KLAR, 21 März 2012

Atommüll-Oberflächenanlagen: Fragen zur Standortwahl, Erschliessung & Sicherheit

Walter Wildi

FACULTE DES SCIENCES, UNVERSITE DE GENEVE
Section des sciences de la Terre et de l'environnement
Institut F.A. Forel
Institut des sciences de l'environnement

Kernenergiegesetz vom 21. März 2003

5. Kapitel: Radioaktive Abfälle

Art. 30: Grundsätze

1 Mit radioaktiven Stoffen ist so umzugehen, dass möglichst wenig radioaktive Abfälle entstehen

2 Die in der Schweiz anfallenden radioaktiven Abfälle müssen grundsätzlich im Inland entsorgt werden

3 Radioaktive Abfälle müssen so entsorgt werden, dass der dauernde Schutz von Mensch und Umwelt gewährleistet ist

Art. 31: Pflicht zur Entsorgung

1 Wer eine Kernanlage betreibt oder stillegt, ist verpflichtet, die aus der Anlage stammenden Abfälle auf eigene Kosten sicher zu entsorgen

EKRA: Expertengruppe Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle, 2000

Der Wertmassstab der EKRA zur Entsorgung radioaktiver Abfälle

In hierarchischer Reihenfolge:

⇒ Sicherheit für Mensch und Umwelt (ohne Sicherheit keine Entscheidungsfreiheit)

⇒ Gerechtigkeit (Fairness: Generationen-Gerechtigkeit, Kosten/Nutzen-Gerechtigkeit, usw.)

⇒ Individuelle und gesellschaftliche Akzeptanz

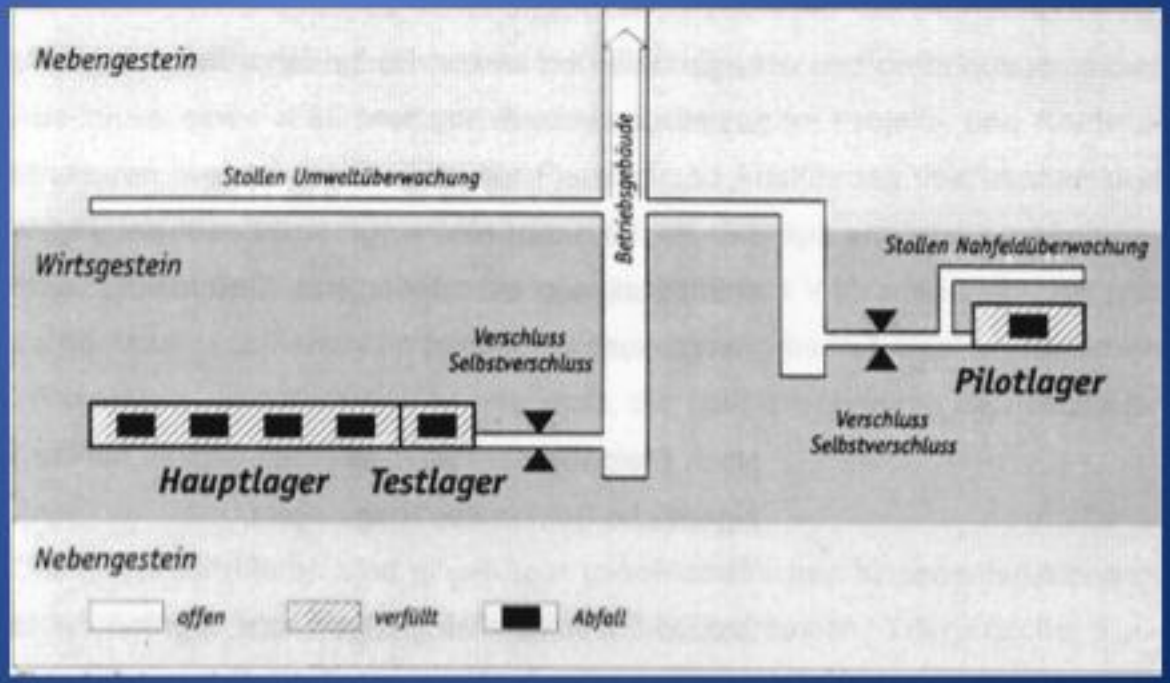
Lagerkonzept der EKRA (2000)

<- Sicherheitsbarrieren

Testlager: Felslabor zum Sicherheitsnachweis im Hauptlager

Hauptlager: 95 % der Abfälle, rascher Verschluss

Pilotlager: ca. 5 % der Abfälle, Langzeit-überwachung



Sachplan Entsorgung:

Opalinuston -> das bevorzugte Wirtsgestein

- Geringe Durchlässigkeit für Wasser (und Gas)
- Gute Prognostizierbarkeit (meist gute Abbildung in der Reflexionsseismik)

- Aber: Relativ geringe Mächtigkeit und bautechnisch eher delikat

NE-Schweiz -> das bevorzugte Standortgebiet

- Relativ ruhige geologische Lage
- Günstige Tiefe des Wirtgesteins

Nagra.ch

Barrieren- und Lagerkonzept der Nagra:

Hochaktive Abfälle, Brennelemente (HAA) und LMA

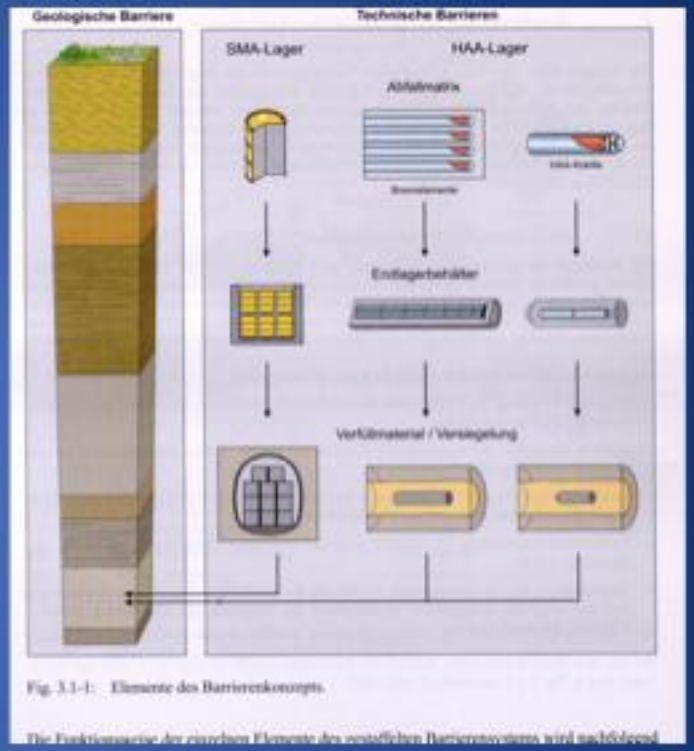


Fig. 3.1-1: Elemente des Barrierenkonzepts.

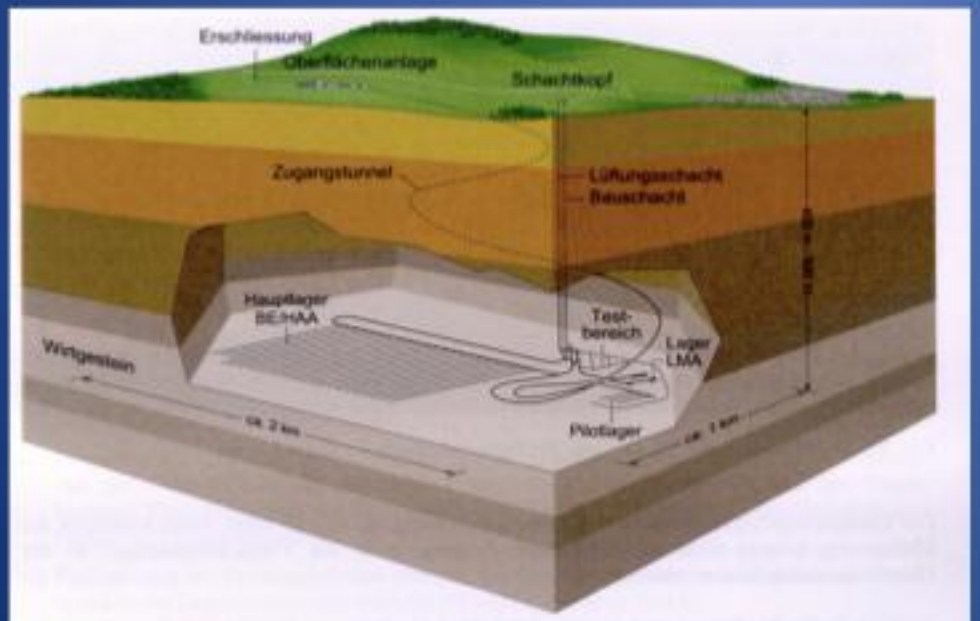
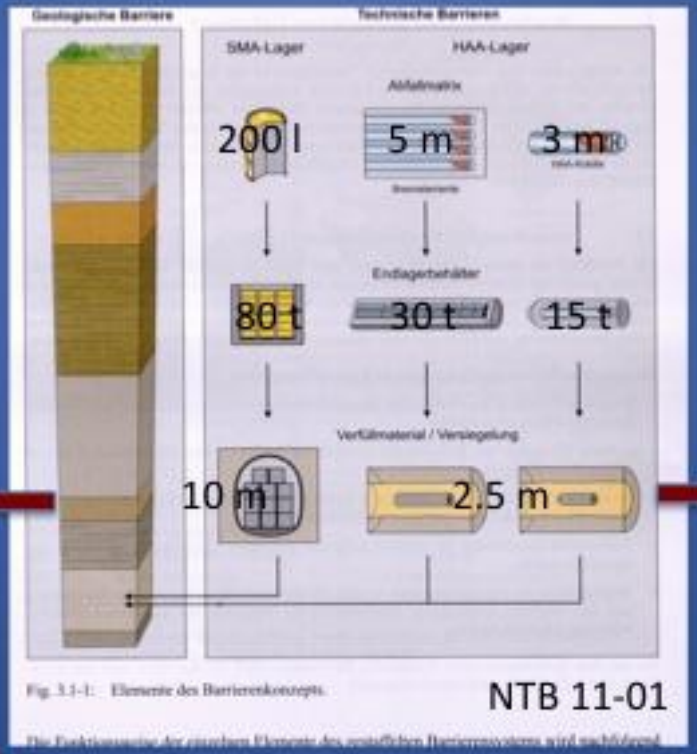


Fig. 3.3-1: Darstellung einer möglichen Auslegung des HAA-Lagers mit den wichtigsten Anlagenmodulen (nicht massstäblich).

Sorgenkatalog 1 a, Tiefenlager:
Gasbildung

Organische Stoffe (Harze) + Bakterien -> Methan



Stahl + Wasser -> Korrosion + Wasserstoffgas

Thermische Behandlung!

Korrosionsfreies Kanistermaterial

Sorgenkatalog 1 b, Tiefenlager: Unausgereifte Konzepte und Techniken

- Grösse u. Geometrie der Lagerstollen
- Abmessungen Lagergut
- Lagerstollenfüllung (Bentonit)

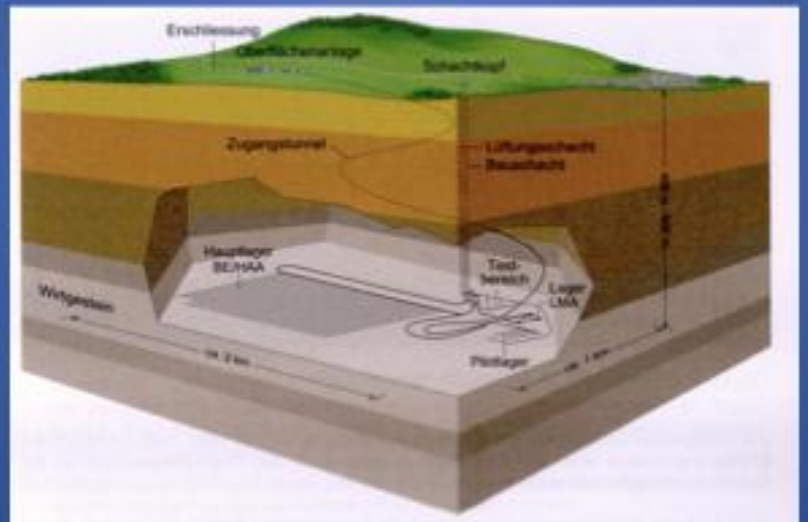


Fig. 3.3-1: Darstellung einer möglichen Auslegung des HAA-Lagers mit den wichtigsten Anlagenmodulen (nicht massstäblich).

NTB 11-01

- Stollenverschlüsse
- Schnellverschlüsse
- Instrumentierung Pilotlager
- Rückholungspraxis

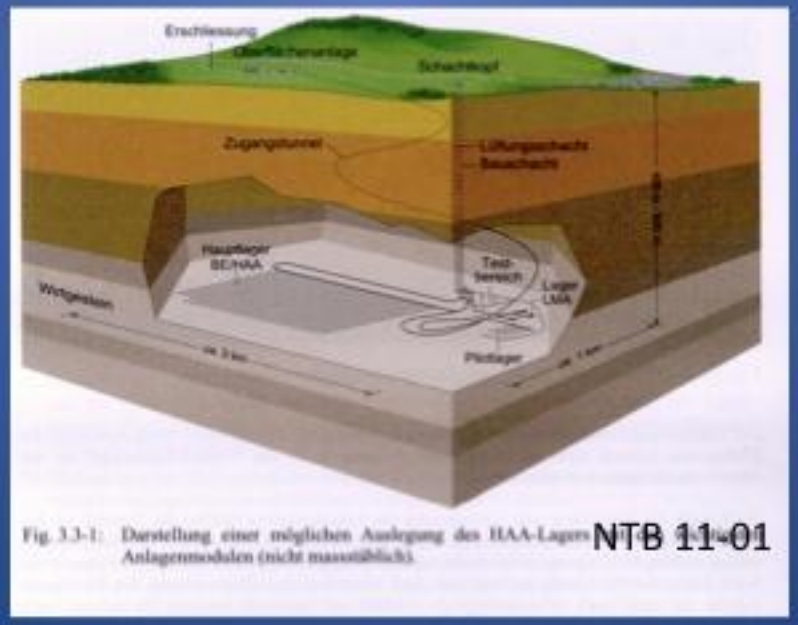
Vermehrte Forschung, Entwicklung und Pilotversuche sind vonnöten

Sorgenkatalog 2, Zufahrt: Schächte, oder « Schächte + Rampen » (Zufahrtstollen)

Vorzug Nagra

Zufahrtstollen:

- Grosse Distanz: Durchfahren von Störungen und Grundwasserleitern (Risiko des Absauffens)?
- Langzeitstabilität, Langzeitunterhalt ?
- Sicherheit bei Störfällen (Feuer)?
- Nutzungskonflikte (ex. Geothermie)?



NTB 11-01

Schächte:

- Direkter Zugang, Vermeidung von Störungen (-> geringeres Risiko für Absauffen)
- Weniger Risiken bei Störfällen
- Weniger Nutzungskonflikte

Eine Risikoanalyse drängt!

Sorgenkatalog 3 a, Oberflächenanlagen: Warum eine neue (nukleare) Konditionierungsanlage ?

Fig. 4.2-2: Modellhafte Darstellung (generisch) der Oberflächenanlage für das HAA-Lager mit den wichtigsten Anlagenmodulen.

NTB 11-01

Die Anlagenmodule können auf dem Standortareal relativ flexibel angeordnet werden. Auf-

Sorgenkatalog 3 a, Oberflächenanlagen: Warum eine neue (nukleare) Konditionierungsanlage ?

ZWILAG

1. Konditionierungsanlage und Bürotrakt
2. Lagergebäude für schwach- und mittelaktive Abfälle
3. Lagergebäude für mittelaktive Abfälle
4. Heisse Zelle
5. Empfangsgebäude
6. HAA-BE- Behälterlagergebäude
7. Plasma-Anlage
8. Nebengebäude
9. Bundeszwischenlager

Und das PSI als nahes Kompetenzzentrum!

Anpassung: Bau einer Verpackungsanlage

Sorgenkatalog 3 a, Oberflächenanlagen: Warum eine (nukleare) Konditionierungsanlage ?

Option ZWILAG

- Kleine Distanzen
- Wenig Transporte (8'600 m³ HAA +BEE verpackt)

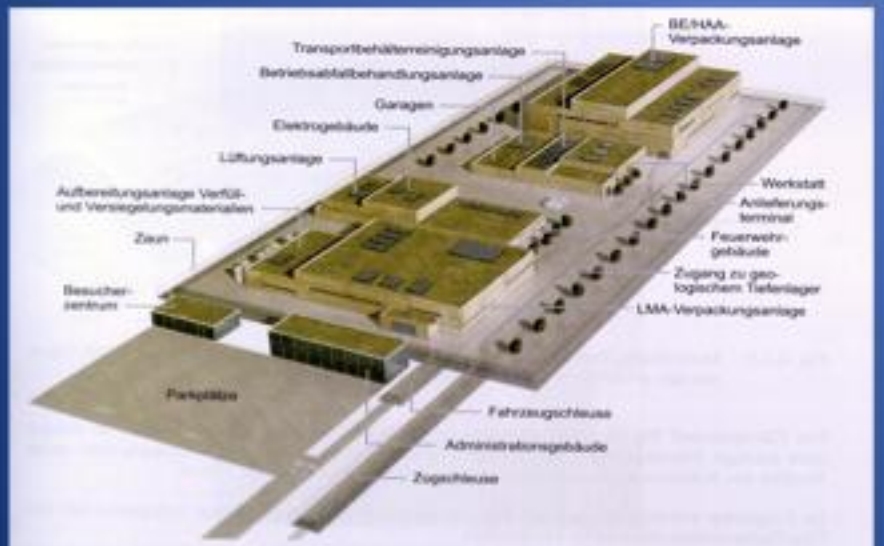


Fig. 4.2-2: Modellhafte Darstellung (generisch) der Oberflächenanlage für das HAA-Lager mit den wichtigsten Anlagenmodulen.

NTB 11-01

Die Anlagenmodule können auf dem Standortareal relativ flexibel angeordnet werden. Auf-

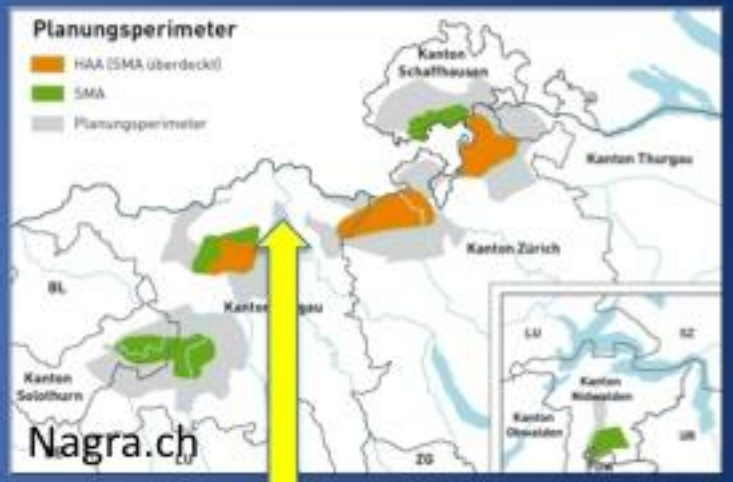
Sorgenkatalog 3 a, Oberflächenanlagen: Warum eine (nukleare) Konditionierungsanlage ?

Eine Umladestation mit Betriebsgebäude und Administration reichen

Fig. 4.2-2: Modellhafte Darstellung (generisch) der Oberflächenanlage für das HAA-Lager mit den wichtigsten Anlagenmodulen.

NTB 11-01

Die Anlagenmodule können auf dem Standortareal relativ flexibel angeordnet werden. Aufs



Sorgenkatalog 3 b, Oberflächenanlagen: Warum eine nukleare Anlage im Dorf ?

Mellikon

NL-1

Das Areal liegt in der Gemeinde Mellikon und teilweise in Rekingen. Der östliche Teil des Areals wird landwirtschaftlich genutzt. Der westliche Teil befindet sich in einer Industriezone und ist bereits überbaut sowie gut erschlossen. Für den Bau der Anlage müssten zwei Betriebsgebäude rückgebaut werden. Die Anlage wäre von Siedlungsgebieten aus wenig einsehbar.

- Nutzungseinschränkungen
- Überwachung der Radioaktivität (Wasser, Boden, Luft)
- Schutzzonen ähnlich PSI/ZWILAG (CH + D)
- Notfallorganisation

NL-1

Das Areal liegt in der Gemeinde Mellikon und teilweise in Rekingen. Der östliche Teil des Areals wird landwirtschaftlich genutzt. Der westliche Teil befindet sich in einer Industriezone und ist bereits überbaut sowie gut erschlossen. Für den Bau der Anlage müssten zwei Betriebsgebäude rückgebaut werden. Die Anlage wäre von Siedlungsgebieten aus wenig einsehbar.

NL-2

Das Areal liegt in der Gemeinde Weiach im Bereich einer bestehenden Kiesgrube. Ein kleiner Teil der Fläche wird heute landwirtschaftlich genutzt. Für die Erschliessung des Areals sind bauliche Massnahmen nötig. Das Areal ist insbesondere von Norden her einsehbar. Durch Absenken der Anlage auf das Niveau der Kiesgrubensohle liesse sich die Einsehbarkeit vermindern.

NL-3

Das Areal liegt in der Gemeinde Glattfelden im Bereich bestehender Kiesabbaugebiete, die stellenweise bereits rekultiviert sind und landwirtschaftlich genutzt werden. Die Erschliessung des Areals per Bahn ist aufwendig. Aufgrund der topografischen Verhältnisse wäre die Anlage von grösseren Siedlungsgebieten aus nicht einsehbar.

NL-4

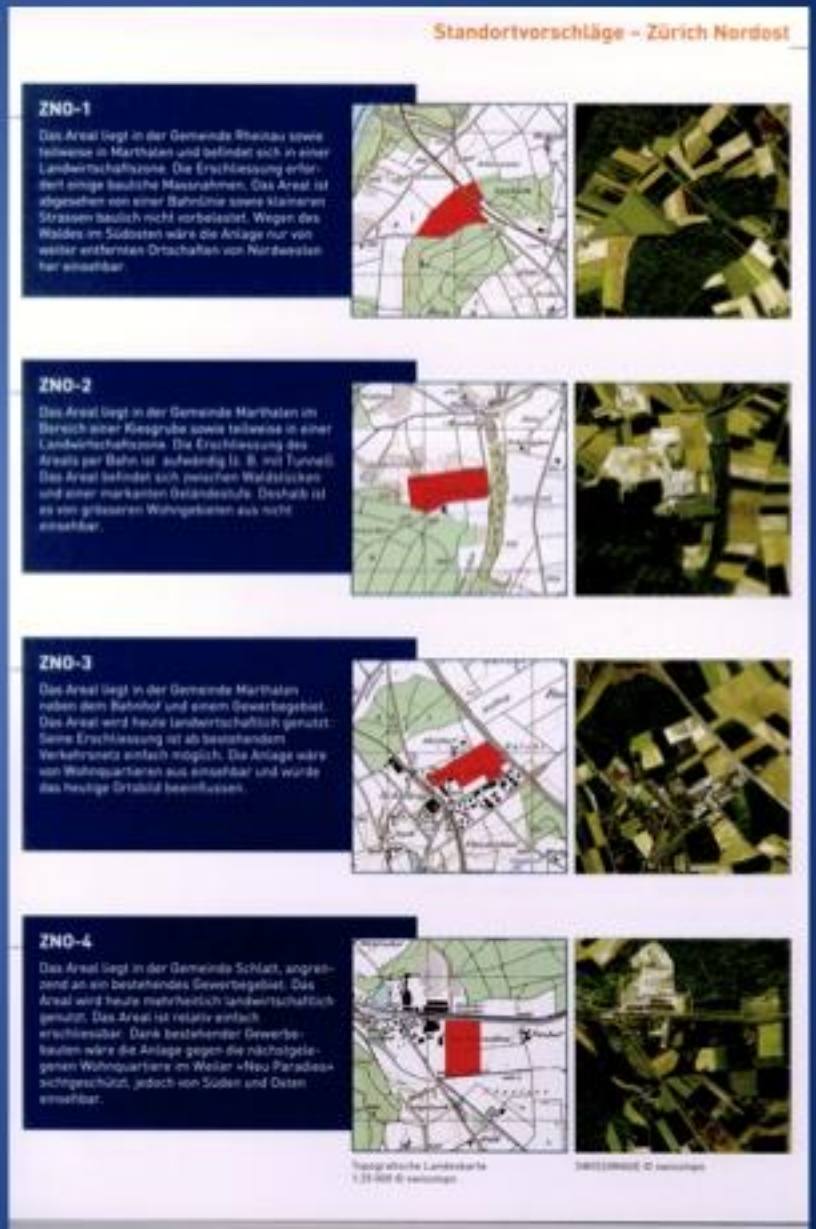
Das Areal liegt in der Gemeinde Glattfelden sowie teilweise in Bülach im Bereich einer bestehenden Kiesgrube. Das Areal ist über die angrenzenden Verkehrsachsen relativ einfach erschliessbar. Die Anlage wäre von grösseren Siedlungsgebieten aus kaum einsehbar.

Atommüll-Oberflächenanlagen: Fragen zur Standortwahl, Erschliessung & Sicherheit

Sorgenkatalog 3 b, Oberflächenanlagen: Warum eine nukleare Anlage im Dorf ?

Schilling Marthalen

- Nutzungseinschränkungen
- Überwachung der Radioaktivität (Wasser, Boden, Luft)
- Schutzzonen ähnlich PSI/ZWILAG (CH + D)
- Notfallorganisation



Standortvorschläge – Zürich Nordost

ZNO-1

Das Areal liegt in der Gemeinde Rheinau sowie teilweise in Marthalen und befindet sich in einer Landwirtschaftszone. Die Erschliessung erfordert einige bauliche Massnahmen. Das Areal ist abgesehen von einer Bahnlinie sowie kleineren Strassen baulich nicht vorbelastet. Wegen des Waldes im Südosten wäre die Anlage nur von weiter entfernten Ortschaften von Nordwesten her einsehbar.

ZNO-2

Das Areal liegt in der Gemeinde Marthalen im Bereich einer Kiesgrube sowie teilweise in einer Landwirtschaftszone. Die Erschliessung des Areals per Bahn ist aufwendig (z. B. mit Tunnel). Das Areal befindet sich zwischen Waldstücken und einer markanten Geländestufe. Deshalb ist es von grösseren Wohngebieten aus nicht einsehbar.

ZNO-3

Das Areal liegt in der Gemeinde Marthalen neben dem Bahnhof und einem Gewerbegebiet. Das Areal wird heute landwirtschaftlich genutzt. Seine Erschliessung ist ab bestehendem Verkehrsnetz einfach möglich. Die Anlage wäre von Wohnquartieren aus einsehbar und würde das heutige Ortsbild beeinflussen.

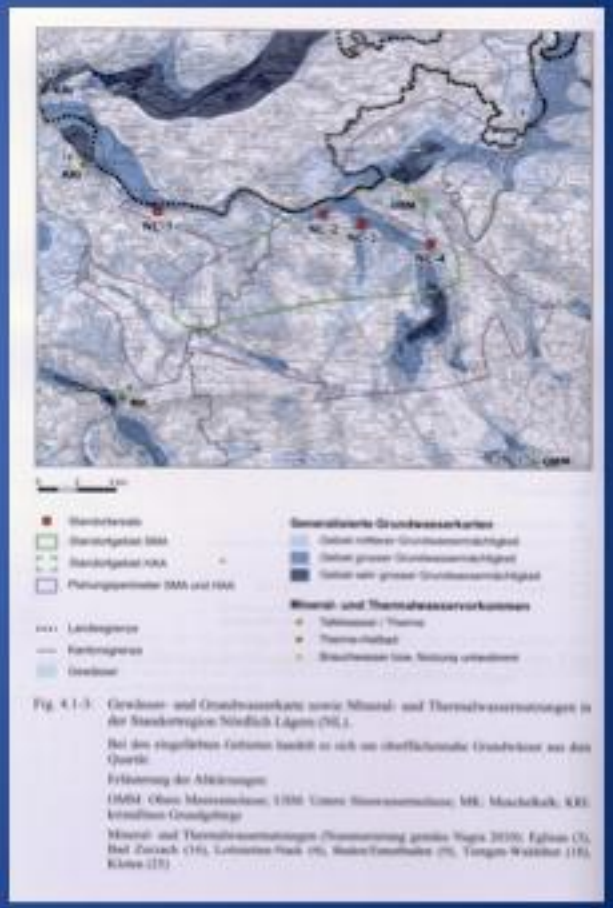
ZNO-4

Das Areal liegt in der Gemeinde Schlatt, angrenzend an ein bestehendes Gewerbegebiet. Das Areal wird heute mehrheitlich landwirtschaftlich genutzt. Das Areal ist relativ einfach erschliessbar. Dank bestehender Gewerbebauten wäre die Anlage gegen die nächstgelegenen Wohnquartiere im Weiler «Neu Paradies» sichtgeschützt, jedoch von Süden und Osten einsehbar.

Topographische Landeskarte 1:25 000 © swisstopo

SWISSIMAGE © swisstopo

Sorgenkatalog 3 c, Oberflächenanlagen: Warum eine langlebige Kernanlage über Talgrundwasser ?



Sorgenkatalog 3 c, Oberflächenanlagen: Warum eine langlebige Kernanlage über Talgrundwasser ?

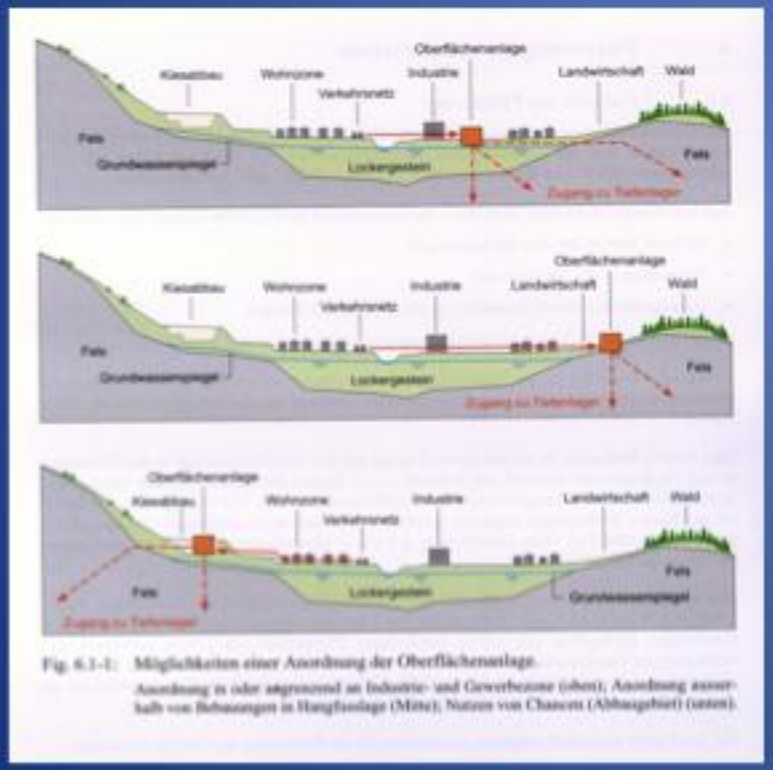


Fig. 6.1-1: Möglichkeiten einer Anordnung der Oberflächenanlage.
Anordnung in oder angrenzend an Industrie- und Gewerbezone (oben), Anordnung ausserhalb von Behausungen in Hanglaglage (Mitte), Nutzen von Chancen (Abhangbiet) (unten).

NTB 11-01

Sorgenkatalog 4 a, Standortwahl: Ein Prozess auf dem Kopf

Wie es sein sollte:

Standorte geologisches Tiefenlager -> Oberflächenstandorte

Wie es ist:

Oberflächenstandorte -> Standorte geologisches Tiefenlager

Schlussfolgerungen

1. **In der Frage der Sicherheit der nuklearen Entsorgung hat das geologische Tiefenlager Priorität: Lagerstandort, Auslegung, Abfallkonditionierung , geringe Verletzung des Wirtgesteins . . .**

2. **Wichtige Fragen sind noch ungelöst: Abfallkonditionierung (Gasbildung), Auslegung des Pilotlagers, Lagerverschluss . . .**

3. **Der Lagerzugang (Schachtl, Rampe) und damit die Positionierung der Oberflächenanlagen müssen sich aus Sicherheitsgründen weitgehend nach dem Standort des Tiefenlagers und der lokalen Geologie richten.**

4. **Der Standort des Tiefenlagers muss daher zuerst festgelegt werden; der Standort der Oberflächenanlagen und der Lagerzugang haben sich danach zu richten. Anpassungsmöglichkeiten bestehen, sind aber beschränkt.**

5. Die Abfallkonditionierung kann nach entsprechenden Anpassungen im ZWILAG durchgeführt werden. Keine Notwendigkeit für „heisse Zellen" bei den Oberflächenanlagen, auch nicht aus Transportgründen (und sicher nicht auf Talgrundwasser und in einem Dorf!).

6. In Anbetracht der zahlreichen Schwächen im laufenden Entsorgungsprogramm wächst das Unwohlsein. Abfallproduzenten (AKW's), Entsorgerorganisation (NAGRA), Aufsichtsbehörden (ENSI) und Bundesbehörden müssen sich dringend ihrer Verantwortung für eine sichere, dauernde Entsorgung und ein transparentes und kompetentes Verfahren erinnern. Andernfalls geht das Sachplanverfahren in die Mauer!

7. Das Engagement der "zivilen Gesellschaft" (namentlich NGO's, Bürgerbewegungen, aber auch Gemeinden und Kantone) ist entscheidend für die Kontrolle des Entsorgungsprozesses

8. Mitmachen im Sachplan? Ja aber unter klaren Bedingungen!

- Wahl des Standorts Tiefenlager vor Oberflächenstandort
- Keine „faulen Kompromisse“ bei der Lagersicherheit
- Möglichst kleiner Eingriff an der Oberfläche
- Keine heisse Zelle
- Absoluter Respekt von Grund- und Oberflächenwasser
- Ständige Begleitung und Kontrolle durch lokale Projektgruppe
- + lokale Anliegen

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!