

Bericht

Erfahrungswerte bei der Planung und Umsetzung des Sachplans und des Realisierungsplans geologische Tiefenlager und Planungsgrundlagen für das weitere Vorgehen

Version 5

September 2011

Marcos Buser

**Beilage zur KNS-Stellungnahme zum Entsorgungsprogramm 2008,
KNS 23/262, Dezember 2011**

Erfahrungswerte bei der Planung und Umsetzung des Sachplans und des Realisierungsplans geologische Tiefenlager und Planungsgrundlagen für das weitere Vorgehen

1 Präambel

Seit über 30 Jahren legen Nagra und Behörden Zeitpläne für die Planung und Realisierung von End- oder Tiefenlagern vor. Allen diesen Zeitplänen ist gemeinsam, dass sie den zeitlichen Realisierungsaufwand massiv und notorisch unterschätzen. Im Rahmen des Entsorgungsprogramms 2008 legt die Nagra einen weiteren Realisierungszeitplan vor. Die KNS setzt sich zum Ziel, die in diesem Zusammenhang vorgelegten Zeitpläne für die Realisierung von Tiefenlagern zu überprüfen und anhand von Erfahrungswerten zu kalibrieren.

2 Bisherige Zeitprognosen

Die Zeitprognosen in der Vergangenheit erwiesen sich stets als viel zu optimistisch. Einige dieser Zeitprognosen sind den untenstehenden Darstellungen oder Tabellen zu entnehmen. 1978 ging die Nagra davon aus, dass das Standortwahlverfahren mit Felduntersuchungen (12 Tiefbohrungen im Kristallin für HAA-Standorte) durchgeführt und das nukleare Bewilligungsverfahren für ein HAA-Lager ab 1985 eingeleitet werden könnten (Tabelle 1). Bei den SMA-Lagern verschoben sich die Ausführungstermine ebenfalls laufend gegen hinten (Tabelle 2). Grund für diese Verschiebungen war, dass die Zeitpläne nicht mit realistischen Erfahrungswerten unterlegt waren. Ähnlich optimistisch waren auch die Zeitpläne (Netzpläne) des Eidgenössischen Instituts für Reaktorforschung (EIR), heute Paul-Scherrer Institut PSI, in den achtziger Jahren.

Tätigkeiten	Jahr	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1. Festlegung und Überprüfen der Anforderungen (Beurteilungskriterien)		[Bar chart showing activity from 1978 to 1985]							
2. Ermittlung der in Frage kommenden geologischen Formationen, Wahl geeigneter Standorträume für Felduntersuchungen		[Bar chart showing activity from 1978 to 1979]							
3. Ausführung der Felduntersuchungen (tiefe Sondierbohrungen), Auswertung der Resultate		[Bar chart showing activity from 1980 to 1984]							
4. Evaluation der Endlagerstandorte, Standortwahl		[Bar chart showing activity in 1984]							
5. Erarbeitung der Detailprojekte und der Sicherheitsberichte		[Bar chart showing activity in 1985]							
6. Nukleares Baubewilligungsverfahren: Einleitung ab 1985		[Bar chart showing activity from 1985 onwards]							
7. Bauphase (je nach Einlagerungskonzept: ein bis mehrere Jahre)		[Bar chart showing activity from 1985 onwards]							
8. Einlagerungsphase: frühestens anfangs der 90er Jahre)		[Bar chart showing activity from 1990 onwards]							
9. Übernahme der Langzeitverantwortung durch den Bund (frühestens Ende der 90er Jahre)		[Bar chart showing activity from 1990 onwards]							

Tabelle 1: Realisierungsplan HAA-Lager (Quelle: Nagra-Konzept 1978, S. A6-25b)

Ausführungsjahr	Jahr der Prognose				
	1978*	1979**	1981°	1982°°	1992*°
1984-1985	Bauphase				
1985-1990		-	Baubeschluss		
1990		Inbetriebnahme		Bau	
2000		-	-	Inbetriebnahme	Bau vor 2000

Tabelle 2: Realisierungsplan SMA-Lager (Quellen: * Nagra-Konzept 1978, S. A6-25a; Tätigkeitsbericht der AGNEB, S. N-5.ff), ° BEW 1981, Beilage VII, S. 2; °° BEW 1982, Beilage V., S. 2; *°Nagra, Realisierungsplan Dezember 1992, S. 25)

3 Erfahrungswerte als Grundlage für die Zeitplanung

Die Kalibrierung erfolgt aufgrund bisheriger Erfahrungen bei der Planung und Umsetzung von Entsorgungsprogrammen, insbesondere aufgrund von Erfahrungen in der Schweiz, und ganz speziell aufgrund des Zeitbedarfs für die Felduntersuchungen der Nagra.

Es liegen Erfahrungswerte für geophysikalische Untersuchungen und für Tiefbohrungen vor.

3.1 Seismische Untersuchungen

3.1.1 Seismik Nordschweiz

1980: Aufnahme eines regionalen geologischen Untersuchungsprogrammes in der Nordschweiz (regionale seismische Messungen, hydrogeologische Untersuchungen, tektonische Analysen, Tiefbohrungen) zur Standortabklärung eines Endlagers für hochradioaktive Abfälle (HAA).

1981: Erste geophysikalische Untersuchungen in der Nordschweiz, Zusammenarbeit zwischen Geophysikalischer Kommission und Nagra

Programm **1982** (Reflexionsseismik) und **1984** (Refraktionsseismik) Nordschweiz

Referenzen:

- Klingelé E., Schwendener H. (1984): Geophysikalisches Untersuchungsprogramm Nordschweiz, Gravimetrische Messungen 81/82, Oktober 1984, NTB 84-22
- G. Fromm, L. Driessen, I. Lehnen (1985): Geophysikalisches Untersuchungsprogramm Nordschweiz: Refraktionsseismische Messungen 84, Prakla-Seismos GmbH, Hannover/D, NTB 84-43, Januar 1985
- C. Sprecher, W.H. Müller (1986) : Geophysikalisches Untersuchungsprogramm Nordschweiz: Reflexionsseismik 82, Nagra NTB 84-15, Juni 1986

3.1.2 Regionale Seismik Zürcher Weinland

1991/1992: Festlegung des nördlichen Teils des Zürcher Weinlandes als Untersuchungsgebiet anhand der Informationen aus der seismischen Kampagne 1991/1992. Platzierung der Sondierbohrung (Benken) aufgrund der Ergebnisse der regionalen Seismik.

1994: Lagebeurteilung aufgrund der Ergebnisse der seismischen Kampagne 1991/1992 mit den zuständigen Aufsichtsbehörden, Festlegung der Prioritäten hinsichtlich lokaler Untersuchungen

1997: Lokale Verdichtung der Seismik, Durchführung einer hochauflösenden 3D-Seismik innerhalb der nördlichen Hälfte des Zürcher Weinlandes

Referenzen:

- Naef H., Birkhäuser Ph., Roth Ph. (1985): Interpretation der Reflexionsseismik im Gebiet nördlich Lägeren - Zürcher Weinland , NTB 94-14, Mai 1995
- Birkhäuser Ph., Roth Ph., Meier B., Naef H. (2001): 3D-Seismik: Räumliche Erkundung der mesozoischen Sedimentschichten im Zürcher Weinland, NTB 00-03, August 2001

3.1.3 Abschätzung der Dauer von seismischen Untersuchungen

Aufgrund von Erfahrungswerten wird die Zeitdauer für regionale Seismikprogramme wie folgt eingeschätzt:

- Planung und Vorbereitung 2D-/3D-Seismik (inkl. Permitting): 1 Jahr
- Ausführung regionale 2D-/3D-Seismik während Wintermonaten: wenige Monate
- Processing Daten, Interpretation, Berichterstattung: 1 bis 2 Jahre

A. Durchschnittliche Dauer von Beginn der Planung bis zur Berichterstattung einer regionalen seismischen Kampagne: 3 Jahre (optimistischer Wert)

B. Dauer eines Doppelprogramms 2D-Seismik / 3D-Seismik mit Lagebeurteilung und Festlegung von Bohrungen: 5 Jahre (optimistischer Wert)

3.2 Tiefbohrungen

Die Nagra hat in den vergangenen 30 Jahren 8 Tiefbohrungen für zwei verschiedene Programme ausgeführt.

Bohrung	Programm	Tiefe in m	Ausführungszeitraum	Referenzdokumente
Böttstein	Kristallin (Gewähr 1985)	1501	1982/1983	NTB 85-01, NTB 85-02, NTB 85-12
Weiach	Kristallin (Gewähr 1985)	2482	1982/1983	NTB 86-01, NTB 86-06, NTB 88-08
Riniken	Kristallin (Gewähr 1985)	1800	1983/1984	NTB 86-02, NTB 86-06,, NTB 86-07, NTB 88-09
Schafisheim	Kristallin (Gewähr 1985)	2006	1983/1984	NTB 86-03, NTB 86-08, NTB 88-11
Kaisten	Kristallin (Gewähr 1985)	1305	1983/1984	NTB 86-04, NTB 86-09, NTB 88-12
Leuggern	Kristallin (Gewähr 1985)	1689	1983/1984	NTB 86-05, NTB 86-10, NTB 88-10
Siblingen	Kristallin (Gewähr 1985)	1522	1988/1989	NTB 90-34, NTB 90-38, Buser 1994
Benken	Opalinuston	1007	1998/1999	NTB 96-07, NTB 99-12, NTB 00-01

Tabelle 3: Übersicht über die 8 Tiefbohrungen der Nagra und Hinweise auf wichtige Referenzdokumente

3.2.1 Zeitabläufe

Die Zeitabläufe für die 8 Tiefbohrungen der Nagra sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Die Information hierzu ist den Referenzberichten in Abschnitt 3.2.2 zu entnehmen.

Das Fallbeispiel der Bohrung Siblingen wurde im Rahmen einer Fallstudie des Bundesamts für Energiewirtschaft untersucht. Es zeigt die verschiedenen Abläufe im Detail für einen ungünstigen Fall auf. Tabelle 5 zeigt den Zeitbedarf für die Durchführung einer Tiefbohrung in diesem ungünstigen Fall auf.

Alle anderen Abläufe erfolgten ohne oder ohne grössere Verzögerungen und geben somit ein realistisches Bild über den Zeitbedarf für die Ausführung einer Tiefbohrung. In Abschnitt 3.2.3 werden die Ergebnisse dieser Betrachtungen kurz zusammengestellt.

3.2.2 Referenzen zu den Bohrungen

Böttstein (Kristallin)

- NTB 82-09: Sondierbohrung Böttstein – Arbeitsprogramm Bohrprogramm: Nagra Untersuchungsprogramm: September 1982
- NTB 85-01: Sondierbohrung Böttstein – Untersuchungsbericht, Juni 1985
- NTB85-02: Sondierbohrung Böttstein – Geologie, Tj. Peters, A. Matter, H.R. Bläsi, A. Gautschi, Dezember 1986
- NTB 85-05: Sondierbohrung Böttstein – Results of hydrochemical investigations: Analysis and interpretation, F.J. Pearson, Intera, Houston, USA, Januar 1985
- NTB 85-06: Sondierbohrung Böttstein – Ergebnisse der Isotopenuntersuchungen zur hydrogeologischen Charakterisierung der Tiefgrundwässer, W. Balderer, Januar 1985
- NTB 85-12: Sondierbohrung Böttstein – Bau- und Umweltaspekte, Bohrtechnik, Februar 1985

Leuggern (Kristallin)

- NTB 84-38: Sondierprogramm Leuggern – Arbeitsprogramm, Juli 1984
- NTB 86-05: Sondierbohrung Leuggern: Geologie, Textband Tj. Peters, A. Matter, H.R. Bläsi, C. Isenschmid, P. Kleboth, C. Meyer, J.Meyer, März 1989
- NTB 88-10: Sondierbohrung Leuggern – Untersuchungsbericht» Textband + Beilagenband, Juni 1991
- NTB 86-10: Sondierbohrung Leuggern: Bau- und Umweltaspekte, Bohrtechnik, Oktober 1989

Kaisten (Kristallin)

- NTB 86-04: Sondierbohrung Kaisten – Geologie, Textband Tj. Peters, A. Matter, J. Meyer, Ch. Isenschmid, H.J. Ziegler, November 1989
- NTB 84-06: Sondierbohrung Kaisten – Arbeitsprogramm Bohrprogramm, Nagra Untersuchungsprogramm, Januar 1984
- NTB 86-09: Sondierbohrung Kaisten: Bau- und Umweltaspekte, Bohrtechnik; Februar 1986
- NTB 88-12: Sondierbohrung Kaisten – Untersuchungsbericht, Dezember 1991

	OPA	Kristallin						
	Benken*	Böttstein	Leuggern	Kaisten	Riniken	Schafisheim	Sibingen	Weiach
Sondiergesuch	08.11.1994	24.06.1980	24.06.1980	24.06.1980	24.06.1980	24.06.1980	24.06.1980	24.06.1980
Bewilligung Bund		17.02.1982	17.02.1982	17.02.1982	17.02.1982	17.02.1982	17.02.1982	17.02.1982
Bewilligung Kanton		19.04.1982	19.04.1982	05.09.1983	19.04.1982		21.03.1983 /23.09.1987	02.11.1982
Baubewilligung Gemeinde	20.01.1997 / 08.04.1988	21.06.1982	21.06.1982	28.06.1982	22.06.1982			13.03.1981
Arbeitsprogramm	NTB 96-07	NTB 82-09	NTB 84-38	NTB 84-06	NTB 83-14	NTB 83-25	NTB 88-27	NTB 82-10
Bohrplatzherstellung				5. 09.1983	11.10.1982		16.05.1988	16.09.1982
Bohrbeginn	03.09.1998	11.10.1982	09.07.1984	13.02.1984	23.06.1983	26.11.1983	01.09.1988	10.01.1983
Ende Bohrarbeiten	12.05.1999	05.06.1983	19.02.1985	27.06.1984	12.01.1984	30.06.1984	02.04.1989	17.11.1983
Testphase, Beginn			19.02.1985	27.06.1984	13.01.1984			17.11.1983
Testphase, Ende		Jan. 1984		03.05.1985	23.07.1985		29.04.1999	03.04.1985
Schlussberichte	NTB 99-12 NTB 00-01 NTB 00-03	NTB 85-01 NTB 85-02 NTB 85-12	NTB 86-05 NTB 86-10 NTB 88-10	NTB 86-04 NTB 86-09 NTB 88-12	NTB 86-02 NTB 86-06, NTB 86-07 NTB 88-09	NTB 86-03 NTB 86-08 NTB 88-11	NTB 90-34 NTB 90-38	NTB 86-01 NTB 86-06 NTB 88-08

Tabelle 4: Überblick über den Zeitablauf der 8 Tiefbohrungen der Nagra (ohne Zeitbedarf für die Rekultivierung)

* Zeitplan, NTB 00-01, Beilage 4.1

Datum	Handlungsträger	Ereignis	Dauer total * Monate	Phasen Dauer in Monaten	
23.12.81	Nagra	erstes Baugesuch an Gemeinde	0	16	
17.02.82	Bundesrat	Sondierbewilligung	2		
28.06.82	Nagra	zweites Baugesuch an Gemeinde	6		
20.10.82	Gemeinderat	Überweisung Baugesuch an Regierungsrat	10		
21.03.83	Baudirektion	Erteilung Baubewilligung	15		
08.04.83	Regierungsrat	Publikation der Baubewilligung im Amtsblatt	15.5		
innert Frist	<i>Opposition</i>	Rekurse gegen Baugesuch bei Bezirksgericht		6	
02.05.83	Bezirksgericht	Nichteintretensentscheid, Überweisung an Obergericht	16.5		
04.09.83	Abstimmung	Annahme Volksinitiative	20.5		
27.09.83	Regierungsrat	Gutheissung Rekurse, Aufhebung Baubewilligung	21		
19.10.83	Nagra	Verwaltungsgerichtsbeschwerde beim Obergericht	22		22
17.02.84	Obergericht	Nichteintretensentscheid, Überweisung an Bundesgericht	26		
23.03.84	Nagra	Verwaltungsgerichtsbeschwerde und staatsrechtliche Beschwerde	27		
24.04.85	Bundesgericht	Gutheissung der Beschwerde, Zurückweisung an Obergericht	40		
16.08.85	Obergericht	Zurückweisung an Regierungsrat zur Neuurteilung	44		
27.08.85	Regierungsrat	Einsetzung Arbeitsgruppe (alternativer Standort)	44	12	
27.08.86	Baudirektion	Aufzeigen möglicher alternativer Standorte	56		
03.12.86	Nagra	Verschiebungsgesuch an das EVED	60	7	
Dez. 86	Nagra	Einreichung Baugesuch an Gemeinde	60		
innert Frist	<i>Opposition</i>	Einsprachen gegen Baugesuch	61		
20.01.87	Gemeinderat	Weiterleitung Baugesuch	61		
01.07.87	Bundesrat	Bewilligung Verschiebungsgesuch, Abweisung Einsprachen	67		
23.09.87	Baudepartement.	Erteilung Baubewilligung	69		
20.10.87	<i>Opposition</i>	Rekurs gegen Baubewilligung	70		
12.01.88	Regierungsrat	Nichteintreten auf Rekurs	73		
04.02.88		Rechtskraft des Entscheides	73.5		
				4	

Tabelle 5: Verfahrensablauf für die Baubewilligungen im Verfahren um die Bohrung Siblingen (Quelle: Buser M. [1994]: Fallstudie Siblingen: Eine Analyse der Ereignisse, Bundesamt für Energiewirtschaft, Januar 1994)

dunkle Schattierung mit Signatur: Bruch im Verfahrensablauf infolge Annahme der Volks- Initiative

* Dauer in Monaten aufgerechnet

Riniken (Kristallin)

- NTB 83-14: Sondierbohrung Riniken – Arbeitsprogramm Bohrprogramm: Nagra Untersuchungsprogramm, August 1983
- NTB 86-02: Sondierbohrung Riniken – Geologie, Textband A. Matter, Tj. Peters, Ch. Isenschmid, H.–R. Bläsi, H.–J. Ziegler, Juni 1987
- NTB 88-09: Sondierbohrung Riniken – Untersuchungsbericht, November 1990
- NTB 83-14: Sondierbohrung Riniken – Arbeitsprogramm» Bohrprogramm: Nagra Untersuchungsprogramm: August 1983
- NTB 86-07: Sondierbohrung Riniken: Bau- und Umweltaspekte, Bohrtechnik, Februar 1988

Schafisheim (Kristallin)

- NTB 83-25: Sondierbohrung Schafisheim – Arbeitsprogramm Bohrprogramm: Nagra Untersuchungsprogramm, Dezember 1983
- NTB 86-03: Sondierbohrung Schafisheim – Geologie, A. Matter, Tj. Peters, H.–R. Bläsi, F. Schenker, H.–P. Weiss, Juni 1988
- NTB 86-08: Sondierbohrung Schafisheim: Bau- und Umweltaspekte, Bohrtechnik, April 1991
- NTB 88-11: Sondierbohrung Schafisheim – Untersuchungsbericht, Juni 1992

Sibingen (Kristallin)

- NTB 90-34: Sondierbohrung Sibingen – Untersuchungsbericht, Dezember 1992
- NTB 90-38: Sondierbohrung Sibingen – Bau- und Umweltaspekte, Bohrtechnik» W. Gassler, A. Macek
- Buser M. (1994): Fallstudie Sibingen: Eine Analyse der Ereignisse, Bundesamt für Energiewirtschaft, Januar 1994

Weiach (Kristallin)

- NTB 82-10: Sondierbohrung Weiach – Arbeitsprogramm Bohrprogramm: Nagra Untersuchungsprogramm, Dezember 1982
- NTB 86-01: Sondierbohrung Weiach – Geologie, A. Matter, Tj. Peters, H.–R. Bläsi, J. Meyer, H. Ischi, Ch. Meyer, Februar 1988
- NTB 86-06: Sondierbohrung Weiach: Bau- und Umweltaspekte, Bohrtechnik, April 1986
- NTB 88-08: Sondierbohrung Weiach – Untersuchungsbericht» August 1989

Benken (Opalinuston)

- NTB 96-07: Sondierbohrung Benken : Arbeitsprogramm, Dezember 1996
- NTB 99-12: Sondierbohrung Benken – Bohrtechnik, Bau- und Umweltaspekte, A. Macek und W. Gassler, Dezember 2001
- NTB 00-01: Sondierbohrung Benken – Untersuchungsbericht: August 2001

3.2.3 Abschätzung der Dauer von Tiefbohrungen

Aufgrund obiger Erfahrungswerte wird die Zeitdauer für die Ausführung von Bohrungen wie folgt eingeschätzt:

- | | |
|---|---|
| ○ Bohrgesuche und Bewilligungen: | 2 Jahre ohne grössere Probleme
4 Jahre bei Einsprachen bis Bundesgericht |
| ○ Vorbereitung Bohrplatz: | 0.5 Jahre |
| ○ Bohrung mit Testprogramm | 1 Jahr |
| ○ Datenaufbereitung, Interpretation, Auswertung, Schlussberichte: | 2 Jahre |

A. Durchschnittliche Dauer von Beginn der Planung bis zur Berichterstattung einer Tiefbohrung: 5 Jahre (optimistischer Wert)

B. Dauer einer Tiefbohrung von Beginn der Planung bis zur Berichterstattung bei Einsprachen: 7 Jahre (optimistischer Wert)

4 Abschätzung Zeitaufwand Etappen 2 und 3 Sachplan bis Rahmenbewilligung

4.1 Bisherige Verzögerungen

Es wird festgestellt, dass der Zeitplan sowohl für die Erarbeitung des Sachplankonzeptes wie für die Durchführung der Etappe 1 des Sachplans deutlich länger gedauert hat, als ursprünglich angenommen.

Für Etappe 1 wurde im Sachplan-Konzept, 2. April 2008, 2.5 Jahre eingesetzt. Dieser Zeitraum ist bereits um etwa 50% überschritten.

Etappe 2 wurde vom BfE ursprünglich mit 2.5 Jahren veranschlagt. Mittlerweile geht es von 4.5 Jahren aus.

4.2 Sachplan geologische Tiefenlager (SGT): Abweichungen und zusätzlicher Zeitbedarf

Bisher sind folgende Abweichungen zum Sachplanverfahren erfolgt:

Etappe 1:

- Verschärfte Anforderungen: Die Nagra hat in Etappe 1 verschärfte Anforderungen angewendet, womit die zu untersuchenden Wirtgesteinsformationen und die schliesslich zur Weiterbearbeitung vorgeschlagenen Standortgebiete reduziert werden konnten. Insgesamt hat die Anwendung von verschärften Anforderungen das SGT-Verfahren beschleunigt (keine Zeitangabe möglich).
- UpSA-Bericht der Nagra: Aufgrund der Diskussionen um die provisorischen Sicherheitsanalysen hat die Nagra einen Methodik-Bericht vorgelegt (NTB 10-01, Beurteilung der geologischen Unterlagen für die provisorischen Sicherheitsanalysen [UpSA] in SGT Etappe 2, Klärung der Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen, Nagra, Oktober 2010). Insgesamt hat die Ausarbeitung des UpSA-Berich den Prozess um mindestens 0.5 Jahre verzögert.
Weitere Stellungnahmen von ENSI, KNS und AG SIKA/KES: ENSI, KNS und Kantone (AG SIKA/KES) haben zum UpSA-Bericht der Nagra (NTB 10-01) Stellung genommen¹, was ursprünglich im SGT-Konzept nicht vorgesehen war. Insgesamt haben die Stellungnahmen zum UpSA-Bericht den Prozess um mindestens 0.75 Jahre verzögert.
- Methodik: Die Einengungsmethodik für Etappe 2 und 3 ist nicht definiert, sowohl was die inter- wie die intraregionalen Vergleiche (Standortgebiete, Standortareale) angeht. Vergleiche dieser Art werfen die Frage nach der Gleichwertigkeit der Untersuchungstiefen auf. Der Zeitbedarf für die Entwicklung der Einengungsmethodik ist heute nicht abschätzbar (1 Jahr, fortlaufender Prozess??).

Etappen 2 und 3: zusätzlicher Zeitbedarf

Wurde im Sachplankonzept April 2008 nicht unbedingt mit ergänzenden Felduntersuchungen gerechnet, hat die Nagra aufgrund der Stellungnahmen von KNS und Kantonen bereits angekündigt, weitere Untersuchungen auszuführen:

- In Etappe 2 soll laut Nagra eine ergänzende 2D-Seismik-Kampagne in den Gebieten Nördlich Lägern und Bözberg erfolgen. Die KNS hat in ihrer Stellungnahme vom Juni 2011 empfohlen, eine gleichwertige 2D-Seismik auch in den Gebieten Jura-Südfuss und Süd-Randen auszuführen.
- Für die Gebiete Nördlich Lägern und Bözberg hat die Nagra bereits 3D-Seismik-Kampagnen und Tiefbohrungen angekündigt. Der Zeitplan hierfür ist nicht festgelegt.

Dies sind Gründe, weshalb das BfE die Etappe 2 bereits um 2 Jahre gegenüber dem ursprünglichen Zeitplan verlängert hat.

4.3 Zeitbedarf für Etappen 2 und 3 des Sachplans geologische Tiefenlager (SGT)

Aufgrund der bisherigen Stellungnahmen von ENSI, KNS und Kantonen zum weiteren Vorgehen in Etappen 2 und 3, hat die Nagra 2D- und 3D-Felduntersuchungen angekündigt. Im Anschluss daran wird sie in den drei Standortgebieten für HAA / SMA auch Bohrungen abteufen.

In Figur 1 wird der Zeitbedarf für die Etappen 2 und 3 aufgrund der Erfahrungswerte und der zusätzlich vorgesehenen Feldarbeiten ermittelt. Es wird von einer Realisierungszeit von 17 Jahren (mittleres Szenario) ab 2011 ausgegangen. Im kürzesten Szenario ist mit einer Ausführung der Etappen innerhalb von 15 Jahren zu rechnen. Bei einem Maximalszenario mit Einsparungen und politischen Schwierigkeiten werden 23 Jahre veranschlagt.

¹ Stellungnahmen der KNS zur ENSI-Stellungnahme zu NTB 10-01 zur Notwendigkeit ergänzender geologischer Untersuchungen in Etappe 2 (Juni 2011) und Stellungnahme der AG SIKA/KES der Kantone, Fachbericht zu den ergänzenden Untersuchungen im Hinblick auf die Einengung, Juli 2011

Alle Szenarien liegen deutlich über den im Konzept Sachplan vom April 2008 veranschlagten Maximalzeiträumen von 8.5 Jahren für Etappen 2 (2. Jahre) und 3 (2.5 bis 4.5 Jahre) sowie den Bundesratsentscheid (1.5 Jahre).

Gründe für das Auseinanderdriften der Zeitpläne: Die Gründe für das Auseinanderdriften des effektiven Zeitbedarfs sind vor allem der Zeitbedarf für die Felduntersuchungen sowie Zwischenbeurteilungen der Behörden. Im SGT-Konzept April 2008 sind keine Untersuchungen in Etappe 2 vorgesehen (S. 34). Der Einengungsprozess erfolgt aufgrund von provisorischen Sicherheitsanalysen. In Etappe 3 wird - eventuell - mit der Ausführung von weiteren erdwissenschaftlichen Untersuchungen (Seismik, Bohrungen) gerechnet (S. 35). Die Dauer dieser Untersuchungen wird aber nicht mit Erfahrungswerten unterlegt.

Sachplan geol. Tiefenlager SGT 2011		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Standortwahl und Lagerprozesse																										
Etappen 2 und 3																										
S&L1																										
1.1																										
S&L2	Generelle Lagerkonzepte																									
2.1	Entwicklung von Lagerkonzepten	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■
2.2	Behördliche Prüfung im Rahmen SPV		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
S&L3	Untersuchungen																									
3.1	2D-Seismik, inkl. Auswertung	■	■																							
3.2	Lagebeurteilung, weiteres Vorgehen			■																						
3.3	Behördliche Prüfung			■																						
3.4	3D-Seismik HAA-Standorte (inkl. Ausw.)				■	■																				
3.5	Lagebeurteilung, weiteres Vorgehen						■																			
3.6	Bohrungen: Vorbereitung, Bewilligung, Ausführung, Auswertung, Einsprachen						■	■	■	■	■	■														
3.7	Lagebeurteilung											■														
3.8	Behördliche Prüfung											■														
S&L4	Sicherheitsanalysen																									
4.1	Sicherheitsanalysen												■													
4.2	Behördliche Prüfung												■													
S&L5	Standortwahl																									
5.1	Interregionaler Vergleich Standorte													■												
5.2	Intraregionaler Standortvergleich (Areale)													■												
5.3	Standortwahl (Areale und Erschliessung)														■											
5.4	Gesuch um Rahmenbewilligung															■										
5.5	Behördliche Prüfung																■	■								
5.6	Entscheid Bundesrat																		■							

Figur 1: Zeitplan Standortwahl und Lagerprozesse, mittleres Szenario, Dauer 17 Jahre