels
- Gewichtung der Kriterien innerhalb der Teilziele
- Gewichtung der Indikatoren innerhalb eines Kriteriums (inkl. Anpassung bezüglich Relevanz vgl. Kapitel 3.4), sofern mehrere Indikatoren pro Kriterium vorliegen
- Gewichtung der Werte je Projektphase innerhalb eines Indikators (vgl. Kapitel 2.1)

Vorgehen:

- Für alle Gewichtungen wird zuhänden der Arbeitsgruppe ein begründeter Vorschlag ausgearbeitet.
- Die eigentliche Festlegung jedes einzelnen Gewichts erfolgt (z.B. in einem Workshop mit der Arbeitsgruppe) im zweiten Teil der Etappe 1.

Grafik 3-3: Gewichtungen auf vier Stufen: Phasen, Indikatoren, Kriterien und Teilziele (am Beispiel des Oberziels "Ressourcen")



3.6 Problem von geringen Unterschieden zwischen Standorten

Zum jetzigen Zeitpunkt ist noch nicht abschätzbar, in welcher Grössenordnung sich die Standorte bezüglich einzelner Kriterien tatsächlich unterscheiden. Es ist somit durchaus möglich, dass viele Indikatoren keine oder nur marginale Unterschiede aufweisen werden; der Standortvergleich müsste sich dann auf ein paar wenige Kriterien/Indikatoren stützen. Im Extremfall ist es sogar denkbar, dass sich für die gesamte raumplanerische Beurteilung keine relevanten Unterschiede zwischen den Standortregionen ergeben und ein Standortvergleich (und –Auswahl) sich demnach nicht nach sozioökonomischen und ökologischen Kriterien richten würde.

Für die Entscheidungsfindung und das Treffen der Standortauswahl verursacht allerdings selbst das Eintreten des Extremfalls keine grösseren Schwierigkeiten, denn auch der Befund, dass sich die einzelnen Standorte bezüglich der sozioökonomischen und ökologischen Kriterien nicht (wesentlich) unterscheiden, ist ein brauchbares Ergebnis. Die Auswahl der Standorte würde sich dann einfach „nur“ auf die sicherheitstechnischen Befunde und allenfalls politische Abwägungen stützen.

4 Hinweise zum weiteren Vorgehen und zum Studiendesign

4.1 Offene Fragen und Konkretisierungsbedarf

Gemäss Auftrag und Sachplan (Konzeptteil) müssen in dieser Phase die Kernpunkte der Beurteilungsmethodik für die Konsolidierung und Konkretisierung im zweiten Teil der Etappe 1 vorgelegt werden.

Zu dieser Konsolidierung und Konkretisierung gehören folgende Arbeiten:

- Genehmigung und letzte Bereinigung der Indikatoren (inkl. Masseinheit, Erhebungsverfahren, Referenzentwicklung und räumliche Abgrenzung)
- Festlegen weiterer Einzelheiten für die Erhebung
- Festlegen der Nutzwertfunktionen für alle Indikatoren (Eckwerte, Verlauf der Nutzwertfunktion)
- Festlegen der verschiedenen Gewichtungen
- Festlegen derjenigen Daten und Inputs, die seitens der Nagra und evtl. seitens der Standortregionen (oder anderer Akteurinnen und Akteure) vorbereitet werden müssen
- Erstellen eines Pflichtenhefts für die sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie, in der die Indikatorwerte ermittelt werden sollen

Denkbar wäre weiter, eine **Pilotstudie** für einen Standort durchzuführen, um Erfahrungen zu sammeln und die Methodik zu überprüfen. Dies dürfte allerdings schwierig ins Verfahren einzupassen sein. Denkbar wäre eine Durchführung im Winter 2008/2009.

4.2 Organisation der Konsolidierung im zweiten Teil der Etappe 1

Grundsätzlich sind folgende Schritte angezeigt:

- Grundsatzdiskussion über die Methodik in der – soweit nötig – ergänzten Arbeitsgruppe Raumplanung (die bisherige Arbeitsgruppe hat in provisorischer Zusammensetzung als Ad-hoc-Arbeitsgruppe Vorbereitungsarbeiten geleistet).
- Allenfalls Präsentation vor Gemeinden der Standortregionen und Entgegennahme/Prüfung ihrer Anliegen an die Methodik.
- Diskussion und Festlegung weiterer Elemente wie z.B. Nutzwertfunktionen und Gewichtungen. Wir schlagen vor, die Gewichtungen in einem Workshop mit der Arbeitsgruppe zu diskutieren und festzulegen (ungefähr Januar 2009).
- Anschliessend sollte die bereinigte Methodik im Ausschuss der Kantone verabschiedet werden.
- Formeller Bereinigungsprozess im Rahmen des Sachplanverfahrens.

4.3 Organisation und Aufgabenteilung für Etappe 2

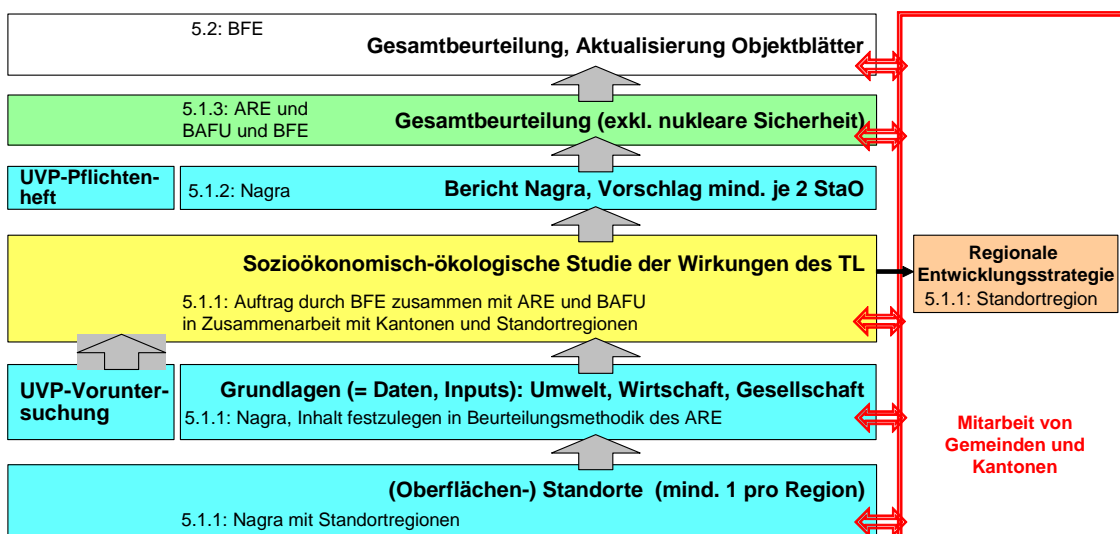
Die Aufgabenteilung und die Abläufe sind im Konzeptteil des Sachplans geregelt. Um eine optimale Abwicklung zu gewährleisten, unterbreiten wir nachfolgend einen Vorschlag, wie der Sachplan (Konzeptteil) konkretisiert werden könnte.

Dabei lauten die Ziele:

- effiziente Abwicklung der Studie(n)
- Unabhängigkeit bei der Erarbeitung wichtiger Entscheidungsgrundlagen
- Vergleichbarkeit der Beurteilungen für alle Standorte
- möglichst wenige und klare Schnittstellen, Vermeidung von Doppelspurigkeiten
- klare Zuständigkeiten
- zweckmässige Partizipation

Das vorgeschlagene Studiendesign wird in der Grafik 4-1 dargestellt und nachstehend erläutert.

Grafik 4-1: Idealtypische, integrierte Konzeption für Etappe 2



1. **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.²⁰ Die sozioökonomischen Studien gemäss Sachplan (Konzeptteil) werden somit als sozioökonomisch-**ökologische Wirkungsstudien** verstanden, decken also Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt umfassend (und stufengerecht) ab.

2. **Zentrale Studie:** Die Auswirkungen sollten über alle Standorte einheitlich ermittelt werden. Somit eignet sich *eine* Studie (mit verschiedenen lokalen Bezügen) besser als separate Studien für jeden Standort.²¹ Denkbar ist die Option, dass einige Regionen bestimmte Zusatzaspekte abklären möchten und solche Wünsche aufgenommen werden können, solange die einheitliche Beurteilung gewährleistet bleibt. Diese (erweitert konzipierten) sozioökonomischen-ökologischen Wirkungsstudien werden vom BFE in Zusammenarbeit mit ARE und BAFU sowie in Zusammenarbeit mit den Standortregionen in Auftrag gegeben, und zwar wird mit Blick auf die Vergleichbarkeit *ein* Gesamtauftrag ausgeschrieben, der dann im engen Kontakt mit den Gemeinden der Standortregionen umgesetzt wird. Bei dieser Vergabe sind die Submissionsvorschriften zu beachten (evtl. öffentliche resp. WTO-Ausschreibung mit entsprechendem Zeitbedarf).
3. **Unabhängige Erstellung:** Für die Akzeptanz ist eine unabhängige, d.h. nicht von den Entsorgungspflichtigen und auch nicht von den Standortregionen verantwortete Studie zu empfehlen, und zwar für die Umwelt- ebenso wie die Wirtschafts- und Gesellschaftsfragen. Wir empfehlen daher, die "Grundlagen" auf klar definierte Daten zu beschränken, die für alle Indikatoren der Beurteilungsmethodik im Einzelnen festgelegt werden, während die Erhebung der Indikatoren und deren Gewichtung zusammen mit einer Gesamtbeurteilung durch eine unabhängige Studie erfolgen sollte.

Im **Umweltbereich** werden gemäss Sachplan (Konzeptteil) und UVP-Recht die UVP-Voruntersuchung sowie die UVP-Pflichtenhefte von der NAGRA erstellt. Diese beiden Arbeiten betrachten wir als eigenständiges Modul. Die UVP-Voruntersuchung dient auch als Grundlage im Umweltbereich und damit als Input in die integral verstandene sozioökonomisch-ökologischen Wirkungsstudie. Diese soll somit auch die Umweltfragen unabhängig ermitteln und beurteilen, so wie das auch für Wirtschafts- und Gesellschaftswirkungen geschieht. Damit werden sowohl die Einhaltung der Aufgabenteilung gemäss UVP-Recht und Sachplan (Konzeptteil) wie auch die Unabhängigkeit der Umweltbeurteilung sowie deren Integration in die raumplanerische Gesamtbeurteilung sichergestellt.

4. **Gleichberechtigter Einbezug der Fachämter:** Das BAFU sollte von Anfang an in die Beurteilung der Auswirkungen einbezogen werden. Es drängt sich für die gesamte Beur-

²⁰ 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).

²¹ 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.

teilung und alle in Auftrag gegebenen Studien eine enge Kooperation von ARE, BFE und BAFU auf.

5. 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 sozioökonomisch-ökologischen Wirkungsstudien aufbauen, aber sollten von diesen organisatorisch klar getrennt werden. Im Normalfall ist nicht geplant, dass die regionalen Entwicklungsstrategien Rückwirkungen auf die sozioökonomisch-ökologischen Wirkungsstudien 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.
6. Die **Partizipation** der betroffenen Gemeinden und Kantone (sowie – soweit vorhanden – von bestehenden regionalen Strukturen) ist auf allen Stufen sachgerecht sicherzustellen. Sie sollte folgende Aspekte umfassen:
 - Mitarbeit bei der Festlegung des Vorschlags für einen oder allenfalls mehrere Oberflächenstandorte je Standortregion (Hauptverantwortung: Nagra).
 - Mitarbeit bei der Erarbeitung von Grundlagen (Daten usw.).
 - Mitarbeit beim vom BFE zu vergebenden Auftrag für eine unabhängige Wirkungsstudie (bezüglich Methodik bereits in Etappe 1, sodann bezüglich Pflichtenheften und Auftragnehmende; Konsultation zu Zwischenergebnissen und Endergebnissen).
 - Möglichkeit, in den sozioökonomisch-ökologischen Wirkungsstudien 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.

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. 66f).

Die bedeutendsten Abweichungen vom Sachplan (Konzeptteil) sind:

- Die drei Indikatoren „Hochwassergefährdete Gebiete“, „Erosionsgefährdete Gebiete“ und „Weitere Naturgefahren“ des Sachplans (Konzeptteil) werden wie folgt im vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystem berücksichtigt:
 - Sofern Kosten entstehen, um die Folgen solcher Gefahren zu verhindern, wird dies im Kriterium W 1.1.1 „Gesamte Kosten der Anlage“ berücksichtigt.
 - 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 2.2.5).
- 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 Raumentwicklungskonzept“).
- Der Indikator „Betroffene Gebietskörperschaften“ wird nur qualitativ beschrieben, da dessen Ausprägungen nicht als positiv oder negativ eingestuft werden kann (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 (z.B. Verbesserung der Bodenqualität dank einer Altlastensanierung, erfasst werden hingegen die Kosten für das Projekt sowie die Kosteneinsparungen für die öffentliche Hand).
- Alle übrigen Indikatoren des Sachplans (Konzeptteil) sind vollständig auch im vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystem enthalten. Dass sich der Sachplan (Konzeptteil) und unser Vorschlag auf den ersten Blick trotzdem stark zu unterscheiden scheinen, ist darauf zurückzuführen, dass die meisten Sachplan-Indikatoren in unserem System anders eingeteilt resp. unterschiedlichen Kriterien und Teilzielen zugeordnet wurden oder aber zu einem Indikator oder Kriterium zusammengefasst wurden. Der Grund für diese Neustrukturierung und -einteilung ist unser 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 zwei Beispiele:

- Die Indikatoren der Sachbereiche Landwirtschaft/Bodenversiegelung, Natur- und Landschaftsschutz, Wald und Gewässerschutz des Sachplans (Konzeptteil) (vgl. S. 66f.) 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 1.2.1, U 1.2.2 und G 2.4.2. 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 Flora und Fauna und das Grundwasser, diese Aspekte werden spezifisch in den vier anderen erwähnten Kriterien erfasst, vgl. Kapitel 2.2.5f)).
- Das Kriterium Gesamtkosten der Anlage ist grundsätzlich auch im Sachplan (Konzeptteil) so vorgesehen (unter dem Sachbereich „Wirtschaftlichkeit“). Im Unterschied zum Sachplan (Konzeptteil) und gemäss dem Prinzip, ähnliche Effekte zusammenzufassen, werden im Kriterium unseres Vorschlags aber explizit alle relevanten Kosten und somit alle Indikatoren des Sachplans (Konzeptteil) mit Auswirkungen auf die Kosten berücksichtigt.
- 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 in unserem Vorschlag umformuliert resp. spezifiziert in „Beeinträchtigung der Wohnqualität“ (G 2.1.1), die zwei anderen in „Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung“ (G 2.1.2) und „Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept“ (G 2.1.3).
- Das vorgeschlagene Ziel- und Indikatorensystem umfasst zusätzliche resp. 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 2.1.2) und die Einkommenswirkung (W 2.1.3) mitberücksichtigt werden. Oder bei den Wirtschaftseffekten auf besonders betroffene Branchen (W 2.2) sollen die Auswirkungen je Branche umfassend ermittelt werden (über den jeweiligen Indikator „Veränderung der Wertschöpfung“, W 2.2.1.1, W 2.2.2.1 und W 2.2.3.1) 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 1.1.2 „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 wiederfinden. 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
1. Gesellschaft	
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 2.3.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
1.1.3 Vorgesehene weitere Entwicklungsgebiete	G 2.1.2 Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung, G 2.3.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
1.2.1 Bestehende Naherholungsgebiete	G 2.2.1 Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume
1.3.1 Beanspruchte, neu versiegelte Flächen	U 1.1.1 Beanspruchte Fläche
1.3.2 Konflikt- oder Synergiepotenzial mit anderen Erschliessungsvorhaben	W 2.4.1.3 Konflikt- oder Synergiepotenzial mit anderen Erschliessungsvorhaben, die zu Mehrausgaben resp. zu Einsparungen führen
1.4.1 Bahn- und Strassennetz	W 2.4.1.3 Konflikt- oder Synergiepotenzial mit anderen Erschliessungsvorhaben, die zu Mehrausgaben resp. zu Einsparungen führen G 2.3.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept
1.5.1 Betroffene Gebietskörperschaften	Keine einheitliche Beurteilung möglich, qualitative Würdigung
2. Wirtschaft	
2.1.1 Investitionskosten	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage
2.1.2 Kosten für formelle/materielle Enteignung	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage
2.2.1 Chancen und Risiken zur Stärkung der Wertschöpfung	W 2.1.1 Gesamteffekt Wertschöpfung
2.2.2 Chancen und Risiken der Ab- und Zuwanderung	Veränderung der Bevölkerungsentwicklung (kein Indikator, nur direkter Inputfaktor)
2.2.3 Wohnungs- und Baulandmarkt	W 2.3.1 Wertveränderungen (nicht entschädigte) Veränderung der Bevölkerungsentwicklung (kein Indikator, nur direkter Inputfaktor)
2.2.4 Bevölkerungsstruktur	G 1.1.1 Veränderung der Bevölkerungsstruktur
2.2.5 Arbeitsmarkt und regionale Wirtschaftsstruktur	W 2.1.1 Gesamteffekt Wertschöpfung W 2.1.2 Gesamteffekt Beschäftigung W 2.1.3 Gesamteffekt Einkommen W 2.2.1 Veränderungen im Tourismus W 2.2.2 Veränderungen in der Landwirtschaft W 2.2.3 Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen
2.3.1 Betroffene Tourismusgebiete und -routen, Thermalbäder	W 2.2.1 Veränderung im Tourismus
2.4.1 Beanspruchte Fruchtfolgeflächen	U 1.1.4 Beanspruchte Fruchtfolgeflächen
2.4.2 Tangierte Sonderkulturen mit Herkunftsbezeichnung	W 2.2.2 Veränderungen in der Landwirtschaft
2.5.1 Mineralquellen und Thermen	W 2.2.1 Veränderung im Tourismus U 1.1.3 Grundwasserschutz und Schutz von Mineralquellen und Thermen
2.5.2 Tangierte Rohstoffabbaugebiete und -vorkommen, Geothermie	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage
2.5.3 Erdverlegte Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage

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

Sachplan (Konzeptteil)	Vorliegende Beurteilungsmethodik
3. Ökologie	
3.1.1 Konflikte mit gebietsspezifischen Schutzziele	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 Moorlandschaften, Flach- und Hochmoore	G 2.4.1.1 Konflikte mit ISOS-Objekten
Auengebiete	U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)
Wildkorridore/Rote Listen der gefährdeten Arten	U 1.1.2.1 Konflikt mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
Kantonale Natur- und Landschaftsschutzgebiete	U 1.2.1.1 Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren U 1.2.2.1 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) gemäss Roter Liste
Weitere Bundesinventare und Schutzgebiete	U 1.1.2.2 Konflikte mit kantonalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
3.2.1 Betroffene Flächen, aufgeteilt nach Waldfunktionen	U 1.1.2.1 Konflikt mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)
3.3.1 Betroffene Grundwasserschutzzonen S1-S3 sowie Grundwasserschutzzonen	U 1.1.1 Beanspruchte Flächen U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)
3.3.2 Betroffene Gewässerschutzbereiche	U 1.2.1 Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna U 1.2.2 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)
3.3.3 Betroffene Oberflächengewässer	U 1.1.3 Grundwasserschutz und Schutz von Mineralquellen und Thermen U 1.1.1 Beanspruchte Flächen U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)
3.3.4 Betroffene wasserrechtliche Konzessionen	U 1.2.1 Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna U 1.2.2 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)
3.4.1 Altlastenkataster	G 2.4.2 Verändertes Bild der übrigen Landschaften
3.5.1 Gefahrenpotenzial Betriebe, Verkehrswege	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage
3.6.1 Betroffene Personen am Wohnort (Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht)	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage W 2.4.1 Veränderungen in den öffentlichen Finanzen U 2.3.1 Störfallpotenzial durch andere Anlagen
3.6.2 Betroffene Personen am Arbeitsplatz (Immissionsgrenzwerte Tag)	U 2.1.1 Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsplatz U 2.2.1 Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsplatz
3.7.1 Hochwassergefährdete Gebiete	U 2.1.1 Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsplatz U 2.2.1 Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsplatz
3.7.2 Erosionsgefährdete Gebiete	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage / vgl. Text Anhang A
3.8.1 Deponiestandorte/Verwertung/ Transportwege	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage / vgl. Text Anhang A U 1.1.1 Beanspruchte Flächen U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)
Rückmeldungen Kantone	
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, Erdbeben	W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage / vgl. Text Anhang A
Archäologische Schutzobjekte	G 2.2.1 Veränderungen im Bestand bedeutender Naherholungsräume G 2.4.2 Verändertes Bild der übrigen Landschaften

6 Anhang B: Das Ziel- und Indikatorensystem im Vergleich zu alternativen Systemen

Die Tabelle 6-1 vergleicht das vorgeschlagene Ziel- und Indikatorensystem mit alternativen Systemen und zeigt die Unterschiede auf. Kommt ein Kriterium oder ein Indikator auch in einem dieser alternativen Indikatorensysteme vor, so ist dies in den sechs rechten Spalten vermerkt. Gleichzeitig wird mit den Buchstaben angegeben, welchem Sachbereich (z. B. Gesellschaft, Wirtschaft, Ökologie) der entsprechende Indikator zugeordnet ist.²² Die Spalte „Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen“ wiederum verweist auf Kriterien und Indikatoren aus einem dieser sechs Indikatorensysteme, die an der entsprechenden Stelle des vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystems mitberücksichtigt werden. Am Ende der Tabelle sind all jene Indikatoren und Kriterien aufgeführt, die nicht im vorgeschlagenen Ziel- und Indikatorensystem vorkommen oder aber nur qualitativ beschrieben werden.

²² Ein Buchstaben in Klammer gesetzt bedeutet, dass dieser Indikator fast vollständig abgedeckt ist.

Tabelle 6-1: Das Ziel- und Indikatorensystem im Vergleich zu alternativen Systemen

		Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	Sachplan (Konzept- teil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR- Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen	Oberziele		- G	- S	- +	- S	- U	- U
	Teilziele		- W	- W		- K	- W	- W
	Kriterien		- U	- G/U		- N	- G	- G
	Indikatoren							
U Umwelt								
U 1 Ressourcen schonen								
U 1.1 Landbeanspruchung vermeiden								
U 1.1.1 Beanspruchte Fläche								
		Inkl. "Betroffene Wald-Fläche (nach Waldfunktion)", "Veränderte Flächen Naturraum und Landschaft", "Betroffene Oberflächengewässer", "Betroffene Gewässerschutzbereiche", "Ausbruchsmaterial: Deponiestandorte/ Verwertung/Transportwege".	U	(S)	(+)	(K)		(U)
	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)		Inkl. "Betroffene Wald-Fläche (nach Waldfunktion)", "Veränderte Flächen Naturraum und Landschaft", "Betroffene Oberflächengewässer", "Betroffene Gewässerschutzbereiche", "Betroffene Moorlandschaften", "Beeinträchtigung des Nationalparks", "Ausbruchsmaterial: Deponiestandorte/ Verwertung/Transportwege".	U / K		K		
	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 Grundwasserschutz und Schutz von Mineralquellen und Thermen		Inkl. "Mineralquellen und Thermen"	U		K		
	U 1.1.3.1	Beeinträchtigung von Grundwasserschutz-zonen und -arealen						
	U 1.1.3.2	Beeinträchtigung von Mineralquellen und Thermen						
	U 1.1.4 Beanspruchte Fruchtfolgeflächen			W		K		
	U 1.1.4.1	Veränderung der Fruchtfolgeflächen						
	U 1.1.5 Verwendung des Ausbruchsmaterials			W		K		
	U 1.1.5.1	Verwendung des Ausbruchsmaterials (ökologischer Aspekt)						

Nachhaltigkeitsdimensionen			Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	Sachplan (Konzeptteil)	Rüter und Partner 2006	Rüter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR-Kriterien	IDANE
Oberziele				- G	- S	- +	- S	- U	- U
Teilziele				- W	- W		- K	- W	- W
Kriterien				- U	- G/U		- N	- G	- G
		Indikatoren		- K					
U 1.2	Artenvielfalt erhalten							U	
	U 1.2.1	Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna	Inkl. "Betroffene Wald-Fläche (nach Waldfunktion)", "Veränderte Flächen Naturraum und Landschaft", "Betroffene Oberflächengewässer", "Betroffene Gewässerschutzbereiche".	(U)			K		U
	U.1.2.1.1	Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren							
	U 1.2.1.2	Beeinträchtigung von Oberflächengewässern							
	U 1.2.1.3	Beeinträchtigung von weiteren schützenswerten Lebensräumen							
	U 1.2.2	Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)	Inkl. "Betroffene Wald-Fläche (nach Waldfunktion)", "Veränderte Flächen Naturraum und Landschaft", "Betroffene Oberflächengewässer", "Betroffene Gewässerschutzbereiche".	(U)			K		U
	U 1.2.2.1	Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) gemäss Roter Liste							
U 2	Immissionen vermeiden		Inkl. "Gesundheit und Sicherheit".				K	G	G
	U 2.1	Luftbelastung vermeiden							
	U 2.1.1	Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort		U			K		
	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			K		
	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			K		
	U 2.3.1.1	Anzahl Gefahrenquellen nach deren Gefahrenpotenzial entlang der gesamten Transportroute (inkl. Umladestationen und Oberflächenanlagen)							
	U 2.4	Umweltbelastungen durch Transporte vermeiden							
	U 2.4.1	Umweltbelastungen durch Transporte							
	U 2.4.1.1	Länge des Transportwegs per Eisenbahn							
	U 2.4.1.2	Länge des Transportwegs per LKW							

		Sachplan (Konzept- teil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR- Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	- G - W - U - K	- S - W - G/U	- +	- S - K - N	- U - W - G	- U - W - G
Oberziele							
Teilziele							
Kriterien							
Indikatoren							
W Wirtschaft							
W 1 Kosten Tiefenlager minimieren (Bau, Betrieb und Verschluss)							
W 1.1 Kosten Tiefenlager minimieren							
W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage							
Inkl. "Synergien mit bereits bestehenden nuklearen Einrichtungen in der Region", "Kosten für formelle/materielle Enteignung", "Höhe der Kosten für die Sicherheit (Proteste etc.)", "Altlasten (Altlastenkataster)", "Hochwassergefährdete Gebiete", "Erosionsgefährdete Gebiete", "Betroffene wasserrechtliche Konzessionen", "Tangierte Rohstoffabbaugebiete und -vorkommen, Geothermie", "Erdverlegte Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen", "Weitere Naturgefahren: Lawinen, Steinschlag, instabile Böden und Hänge, Erdbeben, Erdbeben".		W / K					
W 1.1.1.1 Gesamtkosten Anlage (je nach Phase)							
W 2 Regionalwirtschaftliche Effekte							
W 2.1 Primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte (Investitionen TL)							
W 2.1.1 Gesamteffekt Wertschöpfung							
Entspricht "Höhe der durchschnittlichen Gesamtwirkung von Umsatz und Wertschöpfung (Projektdauer)", inkl. "Umsatzveränderungen in den einzelnen Branchen", "Chancen und Risiken zur Stärkung der Wertschöpfung", "Veränderung der Qualität des Outputs", "Wertschöpfung pro Beschäftigte".		W	W	+	N		W
W 2.1.1.1 Veränderung der Wertschöpfung							
W 2.1.2 Gesamteffekt Beschäftigung							
Inkl. "Höhe der durchschnittlichen direkten Wirkung auf den Arbeitsmarkt (Projektdauer)", "Qualitative Veränderungen des Arbeitsmarktes", indirekt auch inkl. "Veränderung der Arbeitslosenquote".			W	+	N		W
W 2.1.2.1 Veränderung der Anzahl Beschäftigter							
W 2.1.3 Gesamteffekt Einkommen							
				+	N		
W 2.1.3.1 Veränderung des Durchschnittseinkommens							
W 2.2 Sekundäre Wirtschaftseffekte auf besonders betroffene Branchen optimieren (veränderte Rahmenbedingungen)							
W 2.2.1 Veränderungen im Tourismus							
Entspricht "Betroffene Tourismusgebiete und -routen, Thermalbäder", inkl. "Höhe des Besuchertourismus Tiefenlager", "Veränderung des Images", "Geschäfts- und Wissenschaftstourismus", "Mineralquellen und Thermen", "Tagestourismus", "Fremdenverkehrsgewerbe".		W	W	+	K		
W 2.2.1.1 Veränderung der Wertschöpfung							
W 2.2.2 Veränderungen in der Landwirtschaft							
Inkl. "Umsatzveränderungen/Veränderungen im Absatz von Produkten: Bio-Produkte", "Tangierte Sonderkulturen mit Herkunftsbezeichnung", "Umsatzveränderungen/Veränderungen im Absatz von Produkten: Produkte mit Ursprungsbezeichnung".		(W)	W	+			
W 2.2.2.1 Veränderung der Wertschöpfung							
W 2.2.3 Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen							
W 2.2.3.1 Veränderung der Wertschöpfung							

		Sachplan (Konzept- teil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR- Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen Oberziele Teilziele Kriterien Indikatoren	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	- G - W - U - K	- S - W - G/U	- +	- S - K - N	- U - W - G	- U - W - G
	W 2.3 Wertveränderungen optimieren (nicht entschädigte)						
	W 2.3.1 Wertveränderungen (nicht entschädigte)	Inkl. "Veränderung der Boden- und Liegenschaftenpreise", "Wohnungs- und Baulandmarkt".					
	W 2.3.1.1 Veränderungen in den bestehenden Werten (Immobilien, Boden, Nutzung etc.) (nicht entschädigte)						
W 2.4 Öffentliche Finanzen optimieren		W und S	+	N			
W 2.4.1 Veränderungen in den öffentlichen Finanzen der Gemeinden							
W 2.4.1.1 Veränderungen in den Einnahmen	Inkl. "Höhe der zusätzlichen Steuereinnahmen auf Einkommen", "Höhe der Abgeltungen", "Steuerhöhe/Steuerertrag".						
W 2.4.1.2 Veränderungen in den Ausgaben							
W 2.4.1.3 Konflikt- oder Synergiepotential mit anderen Erschliessungsvorhaben, die zu Mehrausgaben resp. zu Einsparungen führen	Inkl. "Veränderung in der Verkehrserschliessung / Erschliessungsinfrastruktur", "Bahn- und Strassennetz".	G					
W 2.4.1.4 Investitionen des TL von bleibendem Wert (im Besitz der öffentlichen Hand)					N		
W 2.4.1.5 Veränderungen in den Finanzausgleichszahlungen (intra-kantonal)				+			

		Sachplan (Konzept- teil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR- Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen Oberziele Teilziele Kriterien Indikatoren	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	- G - W - U - K	- S - W - G/U	- +	- S - K - N	- U - W - G	- U - W - G
	G Gesellschaft						
	G 1 Soziodemografische Auswirkungen optimieren						
	G 1.1 Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte optimieren						
	G 1.1.1 Veränderung der Bevölkerungsstruktur	Inkl. "Werthaltung".	W			G	
	G 1.1.1.1 Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an Gesamtbevölkerung						
	G 1.1.1.2 Veränderung des Anteils der jungen Bevölkerungsschicht an Gesamtbevölkerung						
	G 1.1.2 Veränderung der Identität und Kultur						G
	G 1.1.2.1 Zahl der Neuzuziehenden mit einem anderen kulturellen Hintergrund als die bestehende Gesellschaft						
G 2 Siedlungsraum schützen und verbessern							
G 2.1 Siedlungsgebiete schützen							
	G 2.1.1 Beeinträchtigung der Wohnqualität	Inkl. "Bestehende Siedlungsgebiete".	G				
	G 2.1.1.1 Anzahl Einwohner/innen im Umkreis von 2 km um die Oberflächenanlagen						
	G 2.1.1.2 Anzahl Einwohner/innen im geologischen Standortgebiet						
	G 2.1.2 Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung	Inkl. "Wohnungsbestand", "Geltende unüberbaute Bauzonen", "Vorgesehene weitere Entwicklungsgebiete".	G				
	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	Inkl. "Archäologische Schutzobjekte".	G				U
	G 2.2.1.1 Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume (gesellschaftlicher Aspekt)						

		Sachplan (Konzept- teil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR- Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen Oberziele Teilziele Kriterien Indikatoren	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	- G - W - U - K	- S - W - G/U	- +	- S - K - N	- U - W - G	- U - W - G
	G 2.3 Raumentwicklung optimieren						
	G 2.3.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept	Inkl. "Vorgesehene weitere Entwicklungsgebiete", "Geltende unüberbaute Bauzonen", "Veränderung in der Verkehrserschliessung / Erschliessungsinfrastruktur", "Bahn- und Strassennetz", "Veränderung der Erreichbarkeit von wichtigen Infrastrukturen und Zentren (Verkehrserschliessung)".	(G)				
	G 2.3.1.1 Grad der Übereinstimmung der zu erwartenden Entwicklung mit dem gültigen Raumentwicklungskonzept (Richtpläne)						
G 2.4 Orts- und Landschaftsbild schützen							
G 2.4.1 Veränderung des Ortsbildes	Inkl.: "Inventar der schützenswerten Ortsbilder", "Historische Verkehrswege der Schweiz".	U			K		
G 2.4.1.1 Konflikte mit ISOS-Objekten							
G 2.4.1.2 Konflikte mit Ortsbildern von kantonaler oder kommunaler Bedeutung							
G 2.4.2 Verändertes Bild der übrigen Landschaften	Inkl. "Veränderte Flächen Naturraum und Landschaft", "Betroffene Oberflächengewässer", "Archäologische Schutzobjekte".				K		
G 2.4.2.1 Konflikte mit Landschaften von nationaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)							
G 2.4.2.2 Konflikte mit Landschaften von kantonaler und kommunaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)							

	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	Sachplan (Konzeptteil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR-Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen		- G	- S	- +	- S	- U	- U
Oberziele		- W	- W		- K	- W	- W
Teilziele		- U	- G/U		- N	- G	- G
Kriterien		- K					
Indikatoren							
Kriterien und Indikatoren, die in einem anderen Kriterium/Indikator berücksichtigt werden							
Bestehende Siedlungsgebiete	In "Beeinträchtigung der Wohnqualität".	G		+			
Geltende unüberbaute Bauzonen	In "Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung", "Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept".	G		+			
Vorgesehene weitere Entwicklungsgebiete	In "Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung", "Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept".	G					
Bahn- und Strassennetz	In "Konflikt- oder Synergiepotential mit anderen Erschliessungsvorhaben, die zu Mehrausgaben resp. zu Einsparungen führen", "Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept".	G	S	+			
Kosten für formelle/materielle Enteignung	In "Gesamte Kosten der Anlage".	W					
Chancen und Risiken zur Stärkung der Wertschöpfung	In "Gesamteffekt Wertschöpfung".	W					
Chancen und Risiken der Ab- und Zuwanderung	In "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung" (kein Indikator, nur direkter Inputfaktor).	W	G/U	+	K		
Wohnungs- und Baulandmarkt	In "Wertveränderungen (nicht geschädigte)", "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung" (kein Indikator, nur direkter Inputfaktor).	W					
Arbeitsmarkt und regionale Wirtschaftsstruktur	In den verschiedenen Indikatoren zu "Regionalwirtschaftliche Effekte" enthalten.	W					
Betroffene Tourismusgebiete und -routen, Thermalbäder	In "Veränderungen im Tourismus".	W					
Tangierte Sonderkulturen mit Herkunftsbezeichnung	In "Veränderungen in der Landwirtschaft"	W					
Mineralquellen und Thermen	In "Veränderungen im Tourismus" (zudem in den Sicherheitsüberlegungen), der ökologische Aspekt als eigenen Indikator in "Grundwasserschutz und Schutz von Mineralquellen und Thermen".	W					
Tangierte Rohstoffabbaugebiete und -vorkommen, Geothermie	Nicht relevant, da solche Gebiete nicht in Frage kommen resp. in "Gesamte Kosten der Anlage".	W					
Erdverlegte Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen	Nicht relevant, da solche Gebiete nicht in Frage kommen resp. in "Gesamte Kosten der Anlage".	W					
Betroffene Moorlandschaften	In "Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)".	U					
Betroffene Wald-Fläche (nach Waldfunktion)	In "Beanspruchte Fläche", "Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)", "Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna", "Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)".	U			K		
Betroffene Gewässerschutzbereiche	In "Beanspruchte Fläche", "Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)", "Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna", "Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)".	U			K		
Betroffene Oberflächengewässer	In "Beanspruchte Fläche", "Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)", "Verändertes Bild der übrigen Landschaften", "Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna", "Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)".	U					
Betroffene wasserrechtliche Konzessionen	In "Gesamte Kosten der Anlage".	U					
Alllasten (Alllastenkataster)	In "Gesamte Kosten der Anlage", "Veränderungen in den öffentlichen Finanzen" + evt. bei einer Umweltverbesserung verbal erklärt.	U					
Ausbruchsmaterial: Deponiestandorte/Verwertung/Transportwege	In "Beanspruchte Fläche", "Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)".	U					
Archäologische Schutzobjekte	In "Veränderung im Bestand bedeutender Naherholungsräume", "Verändertes Bild der übrigen Landschaften".	K					
Beeinträchtigung des Nationalparks	In "Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)".	K					
Veränderte Flächen Naturraum und Landschaft	In "Beanspruchte Fläche", "Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen (Inventare und Schutzgebiete)", "Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna", "Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)", "Verändertes Bild der übrigen Landschaften".		S	+	K		U

	Sachplan (Konzept- teil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR- Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen Oberziele Teilziele Kriterien Indikatoren	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	- G - W - U - K	- S - W - G/U	- + - S - K - N	- U - W - G	- U - W - G
Veränderung in der Verkehrserschliessung / Erschliessungsinfrastruktur	In "Konflikt- oder Synergiepotential mit anderen Erschliessungsvorhaben, die zu Mehrausgaben resp. zu Einsparungen führen", "Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept".	S	+			
Wertschöpfung pro Beschäftigte	In "Gesamteffekt Wertschöpfung" (als Input-Grösse).	S		S		
Tourismus	In "Veränderungen im Tourismus".	S		S		
Landwirtschaft	In "Veränderungen in der Landwirtschaft".	S				
Synergien mit bereits bestehenden nuklearen Einrichtungen in der Region	In "Gesamte Kosten der Anlage"	S				
Veränderung der Arbeitslosenquote	Indirekt in "Gesamteffekt Beschäftigung".	W und S				
Bevölkerungswachstum (Trend)	In "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung" (kein Indikator, nur direkter Inputfaktor).	G/U und S	+	S		
Gesamteffekt Umsatz (Bau)	Indirekt in "Wertschöpfung".	W	+	N		W
Gesamteffekt Umsatz (Betrieb)	Inkl. "Höhe des durchschnittlichen Umsatzes (Projektdauer)".	W	+	N		W
Qualitative Veränderungen des Arbeitsmarktes	In "Gesamteffekt Beschäftigung".	W	+	N		W
Veränderung der Boden- und Liegenschaftenpreise	In "Wertveränderungen (nicht entschädigte)", "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung" (kein Indikator, nur direkter Inputfaktor).	W	+	K		
Höhe des Besuchertourismus Tiefenlager	In "Veränderungen im Tourismus".	W	+	N		
Umsatzveränderungen in den einzelnen Branchen	In "Gesamteffekt Wertschöpfung".	W	+	N		
Höhe der durchschnittlichen direkten Wirkung auf den Arbeitsmarkt (Projektdauer)	In "Gesamteffekt Beschäftigung".	W	+	N		
Höhe des durchschnittlichen Umsatzes (Projektdauer)	In "Gesamteffekt Umsatz".	W	+	N		
Umsatzveränderungen/Veränderungen im Absatz von Produkten: Produkte mit	In "Veränderungen in der Landwirtschaft"	W	+			
Umsatzveränderungen/Veränderungen im Absatz von Produkten: Bio-Produkte	In "Veränderungen in der Landwirtschaft"	W				
Höhe der Gesamtkosten (Projektdauer)	In "Gesamte Kosten der Anlage".	W				
Veränderung der Qualität des Outputs	In "Gesamteffekt Wertschöpfung".	W				
Höhe der Kosten für die Sicherheit (Proteste etc.)	In "Gesamte Kosten der Anlage". (Gemäss Rütter und Partner 2005b können diese Kosten den Inhabern der Abfälle in Rechnung gestellt werden (S. 108)).	W				
Veränderung des Images	In "Veränderungen im Tourismus", "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung" (kein Indikator, nur direkter Inputfaktor).	G/U	+	K		
Proteste gegen das Tiefenlager	In "Höhe der Kosten für die Sicherheit (Proteste etc.)".	G/U	+			
Positive Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt	In "Gesellschaft" und "Umwelt".	G/U				
Verkehrsaufkommen	In "Immissionen vermeiden".	G/U				
Anzahl kultureller Anlässe	In "Verändertes Kulturangebot"	G/U				
Höhe der zusätzlichen Steuereinnahmen auf Einkommen	In "Veränderungen in den Einnahmen".		+	N		
Wohnungsbestand	In "Beeinträchtigung der vorgesehenen Siedlungsentwicklung".		+			
Wirkung auf die Standortattraktivität	In "Regionalwirtschaftliche Effekte" enthalten (sowohl als Input-Grösse für diese Kriterien als auch als Ausdruck dieser Kriterien), sofern wirtschaftliche Faktoren gemeint sind, ansonsten in "Gesellschaft".		+			
Höhe der Abgeltungen	In "Veränderungen in den Einnahmen".		+			
Steuerhöhe / Steuerertrag	In "Veränderungen in den Einnahmen".			S		
Gesundheit und Sicherheit	In "Immissionen", ansonsten bezieht es sich auf die Radioaktivität.			K	G	G
Geschäfts- und Wissenschaftstourismus	In "Veränderungen im Tourismus".			N		
Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt	In "Umwelt".				U	
Strukturveränderungen	In "Regionalwirtschaftliche Effekte" enthalten.				W	W
Anfallende Abfallmenge	Teilweise in "Ressourcen" enthalten.					U
Gewässerschutz	In "Ressourcen".					U
Naherholungsgebiete, Natur- und Landschaftsschutz	In "Veränderung bedeutender Naherholungsräume", "Orts- und Landschaftsbild", "Ressourcen".					U
Werthaltung	In "Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte".					G
Inventar der schützenswerten Ortsbilder	In "Veränderung des Ortsbildes".					

		Sachplan (Konzept- teil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR- Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	- G - W - U - K	- S - W - G/U	- +	- S - K - N	- U - W - G	- U - W - G
Oberziele							
Teilziele							
Kriterien							
Indikatoren							
Historische Verkehrswege der Schweiz	In "Veränderung des Ortsbildes".						
Tagestourismus	In "Veränderungen im Tourismus".						
Fremdenverkehrsgewerbe	In "Veränderungen im Tourismus".						
Schulden und Zuwendungen	Zuwendungen in "Höhe der Abgeltungen" enthalten. Schulden als nicht relevant angesehen, deshalb weggelassen.						
Kriterien und Indikatoren, die nur qualitativ berücksichtigt werden							
Betroffene Gebietskörperschaften	Eine Beurteilung ist unmöglich, da hohe Anzahl nicht automatisch zu höherem Verhandlungsaufwand führt.	G	S				
Standortattraktivität Wohnen	Synthese mehrerer Kriterien, nur qualitativ beschreiben.		G/U und S	+			
Veränderung in der Fluktuation der Umsätze (Baubranche)	Nicht relevant genug für einen quantitativen Indikator.		W				
Neue Netzwerke	Nicht direkt durch die Existenz eines TL beeinflusst. Evt. qualitativ beschreiben.		G/U				
Verändertes Kulturangebot	Nicht direkt durch die Existenz eines TL beeinflusst. Evt. qualitativ beschreiben.						
Öffentlicher Verkehr	Nicht direkt durch die Existenz eines TL beeinflusst. Evt. qualitativ beschreiben.						
Versorgung Konsum	Nicht direkt durch die Existenz eines TL beeinflusst. Evt. qualitativ beschreiben.						
Gesundheitsversorgung	Nicht direkt durch die Existenz eines TL beeinflusst. Evt. qualitativ beschreiben.						
Kriterien und Indikatoren, die nicht berücksichtigt werden							
Hochwassergefährdete Gebiete	irrelevant resp. in "Gesamte Kosten der Anlage".	U					
Erosionsgefährdete Gebiete	irrelevant resp. in "Gesamte Kosten der Anlage".	U					
Weitere Naturgefahren: Lawinen, Steinschlag, instabile Böden und Hänge, Erdbeben, Erdbeben.	irrelevant resp. in "Gesamte Kosten der Anlage".	K					
Einstellung zur Kernenergie	Nicht relevant.		S	+			
Politische Ausrichtung allgemein	Nicht relevant resp. in "Einstellung zur Kernenergie".		S	+			
Politische Ausrichtung der Bevölkerung	Kein relevantes Kriterium.		S	+			
Beschäftigungsveränderungen über die Zeit	Nicht relevant da Ist-Zustand resp. in den entsprechenden Veränderungen enthalten.		S		S		
Bevölkerungsdichte	Nicht relevant.		S				
Pendleraufkommen	Nicht relevant.		S				
Informationsstand und Interessen zu Kernenergie	Nicht relevant.		S				
Entwicklungsperspektive	Ist zum einen in den einzelnen Kriterien zu "Regionalwirtschaftliche Effekte" enthalten, zum anderen Teil der "Regionalen Entwicklungsstrategie".		S				
Relative wirtschaftliche Bedeutung des Tiefenlagers (Abhängigkeiten, Dominanz)	Ist nicht relevant, da das TL nicht konjunkturabhängig ist und über Generationen betrieben wird, somit quasi eine wirtschaftliche Konstante darstellt.		W	+			
"Nachhaltigkeit" des Mitteleinsatzes	Kann nicht beurteilt werden, da dies von den politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern abhängt.		W	+			
Gewinn (gesteigerte Attraktivität) aus der neuen Infrastruktur (aufgrund der Abgeltungen)	Kann nicht beurteilt werden, da dies von den politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern abhängt.		W	+			
Möglichkeiten zur Steuerung	nicht relevant, da bezüglich TL (genaue Standortwahl, Erschliessung und Ausgestaltung des TL, Abgeltungen etc.) ist Steuerung für alle Gebiete identisch (gleiche Inputgrößen von Seiten TL, gleiche gesetzlichen Mitspracherechte etc.), über diese Aspekte hinaus ist Steuerung nicht betroffen.		W				
Gewinn (gesteigerte Produktivität) aus der neuen Infrastruktur (aufgrund der Abgeltungen)	Kann nicht beurteilt werden, da dies von den politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern abhängt.		W				
Belastungen nicht finanzieller Art	Gemäss Rütter und Partner 2005b können zusätzlicher administrativer Aufwand im Vorfeld eines Standortentscheidens den Betreibern in Rechnung gestellt werden. Für die öffentliche Hand somit keine Kosten, für die Betreiber werden diese Kosten unabhängig vom Standort als konstant angeschaut.		W				

		Sachplan (Konzept- teil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR- Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	- G - W - U - K	- S - W - G/U	- +	- S - K - N	- U - W - G	- U - W - G
Oberziele							
Teilziele							
Kriterien							
Indikatoren							
Höhe des jährlichen Umsatzes (Betriebszeit)	Es wird die Projektzeit und nicht nur die Betriebszeit berücksichtigt.		W				
Weitere wirtschaftliche Auswirkungen	Zu unspezifisch.		W				
Befürchtung negative Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt	Schwer zu messen/nicht objektives Kriterium. Wird zudem von den betroffenen Stellen implizit mitberücksichtigt.		G/U	+	K		
Spannungen in der Bevölkerung	Schwer zu messen/nicht objektives Kriterium. Wird zudem von den betroffenen Stellen implizit mitberücksichtigt.		G/U	+			
Gewinn (Bevölkerungswachstum/Attraktivität) aus dem Einsatz der Abgeltungen	Kann nicht beurteilt werden, da dies von den politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern abhängt.		G/U	+			
Gewinn (Umweltschutz) aus dem Einsatz der Abgeltungen	Kann nicht beurteilt werden, da dies von den politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern abhängt.		G/U	+			
Opposition gegen das Tiefenlager	Nicht relevant.		G/U				
Einstellung der Bevölkerung zu den Abgeltungen	Nicht relevant, resp. in der politischen Einstellung zu einem Tiefenlager enthalten.			+			
Bauinvestitionen über die Zeit	Nicht relevant da Ist-Zustand resp. in den entsprechenden Veränderungen enthalten.				S		
Bodenpreise über die Zeit	Nicht relevant da Ist-Zustand resp. in den entsprechenden Veränderungen enthalten.				S		
Auswirkungen von Umweltkatastrophen, Minimierung Unfallrisiko	Hier nicht berücksichtigt, da Teil der "Sicherheits-Beurteilung".					U	U
Verbrauch von nicht erneuerbarer Energie	Nicht relevant, da kaum Unterschiede zwischen den Lagern; entscheidend ist das Optimierungspotential eines konkreten Projekts.					U	
Verbrauch von erneuerbarer Energie	Nicht relevant, da kaum Unterschiede zwischen den Lagern; entscheidend ist das Optimierungspotential eines konkreten Projekts.					U	
Veränderte Wettbewerbsfähigkeit	Nicht relevant, da nicht durch Anwesenheit TL beeinflusst.					W	W
Marktmechanismen, Kostenwahrheit	Nicht relevant.					W	W
Erhaltung / Mehrung des Produktivkapitals	Nicht relevant.					W	
Bildung, Entfaltung, Identität des Einzelnen	Nicht relevant.					G	G
Solidarität	Nicht relevant.					G	G
Rechtsgleichheit, Rechtssicherheit, Gleichberechtigung	Nicht relevant.					G	G
Klima	Nicht relevant, da hier kaum Unterschiede zwischen den Standorten. Zudem ist Gesamteffekt auf Klima unbedeutend.						U
Energieverbrauch	Nicht relevant, da kaum Unterschiede zwischen den Lagern; entscheidend ist das Optimierungspotential eines konkreten Projekts.						U
Wertvermehrende Investitionsquote	Nicht relevant.						W
Ordnungspolitische Rahmenbedingungen zum Wohl der Gesamtwirtschaft	Nicht relevant.						W
Langfristig tragbare Staatsverschuldung	Nicht relevant.						W
Qualität und Effizienz der Infrastruktur und Dienstleistungen der öffentlichen Hand	Nicht relevant.						W
Innovationsfähigkeit und leistungsfähige Forschung	Nicht relevant.						W
Freiheit, Unabhängigkeit, Individualität	Nicht relevant.						G
Soziale Sicherheit, Armutsanteil	Nicht relevant.						G
Offenheit, Toleranz, Wandlungsfähigkeit	Nicht relevant.						G
Chancengleichheit, Gleichstellung, Partizipation	Nicht relevant.						G
Schulden und Zuwendungen	Zuwendungen in "Höhe der Abgeltungen" enthalten. Schulden als nicht relevant angesehen, deshalb weggelassen.						

	Schnittstellen mit anderen Indikatorensystemen	Sachplan (Konzeptteil)	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	BR-Kriterien	IDANE
Nachhaltigkeitsdimensionen Oberziele Teilziele Kriterien Indikatoren		- G - W - U - K	- S - W - G/U	- +	- S - K - N	- U - W - G	- U - W - G

Kriterien und Indikatoren, die aufgrund der Diskussion in der ad-hoc-AG nicht mehr berücksichtigt werden

Veränderung der Bevölkerungsentwicklung	Es ist nicht möglich, eine Nutzwertfunktion anzugeben, die für alle Regionen gültig ist: Eine Bevölkerungszunahme kann für die eine Region positiv sein, für eine andere Region negativ. Trotzdem ist die Veränderung der Bevölkerung ein wichtiger Input-Faktor für viele Indikatoren: In "Veränderung der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort", "Veränderung der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort", "Gesamteffekt Einkommen", "Veränderungen in den öffentlichen Finanzen der Gemeinden", "Veränderung der Bevölkerungsstruktur", "Veränderung der Identität und Kultur", "Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept". Entsprechend muss er in der Beurteilung weiterhin analysiert werden (vgl. Angaben zu den Messverfahren), basierend auf: Inkl.: "Bevölkerungswachstum", "Veränderung des Images", "Chancen und Risiken der Ab- und Zuwanderung", "Veränderung der Boden- und Liegenschaftspreise", "Wohnungs- und Baulandmarkt".	(W)	G/U	+	K	G	
Veränderung der Erreichbarkeit von wichtigen Infrastrukturen und Zentren (Verkehrerschliessung)	Es ist nicht möglich, eine Nutzwertfunktion anzugeben, die für alle Regionen gültig ist: Eine "verbesserte" Erreichbarkeit kann für eine Region auch negativ sein. Zudem fliesst dieser Faktor bereits in das Teilziel Raumentwicklung optimieren (inkl. "Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept").		S	+			
Vorhandensein von erschwinglichem Wohnraum	Es ist nicht möglich, den Indikator (für alle Regionen) sinnvoll zu erheben. Zudem Zweifel über die Nutzwertfunktion (was sind die Eckwerte?).						

Verwendete Kategorien

Sachplan	Rütter und Partner 2006	Rütter und Partner 2005	Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (Wellenberg)	Bundesratskriterien	IDANE	EBP 2008
- Gesellschaft (G) - Wirtschaft (W) - Ökologie (U) - K = Rückmeldungen einzelner Kantone	- Gegebene Standortfaktoren (S) - Wirtschaft (W) - Gesellschaft/Umwelt (G/U) resp. - Gegebene Standortfaktoren - Regionale Wirtschaft - Öffentliche Finanzen - Gesellschaft - Umwelt - Image	- Struktur und Entwicklung der Region - Wirtschaftseffekte (Umsatz, Wertschöpfung, Beschäftigung) - Abgeltungen und Steuern - Öffentliche Finanzen - Baubranche - Landwirtschaft - Freizeit und Tourismus - Wirtschaft und Arbeitsmarkt - Bevölkerungsentwicklung - Boden- und Liegenschaftspreise - Ängste - Sozialer Zusammenhalt und Protestaktionen - Image - Lebensqualität - Umwelt	- Gegebene Standortfaktoren - Wirtschaft - Gesellschaft resp. - Gegebene Standortfaktoren (S) - Kosten (Bevölkerung, Gemeinde/Kanton, Wirtschaft) (K) - Nutzen (Bevölkerung, Gemeinde/Kanton, Wirtschaft) (N)	- Umwelt (U) - Wirtschaft (W) - Gesellschaft (G)	- Umwelt (U) - Wirtschaft (W) - Gesellschaft (G)	- Erschliessung und Standort (E+S) - Immissionen (I) - Auswirkungen auf Naturraum (FF) - Auswirkungen auf Siedlungsraum (M) - Wirtschaftliche und soziale Effekte (W+S)

7 Anhang C: Factsheets der einzelnen Indikatoren

Für eine genaue Beschreibung der vorgeschlagenen Indikatoren wird später für jeden Indikator ein sogenanntes Factsheet erstellt. Tabelle 7-1 stellt ein Beispiel eines solchen Factsheets dar. Folgende Informationen des Factsheets sind bereits von jedem Indikator verfügbar: vgl. Tabelle 7-2, S. 61.

Tabelle 7-1: Das Factsheet für die Indikatoren am Beispiel des Indikators U 2.1.1.1

Indikator	<i>U 2.1.1.1 Anzahl betroffener Personen von einer Zu- oder Abnahme der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort</i>	
Masseinheit:	<i>Anzahl Personen</i>	
Erhebungsverfahren:	<i>Anzahl Personen, die bis zu 1km von den Zufahrts- und Erschliessungsstrassen und -Eisenbahnlinsen entfernt wohnen und/oder arbeiten + (plus)</i>	
	<i>Anzahl (zusätzlicher) Personen, die bis zu 1km von der Empfangsanlage entfernt wohnen und/oder arbeiten - (minus)</i> <i>Anzahl Personen, die bis zu 1km von einer Strasse oder Eisenbahnlinie entfernt wohnen und/oder arbeiten, die weniger häufig frequentiert werden.</i>	
Nutzwertfunktion:	-5	<i>(noch offen)</i>
	0	<i>0</i>
	+5	<i>(noch offen)</i>
	Verlauf	<i>linear (von -5 bis +5)</i>
Bei qualitativen Indikatoren	-4	<i>(für diesen Indikator nicht notwendig)</i>
	-3	
	-2	
	-1	
	0	
	1	
	2	
	3	
	4	
	Phasen des TL:	Art der Berücksichtigung
Bau		<i>berücksichtigen</i>
Betrieb		<i>berücksichtigen</i>
Verschluss		<i>berücksichtigen</i>
Referenzentwicklung:	<i>Absoluter Indikator</i> <i>direkter Inputfaktor: Veränderung der Bevölkerungsentwicklung</i>	
Räumliche Abgrenzung:	<i>Standortregion</i>	
Datenerhebung:	Verfügbarkeit	Zuständigkeit
	<i>Anzahl Personen (noch offen)</i>	<i>(noch offen)</i>
Offene Fragen / Probleme:	<i>keine</i>	

Tabelle 7-2: Das Ziel- und Indikatorensystem mit zusätzlichen Informationen zu den Indikatoren

Nachhaltigkeitsdimensionen

Oberziele

Teilziele

Kriterien

Indikatoren	Masseinheit	Erhebungsverfahren, zu berücksichtigende Elemente	Räumliche Abgrenzung	Referenzentwicklung	Berücksichtigte Phasen
U Umwelt					
U 1 Ressourcen schonen					
U 1.1 Landbeanspruchung vermeiden					
U 1.1.1 Beanspruchte Fläche					
U 1.1.1.1 Fläche für Erschliessungsinfrastruktur (Bahn, Strasse)	ha		Standortregion	Absoluter Indikator	alle 3 berücksichtigen, Betrieb und Verschluss identisch zu Bau
U 1.1.1.2 Fläche Oberflächenanlagen	ha	alle für den Betrieb des Oberflächenlagers notwendigen Anlagen; Bauinstallationen werden nur berücksichtigt, falls diese länger als ein Jahr bestehen bleiben.	Standortregion	Absoluter Indikator	alle 3 berücksichtigen
U 1.1.1.3 Fläche ergänzende Anlagen	ha	alle am Standort zusätzlich benötigten Bauten (inkl. Schachtkopf, Zwischendeponie des Aushubmaterials zur Verfüllung) (Enddeponie wird in U 1.1.5 bewertet).	Standortregion	Absoluter Indikator	alle 3 berücksichtigen, Betrieb und Verschluss identisch zu Bau
U 1.1.2 Konflikte mit schützenswerten und geschützten Flächen					
U 1.1.2.1 Konflikt mit nationalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Konflikte, Bedeutung der Schutzgebiete	Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Schutzgebiete beurteilt.	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen, Verschluss identisch zu Betrieb
U 1.1.2.2 Konflikte mit kantonalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Konflikte, Bedeutung der Schutzgebiete	Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Schutzgebiete beurteilt.	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen, Verschluss identisch zu Betrieb
U 1.1.2.3 Konflikte mit kommunalen Schutzgebieten, Inventaren und Reservaten (ökologischer Aspekt)	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Konflikte, Bedeutung der Schutzgebiete	Es wird der ökologische und nicht der gesellschaftliche Wert der Schutzgebiete beurteilt.	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen, Verschluss identisch zu Betrieb
U 1.1.3 Grundwasserschutz und Schutz von Mineralquellen und Thermen					
U 1.1.3.1 Beeinträchtigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Beeinträchtigung, Bedeutung der Areale		Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen
U 1.1.3.2 Beeinträchtigung von Mineralquellen und Thermen	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Beeinträchtigung, Bedeutung der Objekte		Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen
U 1.1.4 Beanspruchte Fruchtfolgeflächen					
U 1.1.4.1 Veränderung der Fruchtfolgeflächen	ha	absoluter Netto-Effekt	Standortregion	Referenzentwicklung gemäss Richtplänen und dergleichen	alle 3 berücksichtigen
U 1.1.5 Verwendung des Ausbruchmaterials					
U 1.1.5.1 Verwendung des Ausbruchmaterials (ökologischer Aspekt)	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Qualität und Bedeutung des verwendeten Ausbruchmaterials für die Umwelt	Auch negative Werte sind möglich Inklusive Bewertung der beanspruchten Fläche (analog U 1.1.2.3).	Standortregion	Absoluter Indikator	nur Betrieb berücksichtigen

Nachhaltigkeitsdimensionen

Oberziele

Teilziele

Kriterien

Indikatoren	Masseinheit	Erhebungsverfahren, zu berücksichtigende Elemente	Räumliche Abgrenzung	Referenzentwicklung	Berücksichtigte Phasen
U 1.2 Artenvielfalt erhalten					
U 1.2.1 Beeinträchtigung der Lebensräume für Flora und Fauna					
U.1.2.1.1 Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren		Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Beeinträchtigung, Bedeutung für Lebensräume	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen, Verschluss identisch zu Betrieb
U 1.2.1.2 Beeinträchtigung von Oberflächengewässern		Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Beeinträchtigung, Bedeutung für Lebensräume	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen, Verschluss identisch zu Betrieb
U 1.2.1.3 Beeinträchtigung von weiteren schützenswerten Lebensräumen		Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Beeinträchtigung, Bedeutung für Lebensräume	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen, Verschluss identisch zu Betrieb
U 1.2.2 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna)					
U 1.2.2.1 Beeinträchtigung gefährdeter Arten (Flora und Fauna) gemäss Roter Liste		Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Beeinträchtigung, Bedeutung der Arten	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen, Verschluss identisch zu Betrieb
U 2 Immissionen vermeiden					
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	Anzahl Personen	Anzahl Personen, die bis zu 1km von den Zufahrts- und Erschliessungsstrassen und Eisenbahnlinien entfernt wohnen und/oder arbeiten + Anzahl (weiterer) Personen, die bis zu 1km von der Empfangsanlage entfernt wohnen und/oder arbeiten - Anzahl Personen, die bis zu 1km von einer Strasse oder Eisenbahnlinie entfernt wohnen und/oder arbeiten, die im Vergleich zum Referenzfall entlastet wird.	Standortregion	Absoluter Indikator, direkter Inputfaktor: "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung"	alle 3 berücksichtigen

Nachhaltigkeitsdimensionen

Oberziele

Teilziele

Kriterien

Indikatoren

	Masseinheit	Erhebungsverfahren, zu berücksichtigende Elemente	Räumliche Abgrenzung	Referenzentwicklung	Berücksichtigte Phasen
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	Anzahl Personen	Anzahl Personen, die bis zu 1km von den Zufahrts- und Erschliessungsstrassen und -Eisenbahnlinien entfernt wohnen und/oder arbeiten + Anzahl (weiterer) Personen, die bis zu 1km von der Empfangsanlage entfernt wohnen und/oder arbeiten - Anzahl Personen, die bis zu 1km von einer Strasse oder Eisenbahnlinie entfernt wohnen und/oder arbeiten, die im Vergleich zum Referenzfall entlastet wird.	Standortregion	Absoluter Indikator, direkter Inputfaktor: "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung"	alle 3 berücksichtigen
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 entlang der gesamten Transportroute (inkl. Umladestationen und Oberflächenanlagen)	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Grösse der Gefahrenquelle, Bedeutung für Transport		Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen
U 2.4 Umweltbelastungen durch Transporte vermeiden					
U 2.4.1 Umweltbelastungen durch Transporte					
U 2.4.1.1 Länge des Transportwegs per Eisenbahn	km	Es werden alle Transporte im Zusammenhang mit dem Tiefenlager berücksichtigt (insb. Aushub- und Anlieferungstransporte).	Ausserhalb Standortregion	Absoluter Indikator	alle 3 berücksichtigen
U 2.4.1.2 Länge des Transportwegs per LKW	km	Es werden alle Transporte im Zusammenhang mit dem Tiefenlager berücksichtigt (insb. Aushub- und Anlieferungstransporte).	Ausserhalb Standortregion	Absoluter Indikator	alle 3 berücksichtigen

Nachhaltigkeitsdimensionen

Oberziele

Teilziele

Kriterien

Indikatoren

	Masseinheit	Erhebungsverfahren, zu berücksichtigende Elemente	Räumliche Abgrenzung	Referenzentwicklung	Berücksichtigte Phasen
W Wirtschaft					
W 1 Kosten Tiefenlager minimieren (Bau, Betrieb und Verschluss)					
W 1.1 Kosten Tiefenlager minimieren					
W 1.1.1 Gesamte Kosten der Anlage					
W 1.1.1.1 Gesamtkosten Anlage (je nach Phase)	CHF	Gesamtsumme, pro Phase abdiskontiert auf den Zeitpunkt Baubeginn Kosten oberirdische Anlagen Kosten Bahn- und Strassenanschluss Erschliessung Infrastrukturanlagen Exploration / Bau unterirdischen Anlagen Gesamtkosten Betrieb und Unterhalt Kosten für die Sicherheit (Proteste etc.) Kosten Landerwerb (inkl. Verfahrenskosten) Kosten für wasserrechtliche Konzessionen Synergien mit bereits bestehenden nuklearen Einrichtungen Altlasten-Sanierungen Kosten wegen hochwasser- und erosionsgefährdeter Gebiete Kosten wegen weiterer Naturgefahren Kosten für tangierte Rohstoffabbaugebiete und -vorkommen, Geothermie Kosten für erdverlegte Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen.	Standortregion	Absoluter Indikator	alle 3 berücksichtigen
W 2 Regionalwirtschaftliche Effekte					
W 2.1 Primäre Einkommens- und Beschäftigungseffekte (Investitionen TL)					
W 2.1.1 Gesamteffekt Wertschöpfung					
W 2.1.1.1 Veränderung der Wertschöpfung	CHF	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase Inkl. alle indirekten und induzierten Effekte	Standortregion	Voraussichtlich Status quo, direkter Inputfaktor: "Gesamtkosten Anlage"	alle 3 berücksichtigen
W 2.1.2 Gesamteffekt Beschäftigung					
W 2.1.2.1 Veränderung der Anzahl Beschäftigter	Anzahl Vollzeitstellen	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase Inkl. alle indirekten und induzierten Effekte	Standortregion	Voraussichtlich Status quo, direkter Inputfaktor: "Gesamtkosten Anlage"	alle 3 berücksichtigen
W 2.1.3 Gesamteffekt Einkommen					
W 2.1.3.1 Veränderung des Durchschnittseinkommens	CHF	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase Inkl. alle indirekten und induzierten Effekte Differenz zwischen bestehendem Pro-Kopf-Einkommen und dem Wert aus der Zusätzlichen Wertschöpfung geteilt durch die Anzahl zusätzlicher Arbeitskräfte (inkl. Familiennachzug).	Standortregion	Voraussichtlich Status quo, direkter Inputfaktor: "Gesamtkosten Anlage", "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung", "Gesamteffekt Wertschöpfung"	alle 3 berücksichtigen

Nachhaltigkeitsdimensionen

Oberziele

Teilziele

Kriterien

Indikatoren	Masseinheit	Erhebungsverfahren, zu berücksichtigende Elemente	Räumliche Abgrenzung	Referenzentwicklung	Berücksichtigte Phasen
W 2.2 Sekundäre Wirtschaftseffekte auf besonders betroffene Branchen optimieren (veränderte Rahmenbedingungen)					
W 2.2.1 Veränderungen im Tourismus					
W 2.2.1.1 Veränderung der Wertschöpfung	CHF	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase	Standortregion	Referenzentwicklung gemäss Annahmen über Branchenentwicklung	alle 3 berücksichtigen
W 2.2.2 Veränderungen in der Landwirtschaft					
W 2.2.2.1 Veränderung der Wertschöpfung	CHF	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase	Standortregion	Referenzentwicklung gemäss Annahmen über Branchenentwicklung	alle 3 berücksichtigen
W 2.2.3 Veränderungen in anderen wirtschaftlich bedeutenden Branchen					
W 2.2.3.1 Veränderung der Wertschöpfung	CHF	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase	Standortregion	Referenzentwicklung gemäss Annahmen über Branchenentwicklung	alle 3 berücksichtigen
W 2.3 Wertveränderungen optimieren (nicht entschädigte)					
W 2.3.1 Wertveränderungen (nicht entschädigte)					
W 2.3.1.1 Veränderungen in den bestehenden Werten (Immobilien, Boden, Nutzung etc.) (nicht entschädigte)	CHF Evt. nur qualitative Beurteilung möglich (berücksichtigen: Anzahl Objekte und deren Wertverlust oder Gewinn)	absoluter Netto-Effekt, Gesamtsumme, pro Phase abdiskontiert auf den Zeitpunkt Baubeginn Vermutlich resultiert für alle Standorte ein Wert 0, da gemäss Sachplan (Konzeptteil) alle Wertverluste aufgrund des TL entschädigt werden müssen.	Standortregion	Absoluter Indikator	nur Bau und Betrieb berücksichtigen

Nachhaltigkeitsdimensionen

Oberziele

Teilziele

Kriterien

Indikatoren

	Masseinheit	Erhebungsverfahren, zu berücksichtigende Elemente	Räumliche Abgrenzung	Referenzentwicklung	Berücksichtigte Phasen
W 2.4 Öffentliche Finanzen optimieren					
W 2.4.1 Veränderungen in den öffentlichen Finanzen der Gemeinden					
W 2.4.1.1 Veränderungen in den Einnahmen	CHF	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase (Annuität) Höhe der zusätzlichen Steuereinnahmen auf Einkommen, auf Unternehmensgewinnen und auf Liegenschaften Höhe der Abgeltungen (Kompensationen werden nicht berücksichtigt) Höhe der übrigen relevanten Einnahmen Abgeltungen werden der Standortgemeinde(n) als Preis für die Abfallentsorgung entrichtet ("Abfallgebühr"). Kompensationen sind als Entschädigung für flankierende Massnahmen vorgesehen, die (eine) Standortgemeinde(n) aufgrund der Existenz des TL zur Sicherstellung der eigenen nachhaltigen Entwicklung ergreifen muss.	Standortregion	Absoluter Indikator (Steuersystem konstant), direkter Inputfaktor: "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung", "Primäre und Sekundäre Wirtschaftseffekte"	alle 3 berücksichtigen
W 2.4.1.2 Veränderungen in den Ausgaben	CHF	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase (Annuität) Ausgaben/Investitionen im Zusammenhang mit Bevölkerungszunahme (Schulen, Behörden, Entsorgung etc.) Höhe der übrigen relevanten Ausgaben.	Standortregion	Absoluter Indikator, direkter Inputfaktor: "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung", "Primäre und Sekundäre Wirtschaftseffekte"	alle 3 berücksichtigen
W 2.4.1.3 Konflikt- oder Synergiepotential mit anderen Erschliessungsvorhaben, die zu Mehrausgaben resp. zu Einsparungen führen	CHF	absoluter Netto-Effekt, Gesamtsumme, abdiskontiert auf den Zeitpunkt Baubeginn	Standortregion	Absoluter Indikator	nur Bau berücksichtigen
W 2.4.1.4 Investitionen des TL von bleibendem Wert (im Besitz der öffentlichen Hand)	CHF	absoluter Wert, Gesamtsumme, pro Phase abdiskontiert auf den Zeitpunkt Baubeginn	Standortregion	Absoluter Indikator	nur Bau und Betrieb berücksichtigen
W 2.4.1.5 Veränderungen in den Finanzausgleichszahlungen (intra-kantonal)	CHF	absoluter Netto-Effekt, durchschnittliches Jahr pro Phase (Annuität) Problem: es ist nicht klar, ob und wie die Zahlungen der Nagra in einem intra-kantonalen FA berücksichtigt werden	Standortregion	Absoluter Indikator, direkter Inputfaktor: "Veränderungen in den öffentlichen Finanzen"	alle 3 berücksichtigen

Nachhaltigkeitsdimensionen

Oberziele

Teilziele

Kriterien

Indikatoren

Masseinheit

Erhebungsverfahren, zu berücksichtigende Elemente

Räumliche Abgrenzung

Referenzentwicklung

Berücksichtigte Phasen

G Gesellschaft

G 1 Soziodemografische Auswirkungen optimieren

G 1.1 Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte optimieren

G 1.1.1 Veränderung der Bevölkerungsstruktur

G 1.1.1.1 Veränderung des Anteils der Erwerbstätigen an Gesamtbevölkerung

Prozentpunkte

Für die Nutzwertfunktion: Eine Zunahme ist positiv.

Standortregion

Bevölkerungsprognose des BFS, direkter Inputfaktor: "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung".

alle 3 berücksichtigen

G 1.1.1.2 Veränderung des Anteils der jungen Bevölkerungsschicht an Gesamtbevölkerung

Prozentpunkte

Für die Nutzwertfunktion: Eine Zunahme ist positiv.

Standortregion

Bevölkerungsprognose des BFS, direkter Inputfaktor: "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung".

alle 3 berücksichtigen

G 1.1.2 Veränderung der Identität und Kultur

G 1.1.2.1 Zahl der Neuzuziehenden mit einem anderen kulturellen Hintergrund als die bestehende Gesellschaft

% der Bevölkerung im Referenzfall

Kultureller Hintergrund: Sprache (gleich vs. andere), Religion (gleich vs. andere), Herkunft (Ausland vs. CH), Umfeld Wohnsitz (Landregion, Agglomeration, Stadt). Je mehr die Personen in diesen 4 Faktoren übereinstimmen, desto kleiner die kulturellen Unterschiede.

Standortregion

Bevölkerungsprognose des BFS, direkter Inputfaktor: "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung".

alle 3 berücksichtigen

G 2 Siedlungsraum schützen und verbessern

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 Oberflächenanlagen

Anzahl Einwohner/innen im Referenzfall

Neuzuziehende aufgrund der Entwicklung mit TL werden nicht berücksichtigt (Ausnahme: eine andere Wohnlage gibt es nicht, Zuzug erfolgte somit nicht freiwillig).

Standortregion

Bevölkerungsprognose des BFS

alle 3 berücksichtigen

G 2.1.1.2 Anzahl Einwohner/innen im geologischen Standortgebiet

Anzahl Einwohner/innen im Referenzfall

Neuzuziehende aufgrund der Entwicklung mit TL werden nicht berücksichtigt (Ausnahme: eine andere Wohnlage gibt es nicht, Zuzug erfolgte somit nicht freiwillig).

Standortregion

Bevölkerungsprognose des BFS

alle 3 berücksichtigen

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

Quadratmeter

Standortregion

Referenzentwicklung gemäss Richtplänen

alle 3 berücksichtigen

G 2.1.2.2 Grösse der Geschossflächen-Reserve im geologischen Standortgebiet

Quadratmeter

Standortregion

Referenzentwicklung gemäss Richtplänen

alle 3 berücksichtigen

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)

Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Beeinträchtigung resp. Qualität der Verbesserung, Bedeutung der Räume

Es wird der gesellschaftliche und nicht der ökologische Wert der Naherholungsräume beurteilt.

Standortregion

Voraussichtlich Status quo

alle 3 berücksichtigen

Nachhaltigkeitsdimensionen

Oberziele

Teilziele

Kriterien

Indikatoren

	Masseinheit	Erhebungsverfahren, zu berücksichtigende Elemente	Räumliche Abgrenzung	Referenzentwicklung	Berücksichtigte Phasen
G 2.3 Raumentwicklung optimieren					
G 2.3.1 Übereinstimmung Raumentwicklungskonzept					
G 2.3.1.1 Grad der Übereinstimmung der zu erwartenden Entwicklung mit dem gültigen Raumentwicklungskonzept (Richtpläne)	Qualitative Beurteilung	Es werden sowohl kantonale als auch regionale/kommunale Konzepte berücksichtigt. Über die genaue Auswahl entscheiden die Expertinnen und Experten des Beurteilungsverfahrens	Standortregion	Referenzentwicklung gemäss Richtplänen und dergleichen, direkter Inputfaktor: "Veränderung der Bevölkerungsentwicklung".	alle 3 berücksichtigen
G 2.4 Orts- und Landschaftsbild schützen					
G 2.4.1 Veränderung des Ortsbildes					
G 2.4.1.1 Konflikte mit ISOS-Objekten	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Konflikte, Bedeutung der Objekte		Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen
G 2.4.1.2 Konflikte mit Ortsbildern von kantonaler oder kommunaler Bedeutung	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Konflikte, Bedeutung der Objekte		Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen
G 2.4.2 Verändertes Bild der übrigen Landschaften					
G 2.4.2.1 Konflikte mit Landschaften von nationaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Konflikte, Bedeutung der Objekte	Es wird der gesellschaftliche und nicht der ökologische Wert der Landschaften beurteilt.	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen
G 2.4.2.2 Konflikte mit Landschaften von kantonaler und kommunaler Bedeutung (gesellschaftlicher Aspekt)	Qualitative Beurteilung, berücksichtigen: Anzahl und Schwere der Konflikte, Bedeutung der Objekte	Es wird der gesellschaftliche und nicht der ökologische Wert der Landschaften beurteilt.	Standortregion	Voraussichtlich Status quo	alle 3 berücksichtigen
Kriterien und Indikatoren, die aufgrund der Diskussion in der ad-hoc-AG nicht mehr berücksichtigt werden					
Veränderung der Bevölkerungsentwicklung	%	Netto-Zu- / Abwanderung im Verhältnis zur bestehenden Wohnbevölkerung	Standortregion	Bevölkerungsprognose des BFS, direkter Inputfaktor: "Regionalwirtschaftliche Effekte"	alle 3 berücksichtigen

8 Anhang D: Beispiel eines Ergebnistableaus: NISTRA

Das Beispiel stammt aus dem Handbuch zu NISTRA: Ecolan (2007), Handbuch eNISTRA; eNISTRA – ein Tool für zwei sich ergänzende Methoden zur Bewertung von Strasseninfrastrukturprojekten: NISTRA - Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte; KNA - Kosten-Nutzen-Analyse gemäss VSS-Norm SN 641 820; Handbuch für die Version e-NISTRA 2006.2

1) Projektbeschreibung

Kurzbeschreibung

Zweck der Umfahrung: Entlastung des Dorfs vom Verkehr, Erhöhung der Sicherheit, auf Grund der engen Verhältnisse im Dorf kann die bestehende Strecke nicht ausgebaut werden.

Verkehrseffekte und ihre Ermittlung

Routenumlagerungen berücksichtigt? Ja

Unterscheidung Spitzen-Schwachlast berücksichtigt? Ja

Zielwahanpassungen berücksichtigt? Ja

Induzierter Verkehr berücksichtigt? Ja

Den Ergebnissen liegt ein differenziertes Verkehrsmodell zu Grunde. Einziger Schwachpunkt: Die fehlende Unterscheidung zwischen Spitzenstunden und Haupt- und Nebenverkehrszeiten.

2) Kurzbeurteilung

Zentrale Stärken

Erhöhung der Verkehrssicherheit, Reduktion der Lärmbelastung, Aufwertung des Ortsbilds

1

Zentrale Schwächen

Durchschneidung eines Gebiets im BLN-Inventar (Schmidigenboden), Gewässerschutzzone

2

Verbale Gesamtbeurteilung

Den pos. Effekten bei der Gesellschaft (Unfälle) und bei der Umwelt (Luft, Lärm) stehen die hohen Kosten sowie einige neg. Auswirkungen bei der Umwelt (Gewässer) gegenüber. Projekt ist aus Sicht der Nachhaltigkeit sehr ambivalent.

3

3) Ökonomische Kennziffern

Nettobarwert Kosten	120.29	Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV)	5.66
Nettobarwert Nutzen	681.03	Infrastrukturbudgeteffizienz	28.31
Saldo: Nettobarwert (NBW)	560.74		

4) Die wichtigsten Indikatoren

Überblick über KNA-Ergebnisse	NBW in Mio. CHF	Beschreibung
Gesellschaft	258.72	Deutlich weniger Unfälle
Wirtschaft: Direkte Kosten	120.29	Relativ hohe Erstinvestitionen, da Strecke durch Gewässerschutzgebiet führt
Wirtschaft: Direkte Nutzen	426.65	Geringe Reisezeitgewinne
Umwelt	-4.35	Verbesserung der Luft- und Lärmbelastung
Die wichtigsten GWUP-Indikatoren	gewichtete Pkt.	Beschreibung
Wohnlichkeit - G241	34.9	Neue Möglichkeiten zur Siedlungsplanung
Reisezeit zwischen Zentren - W221	26.3	Bisher sehr enge Verkehrsführung
Gewässer - U151	-33.9	Entlastung der intensiv genutzten Flächen ums Dorf
Weitere im Projekt wichtige Indikatoren (alle)		Beschreibung
Partizipation - G311	G-Pkt. 2.3	Entlastung der Dorfbevölkerung (Gesundheit), Verminderung der Gebäudeschäden
Etappierbarkeit - W133	DES	Entlastung der Dorfbevölkerung
Attraktivität durch Reisezeit - W211	W-Pkt. 9.9	Gewässerschutzgebiet

Fortsetzung NISTRA-Tableau

Im Kopf des Tableaus werden die wichtigsten Merkmale des Projekts aufgeführt: Projektname, Vergleichsjahr KNA, Erstinvestitionen (hier ist die politisch interessierende Grösse, nämlich die nicht abdiskontierten Kosten der Erstinvestition inkl. Landkosten ausgewiesen). Im Falle eines Provisoriums oder eines Vergleichs wird dies ebenfalls im Kopf angezeigt.

Im ersten Teil des Tableaus – im sog. **Projektbeschreibung** – wird das Projekt sowie das Verkehrsmodell kurz beschrieben. Der Kurzbeschreibung stammt aus dem Inputblatt Grunddaten, die Fragen und die Angaben zur Ermittlung der Verkehrseffekte vom Inputblatt Verkehrsmodell.

- ❶ Im zweiten Teil des Tableaus erfolgt eine verbale **Kurzbeurteilung** des Projekts. Geben Sie hier die zentralen Stärken,...
- ❷ ...die zentralen Schwächen und...
- ❸ ...eine Gesamtbeurteilung ein. Die Länge dieser Texteingabe ist jeweils beschränkt.

Im dritten Teil des Tableaus werden die wichtigsten **ökonomischen Kennziffern** aufgeführt. Dies sind der Nettobarwert der Kosten und Nutzen, der Saldo dieser zwei Grössen, das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) sowie die Infrastrukturbudgeteffizienz.

Die Infrastrukturbudgeteffizienz wird von eNISTRA automatisch errechnet (Baukosten W111 + Landkosten W113). Sie können aber auf dem Blatt eine manuelle Eingabe machen, sofern die fallspezifischen Gegebenheiten dies erfordern.

- ❹ Im vierten Teil werden die **wichtigsten Indikatoren** aufgeführt: Zuerst werden die KNA-Ergebnisse zusammengefasst. Ausgewiesen werden die KNA-Ergebnisse in den drei Bereichen insgesamt, einzig bei der Wirtschaft werden die direkten Kosten und die direkten Nutzen separat ausgewiesen. In den nebenstehenden Textfeldern können die Ergebnisse stichwortartig kommentiert werden (z.B. Grenzwertüberschreitungen bei Umweltindikatoren).
- ❺ Im nächsten Block werden die wichtigsten GWUP-Indikatoren aufgeführt (GWUP=Gesellschafts-/Wirtschafts-/Umweltpunkte). Das sind die drei Indikatoren, die im jeweiligen Bereich die höchste Punktzahl aufweisen. Auch hier können die Ergebnisse in den nebenstehenden Feldern kommentiert werden.
- ❻ Im dritten Block haben Sie die Möglichkeit, weitere aus Ihrer Sicht im vorliegenden Projekt wichtige Indikatoren auszuwählen. Sie können aus einer Liste mit allen Indikatoren drei bestimmen, einzig die Indikatoren mit der Maximalpunktzahl sind nicht wählbar, da sie bereits im zweiten Block aufgeführt sind.
- ❼ Ergänzen Sie Ihre Wahl durch Kommentare in den nebenstehenden Textfeldern. Falls Sie später andere Indikatoren auswählen, muss der Text neu eingegeben werden. Diese Texteingaben sind ebenfalls beschränkt.

Literaturverzeichnis

Arbeitsgruppe Volkswirtschaft (1998)

Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines SMA-Lagers Wellenberg. Kosten-Nutzen-Analyse.

ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2004)

Nachhaltigkeitsbeurteilung: Rahmenkonzept und methodische Grundlagen. Bern.

BFE Bundesamt für Energie (2008)

Sachplan geologische Tiefenlager. Konzeptteil. Bern.

Schweizerischer Bundesrat (2008)

Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008-2011. Bericht des Schweizerischen Bundesrates vom 16. April 2008.

Ecoplan (2007)

VOBU, Volkswirtschaftliche Beurteilung von Umweltmassnahmen und Zielen. Leitfaden. Bern.

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.