

Grundlagen zur Beantwortung der Zusatzfrage
der Standortregionen Jura-Südfuss und Jura Ost
(66/JO und 67/PJS):

*Bau eines geologischen Tiefenlagers und
Rückbau der Kernkraftwerke Beznau und Gösgen*

Auftraggeber

Bundesamt für Energie, BFE

Auftragnehmer

Rütter Soceco AG

Sozioökonomische Forschung + Beratung

Weingartenstr. 5

CH-8803 Rüschlikon

Autorin

Ursula Rütter-Fischbacher

Mitarbeitende

Corina Rieser, Rütter Soceco

Heinz Rütter, Rütter Soceco

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Fazit	11
1. Ausgangslage und Ziele der Abklärungen	13
2. Methodisches Vorgehen und Grundlagen	15
2.1 Überschneidungen: Bau Tiefenlager und Rückbau KKW	15
2.2 Häufung der Materialtransporte auf Strasse und Schiene	17
2.3 Mittelbare Effekte des gleichzeitigen Baus eines Tiefenlagers und Rückbaus der KKW und Kumulation von Sicherheitsmassnahmen	19
2.4 Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt (Bezug zu den SÖW-Indikatoren) 4	20
3. Überschneidung Rückbau KKW und Bau Tiefenlager	21
3.1 Jura Ost	21
3.2 Jura-Südfuss	22
4. Materialtransporte	23
4.1 Jura Ost	23
4.1.1 Anzahl Transporte	23
4.1.2 Überlagerung der Transportfrequenzen auf der Strasse	25
4.1.3 Beurteilung der Wirkungen des Verkehrsaufkommens auf die Luft- und Lärmbelastung gemäss SÖW Methodik	27
4.1.4 Beurteilung der vorhandenen Kapazitäten der Verkehrsträger	29
4.2 Jura-Südfuss	31
4.2.1 Mengen und Anzahl Transporte	31
4.2.2 Überlagerung der Transportfrequenzen auf der Strasse	32
4.2.3 Beurteilung der Wirkungen des Verkehrsaufkommens auf die Luft- und Lärmbelastung gemäss SÖW-Methodik	34
4.2.4 Beurteilung der vorhandenen Kapazitäten der Verkehrsträger	36
5. Mittelbare Effekte und Sicherheitsvorkehrungen	39
5.1 Mittelbare Effekte bei Lagern für radioaktive Abfälle	39
5.2 Rückbau Kernkraftwerke	42
5.2.1 Kernkraftwerk Stade	42
5.2.2 Kernkraftwerk Greifswald bei Lubmin	45
5.2.3 Sicherheitsvorkehrungen bei den Transporten von radioaktiven Abfällen in der Schweiz	49
6. Auswirkungen auf SÖW Indikatoren	51
6.1 Wirkung auf Beschäftigung, Wertschöpfung und öffentliche Finanzen	51
6.1.1 Jura Ost	52
6.1.2 Jura-Südfuss	53
6.2 Beanspruchte Fläche	55
6.2.1 Jura Ost	55
6.2.2 Jura Südfuss	55
7. Anhang	57

Zusammenfassung

Die Regionen *Jura Ost* und *Jura-Südfuss* sind heute stark durch die bestehenden Kernkraftwerke Gösgen und Beznau I und II geprägt. Die drei Kernkraftwerke werden mittel- bis langfristig vom Netz genommen und rückgebaut. Der Bau eines geologischen Tiefenlagers könnte in denselben Zeitraum fallen wie der Rückbau der Kernkraftwerke. Dadurch könnten organisatorische Schwierigkeiten entstehen oder dies könnte die Wahrnehmung der Bevölkerung und der Wirtschaft innerhalb und ausserhalb der Regionen beeinflussen.

Vor diesem Hintergrund haben die Fachgruppen SÖW¹ der beiden Standortregionen folgende Zusatzfrage formuliert:

Welche Auswirkungen ergeben sich für den Fall einer Realisierung eines Tiefenlagers und dem gleichzeitigen Rückbau der Kernkraftwerke in den Regionen Jura Ost bzw. Jura-Südfuss?

Die Frage wurde durch die Fachgruppen SÖW in *Teilaspekte* unterteilt und präzisiert.

Teilaspekt 1: Überschneidet sich der *Bau der Tiefenlager* mit dem *Rückbau der Kernkraftwerke*?

Antwort:

Gemäss heutigen Zeitplänen findet in beiden Regionen eine Überlagerung des Rückbaus der Kernkraftwerke mit Bauaktivitäten in den Tiefenlagerprojekten statt. Mit grosser Wahrscheinlichkeit erfahren die Zeitpläne jedoch noch Änderungen.

In der Region *Jura Ost* überschneidet sich der Rückbau der beiden *KKW Beznau I und II* mit dem Bau und dem Betrieb des *Felslabors* sowohl eines SMA-Lagers als auch eines HAA-Lagers. Der Rückbau des *Zwibez* und des *Zwilags* fällt in die Betriebs- und Beobachtungsphase des SMA-Lagers bzw. in die Betriebsphase des HAA-Lagers.

In der Region *Jura-Südfuss* überschneidet sich der Rückbau des KKW Gösgen mit dem *Bau und Betrieb des Felslabors* sowie mit dem *Bau des Tiefenlagers* selbst. Der Rückbau des Nasslagers fällt in die Betriebsphase des SMA-Lagers.

**Teilaspekt 2, Häufung von Materialtransporten:
Findet eine *Häufung von Materialtransporten* auf der Strasse statt?**

Antwort:

Das Transportaufkommen *per LKW* ist beim Bau der Tiefenlager rund zehn Mal höher als beim Rückbau eines Kernkraftwerks. Die Überlagerung des Rückbaus mit dem Bau des Felslabors (Jura Ost) bzw. dem Bau des SMA-Lagers (Jura-Südfuss) würde die Bautransporte in dieser Phase um rund 10 % erhöhen. Dies unter der Annahme, dass die Transporte ausschliesslich auf der Strasse stattfinden.

¹ Bundesamt für Energie BFE (2014): Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW für den Standortvergleich in Etappe 2.

In der Region Jura Ost ist beim Rückbau der beiden KKW Beznau I und II im Durchschnitt über die Projektdauer von 13 Jahren mit rund zehn LKW Hin- und Rückfahrten pro Tag zu rechnen. Beim Bau des Felslabors sind es rund 100 Fahrten pro Tag **während vier Jahren (SMA) bzw. während acht Jahren (HAA).**

In der Region Jura-Südfuss generiert der Rückbau des KKW Gösgen durchschnittlich 14 Hin- und Rückfahrten pro Tag über die Projektdauer von 13 Jahren. Demgegenüber sind beim Bau des SMA-Lagers rund 140 LKW-Fahrten täglich prognostiziert **während drei Jahren.**

In der Region Jura Ost ist ein Transport des Aushubmaterials des Tiefenlagers mit einem Förderband vorgesehen. Daher ist die Anzahl Transporte insgesamt tiefer als in der Region Jura-Südfuss. Auch die Anzahl Fahrten beim Rückbau des KKG ist höher als beim Rückbau des KKB, da das KKG einen Kühlturm hat.

Infolge des Baus und des Betriebs eines Tiefenlagers entsteht auch ein zusätzlicher PKW-Verkehr. Seitens der Kernkraftwerke wird hingegen ein verminderter PKW-Verkehr erwartet, da während des Rückbaus deutlich weniger Beschäftigte vor Ort sind als heute während des Betriebs.

Die Spitze wird mit rund 40 000 Fahrten pro Jahr, bzw. 150 Fahrten pro Tag (Bau SMA) sowie rund 30 000 Fahrten pro Jahr, bzw. rund 120 Fahrten pro Tag (Betrieb HAA) in der Bau- und Betriebsphase der jeweiligen Lager erwartet.

Findet eine Häufung von Materialtransporten auf der Schiene statt?

Antwort:

Unter der Annahme, dass alle Transporte, für die Schienentransporte möglich sind, mit der Bahn stattfinden, werden beim Bau des Felslabors in der Region Jura Ost rund sieben Hin- und Rückfahrten, beim Bau des SMA-Lagers in der Region Jura-Südfuss drei Hin- und Rückfahrten pro Tag geschätzt.

Für den Rückbau der Kernkraftwerke liegen noch keine Schätzungen vor. Wenn Schienentransporte beim Rückbau der Kernkraftwerke möglich sind, dürften sie jedoch analog zu den Strassentransporten maximal 10 % derjenigen der Tiefenlager betragen, was kaum relevant ist.

Wird die Bevölkerung durch eine Luft- und Lärmbelastung beeinträchtigt?

Die zugrunde liegende Beurteilungsmethodik beruht auf dem Vorgehen der SÖW. Die Messgrösse ist die Anzahl Personen (Einwohner/innen, Arbeitsplätze), die durch den Mehrverkehr mit einer Beeinträchtigung (Luft- und Lärmbelastung) zu rechnen haben. Als relevante Mehrbelastung gilt ein Mehrverkehr von plus 10 % (Lärmbelastung) bzw. plus 25 % (Luftbelastung) gegenüber dem heutigen Zustand.

Antwort:

In der Region Jura Ost führt der Mehrverkehr des Tiefenlagers allein nicht zu einer relevanten Beeinträchtigung der Bevölkerung durch zusätzlichen Lärm oder durch zusätzliche Luftbelastung. Die Erhöhung dieser Belastung beim gleichzeitigen Rückbau der beiden KKB und des Zwilags ist im Vergleich zum Mehrverkehr durch das Tiefenlager gering und verändert diese Einschätzung nicht.

In der Region Jura-Südfuss hingegen führt der Bau des SMA-Lagers zu einer relevanten Beeinträchtigung der Bevölkerung durch zusätzlichen Lärm auf verschiedenen Strecken. Es wären rund 1700 Einwohner betroffen. Durch die Überlagerung mit dem Rückbau des KKG würde nebst der Lärmbelastung auch die Belastung der Luftqualität relevant. Die Überlagerung der beiden Projekte führt somit in der Region Jura-Südfuss zu einer verschärften Situation gegenüber dem Tiefenlagerbau allein.

Wie erwähnt geht diese Betrachtung von einem Transport ausschliesslich auf der Strasse aus. Durch den sehr guten Bahnanschluss der Oberflächenanlage in der Region Jura-Südfuss kann der LKW-Mehrverkehr und damit auch die Belastung der Bevölkerung stark vermindert werden. Ein Transport mit der Bahn hätte in beiden Regionen keine zusätzliche Lärmbelastung der Bevölkerung zur Folge.

Wie sind die Kapazitäten der Verkehrsträger in Bezug auf den Bau der Tiefenlager und den gleichzeitigen Rückbau der KKW zu beurteilen?

Antwort Jura Ost:

Die Belastung der Strassen im Ballungsraum Brugg-Baden-Wettingen ist heute an der Kapazitätsgrenze. Die durch das Tiefenlager allein bedingten Transporte würden diese Situation noch deutlich verschärfen (wenn alle Transporte auf der Strasse stattfinden). Das gilt auch beim gleichzeitigen Rückbau der beiden KKB.

Die relevante Bahnlinie, die heute nur eingleisig geführt wird, ist ebenfalls an der Kapazitätsgrenze. Ein Ausbau auf Doppelspur ist jedoch wahrscheinlich. Mit dem Ausbau auf Doppelspur sind die durch das Tiefenlager generierten Transporte zu bewältigen. Dies gilt auch bei einem gleichzeitigen Rückbau der beiden KKB oder des Zwilag.

Antwort Jura-Südfuss:

Das Verkehrskonzept für das Niederamt weist in seiner Prognose für 2023 (ohne Einbezug des Tiefenlagers) auf die hohe erwartete Verkehrsbelastung hin, insbesondere auf Engpässe bei verschiedenen Verkehrsknotenpunkten. Die Leistungsfähigkeit der Strasse sei jedoch nicht generell in Frage gestellt und könne bei Bedarf durch Umgestaltung einzelner Knotenpunkte beeinflusst werden.

Im Niederamt ist bei verschiedenen Ortsdurchfahrten und Verkehrsknotenpunkten mit Kapazitätsproblemen zu rechnen. Dies gilt sowohl für den Bau des Tiefenlagers allein wie auch für die Überschneidung mit dem Rückbau des KKG.

Bahnseitig bestehen heute Kapazitätsprobleme zwischen Aarau und Olten. Diese sollten bis zum Beginn der beiden Vorhaben durch den Bau des Eppenbergtunnels entschärft sein. Die erwarteten 1-2 Zugfahrten pro Tag dürften dann nicht zu einer Überlastung der Strecke führen. Dies gilt auch bei einer Überlagerung des Tiefenlagerbaus mit dem Rückbau des KKG.

Teilaspekt 3: Welche mittelbaren Effekte sind durch den gleichzeitigen Bau eines Tiefenlagers mit dem Rückbau der KKW zu erwarten?

Antwort:

Die mittelbaren Effekte, die durch ein *Tiefenlager* entstehen können, sind Thema der Gesellschaftsstudie, die in den Standortregionen ab Januar 2015 durchgeführt wird. Zum heutigen Zeitpunkt sind keine aktuellen Abklärungen für die Schweizer Standortregionen vorhanden. Deshalb wird auf frühere Studien zurückgegriffen. Zur Beantwortung der vorliegenden Zusatzfrage werden die Resultate von Fallstudien (Zwilag Würenlingen; Zwischenlager Gorleben; SMA-Lager Centre de l'Aube) aus dem Jahre 2005² zusammengefasst.

Mittelbare Wirkungen von bestehenden Entsorgungsanlagen für radioaktive Abfälle

Eine Entsorgungseinrichtung in der Region ist für das Image dieser Region prägend. Sie führt jedoch nicht zwangsläufig zu einer Verschlechterung der Lebensqualität.

Abgeltungen und Steuern der Entsorgungsanlagen führen vor allem in wirtschaftlich peripheren Regionen zu einem grösseren finanziellen Spielraum der Gemeinden und damit zu Investitionen in Infrastruktur und Kultur. Dies kann sich positiv auf die Wahrnehmung der Lebensqualität und auf touristische und kulturelle Aktivitäten auswirken.

Die Entsorgungsanlagen haben in keiner der Fallstudienregionen zu messbaren negativen wirtschaftlichen Wirkungen geführt.

Wirkungen des Rückbaus von Kernkraftwerken

Die Beurteilung der mittelbaren Effekte des *Rückbaus von Kernkraftwerken* basiert auf Interviews mit Vertreter/innen von Behörden, Wirtschaftsförderung, Tourismus sowie der Kraftwerksbetreibern aus zwei Regionen in Deutschland die aktuell mit dem Rückbau eines KKW konfrontiert sind.

Die Abschaltung und der Rückbau eines KKW führen in einer ersten Phase zu einem Rückgang der Beschäftigten. Es ist auch möglich, dass Betriebe, die durch die Anwesenheit des KKW profitiert haben, ebenfalls schliessen. Die Auslastung der «Touristischen Leistungsträger» nimmt zunächst ab, da die Revisionen des KKW wegfallen, die Logiernächte in Hotellerie und Parahotellerie generiert haben. Alle diese Effekte zusammen können – wenn sie nicht antizipiert werden – zu vermehrter Arbeitslosigkeit führen oder einen Wegzug von Teilen der Bevölkerung zur Folge haben.

Eine Stützung der Region durch Fördermassnahmen kann den negativen Folgen entgegenwirken.

Die beiden besuchten Regionen Stade und Greifswald haben sich, einige Jahre nach dem Abschalten der Kernkraftwerke, sowohl wirtschaftlich wie gesellschaftlich erholt und positiv entwickelt.

Der Rückbau an sich hat bei den Beispielen in Deutschland längerfristig nicht zu grösseren Konflikten in der Bevölkerung geführt.

² BFE, Rütter+Partner 2005.

In jüngster Zeit entwickeln sich jedoch Konflikte an Standorten von Deponien für den konventionellen Bauschutt z.B. aus dem KKW Stade.

Der Rückbau des KKW hat im Fall von Stade keinen Einfluss auf den dort vorherrschenden Städtetourismus. Im Seebad Lubmin – einer stark touristischen Gemeinde – wurde das Kernkraftwerk, das ein Besuchercenter führt, ins touristische Angebot aufgenommen.

Auch auf den in Lubmin eher naturnahen Ferientourismus wird keine negative Wirkung der Anlage wahrgenommen. Lubmin verfügt über viele Stammgäste – Familien die bereits zur Zeit als die KKW noch in Betrieb waren – das Seebad besuchen.

Der Verkehr hat durch den Rückbau nicht spürbar zugenommen, die heutige industrielle Nutzung des Areals in Greifswald führt jedoch zu Verkehrsproblemen. Der Rückbau beanspruchte keine zusätzlichen Flächen, da die Dekontaminierung und Zwischenlagerung innerhalb der KKW-Areale stattfindet.

Bei einer möglichen späteren Verwendung der Industrieflächen ist dem Verkehrsaufkommen daher ein besonderes Augenmerk zu schenken, indem gut geplant wird, welche Art von Gewerbe angesiedelt werden soll.

Teilaspekt 4: Was sind die Wirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt (Bezug zu den SÖW Indikatoren)?

Antwort:

Wirtschaft: Beschäftigung, Wertschöpfung und öffentliche Finanzen

Bei der vorliegenden Analyse der SÖW *Wirtschaftsindikatoren* liegt der Fokus der Überlegungen nicht auf der Kumulation von unerwünschten Wirkungen, sondern es wird grob abgeschätzt, inwieweit das Tiefenlager die wegfallenden wirtschaftlichen Wirkungen eines Kernkraftwerks kompensieren könnte.

Die Abschaltung der Kernkraftwerke führt in den beiden Regionen zu einem Rückgang der Beschäftigten und parallel dazu zu einem Rückgang der Wertschöpfung.

Ein Tiefenlagerprojekt kann diesen Rückgang nicht kompensieren, da die Anzahl an Beschäftigten geringer ist, als bei einem produzierenden Kernkraftwerk. Selbst in der Bauphase eines HAA-Lagers, die rund 6 Jahre dauert, bleibt die direkt ausgelöste Beschäftigung (ca. 400 VZÄ) unter derjenigen der beiden Kernkraftwerke (540 VZÄ).

Mit der Abschaltung gehen technische Arbeitsplätze mit langjähriger Perspektive verloren. Mit dem Tiefenlagerprojekt werden – zeitlich verschoben – wieder langjährige technisch-wissenschaftliche Arbeitsplätze geschaffen, allerdings in geringerem Umfang. Dazwischen sind vor allem Baufachleute vor Ort beschäftigt.

Die Wertschöpfung, die durch die Kumulation der beiden Vorhaben in der Region entsteht, folgt demselben Zeitverlauf wie die Beschäftigung. Die Unterschiede zwischen produzierendem KKW und Tiefenlager dürften jedoch akzentuierter sein als dies bei der Beschäftigung der Fall ist, da die Arbeitsproduktivität eines Kernkraftwerks höher ist als diejenige eines Tiefenlagers.

Ein Tiefenlager erwirtschaftet keinen Gewinn und bezahlt daher als Betrieb keine Steuern. Bei der Stilllegung eines Kernkraftwerks gehen daher höhere Geldflüsse an die öffentliche Hand verloren, als bei einem SMA- und HAA-Lager entstehen.

Das Kombilager würde jedoch wegen der hohen Abgeltungen (gemäss heutigem Planungsstand) etwas höhere Zuwendungen an die Öffentlichkeit bedeuten als ein bestehendes Kernkraftwerk über Steuern und weitere Zuwendungen generiert.

Gesellschaft

Bei den Gesellschaftsindikatoren der SÖW könnten im Zusammenhang mit der Stilllegung der Kernkraftwerke die Indikatoren zur Entwicklung des Siedlungsraums sowie diejenigen zur Bevölkerungsstruktur relevant sein.

In Bezug auf die Entwicklung des Siedlungsraums ist es wichtig, dass die zukünftige Nutzung des Kraftwerkareals mit den Zielen der Regionen übereinstimmt. Dazu liegen zur Zeit jedoch noch keine Angaben vor. Die Wirkungen des Rückbaus können somit nicht beurteilt werden.

Wie aus den Ausführungen zur Beschäftigung hervorgeht, kann das Tiefenlager in Bezug auf die Qualifikation und langfristige Perspektive der Beschäftigten das KKW nicht zeitnah kompensieren. Dies könnte temporär einen Einfluss auf die Bevölkerungsstruktur haben. Die langfristige Wirkung auf die Bevölkerungsstruktur ist jedoch auch abhängig von der zukünftigen Nutzung des Kraftwerksgeländes und daher zur Zeit noch nicht abschätzbar.

Umwelt

Im Bereich Umwelt ist neben den bereits abgehandelten SÖW Indikatoren Luft- und Lärmbelastung auch der Flächenverbrauch im Zusammenhang mit dem Rückbau der KKW zu beachten.

Der Flächenverbrauch beim Bau und Betrieb eines Tiefenlagers ist in beiden Regionen relevant.

Der Rückbau der KKW und der Zwischenlager könnte jedoch auf dem heutigen Kraftwerksgelände stattfinden. Es würden daher keine zusätzlichen Flächen benötigt.

Teilaspekt 5: Schränkt die Kumulation von Sicherheitsvorkehrungen die Handlungsoptionen der Bevölkerung ein?

Antwort:

Für den Rückbau der besuchten deutschen KKW wurden keine zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen im Vergleich zur Betriebsphase der Kraftwerke getroffen.

Gemäss Angaben des ENSI werden die Transporte der Brennelemente zum Zwischenlager in der Nachbetriebsphase der Kernkraftwerke analog zum heutigen Betrieb ablaufen. Aus Sicherheitsgründen finden die Transporte in der Nacht statt und die Zeitpunkte werden nicht kommuniziert. Bis jetzt sind in der Schweiz infolge der Transporte von Brennelementen ins Zwiilag keine Störungen der Bevölkerung aufgetreten.

Es ist somit nicht davon auszugehen, dass die Kumulation von Sicherheitsvorkehrungen die Handlungsoptionen der Bevölkerung einschränkt.

Fazit

Welche Auswirkungen ergeben sich für den Fall einer Realisierung eines Tiefenlagers und dem gleichzeitigen Rückbau der Kernkraftwerke in den Regionen Jura Ost bzw. Jura-Südfuss?

Das Projekt Tiefenlager bietet in Bezug auf die Logistik in einem dicht besiedelten Gebiet wie den Regionen Jura Ost und Jura-Südfuss eine Herausforderung, die jedoch mit den heute verfügbaren Erfahrungen bei Grossprojekten (z.B. Ausbau Hauptbahnhof Zürich) lösbar sein müsste. Die Überlagerung mit dem Rückbau eines Kernkraftwerks erhöht die Ansprüche zwar, da der Rückbau jedoch deutlich weniger Verkehrsintensiv ist als der Bau des Tiefenlagers, gilt obige Aussage auch für die Kumulation der Projekte. Die heutigen Verkehrsträger in den Regionen sind stark ausgelastet. Bis zum Baubeginn der Projekte sind jedoch Sanierungsmassnahmen geplant, die zu einer Entspannung der Situation führen. In der Region Jura-Südfuss ist die Beeinträchtigung der Bevölkerung gemäss SÖW-Methodik in Bezug auf die Luft- und Lärmbelastung relevant und die Wirkung wird durch die Überlagerung der Projekte verstärkt.

Sowohl ein Kernkraftwerk als auch ein Tiefenlager können Auswirkungen auf das Image und die Lebensqualität einer Region haben. Ein KKW wird dabei in der Standortregion selbst tendenziell positiver (bzw. weniger negativ) wahrgenommen als ein Tiefenlager. Beide Anlagen können sich (insbesondere in peripheren Regionen) durch ihre wirtschaftlichen Wirkungen positiv auf die Lebensqualität auswirken, da die Standortregion einen grösseren Spielraum für Investitionen in Infrastruktur und Kultur erhält.

Die Stilllegung eines Kernkraftwerks führt in einer ersten Phase zu einem Verlust von Arbeitsplätzen, die durch ein parallel dazu zu erstellendes Tiefenlager in Bezug auf die Qualität und Quantität nicht vollständig ersetzt werden können. Langfristig hat sich die Stilllegung der in Deutschland besuchten KKW jedoch nicht negativ auf die Entwicklung der Regionen als Wohn- und Wirtschaftsstandort ausgewirkt. Die Regionen konnten Chancen in anderen wirtschaftlichen Aktivitäten nutzen.

Die Bevölkerung wurde bei den Rückbauprojekten weder durch Proteste noch durch verstärkte Sicherheitsmassnahmen beeinträchtigt. In Deutschland ist es jedoch zu Protesten in Zusammenhang mit dem Transport von Brennelementen in die Zwischenlager sowie auch im Zusammenhang mit dem Transport von konventionellem Bauschutt aus dem Rückbau in Deponien gekommen.

1. Ausgangslage und Ziele der Abklärungen

Die Regionen *Jura-Südfuss* und *Jura Ost* sind heute stark durch die bestehenden Kernkraftwerke (KKW) Gösgen und Beznau geprägt (optische Wahrnehmung, Image³, wirtschaftliche Effekte usw.). Die drei Kernkraftwerke werden mittel- bis langfristig vom Netz genommen und rückgebaut. Der Bau eines geologischen Tiefenlagers könnte in denselben Zeitraum fallen wie der Rückbau der Kernkraftwerke. Dadurch könnten organisatorische Schwierigkeiten (Raumbedarf, Transportwege, benötigte Entsorgungsspezialisten) entstehen oder dies könnte die Wahrnehmung der Bevölkerung und der Wirtschaft innerhalb und ausserhalb der Regionen beeinflussen.

Vor diesem Hintergrund haben die Fachgruppen SÖW⁴ der beiden Standortregionen folgende Zusatzfrage formuliert:

Welche Auswirkungen ergeben sich für den Fall einer Realisierung eines Tiefenlagers und dem gleichzeitigen Rückbau der Kernkraftwerke in den Regionen Jura-Südfuss bzw. Jura Ost?

Die Zusatzfrage wird folgendermassen präzisiert:

1. Gemäss den aktuellen Zeitplänen für den Betrieb, die Stilllegung und den Rückbau der Kernkraftwerke Beznau und Gösgen sowie den Bau des geologischen Tiefenlagers sollen mögliche *Überschneidungen* dargelegt werden.
2. Falls der Rückbau der Kernkraftwerke und der Bau des geologischen Tiefenlagers gleichzeitig stattfinden, wäre dann eine *Häufung von Materialtransporten* auf Strasse und/oder Schiene zu erwarten? Es ist zu untersuchen, ob eine Häufung die Transportkapazität des Strassen- und/oder Schienennetzes in der Region spürbar beeinträchtigen würde und zu *negativen (ökonomischen) Folgen* und zu *übermässigen Belastungen der Bevölkerung* durch Emissionen aus dem Transport führen könnte. Bemerkung: Die zur Beantwortung dieser Frage notwendigen Details können den Planungsstudien der Nagra entnommen werden.
3. Die Zusatzfrage gilt ebenfalls den sogenannten *mittelbaren Effekten* des gleichzeitigen Baus eines Tiefenlagers und Rückbaus der KKW. Mittelbare Effekte sind die Auswirkungen auf die Wahrnehmung der Qualität einer Region als Wohn-, Arbeits- und Tourismusstandort. Gibt es derartige Wahrnehmungseffekte? Es soll dabei nicht auf bestimmte Gemeinden (z.B. mögliche Standortgemeinden von Oberflächenanlagen) fokussiert werden.
4. Was sind die Auswirkungen auf *Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt* (Bezug zu den SÖW- Indikatoren)?
5. Schränkt die *Kumulation von Sicherheitsmassnahmen* des gleichzeitigen Baus eines Tiefenlagers und Rückbaus der Kernkraftwerke die Handlungsoptionen der betroffenen Regionen wesentlich ein?

³ Gemeindepräsidentenkonferenz Niederamt, Rütter+Partner (2011): Sozioökonomische Wirkungen der kerntechnischen Anlagen im Niederamt.

⁴ Bundesamt für Energie BFE (2014): Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW für den Standortvergleich in Etappe 2.

2. Methodisches Vorgehen und Grundlagen

In den folgenden Abschnitten werden das methodische Vorgehen sowie die verwendeten Grundlagen zur Beantwortung der Fragen 1-5 beschrieben.

2.1 Überschneidungen: Bau Tiefenlager und Rückbau KKW (Frage 1)

Die Annahmen zur zeitlichen Überschneidung vom Rückbau der Kernkraftwerke und der Zwischenlager mit dem Bau der Tiefenlager stammen aus zwei Quellen:

- Kostenstudie von Swissnuclear aus dem Jahre 2011 (vgl. Abb. 1).
- Zeitpläne der Nagra vom April 2014 (SMA-Lager, Abb. 2, HAA-Lager, Abb. 3).

Die beiden Zeitpläne wurden grafisch überlagert.

Abbildung 1: Betriebs- und Stilllegungszeiten der Schweizer KKW, Zwischenlager an den KKW-Standorten sowie des zentralen Zwischenlagers (Zwilag)

Anlage	IBN	ABN	NBP		Stilllegung			
						Freigabe Gebäude	Ende konv. Abriss	Jahre nach ABN bis grüne Wiese
	von	bis inkl.	von	bis inkl.	von	bis. inkl.	bis. inkl.	
KKB ^{a)}	1970	2020	2021	2025	2021	2035	2037	17
KKM	1972	2022	2023	2027	2023	2036	2037	15
KKG	1979	2029	2030	2034	2030	2043	2046	17
KKL	1984	2034	2035	2039	2035	2050	2054	20
KKG Nasslager	2008	2047	keine		2048		2049	2
Zwibez	2008	2063	keine		2064		2066	3
Zwilag	2000	2064	keine		2065		2069	5

^{a)} Für die jährliche Verteilung der Tiefenlagerkosten wird der Einfachheit halber für beide Blöcke des KKB das Jahr 2020 als "mittleres" Stilllegungsjahr verwendet.

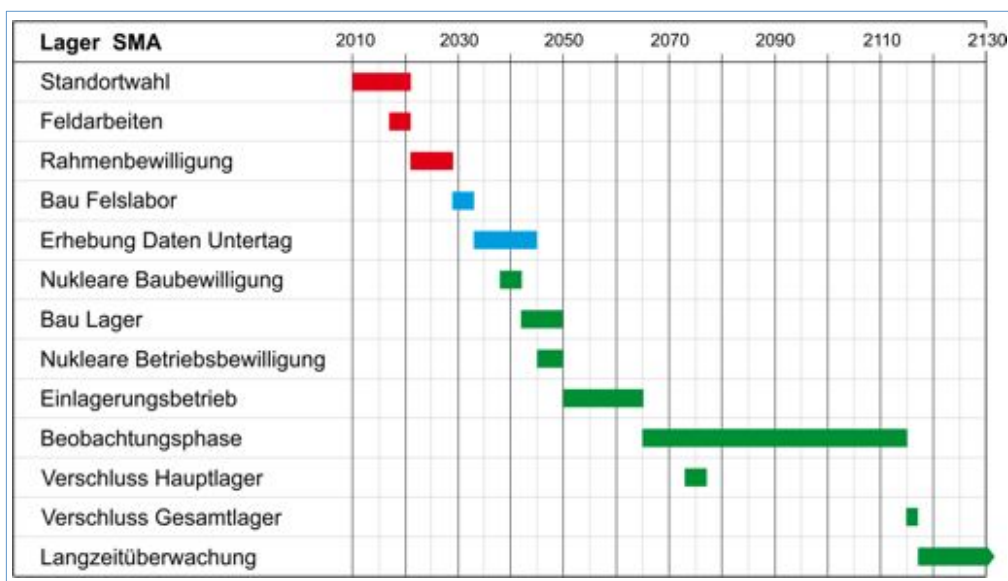
Quelle: Swissnuclear, Kostenstudie 2011 (KS11), Schätzung der Kosten der Nachbetriebsphase der Schweizer Kernkraftwerke, Tabelle 1, S. 6.

Begriffe: IBN=Inbetriebnahme, ABN=Auserbetriebnahme, NBP=Nachbetriebsphase.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, dauert der Rückbau eines KKW zwischen 15 (Mühleberg) und 20 Jahren (Leibstadt). Für die bestehenden Lager werden zwischen zwei (KKG Nasslager) und fünf Jahre (Zwilag) veranschlagt.

Demgegenüber ist die Projektdauer eines Tiefenlagers deutlich länger als der Rückbau. Sie liegt in der Grössenordnung von 100 Jahren. Die Bauphasen werden zum heutigen Stand der Planung bei einem SMA-Lager mit 4 Jahren (Felslabor) und 3 Jahren (Lager), bei einem HAA-Lager mit, 8 Jahren (Felslabor) und 6 Jahren (Lager), bei eine, Kombilager mit 9 Jahren (Felslabor), 3 Jahren (Bau SMA) und 6 Jahren (Bau HAA) prognostiziert.

Es ist davon auszugehen, dass der Zeitplan mit dem Fortschritt des Projektes noch verschiedene Änderungen erfahren wird. Für vorliegende Studie wird von den heute verfügbaren Unterlagen ausgegangen (Abb. 2 und Abb. 3).

Abbildung 2: Zeitplan Realisierung Tiefenlager SMA

Quelle: Nagra 2014 .

Abbildung 3: Zeitplan Realisierung Tiefenlager HAA

Quelle: Nagra 2014

Für ein Kombilager liegen keine entsprechenden grafischen Darstellungen vor.⁵

⁵ Im Arbeitsbericht der Nagra NAB 13-68 (Nagra 2013) sind in Tab. 6.1.1 zwar die Dauer der einzelnen Phasen des Kombilagere publiziert, jedoch kein Anfangszeitpunkt.

2.2 Häufung der Materialtransporte auf Strasse und Schiene (Frage 2)

Rückbau KKW

Grundlage für die Berechnung der Materialtransporte sind die Berichte von Swiss-nuclear 2011 (1-3) zur Nachbetriebsphase, Stilllegung und Entsorgung der Kernkraftwerke. Die verwendeten Tabellen sind in Anhang 1 aufgeführt. Da insbesondere für die nicht radioaktiven Abbruchmaterialien nur Massen und nicht Transporte ausgewiesen werden, wird die Annahme getroffen, dass pro Lastwagen 20 Tonnen transportiert werden können.

Beim heutigen Stand der Planung ist noch nicht bekannt bzw. noch nicht veröffentlicht, in welchem Umfang für die Transporte die Bahn benutzt werden kann. Es wird daher von einem Strassentransport ausgegangen. Da der Strassentransport potenziell zu einer höheren Belastung der Bevölkerung führt, ist damit der ungünstigere Fall abgebildet.

Für den Rückbau der KKW gibt es zudem keine Angaben über die Personenwagenfrequenzen. Es ist aber davon auszugehen, dass diese nicht höher sein werden als beim heutigen Betrieb der KKW, da während dem Rückbau deutlich weniger Personal vor Ort sein wird als während des Betriebs. Die Personenwagenfrequenzen werden daher nicht berücksichtigt.

Bau und Betrieb der Tiefenlager

Die Angaben zu den Transporten beim Bau und Betrieb der Tiefenlager stammen aus den Berichten NAB 13-67 für das HAA-Lager in Jura Ost, NAB 13-66 für das SMA-Lager in Jura Ost, NAB 13-68 für das Kombilager in Jura Ost und NAB 13-64 für das SMA-Lager in Jura-Südfuss. Die Angaben befinden sich jeweils in Tabelle 6.5-1 dieser Berichte.

Für den Bau und Betrieb der Tiefenlager liegen sowohl Transportfrequenzen für Lastwagen (und Personenwagen) als auch für die Bahn vor. Auch hier ist beim heutigen Planungsstand noch nicht entschieden, inwieweit welcher Verkehrsträger zum Einsatz kommt. Für die Abschätzung der *Wirkungen auf die Luft- und Lärmbelastung* der Bevölkerung wird darum auch hier von einem Strassentransport ausgegangen.

Wirkungen der Überlagerung auf die Luft- und Lärmbelastung der Bevölkerung

Die Beurteilung der Wirkungen der Überlagerung erfolgt nach der SÖW Methodik.⁶ In der SÖW werden in Bezug auf die Transporte zwei Indikatoren analysiert:

- U 2.1.1.1 Anzahl betroffene Personen von einer Zu- oder Abnahme der Luftbelastung am Wohn- und Arbeitsort
- U 2.2.1.1 Anzahl betroffene Personen von einer Zu- oder Abnahme der Lärmbelastung am Wohn- und Arbeitsort

Für die beiden Indikatoren wird in der SÖW folgendermassen vorgegangen (Zitat aus SÖW Bericht):

⁶ Bundesamt für Energie BFE (2014): Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW für den Standortvergleich in Etappe 2 – Methodikbericht, November 2014.

«Die Masseinheit für die Beurteilung dieser beiden Indikatoren sind die Anzahl Personen innerhalb der Standortregion, die bis zu 200 m von den Zufahrts- und Erschliessungsstrassen und den Zufahrts- und Erschliessungsbahnlinien (inkl. Empfangsanlage) entfernt wohnen oder arbeiten und aufgrund der Transporte vom und zum TL einer spürbaren Mehrbelastung ausgesetzt sind. Eine Mehrbelastung resultiert ab einer Verkehrszunahme von 25 % (Luftbelastung) bzw. 10 % (Lärmbelastung) oder mehr in Bezug auf den Gesamtverkehr bzw. in Bezug zum Schwerverkehr.

Quantifizierung des Mehrverkehrs: Vorgehen

Für die Berechnung dieser beiden Indikatoren werden nur die Strecken berücksichtigt, auf denen der TL-bedingte Mehrverkehr mindestens 25 % (Luftbelastung) bzw. mindestens 10 % (Lärmbelastung) ausmacht. Diese Strecken mit einem 200 m Puffer sind massgebend für die Quantifizierung der betroffenen Personen.

Die Quantifizierung erfolgt als Worst-Case-Szenario. Das heisst, alle Transporte werden einem Verkehrsträger zugerechnet (nur Strasse oder nur Bahn) und über die gleiche Route geführt. Erst wenn der Grenzwert überschritten wird, erfolgt ggf. eine differenziertere Betrachtung mit der Möglichkeit einer Minderung der Verkehrsbelastung durch Verteilung auf mehrere Routen sowie auf Strasse und Schiene.

Aus Verkehrszählungen und Verkehrsmodellen liegen Werte zum durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV = durchschnittliche tägliche Anzahl Fahrzeugfahrten über alle Tage eines Jahres) vor. Deshalb werden die Werte aus der Planungsstudie durch 255 geteilt. Dies unter der Annahme, dass die Transporte nur werktags und einigermaßen gleichmässig über das Jahr verteilt anfallen.

Da Lastwagen- und Personenwagenfahrten unterschiedlich starke Lärm- und Luftbelastungen verursachen, werden die LKW-Fahrten sowohl in den bestehenden DTV-Belastungen als auch in den TL-bedingten Mehrverkehren gewichtet. Für U 2.1.1.1 (Luftbelastung) werden die LKW-Fahrten mit dem Faktor 8 gewichtet, für U 2.2.1.1 (Lärmbelastung) mit dem Faktor 10. Diese Gewichtungsfaktoren stützen sich auf jüngste Arbeiten des Bundes zu den externen Luft- und Lärmkosten des Verkehrs.»

Kapazität der Verkehrsträger

Die Abschätzung der Kapazität der Verkehrsträger basiert auf folgenden Studien:

- Verkehrsstudie Niederamt: Optimierung des Verkehrsnetzes unter Berücksichtigung der Gesamtstrategie Raumentwicklung Niederamt⁷
- Agglomerationsprogramm Verkehr und Siedlung AareLand Netzstadt AarauOltenZofingen⁸

Weiter basieren sie auf den Aussagen der SÖW zu den Indikatoren:

- U 2.4.1.1 Lage des Standorts bezüglich Quellstandorte und Anbindung an das Bahnnetz
- U 2.4.2.1 Lage des Standorts bezüglich Quellstandorte und Anbindung an das Strassennetz

⁷ Sigmaplan 2008

⁸ Departement BVU Kanton Aargau; Departement BJD Kanton Solothurn, 2007

2.3 Mittelbare Effekte des gleichzeitigen Baus eines Tiefenlagers und Rückbaus der KKW (Frage 3) und Kumulation von Sicherheitsmassnahmen (Frage 5)

Für die Beantwortung der Fragen 3 und 5 wurden Interviews an den zwei Rückbaustandorten Stade und Greifswald/Lubmin in Deutschland durchgeführt. Ein drittes Rückbauprojekt in Deutschland, Würgassen, wurde mittels eines telefonischen Interviews miteinbezogen.

Die Interviews fanden mit folgenden Personen statt:

Wirtschaft

- Herr Thomas Friedrichs, Leiter der Wirtschaftsförderung Hansestadt Stade

Lokale Behörden

- Herrn Egbert Liskow, Präsident der Bürgerschaft, Universitäts- und Hansestadt Greifswald
- Herrn Axel Vogt, Bürgermeister Seebad Lubmin

Tourismus

- Frau Denise Johannsson, Leiterin Kurverwaltung Seebad Lubmin

Für den Rückbau verantwortliche Firma bzw. früherer KKW Betreiber

- Frau Marlies Philipp, Abteilungsleiterin Öffentlichkeitsarbeit, Energiewerke Nord, EWN, Greifswald / Lubmin
- Herrn Jürgen Ramthun Geschäftsleitung Energiewerke Nord, EWN, Greifswald / Lubmin

Für Umweltbericht verantwortlich: Environmental Resources Management (ERM)

- Herrn Mark Hoff, Environmental Resources Management GmbH (ERM), beteiligt an UVP Rückbau KKW Würgassen

Die Interviews wurden protokolliert und für den vorliegenden Bericht zusammengefasst. Folgende Fragen wurden diskutiert:

- Geschichte des Rückbaus
- Entwicklungsziele und Entwicklung der Standortregion
- Allfällige soziale Probleme bei der Abschaltung und dem Rückbau des KKW
- Konflikte zwischen dem Rückbau und der Funktion des Standorts als Wohn- und Tourismusort
- Imagefragen
- Widerstand und Proteste
- Sicherheitsmassnahmen
- Ausblick auf die Zukunft der Regionen

2.4 Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt (Bezug zu den SÖW-Indikatoren) Frage 4

Gesellschaft und Umwelt

Für die relevanten, in der SÖW dargestellten Indikatoren werden die möglichen Wirkungen durch den gleichzeitigen Rückbau der Kernkraftwerke auf argumentativem Weg diskutiert. Die Bewertung der Wirkungen des Rückbaus der KKW wird dabei analog zur Methodik der SÖW vorgenommen. Die Bewertung des Tiefenlagerbaus wird direkt aus der SÖW übernommen.

Wirtschaft

Für den SÖW-Indikator W 1.1.2.1. werden die kumulierten, sich überlagernden Beschäftigungseffekte der beiden Projekte grafisch dargestellt und kommentiert. Der SÖW-Indikator W 1.1.1.1 Veränderung der Wertschöpfung in der Region, der sich parallel zur Anzahl der Beschäftigten verändert, wird qualitativ beurteilt.

Die aktuellen *Schätzungen der Nagra zu Investitionen und Betriebsausgaben* der generischen Tiefenlager sind im Technischen Bericht (NTB 11-01) im Dezember 2011 publiziert worden. Sie weisen auch die Anzahl der im Tiefenlager tätigen Personen aus.

Die heutigen Beschäftigten in den Kernkraftwerken Beznau (KKB) und Gösgen (KKG) stammen aus dem Geschäftsbericht des KKG 2013⁹ sowie direkt vom KKB (telefonische Auskunft). Die Beschäftigten während des Rückbaus stammen aus der Kostenstudie von swissnuclear 2011.¹⁰

Die Wirkungen der beiden Projekte Rückbau KKW und Tiefenlager auf die öffentlichen Finanzen werden grob abgeschätzt. Die Abschätzung basiert auf den Berechnungen in der SÖW für das Tiefenlager und auf einer Studie zum Kernkraftwerk Gösgen aus dem Jahr 2011¹¹.

⁹ Geschäftsbericht Kernkraftwerk Gösgen 2013.

¹⁰ Swissnuclear 2011, Kostenstudie 2011, Schätzung der Stilllegungskosten der Schweizer Kernanlagen, Tab. 39 und Tab. 41.

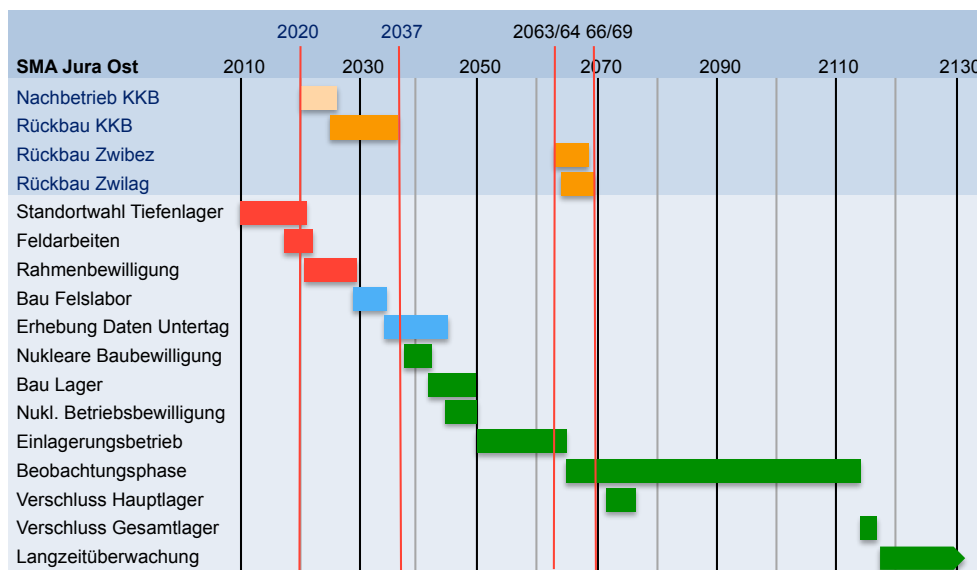
¹¹ Gemeindepräsidentenkonferenz Niederamt, Rütter+Partner (2011): Sozioökonomische Wirkungen der kerntechnischen Anlagen im Niederamt.

3. Überschneidung Rückbau KKW und Bau Tiefenlager

Die Abschnitte 3.1 und 3.2 zeigen, wie sich der Rückbau der KKW und der Bau und Betrieb der Tiefenlager gemäss aktuellen Zeitplänen überschneiden (Frage 1). Es ist wahrscheinlich, dass die Zeitpläne noch Änderungen erfahren.

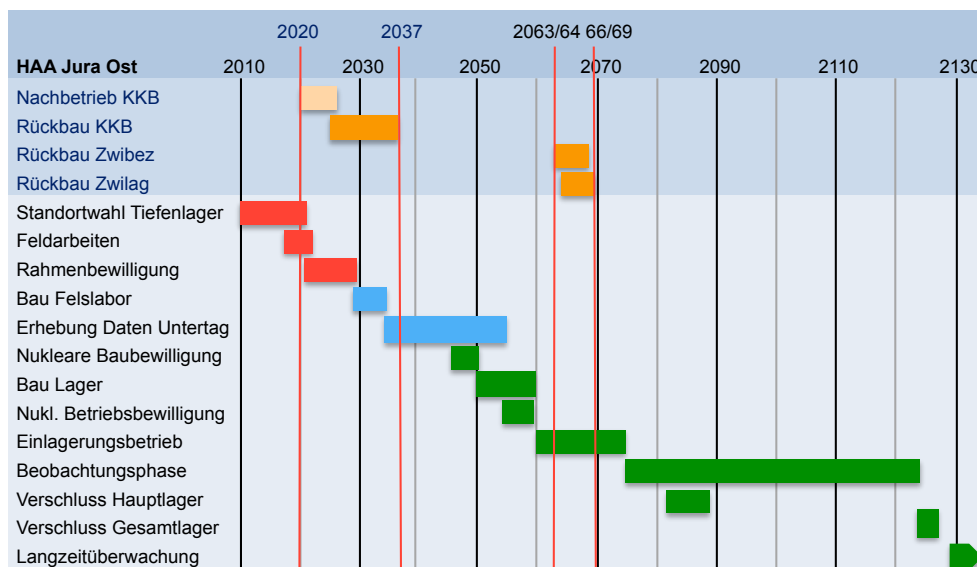
3.1 Jura Ost

Abbildung 4: Überschneidungen Rückbau KKW Beznau und Bau SMA-Lager in der Standortregion Jura Ost



Quelle: Darstellung Rütter Soceco, Grundlagen siehe Abschnitt 2.1.

Abbildung 5: Überschneidungen Rückbau KKW Beznau und Bau HAA-Lager in der Standortregion Jura Ost



Quelle: Darstellung Rütter Soceco, Grundlagen siehe Abschnitt 2.1.

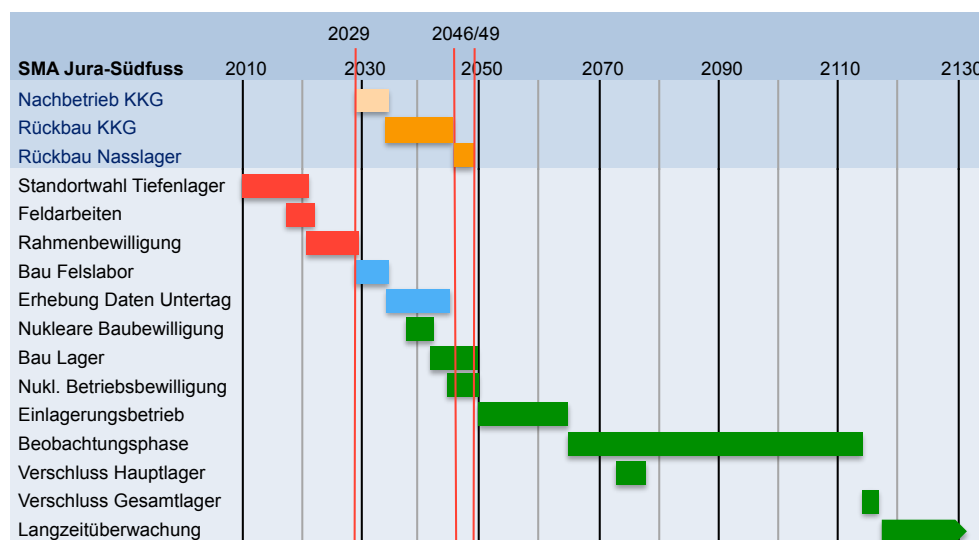
Wie aus den Abbildungen 4 und 5 hervorgeht, überschneidet sich der Rückbau des KKB nur mit dem Bau und dem Betrieb des Felslabors, sowohl beim SMA-Lager als auch beim HAA-Lager.

Der Rückbau von *Zwibez und Zwilag* fällt in die Betriebs- und Beobachtungsphase des SMA-Lagers bzw. in die Betriebsphase des HAA-Lagers. Gemäss heutiger Planung findet somit keine Überschneidung mit der Hauptbauphase der Tiefenlager statt.

Wie in Kapitel 2 Methoden erwähnt, sind die Angaben zu den Startzeitpunkten der einzelnen Phasen beim Kombilager noch zuwenig genau bestimmt, so dass eine entsprechende Grafik für das Kombilager nicht erstellt werden kann.

3.2 Jura-Südfuss

Abbildung 6: Überschneidungen Rückbau KKW Gösgen und Bau SMA-Lager in der Standortregion Jura-Südfuss



Quelle: Darstellung Rütter Soceco, Grundlagen siehe Abschnitt 2.1.

In der Region Jura-Südfuss überschneidet sich der Rückbau des KKW Gösgen mit dem Bau und dem Betrieb des Felslabors sowie mit dem Bau des Tiefenlagers. Der Rückbau des Nasslagers fällt in die Betriebsphase des SMA-Lagers (Abb. 6).

Zusammenfassung und Fazit:

Gemäss heutigen Zeitplänen findet in beiden Regionen eine Überlagerung des Rückbaus der Kernkraftwerke mit Bauaktivitäten in den Tiefenlagerprojekten statt. Mit grosser Wahrscheinlichkeit erfahren die Zeitpläne jedoch noch Änderungen.

4. Materialtransporte

Kapitel 4 weist die erwarteten Massen beim Rückbau der KKW sowie die erwartete Anzahl Fahrten beim Rückbau der KKW und beim Bau der Tiefenlager tabellarisch aus (Abschnitte 4.1.1 und 4.2.1). Zudem wird die jährliche Anzahl LKW Fahrten auf der Strasse grafisch dargestellt (Abschnitte 4.1.2 und 4.2.2). In einem weiteren Schritt wird analysiert, ob sich durch die Überschneidung des Rückbaus der KKW mit dem Bau der Tiefenlager die Bewertung der SÖW-Indikatoren unter dem Ziel U2 «Immissionen Vermeiden» ändern (Abschnitte 4.1.3 und 4.2.3). In den Abschnitten 4.1.4 und 4.2.4 wird auf die Frage der Kapazitäten der Verkehrsträger eingegangen.

4.1 Jura Ost

4.1.1 Anzahl Transporte

Rückbau Kernkraftwerke Beznau, Zwibez und Zwilag

Abbildung 7: Prognostizierte Massen und Transporte (Hin- und Rückfahrten) beim Rückbau der KKW Beznau und des Zwilag (Hin- und Rückfahrten)

Art der erfassten Massen	Massen Tonnen	Gesamte Periode LKW	Geschätzte Anzahl Fahrten pro Jahr ⁵⁾			
			2021-25 Nach- betrieb Ø 5 J. LKW	2025-37 ⁶⁾ Rückbau KKB Ø 13 J. LKW	2064-66 Rückbau Zwibez Ø 3 J. LKW	2065-69 Rückbau Zwilag Ø 5 J. LKW
KKB	330 023	34 018	60	2 594	k.a	
Brennelemente ¹⁾		300	60	-	-	-
Kontrollierte Zone KKB	195 583	20 274		1 560		
Tiefenlager ²⁾	4 302	1 146		88	k.a	
Freigabe ²⁾	191 281	19 128		1 471	k.a	
Ausserhalb kontroll. Zone ³⁾	134 440	13 444		1 034		
Zwilag	12 794	1 289				258
Kontrollierte Zone	12 734	1 283				257
Tiefenlager ⁴⁾	529	62				12
Freigabe ⁴⁾	12 204	1 220				244
Ausserhalb kontroll. Zone ⁴⁾	60	6				1

¹⁾ Schätzung basierend auf Angaben des ENSI

²⁾ Tab. 6, Kostenstudie 2011, Swissnuclear, Schätzung der Stilllegungskosten der Schweizer Kernkraftwerke; Anzahl Transporte Tab. 24

³⁾ Tab. 1, Kostenstudie 2011, Swissnuclear, Schätzung der Stilllegungskosten der Schweizer Kernkraftwerke

⁴⁾ Tab. 5 und 14, Kostenstudie 2011, Swissnuclear, Schätzung der Stilllegungskosten der Schweizer Kernkraftwerke (Spalten Umfang Studie. Die Gebäudemasse des Zwilag kann weiter verwendet werden und muss daher nicht abtransportiert werden). Die Anzahl Transporte ins Tiefenlager wurde basierend auf den Kosten für die Transporte aus Tabelle 28 berechnet, da keine direkten Angaben vorliegen.

⁵⁾ Transport mit LKW, 20 Tonnen pro Fahr; Annahme, dass alles auf der Strasse transportiert wird: Pro Lastwagen werden zwei Fahrten unterstellt.

⁶⁾ Es wird unterstellt, dass der gesamte Rückbau ab 2025 stattfindet und nicht schon in der Nachbetriebsphase.

Quelle: Darstellung Rütter Soceco, Grundlagen Kostenstudie Swissnuclear 2011 (2), vgl. Tabellen in Anhang 1

Unter der Annahme, dass die Transporte beim Rückbau der KKW *alle auf der Strasse* stattfinden, führt der Rückbau der beiden KKW Beznau (KKB) über die gesamte Projektdauer zu rund 34 000, der Rückbau des Zwilag zu rund 1300 Lastwagenfahrten (Hin- und Rückfahrten, Abb. 7). Die Mengen sind beim Zwilag so gering, weil die Gebäudemassen in dieser Zahl nicht enthalten sind. Es wird davon ausgegangen, dass die Gebäude nicht abgerissen, sondern einer anderen Nutzung zugeführt werden.

Das höchste Verkehrsaufkommen von jährlich rund 2600 Fahrten ist während der eigentlichen Rückbauphase des KKB zu erwarten, die rund 13 Jahre dauert. Dies entspricht im Durchschnitt rund fünf Transporten bzw. 10 Fahrten pro Tag, wenn man von 255 Arbeitstagen pro Jahr ausgeht. Von diesen 2600 Hin- und Rückfahrten führen nur rund 90 pro Jahr bzw. knapp jede Woche ein Transport (bzw. zwei Fahrten) zum Tiefenlager.

Bau Tiefenlager

Abbildung 8: Prognostizierte Fahrten beim Bau eines SMA-, HAA- und Kombilagers in der Standortregion Jura Ost (Hin- und Rückfahrten)

Lagertyp und Transportmittel	Anzahl Fahrten pro Jahr							
	Bau Fels-labor	Betrieb Felslabor	Bau Lager	Betrieb Lager	Beobach-tungsph. 1	Verschluss Lager	Beobach-tungsph. 2	Verschluss Gesamt
SMA-Lager								
Tiefenlager JO-3+-SMA LKW ²⁾⁴⁾	25 500	0	7 320	2 260	0	20 050	0	19 800
Tiefenlager JO-3+-SMA PKW ²⁾	15 000	7 600	39 200	27 600	7 600	16 600	7 200	8 000
Tiefenlager JO-3+-SMA Bahn ²⁾	1 690	0	710	330	0	410	0	400
HAA-Lager								
Tiefenlager JO-3+-HAA LKW ¹⁾⁴⁾	25 500	0	9 320	3 960	0	41 900	0	20 000
Tiefenlager JO-3+-HAA PKW ¹⁾	15 000	7 600	33 000	30 000	7 600	16 600	7 200	12 200
Tiefenlager JO-3+-HAA Bahn ¹⁾	1 690	0	730	466	0	850	0	410
Anzahl Fahrten pro Tag an 255 Tagen pro Jahr								
SMA-Lager								
Tiefenlager JO-3+-SMA LKW	100	0	29	9	0	79	0	78
Tiefenlager JO-3+-SMA PKW	59	30	154	108	30	65	28	31
Tiefenlager JO-3+-SMA Bahn	7	0	3	1	0	2	0	2
HAA-Lager								
Tiefenlager JO-3+-HAA LKW	100	0	37	16	0	164	0	78
Tiefenlager JO-3+-HAA PKW	59	30	129	118	30	65	28	48
Tiefenlager JO-3+-HAA Bahn	7	0	3	2	0	3	0	2
Lagertyp und Transportmittel	Anzahl Fahrten pro Jahr							
	Bau Fels-labor	Bau Teil SMA	Betrieb SMA	Bau HAA, Betrieb SMA	Betrieb HAA, Ver-schluss SMA	Verschluss HAA	Beobach-tungs-phase	Verschluss Gesamt
Kombilager								
Tiefenlager JO-3+-Kombi LKW ¹⁾	25 500	2 060	2 260	11 580	20 460	41 900	0	20 410
Tiefenlager JO-3+-Kombi PKW	15 000	39 200	27 600	33 800	30 000	16 600	7 200	12 200
Tiefenlager JO-3+-Kombi Bahn	1 690	600	330	1 060	796	850	0	410
Anzahl Fahrten pro Tag an 255 Tagen pro Jahr								
Tiefenlager JO-3+-Kombi LKW	100	8	9	45	80	164	0	80
Tiefenlager JO-3+-Kombi PKW	59	154	108	133	118	65	28	48
Tiefenlager JO-3+-Kombi Bahn	7	2	1	4	3	3	0	2

¹⁾ Nagra 2013, Tab. 6.5-1 NAB 13-67 Nagra, für HAA-Lager. ²⁾ Nagra 2013, Tab. 6.5-1 NAB 13-66 Nagra, für SMA-Lager

³⁾ Nagra 2013, Tab. 6.5-1 NAB 13-68 Nagra, für Kombi-Lager

⁴⁾ Die Transporte finden in der Regel mit der Bahn statt. Die LKW-Transporte sind Schätzungen für den Fall, dass kein Bahntransport möglich sein sollte.

Quelle: Nagra, Darstellung Rütter Soceco.

Strassentransporte

Das Transportaufkommen ist beim Bau des Tiefenlagers deutlich höher als beim Rückbau des KKB. Während der Periode, in der eine Überschneidung stattfinden könnte, werden die höchsten LKW-Frequenzen mit rund 25 500 Fahrten pro Jahr bzw. 100 pro Tag beim Bau des Felslabors erwartet. Noch höher sind die Frequenzen beim Verschluss der Lager mit rund 42 000 LKW-Fahrten pro Jahr bzw. 160 LKW-Fahrten pro Tag (Abb. 8). Zu diesem Zeitpunkt ist der Rückbau des KKB abgeschlossen.

Beim Kombilager ist die Anzahl LKW-Fahrten (80 Fahrten pro Tag) während der Betriebsphase des HAA-Lagers höher als bei den beiden anderen Lagertypen, da in diese Phase der Verschluss des SMA-Lagers fällt.

In der Region Jura Ost ist vorgesehen, dass der Transport des Aushubmaterials zum Teil mit einem Förderband stattfindet. Daher ist die Anzahl Transporte geringer als in der Region Jura-Südfuss, wo eine Förderbandlösung nicht zur Diskussion steht.

Neben den Materialtransporten führt ein Tiefenlager auch zu einem zusätzlichen PKW-Verkehr. Hier wird die Spitze mit rund 40 000 Fahrten pro Jahr, bzw. 150 Fahrten pro Tag (Bau SMA) sowie 30 000 Fahrten pro Jahr, bzw. rund 120 Fahrten pro Tag (Betrieb HAA) in der Bau- und Betriebsphase der Lager erwartet.

Schientransporte

Unter der Annahme, dass alle Transporte, für die ein Schientransport möglich ist, mit der Bahn abgewickelt werden, ist zu Spitzenzeiten (während dem Bau des Felslabors) mit rund 1700 Fahrten pro Jahr, bzw. 7 Zügen (Hin- und Rückfahrt) pro Tag zu rechnen.

4.1.2 Überlagerung der Transportfrequenzen auf der Strasse

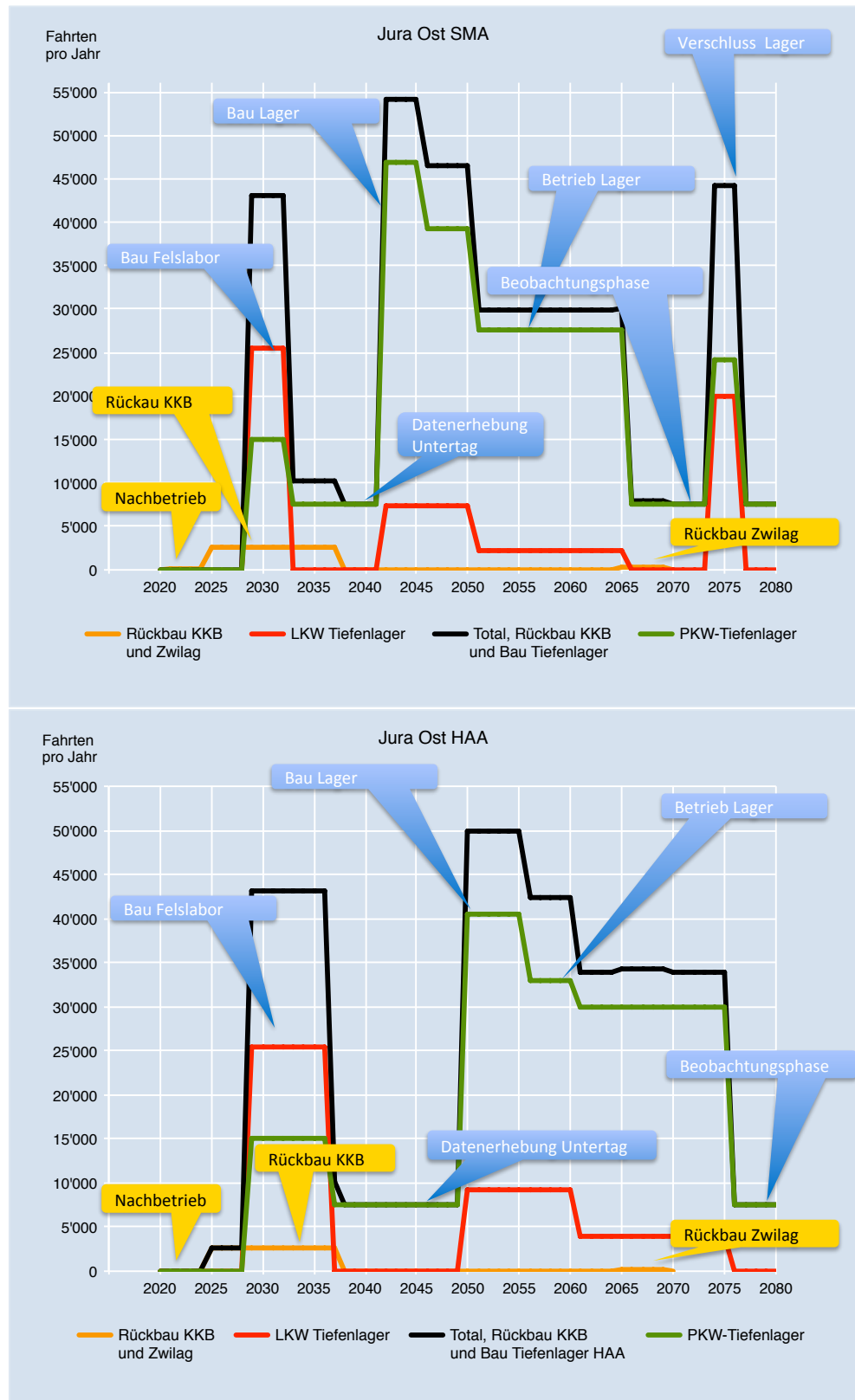
Abbildung 9 zeigt die Überlagerung der Transporte in der Region Jura Ost am Beispiel des SMA und des HAA-Lagers auf, unter der Annahme, dass alle Transporte auf der Strasse stattfinden. Die Grafik stellt in dieser Hinsicht ein «Worst-Case-Szenario» dar. Die SÖW geht bei ihrer Beurteilung der Wirkungen der Transporte auf die Bevölkerung (Luft- und Lärmbelastung) ebenfalls von diesem Szenario aus.

Wie erwähnt gibt es bei beiden Lagertypen (Abb. 9) eine deutliche Spitze mit rund 25 000 LKW-Fahrten pro Jahr während dem Bau des Felslabors. Die in dieselbe Zeitperiode fallenden LKW-Transporte durch den Rückbau der beiden KKB erhöhen die Transportfrequenzen insgesamt um rund 10 %. In allen anderen Phasen ist der zusätzliche Lastwagenverkehr durch den Rückbau des KKB im Vergleich zu den Transporten des Tiefenlagers nicht relevant.

PKW-Fahrten zum und vom Tiefenlager sind vor allem während dem Bau und Betrieb des Lagers relevant. Hier findet durch den gleichzeitigen Rückbau des KKB keine Erhöhung der Frequenzen statt. In Bezug auf die Luft- und Lärmbelastung werden die Auswirkungen der PKW-Fahrten in der SÖW um einen Faktor 8 (Luftbelastung) bzw. 10 (Lärmbelastung) geringer gewichtet als die LKW-Fahrten.

Die Situation unterscheidet sich beim Tiefenlager SMA darin, dass der Bau des Lagers rund zehn Jahre früher stattfindet als beim HAA-Lager. Deshalb gibt es keine Überschneidung mit dem Rückbau des KKB. Bei einer Verschiebung des Terminplans könnte es jedoch trotzdem zu einer Überschneidung kommen. Die Bewertung der Wirkungen wären jedoch dieselben.

Abbildung 9: Überlagerung der Transportfrequenzen beim Rückbau der beiden KKW Beznau und des Zwilag sowie beim Bau eines Tiefenlagers SMA und HAA inkl. PKW-Verkehr zum Tiefenlager (Hin- und Rückfahrten)



Quelle: Darstellung Rütter Soceco

Zusammenfassung und Fazit:

- Das Transportaufkommen *per LKW* ist beim Bau der Tiefenlager rund zehn Mal höher als bei Rückbau der beiden KKB. Die Überlagerung des Rückbaus mit dem Bau des Felslabors würde die Bautransporte in dieser Phase um 10 % erhöhen.
- In der Verschlussphase, der Phase mit den meisten *LKW-Transporten* seitens des Tiefenlagers, ist der Rückbau des KKB und des Zwiilags bereits abgeschlossen.
- Infolge des Baus und des Betriebs eines Tiefenlagers entsteht auch ein *zusätzlicher PKW-Verkehr*. Seitens des KKB wird jedoch ein verminderter PKW-Verkehr erwartet, da während des Rückbaus deutlich weniger Beschäftigte vor Ort sind als heute während des Betriebs.
- Zwischen den beiden Lagertypen bestehen geringe Unterschiede, was die Spitzenwerte an Transporten anbelangt.

4.1.3 Beurteilung der Wirkungen des Verkehrsaufkommens auf die Luft- und Lärmbelastung gemäss SÖW Methodik

Strassenverkehr

Die diesem Abschnitt zugrunde liegende Beurteilungsmethodik beruht auf dem Vorgehen der SÖW. Die Messgrösse ist die Anzahl Personen (Einwohner/innen, Arbeitsplätze), die durch den Mehrverkehr mit einer Beeinträchtigung (Luft- und Lärmbelastung) zu rechnen haben (vgl. Abschnitt 2.2). Als relevante Mehrbelastung gilt ein Mehrverkehr von plus 10 % (Lärmbelastung) bzw. plus 25 % (Luftbelastung) gegenüber dem heutigen Zustand.¹²

Abbildung 10: Relevantes durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) gemäss SÖW (Ist-Zustand)

Verkehre [Fahrten/Tag]	PKW	LKW	DTV (mit Gewichtung LKW)		
			$f_{LKW} = 1$	$f_{LKW} = 8$	$f_{LKW} = 10$
Bestehende Strassenbelastungen (VM-UEK 2010)					
Reaktorstrasse	~ 2'550	~ 75	~ 2'625	~ 3'150	~ 3'300
K112 Stilli - Siggenthal	~ 11'900	~ 1'000	~ 12'900	~ 19'900	~ 21'900
K113 Klingnau-Döttingen - Untersiggenthal	~ 10'400	~ 800	~ 11'200	~ 16'800	~ 18'400
K442 Villigen - PSI	~ 4'200	~ 100	~ 4'300	~ 5'000	~ 5'200
K442 Böttstein - Klingnau-Döttingen	~ 1'800	~ 10	~ 1'810	~ 1'880	~ 1'900

Quelle: SÖW, Regionenbericht Jura Ost.

Für den Standort JO-3+ ist eine Erschliessung (für Bau und Betrieb) von der östlichen Aareseite her vorgesehen. Für den Besucherverkehr und die Anfahrt des Bau- und Betriebspersonal ist auch die K442 entlang des westlichen Aareufers relevant. Damit sind folgende Routen zu untersuchen:

¹²Methodische Anmerkung: Die Anzahl LKW Fahrten wird für die Berechnung der Luftbelastung mit einem Faktor 8, für die Berechnung der Lärmbelastung mit einem Faktor 10 multipliziert (vgl. Abb. 11).

- Standortareal – ZWILAG (zu bauende nördliche Aarequerung) – Reaktorstrasse – Kantonsstrasse K113 – Siggenthal – Stilli – Brugg (oder Untersiggenthal – Obersiggenthal – Baden)
- Standortareal – ZWILAG (zu bauende nördliche Aarequerung) – Reaktorstrasse – Kantonsstrasse K113 – Klingnau-Döttingen – Koblenz
- Standortareal – K442 – Klingnau-Döttingen
- Standortareal – K442 – Brugg

Abbildung 10 aus dem Regionenbericht Jura Ost der SÖW zeigt die bestehende Vorbelastung auf den relevanten Strassen. Ein Vergleich dieser Vorbelastung mit dem prognostizierten Verkehrsaufkommen durch das Tiefenlager allein (Abb. 11) zeigt, dass nur auf der Reaktorstrasse eine relevante Erhöhung der Luft- bzw. Lärmbelastung der Bevölkerung bzw. der dort beschäftigten Personen auftritt (orange hinterlegte Zahlen).

Abbildung 11: Zunahme des Verkehrs auf den relevanten Strassen durch den Bau eines Tiefenlagers (Faktor 8 = Luftbelastung, Faktor 10 = Lärmbelastung)

Betroffener Strassenabschnitt	Zunahme des Verkehrs auf den relevanten Strassen durch Tiefenlager allein															
	Bau Felslabor		Betrieb Felslabor		Bau Lager		Betrieb Lager		Beobachtungsphase 1		Verschluss Lager		Beobachtungsphase 2		Gesamtanlage	
	Faktor LKW 8 ²⁾	Faktor LKW 10 ²⁾	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10
SMA-Lager																
	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm
Reaktorstrasse	27%	34%	1%	1%	12%	14%	6%	6%	1%	1%	22%	27%	1%	1%	21%	26%
K112 Stilli-Siggenthal	4%	5%	0%	0%	2%	2%	1%	1%	0%	0%	3%	4%	0%	0%	3%	4%
K113 Klingnau-Döttingen-Untersiggenthal	5%	6%	0%	0%	2%	3%	1%	1%	0%	0%	4%	5%	0%	0%	4%	5%
K442 Villigen PSI ¹⁾	1%	1%	1%	1%	3%	3%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
K442 Böttstein-Klingnau-Döttingen ¹⁾	3%	3%	2%	2%	8%	8%	6%	6%	2%	2%	3%	3%	2%	2%	2%	2%
HAA-Lager																
	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm
Reaktorstrasse	27%	34%	1%	1%	13%	16%	8%	9%	1%	1%	44%	54%	1%	1%	21%	26%
K112 Stilli-Siggenthal	4%	5%	0%	0%	2%	2%	1%	1%	0%	0%	7%	9%	0%	0%	3%	4%
K113 Klingnau-Döttingen-Untersiggenthal	5%	6%	0%	0%	3%	3%	1%	2%	0%	0%	8%	10%	0%	0%	4%	5%
K442 Villigen PSI ¹⁾	1%	1%	1%	1%	3%	3%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
K442 Böttstein-Klingnau-Döttingen ¹⁾	3%	3%	2%	2%	7%	7%	6%	6%	2%	2%	3%	3%	2%	2%	3%	3%
Kombilager																
	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm
Reaktorstrasse	27%	34%	7%	7%	6%	6%	16%	19%	24%	29%	44%	54%	1%	1%	22%	27%
K112 Stilli-Siggenthal	4%	5%	1%	1%	1%	1%	2%	3%	4%	5%	7%	9%	0%	0%	3%	4%
K113 Klingnau-Döttingen-Untersiggenthal	5%	6%	1%	1%	1%	1%	3%	3%	5%	5%	8%	10%	0%	0%	4%	5%
K442 Villigen PSI ¹⁾	1%	1%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
K442 Böttstein-Klingnau-Döttingen ¹⁾	3%	3%	8%	8%	6%	6%	7%	7%	6%	6%	3%	3%	2%	2%	3%	3%

¹⁾ Nur PKW-Verkehr relevant

²⁾ Für die Beurteilung der Luftbelastung wird der LKW-Verkehr gegenüber dem PKW-Verkehr mit einem Faktor 8, für die Beurteilung der Lärmbelastung mit einem Faktor 10 gewichtet.

Quelle: Darstellung Rütter Sococo

Durch den *gleichzeitigen Rückbau der beiden KKB und des Zwilags* mit dem Bau des Tiefenlagers wird der Verkehr während den relevanten Projektphasen um maximal 3 % bis 4 % erhöht. Die gesamte Verkehrszunahme bleibt somit im Vergleich zu heute auf allen Strassen – mit Ausnahme der Reaktorstrasse – unter 10 %. Die Beurteilung der Luft- und Lärmbelastung gemäss SÖW-Methodik bleibt damit gleich wie für das Tiefenlager allein. Im Umfeld der Reaktorstrasse sind 700 Personen betroffen. Dabei handelt es sich nicht um Anwohner, sondern um Beschäf-

tigte beim Zwiilag und beim KKW Beznau selbst. In der SÖW wird diese Wirkung als gering eingestuft.

Schienenverkehr

In Bezug auf den Schienenverkehr ist der Abschnitt der SBB-Strecke zwischen Turgi und Koblenz relevant.

Gemäss SÖW ist «bei allen Lagertypen (SMA- HAA- oder Kombilager) während des Baus des Felslabors mit 845 Zugsfahrten pro Jahr zu rechnen, d. h. im Schnitt etwas mehr als 3 Zugsfahrten pro Tag (vgl. Abb. 8). Auf der Bahnlinie Baden – Koblenz – Waldshut verkehren derzeit 83 Personenzüge pro Tag und eine unbekannte Anzahl Güterzüge. Der tiefenlagerbedingte Mehrverkehr auf der bestehenden Strecke würde damit nur rund 3 % bis 4 % ausmachen. Gemäss SÖW-Methodik führt dies nicht zu einer zusätzlichen Beeinträchtigung in Bezug auf die Lärmbelastung.»¹³

Wie erwähnt ist für den Rückbau der Kernkraftwerke noch keine Schätzung zum Schienenverkehr publiziert worden. Der zusätzliche Schienenverkehr dürfte aber auch in diesem Falle zu keiner Änderung der in der SÖW getroffenen Einschätzung führen.

Zusammenfassung und Fazit:

- In der Region Jura Ost führt der Mehrverkehr des Tiefenlagers allein nicht zu einer relevanten Beeinträchtigung der Bevölkerung durch zusätzlichen Lärm oder durch eine zusätzliche Luftbelastung.
- Die Erhöhung dieser Belastung beim gleichzeitigen Rückbau des KKB und des Zwiilag ist im Vergleich zum Mehrverkehr durch das Tiefenlager gering und verändert diese Einschätzung nicht.
- Dies gilt auch für den allfälligen Schienenverkehr.

4.1.4 Beurteilung der vorhandenen Kapazitäten der Verkehrsträger

Da die Überschneidung des Rückbaus der beiden KKB mit dem Bau des Tiefenlagers die Spitzen im Verkehrsaufkommen nicht wesentlich erhöht, ist die in der SÖW vorgenommene Beurteilung der vorhandenen Kapazitäten auf den relevanten Verkehrsträgern (SÖW-Indikatoren U 2.4.1.1 und U 2.4.1.2) auch für den gleichzeitigen Bau bzw. Rückbau gültig.

Strassentransport

Beurteilung SÖW: «Die strassenseitige Hupterschliessung erfolgt via Reaktorstrasse (und neue Aarebrücke nördlich des ZWILAG) an die Kantonsstrasse K113 auf der Ostseite des Aaretals. Die K113 ist als Versorgungsroute Typ I+II ausgewiesen (Verordnung über die Offenhaltung der Versorgungsrouten für Ausnahmetransporte, RRB vom 25. Juni 2002). Im Sinne der vorliegenden Methodik gehört sie zum «übergeordneten Strassennetz». Die Anbindung ist somit gut. Weiter entfernt ist der nächstgelegene Autobahnanschluss, die im Süden vorbeiführende A3. Für sämtliche Autobahn-Anschlüsse muss der verkehrlich stark belaste-

¹³ Auf den neu erstellten Gleisanschlüssen ist der Mehrverkehr gegenüber dem heutigen Zustand (kein Verkehr) hingegen relevant. Er betrifft keine Wohngebiete, jedoch Arbeitsplätze beim Zwiilag und PSI.

te Ballungsraum Brugg – Baden – Wettingen durchquert werden. Eine möglichst umfassende Abwicklung der TL-bedingten Verkehre per Bahn ist für diesen Standort umso wichtiger.»

Die SÖW betont, dass die Verkehrssituation im Ballungsraum Brugg – Baden – Wettingen an der Kapazitätsgrenze liegt und daher ein Transport auf der Schiene angestrebt werden sollte.

Schientransport

Beurteilung SÖW: «Schienenseitig erfolgt der Umlad entweder bei der aktuellen Verladestation in Würenlingen oder über die bestehenden Werkgleise mit Anschluss auf der Beznau-Insel. Der Schienenabschnitt Turgi-Koblentz ist eine SBB-Nebenachse mit S-Bahn- und Güterverkehr. Die einspurige Linie hat die Kapazitätsgrenze weitgehend erreicht. Weitere Angebotsausbauten in Richtung eines integrierten $\frac{1}{4}$ h-Taktes (heute $\frac{1}{2}$ h S-Bahn mit einzelnen Verdichtungszügen) benötigen einen Doppelspurausbau. Vor dem Hintergrund, dass der Kanton Aargau dieses Ziel seit längerem verfolgt (Kanton AG 2013) kann davon ausgegangen werden, dass im Zeithorizont einer TL-Fertigstellung genügend Kapazitäten für die Züge für den TL-Betrieb zur Verfügung stehen. Ein Umlad ist aber in jedem Fall erforderlich, weil eine direkte Schienenanbindung für JO-3+ unrealistisch ist.»

Auch in Bezug auf den Schientransport wird in der SÖW erwähnt, dass die Kapazitätsgrenze auf den relevanten Linien bereits erreicht ist. Sie geht jedoch von einem Ausbau der Linien aus, was die Lage bis zum Bau- bzw. Rückbaubeginn entschärfen dürfte.

Zusammenfassung und Fazit:

- Die Belastung der Strassen im Ballungsraum Brugg-Baden-Wettingen ist heute an der Kapazitätsgrenze. Die durch das Tiefenlager allein bedingten Transporte würden diese Situation noch deutlich verschärfen. Das gilt auch beim gleichzeitigen Rückbau des KKB.
- Die relevante Bahnlinie, die heute nur eingleisig geführt wird, ist ebenfalls an der Kapazitätsgrenze. Ein Ausbau auf Doppelspur ist jedoch wahrscheinlich. Mit dem Ausbau auf Doppelspur sind die durch das Tiefenlager generierten Transporte zu bewältigen. Dies gilt auch bei einem gleichzeitigen Rückbau des KKB oder des Zwiilag.

4.2 Jura-Südfuss

4.2.1 Mengen und Anzahl Transporte

Rückbau Kernkraftwerk Gösgen

Unter der Annahme, dass die Transporte beim Rückbau der KKW alle auf der Strasse stattfinden, führt der Rückbau des KKW Gösgen (KKG) über die gesamte Projektdauer zu rund 46 700 Lastwagenfahrten (Abb. 12). Die Anzahl Fahrten ist höher als beim Rückbau der beiden KKB (rund 34 000), da das KKG einen Kühlturm hat.

Das höchste Verkehrsaufkommen mit jährlich rund 3600 Fahrten ist während der eigentlichen Rückbauphase der beiden KKB zu erwarten, die rund 13 Jahre dauert. Dies entspricht im Durchschnitt rund 14 Fahrten pro Tag, wenn man von 255 Arbeitstagen pro Jahr ausgeht. Von diesen 3600 bzw. 14 Fahrten führen nur gerade 25 Transporte pro Jahr (mit Hin- und Rückfahrt 50 Fahrten) bzw. knapp alle zehn Tage ein Transport zum Tiefenlager.

Abbildung 12: Prognostizierte Massen und Transporte beim Rückbau des KKW Gösgen (Hin- und Rückfahrten)

Art der erfassten Massen	Massen Tonnen	Gesamte Periode LKW	Geschätzte Anzahl Fahrten ⁴⁾		
			2030-34 Nach- betrieb Ø 5 J. LKW	2034-46 ⁵⁾ Rückbau KKG Ø 13 J. LKW	2048-49 Rückbau Nasslager Ø 3 J. LKW
KKG inkl. Nasslager	459 767	46 632	60	3 564	k.a
Brennelemente ¹⁾		300	60		k.a
Kontrollierte Zone KKB	176 212	17 976		1 383	
Tiefenlager ²⁾	2 992	654		50	
Freigabe ²⁾	173 220	17 322		1 332	
Zone ³⁾	283 555	28 356		2 181	

¹⁾ Schätzung basierend auf Angaben des ENSI

²⁾ Tab. 10, Kostenstudie 2011, Swissnuclear, Schätzung der Stilllegungsskosten der Schweizer Kernkraftwerke; Anzahl Transporte Tab. 26

³⁾ Tab. 3, Kostenstudie 2011, Swissnuclear, Schätzung der Stilllegungsskosten der Schweizer Kernkraftwerke

⁴⁾ Transport mit LKW, 20 Tonnen pro Fahrt, Annahme, dass alles auf der Strasse transportiert wird.

⁵⁾ Es wird unterstellt, dass der gesamte Rückbau ab 2025 stattfindet und nicht schon in der Nachbetriebsphase.

Quelle: Darstellung Rütter Sococo, Grundlagen Kostenstudie Swissnuclear 2011 (2), vgl. Anhang 1

Bau Tiefenlager

Strassentransporte

Das Transportaufkommen ist beim Bau des Tiefenlagers deutlich höher als beim Rückbau des KKG. Während der Zeitperiode, in der eine Überschneidung überhaupt stattfinden könnte, werden die höchsten LKW-Frequenzen mit rund 35 000 Fahrten pro Jahr bzw. rund 140 pro Tag während dem Bau des Lagers erwartet.

Auch beim Bau des Felslabors sind die Frequenzen mit rund 24 300 LKW-Fahrten pro Jahr bzw. rund 95 LKW-Fahrten pro Tag (Abb. 13) hoch.

Abbildung 13: Prognostizierte Fahrten beim Bau eines SMA-Lagers in der Standortregion Jura-Südfuss (Hin- und Rückfahrten)

Lagertyp und Transportmittel	Anzahl Fahrten pro Jahr							
	Bau Fels-labor	Betrieb Felslabor	Bau Lager	Betrieb Lager	Beobach-tungsph. 1	Verschluss Lager	Beobach-tungsph. 2	Verschluss Gesamt
Tiefenlager JS-1-SMA LKW ¹⁾²⁾	24'270	0	34'880	2'260	0	20'250	0	16'980
Tiefenlager JS-1-SMA PKW ¹⁾	15'000	7'600	39'200	27'600	7'600	16'600	7'200	8'000
Tiefenlager JS-1-SMA Bahn ¹⁾	500	0	710	330	0	410	0	350
Anzahl Fahrten pro Tag an 255 Tagen pro Jahr								
Tiefenlager JS-1-SMA LKW	95	0	137	9	0	79	0	67
Tiefenlager JS-1-SMA PKW	59	30	154	108	30	65	28	31
Tiefenlager JS-1-SMA Bahn	2	0	3	1	0	2	0	1

¹⁾ Nagra 2013, Tab. 6.5-1 NAB 13-64

²⁾ Die Transporte finden in der Regel mit der Bahn statt. Die LKW-Transporte sind Schätzungen für den Fall, dass kein Bahntransport möglich sein sollte. Sie sind nur zu einem kleinen Teil zusätzlich zu den Bahntransporten.

Quelle: Nagra, Darstellung Rütter Soceco

Die Transportaufkommen beim Verschluss des Lagers überschneiden sich nicht mehr mit dem Rückbau des KKG.

In der Region Jura-Südfuss ist kein Transport des Aushubmaterials mit einem Förderband vorgesehen. Daher ist die Anzahl Transporte insgesamt höher als in der Region Jura Ost.

Nebst den Materialtransporten führt ein Tiefenlager auch zu einem zusätzlichen PKW-Verkehr. Hier wird die Spitze mit rund 39 200 Fahrten pro Jahr, bzw. rund 150 Fahrten pro Tag (Bauphase) sowie 27 600 Fahrten pro Jahr, bzw. rund 110 Fahrten pro Tag (Betriebsphase) erwartet.

Schientransporte

Unter der Annahme, dass alle Transporte, für die ein Schientransport möglich ist, mit der Bahn abgewickelt werden, ist zu Spitzenzeiten seitens des Tiefenlagers mit rund 250 Transporten pro Jahr, bzw. einem Zug pro Tag zu rechnen. Dies ergibt rund 500 Hin- und Rückfahrten pro Jahr bzw. zwei pro Tag.

4.2.2 Überlagerung der Transportfrequenzen auf der Strasse

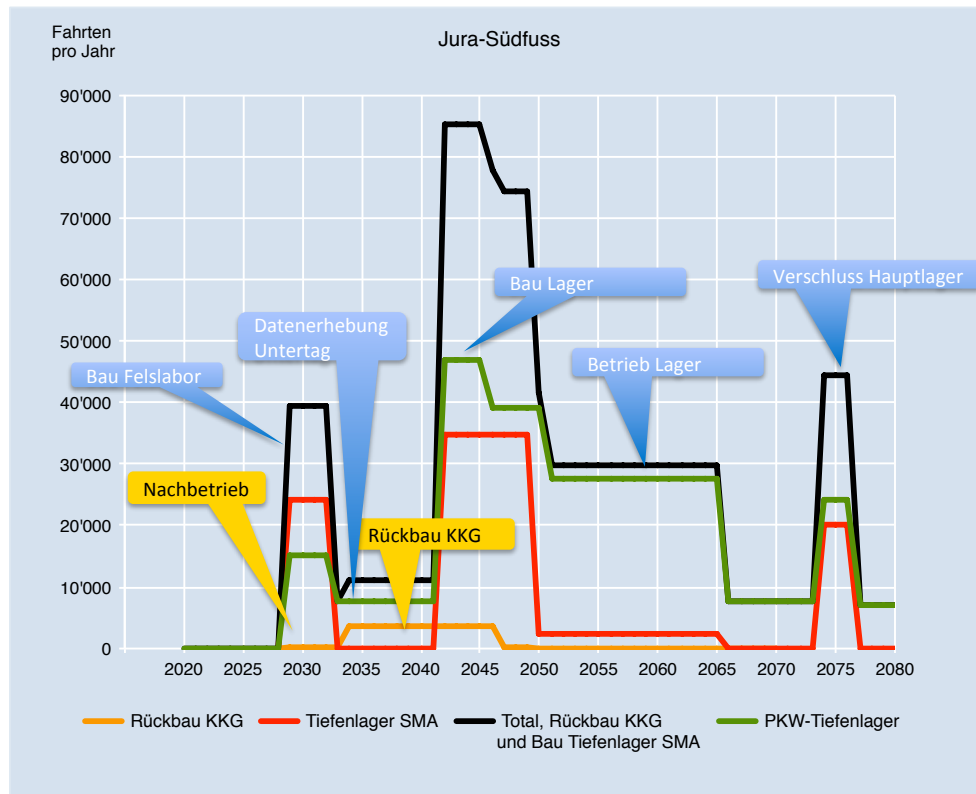
Abbildung 14 zeigt die Überlagerung der Transporte in der Region Jura-Südfuss. Wie erwähnt wird davon ausgegangen, dass alle Transporte, für die ein Strassen-transport möglich ist, auch auf der Strasse stattfinden. Die Grafik stellt somit ein «Worst-Case-Szenario» dar. Die SÖW geht bei ihrer Beurteilung der Wirkungen der Transporte auf die Bevölkerung (Luft- und Lärmbelastung) auch von diesem Szenario aus (Indikatoren U 2.1.1.1 und U 2.2.1.1).

Die Lastwagenfrequenzen zeigen eine deutliche Spitze von rund 35 000 Fahrten während dem Bau des Tiefenlagers. Die in dieselbe Zeitperiode fallenden LKW-Transporte durch den Rückbau des KKG erhöhen die Transportfrequenzen um rund 10 %. Während den Untersuchungen Untertag, im Felslabor, sind seitens des Tiefenlagers keine LKW-Transporte vorgesehen. In allen anderen Phasen ist der

zusätzliche Lastwagenverkehr durch den Rückbau des KKB im Vergleich zu den Transporten des Tiefenlagers nicht relevant.

PKW-Fahrten zum und vom Tiefenlager sind vor allem während dem Bau und Betrieb des Lagers relevant. In Bezug auf die Luft- und Lärmbelastung werden die Auswirkungen der Lastwagenfahrten in der SÖW um einen Faktor 8 (Luftbelastung) bzw. 10 (Lärmbelastung) stärker gewichtet als die PKW-Fahrten. Hier findet durch den gleichzeitigen Rückbau des KKG keine Erhöhung der Frequenzen statt.

Abbildung 14: Überlagerung der Transportfrequenzen beim Rückbau des KKW Gösgen sowie dem Bau SMA-Lagers, inkl. PKW-Verkehr zum Tiefenlager



Quelle: Darstellung Rütter Soceco

Zusammenfassung und Fazit:

- Das Transportaufkommen *per LKW* ist beim Bau des Tiefenlagers rund zehn Mal höher als bei Rückbau des KKG. Die Überlagerung des Rückbaus mit dem Bau des Felslabors würde die Bautransporte in dieser Phase um 10 % erhöhen.
- Infolge des Baus und des Betriebs eines Tiefenlagers entsteht auch ein *zusätzlicher PKW-Verkehr*. Seitens des KKG wird jedoch ein verminderter PKW-Verkehr erwartet, da während des Rückbaus deutlich weniger Beschäftigte vor Ort sind als heute während des Betriebs.

4.2.3 Beurteilung der Wirkungen des Verkehrsaufkommens auf die Luft- und Lärmbelastung gemäss SÖW-Methodik

Strassenverkehr

Die diesem Abschnitt zugrunde liegende Beurteilungsmethodik beruht auf dem Vorgehen der SÖW. Die Messgrösse ist die Anzahl Personen (Einwohner/innen, Arbeitsplätze), die durch den Mehrverkehr mit einer Beeinträchtigung (Luft- und Lärmbelastung) zu rechnen haben (vgl. Abschnitt 2.2). Als relevante Mehrbelastung gilt ein Mehrverkehr von plus 10 % (Lärmbelastung) bzw. plus 25 % (Luftbelastung) gegenüber dem heutigen Zustand.¹⁴

Gemäss SÖW sind folgende Strassenabschnitte zu untersuchen:

- Standortareal – Kantonsstrasse 233 – Däniken (Oberdorfstrasse – Löchlistrasse) – Rothacker (Rothackerstrasse) – Walterswil (Walterswilerstrasse) – Winterhalden (Striegelstrasse, Zofingerstrasse) – A1 Anschluss 48 Oftringen
- Standortareal – Kantonsstrasse 233 – Däniken – Gretzenbach (Unterdorf, Hasingasse, Köllikerstrasse) – Kölliken (Schönenwerderstrasse, Kirchgasse) – A1 Anschluss 49 Kölliken

Schienseitig ist der Abschnitt der SBB-Strecke zwischen Olten und Aarau relevant.

Abbildung 15: Relevantes durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) gemäss SÖW

Verkehre [Fahrten/Tag]	PKW	LKW	DTV (mit Gewichtung LKW)		
			$f_{LKW} = 1$	$f_{LKW} = 8$	$f_{LKW} = 10$
Bestehende Strassenbelastungen (Strassenverkehrszählung SO 2010, VM-UVEK 2010)					
K233 Dulliken - Däniken	18'863	794	19'657	25'215	26'803
K213 Däniken - Walterswil	5'108	112	5'220	6'004	6'228
K 253.1 Gretzenbach - Kölliken	6'575	285	6'860	8'855	9'425
K234 Walterswil - Oftringen (Striegelstrasse)	~ 7'900	~ 170	~ 8'070	~ 9'260	~ 9'600

Quelle: SÖW, Regionenbericht Jura-Südfuss.

Abbildung 15 aus dem Regionenbericht Jura-Südfuss der SÖW zeigt die bestehende Vorbelastung auf den relevanten Strassen. Ein Vergleich dieser Vorbelastung mit dem prognostizierten Verkehrsaufkommen (vgl. Abb. 13) zeigt, dass auf drei Strassenabschnitten eine gemäss Bewertung der SÖW relevante Wirkung auf die Lärmbelastung der Bevölkerung auftritt (SÖW-Indikator U 2.2.1.1). Die Luftbelastung der Bevölkerung nimmt hingegen auf keinem Abschnitt in relevantem Ausmass zu (SÖW-Indikator U 2.1.1.1).

Die SÖW kommt in ihrer Beurteilung des Mehrverkehrs durch das SMA-Lager allein zu folgenden Aussagen: «Insgesamt resultieren rund 350 Beschäftigte sowie 1350 Einwohner/innen, welche auf der Achse Däniken – Walterswil gemäss Beurteilungsmethodik von einer spürbaren zusätzlichen Lärmbelastung in der Bauphase betroffen sind. Von einer spürbaren zusätzlichen Luftbelastung (mit dem höheren Schwellenwert von 25 % TL-bedingtem Mehrverkehr) sind gemäss Methodik keine Personen betroffen.

¹⁴ Methodische Anmerkung: Die Anzahl LKW Fahrten wird für die Berechnung der Luftbelastung mit einem Faktor 8, für die Berechnung der Lärmbelastung mit einem Faktor 10 multipliziert (vgl. Abb. 11).

Unabhängig von der mehrverkehrsabhängigen Quantifizierung ist eine qualitative Würdigung von betroffenen Ortsdurchfahrten notwendig. (...)

Im Falle des Standortareals JS-1-SMA ist eine erhöhte Beeinträchtigung von Ortsdurchfahrten in Däniken, Gretzenbach, Kölliken und Rothacker / Walterswil zu erwarten. Im Gegensatz zur Kantonsstrasse K233 sind diese Durchfahrten sensibler, weil die bestehenden Verkehrsbelastungen tiefer sind und auf weniger grosszügig ausgebauten Strassenquerschnitten stattfinden. Dadurch ist in den angrenzenden Siedlungsgebieten von einer stärker wahrgenommenen Beeinträchtigung durch zusätzliche LKW-Fahrten auszugehen. Insbesondere in Gretzenbach und Kölliken führt die Strassenroute auf einer längeren Strecke durch Siedlungsgebiete. Eine Führung der Strassentransporte via Olten oder via Schönenwerd – Aarau ist hingegen kaum denkbar, weil damit noch umfassendere Siedlungsgebiete belastet würden.»

Abbildung 16: Zunahme des Verkehrs auf den relevanten Strassen durch den Bau eines Tiefenlagers

Betroffener Strassenabschnitt	Zunahme des Verkehrs auf den relevanten Strassen durch Tiefenlager allein															
	Bau Felslabor		Betrieb Felslabor		Bau Lager		Betrieb Lager		Beobachtungsphase 1		Verschluss Lager		Beobachtungsphase 2		Verschluss Gesamtanlage	
	Faktor LKW 8 ²⁾	Faktor LKW 10 ²⁾	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10	Faktor LKW 8	Faktor LKW 10
SMA-Lager																
	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm	Luft	Lärm
K223 Dulliken-Däniken	3%	4%	0%	0%	5%	6%	1%	1%	0%	0%	3%	3%	0%	0%	2%	3%
K213 Däniken-Walterswil	14%	16%	0%	0%	21%	24%	3%	3%	0%	0%	12%	14%	0%	0%	9%	11%
K253.1 Gretzenbach-Kölliken	9%	11%	0%	0%	14%	16%	2%	2%	0%	0%	8%	9%	0%	0%	6%	7%
K234 Walterswil-Oftringen (Striegelstrasse)	9%	11%	0%	0%	13%	16%	2%	2%	0%	0%	8%	9%	0%	0%	6%	7%

¹⁾ Nur PKW-Verkehr relevant

²⁾ Für die Beurteilung der Luftbelastung wird der LKW-Verkehr gegenüber dem PKW-Verkehr mit einem Faktor 8, für die Beurteilung der Lärmbelastung mit einem Faktor 10 gewichtet.

Quelle: Darstellung Rütter Sococo

Der Mehrverkehr infolge des *gleichzeitigen Rückbaus* des KKG und des Baus des Tiefenlagers entspricht maximal 10 % desjenigen des Tiefenlagers allein. Gegenüber dem heutigen Zustand wird der Verkehr damit während den relevanten Projektphasen nochmals um maximal 3 % bis 4 % erhöht. Damit wird auch die Luftbelastung auf der Strecke Däniken-Walterswil relevant.

Würden alle Transporte auf der Strasse stattfinden, wären somit durch eine zusätzliche Luft- und Lärmbelastung 1700 Einwohner/innen betroffen. Die Überlagerung führt hier zu einer verschärften Situation gegenüber dem Tiefenlagerbau allein.

Wie erwähnt ist diese Einschätzung ein «Worst-Case-Szenario» bei dem alle Transporte auf der Strasse stattfinden. Durch den sehr guten Bahnanschluss der Oberflächenanlage in der Region Jura-Südfuss ist anzunehmen, dass der LKW-Mehrverkehr stark minimiert werden kann.

Schienenverkehr

Schienenseitig ist im Maximalfall (alle Transporte per Bahn) mit 355 jährlichen Transporten (= 710 Zugsfahrten) während des Baus des Lagers zu rechnen. Damit würden je Werktag ein bis zwei Zugsfahrten anfallen. Dieser Mehrverkehr ist ausgehend von der bestehenden Belastung der Strecke (derzeit täglich rund 320 Züge im Personenverkehr, Güterverkehr unbekannt) nicht relevant.

Wie erwähnt ist für den Rückbau der Kernkraftwerke noch keine Schätzung zum Schienenverkehr publiziert worden. Der zusätzliche Verkehr dürfte aber auch in diesem Falle zu keiner Änderung der in der SÖW getroffenen Einschätzung führen.

Zusammenfassung und Fazit:

- In der Region Jura-Südfuss führt der Bau des SMA-Lagers zu einer relevanten Beeinträchtigung der Bevölkerung durch zusätzlichen Lärm auf verschiedenen Strecken. Es wären rund 1700 Einwohner betroffen.
- Durch die Überlagerung mit dem Rückbau des KKG würde nebst der Lärmbelastung auch die Belastung der Luftqualität relevant.
- Die Überlagerung führt somit in der Region Jura-Südfuss zu einer verschärften Situation gegenüber dem Tiefenlagerbau allein.
- Wie erwähnt geht diese Betrachtung von einem Transport ausschliesslich auf der Strasse aus. Durch den sehr guten Bahnanschluss der Oberflächenanlage kann der LKW-Mehrverkehr und damit auch die Belastung der Bevölkerung stark minimiert werden.
- Ein Transport mit der Bahn hätte keine zusätzliche Lärmbelastung der Bevölkerung zur Folge.

4.2.4 Beurteilung der vorhandenen Kapazitäten der Verkehrsträger

Strassentransport

Im Rahmen des Verkehrskonzepts Niederamt wurde die Verkehrsbelastung der Strassen im Niederamt für das Jahr 2023 prognostiziert. Das Konzept kommt zum folgenden Schluss: «Die absolut grösste Verkehrsbelastung weist gemäss Modell die Verbindung Olten – Aarburg mit über 26 000 Fz/Tag auf, entlang der H5 schwanken sie zwischen etwas mehr als 18 000 und fast 22 000 Fz/Tag. Dies sind für Zweispurstrassen relativ hohe Belastungen und in den Spitzenstunden dürften - bedingt durch die begrenzte Kapazität einzelner Knoten - temporäre Überlastungen auftreten. Die *Leistungsfähigkeit der Strasse ist jedoch nicht generell in Frage gestellt* und kann bei Bedarf durch Umgestaltung einzelner Knoten beeinflusst werden». In diesen Modellrechnungen ist die Erhöhung des Verkehrs durch das Tiefenlager nicht enthalten. Im Niederamt ist somit zumindest bei verschiedenen Ortsdurchfahrten und Knoten mit Kapazitätsproblemen zu rechnen. Dies gilt sowohl für den Bau des Tiefenlagers allein, wie auch für die Überschneidung mit dem Rückbau des KKG.

In der SÖW wird unter Indikator U 2.4.1.2 «Anbindung an das Strassennetz» darauf hingewiesen, dass verschiedene Strassenverbindungen für die Transporte in Frage kommen und so die Engpässe gemildert werden können: «Von Süden her ist eine Verteilung des Mehrverkehrs auf die beiden Routen Oftringen – Walterswil – Däniken und Kölliken – Gretzenbach – Däniken möglich. Die Strassenverbindungen von Aarau – Schönenwerd und Olten stehen dagegen aufgrund der Querung dichter Siedlungsgebiete für Schwerverkehre nicht im Vordergrund, können aber für leichtere Anlieferverkehre eine Rolle spielen».

Schientransport

Die Strecke Aarau-Olten ist zur Zeit ein «Flaschenhals». Zwischen Däniken und Wöschnau verengt sich eine der am stärksten befahrenen Bahnachsen der Schweiz von vier Spuren auf zwei. Diesen Engpass wollen Bund und SBB bis Ende 2020 mit dem Vierspurausbau Olten – Aarau beheben. Das Projekt umfasst als zentrales Element den neuen über drei Kilometer langen Eppenbergertunnel sowie umfangreiche Massnahmen zu dessen Anbindung zwischen Olten und Aarau¹⁵.

Der Eppenbergertunnel soll gemäss heutiger Planung Ende 2020 fertig gestellt werden. Für den Bau des SMA-Lagers und auch für die allfälligen Transporte beim Rückbau des KKG dürften dann genügend Kapazitäten auf dem Schienennetz vorhanden sein.

Die SÖW kommt in ihrer Beurteilung der Situation unter Indikator «U 2.4.1.1 Anbindung an das Schienennetz» zu derselben Beurteilung: «Schienenseitig ist die Möglichkeit eines direkten Anschlusses der OFA-Anlage an die SBB-Stammstrecke hervorzuheben. Diesem Vorteil steht die hohe aktuelle Auslastung der dreigleisig ausgebauten Strecke entgegen. Im Rahmen des Projekts Vierspurausbau Olten – Aarau / Eppenbergertunnel wird jedoch die Strecke zwischen Däniken und Dulliken in den kommenden Jahren auf vier Gleise ausgebaut. Die Trassenvergabe für ein bis zwei Züge pro Tag von oder zur OFA sollte dannzumal kein Problem darstellen, wobei die genauen Rahmenbedingungen noch geklärt werden müssen.»

Zusammenfassung und Fazit:

- Das Verkehrskonzept für das Niederamt weist in seiner Prognose für 2023 (ohne Einbezug des Tiefenlagers) auf die hohe erwartete Verkehrsbelastung hin und insbesondere auf Engpässe bei verschiedenen Knoten. Die Leistungsfähigkeit der Strasse sei jedoch nicht generell in Frage gestellt und könne bei Bedarf durch Umgestaltung einzelner Knoten beeinflusst werden. Im Niederamt ist somit bei verschiedenen Ortsdurchfahrten und Knoten mit Kapazitätsproblemen zu rechnen. Dies gilt sowohl für den Bau des Tiefenlagers allein, wie auch für die Überschneidung mit dem Rückbau des KKG.
- Bahnseitig bestehen heute Kapazitätsprobleme zwischen Aarau und Olten. Diese sollten bis zum Beginn der beiden Vorhaben durch den Bau des Eppenbergertunnels entschärft sein. Die erwarteten 1-2 Zugfahrten pro Tag dürften dann nicht zu einer Überlastung der Strecke führen. Dies gilt auch bei einer Überlagerung des Tiefenlagerbaus mit dem Rückbau des KKG.

¹⁵ SBB 2014.

5. Mittelbare Effekte und Sicherheitsvorkehrungen

Die mittelbaren Effekte, welche durch ein Tiefenlager entstehen können, sind Thema der Gesellschaftsstudie¹⁶, die in den Standortregionen ab Januar 2015 durchgeführt wird. Zum heutigen Zeitpunkt sind keine aktuellen Abklärungen für die Schweizer Standortregionen vorhanden. Deshalb wird auf frühere Studien zurückgegriffen. Zur Beantwortung der vorliegenden Zusatzfrage werden die Resultate von Fallstudien (Zwilag Würenlingen; Zwischenlager Gorleben; SMA-Lager Centre de l'Aube) aus dem Jahre 2005¹⁷ zusammengefasst (Abschnitt 5.1).

Die Beurteilung der Effekte des Rückbaus von Kernkraftwerken basiert auf Interviews mit Vertreter/innen von Behörden, Wirtschaftsförderung, Tourismus und der Energiewerke Nord aus Deutschland (KKW Greifswald bei Lubmin), dem Studium von Unterlagen von Swissnuclear sowie auf Angaben des ENSI zu den geplanten Sicherheitsmassnahmen beim Rückbau (Abschnitt 5.2).

5.1 Mittelbare Effekte bei Lagern für radioaktive Abfälle

Die folgenden Aussagen sind Zitate aus den genannten Fallstudien. Die Analysen basieren auf Experteninterviews, einer Bevölkerungsbefragung und im Falle von Würenlingen auch auf einer Unternehmensbefragung.

Bei Gorleben und dem Standort des Centre de l'Aube, handelt es sich um strukturschwache, ländliche Regionen. Das Zwischenlager in Würenlingen liegt in der Region Jura Ost, die gegenüber dem Schweizer Mittel eine überdurchschnittliche Wertschöpfungskraft aufweist. Die Regionen Gorleben und Aube sind somit nur bedingt, die Region Würenlingen hingegen gut mit der Situation in den Standortregionen Jura Ost und Jura-Südfuss vergleichbar.

Freizeit und Tourismus

Zwilag Würenlingen

«Die Attraktivität der Region für Freizeit und Tourismus hat gemäss Aussagen der Mehrheit der befragten Expert/innen und Einwohner/innen nicht gelitten. Eine Minderheit der Bevölkerung sowie rund ein Drittel der befragten Unternehmen, nimmt jedoch einen Attraktivitätsverlust der Region wahr. Die Wirkungen für das Gastgewerbe beurteilen die befragten Unternehmen hingegen mehrheitlich positiv».

Zwischenlager Gorleben

¹⁶ Die Gesellschaftsstudie untersucht folgende Wirkungen: Identität: Gemeinsame Werte, Normen, Zugehörigkeit. Image der Region (Selbstbild: Lebensgefühl und empfundene Lebensqualität sowie Fremdbild: Wahrnehmung von aussen). Veränderungen im gesellschaftlichen Zusammenhalt und im Klima des Zusammenlebens. Konflikte in der Bevölkerung, Veränderung in der Konfliktkultur. Beeinträchtigung von gemeinsamen Werten, Solidarität und Gemeinwohlorientierung. Entstehung/Verstärkung von Ungleichheiten.

¹⁷ BFE, Rütter+Partner 2005. Die persönlichen Interviews sowie repräsentative Bevölkerungsbefragungen fanden zwischen August 2004 und Januar 2005 statt.

«Die Entsorgungsanlagen haben zu keiner messbar negativen Beeinflussung des Tourismus geführt. Die Besucher/innen der Anlagen führen zu einer besseren Auslastung der lokalen Infrastruktur.

Die «Gorlebengelder» des Bundes wurden auf Ebene des Landkreises teilweise für die Erhaltung der historischen Bausubstanz eingesetzt (positiv für den Tourismus)».

Centre de l'Aube

«Auf die heute herrschende Form des Tourismus (tiefes Niveau in Bezug auf Anzahl Touristen und Angebot) sind keine negativen Effekte beobachtet worden. Mit den Geldern aus den Entsorgungsanlagen konnten neue Tourismusinfrastrukturen geschaffen bzw. Hotels renoviert werden. Der Besuchertourismus wirke sich positiv auf die Auslastung der regionalen touristischen Infrastruktur aus».

Proteste gegen das Lager

Zwilag Würenlingen

«Die lokale Gegnerschaft wurde in einer Arbeitsgruppe in die Planung der Anlage einbezogen. Sie war der Ansicht, dass sie ihre Anliegen in Bezug auf die Sicherheit der Anlage gut einbringen konnte und verzichtete in der Folge auf weitere Proteste. Durch überregionale Organisationen fanden einzelne Protestveranstaltungen, z.B. anlässlich der Einweihung des Zwischenlagers und anlässlich des ersten Castortransports statt, die friedlich verliefen».

Zwischenlager Gorleben

«Jährlich finden anlässlich der "Castortransporte" aus Frankreich ins Zwischenlager massive Manifestationen mit einem grossen Polizeiaufgebot statt. Die damit verbundene Stimmung wird als «Belagerungszustand» beschrieben».

Centre de l'Aube

«Die Opposition gegen das Lager hat sich nicht in grösseren Protestaktionen geäussert, da diese Form der Proteste der lokalen Bevölkerung nicht entspricht. Das Comité de sauvegarde führte, unterstützt von nationalen Antiatom-Vereinigungen, eine Demonstration mit über 700 hauptsächlich auswärtigen Teilnehmenden durch. Die lokale Bevölkerung sah dabei eher zu».

Spannungen in der Bevölkerung

Zwilag Würenlingen

«Die Mitglieder der damaligen Opposition fühlten sich in der Gemeinde anfänglich ausgegrenzt. Nach Einbezug der Opposition in die Planung haben sich die Vertreter der Opposition akzeptiert gefühlt».

Zwischenlager Gorleben

«Die Planung und Realisierung der Zwischenlager und die Planung des Endlagers haben in der Region zu starken gesellschaftlichen und zwischenmenschlichen Spannungen geführt, die anhalten».

Centre de l'Aube

«Das Projekt hat in der Planungsphase zu politischen Spannungen innerhalb der Standortgemeinde und zur Abwahl des gesamten Gemeinderates geführt. Der heutige Maire gehörte damals zur Gegnerschaft des Projektes. Auch in anderen

Gemeinden des Cantons de Soulaines sind die damaligen Vertreter der Opposition heute im Gemeinderat. Die damaligen Gegner sind heute somit gut integriert».

Auswirkungen auf die Lebensqualität (Auswertung der Bevölkerungsbefragung)

Zwilag Würenlingen

«Drei Viertel der Bevölkerung haben keine Veränderung der Lebensqualität festgestellt».

Zwischenlager Gorleben

«Die Mehrheit der Bevölkerung ist der Meinung, dass sich die Lebensqualität in der Region aufgrund der Entsorgungsprojekte verschlechtert hat. Ein Drittel hat keine Veränderung festgestellt».

Centre de l'Aube

«Mehrheitlich werden keine Auswirkungen auf die Lebensqualität wahrgenommen. 41 % der Bevölkerung hat sogar eine Verbesserung der Lebensqualität beobachtet» (Investitionen in die Infrastruktur, die dank den Steuern des Lagers möglich waren).

Kultur

Zwischenlager Gorleben

«Einerseits haben sich viele innovative Projekte im Kultur- und Energiebereich aus der Widerstandsbewegung heraus gebildet, andererseits werden kulturelle Veranstaltungen in Gorleben von der BLG (deutsche Entsorgungsgesellschaft) unterstützt».

Centre de l'Aube

«Die Andra (französische Entsorgungsgesellschaft) führt kulturelle Veranstaltungen durch oder unterstützt kulturelle Veranstaltungen».

Verkehr

Zwischenlager Gorleben

«Es wurden keine negativen Wirkungen erwähnt, die durch den Verkehr mit dem Lager hervorgerufen werden».

Centre de l'Aube

«Das Centre de l'Aube hat nicht zu einer spürbaren Verschärfung der für eine einzelne Gemeinde (Epothémont) bereits kritischen Verkehrssituation geführt.»

Image der Region

Zwilag Würenlingen

«Das Image der Region ist durch die Kernkraftwerke geprägt. Das Zwischenlager hat das bestehende Image noch verstärkt. Die Mehrheit der Bevölkerung nimmt keinen Attraktivitätsverlust der Region wahr. Die Mehrheit der befragten Unternehmen sagt jedoch aus, dass das Zwilag sich eher negativ auf das Image der Region auswirke».

Zwischenlager Gorleben

«Das Image der Region hat sich durch die Entsorgungsprojekte, vor allem aber durch die damit zusammenhängenden gesellschaftlichen Spannungen verändert. Neben dem Image als klassisch periphere und strukturschwache Region hat das Image eine positive Veränderung und eine negative Veränderung - mit allerdings ambivalenten Folgen - erfahren. Die Tourismusmarke Wendland könnte durch die jährlich in der Öffentlichkeit wahrnehmbaren Auseinandersetzungen zwischen Demonstranten und Ordnungskräften gelitten haben. Andererseits haben diese Auseinandersetzungen Gorleben den Ruf des tapferen Davids gegen Goliath eingebracht».

Centre de l'Aube

«Das Image der Region hat sich nicht nachteilig verändert. Tendenziell hat sich das Image der Region als Wohnstandort sogar verbessert» (Investitionen in die Infrastruktur, die dank den Steuern des Lagers möglich sind).

5.2 Rückbau Kernkraftwerke

Im Folgenden werden die Resultate der Interviews zum Rückbau der KKW Stade (Abschnitt 5.2.1) und Greifswald bei Lubmin (Abschnitt 5.2.2) beschrieben.

Ein zusätzliches telefonisches Interview mit einem Vertreter der Environmental Resources Management GmbH (ERM) in Deutschland, die für die Umweltbegleitung verschiedener Rückbauprojekte, u.a. dem Rückbau des KKW Würgassen in Deutschland zuständig war hat die Aussagen zu den beiden Standorten Stade und Greifswald bestätigt. Dieses Interview wird daher hier nicht weiter zitiert.

5.2.1 Kernkraftwerk Stade

Standortgemeinde, Hansestadt Stade

Die Hansestadt Stade, eine Stadt mit rund 50 000 Einwohner/innen, liegt rund 50 km westlich von Hamburg an der Elbe. Sie ist über die S-Bahn in gut 50 Min. von Hamburg aus zu erreichen. Stade verfügt über einen sehr schönen historischen Stadtkern mit touristischer Bedeutung und ist gleichzeitig Industrie- und Forschungsstandort. Das KKW Stade liegt 6 km ausserhalb des Stadtkerns direkt an der Elbe, angrenzend an ein Industriegebiet und an landwirtschaftlich genutzte Flächen (Obstbau).

Geschichte des Rückbaus

Das Kernkraftwerk Stade wurde von 1972 bis 2003 betrieben. Ab 1984 lieferte es zudem Dampf an einen Salinenbetrieb. 2000 erfolgte der Entscheid der E.ON Kernkraft GmbH zur Stilllegung und zum direkten Rückbau der Anlage. Die damals neuen Anforderungen an Kernkraftwerke hätten hohe Investitionen zur Folge gehabt, die einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb nicht erlaubt hätten. Die Restlaufzeit des KKW Stade konnte zudem auf ein grösseres KKW übertragen werden, das wirtschaftlicher produzierte.

Das KKW wurde 2003 abgeschaltet und die Anlagen zurückgebaut. 2014 soll die Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung stattfinden¹⁸ und 2015 der konventionelle Rückbau¹⁹ erfolgen.

Entwicklung der Standortregion

Als Folge des Baus des KKW siedelten sich in den 1970er Jahren in Stade energieintensive Industrien an wie eine Produktionsstätte von DOW-Chemical, eine Aluminiumhütte, eine Fabrik für Aluminiumoxid sowie eine Saline. Insgesamt entstanden so rund 5000 Arbeitsplätze. Der Zuzug dieser Firmen und deren Arbeitskräfte verbesserten die wirtschaftliche Situation der Stadt Stade erheblich.

Der Entscheid zum Rückbau des KKW löste in Stade Ängste aus. Man befürchtete, dass viele mit dem KKW wirtschaftlich verflochtene Firmen wegziehen würden. Dieser Dominoeffekt trat auch teilweise ein. Mit dem KKW schlossen die Aluminiumhütte und die Saline. Die Aluminiumhütte, da sie kein gleichwertiges Angebot für die Stromlieferung mehr erhalten konnte und die Saline, da sie für den Abbau der Salzstöcke auf den Dampf aus dem KKW angewiesen war. Die Stadt setzte sich für die ansässigen Industrien ein, war aber bei den wirtschaftlichen Verhandlungen nicht erfolgreich.

Abbildung 17: Kernkraftwerk Stade mit Elbe im Vordergrund



Foto: Dietmar Hasenpusch Photo-Productions

Für Stade bestand zum Zeitpunkt des Stilllegungsentscheids bereits eine Analyse der wirtschaftlichen Stärken und Schwächen, die als Grundlage für Massnahmen dienen konnte, auch war bereits seit 1997 eine Standortförderung etabliert. Die Gefahr einer Abwärtsspirale wurde daher rasch erkannt. Zusammen mit der Landesregierung wurde das sogenannte «Bündnis für Stade», ein Massnahmenpaket zur nachhaltigen Entwicklung von Stade und zur weitergehenden Wirtschaftsförde-

¹⁸ Gemäss einem Zeitungsbericht vom Freitag, 12. September 2014 in der **xxxxx**. Sind im Sockel des KKW-Stade noch erhöhte Radioaktivitätswerte festgestellt worden, was die Entlassung aus dem Atomrecht noch um geschätzte 2-3 Jahre verzögern wird.

¹⁹ Abbruch der nicht kontaminierten Gebäude.

rung etabliert²⁰. Stade erhielt einmalig einen Betrag von 55 Mio. € aus dem Rückstellungsfonds der Kernenergiewirtschaft.

Damit schaffte Stade den Turnaround. Heute verfügt die Stadt über ein Technologiezentrum für Carbonfasern (FCK-Valley). Zudem konnten eine Tochterfirma des Flugzeugherstellers Airbus sowie verschiedene weitere Firmen angesiedelt werden, die Carbonfasern als Werkstoff verwenden und Forschung dazu betreiben.

Soziale Probleme bei der Abschaltung und dem Rückbau des KKW

Nach der Stilllegung gingen – beim KKW selbst und in den abhängigen Industrien – zwischen 500 und 600 Arbeitsplätze verloren. Stade wurde vom Umfang der Arbeitslosigkeit überrascht. Eine grosse Zahl der betroffenen Personen (nicht Angestellte des KKW) war sozial schlecht integriert und nicht vermittelbar; es mussten Sozialprogramme etabliert werden. Die Mitarbeiter/innen des KKW hatten weniger Mühe eine neue Beschäftigung zu finden, mussten Stade aber zum Teil verlassen.

Konflikte zwischen dem Rückbau und der Funktion des Standorts als Wohn- und Tourismusort

Die Stilllegung des KKW führte vorerst zu einem Rückgang der Logiernächte, da die jährlichen Revisionen mit rund 50 000 Übernachtungen wegfielen. Im Rahmen des Bündnisses für Stade wurden Massnahmen zur Tourismusförderung getroffen. Zudem wurde in die Renovation der historischen Bausubstanz der Stadt investiert. Heute ist der Tourismus in Stade ansteigend. Stade kann zudem unabhängig davon vom international wachsenden Städtetourismus profitieren.

Imagefragen

Die Stilllegung des Kraftwerks wurde in der Presse negativ kommentiert. Ein Journalist titelte «ST Adees! in Stade gehen die Lichter aus». Diese Schlagzeile hatte Wirkungen. Sie führte fast zum Scheitern der Bemühungen, die Firma Airbus in der Stadt anzusiedeln. Die Wirtschaftsförderung musste massiv Gegensteuer geben, um die negativen Mitteilungen der Medien PR-mässig abzumildern. Dabei wurden Massnahmen getroffen um das Image nach aussen zu stärken. Noch viel wichtiger war jedoch eine Imagekampagne gegen innen, die dem sich verbreitenden Pessimismus in der Bevölkerung entgegen trat (Stärkung des Selbstbewusstseins).

Widerstand und Proteste

In Stade wurde gegen die Stilllegung des Kraftwerks protestiert. Bei den Protesten wurde insbesondere die Angst vor einem Verlust an Arbeitsplätzen artikuliert. Aktuell führt der Transport von Betonabbruch aus Stade in Deponien für konventionellen Bauschutt zu Demonstrationen am Ort der Deponien (z.B. Grumbach in Sachsen, 13.9.14). Diese Proteste erhalten Aufwind nachdem im Fundament des KKW Stade eine radioaktive Belastung festgestellt worden ist. Diese Belastung führt zu einer Verzögerung des Abbruchs.

²⁰ Das Bündnis für Stade umfasste Massnahmen in den Bereichen Verkehr, wirtschaftsnahe Infrastruktur, Qualifizierung, allgemeine Standortentwicklung und Rückbau.

Verkehr, Sicherheitsvorkehrungen

Der Rückbau führte zu keinerlei Verkehrsproblemen. Die Sicherheitsmassnahmen waren während dem Rückbau nicht umfangreicher als zu Betriebszeiten. Es kam nicht zu Sperrungen von Strassen.

Situation heute

Stade ist heute wirtschaftlich prosperierend und deutlich besser diversifiziert als vor der Schliessung des KKW.

5.2.2 Kernkraftwerk Greifswald bei Lubmin

Standortgemeinde, Seebad Lubmin

Lubmin ist ein Seebad an der Ostsee mit rund 2000 Einwohnern. Das Kernkraftwerk Greifswald liegt auf Gemeindegebiet von Lubmin und ist vom Dorfkern rund 5 km entfernt. Die Fahrzeit mit dem PKW beträgt acht Minuten. Von Lubmin aus sind das Kraftwerksgelände und die darum herum gruppierten Industrien durch einen Kiefernwald verdeckt. Der neue Jachthafen des Kurorts liegt jedoch direkt neben dem Kraftwerksgelände (gleichzeitig Seezugang für die Industrieanlagen).

Abbildung 18: Strand von Lubmin, Februar 2014, Pfeil: Standort KKW



Foto: Heinz Rütter

Regionales Zentrum, Universitäts- und Hansestadt Greifswald

Greifswald ist eine Universitätsstadt mit rund 56 000 Einwohner/innen an der Ostsee am Greifswalder Bodden. Greifswald ist auf der Strasse von Hamburg und Berlin aus jeweils in ca. 2.5 Stunden zu erreichen. Die Stadt verfügt über einen sehr schönen historischen Stadtkern mit touristischer Bedeutung und ist gleichzeitig Forschungsstandort. Das Kernkraftwerk liegt 22 km ausserhalb von Greifswald, direkt am Meer in einer Fahrdistanz von gut einer halben Stunde.

Abbildung 19: Stadt Greifswald, Altstadt und neue Quartiere, die im Zuge des KKW-Baus entstanden sind



Quelle: <http://www.greifswald.info/sehenswertes/fotogalerie/greifswald.html>, und http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Programm/StadtumbauOst/Praxis/Massnahmen/Greifswald/Greifswald_node.html (August 2014)

Geschichte des Rückbaus

Das Kernkraftwerk Greifswald bei Lubmin bestand aus sechs Reaktorblöcken von denen zwei bei der Abschaltung im Jahr 1992 noch in Bau waren. Es war das grössere von zwei Kernkraftwerken in Ostdeutschland und beschäftigte inkl. der Bauleute zeitweise über 10 000 Personen. Baubeginn war 1969 und Block 1 ging 1974 ans Netz. Ab 1979 waren vier Blöcke im Einsatz. Diese lieferten 10 % des Strombedarfs der DDR. Das KKW lieferte auch Fernwärme für rund 14 000 Haushalte und Industriebetriebe.

Grund für die Abschaltung war u.a. die Situation nach der Wiedervereinigung von Deutschland. Die verwendeten Reaktoren aus Russland genügten den Sicherheitsstandards nicht und eine Umrüstung, selbst der noch nicht betriebenen Reaktorblöcke, kam aus politischen Gründen (Rot-Grüne Regierung, beschlossener Ausstieg, starke Anti-AKW-Bewegung in Westdeutschland) nicht in Frage.

Nach der Wiedervereinigung von Deutschland wurden die meisten Firmen der ehemaligen DDR privatisiert. Diese Lösung war für das KKW-Greifswald nicht möglich. Daher wurde eine staatliche Firma, die Energiewerke Nord (EWN) gegründet, die sich bis heute um den Rückbau des KKW und gleichzeitig auch um die Ansiedelung von neuen Firmen auf dem riesigen Areal und in den nicht radioaktiv belasteten Gebäuden kümmert.

Die EWN erarbeitete sich mit eigenem Personal das gesamte Know-how für den Rückbau (erstes Rückbauprojekt in Deutschland) und bietet heute ihre Dienstleistungen auch bei anderen Rückbau- und Entsorgungsprojekten an. Sie ist für den Rückbau aller bundeseigenen Kernkraftwerke zuständig. Die EWN war auch wesentlich daran beteiligt, Techniken für die Dekontamination und Standards für die Freigabe von Materialien zu erarbeiten.

Sämtliche Arbeiten (Dekontaminierung, Zerteilen von Bauteilen, Verpackung, Zwischenlagerung) werden auf dem Kraftwerksgelände vorgenommen. Die radioaktiven Materialien werden in einem eigens dafür erstellten Zwischenlager gelagert. Dieses Zwischenlager nimmt auch Abfälle aus anderen Anlagen (Industrie, Forschung) der ehemaligen DDR – nicht aber aus den westlichen Bundesländern – auf.

Die Vertreter der EWN schätzen, dass heute ein KKW in einer Zeit von 15-20 Jahren vollständig zurückgebaut werden kann. Bei Greifswald dauerten die Arbeiten wesentlich länger, da es sich um eine sehr grosse Anlage und zudem um das erste Rückbauprojekt handelte.

Entwicklung der Standortregion

Während dem Bau des KKW Greifswald verzeichnete die Region eine starke Zuwanderung. Die meisten Arbeitskräfte nahmen auf dem Stadtgebiet von Greifswald Wohnsitz. Es wurden in kürzester Zeit grosse Plattenbausiedlungen erstellt.

In der Standortgemeinde Lubmin hingegen war der Zuzug wegen fehlendem Wohnraum gering.

Nach dem Beschluss zur Stilllegung 1992 wurden die noch laufenden Bauarbeiten sofort eingestellt und die Bauleute wanderten ab. Die Bevölkerung schrumpfte innert wenigen Monaten um 6000 Personen. Die Bevölkerung von Greifswald ging im Jahr 2000 von 69 000 Einwohnern auf 51 000 Einwohner zurück, wobei dies nicht allein auf die Stilllegung des KKW zurückzuführen ist. Im Zuge der Wiedervereinigung wanderten viele Arbeitskräfte nach Westdeutschland ab.

Der Handlungsbedarf war entsprechend gross. Man versuchte den Ruf der Stadt als Forschungsstandort wieder aufzubauen. Deshalb wurde u.a. in Biotechnologie investiert.

Um Leerständen und einer «Verslumung» der neu geschaffenen Quartiere vorzubeugen wurde ein Teil der im Zuge des KKW-Baus erstellten Siedlungen zurückgebaut.

Das ehemalige KKW ist heute immer noch ein wichtiger Arbeitgeber mit 750-800 Beschäftigten. Es ist zudem gelungen auf dem Areal Industrie anzusiedeln (Windanlagen, Bau von Kranen, baunahe Firmen). Gewünscht wäre auch ein Gaskraftwerk, da die Gasleitung aus dem Osten durch das Gelände führt. Für das Gaskraftwerk konnten aber noch keine Investoren gefunden werden.

Soziale Probleme bei der Abschaltung und dem Rückbau des KKW

Nach der Stilllegung erhöhte sich die Arbeitslosigkeit stark. Ein Grossteil der Beschäftigten und eine erhebliche Zahl von Einwohner/innen wanderte zudem ab.

Konflikte zwischen dem Rückbau und der Funktion des Standorts als Wohn- und Tourismusort

Lubmin war bereits zu DDR-Zeiten, d.h. auch während dem Bau und Betrieb der Kernkraftwerke ein beliebtes Seebad.

Heute sind das ehemalige KKW und die Industrieanlagen in das touristische Angebot von Lubmin integriert. Es besteht auf dem Gelände ein Infocenter und es können Besichtigungen gebucht werden. Dieses Angebot wird auch rege genutzt.

Gemäss Aussagen der Tourismusverantwortlichen stört der Rückbau des KKW und die Industrieanlagen die Gäste kaum. Die Anlagen sind vom Kurort aus nicht einsehbar. Die Nicht-Sichtbarkeit scheint jedoch nicht eine notwendige Bedingung zu sein: Der neue Jachthafen ist ausgebucht, obschon er unmittelbar neben der Anlage liegt. Die Tourismusverantwortlichen führen auch ins Feld, dass Lubmin über Stammgäste verfüge, die bereits während dem Betrieb des KKW angereist seien. Die Sensibilität der Gäste gegenüber der Kernenergie sei möglicherweise gering.

Lubmin ist heute ein gefragter Wohnstandort, auch für Personen nach der Pensionierung. Es sind Alterssiedlungen mit dem entsprechenden Service entstanden. Die Preise für die Wohnungen sind höher als im Durchschnitt der Region.

Abbildung 20: Jachthafen von Lubmin, im Hintergrund Industriefläche mit rückgebaudem KKW



Quelle: <http://www.portoflubmin.de> (August 2014)

Imagefragen

Gemäss Aussagen der interviewten Vertreter/innen der Eneriewerke Nord war in der damaligen DDR ein KKW nicht mit einem negativen Image behaftet. Während der Schliessung drohte das Image jedoch zu kippen. Das fehlende Vertrauen in die Anlage lies bei den im KKW beschäftigten Personen ein Gefühl von «nicht genügend», bzw. «Schmuddelkinder» entstehen. Das Image der gesamten DDR war jedoch zu dieser Zeit infolge der hohen Arbeitslosigkeit geschwächt.

Heute ist das Image der Stadt Greifswald gut und durch die Universität geprägt. Es ist nicht durch das ehemalige KKW belastet. Das Image von Lubmin ist ebenfalls gut. Die Gemeinde wird als Tourismusort wahrgenommen²¹.

Widerstand und Proteste

Es gab keine Proteste infolge des Kraftwerks. Heikel sind in dieser Hinsicht jedoch Transporte ins Zwischenlager aus anderen Anlagen. In einem Fall, als gegen die Abmachung Material aus KKW's von ausserhalb der DDR angeliefert wurde, ist es zu massiven Protesten gekommen.

Verkehr und Sicherheitsvorkehrungen

Die Sicherheitsmassnahmen waren während dem Rückbau nicht umfangreicher als zu Betriebszeiten.

Der Rückbau selbst führte zu keinerlei Verkehrsproblemen. Es kam in einem Falle zu Sperrungen von Strassen (bei den oben erwähnten Protesten). Diese Strassen-sperrungen wurden von der Bevölkerung als sehr negativ wahrgenommen.

Die neu angesiedelten Industrien führen hingegen zu einer Verkehrszunahme. Die Ortsdurchfahrten verschiedener angrenzender Gemeinden sind noch nicht zur Zufriedenheit der Bevölkerung saniert worden (z.T. keine Umfahrungen).

Situation heute

Heute ist Greifswald eine prosperierende Stadt mit steigenden Bodenpreisen und Mieten. Lubmin ist ein gut besuchter Tourismusort und gleichzeitig Wohnstandort.

²¹ Aussagen aus den Interviews mit Behörden und Tourismusvertreter/innen.

5.2.3 Sicherheitsvorkehrungen bei den Transporten von radioaktiven Abfällen in der Schweiz

Gemäss Angaben des ENSI sollen die Transporte der Brennelemente zum Zwischenlager in der Nachbetriebsphase der Kernkraftwerke analog zum heutigen Betrieb stattfinden. Aus Sicherheitsgründen sind die Transporte in der Nacht und der Zeitpunkt wird nicht kommuniziert. Bis jetzt sind in der Schweiz infolge der Transporte von Brennelementen keine grösseren Störungen der Bevölkerung aufgetreten.

Zusammenfassung und Fazit:

Bestehende Entsorgungsanlagen für radioaktive Abfälle

- Eine Entsorgungseinrichtung in der Region ist für das Image der Region prägend. Sie führt jedoch nicht zwangsläufig zu einer Verschlechterung der Lebensqualität.
- Abgeltungen und Steuern der Entsorgungsanlagen führen, vor allem in wirtschaftlich peripheren Regionen, zu einem grösseren finanziellen Spielraum der Gemeinden und damit zu Investitionen in Infrastruktur und Kultur. Dies kann sich positiv auf die Wahrnehmung der Lebensqualität und auf touristische und kulturelle Aktivitäten auswirken.
- Die Entsorgungsanlagen haben in keiner der Fallstudienregionen zu messbaren negativen wirtschaftlichen Wirkungen geführt.

Rückbau von Kernkraftwerken

- Die Abschaltung und der Rückbau eines KKW führen in einer ersten Phase zu einem Rückgang der Beschäftigten. Es ist auch möglich, dass Betriebe, die durch die Anwesenheit des KKW profitiert haben, ebenfalls schliessen. Die Auslastung der «Touristischen Leistungsträger» nimmt zunächst ab, da die Revisionen des KKW wegfallen, die Logiernächte in Hotellerie und Parahotellerie generiert haben. Dies kann zu vermehrter Arbeitslosigkeit führen oder einen Wegzug von Teilen der Bevölkerung zur Folge haben. Eine Stützung der Region durch Fördermassnahmen kann den negativen Folgen entgegenwirken.
- Beide besuchten Regionen haben sich, einige Jahre nach dem Abschalten der Kernkraftwerke, sowohl wirtschaftlich wie gesellschaftlich positiv entwickelt.
- Der Rückbau an sich hat bei den Beispielen in Deutschland längerfristig nicht zu grösseren Konflikten in der Bevölkerung geführt. Die Kernanlagen und auch der Rückbau waren sowohl mit dem Städtetourismus in Stade und Greifswald, wie auch mit dem Ferientourismus in Lubmin vereinbar. Zur Zeit entwickeln sich jedoch Konflikte an Standorten von Deponien für den konventionellen Bauschutt z.B. aus dem KKW Stade.
- Der Rückbau der KKW hat im Fall von Stade keinen Einfluss auf den dort vorherrschenden Städtetourismus. In Lubmin, einer stark touristischen Gemeinde wurde das Kernkraftwerk, das ein Besuchercenter führt, ins Angebot aufgenommen. Auch auf den Ferientourismus wird keine negative Wirkung der Anlage wahrgenommen.
- Der Verkehr hat durch den Rückbau nicht spürbar zugenommen. Der Rückbau beanspruchte auch keine zusätzlichen Flächen, da die Dekontaminierung und Zwischenlagerung innerhalb der KKW-Areale stattfand. Bei einer späteren Verwendung der Industrieflächen ist dem Verkehr jedoch ein besonderes Augenmerk zu schenken, indem gut geplant wird, welche Art von Gewerbe angesiedelt werden soll.

Sicherheitsaspekte:

- Für den Rückbau der untersuchten deutschen KKW wurden keine zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen im Vergleich zur Betriebsphase der Kraftwerke getroffen.
- In der Schweiz werden die Transporte der Brennelemente zum Zwischenlager in der Nachbetriebsphase der Kernkraftwerke analog zum heutigen Betrieb ablaufen. Bis jetzt sind in der Schweiz infolge der Transporte von Brennelementen keine grösseren Störungen der Bevölkerung aufgetreten.

6. Auswirkungen auf SÖW Indikatoren

Die möglichen Auswirkungen eines Tiefenlagerprojektes auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt sind in der SÖW ausführlich beschrieben. Im folgenden Abschnitt werden die möglichen Wirkungen der Überlagerung des Baus der Tiefenlager mit dem Rückbau der KKW anhand ausgewählter Indikatoren diskutiert, sofern diese nicht bereits in vorangehenden Kapitel abgehandelt sind.

Relevante Indikatoren im Bereich Wirtschaft:

- Wirkungen auf die Beschäftigung (W 1.1.2.1, Abschnitt 6.1)
- Wirkungen auf die Wertschöpfung (W 1.1.1.1, Abschnitt 6.1)
- Wirkungen auf die Wertschöpfung des Tourismus (W1.2.1.1 vgl. qualitative Betrachtung in Kapitel 5).
- Öffentliche Finanzen (W 1.2.1.1 Steuern und W 2.1.1.2 Abgeltungen, Abschnitt 6.1).

Relevante Indikatoren im Bereich Umwelt:

- Beanspruchte Fläche (Erschliessungsinfrastruktur, Oberflächenanlage, ergänzende Anlagen, U 1.1.1.1 – 1.1.1.3, Abschnitt 6.2)
- Immissionen vermeiden (Luftbelastung U 2.1.1.1 und Lärmbelastung U 2.2.1.1, vgl. Kapitel 4).

Relevante Indikatoren im Bereich Gesellschaft:

- Grad der Übereinstimmung mit gültigen Raumentwicklungskonzepten (G 1.1.1.1 zur Zeit keine Beantwortung möglich, da die zukünftige Nutzung der KKW-Areale nicht bekannt ist).
- Bevölkerungsstruktur und gesellschaftliche Werte optimieren (G 1.2.1.1 – 1.2.2.1, vgl. qualitative Aussagen in Abschnitt 6.1 zur Art der Beschäftigten beim Tiefenlager bzw. den KKW)
- Orts- und Landschaftsbild schützen (G 2.3.1.1 – G 2.3.2.2, zur Zeit keine Beantwortung möglich, da die zukünftige Nutzung der KKW-Areale nicht bekannt ist).

6.1 Wirkung auf Beschäftigung, Wertschöpfung und öffentliche Finanzen

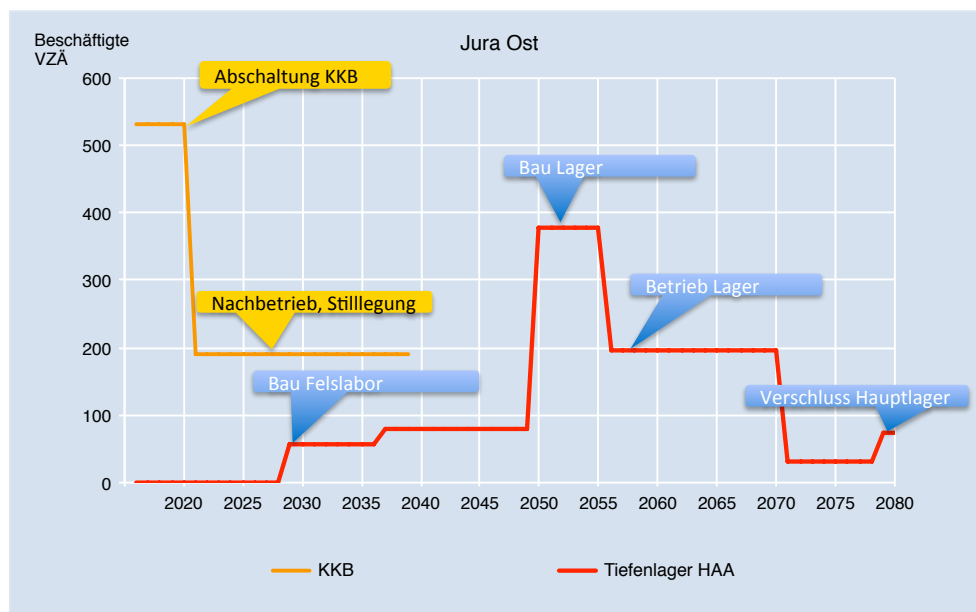
Die wirtschaftlichen Wirkungen der Stilllegung eines KKW sind bereits in Kapitel 5, basierend auf Interviews in zwei Rückbauregionen, qualitativ beschrieben worden. In den folgenden Abschnitten wird eine grobe quantitative Abschätzung der Wirkungen vorgenommen. Der Fokus der Überlegungen liegt hier nicht (wie beim Thema Verkehr) in einer Kumulation von unerwünschten Wirkungen, sondern es wird grob abgeschätzt, inwieweit ein Tiefenlager die wegfallenden wirtschaftlichen Wirkungen eines Kernkraftwerks kompensieren könnte.

6.1.1 Jura Ost

Beschäftigung

Die beiden Kernkraftwerke Beznau beschäftigt zur Zeit rund 540 Personen (VZÄ). Nach der Abschaltung würde der Personalbestand auf knapp 200 VZÄ zurück gehen.

Abbildung 21: Beschäftigte in der Region: KKB und HAA-Lager



Quelle: Darstellung Rütter Soceco

Dem gegenüber generiert ein Tiefenlager (Beispiel HAA) direkt eine Beschäftigung von rund 60 VZÄ während des Baus des Felslabors, von rund 380 VZÄ beim Bau eines HAA-Lagers und rund 200 VZÄ während des Betriebs des Lagers.

Der durch die Abschaltung bedingte Verlust an Arbeitsplätzen kann durch den Bau eines Tiefenlagers somit nicht vollständig kompensiert werden. Betrachtet man die zeitliche Überlagerung der Projekte, so wird deutlich, dass eine Lücke zwischen der Abschaltung der beiden KKB und dem Beginn des Tiefenlagerprojekts besteht (Abb. 21).

Die beiden Anlagen unterscheiden sich zudem in der Art der benötigten Fachleute und in der Dauer ihrer Anwesenheit in der Region.

Mit der Abschaltung der beiden KKB gehen zum Teil langjährige Arbeitsplätze für technisches Personal verloren. Während des Rückbaus wird dies teilweise wieder kompensiert durch externe Mitarbeitende, die ebenfalls über eine technische Ausbildung verfügen.

Während den beiden Bauphasen des Tiefenlagers sind Baufachleute vor Ort, die sich nur zu einem Teil in der Region niederlassen werden. Während des Betriebs des Felslabors und des Tiefenlagers hingegen würden wiederum längerfristig beschäftigte Personen angestellt, die eine technisch-wissenschaftliche Ausbildung mitbringen.

Wertschöpfung

Die Wertschöpfungswirkung der beiden Anlagen zeigt etwa denselben Verlauf auf. Die Unterschiede in der Höhe der Wertschöpfung zwischen dem Kernkraftwerk und dem Tiefenlagerprojekt dürften aber akzentuierter sein, da das KKW eine höhere Arbeitsproduktivität aufweist als das Tiefenlagerprojekt.

Öffentliche Finanzen

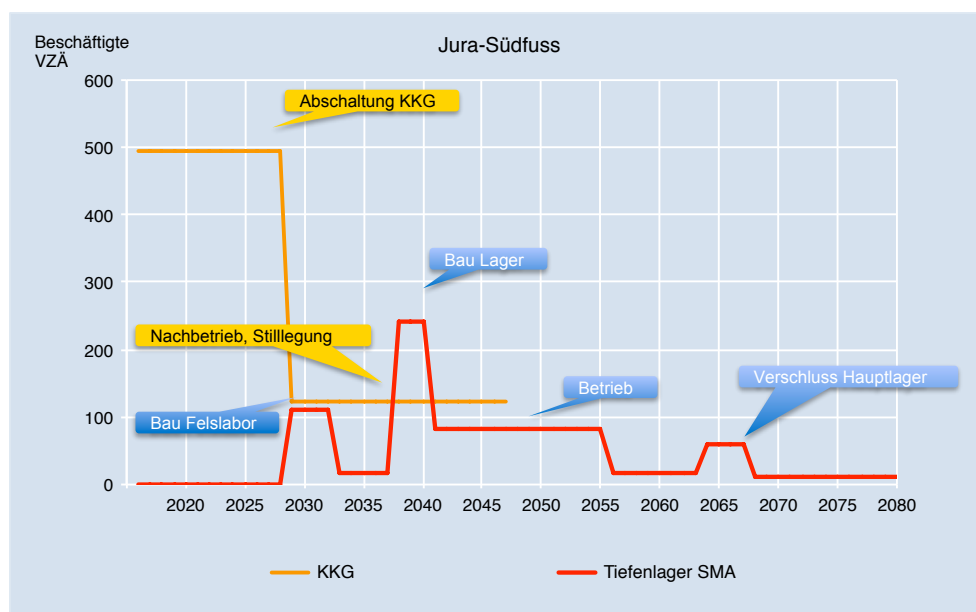
Ein Tiefenlager erwirtschaftet keinen Gewinn und bezahlt daher als Betrieb keine Steuern. Gemäss SÖW sind jedoch beim SMA-Lager über die Einkommen der Beschäftigten und die indirekten Wirkungen mit durchschnittlichen Steuern pro Jahr in der Höhe von rund 140 000 CHF beim HAA-Lager von rund 300 000 CHF und beim Kombilager von rund 450 000 CHF zu erwarten. Weiter ist mit Abgeltungen in der Höhe von jährlich rund 3.2 Mio. CHF (SMA), 5.2 Mio. CHF (HAA) und 8.5 Mio. CHF zu rechnen. Im Durchschnitt würden beim SMA-Lager insgesamt 3.3 Mio. CHF beim HAA-Lager 5.5 Mio. CHF und beim Kombilager rund 9 Mio. CHF pro Jahr in die Region fließen.

Zu den Wirkungen des KKB auf die öffentlichen Finanzen in der Region sind für diese Studie keine Abklärungen vorgenommen worden. Es ist daher für die Region Jura Ost kein Vergleich mit den Wirkungen des Tiefenlagers möglich. Geht man von Geldflüssen in ähnlicher Höhe wie beim Kernkraftwerk Gösgen aus (vgl. Abschnitt 6.1.2), so würden bei der Stilllegung der beiden KKB höhere Beträge wegfallen, als bei einem SMA- und HAA-Lager der Region zugute kämen. Ein Kombilager würde jedoch – infolge der hohen Abgeltungen von ca. 8 Mio. CHF pro Jahr – zu höheren Geldflüssen an die Öffentlichkeit führen als ein Kernkraftwerk.

6.1.2 Jura-Südfuss

Beschäftigung

Abbildung 22: Beschäftigte in der Region: KKG und SMA-Lager



Quelle: Darstellung Rütter Soceco

Das KKW Gösgen beschäftigt gemäss Jahresbericht 2013 515 Personen, was 495 Vollzeitäquivalenten (VZÄ) entspricht. Während der Stilllegung und des Rückbaus wären noch gut 120 Personen beim KKG beschäftigt.

Dem gegenüber generiert ein SMA-Lager direkt eine Beschäftigung von rund 120 VZÄ während des Baus des Felslabors, von rund 240 VZÄ beim Bau des Lagers und von rund 90 VZÄ während des Betriebs des Lagers.

Der durch die Abschaltung bedingte Verlust an Arbeitsplätzen kann durch den Bau eines Tiefenlagers somit nicht vollständig kompensiert werden (Abb. 22).

Die beiden Anlagen unterscheiden sich auch in der Art der benötigten Fachleute und in der Dauer ihrer Anwesenheit in der Region.

Mit der Abschaltung des KKG gehen langjährige Arbeitsplätze für technisches Personal verloren. Während des Rückbaus wird dies teilweise wieder kompensiert durch externe Mitarbeitende, die ebenfalls eine technische Ausbildung haben.

Während den beiden Bauphasen des Tiefenlagers sind Baufachleute vor Ort, die sich nur zu einem Teil in der Region niederlassen werden. Während dem Betrieb des Felslabors und des Tiefenlagers hingegen würden wiederum längerfristig beschäftigte Personen angestellt, die eine technisch-wissenschaftliche Ausbildung mitbringen.

Wertschöpfung

Die Wertschöpfungswirkung der beiden Anlagen zeigt etwa denselben Verlauf auf. Die Unterschiede in der Höhe der Wertschöpfung zwischen dem Kernkraftwerk und dem Tiefenlagerprojekt dürften aber akzentuierter sein, da das KKW eine höhere Arbeitsproduktivität aufweist als das Tiefenlagerprojekt.

Öffentliche Finanzen

Ein Tiefenlager erwirtschaftet keinen Gewinn und bezahlt daher als Betrieb keine Steuern. Gemäss SÖW ist jedoch beim SMA-Lager über die Einkommen der Beschäftigten und die indirekten Wirkungen mit durchschnittlichen Steuern pro Jahr in der Höhe von rund 240 000 CHF und mit Abgeltungen in der Höhe von jährlich rund 3.2 Mio. CHF zu rechnen. Im Durchschnitt würden 3.4 Mio. CHF pro Jahr in die Region fliessen.

Das KKG ist als Partnerwerk organisiert, d.h. es liefert Strom zu Gestehungskosten an die Aktionäre und erwirtschaftet so keinen Gewinn. Es zahlt jedoch gemäss einer Vereinbarung mit den Kantonen Solothurn, Aargau und den Gemeinden Steuern auf einem kalkulatorischen Gewinn, der vertraglich festgelegt ist. Zudem bezahlt das KKG Konzessionsgebühren und weitere vertraglich fixierte Abgaben. Im Jahr 2008 flossen so rund 35 Mio. CHF an die öffentliche Hand (Bund, Kantone, Gemeinden). Davon gingen 2008 5.5 Mio. CHF an die Gemeinden in der Region Niederamt.²² Die Einkommen der Beschäftigten führen zu zusätzlichen Steuern in der Höhe von 1.9 Mio. CHF (total 7.4 Mio. CHF in der Region Niederamt).

Die mit der Stilllegung des KKG wegfallenden Geldflüsse an die öffentliche Hand sind somit höher, als die durch das Tiefenlager zu erwartenden Beträge.

²² Gemeindepräsidentenkonferenz Niederamt, Rütter+Partner (2011): Sozioökonomische Wirkungen der kerntechnischen Anlagen im Niederamt.

6.2 Beanspruchte Fläche

6.2.1 Jura Ost

Der Flächenbedarf für die Verkehrsinfrastruktur U 1.1.1.1, für die Oberflächenanlage U 1.1.1.2 und für ergänzende Anlagen U 1.1.1.3 im Zusammenhang mit dem Tiefenlager, ist in der Region Jura Ost relevant. Je nach Lagertyp werden maximal für die Verkehrsinfrastruktur 1.6 ha, für die Oberflächenanlage 4.9 ha und für die ergänzenden Anlagen 3.3 ha benötigt.

Der Rückbau des KKB und des ZwiLag hingegen könnte höchstwahrscheinlich innerhalb des bereits bestehenden Kraftwerksgeländes bzw. auf dem Gelände des ZwiLag stattfinden. Somit würden keine weiteren Flächen benötigt.

6.2.2 Jura Südfuss

Der Flächenbedarf für die Verkehrsinfrastruktur U 1.1.1.1, für die Oberflächenanlage U 1.1.1.2 und für ergänzende Anlagen U 1.1.1.3 im Zusammenhang mit dem Tiefenlager sind in der Region Jura Südfuss ebenfalls relevant. Für das SMA-Lager werden für die Verkehrsinfrastruktur 1.6 ha, für die Oberflächenanlage 4.3 ha und für die ergänzenden Anlagen 6.6 ha benötigt.

Der Rückbau des KKG hingegen könnte ebenfalls wahrscheinlich innerhalb des bereits bestehenden Kraftwerksgeländes stattfinden und würde keine weiteren Flächen benötigt.

Zusammenfassung und Fazit:

Wirtschaft

Bei den Wirtschaftsindikatoren liegt der Fokus der Überlegungen nicht auf der Kumulation von unerwünschten Wirkungen, sondern es wird grob abgeschätzt, inwieweit das Tiefenlager die wegfallenden wirtschaftlichen Wirkungen eines Kernkraftwerks kompensieren könnte.

- Die Abschaltung der Kernkraftwerke führt in den beiden Regionen zu einem Rückgang der Beschäftigten und parallel dazu zu einem Rückgang der Wertschöpfung.
- Ein Tiefenlagerprojekt kann diesen Rückgang nicht kompensieren, da die Anzahl an Beschäftigten geringer ist, als bei einem produzierenden Kernkraftwerk.
- Mit der Abschaltung gehen technische Arbeitsplätze mit langjähriger Perspektive verloren. Mit dem Tiefenlagerprojekt werden – zeitlich verschoben – wieder langjährige technisch-wissenschaftliche Arbeitsplätze geschaffen, allerdings in geringerem Umfang. Dazwischen sind vor allem Baufachleute vor Ort beschäftigt.
- Die Wertschöpfung, die durch die beiden Anlagen in der Region entsteht, folgt demselben Zeitverlauf. Die Unterschiede zwischen produzierendem KKW und Tiefenlager dürften jedoch akzentuierter sein als dies bei der Beschäftigung der Fall ist, da die Arbeitsproduktivität eines Kernkraftwerks höher ist als diejenige eines Tiefenlagers.

- Bei der Stilllegung eines Kernkraftwerks gehen höhere Geldflüsse an die öffentliche Hand verloren, als bei einem SMA- und HAA-Lager entstehen.
- Das Kombilager würde jedoch, gemäss heutigem Stand der Planung wegen der hohen Abgeltungen leicht höhere Einnahmen für die Öffentlichkeit bedeuten als ein bestehendes KKW.

Gesellschaft:

Bei den Gesellschaftsindikatoren der SÖW könnten im Zusammenhang mit der Stilllegung der Kernkraftwerke die Indikatoren zur Entwicklung des Siedlungsraums sowie diejenigen zur Bevölkerungsstruktur relevant sein.

- In Bezug auf die Entwicklung des Siedlungsraums ist es wichtig, dass die zukünftige Nutzung des Kraftwerksareals mit den Zielen der Regionen übereinstimmt. Dazu liegen zur Zeit jedoch noch keine Angaben vor. Die Wirkungen des Rückbaus können somit nicht beurteilt werden.
- Wie aus den Ausführungen zur Beschäftigung hervorgeht, kann das Tiefenlager in Bezug auf die Qualifikation und langfristige Perspektive der Beschäftigten das KKW nicht zeitnah kompensieren. Dies könnte allenfalls temporär einen Einfluss auf die Bevölkerungsstruktur haben. Die langfristige Wirkung auf die Bevölkerungsstruktur ist u.a. auch abhängig von der zukünftigen Nutzung des Kraftwerksgeländes und daher zur Zeit noch nicht abschätzbar.

Umwelt

Im Bereich Umwelt sind nebst den in Kapitel 4 abgehandelten SÖW-Indikatoren, Luft- und Lärmbelastung auch der Flächenverbrauch relevant.

- Der Flächenverbrauch beim Bau und Betrieb eines Tiefenlagers ist in beiden Regionen relevant.
- Der Rückbau der KKW und des Zwiag könnte jedoch auf dem heutigen Kraftwerksgelände stattfinden. Es würden daher keine zusätzlichen Flächen benötigt.

7. Anhang

Abbildung 23: Tabellen aus der Kostenstudie 2011 von Swissnuclear. Swissnuclear 2011 (2) KKB

KKB

	Studie 2002 [Mg]	Studie 2011 [Mg]	Differenz [Mg]
Kontrollierte Zone			
Komponentenmasse	10'271	14'991	4'720
Gebäudemasse (> -2m)	124'478	179'613	55'135
Zwischensumme	134'749	194'604	59'855
Ausserhalb kontrollierte Zone			
Komponentenmasse	14'955	17'732	2'777
Gebäudemasse (> -2m)	129'168	116'708	-12'460
Zwischensumme	144'123	134'440	-9'683
Gesamt zu demontierende Masse	278'872	329'044	50'172

Tabelle 1: Erfasste Massen des KKW Beznau (ohne Gebäudemassen unterhalb -2 m)

KKB

Entsorgungsziele	Masse aus kontrollierter Zone		Differenz [Mg]
	Studie 2002 [Mg]	Studie 2011 [Mg]	
Freigabe	129'344	191'281	61'937
Geologisches Tiefenlager *)	5'575	4'302	-1'273
Summe	134'919	195'583	60'664

*) Inkl. Sekundärabfälle und Abtrag aus Gebäudedekontamination

Tabelle 6: Verteilung der Massen aus der kontrollierten Zone auf die Entsorgungsziele, KKB

KKB

Studie 2011				
Behälter-Typ	Verpackte Masse [Mg]	Anzahl Behälter bzw. Container [-]	Anzahl Transporte [-]	Kosten für Transport ins geologische Tiefenlager SMA [kCHF]
200-l Fass <= 175 mSv/h	706	2'166	54	532
LC1	163	9	9	86
LC2	3'056	331	331	3'305
LC2 mit 40 mm Pb	245	13	13	125
LC2 mit 50 mm Pb	13	4	4	39
MOSAIK-Behälter Typ II mit 20 mm Pb	10	32	16	160
MOSAIK-Behälter Typ II mit 40 mm Pb	10	26	13	130
MOSAIK-Behälter Typ II mit 50 mm Pb	53	105	53	526
MOSAIK-Behälter Typ II mit 80 mm Pb	26	69	35	345
MOSAIK-Behälter Typ II mit 100 mm Pb	4	11	6	57
MOSAIK-Behälter Typ II mit 140 mm Pb	48	83	42	416
Summe	4'302	2'848	573	5'720

Tabelle 24: Kosten für den Transport zum geologischen Tiefenlager SMA, KKB

Abbildung 24: Tabellen aus der Kostenstudie 2011 von Swissnuclear. Swissnuclear 2011 (2) Zwilag

Zwilag

	Kontrollierte Zone [Mg]		Ausserhalb kontrollierter Zone [Mg]		Gesamt- masse [Mg]
	Gesamt- masse*)	Umfang Studie	Gesamt- masse*	Umfang Studie	Umfang Studie
Lucens-Inventar	262	262			262
Komponentenmasse	4'475	4'475	464	60	4'535
Gebäudemasse (> -2m)	154'656	7'952	8'938		7'952
Gebäudemasse (< -2m)	43'293		1'342		
Gesamt:	202'686	12'689	10'744	60	12'749

*) Die Gesamtmasse des Zwilag ist vollständigshalber aufgeführt, stilllegungspflichtig sind jedoch nur die Anlagen (Spalte Umfang Studie). Die nach der Stilllegung und Entlassung aus dem KEG sich auf dem Gelände befindlichen Gebäude können der freien wirtschaftlichen Disposition zur Verfügung gestellt werden.

Tabelle 5: Erfasste Massen des Zwilag

Entsorgungsziele	Masse aus kontrollierter Zone [Mg]
Freigabe	12'204
Inaktive Entsorgung	56
Weiterverwertung (z.T. nach Dekontamination)	12'149
Geologisches Tiefenlager	529
Primärabfälle	223
Sekundärabfälle *)	45
Lucens-Inventar	262
Summe	12'734

*) Inkl. Betonabtrag aus Gebäudedekontamination (rd. 29 Mg)

Tabelle 14: Verteilung der Massen aus der kontrollierten Zone auf die Entsorgungsziele, Zwilag

Zwilag

Behälter-Typ	Verpackte Masse	Anzahl Behälter	Behälter- kosten	Kosten für Transport ins geologische Tiefenlager SMA
	[Mg]	[-]	[MCHF]	[MCHF]
Lucens-Inventar	262	23		0.05
200-l Fass <= 175 mSv/h	35	106	0.06	0.03
LC2	233	23		0.23
Summe	529	152	0.06	0.31

Tabelle 28: Menge an radioaktivem Abfall, Behältertyp, -anzahl und -kosten sowie Transportkosten ins geologische Tiefenlager SMA, Zwilag

Abbildung 25: Tabellen aus der Kostenstudie 2011 von Swissnuclear. Swissnuclear 2011 (2) KKG

KKG

	Studie 2001 [Mg]	Studie 2011 [Mg]	Differenz [Mg]
Kontrollierte Zone			
Komponentenmasse	11'773	13'189	1'416
Gebäudemasse (> -2m)	158'560	162'433	3'873
Zwischensumme	170'333	175'622	5'289
Ausserhalb kontrollierte Zone			
Komponentenmasse	16'715	22'694	5'979
Gebäudemasse (> -2m)	269'110	260'861	-8'249
Zwischensumme	285'825	283'555	-2'270
Gesamt zu demontierende Masse	456'158	459'177	3'019

Tabelle 3: Erfasste Massen des KKW Gösgen (ohne Gebäudemassen unterhalb -2 m)

KKG

Entsorgungsziele	Masse		Differenz [Mg]
	Studie 2001 [Mg]	Studie 2011 [Mg]	
Freigabe	167'244	173'220	5'976
Geologisches Tiefenlager *)	3'309	2'992	-317
Summe	170'553	176'212	5'659

*) Inkl. Sekundärabfälle und Abtrag aus Gebäudedekontamination

Tabelle 10: Verteilung der Massen aus der kontrollierten Zone auf die Entsorgungsziele, KKG

KKG

Studie 2011				
Behälter-Typ	Verpackte Masse [Mg]	Anzahl Behälter bzw. Container [-]	Anzahl Transporte [-]	Kosten für Transport ins geologische Tiefenlager SMA [kCHF]
200-l Fass <= 175 mSv/h	511	1'520	38	380
LC1	542	32	32	324
LC2	1'752	169	169	1'691
LC2 mit 20 mm Pb	116	5	5	50
LC2 mit 80 mm Pb	13	1	1	13
MOSAİK-Behälter Typ II mit 20 mm Pb	8	22	11	110
MOSAİK-Behälter Typ II mit 40 mm Pb	11	32	16	159
MOSAİK-Behälter Typ II mit 60 mm Pb	23	50	25	252
MOSAİK-Behälter Typ II mit 110 mm Pb	17	58	29	289
Summe	2'992	1'890	327	3'267

Tabelle 26: Kosten für den Transport zum geologischen Tiefenlager SMA, KKG

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1:** Betriebs- und Stilllegungszeiten der Schweizer KKW, Zwischenlager an den KKW-Standorten sowie des zentralen Zwischenlagers (Zwilag)
- Abbildung 2:** Zeitplan Realisierung Tiefenlager SMA
- Abbildung 3:** Zeitplan Realisierung Tiefenlager HAA
- Abbildung 4:** Überschneidungen Rückbau KKW Beznau und Bau SMA-Lager in der Standortregion Jura Ost
- Abbildung 5:** Überschneidungen Rückbau KKW Beznau und Bau HAA-Lager in der Standortregion Jura Ost
- Abbildung 6:** Überschneidungen Rückbau KKW Gösgen und Bau SMA-Lager in der Standortregion Jura-Südfuss
- Abbildung 7:** Prognostizierte Massen und Transporte (Hin- und Rückfahrten) beim Rückbau der KKW Beznau und des Zwilag (Hin- und Rückfahrten)
- Abbildung 8:** Prognostizierte Fahrten beim Bau eines SMA-, HAA- und Kombilagers in der Standortregion Jura Ost (Hin- und Rückfahrten)
- Abbildung 9:** Überlagerung der Transportfrequenzen beim Rückbau der beiden KKW Beznau und des Zwilag sowie beim Bau eines Tiefenlagers SMA und HAA inkl. PKW-Verkehr zum Tiefenlager (Hin- und Rückfahrten)
- Abbildung 10:** Relevantes durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) gemäss SÖW (Ist-Zustand)
- Abbildung 11:** Zunahme des Verkehrs auf den relevanten Strassen durch den Bau eines Tiefenlagers (Faktor 8 = Luftbelastung, Faktor 10 = Lärmbelastung)
- Abbildung 12:** Prognostizierte Massen und Transporte beim Rückbau des KKW Gösgen (Hin- und Rückfahrten)
- Abbildung 13:** Prognostizierte Fahrten beim Bau eines SMA-Lagers in der Standortregion Jura-Südfuss (Hin- und Rückfahrten)
- Abbildung 14:** Überlagerung der Transportfrequenzen beim Rückbau des KKW Gösgen sowie dem Bau SMA-Lagers, inkl. PKW-Verkehr zum Tiefenlager
- Abbildung 15:** Relevantes durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) gemäss SÖW
- Abbildung 16:** Zunahme des Verkehrs auf den relevanten Strassen durch den Bau eines Tiefenlagers
- Abbildung 17:** Kernkraftwerk Stade mit Elbe im Vordergrund
- Abbildung 18:** Strand von Lubmin, Februar 2014, Pfeil: Standort KKW
- Abbildung 19:** Stadt Greifswald, Altstadt und neue Quartiere, die im Zuge des KKW-Baus entstanden sind
- Abbildung 20:** Jachthafen von Lubmin, im Hintergrund Industriefläche mit rückgebaute KKW
- Abbildung 21:** Beschäftigte in der Region: KKB und HAA-Lager
- Abbildung 22:** Beschäftigte in der Region: KKG und SMA-Lager
- Abbildung 23:** Tabellen aus der Kostenstudie 2011 von Swissnuclear. Swissnuclear 2011 (2) KKB
- Abbildung 24:** Tabellen aus der Kostenstudie 2011 von Swissnuclear. Swissnuclear 2011 (2) Zwilag
- Abbildung 25:** Tabellen aus der Kostenstudie 2011 von Swissnuclear. Swissnuclear 2011 (2) KKG

Abkürzungsverzeichnis

ABN	Ausserbetriebnahme
BFE	Bundesamt für Energie
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
EWN	Energiewerke Nord
f	Faktor
Fz/Tag	Fahrzeuge pro Tag
HAA-Lager	Lager für hochaktive Abfälle
IBN	Inbetriebnahme
J.	Jahre
KKB	Kernkraftwerk Beznau
KKG	Kernkraftwerk Gösgen
KKW	Kernkraftwerk
LKW	Lastwagen
Mg	Megagramm (Tonnen)
Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
NBP	Nachbetriebsphase
OFA	Oberflächenanlage
PKW	Personenwagen
SMA-Lager	Lager für schwach- und mittelaktive Abfälle
SÖW	Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie für den Standortvergleich
TL	Tiefenlager
Zwibez	Zwischenlager des KKW Beznau
Zwilag	Zentrales Zwischenlager für radioaktive Abfälle in Würenlingen
Zwibez	Zwischenlager des KKW Beznau

Literatur

- Bundesamt für Energie BFE (2014): Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW für den Standortvergleich in Etappe 2 – Methodikbericht, November 2014.
- Bundesamt für Energie BFE (2014): Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW für den Standortvergleich in Etappe 2 – Regionenbericht Jura Ost, November 2014.
- Bundesamt für Energie BFE (2014): Sozioökonomisch-ökologische Wirkungsstudie SÖW für den Standortvergleich in Etappe 2 – Regionenbericht Jura-Südfuss, November 2014.
- Bundesamt für Energie BFE, Rütter+Partner (2005): Nukleare Entsorgung in der Schweiz Untersuchung der sozio-ökonomischen Auswirkungen von Entsorgungsanlagen Band II: Fallstudien und Ergebnisse der Bevölkerungsbefragung.
- Departement BVU Kanton Aargau; Departement BJD Kanton Solothurn (2007): Agglomerationsprogramm Verkehr und Siedlung AareLand. NetzstadtAarauOltenZofingen. Zusammenfassung - Schlussbericht
- Gemeindepräsidentenkonferenz Niederamt, Rütter+Partner (2011): Sozioökonomische Wirkungen der kerntechnischen Anlagen im Niederamt.
- Kernkraftwerk Gösgen (2013): Geschäftsbericht 2013.
- Nagra (15. April 2014): Zeitplan Realisierung Tiefenlager HAA und Zeitplan Realisierung Tiefenlager SMA. <http://www.nagra.ch/de/zeitplan.htm>
- Nagra (2011): Technischer Bericht (NTB) 11-01. Vorschläge zur Platzierung der Standortareale für die Oberflächenanlage der geologischen Tiefenlager sowie zu deren Erschliessung. Genereller Bericht.
- SBB (2014): http://www.sbb.ch/content/dam/sbb/de/pdf/sbb-konzern/ueber-die-sbb/projekte/ausbau-schienenennetz/Broschuere_Eppenbergtunnel.pdf. Download September 2014
- Sigmaplan (2008): Verkehrsstudie Niederamt. Optimierung des Verkehrsnetzes unter Berücksichtigung der Gesamtstrategie Raumentwicklung Niederamt
- Swissnuclear (2001) 1: Kostenstudie 2011 (KS11). Schätzung der **Kosten der Nachbetriebsphase** der Schweizer Kernkraftwerke.
- Swissnuclear (2001) 2: Kostenstudie 2011 (KS11) Schätzung der **Stilllegungskosten** der Schweizer Kernkraftwerke
- Swissnuclear (2001) 3: Kostenstudie 2011 (KS11) Schätzung der **Entsorgungskosten** der Schweizer Kernkraftwerke
- Swissnuclear (2001) 4: Kostenstudie 2011 (KS11) **Mantelbericht**