

# Technischer Bericht 14-01

SGT Etappe 2: Vorschlag weiter zu untersuchender  
geologischer Standortgebiete mit zugehörigen  
Standortarealen für die Oberflächenanlage

**Sicherheitstechnischer Bericht zu SGT Etappe 2**

**Sicherheitstechnischer Vergleich  
und Vorschlag der in Etappe 3  
weiter zu untersuchenden  
geologischen Standortgebiete**

**Anhang**

Dezember 2014

Nationale Genossenschaft  
für die Lagerung  
radioaktiver Abfälle

Hardstrasse 73  
CH-5430 Wettingen  
Telefon 056-437 11 11

[www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)



# Technischer Bericht 14-01

SGT Etappe 2: Vorschlag weiter zu untersuchender  
geologischer Standortgebiete mit zugehörigen  
Standortarealen für die Oberflächenanlage

**Sicherheitstechnischer Bericht zu SGT Etappe 2**

**Sicherheitstechnischer Vergleich  
und Vorschlag der in Etappe 3  
weiter zu untersuchenden  
geologischen Standortgebiete**

**Anhang**

Dezember 2014

Nationale Genossenschaft  
für die Lagerung  
radioaktiver Abfälle

Hardstrasse 73  
CH-5430 Wettingen  
Telefon 056-437 11 11

[www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)

Vorliegender Bericht wurde von einem Projektteam erarbeitet bestehend aus W. Albert, G. Deplazes, A. Gautschi, P. Gribi, M. Hertrich, H. Madritsch, H. Müller, M. Ruff, J. Schneider, M. Schnellmann und P. Zuidema mit Beiträgen von zahlreichen weiteren Personen (insbesondere P. Blaser, T. Fries, S. Giger, B. Kunz, P. Marschall, H.R. Müller, D. Traber und T. Vietor). Die Projektleitung für diesen Bericht und für das Gesamtprojekt der Erarbeitung von Vorschlägen für die geologischen Standortgebiete für die weiteren Untersuchungen für Etappe 3 hatte P. Zuidema.

Der Bericht und dazu verwendete Grundlagenberichte haben von zahlreichen Fachdiskussionen und Reviews durch eine Vielzahl von Personen profitiert; diesen Personen sei an dieser Stelle für ihre Arbeit gedankt.

Die Vorschläge der geologischen Standortgebiete für das SMA- bzw. das HAA-Lager und für ein Kombilager für die weiteren Untersuchungen für Etappe 3 des Sachplans wurden mit den Entsorgungspflichtigen an einer Klausurtagung sowie an verschiedenen Sitzungen ausführlich diskutiert und von ihnen an der Sitzung der Verwaltung der Nagra vom 21. Nov. 2014 freigegeben.

Für die Erstellung der in diesem Bericht verwendeten Karten wurden, soweit nicht anders vermerkt, die folgenden digitalen Datensätze der swisstopo verwendet: GG25, DHM25, DTM-AV, swissALTI3D, Vector 25, Vector200, GeoKarte 1:500'000, Geologischer Atlas 1:25'000, GeoCover.

## **ISSN 1015-2636**

Korrigierte PDF-Version, Januar 2015

“Copyright © 2014 by Nagra, Wettingen (Schweiz) / Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Nagra unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen und Programmen, für Mikroverfilmungen, Vervielfältigungen usw.”

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	III
Figurenverzeichnis.....	VIII
<b>Anhang A: Identifikation der entscheiderelevanten Indikatoren.....</b>	<b>A-1</b>
<b>Anhang B: Lagerperimeter für die verschiedenen Standortgebiete.....</b>	<b>B-1</b>
B.1 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Südranden.....	B-7
B.2 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Zürich Nordost.....	B-16
B.3 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern.....	B-23
B.4 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Jura Ost.....	B-29
B.5 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Jura-Südfuss.....	B-37
B.6 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Wellenberg.....	B-46
B.7 HAA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Zürich Nordost.....	B-56
B.8 HAA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern.....	B-64
B.9 HAA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Jura Ost.....	B-74
<b>Anhang C: Ergebnisse der qualitativen Bewertung und des sicherheitstechnischen Vergleichs der Wirtgesteine und geologischen Standortgebiete.....</b>	<b>C-1</b>
C.1 Einleitung.....	C-1
C.1.1 Qualitative Bewertung der Wirtgesteine und der geologischen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter.....	C-1
C.1.2 Identifikation von eindeutigen Nachteilen der Wirtgesteine und der Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter.....	C-2
C.2 Qualitative Bewertung der Wirtgesteine und Auswahl der prioritären Wirtgesteine.....	C-4
C.2.1 Qualitative Bewertung der Wirtgesteine.....	C-4
C.2.1.1 Massgebender Fall für die Einengung.....	C-5
C.2.1.2 Sensitivität der qualitativen Bewertung der Wirtgesteine bezüglich alternativer Konzeptualisierungen.....	C-9
C.2.2 Identifikation eindeutiger Nachteile der Wirtgesteine.....	C-15
C.2.2.1 Direkter Vergleich der Bewertungen der Wirtgesteine.....	C-15
C.2.2.2 'Outranking-Methode'.....	C-22
C.2.2.3 Malus-Bilanzierung.....	C-26
C.3 Qualitative Bewertung und sicherheitstechnischer Vergleich der geologischen Standortgebiete.....	C-29
C.3.1 Qualitative Bewertung der geologischen Standortgebiete.....	C-29
C.3.1.1 Massgebender Fall für die Einengung.....	C-29
C.3.1.2 Sensitivität der qualitativen Bewertung der Standortgebiete bezüglich alternativer Lagerperimeter und Konzeptualisierungen.....	C-35
C.3.2 Identifikation eindeutiger Nachteile der geologischen Standortgebiete.....	C-62

C.3.2.1	Direkter Vergleich der Bewertungen der Standortgebiete.....	C-62
C.3.2.2	'Outranking-Methode' .....	C-84
C.3.2.3	Malus-Bilanzierung .....	C-89

<b>Anhang D: Verwendete MCDA-Verfahren für die Bewertung und Einengung der Wirtgesteine und geologischen Standortgebiete .....</b>			<b>D-1</b>
D.1	Qualitative Bewertung mit Nutzwertanalyse.....		D-3
D.2	Direkter Vergleich der Bewertungen und Darstellung als Stärken- Schwächen-Profil.....		D-4
D.3	'Outranking-Methode' .....		D-6
D.4	Malus-Bilanzierung .....		D-8
D.5	Literatur .....		D-9

## Tabellenverzeichnis

Tab. A-1:	Identifikation der entscheiderelevanten Indikatoren und deren Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2.....	A-5
Tab. B-1:	Ausgewählte Kenndaten für die relevanten Lagerperimeter sowie Erläuterungen zu den Ungewissheiten und Sensitivitäten.....	B-1
Tab. B.1-1:	Fall SMA-SR-MA/VA.....	B-7
Tab. B.1-2:	Fall SMA-SR-MA/VA-mod.....	B-8
Tab. B.1-3:	Fall SMA-SR-mLE-r (Teilfläche West).....	B-9
Tab. B.1-4:	Fall SMA-SR-aL1-r (Teilfläche West).....	B-10
Tab. B.1-5:	Fall SMA-SR-aL2-r.....	B-11
Tab. B.1-6:	Fall SMA-SR-aL3-r.....	B-12
Tab. B.1-7:	Fall SMA-SR-aL4-t (Teilfläche West).....	B-13
Tab. B.1-8:	Fall SMA-SR-aL5-t (Teilfläche West).....	B-14
Tab. B.1-9:	Fall SMA-SR-aL6-u (Teilfläche West).....	B-15
Tab. B.2-1:	Fall SMA-ZNO-MA/VA.....	B-16
Tab. B.2-2:	Fall SMA-ZNO-MA/VA-mod.....	B-17
Tab. B.2-3:	Fall SMA-ZNO-mLE-r (Teilfläche Nord).....	B-18
Tab. B.2-4:	Fall SMA-ZNO-mLE-r-manuell.....	B-19
Tab. B.2-5:	Fall SMA-ZNO-aL1-r.....	B-20
Tab. B.2-6:	Fall SMA-ZNO-mLE-t.....	B-21
Tab. B.2-7:	Fall SMA-ZNO-mLE-u.....	B-22
Tab. B.3-1:	Fall SMA-NL-MA/VA.....	B-23
Tab. B.3-2:	Fall SMA-NL-MA/VA-mod.....	B-24
Tab. B.3-3:	Fall SMA-NL-mLE-r.....	B-25
Tab. B.3-4:	Fall SMA-NL-aL1-r.....	B-26
Tab. B.3-5:	Fall SMA-NL-aL1-t.....	B-27
Tab. B.3-6:	Fall SMA-NL-mLE-u.....	B-28
Tab. B.4-1:	Fall SMA- JO-MA/VA.....	B-29
Tab. B.4-2:	Fall SMA-JO-MA/VA-mod.....	B-30
Tab. B.4-3:	Fall SMA-JO-mLE-r.....	B-31
Tab. B.4-4:	Fall SMA-JO-mLE-r-manuell.....	B-32
Tab. B.4-5:	Fall SMA-JO-mLE-t (Teilfläche Ost).....	B-33
Tab. B.4-6:	Fall SMA-JO-aL1-t.....	B-34
Tab. B.4-7:	Fall SMA-JO-mLE-u.....	B-35
Tab. B.4-8:	Fall SMA-JO-aL2-u (Teilfläche Ost).....	B-36

Tab. B.5-1:	Fall SMA-JS-MA/VA.....	B-37
Tab. B.5-2:	Fall SMA-JS-MA/VA-mod.....	B-38
Tab. B.5-3:	Fall SMA-JS-mLE-r.....	B-39
Tab. B.5-4:	Fall SMA-JS-mLE-r-manuell.....	B-40
Tab. B.5-5:	Fall SMA-JS-mLE-t.....	B-41
Tab. B.5-6:	Fall SMA-JS-aL1-t.....	B-42
Tab. B.5-7:	Fall SMA-JS-mLE-u.....	B-43
Tab. B.5-8:	Fall SMA-JS-aL2-u.....	B-44
Tab. B.5-9:	Fall SMA-JS-aL3-u.....	B-45
Tab. B.6-1:	Fall SMA-WLB-mLE-r.....	B-47
Tab. B.6-2:	Fall SMA-WLB-mLE-re200.....	B-49
Tab. B.6-3:	Fall SMA-WLB-aL1-r.....	B-51
Tab. B.6-4:	Fall SMA-WLB-aL1-re200.....	B-53
Tab. B.6-5:	Fall SMA-WLB-aL2-r.....	B-55
Tab. B.7-1:	Fall HAA-ZNO-MA/VA.....	B-56
Tab. B.7-2:	Fall HAA-ZNO-MA/VA-mod.....	B-57
Tab. B.7-3:	Fall HAA-ZNO-mLE-r.....	B-58
Tab. B.7-4:	Fall HAA-ZNO-mLE-r-manuell.....	B-59
Tab. B.7-5:	Fall HAA-ZNO-aL1-r.....	B-60
Tab. B.7-6:	Fall HAA-ZNO-mLE-t.....	B-61
Tab. B.7-7:	Fall HAA-ZNO-mLE-u.....	B-62
Tab. B.7-8:	Fall HAA-ZNO-aL2-u.....	B-63
Tab. B.8-1:	Fall HAA-NL-MA/VA.....	B-64
Tab. B.8-2:	Fall HAA-NL-MA/VA-mod.....	B-65
Tab. B.8-3:	Fall HAA-NL-mLE-r.....	B-66
Tab. B.8-4:	Fall HAA-NL-aL1-r.....	B-67
Tab. B.8-5:	Fall HAA-NL-aL2-r.....	B-68
Tab. B.8-6:	Fall HAA-NL-mLE-t.....	B-69
Tab. B.8-7:	Fall HAA-NL-aL1-t.....	B-70
Tab. B.8-8:	Fall HAA-NL-aL2-t.....	B-71
Tab. B.8-9:	Fall HAA-NL-mLE-u.....	B-72
Tab. B.8-10:	Fall HAA-NL-aL3-u.....	B-73
Tab. B.9-1:	Fall HAA-JO-MA/VA.....	B-74
Tab. B.9-2:	Fall HAA-JO-MA/VA-mod.....	B-75
Tab. B.9-3:	Fall HAA-JO-mLE-r.....	B-76



Tab. B.9-4:	Fall HAA-JO-mLE-r-manuell.....	B-77
Tab. B.9-5:	Fall HAA-JO-aL1-r.....	B-78
Tab. B.9-6:	Fall HAA-JO-aL2-r.....	B-79
Tab. B.9-7:	Fall HAA-JO-aL3-r.....	B-80
Tab. B.9-8:	Fall HAA-JO-aL4-r.....	B-81
Tab. B.9-9:	Fall HAA-JO-aL4-t.....	B-82
Tab. B.9-10:	Fall HAA-JO-aL5-u.....	B-83
Tab. B.9-11:	Fall HAA-JO-aL6-u.....	B-84
Tab. C.2-1a:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine in den geologischen Standortgebieten für das SMA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).....	C-5
Tab. C.2-1b:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine in den geologischen Standortgebieten für das HAA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).....	C-7
Tab. C.2-2a:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Zürich Nordost für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).....	C-9
Tab. C.2-2b:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).....	C-11
Tab. C.2-2c:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Jura-Südfuss für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).....	C-13
Tab. C.2-3:	Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die Wirtgesteine für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).....	C-15
Tab. C.2-4a:	Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Zürich Nordost für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).....	C-18
Tab. C.2-4b:	Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).....	C-19
Tab. C.2-4c:	Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Jura- Südfuss für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).....	C-21
Tab. C.2-5:	Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die Wirtgesteine für das SMA- Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).....	C-22
Tab. C.2-6:	Malus-Bilanzierung der Wirtgesteine für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).....	C-26

Tab. C.3-1a:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die geologischen Standortgebiete für das SMA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).....	C-29
Tab. C.3-1b:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die geologischen Standortgebiete für das HAA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).....	C-32
Tab. C.3-2a:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Südranden für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter).....	C-35
Tab. C.3-2b:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter).....	C-38
Tab. C.3-2c:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).....	C-41
Tab. C.3-2d:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Jura Ost für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).....	C-44
Tab. C.3-2e:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Jura-Südfuss für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).....	C-47
Tab. C.3-2f:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Wellenberg für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).....	C-50
Tab. C.3-2g:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter).....	C-53
Tab. C.3-2h:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).....	C-56
Tab. C.3-2i:	Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Jura Ost für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).....	C-59
Tab. C.3-3:	Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die geologischen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung). ....	C-62
Tab. C.3-4:	Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die geologischen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter für das HAA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung). ....	C-64
Tab. C.3-5a:	Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Südranden für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter). ....	C-66

Tab. C.3-5b: Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter). .....	C-68
Tab. C.3-5c: Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen). .....	C-70
Tab. C.3-5d: Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Jura Ost für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen). .....	C-72
Tab. C.3-5e: Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Jura-Südfuss für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen). .....	C-74
Tab. C.3-5f: Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Wellenberg für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen). .....	C-76
Tab. C.3-5g: Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter). .....	C-78
Tab. C.3-5h: Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen). .....	C-80
Tab. C.3-5i: Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Jura Ost für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen). .....	C-82
Tab. C.3-6a: Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die geologischen Standortgebiete für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung). .....	C-84
Tab. C.3-6b: Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die geologischen Standortgebiete für das HAA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung). .....	C-86
Tab. C.3-7a: Malus-Bilanzierung der geologischen Standortgebiete für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung). .....	C-89
Tab. C.3-7b: Malus-Bilanzierung der geologischen Standortgebiete für das HAA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung). .....	C-91
Tab. D.1-1: Verwendete Begriffe in den MCDA-Verfahren zur Bewertung und Einengung der Wirtgesteine und geologischen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter. ....	D-2

## Figurenverzeichnis

Fig. B.1-1:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).....	B-7
Fig. B.1-2:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen. ....	B-8
Fig. B.1-3:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), Teilfläche West (prioritäre Fläche).....	B-9
Fig. B.1-4:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL1-r (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche West (prioritäre Fläche).....	B-10
Fig. B.1-5:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL2-r (alternativer Lagerperimeter).....	B-11
Fig. B.1-6:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL3-r (alternativer Lagerperimeter).....	B-12
Fig. B.1-7:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL4-t (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche West (prioritäre Fläche).....	B-13
Fig. B.1-8:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL5-t (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche West (prioritäre Fläche).....	B-14
Fig. B.1-9:	Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL6-u (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche West (prioritäre Fläche).....	B-15
Fig. B.2-1:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).....	B-16
Fig. B.2-2:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.....	B-17
Fig. B.2-3:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), Teilfläche Nord (prioritäre Fläche).....	B-18
Fig. B.2-4:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert, ausgehend von Teilfläche Nord (prioritäre Fläche). ....	B-19
Fig. B.2-5:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).....	B-20
Fig. B.2-6:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-mLE-t (alternativer Lagerperimeter).....	B-21
Fig. B.2-7:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).....	B-22
Fig. B.3-1:	Lagerperimeter Nördlich Lägern (NL): Fall SMA-NL-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).....	B-23
Fig. B.3-2:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall SMA-NL-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.....	B-24

Fig. B.3-3:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall SMA-NL-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE). .....	B-25
Fig. B.3-4:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall SMA-NL-aL1-r (alternativer Lagerperimeter). .....	B-26
Fig. B.3-5:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall SMA-NL-aL1-t (alternativer Lagerperimeter). .....	B-27
Fig. B.3-6:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall SMA-NL-mLE-u (alternativer Lagerperimeter). .....	B-28
Fig. B.4-1:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1). .....	B-29
Fig. B.4-2:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen. ....	B-30
Fig. B.4-3:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE). .....	B-31
Fig. B.4-4:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert.....	B-32
Fig. B.4-5:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-mLE-t (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche Ost (prioritäre Fläche). .....	B-33
Fig. B.4-6:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-aL1-t (alternativer Lagerperimeter). .....	B-34
Fig. B.4-7:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-mLE-u (alternativer Lagerperimeter). .....	B-35
Fig. B.4-8:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-aL2-u (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche Ost.....	B-36
Fig. B.5-1:	Lagerperimeter für das SMA-Lager im geologischen Standortgebiet Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).....	B-37
Fig. B.5-2:	Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen. ....	B-38
Fig. B.5-3:	Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE). .....	B-39
Fig. B.5-4:	Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert.....	B-40
Fig. B.5-5:	Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-mLE-t (alternativer Lagerperimeter). .....	B-41
Fig. B.5-6:	Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-aL1-t (alternativer Lagerperimeter). .....	B-42
Fig. B.5-7:	Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-mLE-u (alternativer Lagerperimeter). .....	B-43
Fig. B.5-8:	Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-aL2-u (alternativer Lagerperimeter). .....	B-44

Fig. B.5-9:	Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-aL3-u (alternativer Lagerperimeter).....	B-45
Fig. B.6-1:	Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).....	B-46
Fig. B.6-2:	Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-mLE-re200 (alternativer Lagerperimeter).....	B-48
Fig. B.6-3:	Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).....	B-50
Fig. B.6-4:	Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-aL1-re200 (alternativer Lagerperimeter).....	B-52
Tab. B.6-4:	Fall SMA-WLB-aL1-re200.....	B-53
Fig. B.6-5:	Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-aL2-r (alternativer Lagerperimeter).....	B-54
Fig. B.7-1:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).....	B-56
Fig. B.7-2:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.....	B-57
Fig. B.7-3:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).....	B-58
Fig. B.7-4:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert.....	B-59
Fig. B.7-5:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).....	B-60
Fig. B.7-6:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-mLE-t (alternativer Lagerperimeter).....	B-61
Fig. B.7-7:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).....	B-62
Fig. B.7-8:	Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-aL2-u (alternativer Lagerperimeter).....	B-63
Fig. B.8-1:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).....	B-64
Fig. B.8-2:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.....	B-65
Fig. B.8-3:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).....	B-66
Fig. B.8-4:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).....	B-67
Fig. B.8-5:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-aL2-r (alternativer Lagerperimeter).....	B-68

Fig. B.8-6:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-mLE-t (alternativer Lagerperimeter).....	B-69
Fig. B.8-7:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-aL1-t (alternativer Lagerperimeter).....	B-70
Fig. B.8-8:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-aL2-t (alternativer Lagerperimeter).....	B-71
Fig. B.8-9:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).....	B-72
Fig. B.8-10:	Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-aL3-u (alternativer Lagerperimeter).....	B-73
Fig. B.9-1:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1). ....	B-74
Fig. B.9-2:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen. ....	B-75
Fig. B.9-3:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE). ....	B-76
Fig. B.9-4:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert.....	B-77
Fig. B.9-5:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL1-r (alternativer Lagerperimeter). ....	B-78
Fig. B.9-6:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL2-r (alternativer Lagerperimeter). ....	B-79
Fig. B.9-7:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL3-r (alternativer Lagerperimeter). ....	B-80
Fig. B.9-8:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL4-r (alternativer Lagerperimeter). ....	B-81
Fig. B.9-9:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL4-t (alternativer Lagerperimeter). ....	B-82
Fig. B.9-10:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL5-u (alternativer Lagerperimeter). ....	B-83
Fig. B.9-11:	Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL6-u (alternativer Lagerperimeter). ....	B-84
Fig. C.2-1:	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die Wirtgesteine für das SMA-Lager (massgebender Fall für die Einengung). ....	C-25
Fig. C.3-1:	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die geologischen Standortgebiete für das SMA- und HAA-Lager (massgebender Fall für die Einengung). ....	C-88
Fig. D.3-1:	Präferenzfunktion zur Bestimmung des Präferenzwerts einer Alternative über eine andere Alternative. ....	D-6





## Anhang A: Identifikation der entscheidrelevanten Indikatoren

Das Ziel des vorliegenden Anhangs besteht darin, die entscheidrelevanten Indikatoren zu identifizieren, die für die Bewertung der vom ENSI festgelegten entscheidrelevanten Merkmale verwendet werden (ENSI 2013a). Dabei handelt es sich um diejenigen Indikatoren, welche besonders wichtig für die Sicherheit und technische Machbarkeit sind und deshalb in Etappe 2 bei der Bewertung, Optimierung und Einengung der Wirtgesteine und geologischen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter eine zentrale Rolle spielen.

Das Vorgehen bei der Identifikation der entscheidrelevanten Indikatoren umfasst die folgenden Schritte:

- Ausgangspunkt sind die vom ENSI festgelegten entscheidrelevanten Merkmale sowie diejenigen Aspekte, welche sich gemäss ENSI im Kontext der jeweiligen entscheidrelevanten Merkmale günstig auf die Sicherheit und technische Machbarkeit auswirken (vgl. Tab. 2.1-5 und erste Spalte in Tab. A-1).
- Diese günstigen Aspekte werden auf der tiefsten Stufe anhand der bei der Bewertung, Optimierung und Einengung in Etappe 2 verwendeten Indikatoren erfasst (zweite Spalte in Tab. A-1). Damit wird auch aufgezeigt, wie die Indikatoren zu den entscheidrelevanten Merkmalen in Beziehung stehen. Bei einigen Indikatoren kommt eine Zuordnung zu mehr als einem entscheidrelevanten Merkmal in Frage. In diesen Fällen werden die Indikatoren teils explizit demjenigen entscheidrelevanten Merkmal zugeordnet, bei dem ihr Beitrag als wichtiger eingestuft wird, teils werden sie mehrfach berücksichtigt, wodurch sie ein grösseres Gewicht erhalten (insbesondere der Indikator 'Selbstabdichtungsvermögen').
- Im Kontext der entscheidrelevanten Merkmale wird erläutert, welche Rolle die zugeordneten Indikatoren bezüglich Sicherheit und technischer Machbarkeit spielen (dritte Spalte in Tab. A-1). Dies umfasst Hinweise darauf, ob die Indikatoren einen primär wirtgesteins- bzw. konfigurationsspezifischen (d.h. räumlichen) Bezug aufweisen und welche Bedeutung sie im Bewertungs- und Einengungsverfahren haben. Auf dieser Basis werden diejenigen Indikatoren identifiziert, welche von besonderer Bedeutung für die Sicherheit und die technische Machbarkeit sind. Dabei werden einerseits bedeutende Beiträge zu Sicherheitsfunktionen herausgestrichen und andererseits wird auf besondere Herausforderungen im Hinblick auf die technische Machbarkeit hingewiesen. Die so identifizierten Indikatoren werden als entscheidrelevant eingestuft.
- Schliesslich wird erläutert, welche Rolle die entscheidrelevanten Indikatoren bei der Optimierung in Etappe 2 spielen (vgl. Erläuterung in dritter Spalte und Überblick in den Spalten vier bis sechs in Tab. A-1), d.h. ob sie aufgrund ihres Charakters primär bei der Auswahl der prioritären Wirtgesteine, bei der Optimierung der Lagerperimeter und/oder bei der Identifikation von eindeutigen Nachteilen zum Einsatz gelangen. Einige entscheidrelevante Indikatoren werden bei mehr als einem Optimierungsschritt verwendet, häufig in Kombination mit einer Verwendung bei der Identifikation von eindeutigen Nachteilen.
- Die folgenden Indikatoren werden in Etappe 2 nicht mehr verwendet (vgl. Tab. 2.3-2) und entsprechend in die Identifikation der entscheidrelevanten Indikatoren nicht einbezogen: 'Modellvorstellungen zu geochemischen Vorgängen', 'Seltene geologische Ereignisse (Vulkanismus)', 'Diffus gestörte Zonen', 'Regionales Störungsmuster und Lagerungsverhältnisse', 'Kontinuität der interessierenden Schichten' und 'Tektonisches Regime (konzeptionell zu meidende Zonen)'.

Tab. 2.3-1 fasst die so identifizierten entscheiderelevanten Indikatoren zusammen und zeigt die Zuordnung zu den entscheiderelevanten Merkmalen. Um ihre Bedeutung klarer darzustellen, werden die entscheiderelevanten Indikatoren bezüglich ihrer funktionalen Rolle für die Sicherheit und technische Machbarkeit im Folgenden kurz beschrieben.

Das geologische Tiefenlager muss mit seinen geologischen und technischen Barrieren für den ganzen Betrachtungszeitraum eine genügende Rückhaltung der Radionuklide und eine hohe Sicherheit gewährleisten, und seine technische Machbarkeit muss sichergestellt sein. Dazu sind die folgenden entscheiderelevanten Merkmale von zentraler Bedeutung:

- **Wirksamkeit der geologischen Barriere** – Das Wirtgestein und seine Rahmengesteine gewährleisten eine gute Barrierenwirkung für Radionuklide und bilden ein geeignetes Umfeld für die technischen Barrieren (Beitrag zur guten Barrierenwirkung der technischen Barrieren, Gewährleistung der Langzeitstabilität der technischen Barrieren). Diesbezüglich wichtige Aspekte sind (zugehörige entscheiderelevante Indikatoren nachfolgend jeweils in Klammern aufgeführt<sup>1</sup>):
  - Wasserfluss durch die Lagerkammern ('Hydraulische Durchlässigkeit') unter Berücksichtigung der sedimentären / strukturellen Architekturelemente (s. unten)
  - Art und Häufigkeit von sedimentären / strukturellen Architekturelementen ('Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums', 'Homogenität des Gesteinsaufbaus', 'Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade'). Das Platzangebot muss es erlauben, sedimentären / strukturellen Architekturelementen mit ungünstigen Barriere-Eigenschaften auszuweichen
  - Advektion/Diffusion entlang der verschiedenen Transportpfade ('Hydraulische Durchlässigkeit', 'Homogenität des Gesteinsaufbaus', 'Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade', 'Selbstabdichtungsvermögen')
  - Transportpfadlänge ('Mächtigkeit' und 'Länge der massgebenden Freisetzungspfade'), unter Berücksichtigung der sedimentären / strukturellen Architekturelemente
  - Kolloide ('Kolloide') können die Barrierenwirkung des Wirtgesteins beeinträchtigen.

Die folgenden Aspekte werden unter Berücksichtigung der in Etappe 1 festgelegten Wirtgesteine für den sicherheitstechnischen Vergleich hingegen als weniger bedeutend eingestuft, da sich die gewählten Wirtgesteine diesbezüglich wenig unterscheiden (Indikatoren nachfolgend jeweils in Klammern aufgeführt):

- Die geochemische Rückhaltung und die geochemischen In-situ-Bedingungen ('Mineralogie', 'pH', 'Redox-Bedingungen', 'Salinität', 'Mikrobielle Prozesse') sind zwar wichtig für die Wirksamkeit der geologischen Barriere, sie sind aber bei allen Wirtgesteinen und geologischen Standortgebieten bezüglich Sorption vergleichbar und diskriminieren deswegen kaum zwischen den verschiedenen Optionen.
- Der Tonmineralgehalt ('Tonmineralgehalt') wird bei den Indikatoren 'Hydraulische Durchlässigkeit' und 'Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade' berücksichtigt.
- Unabhängige Evidenzen ('Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation') liefern zwar – wo vorhanden – wertvolle Hinweise auf die Barrierenwirksamkeit des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs über lange Zeiträume, sie sind aber bei allen Wirtgesteinen und geologischen Standortgebieten vergleichbar und diskriminieren deswegen kaum zwischen den verschiedenen Optionen.

<sup>1</sup> Dabei werden die entscheiderelevanten Indikatoren in der Regel nur einem entscheiderelevanten Merkmal explizit zugeordnet. Eine Ausnahme bildet der Indikator 'Selbstabdichtungsvermögen', der aufgrund seiner grossen Bedeutung für die Barrierenwirksamkeit und für die Langzeitstabilität bei zwei Merkmalen als entscheiderelevant zugeordnet wird.

- **Langzeitstabilität der geologischen Barriere** – Damit die Radionuklidrückhaltung innerhalb des Betrachtungszeitraums nicht durch die geologische Langzeitentwicklung (z.B. langfristige Hebung/Erosion) unzulässig beeinträchtigt wird, und das Lager nicht innerhalb des Betrachtungszeitraums freigelegt wird, muss das Lager in geeigneter Situation (z.B. in genügender Tiefe, abgestimmt auf die erwartete Erosion im Betrachtungszeitraum) liegen. Diesbezüglich wichtige Aspekte sind (zugehörige entscheidrelevante Indikatoren nachfolgend jeweils in Klammern aufgeführt):
  - Hebung und Erosion im Betrachtungszeitraum ('Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen', 'Erosion im Betrachtungszeitraum') und Gesteins-Dekompaktion infolge abnehmender Überdeckung ('Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion')
  - Einfluss der glazialen Tiefenerosion ('Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion')
  - Neotektonische Prozesse mit dem Potenzial zur Schädigung des Barrierensystems ('Regionale tektonische Elemente', 'Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)') und seismische Aktivität ('Seismizität')
  - Verkarstung ('Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)')
  - Selbstabdichtungsvermögen des Wirtgesteins bzw. einschlusswirksamen Gebirgsbereichs ('Selbstabdichtungsvermögen')

Die folgenden Aspekte werden unter Berücksichtigung der in Etappe 1 festgelegten Standortgebiete für den sicherheitstechnischen Vergleich hingegen als weniger bedeutend eingestuft (Indikatoren nachfolgend jeweils in Klammern aufgeführt):

- Lagerbedingte Einflüsse (unter Berücksichtigung der Lagerkonzepte bzw. Lagerauslegung und der Abfallzuteilung) müssen zwar mit den Eigenschaften des Wirtgesteins verträglich sein, damit sie dessen Rückhaltevermögen nicht unzulässig beeinträchtigen. Sie können aber in allen Wirtgesteinen durch technische Massnahmen kontrolliert werden ('Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagbauten', 'Chemische Wechselwirkungen', 'Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas', 'Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur') und sind deshalb weniger relevant für den sicherheitstechnischen Vergleich unter der Voraussetzung, dass die Tiefenlage der Lagerbauten beschränkt wird.
- Nutzungskonflikte bezüglich Mineral- und Thermalwassernutzung ('Mineral- und Thermalwassernutzung') wurden bei der Festlegung der Standortareale berücksichtigt; dabei wurden keine schwerwiegenden Konflikte identifiziert. Nutzungskonflikte in Zusammenhang mit Rohstoffvorkommen inner-, ober- und unterhalb des Wirtgesteins ('Rohstoffvorkommen inner-/ober-/unterhalb des Wirtgesteins') sowie Geothermie ('Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrundes') sind im Rahmen einer raumplanerischen Interessensabwägung zu behandeln und sind deshalb von untergeordneter Bedeutung für den sicherheitstechnischen Vergleich. Unbeabsichtigtes Anbohren eines geologischen Tiefenlagers in ferner Zukunft ist unabhängig von allfälligen Rohstoffen und Nutzungen in der Auslegung der geologischen Tiefenlager zu berücksichtigen (Kompartimentalisierung). Eine mögliche erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Anbohrens als Folge eines Nutzungskonflikts wird hingegen in der qualitativen Bewertung berücksichtigt.

- **Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet** – Für den Nachweis der Langzeitsicherheit des Tiefenlagers müssen belastbare Aussagen zu den Eigenschaften der Gesteine, zu den räumlichen Verhältnissen (Geometrie Wirtgestein und Rahmengesteine, strukturelle Architekturelemente) und zu den möglichen Langzeitveränderungen gemacht werden können. Wichtige Aspekte für die Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen sind (zugehörige entscheidrelevante Indikatoren nachfolgend jeweils in Klammern aufgeführt<sup>1</sup>):
  - Die Gesteinseigenschaften müssen zuverlässig charakterisierbar sein ('Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit').
  - Die räumlichen Verhältnisse im geologischen Untergrund müssen zuverlässig und ohne übermässige Verletzung der geologischen Barrieren exploriert werden können ('Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund').
  - Die relevanten langfristigen Veränderungen im einschlusswirksamen Gebirgsbereich müssen mit genügender Zuverlässigkeit abgeschätzt werden können ('Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)').

Die folgenden Aspekte werden unter Berücksichtigung der in Etappe 1 festgelegten Standortgebiete für den sicherheitstechnischen Vergleich nicht als entscheidrelevant eingestuft (Indikatoren nachfolgend jeweils in Klammern aufgeführt):

  - Erfahrungen im In- und Ausland mit den ausgewählten Wirtgesteinen ('Erfahrungen')
  - Stockwerkbau von Grundwasserleitern ('Grundwasserstockwerke') sind in allen geologischen Standortgebieten vergleichbar und wirken sich nicht diskriminierend aus (Ausnahme: Standortgebiet Wellenberg, wo kein klassischer Grundwasserstockwerkbau wie in sedimentären Schichtstapeln vorliegt).
  - Die Explorationsbedingungen an der Oberfläche ('Explorationsbedingungen an Oberfläche') werden in allen Standortgebieten als grundsätzlich geeignet betrachtet.
- **Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale** – Das geologische Tiefenlager muss zuverlässig und sicher erstellt, betrieben und verschlossen werden können. Für die technische Machbarkeit wichtige Aspekte sind (entscheidrelevante Indikatoren nachfolgend jeweils in Klammern aufgeführt<sup>1</sup>):
  - Für die Erstellung der untertägigen Bauten des Tiefenlagers sind eine auf die Auslegung der Untertagebauten abgestimmte Tiefenlage und geeignete Gesteins- und Gebirgseigenschaften (Gesteinsfestigkeit und Verformungsverhalten des Gebirges) notwendig. Diese stellen sicher, dass eine allfällige Beeinträchtigung der Barrierenwirkung des Gebirges in der Umgebung der Lagerkammern bzw. der Versiegelungsstrecken sowie der technischen Barrieren auf ein zulässiges Mass beschränkt bleibt ('Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)').
  - Damit die untertägigen Bauten vernünftig angeordnet werden können (Anzahl und Grösse der Lagerfelder), muss das Wirtgestein eine genügende Ausdehnung haben; das Platzangebot muss es erlauben, anordnungsbestimmenden geologischen Elementen bei der Anordnung der Lagerkammern auszuweichen und einlagerungsbestimmende geologische Elemente bei der Auslegung bzw. Nutzung der Lagerkammern zu berücksichtigen ('Platzangebot untertags').
  - Die untertägigen Bauten müssen mit vernünftigem Aufwand und umweltverträglich erschlossen werden können sowie den sicheren Bau, Betrieb und Verschluss erlauben ('Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen').

Die folgenden Aspekte werden hingegen nicht als entscheidend eingestuft (Indikatoren nachfolgend jeweils in Klammern aufgeführt):

- Der Indikator 'Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften' wird durch den entscheidend relevanten Indikator 'Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)' ausreichend erfasst.
- Einer allfälligen natürlichen Gasführung des Wirtgesteins kann mit baulichen und betrieblichen Massnahmen (Lüftung, Überwachung) begegnet werden ('Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)').

Der Indikator 'Laterale Ausdehnung' wird durch den entscheidend relevanten Indikator 'Platzangebot untertags' ausreichend abgedeckt

Tab. A-1: Identifikation der entscheidend relevanten Indikatoren und deren Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2.

Die Reihenfolge der zugehörigen Indikatoren in Spalte 2 orientiert sich an den entscheidend relevanten Merkmalen und zugehörigen Aspekten in Spalte 1.

Legende:

LP/SG Lagerperimeter/Standortgebiet

OA Optimierungs-Anforderungen für die Abgrenzung optimierter Lagerperimeter.

× wird beim vorliegenden entscheidend relevanten Merkmal explizit als zugehöriger Indikator verwendet.

a) – d) wird bei dem mit dem Buchstaben bezeichneten entscheidend relevanten Merkmal als zugehöriger entscheidend relevanter Indikator verwendet.

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerperimeter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>a) EM 'Wirksamkeit der geologischen Barriere'</b>					
Günstig sind Verhältnisse, bei welchen das Wirtgestein bzw. der einschlusswirksame Gebirgsbereich derart beschaffen und ausgedehnt ist, dass die Radionuklide grösstenteils im Wirtgestein bzw. im einschlusswirksamen Gebirgsbereich zurückgehalten werden. Genügendes Platzangebot, sodass anordnungs- und einlagerungsbestimmenden geologischen Elementen ausgewichen werden kann.	<b>Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)</b>	<u>Erläuterung:</u> Die räumliche (laterale) Ausdehnung des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs wird durch die gebietsbegrenzenden Elemente bestimmt (Tiefenlage, Mächtigkeit, regionale Störungszonen, zu meidende tektonische Zonen). Glazial über-tiefte Talrinnen, welche die laterale Ausdehnung ebenfalls beschränken können, werden stellvertretend durch den Indikator 'Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion' erfasst. Fremdgesteinseinschlüsse werden durch Reserven bzgl. Mächtigkeit und Platzangebot berücksichtigt. Ein Vergleich zwischen dem Platzbedarf für ein Tiefenlager und dem Platzangebot gibt Aufschluss über die vorhandenen Reserven und die Flexibilität bei der Platzierung des geologischen Tiefenlagers.  <u>Einstufung:</u> In ihrer Gesamtheit prägen alle diese Indikatoren die Ausdehnung des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs in geeigneter Tiefenlage und werden deshalb als entscheidrelevant eingestuft. Ein ausreichender Abstand zu regionalen Störungszonen wird wie in Etappe 1 durch eine Mindestanforderung sichergestellt.  <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Durch ihre ausgeprägte räumliche Wirkung werden alle diese Indikatoren bei der Optimierung der Lagerperimeter berücksichtigt. Hingegen spielen sie mit Ausnahme des Indikators 'Mächtigkeit' bei der Beurteilung und Auswahl der prioritären Wirtgesteine keine Rolle. Bei der Optimierung von Lagerperimetern und bei der Identifikation von eindeutigen Nachteilen werden gewisse Indikatoren fallweise den entscheidrelevanten Merkmalen b) und d) zugeordnet (je nachdem, ob sie primär für die Langzeitstabilität der geologischen Barrieren oder für die bautechnische Machbarkeit des Tiefenlagers von Bedeutung sind).	-	d)	d)
	<b>Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen</b>		-	b)	b)
	<b>Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion</b>		-	b)	b)
	<b>Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion</b>		-	b)	b)
	<b>Mächtigkeit</b>		×		×
	<b>Regionale tektonische Elemente</b>		-	b)	-
	<b>Platzangebot untertags</b>		-	d)	d)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerperimeter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>a) EM 'Wirksamkeit der geologischen Barriere'</b>					
Eine geringe hydraulische Durchlässigkeit führt zu einer geringen Wasserführung. Eine solche ist zunächst für das Verhalten und den Schutz der technischen Barrieren im Tiefenlager günstig. In einer späteren Phase stellt sie auch sicher, dass die Radionuklidfreisetzung klein und der Radionuklidtransport im Wirtgestein bzw. im einschlusswirksamen Gebirgsbereich nur sehr langsam erfolgen kann (Barrierenwirkung).	<b>Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion</b>	<u>Erläuterung:</u> Die Tiefenlage gibt Aufschluss über die Gesteins-Dekompaktion infolge langfristiger Hebung/Erosion, welche eine Erhöhung der hydraulischen Durchlässigkeit bewirken könnte. <u>Einstufung:</u> Aufgrund seiner sicherheitstechnischen Bedeutung für die Langzeitstabilität der geologischen Barrieren wird dieser Indikator prioritär im Kontext des Merkmals b) als entscheidrelevant eingestuft. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Der Indikator wirkt räumlich stark differenzierend und wird deshalb bei der Optimierung der Lagerperimeter und Identifikation eindeutiger Nachteile berücksichtigt.	-	b)	b)
	<b>Hydraulische Durchlässigkeit</b>	<u>Erläuterung:</u> Die hydraulische Barrierenwirkung wird gewährleistet durch günstige Eigenschaften des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs bezüglich Wasserführung und Stofftransport. Die Wasserflussrate ergibt sich aus dem Produkt der hydraulischen Durchlässigkeit und dem hydraulischen Gradienten. Der Stofftransport wird durch die vorherrschenden Transportprozesse bestimmt (Diffusion in sehr dichten Gesteinen, Advektion/Dispersion in durchlässigeren Gesteinen, Lokalisierung Wasserfluss (Art der Transportpfade)). Der Tonmineralgehalt des Gesteins ist relevant für das Selbstabdichtungsvermögen und damit für die hydraulische Barrierenwirkung des Gesteins sowie für dessen Sorptionsvermögen. <u>Einstufung:</u> Aufgrund ihrer grossen Bedeutung für die Barrierenwirkung des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs werden die hydraulische Durchlässigkeit und das Selbstabdichtungsvermögen (auch stellvertretend für den Tonmineralgehalt) als entscheidrelevant eingestuft.	×	-	×
	<b>Selbstabdichtungsvermögen</b>		×	-	×
	Tonmineralgehalt		-	-	-

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerperimeter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>a) EM 'Wirksamkeit der geologischen Barriere'</b>					
<i>Fortsetzung</i>	<i>Fortsetzung</i>	<u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Beide Indikatoren sind wirtgesteinspezifisch und werden deshalb prioritär bei der Auswahl prioritärer Wirtgesteine (und auch bei der Identifikation eindeutiger Nachteile) verwendet. Hingegen ist keine räumliche Differenzierung dieser Eigenschaften möglich (deshalb keine Berücksichtigung bei der Optimierung der Lagerperimeter).			
	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	<u>Erläuterung:</u> Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation untermauern die Aussagen zum Isolationsvermögen des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs. Dazu gehören u.a. die hydrochemische Gliederung (Einschluss alter Porenwässer, Verweilzeiten der Tiefenwässer, Existenz von natürlichen Tracerprofilen) und die hydraulische Gliederung (Existenz von Grundwasserstockwerken).	-	-	-
	Grundwasserstockwerke	<u>Einstufung:</u> Diese Indikatoren können zwar wichtige Beiträge für den Nachweis der Barrierenwirkung des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs über lange Zeiträume liefern, sie differenzieren aber kaum zwischen den Wirtgesteinen und Standortgebieten und werden deshalb nicht als entscheidrelevant eingestuft. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Keine.	-	-	-



Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerparameter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>a) EM 'Wirksamkeit der geologischen Barriere'</b>					
Günstig sind Transportpfade, die zu einer erheblichen Verzögerung der Radionuklidfreisetzung aus dem Wirtgestein bzw. dem einschlusswirksamen Gebirgsbereich führen. Günstig ist dabei eine homogene Verteilung der Fließwege im Gestein, im Gegensatz zu einer Konzentration des Flusses auf wenige Klüfte, Adern oder andere Inhomogenitäten.  Als günstig werden die Homogenität des Wirtgesteins und die Mächtigkeit des einschlusswirksamen Bereichs (oder das Vorhandensein wirksamer Rahmengesteine im Liegenden und Hangenden) bewertet.	<b>Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums</b>	<u>Erläuterung:</u> Die massgebenden Transportpfade und ihre Eigenschaften bestimmen die Verzögerung der Radionuklid-Ausbreitung im Wirtgestein bzw. im einschlusswirksamen Gebirgsbereich. Wichtige Eigenschaften betreffen die Beschaffenheit der Transportpfade (Kluftnetzwerk vs. poröses Medium, Homogenität der Gesteinseigenschaften, Ausbildung des Porenraums, Existenz von Channels, Zugänglichkeit für Matrixdiffusion), die Länge der massgebenden Freisetzungspfade und ihre Transmissivität. <u>Einstufung:</u> Aufgrund ihrer grossen Bedeutung für die Barrierenwirkung des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs werden alle diese Eigenschaften als entscheidrelevant eingestuft. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Alle diese Indikatoren werden sowohl bei der Auswahl prioritärer Wirtgesteine als auch bei der Identifikation eindeutiger Nachteile der Standortgebiete verwendet.	×	-	×
	<b>Homogenität des Gesteinsaufbaus</b>		×	-	×
	<b>Transmissivität präferenziieller Freisetzungspfade</b>		×	-	×
	<b>Mächtigkeit</b>		×	-	×
	<b>Länge der massgebenden Freisetzungspfade</b>		×	-	×
	Mineralogie, pH, Redox-Bedingungen, Salinität, Mikrobielle Prozesse	<u>Erläuterung:</u> Die Geochemie bzw. die geochemischen Bedingungen prägen die Radionuklidrückhaltung/-retardation im gesamten Barrierensystem (Mobilisierung, begrenzte Löslichkeit, Sorptionsvermögen). <u>Einstufung:</u> Die geochemischen Bedingungen wirken sich weder räumlich noch im Vergleich zwischen verschiedenen Wirtgesteinen differenzierend aus und werden deshalb in Etappe 2 nicht als entscheidrelevant eingestuft. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Keine Verwendung bei der Optimierung (aber Berücksichtigung im Rahmen der qualitativen Bewertung).	-	-	-

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerperimeter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>a) EM 'Wirksamkeit der geologischen Barriere'</b>					
<i>Fortsetzung</i>	<b>Kolloide</b>	<p><u>Erläuterung:</u> Kolloide können Radionuklide sorbieren und so die Radionuklidrückhaltung im Wirtgestein beeinflussen.</p> <p><u>Einstufung:</u> Je nach Porenstruktur wirken sich Kolloide unterschiedlich auf die Barrierenwirksamkeit der Wirtgesteine aus; sie werden deshalb in Etappe 2 als entscheidrelevant eingestuft.</p> <p><u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Kolloide werden bei der Auswahl von prioritären Wirtgesteinen und bei der Identifikation eindeutiger Nachteilen von Standortgebieten verwendet.</p>	×	-	×
Günstig sind Gesteine, die ein Selbstabdichtungsvermögen von Rissen/Klüften/Störungen aufweisen	<b>Selbstabdichtungsvermögen</b>	<p><u>Erläuterung:</u> Das Selbstabdichtungsvermögen, welches insbesondere durch den Tonmineralgehalt des Gesteins geprägt wird, bestimmt massgeblich die Transmissivität der präferenziellen Transportpfade.</p> <p><u>Einstufung:</u> Aufgrund seiner grossen Bedeutung für die Barrierenwirkung des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs wird das Selbstabdichtungsvermögen (auch stellvertretend für den Tonmineralgehalt) als entscheidrelevant eingestuft.</p> <p><u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Das Selbstabdichtungsvermögen ist wirtgesteinsspezifisch und wird deshalb prioritär bei Auswahl prioritärer Wirtgesteine (und auch bei der Identifikation eindeutiger Nachteile) verwendet. Hingegen ist keine räumliche Differenzierung möglich (deshalb keine Berücksichtigung bei der Optimierung der Lagerperimeter).</p>	×	-	×
	Tonmineralgehalt		-	-	-

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerperimeter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>b) EM 'Langzeitstabilität der geologischen Barriere'</b>					
Günstig sind Gebiete und Gesteine, die über den für die Sicherheitsbewertung zu betrachtenden Zeitraum die erforderliche Barrierenwirkung gewährleisten können.  Günstig sind geologische Situationen, bei denen differenzielle Bewegungen innerhalb des Tiefenlagers unwahrscheinlich sind.	<b>Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)</b>	<u>Erläuterung:</u> Für die geologische Langzeitstabilität des Barrierensystems sind die neotektonische Aktivität, das Gesteinsverhalten über lange Zeiträume und die langfristige Hebung/Erosion wichtig. Diese werden erfasst durch die Indikatoren 'Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)' und 'Seismizität'. Differenzielle Bewegungen des Gesteinsverbands (Zerscherung, Reaktivierung von Brüchen und Störungszonen) werden vermieden, indem ein ausreichender Abstand zu potenziell aktiven oder reaktivierbaren (regionalen) Störungen eingehalten wird. <u>Einstufung:</u> Aufgrund ihrer grossen Bedeutung für die Langzeitstabilität der geologischen Barriere werden die Indikatoren 'Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)', 'Regionale tektonische Elemente' und 'Seismizität' als entscheidrelevant eingestuft.. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Der Indikator 'Regionale tektonische Elemente' spielt eine wichtige Rolle bei der Optimierung von Lagerperimetern. Die Indikatoren 'Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)' und 'Seismizität' werden bei der Identifikation eindeutiger Nachteile der geologischen Standortgebiete berücksichtigt.	-	-	×
	<b>Regionale tektonische Elemente</b>		-	×	-
	<b>Seismizität</b>		-	-	×

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerperimeter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>b) EM 'Langzeitstabilität der geologischen Barriere'</b>					
<i>Fortsetzung</i>	<b>Erosion im Betrachtungszeitraum</b>	<u>Erläuterung:</u> Die Langzeitstabilität des Barrierensystems wird auch durch die langfristige Hebung und durch den Einfluss der Erosion geprägt. Die Hebungsraten beeinflussen die Erosionsraten und damit die lokale Erosion im geologischen Standortgebiet innerhalb des Betrachtungszeitraums. Die Tiefenlage wird als Indikator für die erosive Freilegung, für die glaziale Tiefenerosion (übertiefte Felsrinnen unter verschiedenen Bezugshorizonten) und für die Gesteins-Dekompaktion verwendet.	-	-	×
	<b>Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen</b>		-	×	×
	<b>Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion</b>		<u>Einstufung:</u> Alle diese Indikatoren werden als entscheidrelevant eingestuft.	-	×
	<b>Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion</b>	<u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Die Indikatoren zur Tiefenlage wirken räumlich stark differenzierend und werden bei der Optimierung von Lagerperimetern verwendet. Bei der Identifikation eindeutiger Nachteile der geologischen Standortgebiete werden alle diese Indikatoren verwendet.	-	×	×
	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	<u>Erläuterung:</u> Die Existenz natürlicher Rohstoffe in den Standortgebieten kann zu Nutzungskonflikten führen. Einerseits kann die Langzeitstabilität des Barrierensystems beeinträchtigt werden, sei es durch Schichtverletzungen oder durch direktes Anbohren. Andererseits kann durch ein geologisches Tiefenlager die zukünftige Nutzung von Rohstoffen eingeschränkt werden. Von Bedeutung sind nutzungswürdige Rohstoffvorkommen im, unterhalb oder oberhalb des Wirtgesteins (Erdöl, Erdgas, Kohle, Salz, Erze), Geothermie (geothermische Nutzung tiefer Gesteinsschichten und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrundes), Mineral- und Thermalwassernutzungen (hydraulische Verbindungen zwischen Tiefenlager inkl. Zugangsbauwerken und Mineral- und Thermalwassernutzungen).	-	-	-
	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins		-	-	-
	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins		-	-	-
	Mineral- und Thermalwassernutzungen		-	-	-
Geothermie	-		-	-	

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerparameter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>b) EM 'Langzeitstabilität der geologischen Barriere'</b>					
<i>Fortsetzung</i>		<u>Einstufung:</u> Diese Indikatoren werden nicht als entscheidrelevant eingestuft, da allfällige absehbare Nutzungskonflikte im Rahmen der raumplanerischen Interessensabwägung behandelt werden und nicht im sicherheitstechnischen Vergleich. Bezüglich Mineral- und Thermalwassernutzungen wurde mögliche Nutzungskonflikte im Rahmen der Bezeichnung der Standortareale berücksichtigt und relevante Nutzungskonflikte gemieden. Ein mögliches Anbohren in der fernen Zukunft ist durch die Anlagenauslegung zu berücksichtigen; wegen der Bedeutung für die Plausibilität eines Anbohrens werden die Rohstoffkonflikte aber im Rahmen der qualitativen Bewertung berücksichtigt. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Keine Verwendung.			
Günstig sind Gesteine mit einer geringen Neigung zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten und die bei Deformation eine Selbstabdichtung von Rissen/Klüften/Störungen aufweisen.	<b>Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)</b>	<u>Erläuterung:</u> Ebenfalls wichtig für die geologische Langzeitstabilität des Barrierensystems ist das Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten durch Subrosion / Verkarstung. In diesem Zusammenhang ist auch das Selbstabdichtungsvermögen relevant.	×	-	×
	<b>Selbstabdichtungsvermögen</b>	<u>Einstufung:</u> Aufgrund seiner grossen Bedeutung für die Langzeitstabilität der geologischen Barriere wird der Indikator 'Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)' als entscheidrelevant eingestuft. Der Indikator 'Selbstabdichtungsvermögen' ist von zentraler Bedeutung für die Wirksamkeit der geologischen Barriere über lange Zeiträume und wird deshalb als entscheidrelevant eingestuft. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Diese beiden Indikatoren sind wirtgesteinspezifisch und werden bei der Auswahl der prioritären Wirtgesteine (und auch bei der Identifikation eindeutiger Nachteile) verwendet.	×	-	×

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerparameter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>b) EM 'Langzeitstabilität der geologischen Barriere'</b>					
<i>Fortsetzung</i>	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	<u>Erläuterung:</u> Lagerbedingte Einflüsse können die Wirkung der geologischen Barrieren und die Beständigkeit der Verfüllung der untertägigen Lagerkammern bzw. der Verfüllung und Versiegelung der untertägigen Bauwerke beeinträchtigen. Die Bedeutung der allfällig damit verbundenen Änderungen in den Gesteinseigenschaften ist stark abhängig vom Selbstabdichtungsvermögen des Wirtgesteins.  <u>Einstufung:</u> Lagerbedingte Einflüsse werden mit technischen Massnahmen möglichst vermieden bzw. begrenzt, insbesondere durch eine geeignete Wahl von Materialien und durch eine zweckmässige Auslegung der technischen Barrieren. Dies wird bei der Evaluation berücksichtigt und gilt insbesondere für das Verhalten des Wirtgesteins bzgl. chemischer Wechselwirkungen (z.B. Minimierung einer pH-Fahne durch eine geeignete Wahl von Materialien und deren mengenmässiger Begrenzung), bzgl. Gasentwicklung / Gastransport (z.B. Abfallbehandlung, Materialwahl, gasdurchlässige Versiegelungsbauwerke) und bzgl. Wärmeeintrag (z.B. Einlagerungsdichte). Alle diese Indikatoren werden bei der qualitativen Bewertung berücksichtigt. Hingegen wird einzig das Selbstabdichtungsvermögen als entscheidrelevant eingestuft.  <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Das Selbstabdichtungsvermögen wird bei der Auswahl der prioritären Wirtgesteine (und auch bei der Identifikation eindeutiger Nachteile) verwendet.	-	-	-
	Chemische Wechselwirkungen		-	-	-
	Verhalten des Wirtgesteins bezüglich Gas		-	-	-
	Verhalten des Wirtgesteins bezüglich Temperatur		-	-	-
	<b>Selbstabdichtungsvermögen</b>		×	-	×

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerparameter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>c) EM 'Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet '</b>					
Günstig ist, wenn die Wirtgesteinseigenschaften möglichst homogen sind und zuverlässig und ohne übermäßig destruktive Untersuchungen ermittelt werden können (keine wesentliche Beeinträchtigung der Barrierenwirkung des Wirtgesteins durch schichtverletzende Untersuchungen). Günstig ist, wenn die Beobachtungen bzw. Untersuchungen der sicherheitsrelevanten Eigenschaften räumlich inter- und extrapolierbar sind. Als günstig beurteilt wird, falls möglichen Problemzonen (komplexe tektonische Überprägung) und Problemgesteinen (heterogenen Abfolgen mit kalkigen Lagen) ausgewichen werden kann.	<b>Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit</b>	<u>Erläuterung:</u> Die Charakterisierbarkeit des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs wird anhand der folgenden Indikatoren erfasst: Der Indikator 'Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit' betrifft die zuverlässige Lokalisierung und Charakterisierung von Fliessspfadern mit ungünstigen Eigenschaften innerhalb des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs. Mit dem Indikator 'Erfahrungen' soll geprüft werden, ob international und national relevante Erfahrungen mit dem gleichen Wirtgestein oder mit vergleichbaren Gesteinen vorhanden sind und ob die Kenntnisse auf die in Etappe 1 festgelegten geologischen Standortgebiete übertragbar sind. <u>Einstufung:</u> Der Indikator 'Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit' wird als entscheidrelevant eingestuft, da er die Zuverlässigkeit der Aussagen über die Barrierenwirkung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs in den geologischen Standortgebiete direkt betrifft. Hingegen dürfen keine Entscheidungen lediglich auf der Basis von Erfahrungen gefällt werden, die andere Gesteine betreffen oder die andere Organisationen gesammelt haben. Der Indikator 'Erfahrungen' fließt deshalb nur in die qualitative Bewertung der Standortgebiete ein. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Die Variabilität der Gesteinseigenschaften wird wirtgesteinsspezifisch beurteilt und fließt auch in die Identifikation eindeutiger Nachteile ein.	×	-	×
	Erfahrungen		-	-	-

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerparameter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>c) EM 'Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet '</b>					
Günstig ist, wenn die Lagerungsverhältnisse und die Geometrie des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs (inkl. die Existenz und Lage von sedimentären und tektonischen Architekturelementen) einfach und von der Erdoberfläche aus zuverlässig explorierbar sind (z.B. mit Reflexionsseismik).	<b>Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund</b>	<u>Erläuterung:</u> Die Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse wird anhand der Indikatoren 'Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund' (Wirtgesteinsgrenzen, Existenz von Markerhorizonten, Kleinräumigkeit, Lage von Störungszonen) und 'Explorationsbedingungen an Oberfläche' (Möglichkeiten für 3D-Seismik und Bohrungen an der Oberfläche: Quartärbedeckung, Topographie, Besiedlung, Bewaldung) beurteilt.  <u>Einstufung:</u> Der Indikator 'Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund' ist für die Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse von grosser Bedeutung und wird deshalb als entscheidrelevant eingestuft. Hingegen sind die Explorationsbedingungen an der Oberfläche wenig differenzierend, weshalb der Indikator 'Explorationsbedingungen an der Oberfläche' nicht als entscheidrelevant eingestuft wird.  <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Die Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund werden bei der Auswahl prioritärer Wirtgesteine und bei der Identifikation eindeutiger Nachteile der Standortgebiete berücksichtigt.	×	-	×
	Explorationsbedingungen an Oberfläche		-	-	-



Tab. A-1: (Fortsetzung)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerparameter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>c) EM 'Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet'</b>					
Günstig ist, wenn die sicherheitsrelevanten Eigenschaften und die Geometrie des Wirtgesteins bzw. des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches über die erforderlichen Zeiträume genügend zuverlässig prognostizierbar sind.	<b>Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)</b>	<u>Erläuterung:</u> Die Prognostizierbarkeit möglicher geologischer Langzeitveränderungen wird anhand der Indikatoren 'Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)' und 'Seismizität' erfasst. Zusätzlich wird die Prognostizierbarkeit der Barrierenwirkung anhand des Indikators 'Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation' beurteilt. Dazu gehören u.a. die hydrochemische Gliederung (Einschluss alter Porenwässer, Verweilzeiten der Tiefenwässer, Existenz von natürlichen Tracerprofilen) und die hydraulische Gliederung (Existenz von Grundwasserstockwerken). <u>Einstufung:</u> Modellvorstellungen zur Geodynamik, Neotektonik und zu weiteren Prozessen sowie die Seismizität ergeben wichtige Hinweise auf die Langzeitstabilität der geologischen Standortgebiete und werden deshalb im Kontext des Merkmals b) als entscheidrelevant eingestuft. Unabhängige Evidenzen ergeben zwar – wo vorhanden – wertvolle Hinweise auf die Barrierenwirksamkeit über lange Zeiträume, sie differenzieren aber kaum zwischen Wirtgesteinen und Standortgebieten und werden deshalb nicht als entscheidrelevant eingestuft. <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Modellvorstellungen zur Geodynamik, Neotektonik und zu weiteren Prozessen sowie die Seismizität werden bei der Identifikation eindeutiger Nachteile berücksichtigt.	-	-	b)
	<b>Seismizität</b>		-	-	b)
	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation		-	-	-

Tab. A-1: (Fortsetzung)

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerperimeter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>d) EM 'Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale'</b>					
Günstig sind bautechnisch einfach beherrschbare Verhältnisse, bei denen sich durch die Tiefenlage keine extremen Anforderungen bei der Erstellung beim Betrieb, bei der Überwachung (inkl. einer eventuellen Rückholung) oder beim Verschluss des Lagers ergeben und wo es durch den gewählten Ausbau nicht zu einer signifikanten Beeinträchtigung der technischen Barrieren kommen kann. Weiter müssen entsprechende Platzreserven vorhanden sein, um geotechnisch ungünstigen Zonen ausweichen zu können.	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	<u>Erläuterung:</u> Für die bautechnische Machbarkeit des Tiefenlagers relevant sind die felsmechanischen Eigenschaften des Wirtgesteins (Gesteinsfestigkeiten, Verformungseigenschaften / -verhalten), die felsmechanischen In-situ-Bedingungen für die zugrunde gelegte Lagerkonfiguration (Tiefenlage, Gebirgsspannungen, Gebirgsfestigkeit, Stabilität der Hohlräume), die In-situ-Temperatur (Tiefenlage) sowie das Platzangebot untertags (inkl. Reserven).	-	-	-
	<b>Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)</b>	<u>Einstufung:</u> Aufgrund ihrer zentralen Bedeutung für die Machbarkeit des geologischen Tiefenlagers werden die Tiefenlage der Lagerebene und das Platzangebot untertags als entscheidrelevant eingestuft. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Machbarkeit des geologischen Tiefenlagers mittels baulicher und betrieblicher Massnahmen (bis hin zum vollflächigen Ausbau der Lagerkammern in grossen Tiefen) bei Beschränkung der Tiefenlage für die erwarteten Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften im Wirtgestein gesichert ist. Unter Berücksichtigung der in Etappe 1 festgelegten Wirtgesteine wird der Indikator 'Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften' deshalb nicht als entscheidrelevant eingestuft (aber Berücksichtigung bei der Bewertung der Tiefenlage).	-	×	×
	<b>Platzangebot untertags</b>	<u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Die Indikatoren 'Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)' und 'Platzangebot untertags' spielen eine zentrale Rolle bei der Abgrenzung von Lagerperimetern und differenzieren auch stark zwischen den verschiedenen geologischen Standortgebieten.	-	×	×

Entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Aspekte, die sich günstig auf die Sicherheit und die technische Machbarkeit auswirken (nach ENSI 2013a, vgl. Tab. 2.1-5, teilweise ergänzt)	Zugehörige Indikatoren (Entscheidrelevante Indikatoren sind <b>fett markiert</b> ; weitere zugehörige Indikatoren in Normalschrift)	Erläuterung der zugehörigen Indikatoren, Einstufung als entscheidrelevante Indikatoren und Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2	Überblick der Verwendung bei der Optimierung in Etappe 2		
			Auswahl prioritäre Wirtgesteine	Abgrenzung optimierte Lagerparameter (OA)	Identifikation eindeutige Nachteile LP/SG
<b>d) EM 'Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale'</b>					
Günstig ist, wenn keine wesentlichen hydrogeologischen und geotechnischen Probleme oberhalb der Lagerebene zu erwarten sind.	<b>Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen</b>	<u>Erläuterung:</u> Relevant für die untertägige Erschliessung der Lagerkammern sind einerseits die bautechnischen Eigenschaften der überlagernden Gesteinsformationen (geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse, natürliche Gasführung, Karst). <u>Einstufung:</u> Die geotechnischen und hydrogeologischen Verhältnisse in den überlagernden Gesteinsformationen werden als entscheidrelevant eingestuft, da sie grundsätzlich die bautechnische Machbarkeit und die Sicherheit beeinflussen können. Die natürliche Gasführung im Wirtgestein kann hingegen durch bauliche und betriebliche Massnahmen kontrolliert werden und ist deswegen nicht entscheidrelevant (aber Berücksichtigung bei qualitativer Bewertung). <u>Verwendung bei der Optimierung:</u> Die Eigenschaften der überlagernden Formationen werden bei der Identifikation eindeutiger Nachteile berücksichtigt. Falls sich eindeutige Nachteile ergeben würden, müsste geprüft werden, ob sich diese Nachteile durch Wahl eines anderen Standortareals eliminieren lassen.	-	-	×
	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	Die geotechnischen und hydrogeologischen Verhältnisse in den überlagernden Gesteinsformationen werden als entscheidrelevant eingestuft, da sie grundsätzlich die bautechnische Machbarkeit und die Sicherheit beeinflussen können. Die natürliche Gasführung im Wirtgestein kann hingegen durch bauliche und betriebliche Massnahmen kontrolliert werden und ist deswegen nicht entscheidrelevant (aber Berücksichtigung bei qualitativer Bewertung).	-	-	-

Tab. A-1: (Fortsetzung)



## Anhang B: Lagerperimeter für die verschiedenen Standortgebiete

Tab. B-1: Ausgewählte Kenndaten für die relevanten Lagerperimeter sowie Erläuterungen zu den Ungewissheiten und Sensitivitäten.

In dieser Tabelle sind die massgebenden Lagerperimeter für die Einengung aufgeführt und zudem alle alternativen Lagerperimeter, die zur Untersuchung der Sensitivitäten und Ungewissheiten verwendet werden

Die aufgeführten Tiefenlagen entsprechen den effektiv verwendeten Optimierungs-Anforderungen, ausser wenn sie eingeklammert sind. Wenn eingeklammert, wurde der betreffende Indikator nicht in die Optimierung einbezogen bzw. hatte bei der Optimierung keinen Einfluss. Die mit einem Stern (\*) markierten Lagerperimeter werden in die qualitative Bewertung einbezogen.

- 1) In den Kürzeln der Lagerperimeter steht "mLE" für massgebender Lagerperimeter für die Einengung, "aL1" für alternativer Lagerperimeter 1, "aL2" für alternativer Lagerperimeter 2 und "aLi" für alternativer Lagerperimeter i. "r", "t" und "u" stehen für die Varianten "Referenzwerte", "tief" und "untief" bezüglich Ungewissheiten Tiefenlage der Wirtgesteine.
- 2) Indikator 'Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion'.
- 3) Indikator 'Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen'. [m u.E.] bedeutet [m unter lokaler Erosionsbasis].
- 4) Indikator 'Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)'.
- 5) Dort, wo zwei Zahlen oder mehr aufgeführt sind, ergeben sich in der Abgrenzung mehrere Flächen, von welchen nur eine einzige für die Einengungsentscheide genutzt wird. Diese wird als prioritäre Fläche bezeichnet. Die weiteren Flächen sind eingeklammert.
- 6) Der Ausdruck "grösser" bedeutet in dieser Tabelle, dass im GIS-Schneideprozess mit einer Tiefe des Wirtgesteins gerechnet wurde, die grösser ist als im Referenzfall (Ungewissheiten in Richtung grösserer Tiefen). Analog bedeutet der Ausdruck "geringer", dass im GIS-Schneideprozess mit einer Tiefe des Wirtgesteins gerechnet wurde, die geringer sind als im Referenzfall (Ungewissheiten in Richtung geringerer Tiefen).

Tab. B-1: (Fortsetzung)

Lagerperimeter <sup>1)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.T.] <sup>2)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.E.] <sup>3)</sup>	Maximale Tiefenlage [m u.T.] <sup>4)</sup>	Einstufung, zusätzliche und modifizierte Anforderungen sowie Erläuterungen zu den Auswirkungen	Fläche <sup>5)</sup> [km <sup>2</sup> ]
SMA-SR-mLE-r (*)	(272)	100	(394)	Massgebender Lagerperimeter. Zusätzliche Anforderung: Meidung Neuhauserwald-Rinne.	3.7 (+2.7)
SMA-SR-aL1-r (*)	251	50	(426)	Zusätzliche Anforderung: Meidung Neuhauserwald-Rinne. Lockerung der Anforderungen an minimale Tiefenlage [m u.E.] gegenüber mLE ergibt markant grössere Fläche, aber unbefriedigende minimale Tiefenlage [m u.E.].	6.7 (+2.7)
SMA-SR-aL2-r	300	100	(394)	Leicht erhöhte Anforderung an minimale Tiefenlage [m u.T.] gegenüber mLE ergibt deutlich zu kleine Fläche.	1.9
SMA-SR-aL3-r (*)	251	100	(409)	Keine Meidung der Neuhauserwald-Rinne. Bei gleichen Anforderungen wie mLE ist resultierende Fläche deutlich grösser.	7.2
SMA-SR-aL4-t (*)	(318)	150	(448)	Zusätzliche Anforderung: Meidung Neuhauserwald-Rinne. Bei grösserer Tiefenlage WG <sup>6)</sup> können Anforderungen an minimale Tiefenlagen [m u.T.] bzw. [m u.E.] gegenüber mLE erhöht werden.	3.3 (+2.7)
SMA-SR-aL5-t (*)	300	100	(467)	Zusätzliche Anforderung: Meidung Neuhauserwald-Rinne. Bei grösserer Tiefenlage WG und Lockerung der Anforderung an minimale Tiefenlage [m u.E.] gegenüber vorangehendem Fall ergibt sich grössere Fläche.	6.4 (+2.7)
SMA-SR-aL6-u (*)	(224)	50	(349)	Bei geringerer Tiefenlage WG müssen Anforderungen an minimale Tiefenlagen ([m u.T.] und [m u.E.]) gegenüber mLE gelockert werden, um ausreichende Fläche zu erhalten.	4.0 (+2.9)
SMA-ZNO-mLE-r (*)	401	(297)	600	Massgebender Lagerperimeter.	6.5 (+3.8)
SMA-ZNO-mLE-r-manuell	401	(297)	600	Manuell optimiert, ausgehend vom massgebenden Lagerperimeter.	3.8
SMA-ZNO-aL1-r (*)	351	(281)	550	Bei Lockerung der minimalen Tiefenlage [m u.T.] gegenüber mLE resultiert ausreichend grosse Fläche bei günstigeren Bedingungen bzgl. maximaler Tiefenlage.	3.7

Tab. B-1: (Fortsetzung)

Lagerperimeter <sup>1)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.T.] <sup>2)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.E.] <sup>3)</sup>	Maximale Tiefenlage [m u.T.] <sup>4)</sup>	Einstufung, zusätzliche und modifizierte Anforderungen sowie Erläuterungen zu den Auswirkungen	Fläche <sup>5)</sup> [km <sup>2</sup> ]
SMA-ZNO-mLE-t (*)	400	(334)	600	Bei grösserer Tiefenlage WG ergibt sich mit mLE vergleichbaren Bedingungen immer noch ausreichende Fläche.	5.0
SMA-ZNO-mLE-u (*)	400	(299)	600	Bei geringerer Tiefenlage WG ergibt sich grosse Fläche.	10.9
SMA-NL-mLE-r (*)	(591)	(556)	749	Massgebender Lagerperimeter. Anforderung an Platzbedarf ist nicht erfüllt.	1.2
SMA-NL-aL1-r (*)	(589)	(532)	800	Erst bei Lockerung der Anforderungen an maximale Tiefenlage gegenüber mLE auf unbefriedigendes Niveau ergibt sich knapp ausreichende Fläche.	4.5
SMA-NL-aL1-t	(637)	(608)	799	Bei grösserer Tiefenlage WG wird Fläche viel zu klein, auch wenn Anforderungen an maximale Tiefenlage gegenüber mLE gelockert sind.	0.6
SMA-NL-mLE-u (*)	(541)	(461)	750	Auch bei geringerer Tiefenlage WG ergibt sich knapp akzeptable Fläche nur bei unbefriedigender Tiefenlage [m u.T.].	5.6
SMA-JO-mLE-r (*)	350	(78)	550	Massgebender Lagerperimeter.	23.4
SMA-JO-mLE-r-manuell	350	(213)	542	Manuell optimiert, ausgehend vom massgebenden Lagerperimeter.	4.6
SMA-JO-mLE-t (*)	(363)	(272)	550	Bei grösserer Tiefenlage WG vermindert sich Fläche stark bei gleichen Annahmen bzgl. maximaler Tiefenlage.	5.7 (+5.1 +3.2 +4.3)
SMA-JO-aL1-t	350	(85)	600	Bei grösserer Tiefenlage WG und Lockerung der Anforderungen an maximale Tiefenlage gegenüber mLE ergibt sich sehr grosse Fläche.	37.6
SMA-JO-mLE-u	350	(91)	(540)	Bei geringerer Tiefenlage WG ergibt sich sehr grosse Fläche.	20.0
SMA-JO-aL2-u (*)	350	(91)	500	Bei geringerer Tiefenlage WG ergibt sich noch ausreichend grosse Fläche bei günstigeren Bedingungen bzgl. maximaler Tiefenlage.	9.6 (+2.8)
SMA-JS-mLE-r (*)	(365)	(288)	600	Massgebender Lagerperimeter.	12.6
SMA-JS-mLE-r-manuell	(365)	(288)	602	Manuell optimiert, ausgehend vom massgebenden Lagerperimeter.	9.0

Tab. B-1: (Fortsetzung)

Lagerperimeter <sup>1)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.T.] <sup>2)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.E.] <sup>3)</sup>	Maximale Tiefenlage [m u.T.] <sup>4)</sup>	Einstufung, zusätzliche und modifizierte Anforderungen sowie Erläuterungen zu den Auswirkungen	Fläche <sup>5)</sup> [km <sup>2</sup> ]
SMA-JS-mLE-t	(435)	(360)	600	Bei grösserer Tiefenlage WG wird Fläche zu klein.	3.9
SMA-JS-aL1-t (*)	(435)	(360)	650	Bei grösserer Tiefenlage WG muss maximale Tiefenlage gegenüber mLE erhöht werden für ausreichend grosse Fläche.	8.3
SMA-JS-mLE-u	(287)	(211)	600	Bei geringerer Tiefenlage WG ergibt sich sehr grosse Fläche.	20.8
SMA-JS-aL2-u	301	(219)	500	Bei geringerer Tiefenlage WG und bei Lockerung der maximalen Tiefenlage [m u.T.] und Lockerung der Anforderungen an minimale Tiefenlage [m u.T.] gegenüber mLE ergibt sich knapp ausreichende Fläche.	5.8
SMA-JS-aL3-u (*)	301	(219)	550	Bei geringerer Tiefenlage WG und bei Erhöhung der maximalen Tiefenlage gegenüber vorangehendem Fall ergibt sich grosse Fläche.	16.6
SMA-WLB-mLE-r (*) Ebene 540 m ü.M. Ebene 400 m ü.M. Ebene 200 m ü.M.	404 601 601	(251) (441) (414)	(743) (935) (1139)	Massgebender Lagerperimeter.	1.1 +0.8 +2.6
SMA-WLB-mLE-re200 (*) Ebene 540 m ü.M. Ebene 400 m ü.M. Ebene 200 m ü.M.	404 601 601	(122) (307) (313)	(743) (935) (1139)	Gegenüber mLE ungünstigere Annahme zur glazialen Übertiefung (200 m statt 50 m).	1.1 +0.8 +2.6
SMA-WLB-aL1-r (*) Ebene 540 m ü.M. Ebene 400 m ü.M. Ebene 200 m ü.M.	401 605 601	(251) (442) (445)	(743) (935) (1139)	Gegenüber mLE Wirtgestein ohne tertiäre Schiefer, ergibt reduziertes Platzangebot.	0.9 +0.5 +1.8
SMA-WLB-aL1-re200 (*) Ebene 540 m ü.M. Ebene 400 m ü.M. Ebene 200 m ü.M.	401 605 601	(122) (306) (340)	(743) (935) (1139)	Gegenüber mLE Wirtgestein ohne tertiäre Schiefer und mit ungünstigeren Annahme zur glazialen Übertiefung (200 m statt 50 m), ergibt reduziertes Platzangebot.	0.9 +0.5 +1.8
SMA-WLB-aL2-r (*) Ebene 540 m ü.M. Ebene 400 m ü.M. Ebene 200 m ü.M.	404 503 502	(251) (357) (321)	(743) (932) (1139)	Gegenüber mLE reduzierte Überdeckung der Lagerebenen 400 m ü.M. und 200 m ü.M. auf 500 m, ergibt deutlich grösseres Platzangebot.	1.1 +1.4 +3.2



Tab. B-1: (Fortsetzung)

Lagerperimeter <sup>1)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.T.] <sup>2)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.E.] <sup>3)</sup>	Maximale Tiefenlage [m u.T.] <sup>4)</sup>	Einstufung, zusätzliche und modifizierte Anforderungen sowie Erläuterungen zu den Auswirkungen	Fläche <sup>5)</sup> [km <sup>2</sup> ]
HAA-ZNO-mLE-r (*)	(503)	451	699	Massgebender Lagerperimeter.	7.3
HAA-ZNO-mLE-r-manuell	(525)	453	699	Manuell optimiert, ausgehend vom massgebenden Lagerperimeter.	5.0
HAA-ZNO-aL1-r (*)	500	(417)	699	Bei Lockerung der Anforderungen an minimale Tiefenlage [m u.E.] gegenüber mLE erhöht sich Fläche.	9.3
HAA-ZNO-mLE-t (*)	(502)	450	700	Bei grösserer Tiefenlage WG ergibt sich gegenüber mLE grössere Fläche.	8.8
HAA-ZNO-mLE-u	(518)	450	699	Bei geringerer Tiefenlage WG ergibt sich ausreichend grosse Fläche.	5.1
HAA-ZNO-aL2-u (*)	500	(421)	699	Bei geringerer Tiefenlage WG und leichter Lockerung der Anforderungen an minimale Tiefenlage [m u.E.] gegenüber mLE ergibt sich leicht grössere Fläche.	7.3
HAA-NL-mLE-r (*)	(593)	(532)	800	Massgebender Lagerperimeter. Anforderung an Platzbedarf ist nicht erfüllt, bei unbefriedigender maximaler Tiefenlage.	4.2
HAA-NL-aL1-r (*)	(589)	(530)	850	Bei Verwendung grösserer maximaler Tiefenlage (unbefriedigendes Niveau) bleibt Fläche trotzdem knapp zu klein.	7.5
HAA-NL-aL2-r (*)	(589)	(530)	900	Erst wenn Anforderungen an maximale Tiefenlage gegenüber mLE auf sehr unbefriedigendes Niveau gelockert werden, ergibt sich ausreichend grosse Fläche.	10.6
HAA-NL-mLE-t	(639)	(609)	799	Bei grösserer Tiefenlage WG wird Fläche viel zu klein.	0.6
HAA-NL-aL1-t	(636)	(592)	849	Bei grösserer Tiefenlage WG resultiert auch bei Lockerung der Anforderungen an maximale Tiefenlage gegenüber mLE eine ungenügende Fläche.	3.1
HAA-NL-aL2-t	(636)	(593)	900	Bei grösserer Tiefenlage WG resultiert auch bei weiterer Lockerung der Anforderungen an maximale Tiefenlage gegenüber mLE keine ausreichend grosse Fläche.	5.9
HAA-NL-mLE-u (*)	(541)	(460)	800	Bei geringerer Tiefenlage WG ergibt sich bei unbefriedigender maximaler Tiefenlage eine genügend grosse Fläche.	9.8

Tab. B-1: (Fortsetzung)

Lagerperimeter <sup>1)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.T.] <sup>2)</sup>	Minimale Tiefenlage [m u.E.] <sup>3)</sup>	Maximale Tiefenlage [m u.T.] <sup>4)</sup>	Einstufung, zusätzliche und modifizierte Anforderungen sowie Erläuterungen zu den Auswirkungen	Fläche <sup>5)</sup> [km <sup>2</sup> ]
HAA-NL-aL3-u	(544)	(461)	750	Bereits bei leichter Erhöhung der Anforderungen bzgl. maximaler Tiefenlage gegenüber mLE wird Fläche zu klein.	5.3
HAA-JO-mLE-r (*)	400	200	(599)	Massgebender Lagerperimeter.	15.0
HAA-JO-mLE-r-manuell	400	201	(594)	Manuell optimiert, ausgehend vom massgebenden Lagerperimeter.	11.9
HAA-JO-aL1-r	450	201	(585)	Bereits bei leichter Erhöhung der Anforderungen an minimale Tiefenlage [m u.T.] gegenüber mLE nimmt Fläche stark ab und wird eher zu klein.	5.8
HAA-JO-aL2-r (*)	450	(177)	(585)	Falls Bildung Durchbruchsrinne nicht berücksichtigt wird, wird Fläche gegenüber vorangehendem Fall etwas grösser und knapp ausreichend.	6.4
HAA-JO-aL3-r	(419)	250	(578)	Schon bei leichter Erhöhung der Anforderungen an minimale Tiefenlage [m u.E.] gegenüber mLE resultiert zu kleine Fläche.	3.0
HAA-JO-aL4-r	451	250	(578)	Wenn gegenüber vorangehendem Fall auch Anforderungen an minimale Tiefenlage [m u.T.] leicht erhöht werden, ergibt sich viel zu kleine Fläche.	2.1
HAA-JO-aL4-t (*)	451	250	(662)	Bei grösserer Tiefenlage WG ergibt sich grosszügige Fläche.	14.5
HAA-JO-aL5-u (*)	350	151	(539)	Bei geringerer Tiefenlage WG müssen Anforderungen an minimale Tiefenlage ([m u.T.] bzw. [m u.E.]) gegenüber mLE gelockert werden, um ausreichend grosse Fläche zu erhalten.	16.3
HAA-JO-aL6-u (*)	400	151	(535)	Bei geringerer Tiefenlage WG und Erhöhung der Anforderungen an minimale Tiefenlage [m u.T.] gegenüber vorangehendem Fall ist Fläche nur noch knapp ausreichend gross.	6.3

## B.1 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Südranden

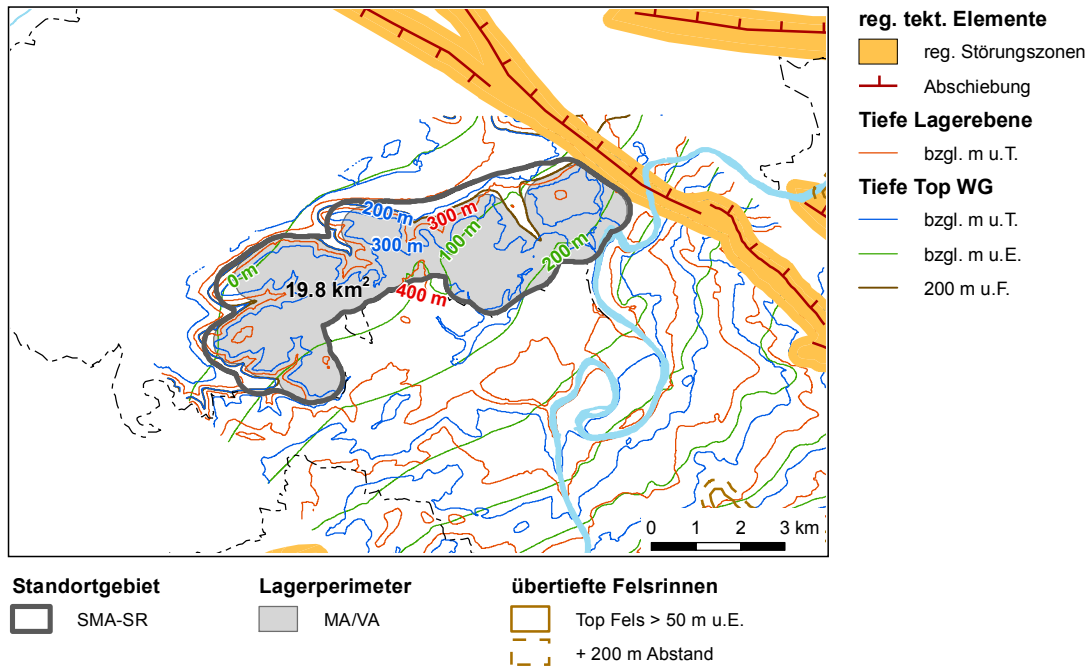


Fig. B.1-1: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).

Tab. B.1-1: Fall SMA-SR-MA/VA.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	200	-20	250	200	0	
Max	375	263	425	373		
Median	313	90	363	310		19.8

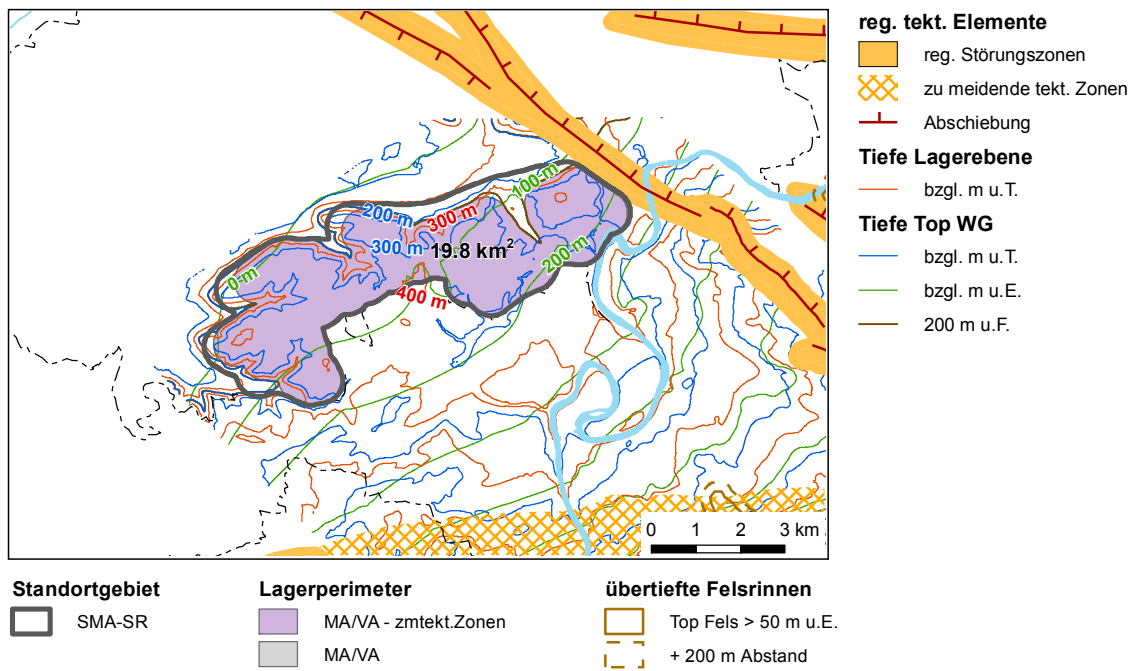


Fig. B.1-2: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.

Keine zu meidenden tektonischen Zonen vorhanden im Standortgebiet.

Tab. B.1-2: Fall SMA-SR-MA/VA-mod.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	200	-20	250	200	0	
Max	375	263	425	373		
Median	313	90	363	310		19.8

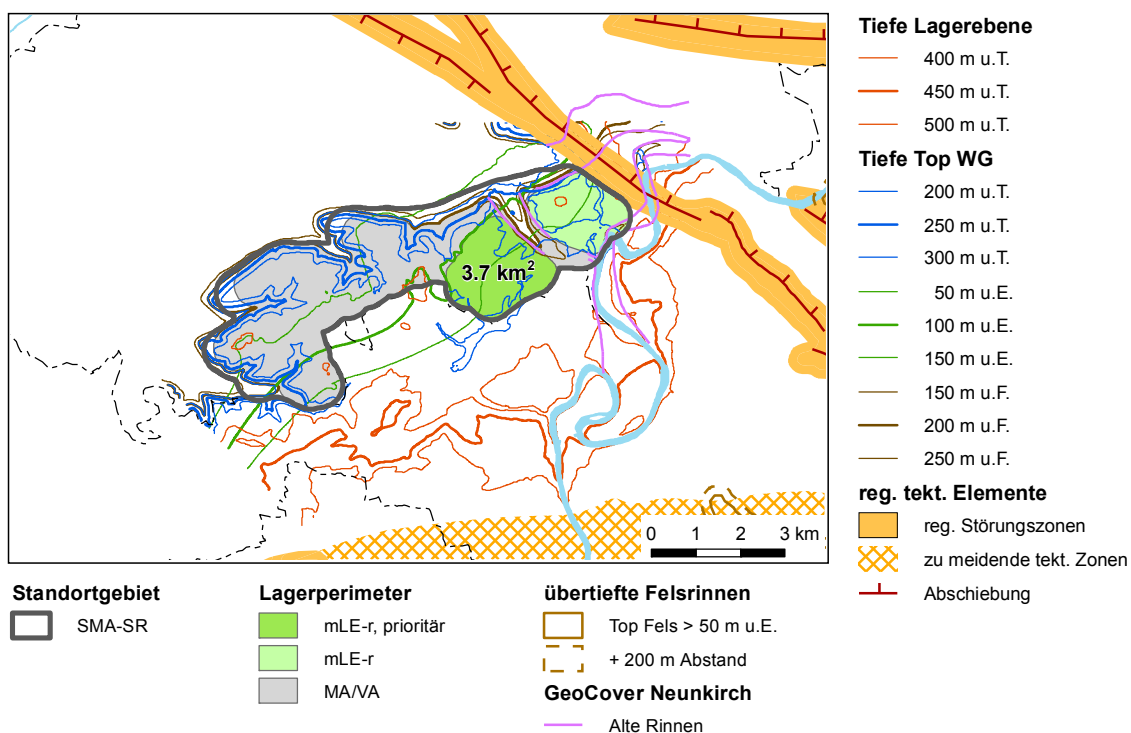


Fig. B.1-3: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), Teilfläche West (prioritäre Fläche).

Tab. B.1-3: Fall SMA-SR-mLE-r (Teilfläche West).

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	272	100	322	221	0	
Max	344	220	394	341		
Median	311	151	361	308		3.7 (+ 2.7)

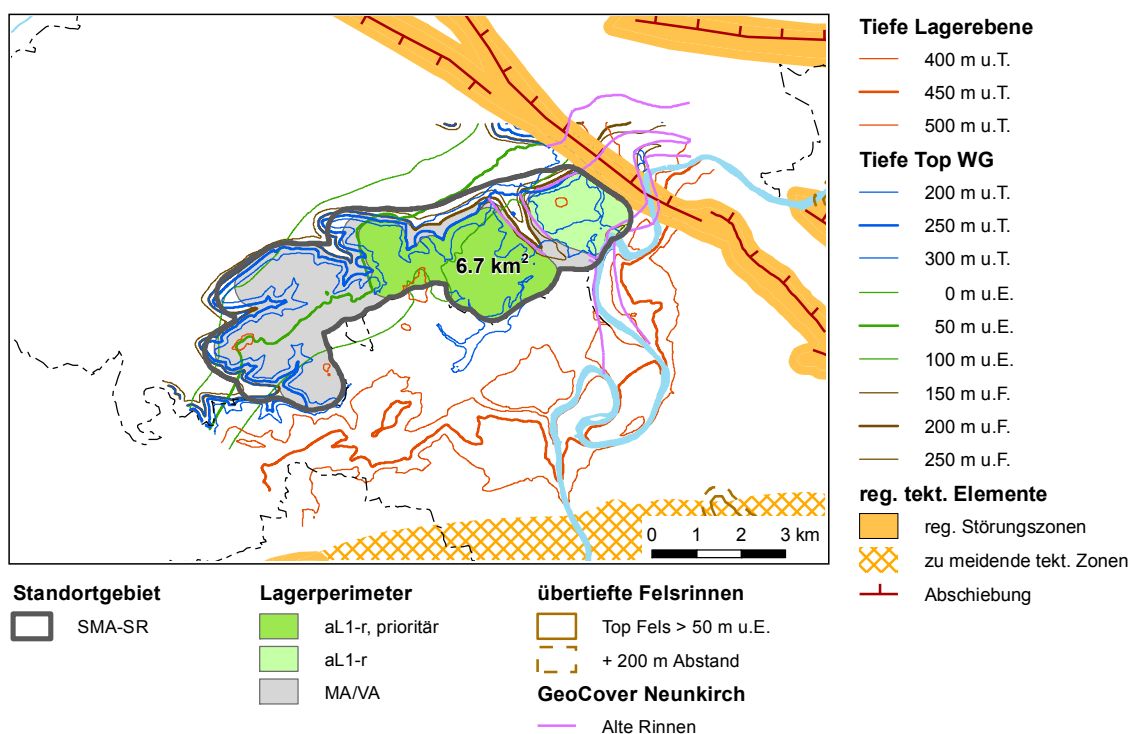


Fig. B.1-4: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL1-r (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche West (prioritäre Fläche).

Tab. B.1-4: Fall SMA-SR-aL1-r (Teilfläche West).

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagererebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	251	50	301	228	0	
Max	376	221	426	373		
Median	313	108	363	311		6.7 (+ 2.7)

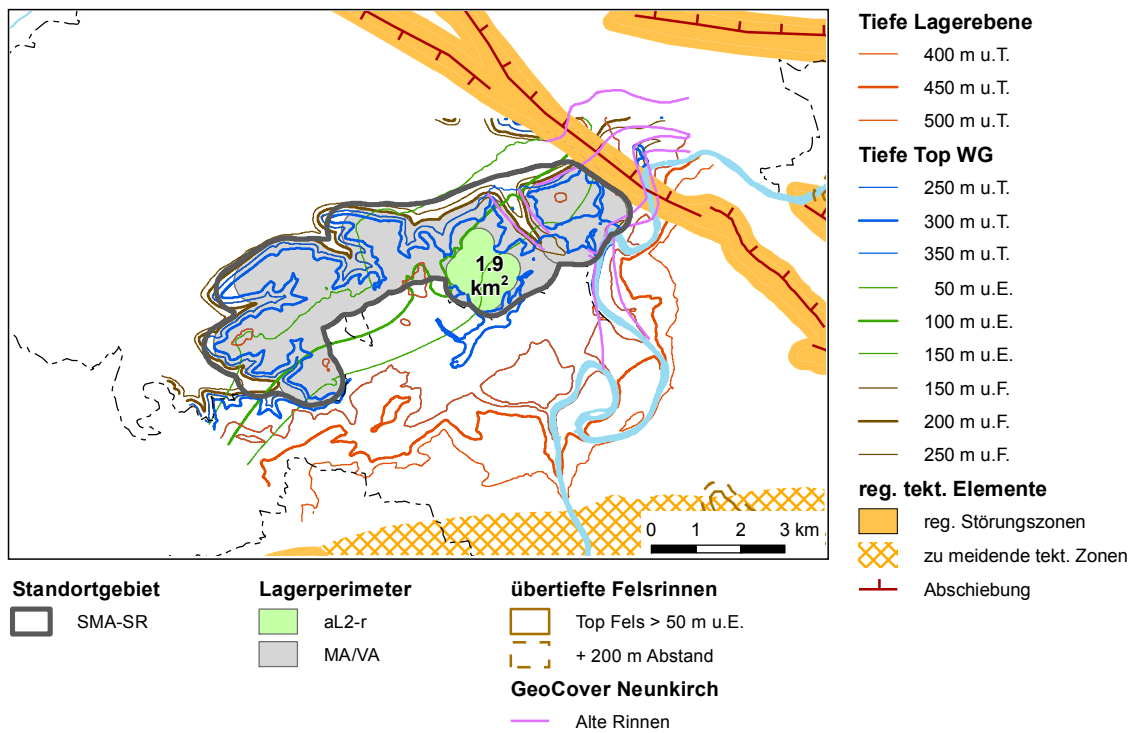


Fig. B.1-5: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL2-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.1-5: Fall SMA-SR-aL2-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	300	100	350	292	0	
Max	344	189	394	340		
Median	318	140	368	316		1.9

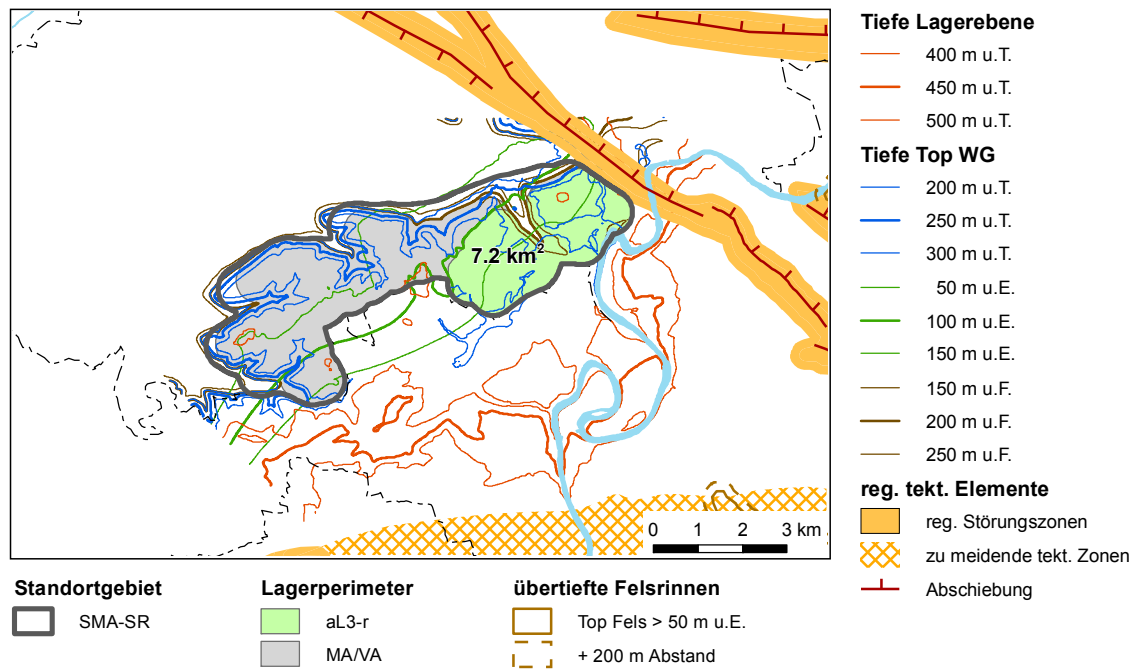


Fig. B.1-6: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL3-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.1-6: Fall SMA-SR-aL3-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	251	100	301	200	0	
Max	359	263	409	349		
Median	310	158	360	305		7.2



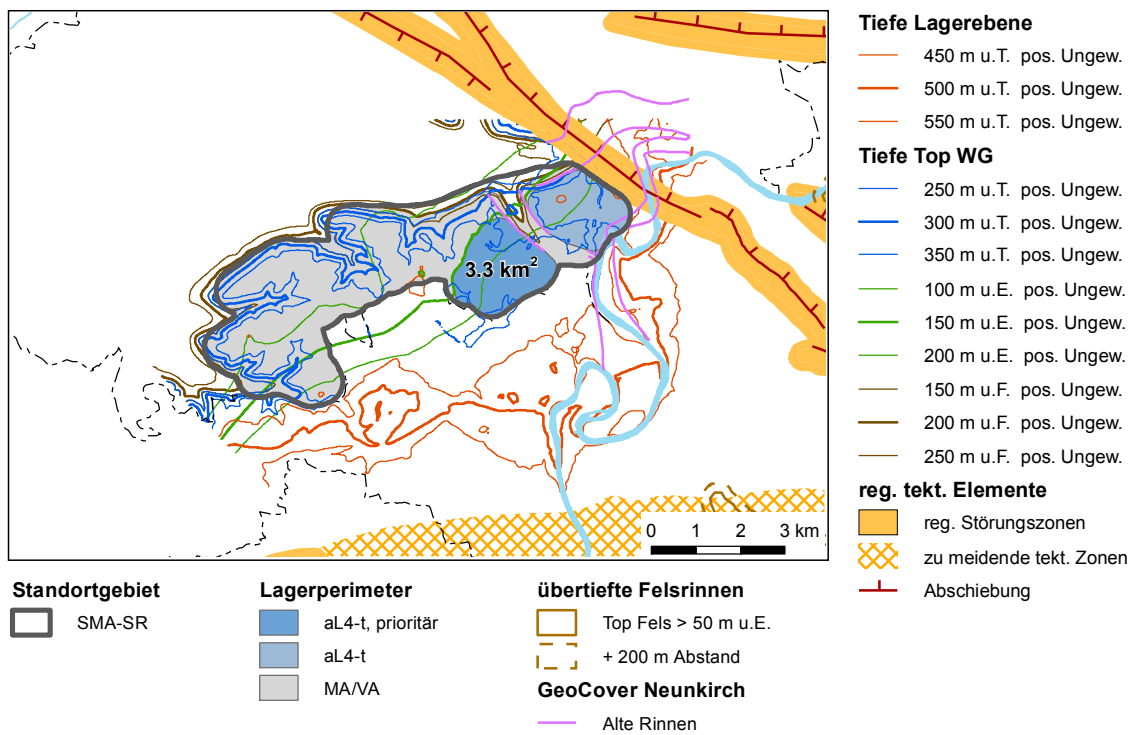


Fig. B.1-7: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL4-t (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche West (prioritäre Fläche).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.1-7: Fall SMA-SR-aL4-t (Teilfläche West).

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	318	150	368	276	22	
Max	398	277	448	396		
Median	360	209	410	357		3.3 (+ 2.7)

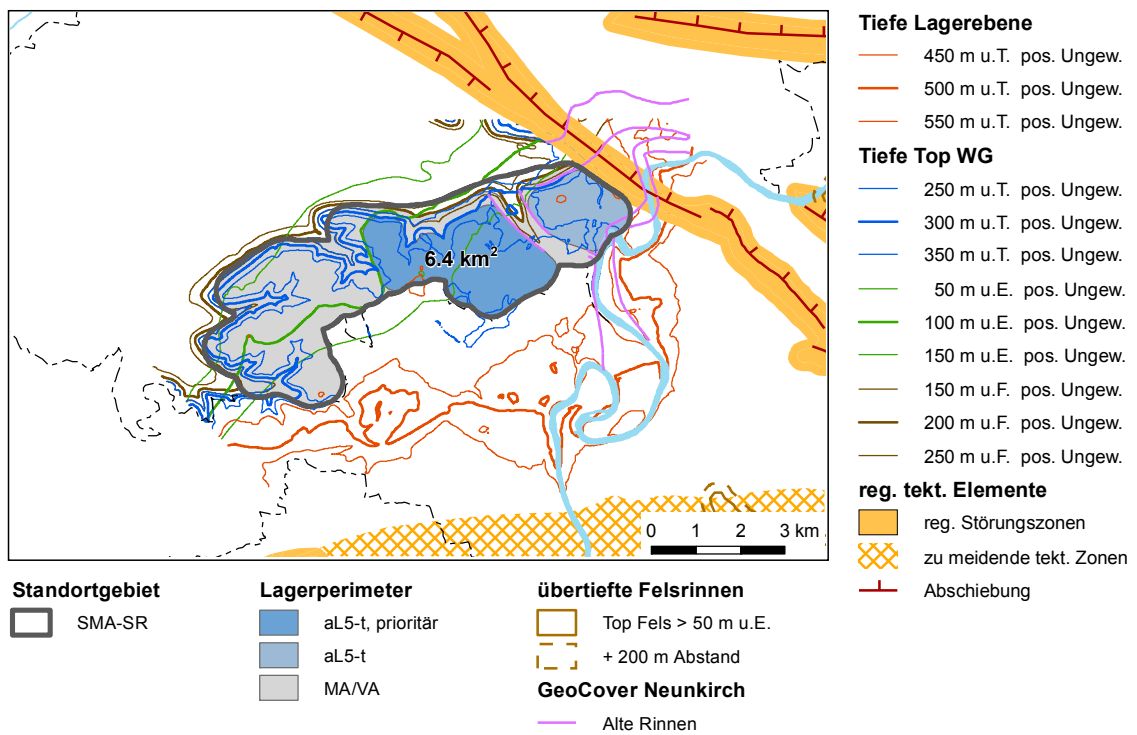


Fig. B.1-8: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL5-t (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche West (prioritäre Fläche).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.1-8: Fall SMA-SR-aL5-t (Teilfläche West).

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	300	100	350	272	0	
Max	417	277	467	415		
Median	360	156	410	358		6.4 (+ 2.7)

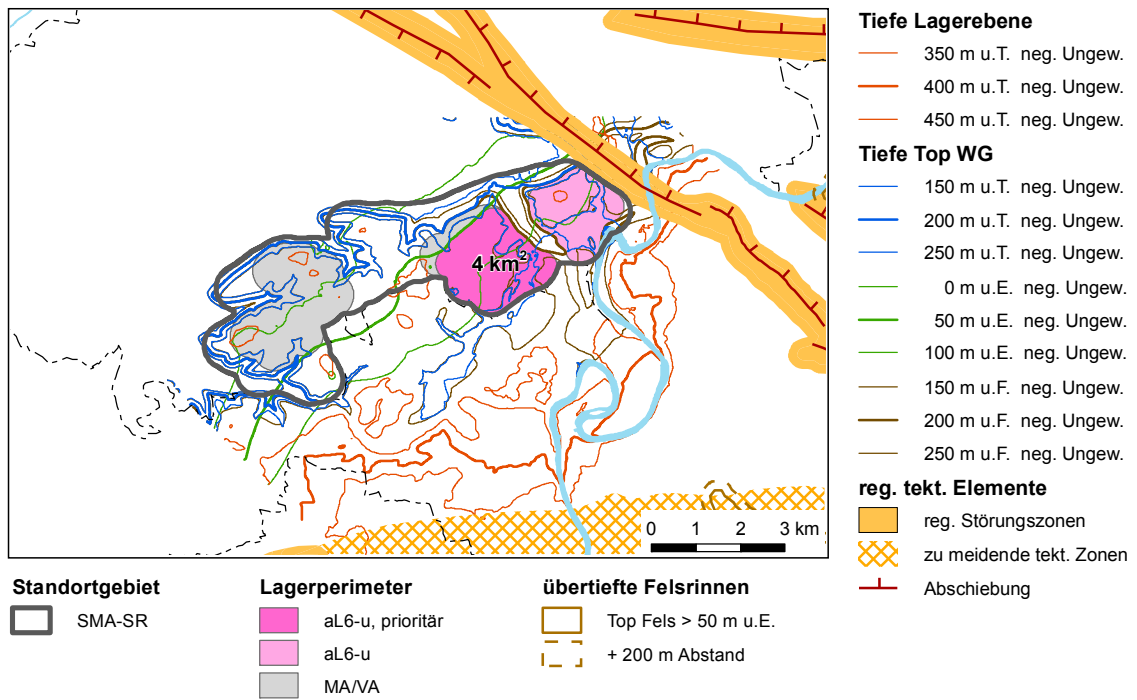


Fig. B.1-9: Lagerperimeter Südranden: Fall SMA-SR-aL6-u (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche West (prioritäre Fläche).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.1-9: Fall SMA-SR-aL6-u (Teilfläche West).

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	224	50	274	201	0	
Max	299	165	349	298		
Median	263	94	313	261		4.0 (+ 2.9)

**B.2 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Zürich Nordost**

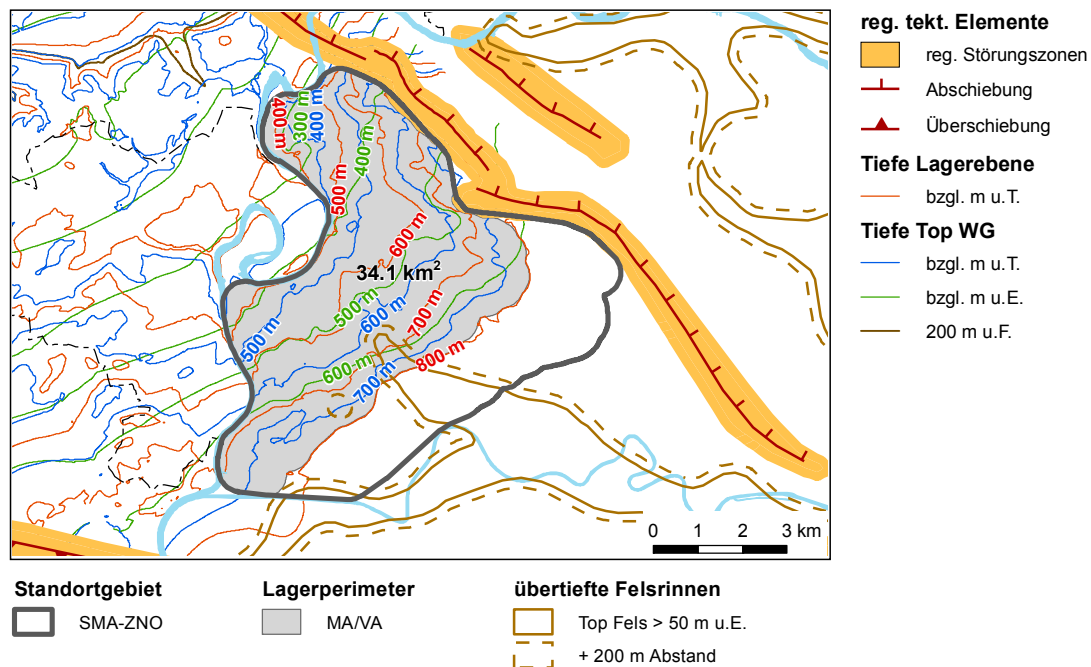


Fig. B.2-1: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).

Tab. B.2-1: Fall SMA-ZNO-MA/VA.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	302	271	352	276	0	
Max	750	716	800	746		
Median	591	505	641	552		34.1

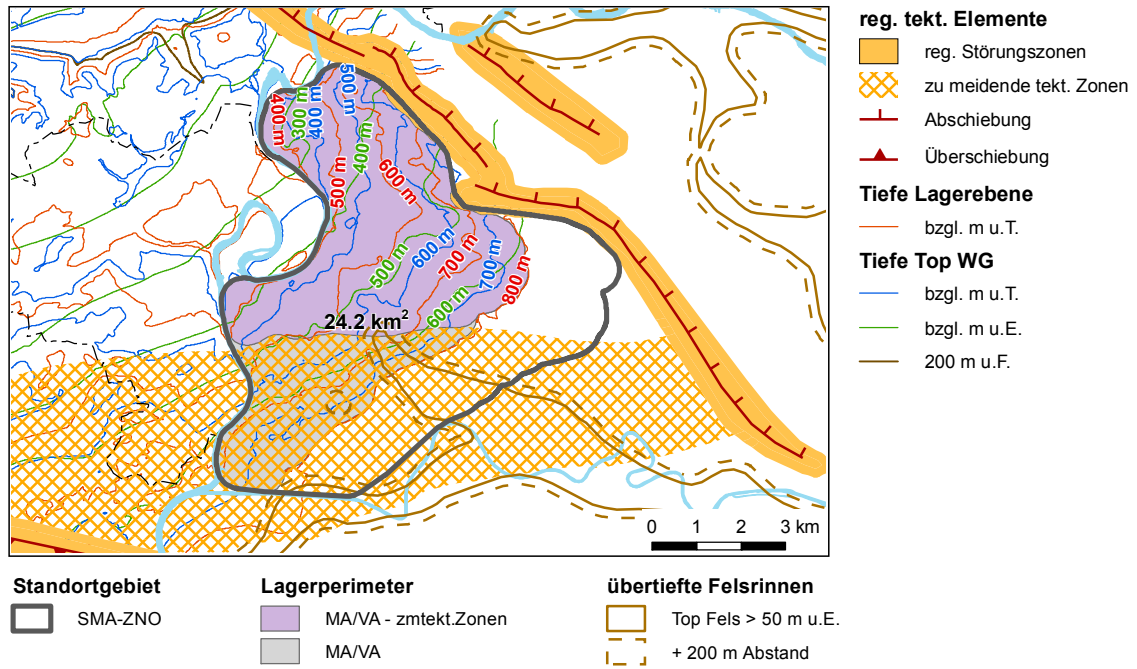


Fig. B.2-2: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.

Tab. B.2-2: Fall SMA-ZNO-MA/VA-mod.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	303	271	353	277	0	
Max	750	675	800	744		
Median	549	462	599	510		24.2

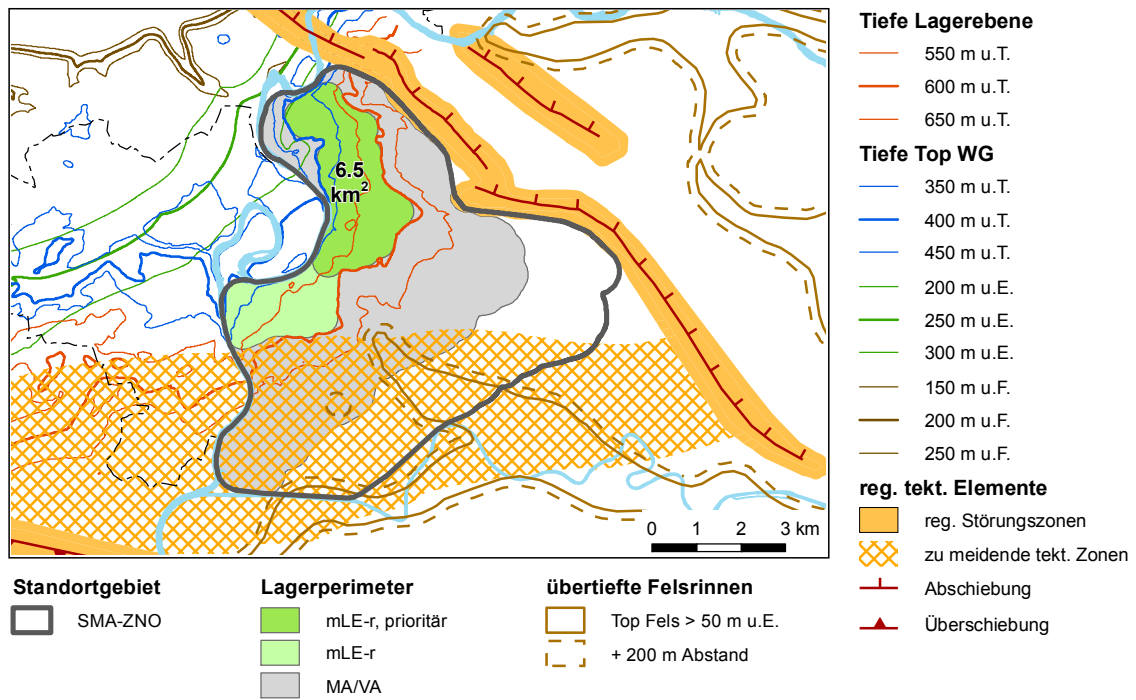


Fig. B.2-3: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), Teilfläche Nord (prioritäre Fläche).

Tab. B.2-3: Fall SMA-ZNO-mLE-r (Teilfläche Nord).

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	401	297	451	379	90	
Max	550	480	600	547		
Median	492	407	542	461		6.5 (+ 3.8)

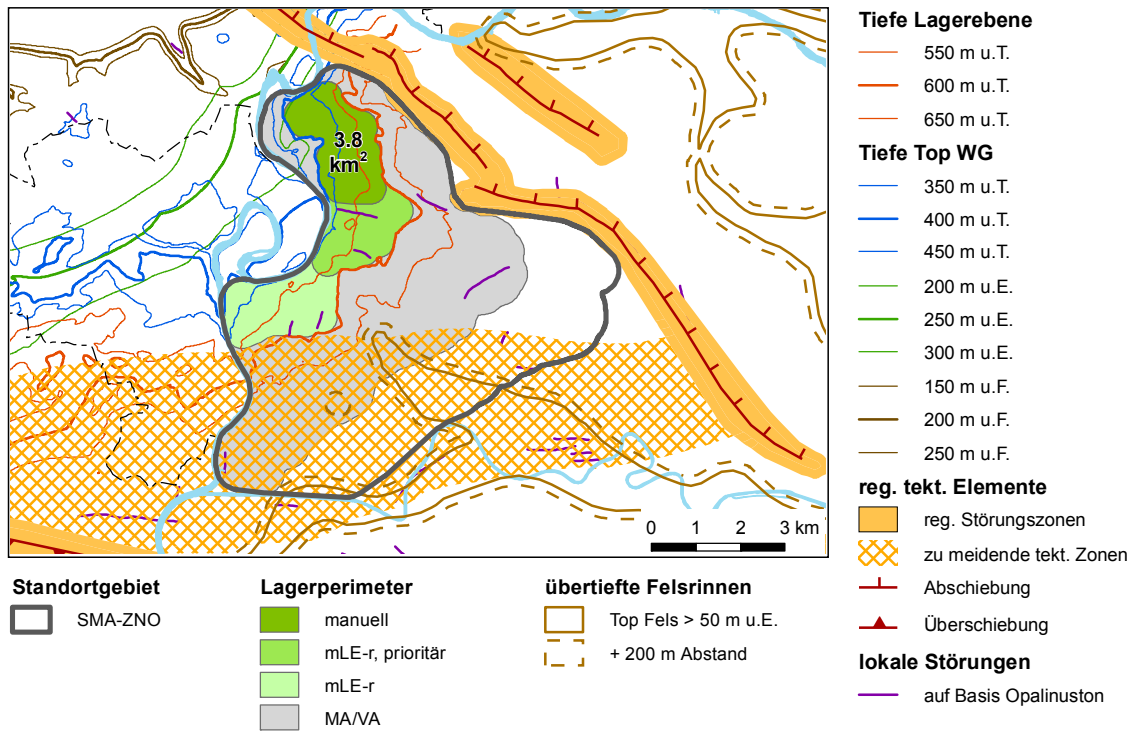


Fig. B.2-4: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert, ausgehend von Teilfläche Nord (prioritäre Fläche).

Tab. B.2-4: Fall SMA-ZNO-mLE-r-manuell.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	401	297	451	379	90	
Max	550	443	600	544		
Median	472	366	522	453		3.8

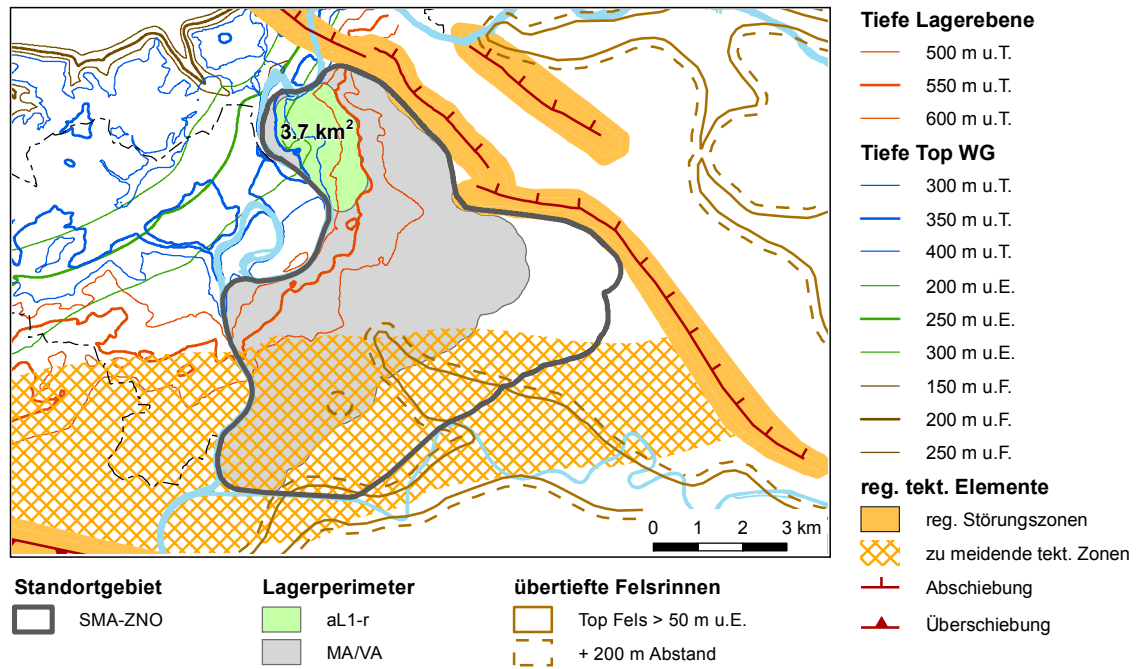


Fig. B.2-5: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.2-5: Fall SMA-ZNO-aL1-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	351	281	401	313	46	
Max	500	425	550	499		
Median	426	336	476	416		3.7



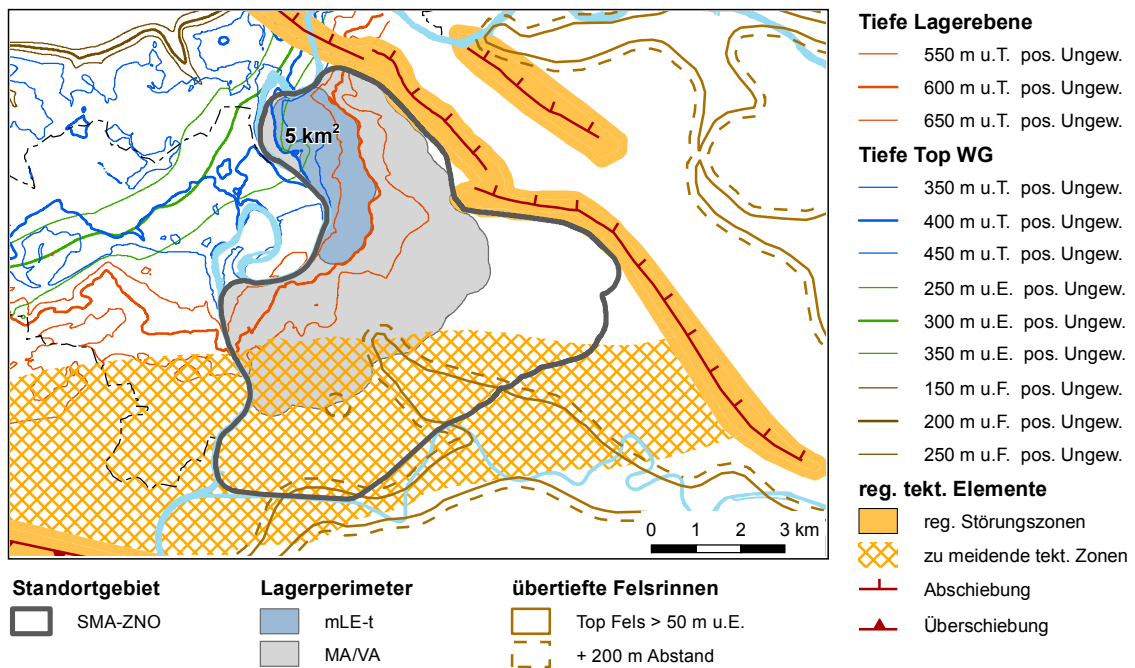


Fig. B.2-6: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-mLE-t (alternativer Lagerperimeter).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.2-6: Fall SMA-ZNO-mLE-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	400	334	450	365	90	
Max	550	488	600	548		
Median	496	404	546	474		5.0

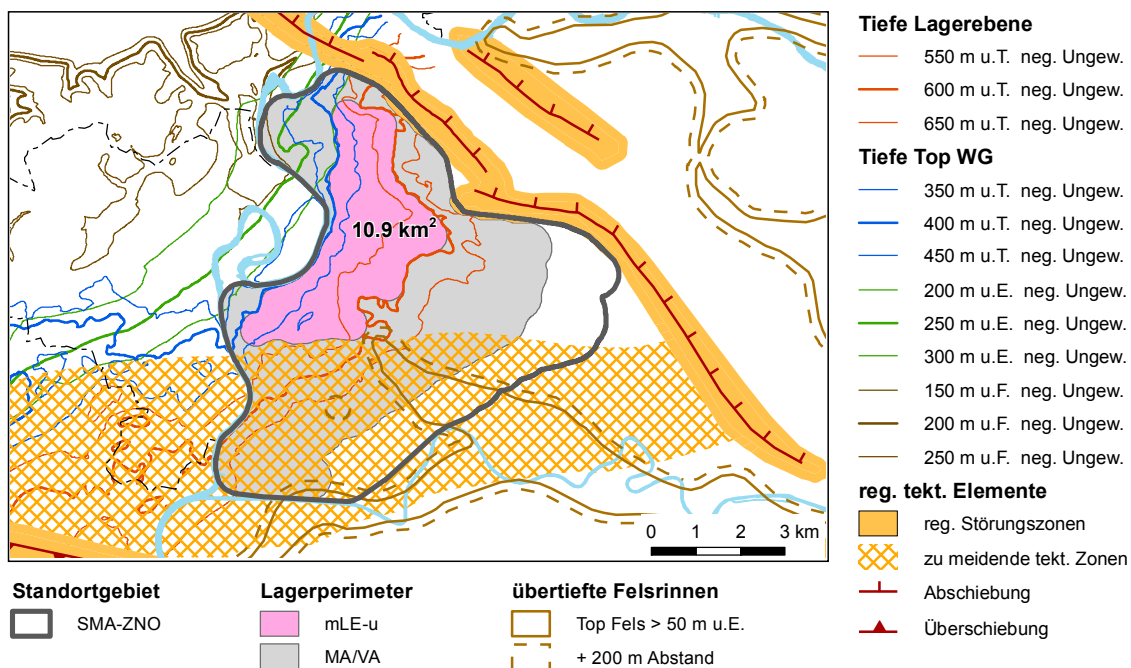


Fig. B.2-7: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall SMA-ZNO-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.2-7: Fall SMA-ZNO-mLE-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	400	299	450	348	90	
Max	550	476	600	550		
Median	480	405	530	437		10.9

### B.3 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern

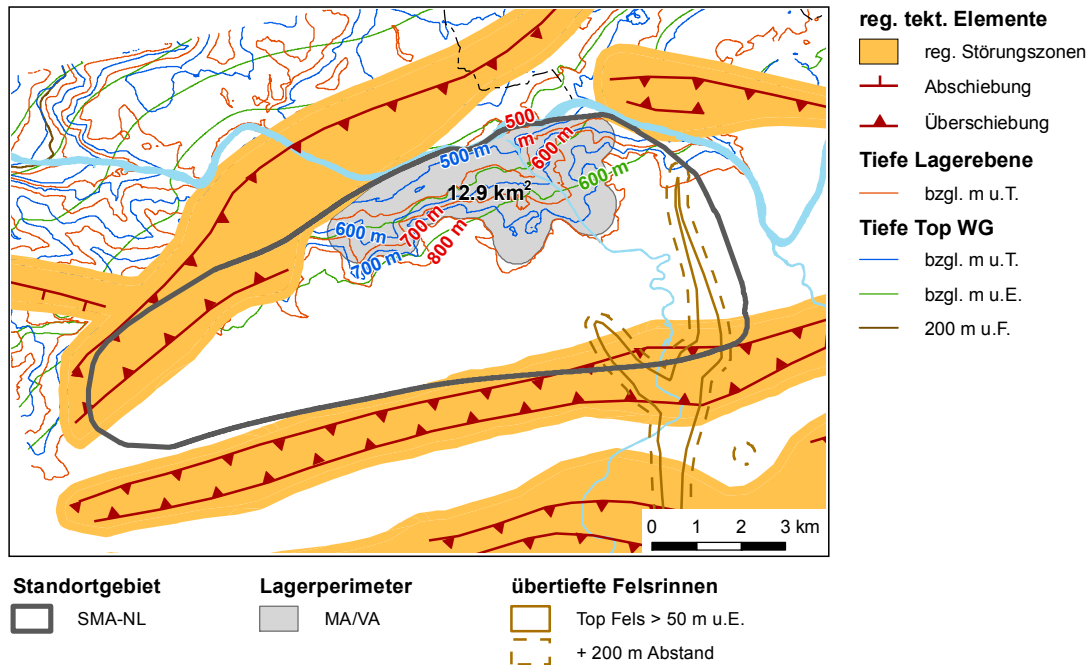


Fig. B.3-1: Lagerperimeter Nördlich Lägern (NL): Fall SMA-NL-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).

Tab. B.3-1: Fall SMA-NL-MA/VA.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagererebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	439	406	489	425	129	
Max	750	699	800	748		
Median	625	524	675	609		12.9

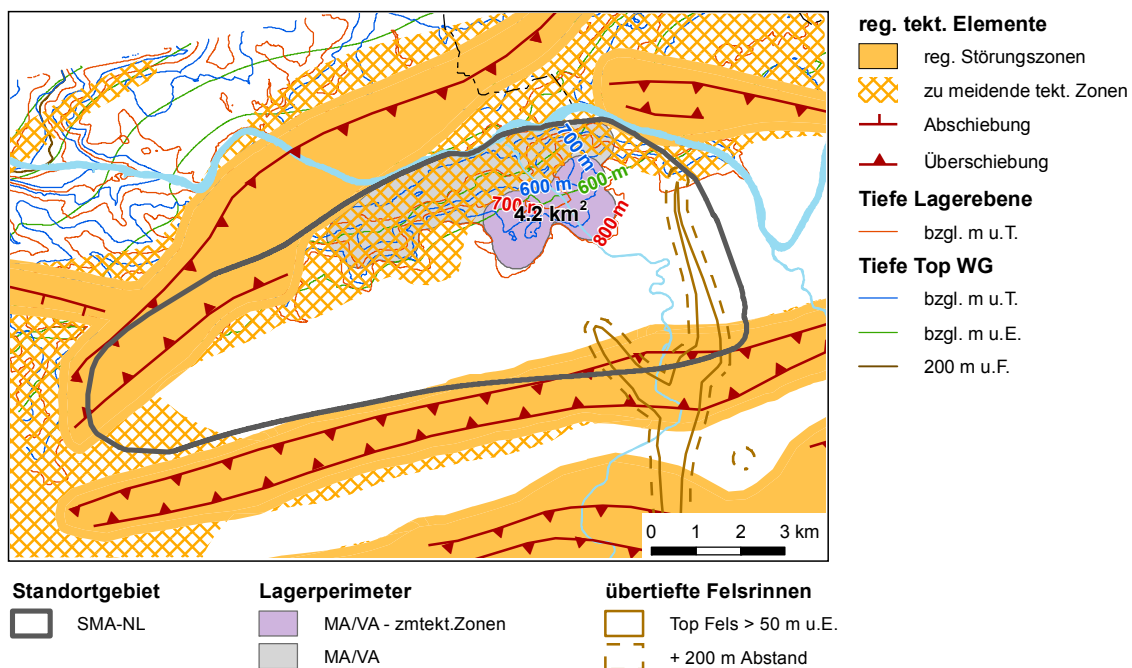


Fig. B.3-2: Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall SMA-NL-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.

Tab. B.3-2: Fall SMA-NL-MA/VA-mod.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	593	532	643	569	165	
Max	750	699	800	748		
Median	702	629	752	667		4.2

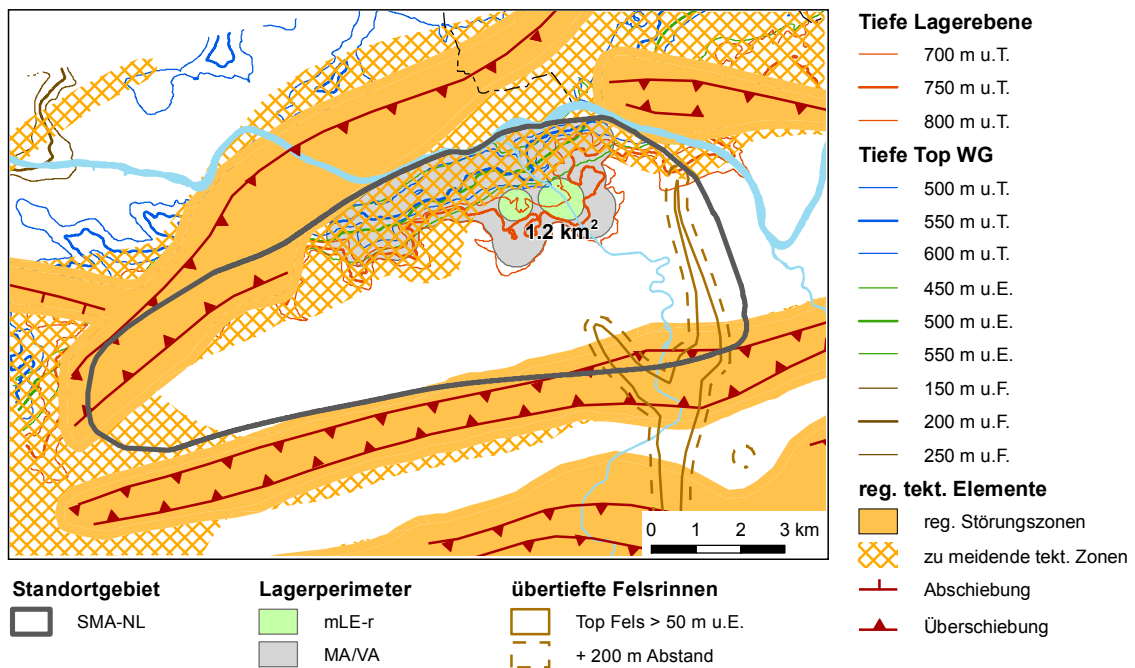


Fig. B.3-3: Lagerperimeter Nördlich Lägerö: Fall SMA-NL-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).

Um überhaupt eine bewertbare Fläche zu erhalten, werden die beiden Teilflächen für die Bewertung zusammengefasst, obschon dies eigentlich nicht den Vorgaben entspricht.

Tab. B.3-3: Fall SMA-NL-mLE-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	591	556	641	565	165	
Max	699	658	749	694		
Median	656	608	706	627		1.2 (0.4 + 0.7)

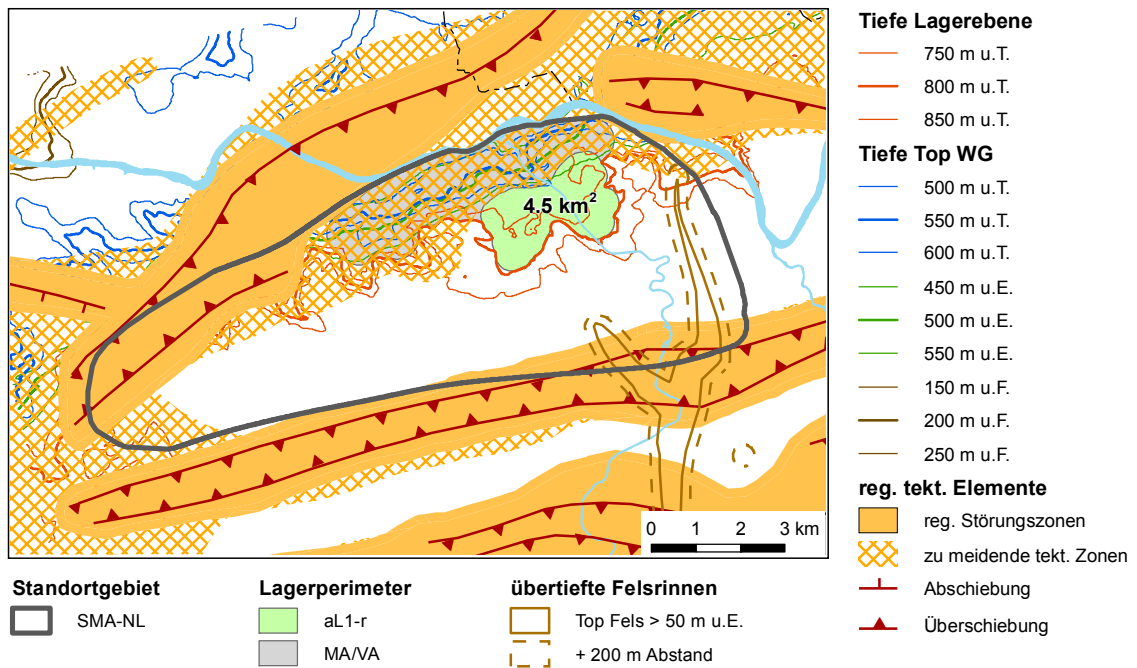


Fig. B.3-4: Lagerperimeter Nördlich Läger: Fall SMA-NL-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.3-4: Fall SMA-NL-aL1-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	589	532	639	566	165	
Max	750	707	800	748		
Median	703	630	753	669		4.5

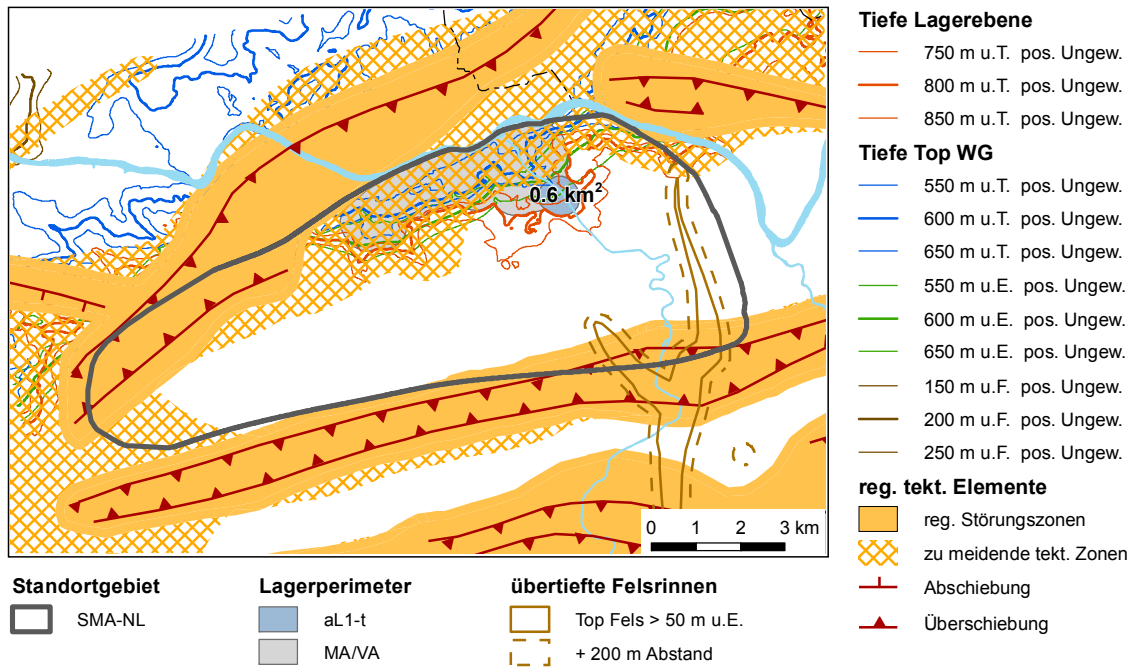


Fig. B.3-5: Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall SMA-NL-aL1-t (alternativer Lagerperimeter).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.3-5: Fall SMA-NL-aL1-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	637	608	687	619	165	
Max	699	667	799	686		
Median	675	644	725	656		0.6

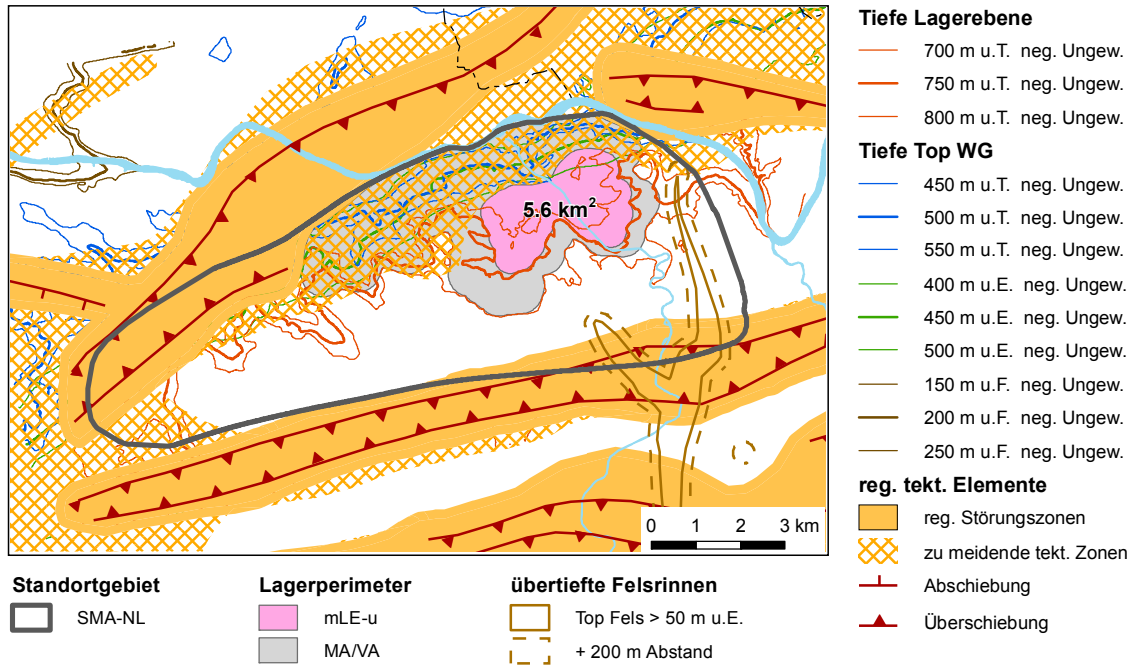


Fig. B.3-6: Lagerperimeter Nördlich Lägeringen: Fall SMA-NL-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.3-6: Fall SMA-NL-mLE-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	541	461	591	517	165	
Max	700	649	750	698		
Median	648	576	698	614		5.6



## B.4 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Jura Ost

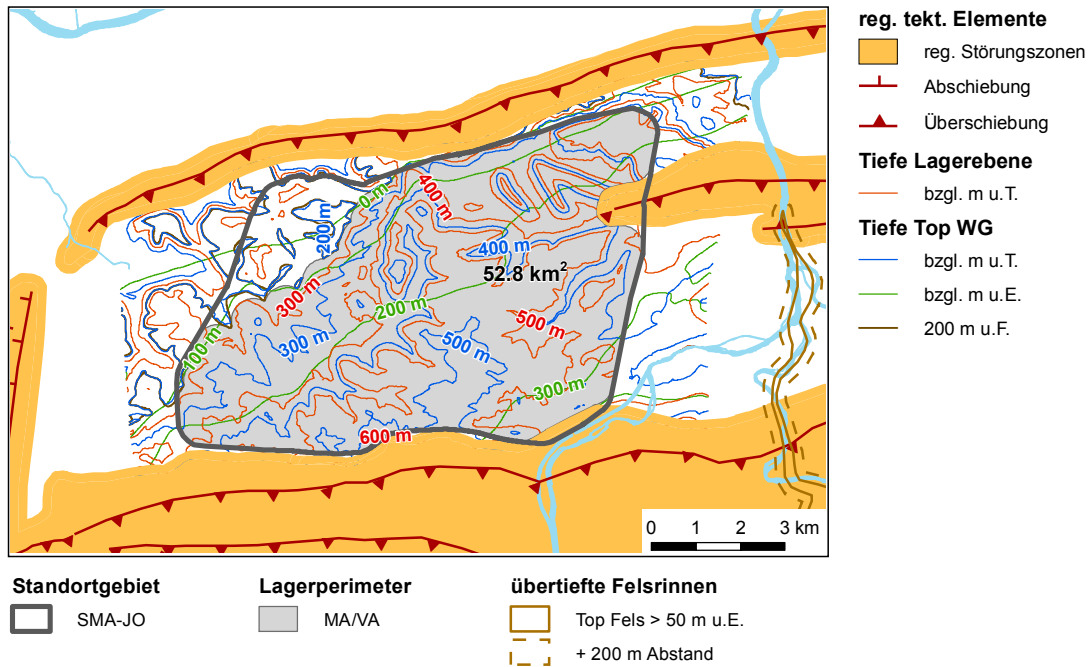


Fig. B.4-1: Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).

Tab. B.4-1: Fall SMA- JO-MA/VA.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	200	-22	250	200	0	
Max	551	397	601	542		
Median	414	210	464	411		52.8

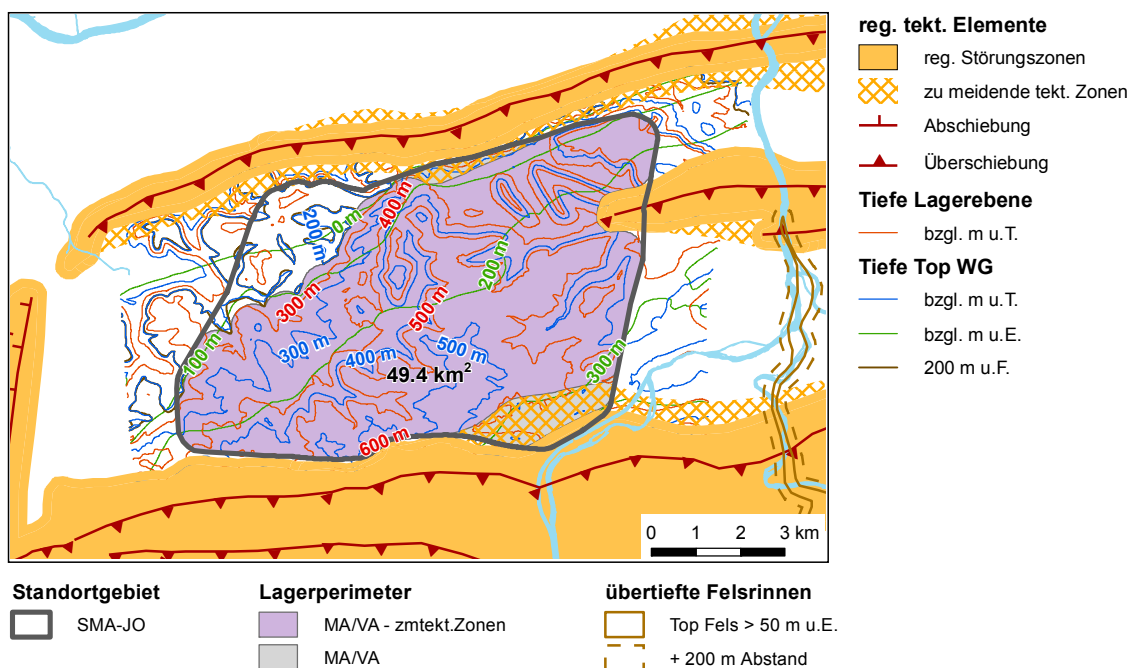


Fig. B.4-2: Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.

Tab. B.4-2: Fall SMA-JO-MA/VA-mod.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	200	-22	250	200	0	
Max	551	334	601	542		
Median	412	207	462	409		49.4

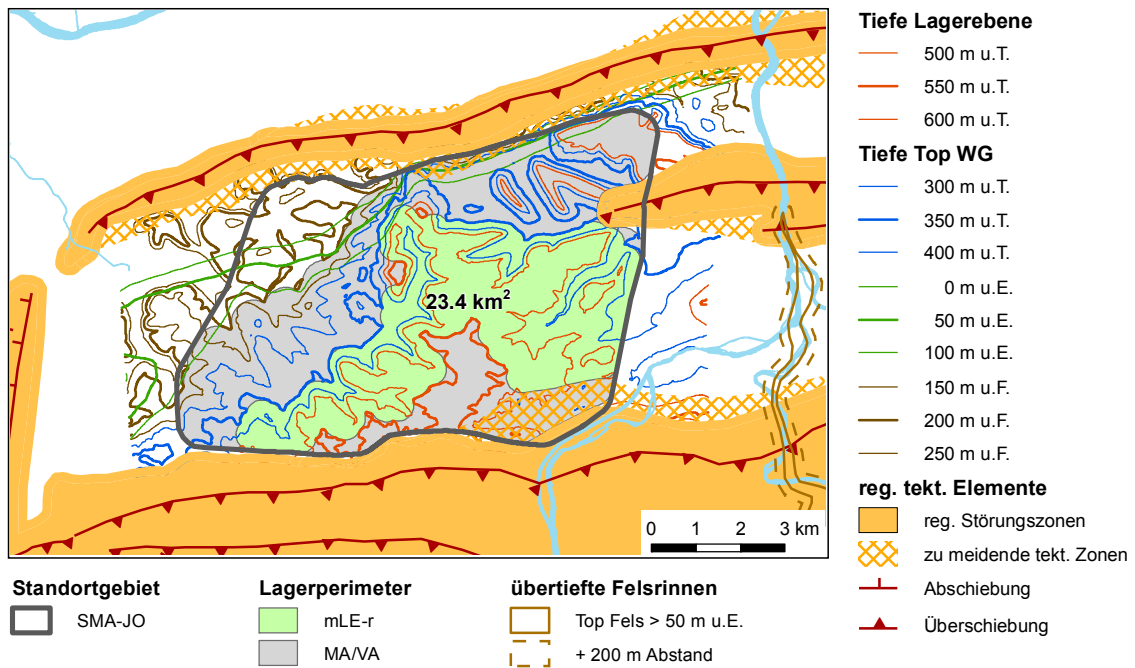


Fig. B.4-3: Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).

Tab. B.4-3: Fall SMA-JO-mLE-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	350	78	400	319	55	
Max	500	338	550	500		
Median	448	2338	498	445		23.4

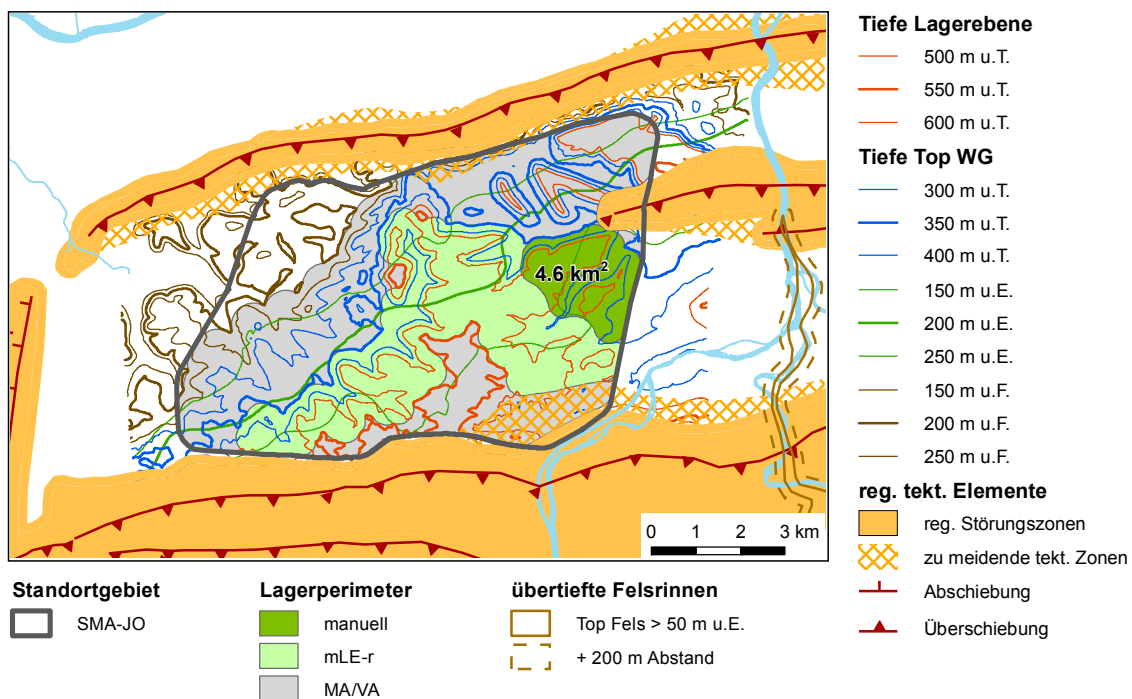


Fig. B.4-4: Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert.

Tab. B.4-4: Fall SMA-JO-mLE-r-manuell.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	350	213	400	319	55	
Max	492	299	542	483		
Median	433	258	483	427		4.6

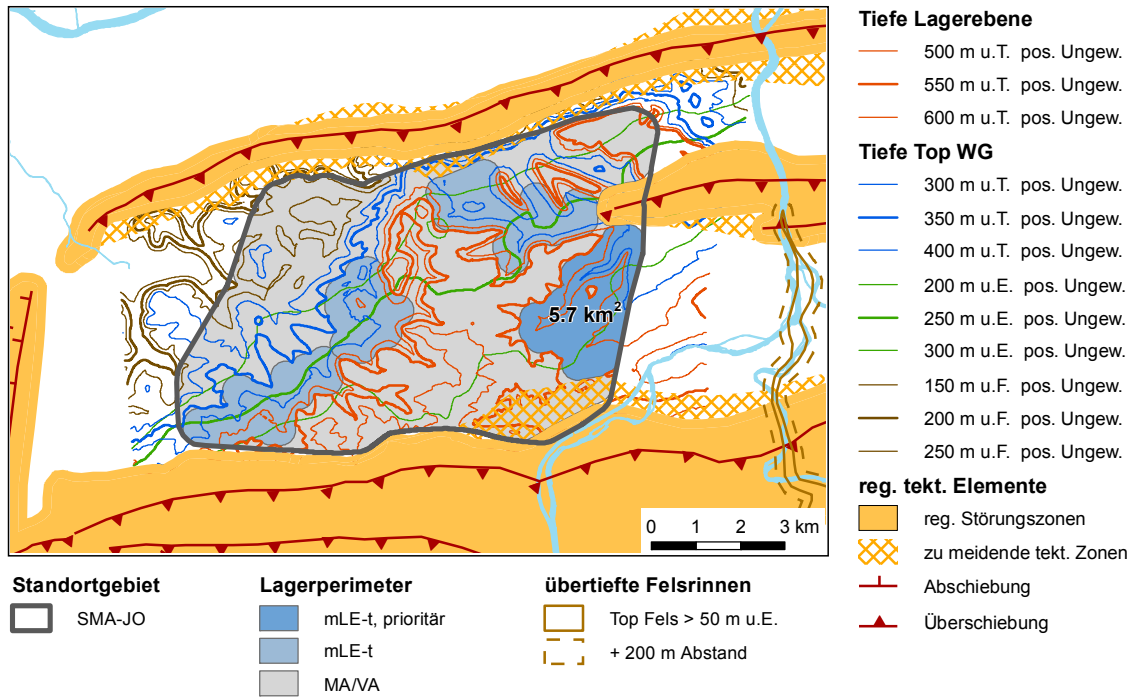


Fig. B.4-5: Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-mLE-t (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche Ost (prioritäre Fläche).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.4-5: Fall SMA-JO-mLE-t (Teilfläche Ost).

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	363	272	413	334	55	
Max	500	381	550	500		
Median	469	290	519	465		5.7 (+5.1 +3.2 +4.3)

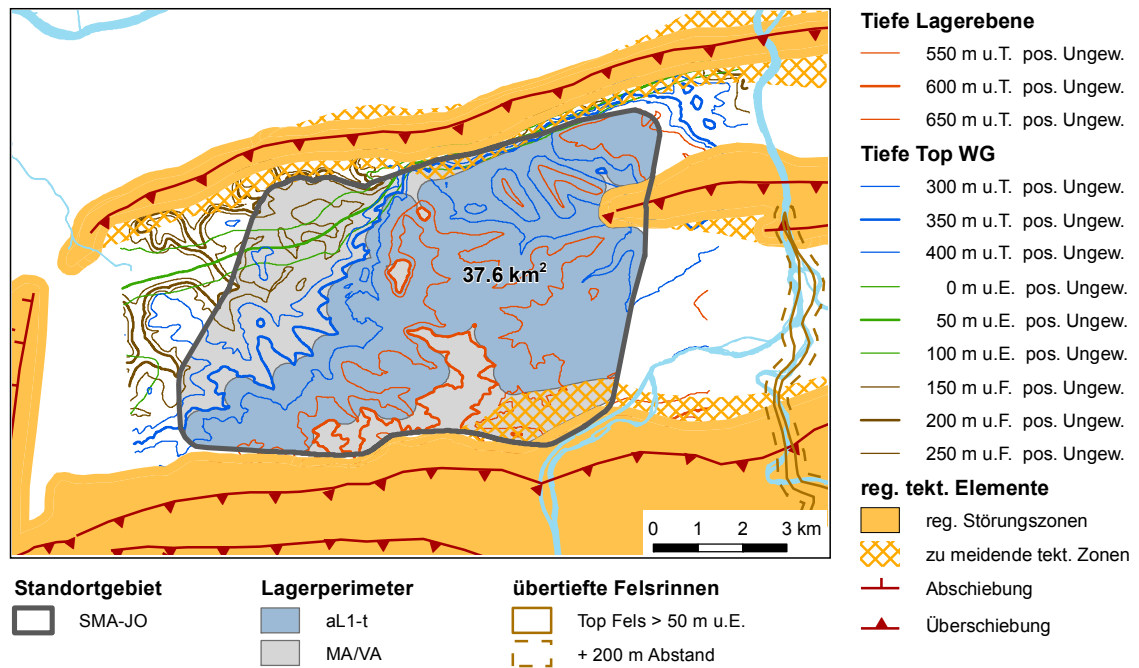


Fig. B.4-6: Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-aL1-t (alternativer Lagerperimeter).  
Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.4-6: Fall SMA-JO-aL1-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	350	85	400	325	55	
Max	550	387	600	550		
Median	468	259	518	464		37.6

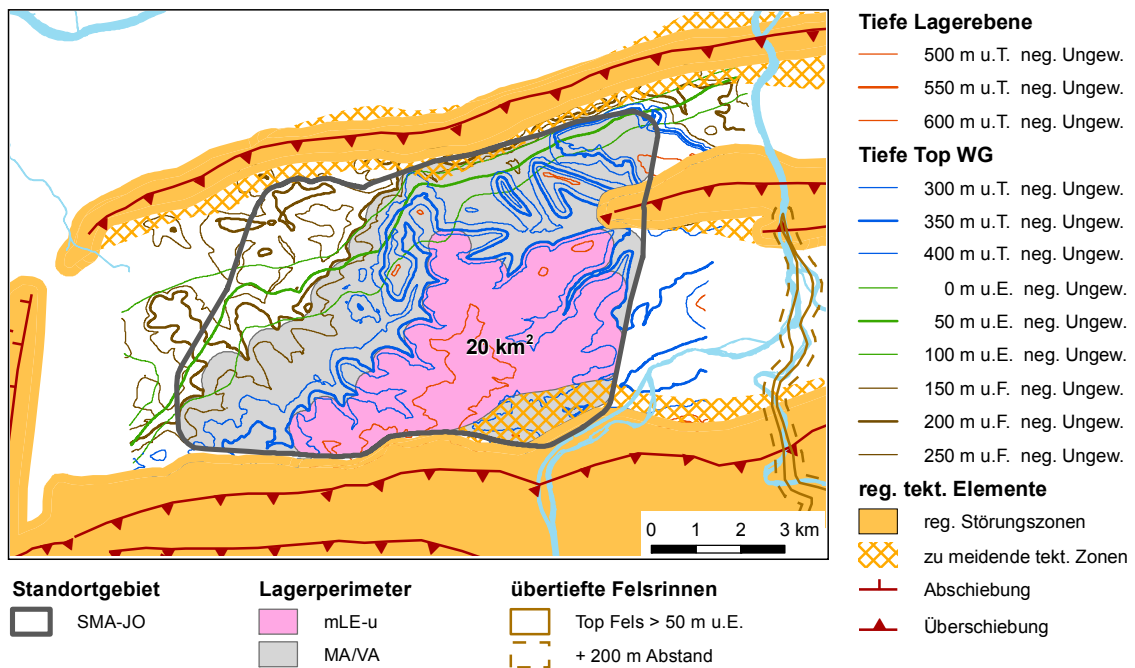


Fig. B.4-7: Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).  
Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.4-7: Fall SMA-JO-mLE-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	350	91	400	334	55	
Max	490	292	540	482		
Median	426	202	476	422		20.0

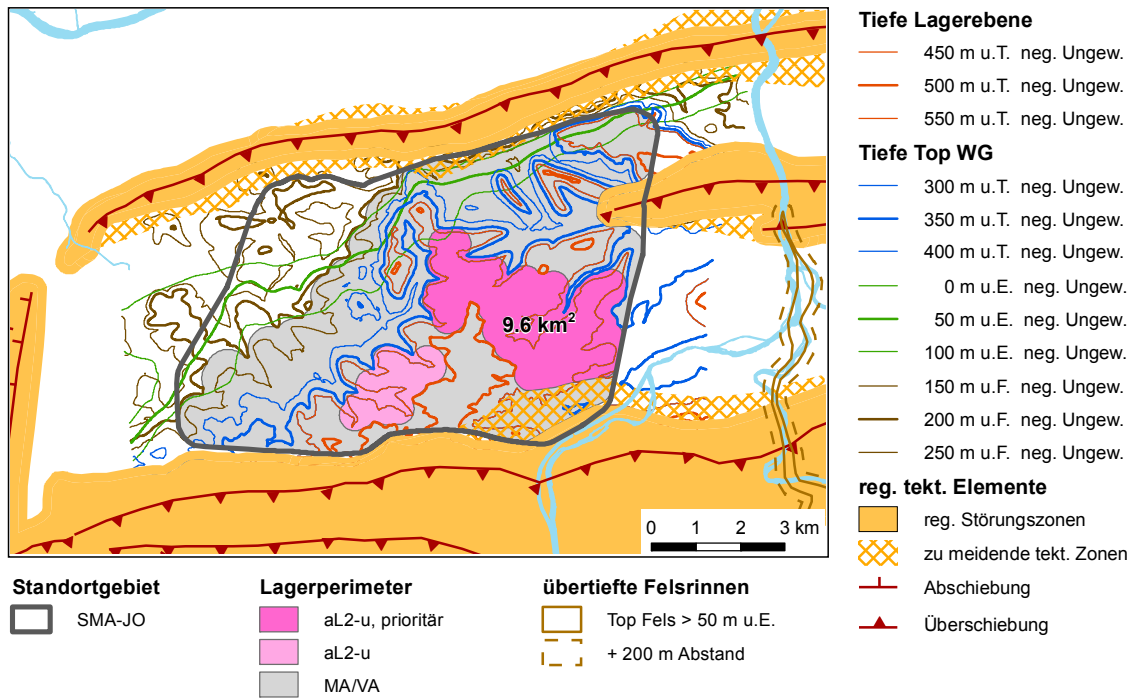


Fig. B.4-8: Lagerperimeter Jura Ost: Fall SMA-JO-aL2-u (alternativer Lagerperimeter), Teilfläche Ost.

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.4-8: Fall SMA-JO-aL2-u (Teilfläche Ost).

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	350	91	400	335	55	
Max	450	292	500	448		
Median	420	209	470	416		9.6 (+2.8)



## B.5 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Jura-Südfuss

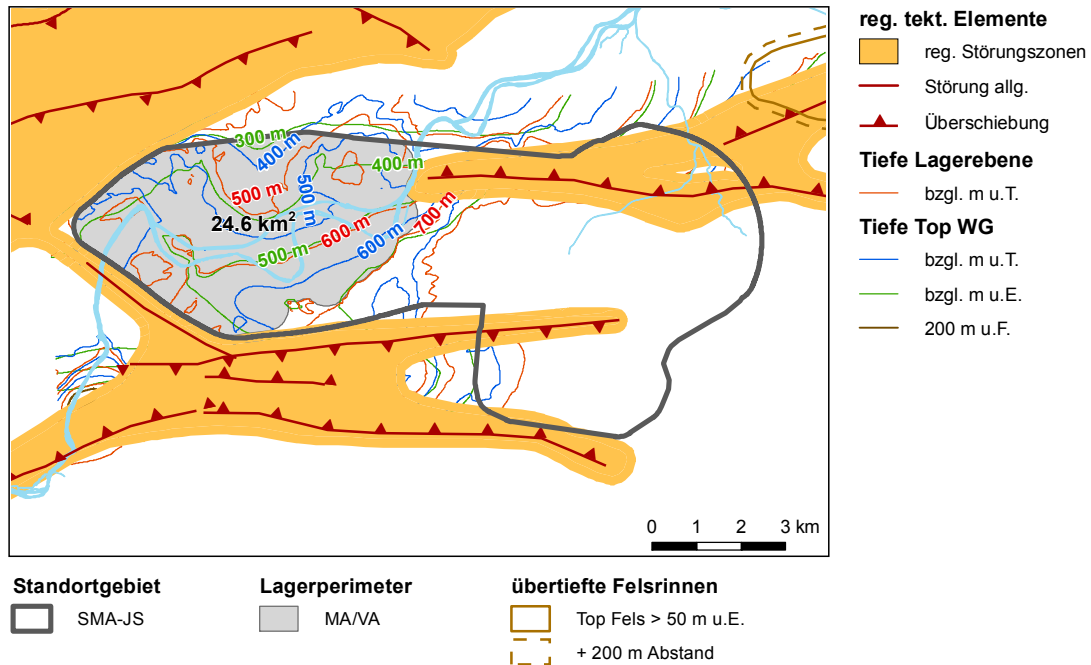


Fig. B.5-1: Lagerperimeter für das SMA-Lager im geologischen Standortgebiet Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).

Der östliche Teil des Standortgebiets wurde in Etappe 1 für die Effinger Schichten ausgeschieden. Nur für den Opalinuston alleine wäre das Standortgebiet kleiner gewesen.

Tab. B.5-1: Fall SMA-JS-MA/VA.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	365	288	415	327	85	
Max	649	606	699	640		
Median	522	444	572	508		24.6

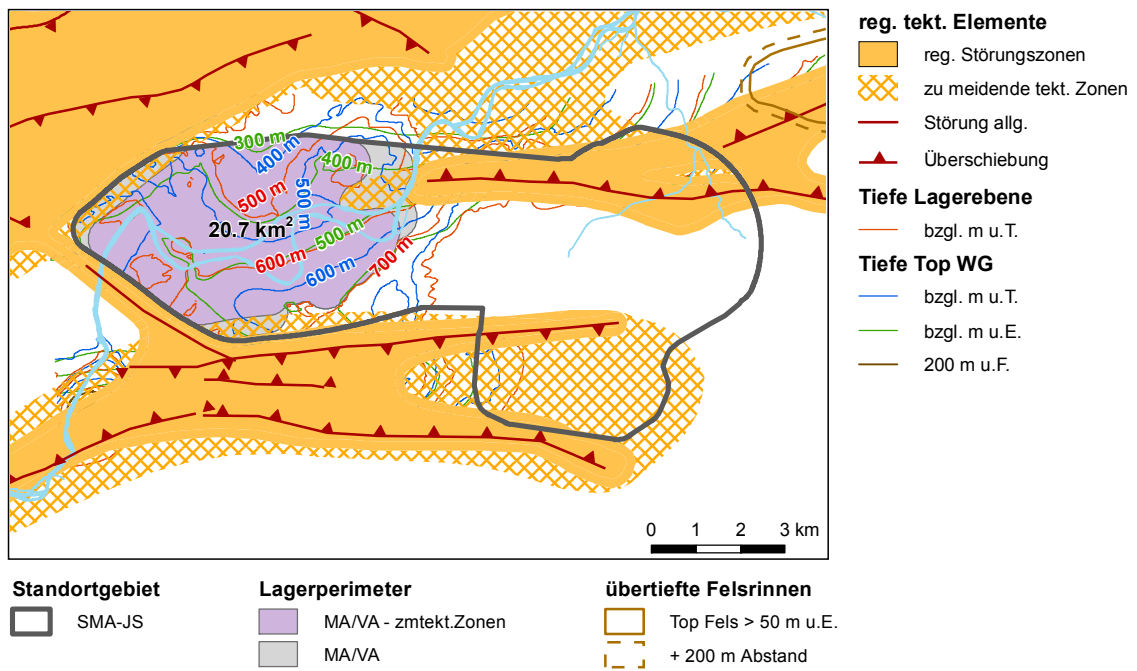


Fig. B.5-2: Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.

Tab. B.5-2: Fall SMA-JS-MA/VA-mod.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	365	288	415	327	85	
Max	650	606	700	640		
Median	524	447	574	510		20.7

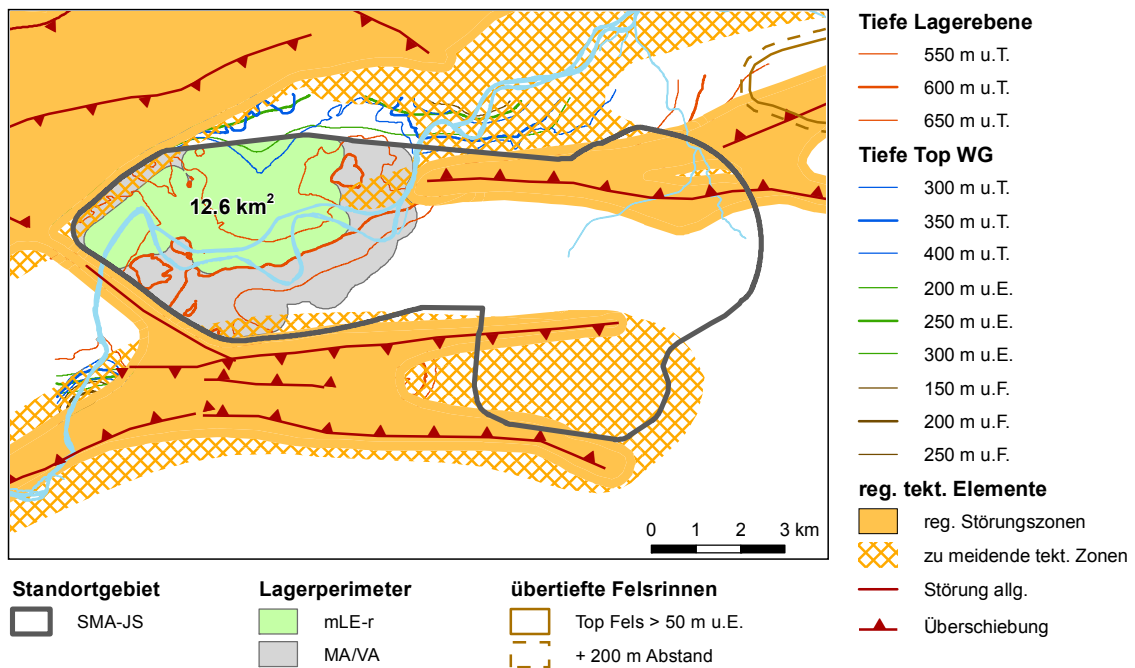


Fig. B.5-3: Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).

Tab. B.5-3: Fall SMA-JS-mLE-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	365	288	415	327	85	
Max	550	507	600	548		
Median	487	415	537	472		12.6

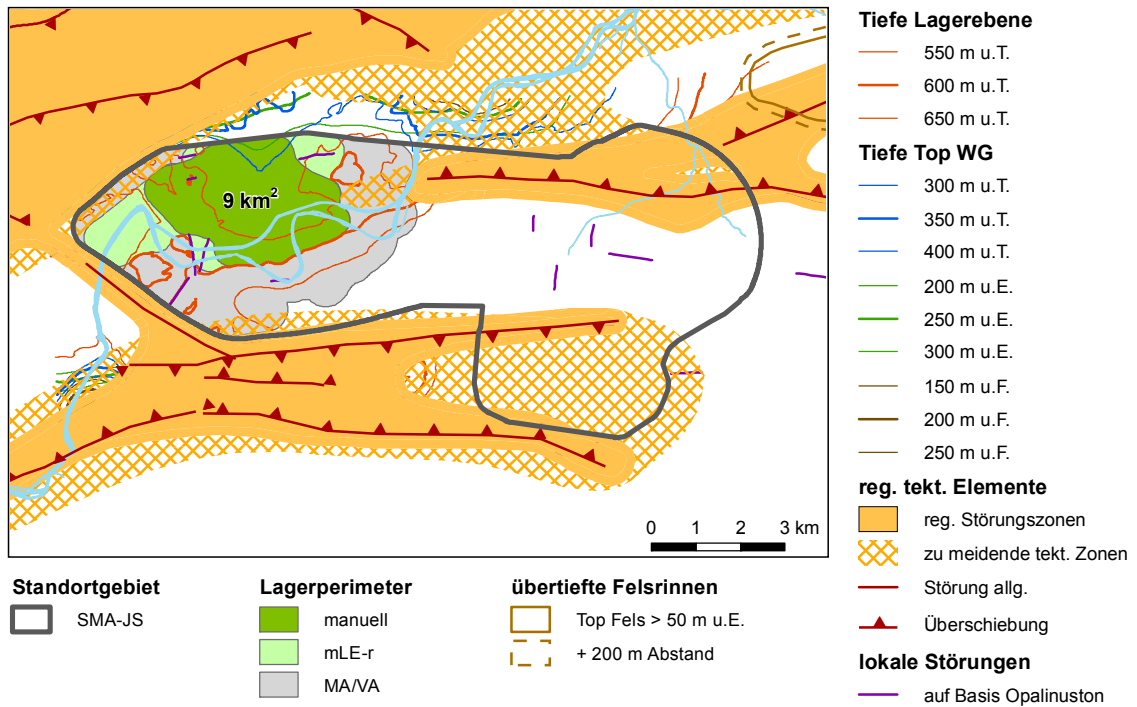


Fig. B.5-4: Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert.

Tab. B.5-4: Fall SMA-JS-mLE-r-manuell.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	365	288	415	327	85	
Max	552	506	602	543		
Median	490	413	540	475		9.0

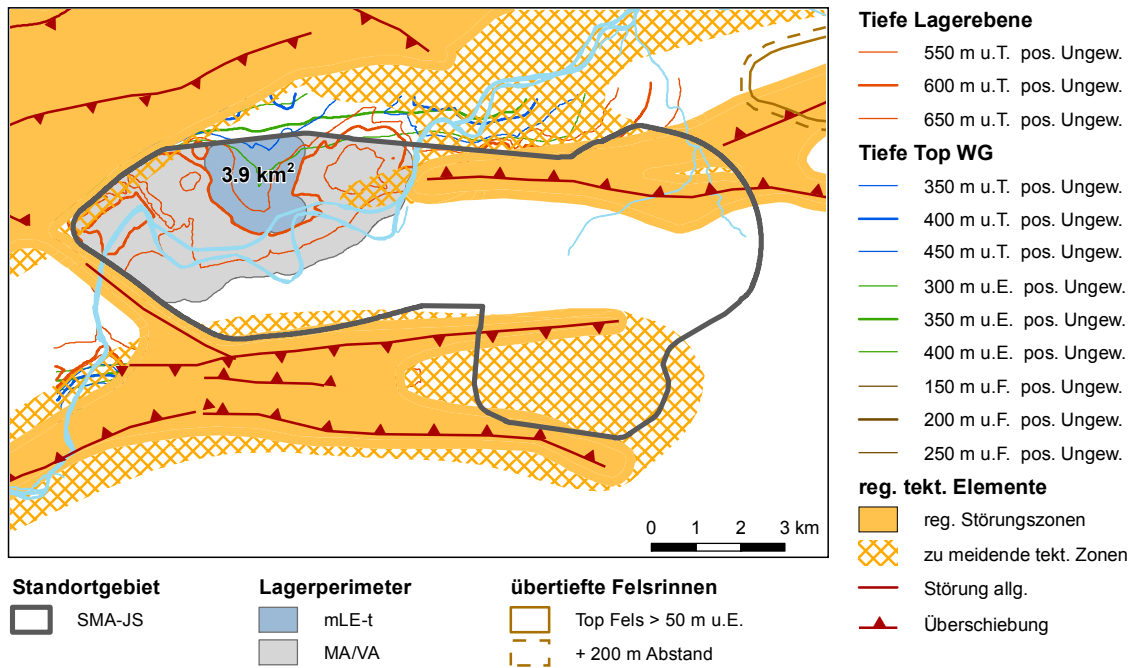


Fig. B.5-5: Lagerperimeter Jura-Süd fuss: Fall SMA-JS-mLE-t (alternativer Lagerperimeter).  
Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.5-5: Fall SMA-JS-mLE-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	435	360	485	402	85	
Max	550	507	600	545		
Median	508	427	558	481		3.9

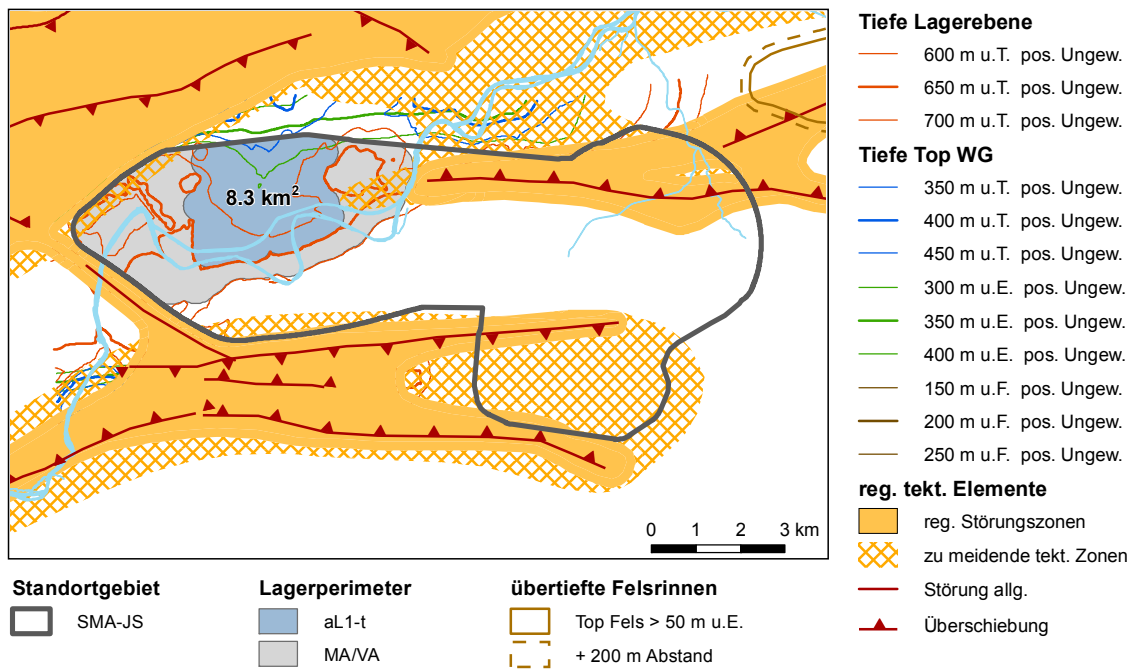


Fig. B.5-6: Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-aL1-t (alternativer Lagerperimeter).  
Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.5-6: Fall SMA-JS-aL1-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	435	360	485	402	85	
Max	600	558	650	600		
Median	544	467	594	529		8.3

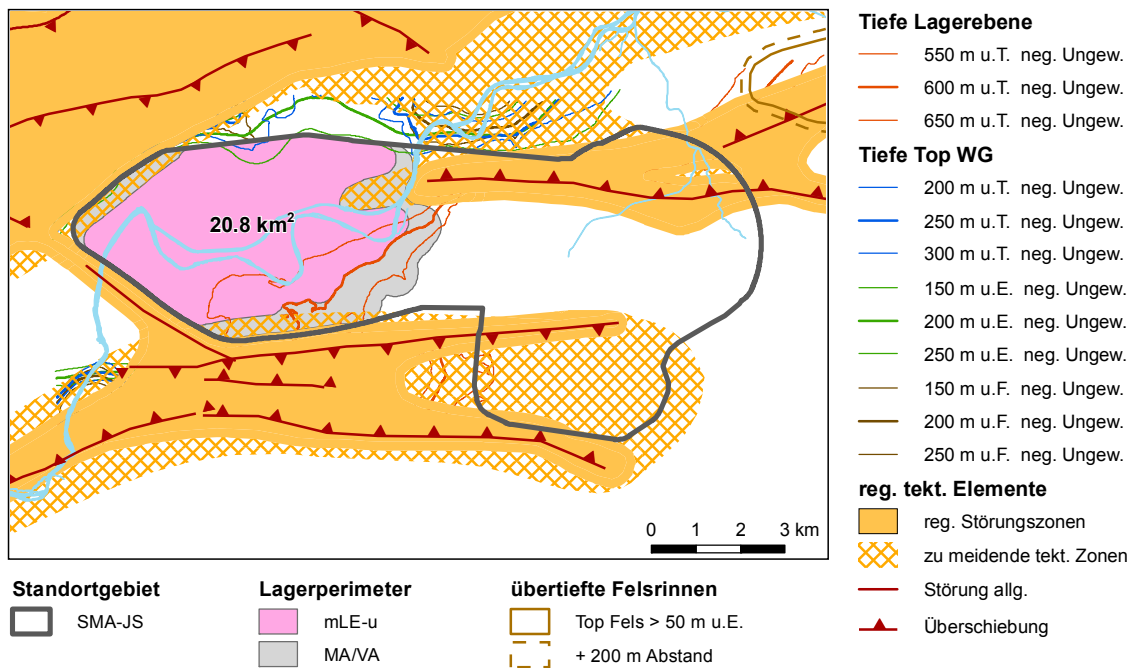


Fig. B.5-7: Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).  
Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.5-7: Fall SMA-JS-mLE-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	287	211	337	252	0	
Max	550	510	600	534		
Median	454	373	504	440		20.8

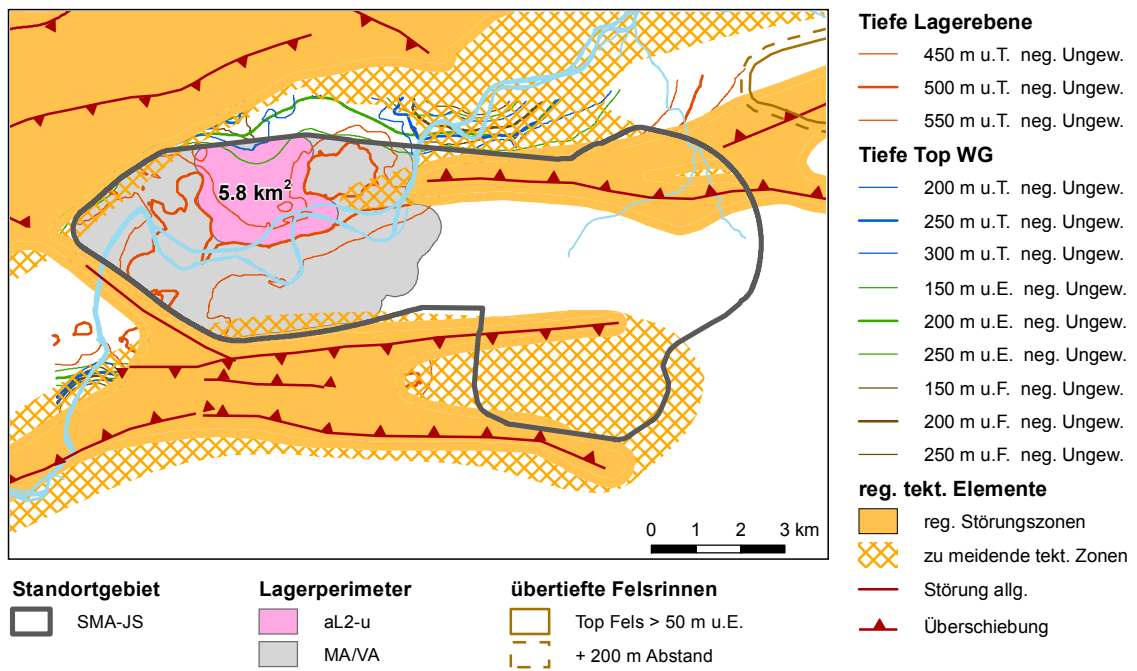


Fig. B.5-8: Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-aL2-u (alternativer Lagerperimeter).  
 Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.5-8: Fall SMA-JS-aL2-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	301	219	351	261	15	
Max	450	407	500	448		
Median	392	316	442	377		5.8



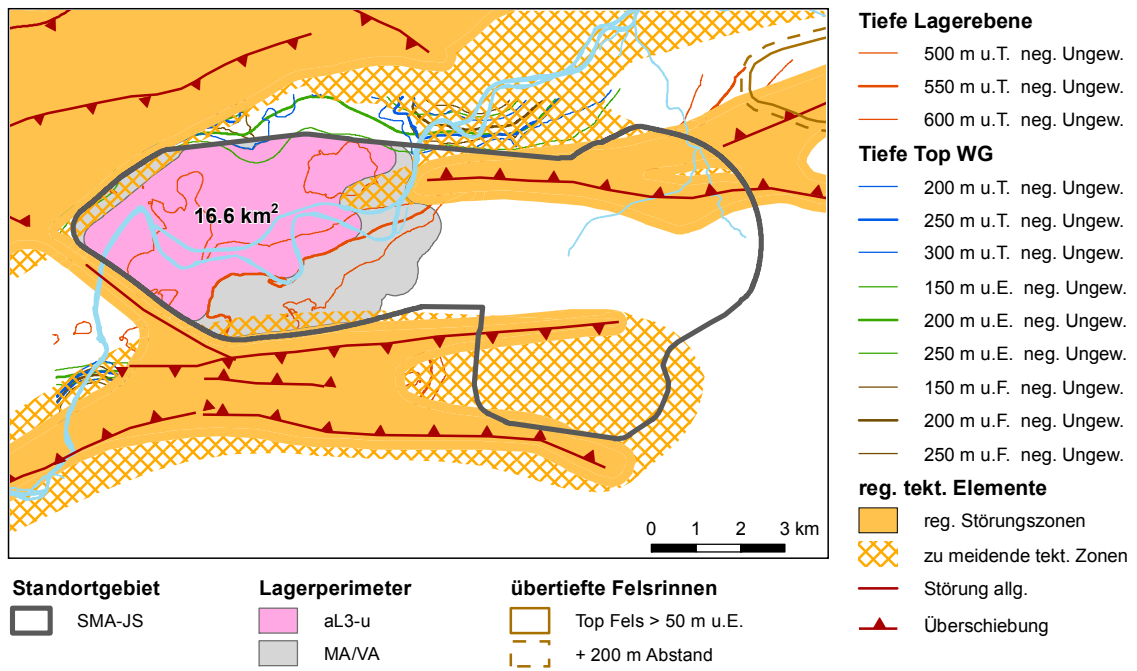


Fig. B.5-9: Lagerperimeter Jura-Südfuss: Fall SMA-JS-aL3-u (alternativer Lagerperimeter).  
 Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.5-9: Fall SMA-JS-aL3-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	301	219	351	261	15	
Max	500	460	550	496		
Median	440	353	490	427		16.6

**B.6 SMA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Wellenberg**

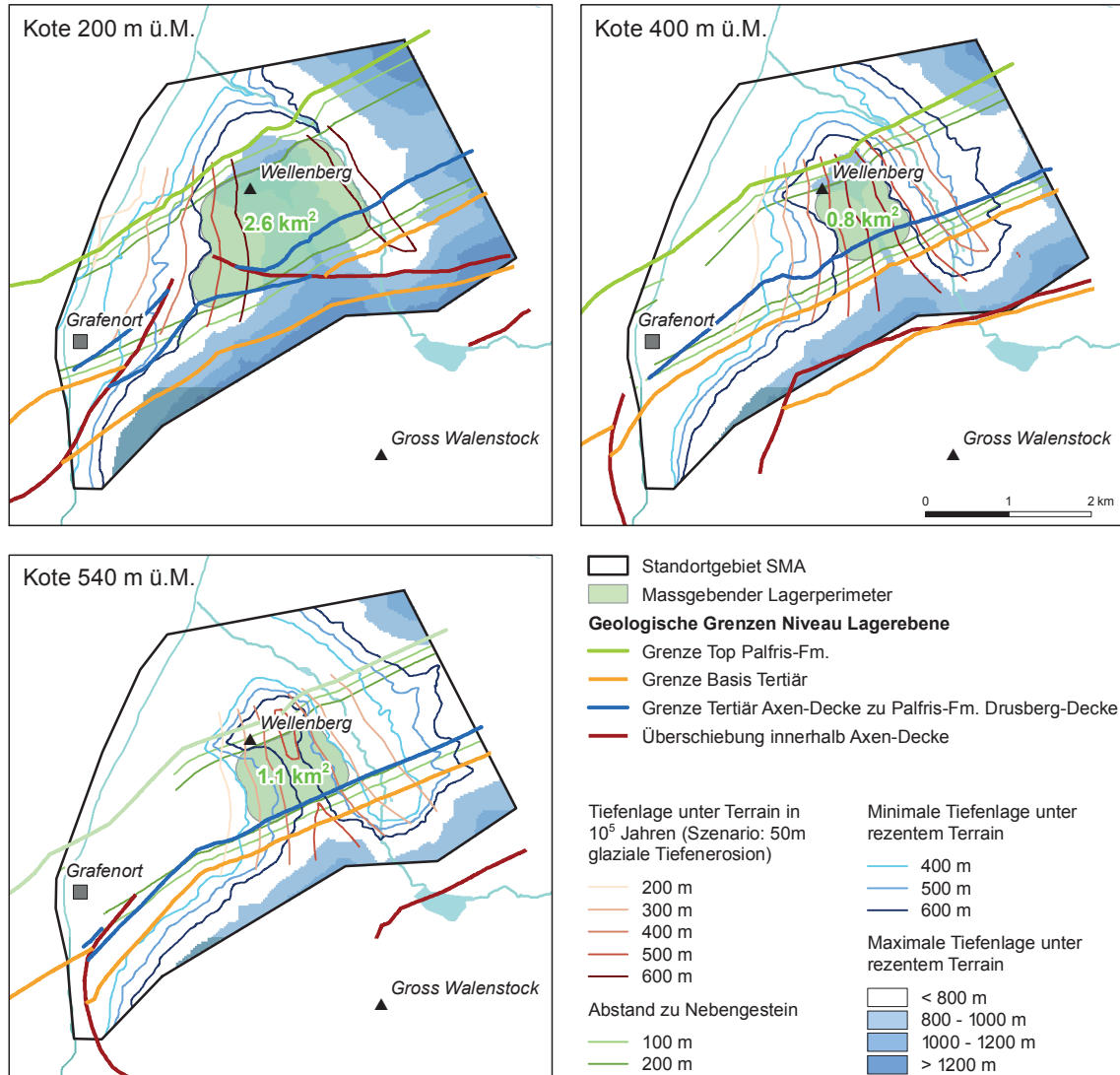


Fig. B.6-1: Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).

Minimale Überdeckung 600 m (bei Lagerebene 400 m ü.M. und 200 m ü.M.) und 400 m (bei Lagerebene 540 m ü.M.), mit Palfris-Formation und tertiäre Schiefer als Wirtgestein, glaziale Übertiefung 50 m.

Tab. B.6-1: Fall SMA-WLB-mLE-r.

	Tiefe Lager- ebene (heute) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.F.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
<b>Lagerebene 540 m ü.M.</b>				
Min	404	251	199	
Max	743	519	559	
Median	533	409	398	1.1
<b>Lagerebene 400 m ü.M.</b>				
Min	601	441	408	
Max	935	665	699	
Median	720	583	579	0.8
<b>Lagerebene 200 m ü.M.</b>				
Min	601	414	338	
Max	1139	869	899	
Median	802	663	622	2.6

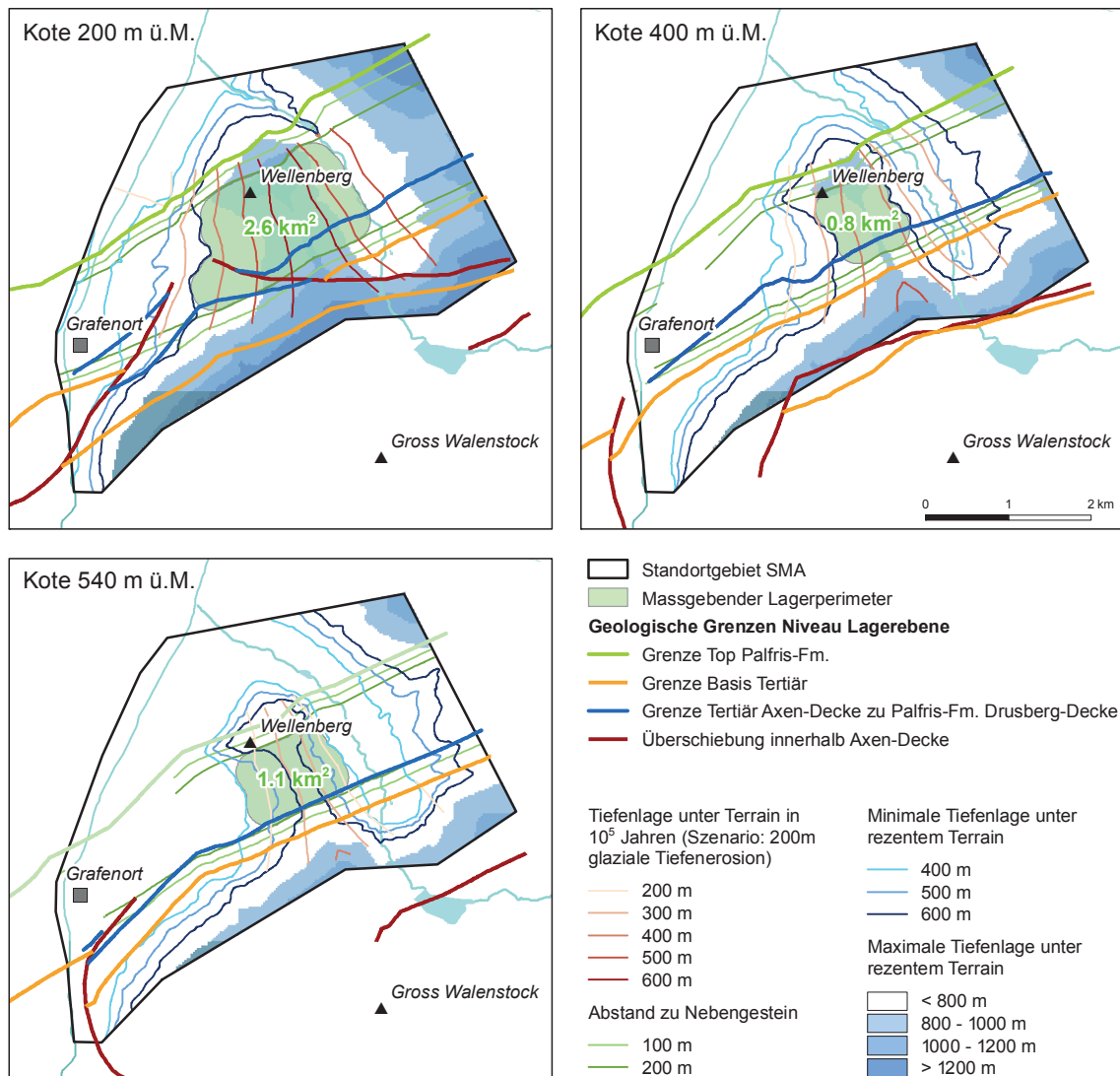


Fig. B.6-2: Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-mLE-re200 (alternativer Lagerperimeter).

Minimale Überdeckung 600 m (bei Lagerebene 400 m ü.M. und 200 m ü.M.) und 400 m (bei Lagerebene 540 m ü.M.), mit Palfris-Formation und tertiäre Schiefer als Wirtgestein, glaziale Übertiefung 200 m.

Die Lagerperimeter sind identisch mit denjenigen des Falls SMA-WLB-mLE-r, aber die Bezugshorizonte am Ende des Betrachtungszeitraums sind anders.

Tab. B.6-2: Fall SMA-WLB-mLE-re200.

	Tiefe Lager- ebene (heute) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.F.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
<b>Lagerebene 540 m ü.M.</b>				
Min	404	122	55	
Max	743	341	383	
Median	533	249	235	1.1
<b>Lagerebene 400 m ü.M.</b>				
Min	601	307	254	
Max	935	485	523	
Median	720	417	413	0.8
<b>Lagerebene 200 m ü.M.</b>				
Min	601	313	173	
Max	1139	688	723	
Median	802	514	467	2.6

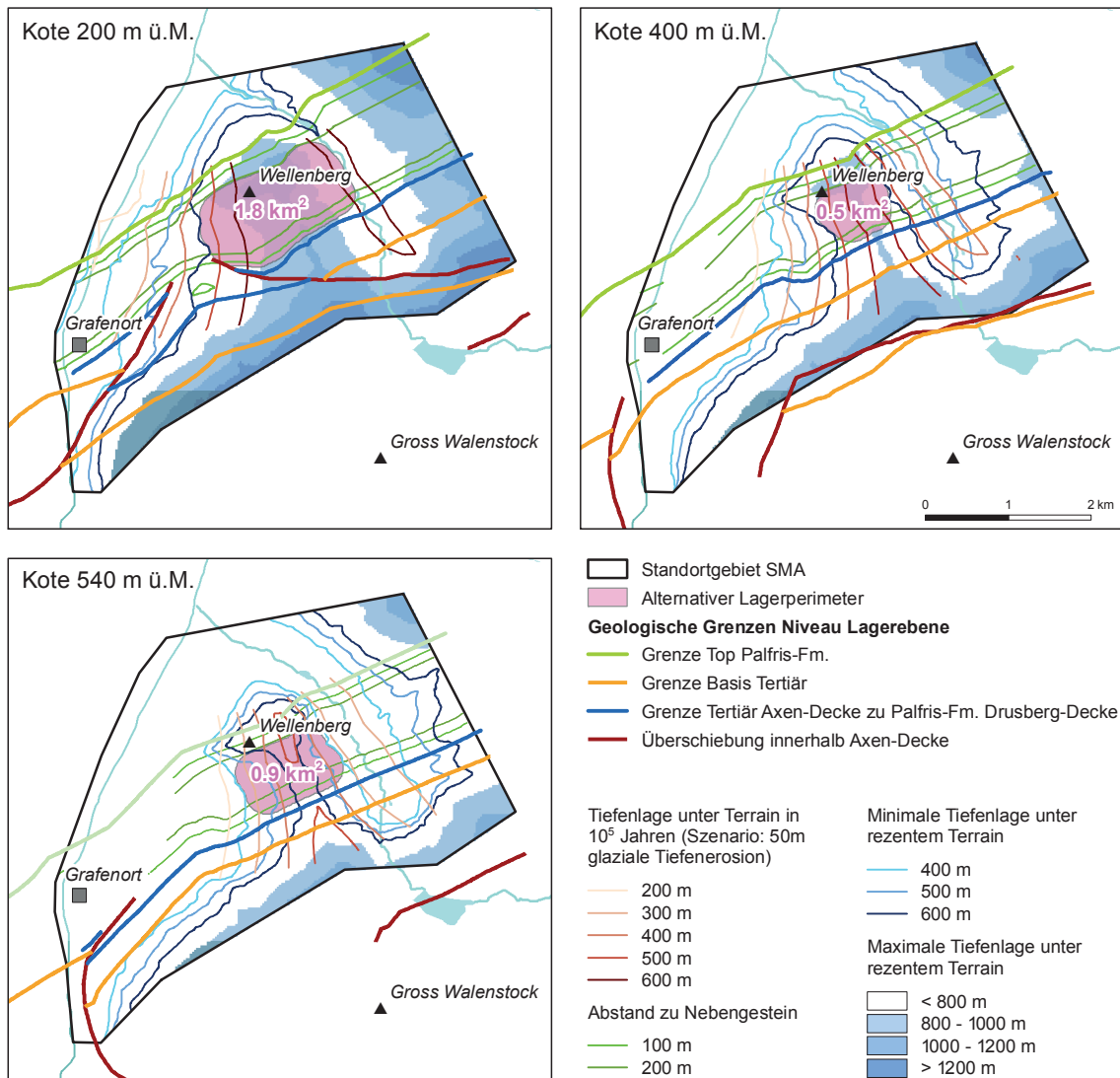


Fig. B.6-3: Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).

Minimale Überdeckung 600 m (bei Lagerebene 400 m ü.M. und 200 m ü.M.) und 400 m (bei Lagerebene 540 m ü.M.), mit Palfris-Formation, aber ohne tertiäre Schiefer als Wirtgestein, glaziale Übertiefung 50 m.

Tab. B.6-3: Fall SMA-WLB-aL1-r.

	Tiefe Lager- ebene (heute) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.F.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
<b>Lagerebene 540 m ü.M.</b>				
Min	401	251	199	
Max	743	519	559	
Median	537	411	401	0.9
<b>Lagerebene 400 m ü.M.</b>				
Min	605	442	409	
Max	935	665	699	
Median	732	585	581	0.5
<b>Lagerebene 200 m ü.M.</b>				
Min	601	445	381	
Max	1139	869	899	
Median	829	679	640	1.8

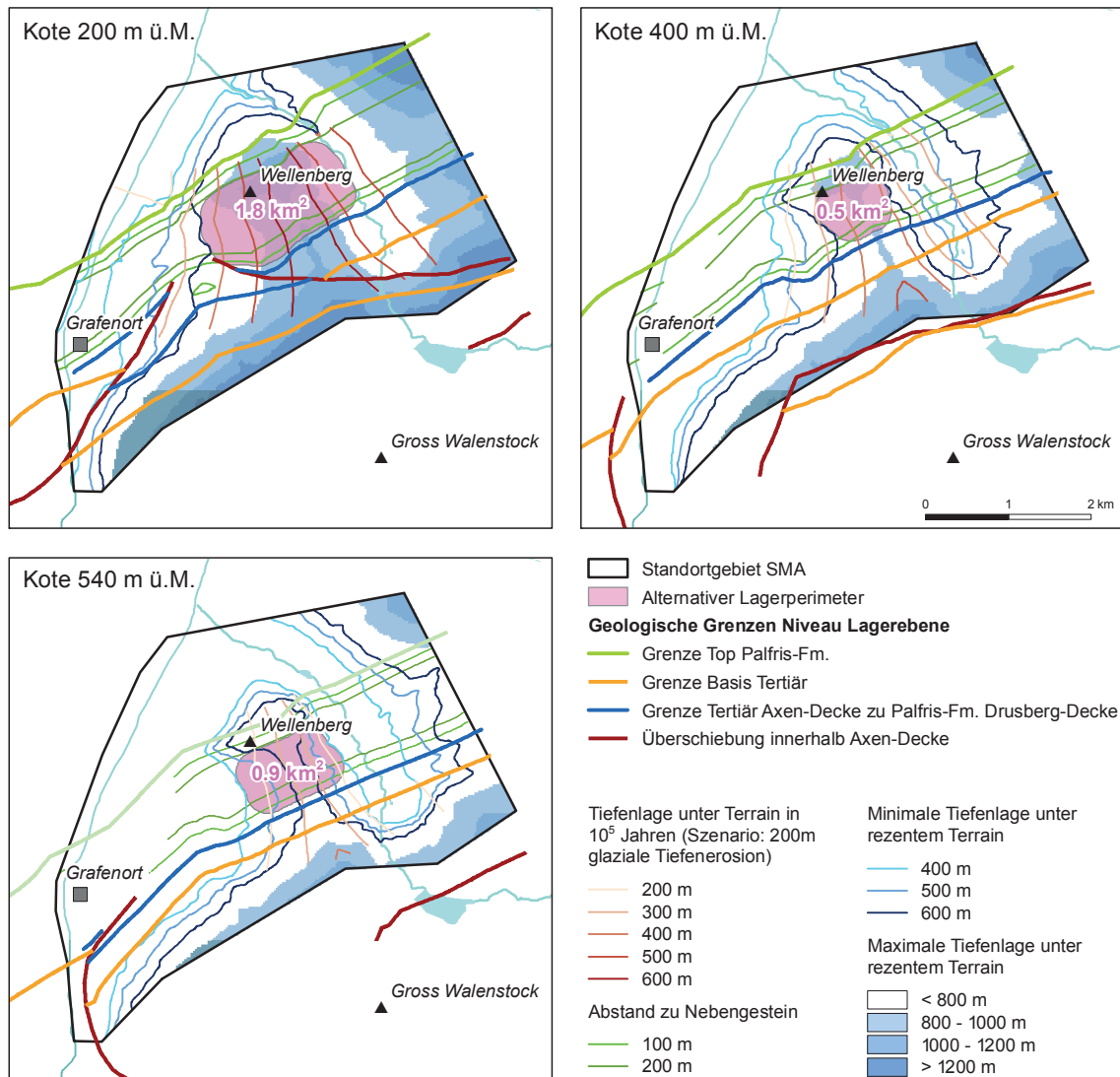


Fig. B.6-4: Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-aL1-re200 (alternativer Lagerperimeter).

Minimale Überdeckung 600 m (bei Lagerebene 400 m ü.M. und 200 m ü.M.) und 400 m (bei Lagerebene 540 m ü.M.), mit Palfris-Formation, aber ohne tertiäre Schiefer als Wirtgestein, glaziale Übertiefung 200 m.

Die Lagerperimeter sind identisch mit denjenigen des Falls SMA-WLB-aL1-r, aber die Bezugs-horizonte am Ende des Betrachtungszeitraums sind anders.



Tab. B.6-4: Fall SMA-WLB-aL1-re200.

	Tiefe Lager- ebene (heute) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.F.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
<b>Lagerebene 540 m ü.M.</b>				
Min	401	122	55	
Max	743	341	383	
Median	537	251	237	0.9
<b>Lagerebene 400 m ü.M.</b>				
Min	605	306	254	
Max	935	485	523	
Median	732	419	415	0.5
<b>Lagerebene 200 m ü.M.</b>				
Min	601	340	256	
Max	1139	688	723	
Median	829	526	487	1.8

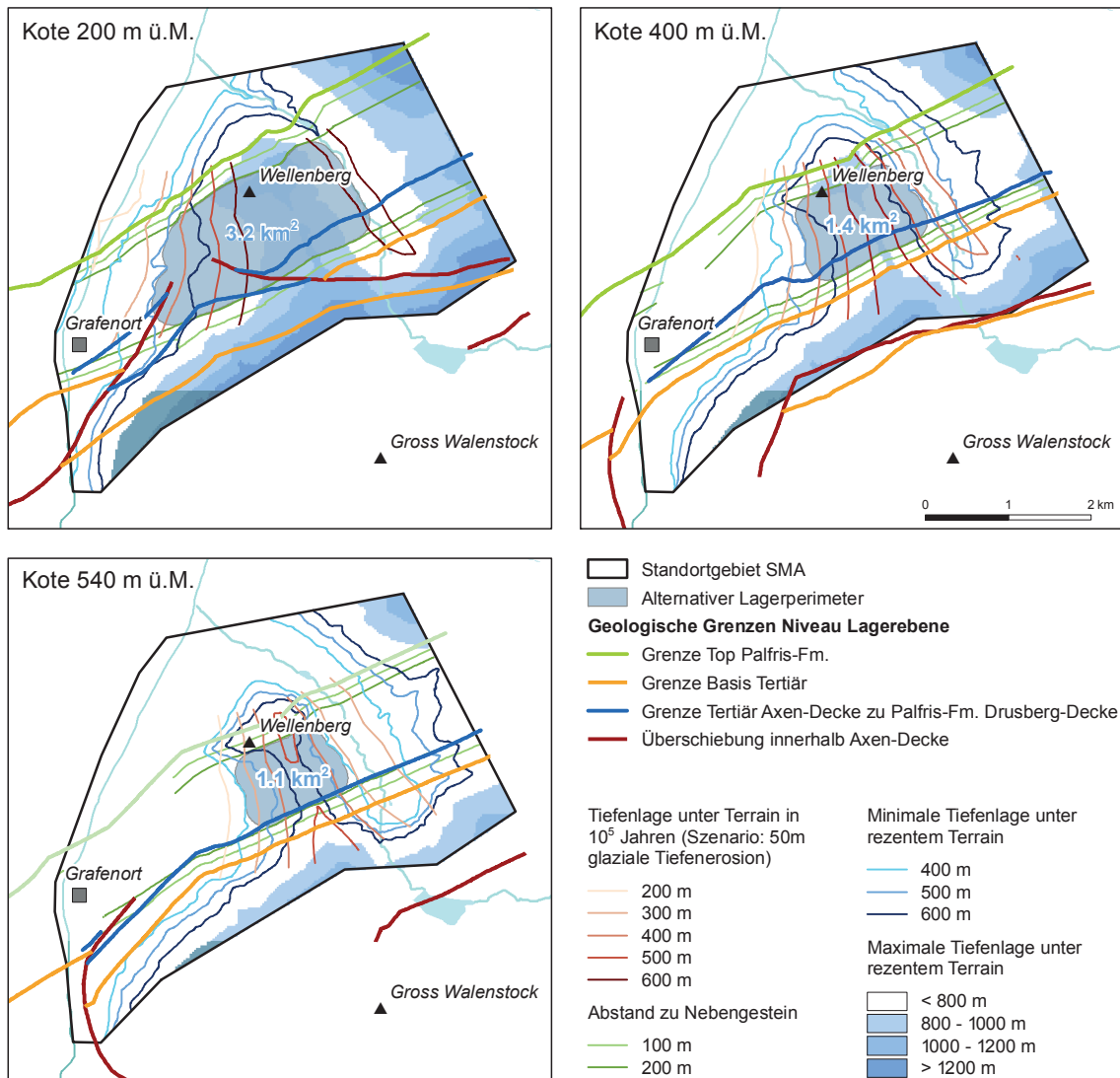


Fig. B.6-5: Lagerperimeter Wellenberg: Fall SMA-WLB-aL2-r (alternativer Lagerperimeter).

Minimale Überdeckung 500 m (bei Lagerebene 400 m ü.M. und 200 m ü.M.) und 400 m (bei Lagerebene 540 m ü.M.), mit Palfris-Formation und tertiäre Schiefer als Wirtgestein, glaziale Übertiefung 50 m.

Tab. B.6-5: Fall SMA-WLB-aL2-r.

	Tiefe Lager- ebene (heute) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.T.]	Tiefe Lagerebene (in 100'000 a) [m u.F.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
<b>Lagerebene 540 m ü.M.</b>				
Min	404	251	199	
Max	743	519	559	
Median	533	409	398	1.1
<b>Lagerebene 400 m ü.M.</b>				
Min	503	357	292	
Max	932	664	699	
Median	653	522	505	1.4
<b>Lagerebene 200 m ü.M.</b>				
Min	502	321	140	
Max	1139	869	899	
Median	755	619	572	3.2

**B.7 HAA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Zürich Nordost**

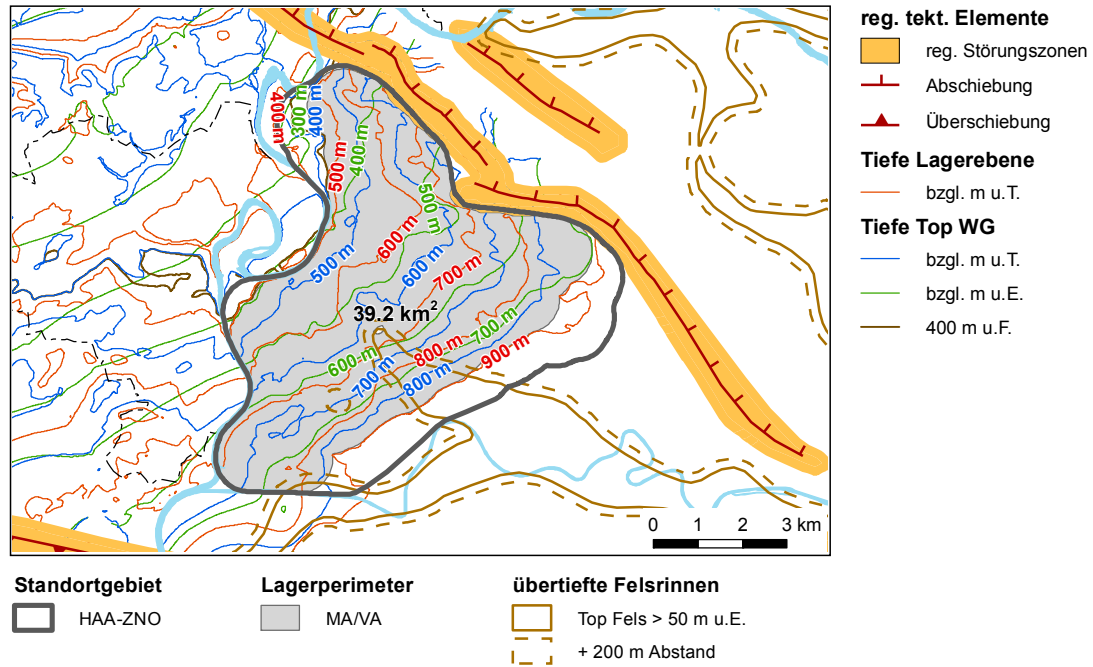


Fig. B.7-1: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).

Tab. B.7-1: Fall HAA-ZNO-MA/VA.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	403	316	453	400	92	
Max	850	786	900	849		
Median	640	558	690	598		39.2

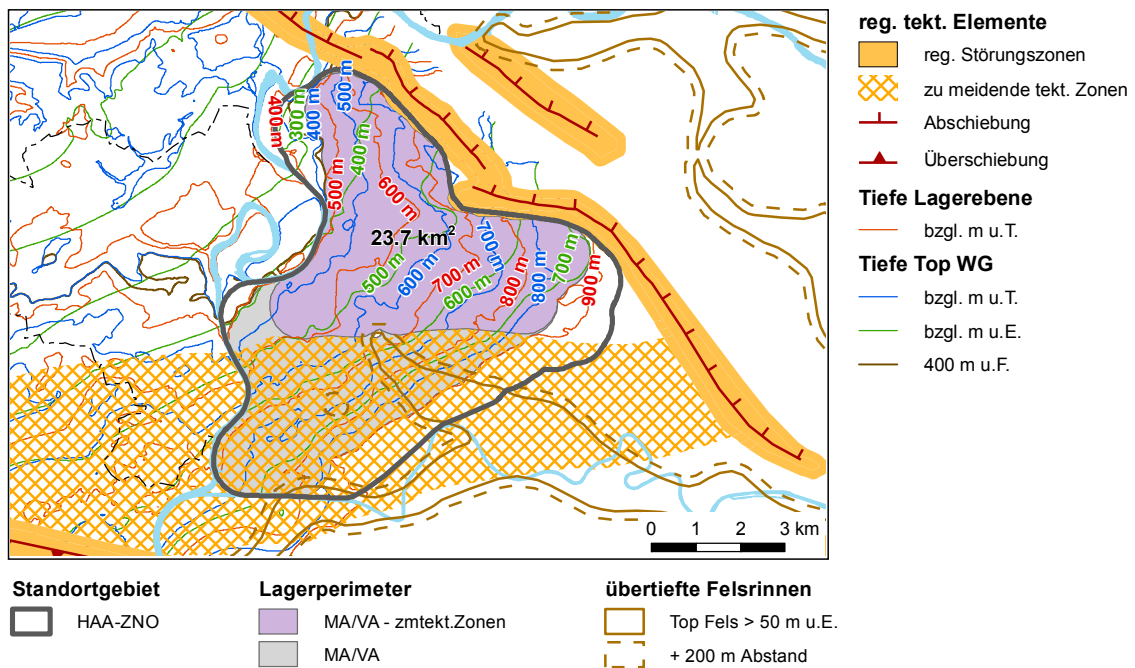


Fig. B.7-2: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.

Tab. B.7-2: Fall HAA-ZNO-MA/VA-mod.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	403	316	453	401	92	
Max	850	772	900	841		
Median	595	497	645	565		23.7

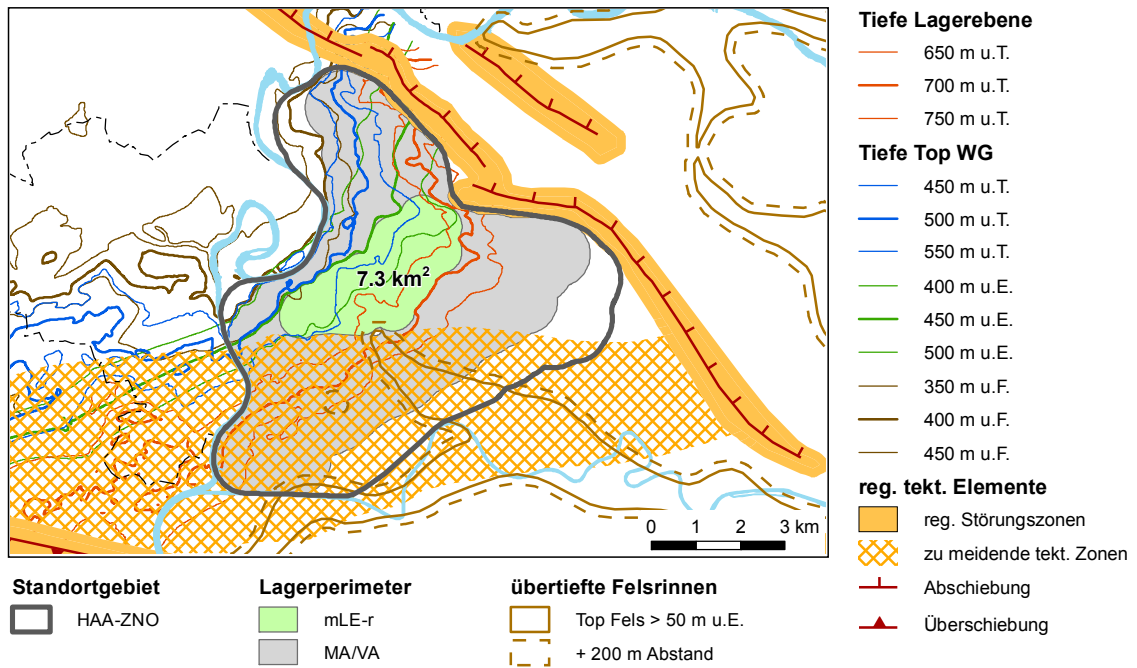


Fig. B.7-3: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).

Tab. B.7-3: Fall HAA-ZNO-mLE-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	503	451	553	427	105	
Max	649	572	699	642		
Median	577	499	627	531		7.3

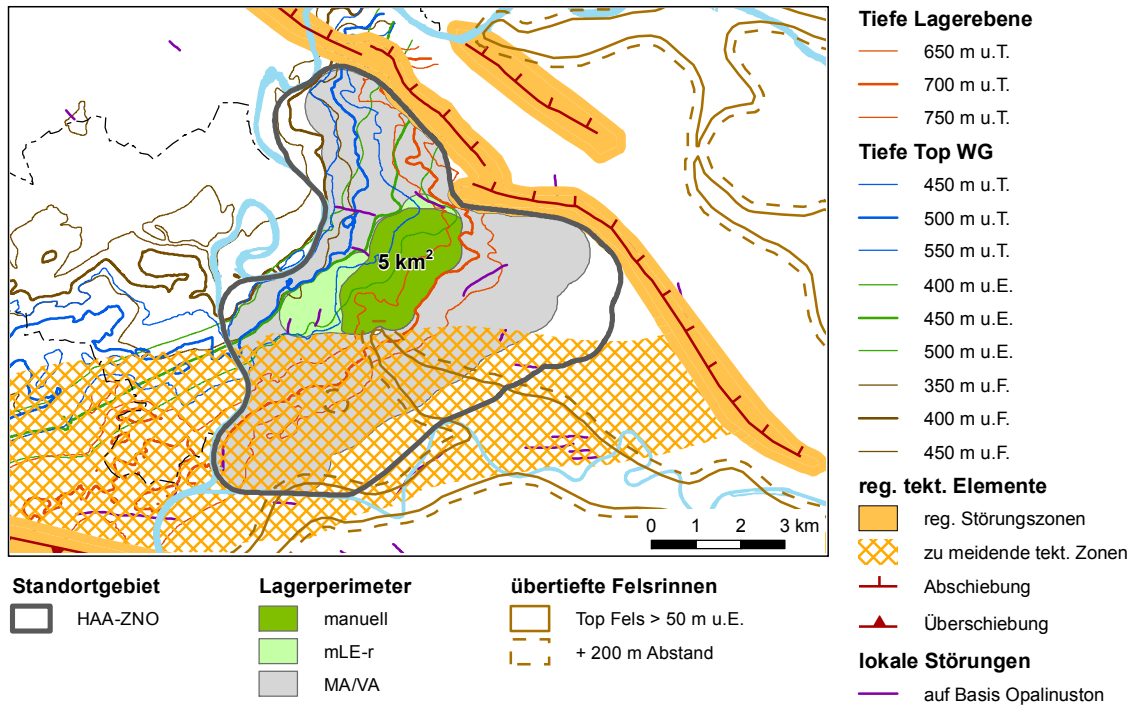


Fig. B.7-4: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert.

Tab. B.7-4: Fall HAA-ZNO-mLE-r-manuell.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	525	453	575	451	105	
Max	649	572	699	642		
Median	592	511	642	554		5.0

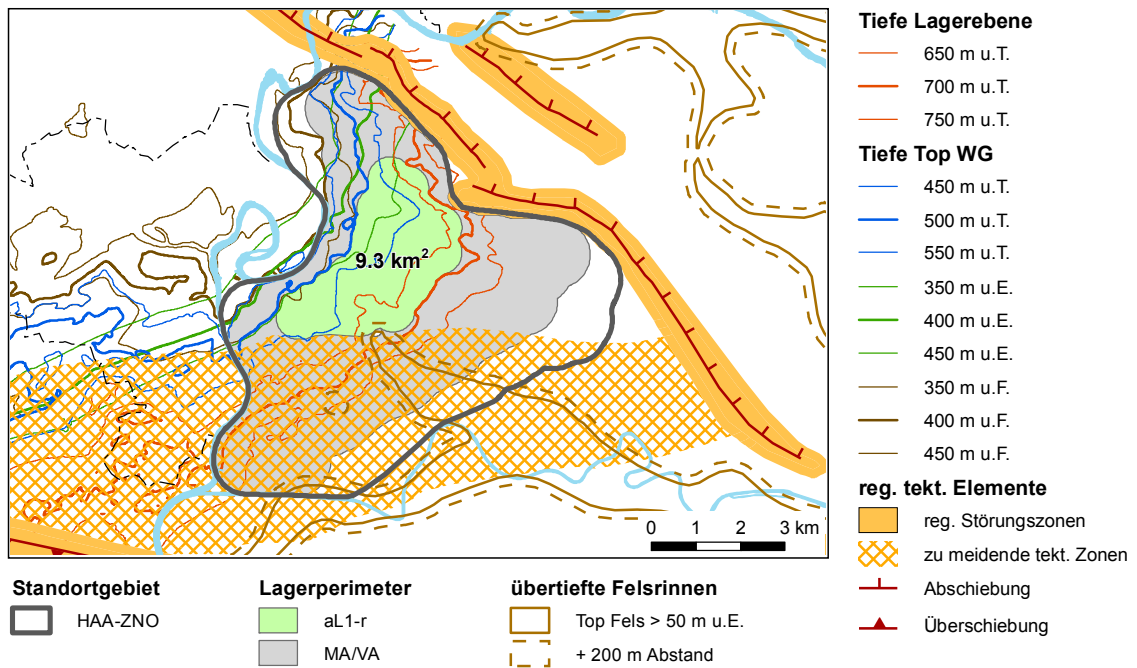


Fig. B.7-5: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.7-5: Fall HAA-ZNO-aL1-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	500	417	550	424	105	
Max	649	572	699	643		
Median	569	489	619	526		9.3



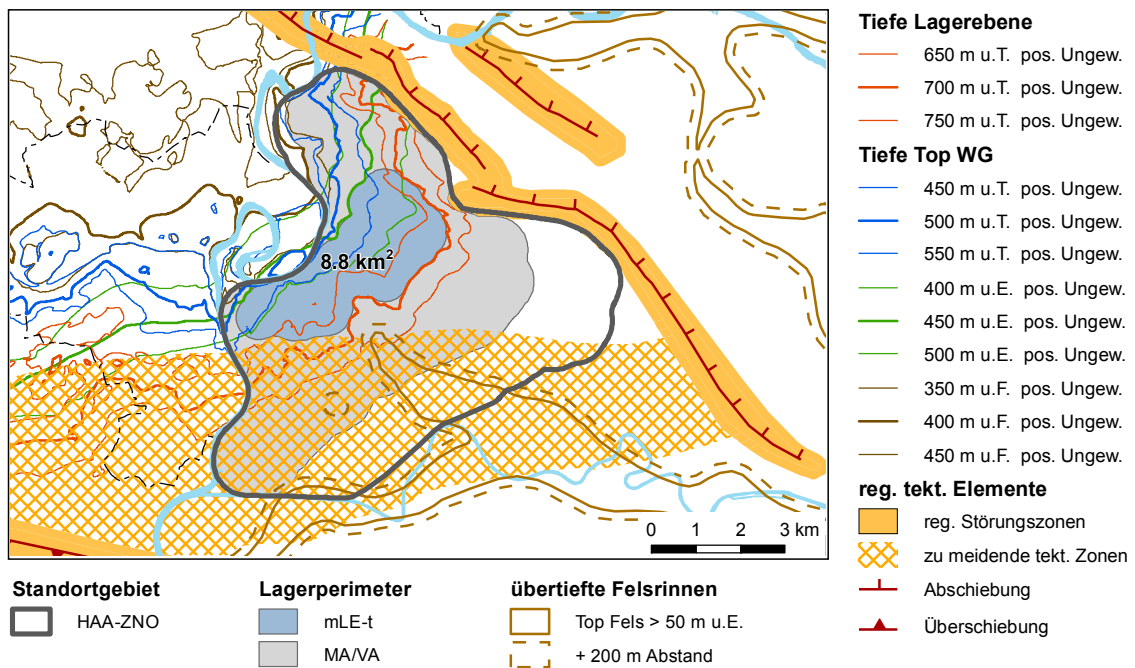


Fig. B.7-6: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-mLE-t (alternativer Lagerperimeter).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.7-6: Fall HAA-ZNO-mLE-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	502	450	552	455	105	
Max	650	592	700	649		
Median	581	511	631	529		8.8

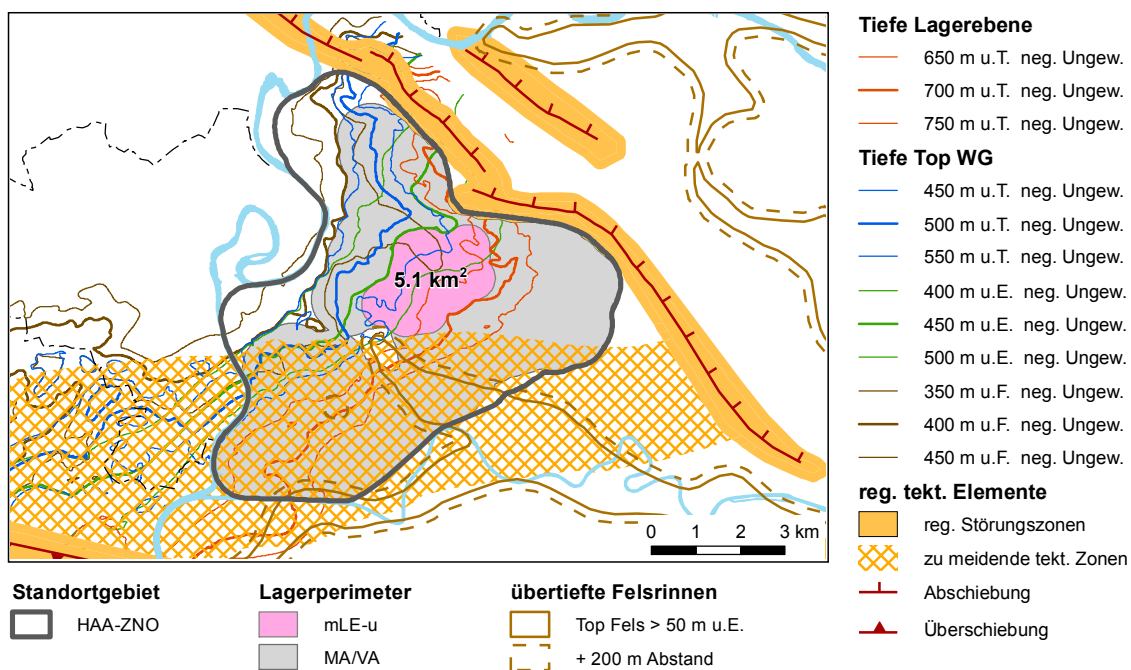


Fig. B.7-7: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.7-7: Fall HAA-ZNO-mLE-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	518	450	568	418	105	
Max	649	570	699	640		
Median	569	486	619	530		5.1

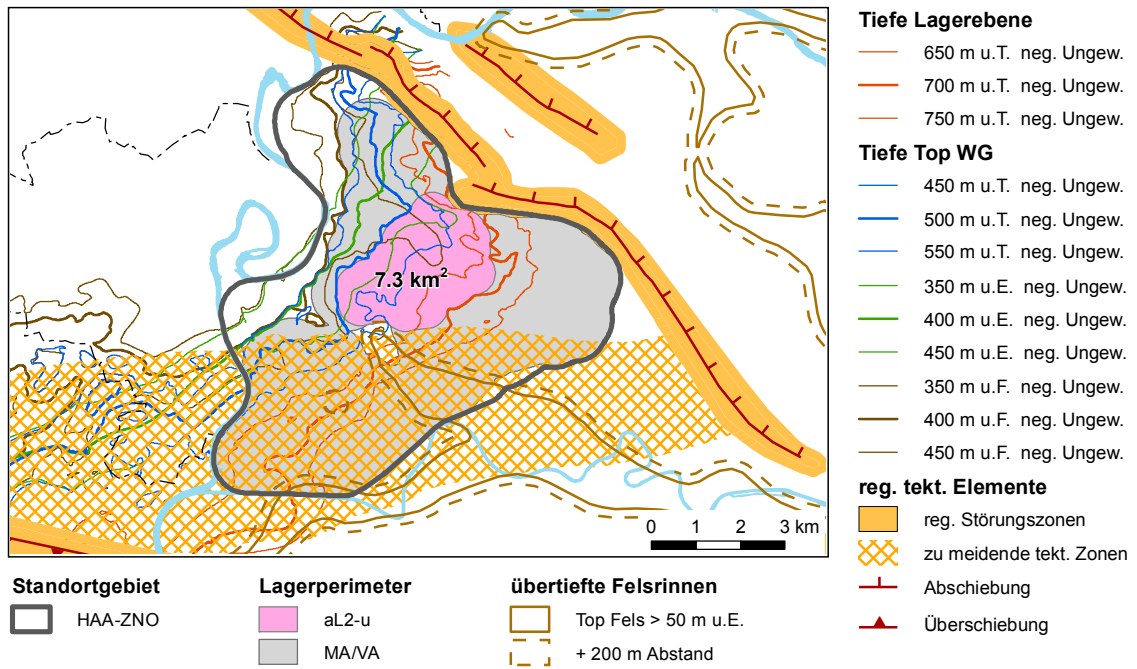


Fig. B.7-8: Lagerperimeter Zürich Nordost: Fall HAA-ZNO-aL2-u (alternativer Lagerperimeter).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.7-8: Fall HAA-ZNO-aL2-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	500	421	550	418	105	
Max	649	570	699	643		
Median	558	474	608	526		7.3

**B.8 HAA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern**

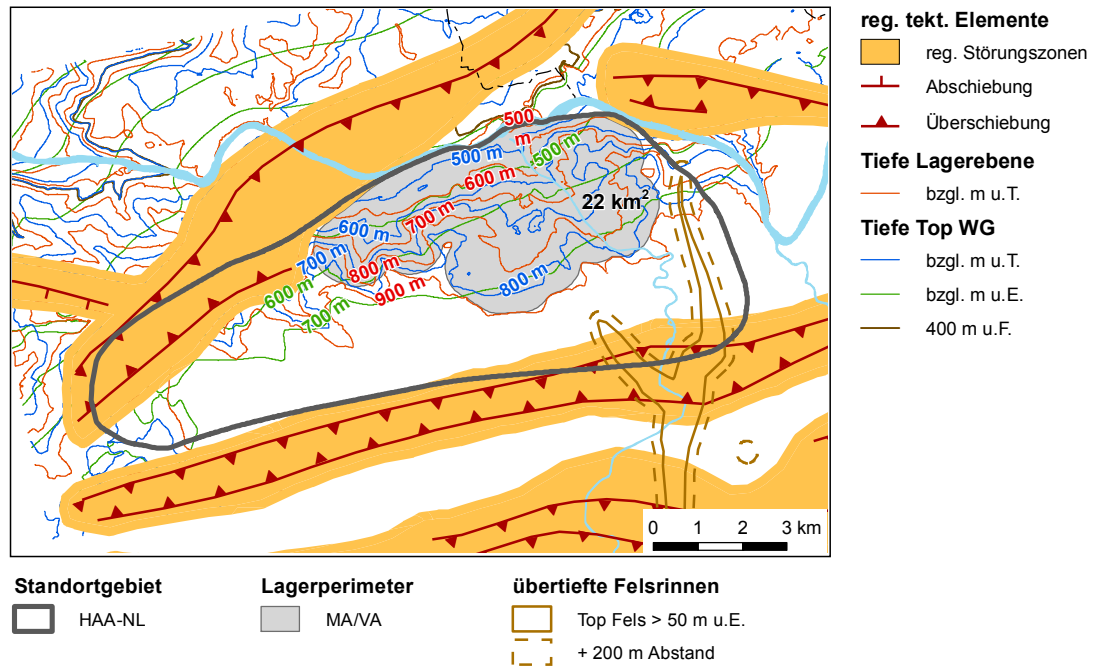


Fig. B.8-1: Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).

Tab. B.8-1: Fall HAA-NL-MA/VA.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	439	406	489	425	129	
Max	850	770	900	848		
Median	706	590	756	681		22.0

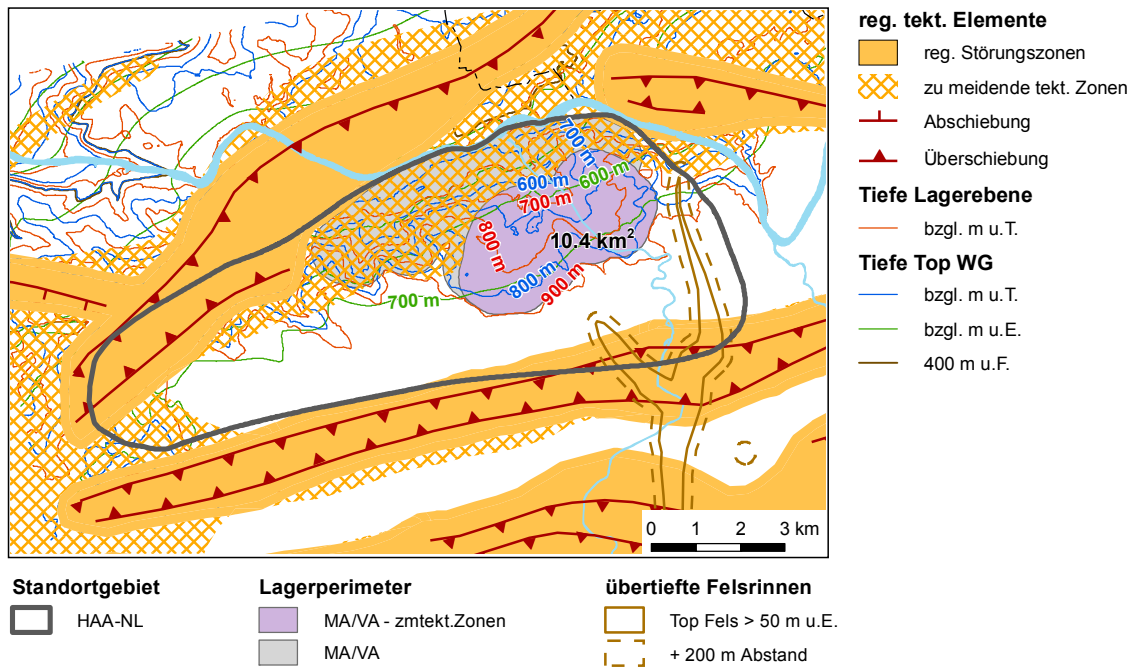


Fig. B.8-2: Lagerperimeter Nördlich Lägerö: Fall HAA-NL-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.

Tab. B.8-2: Fall HAA-NL-MA/VA-mod.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	589	530	639	567	165	
Max	850	770	900	843		
Median	756	660	806	732		10.4

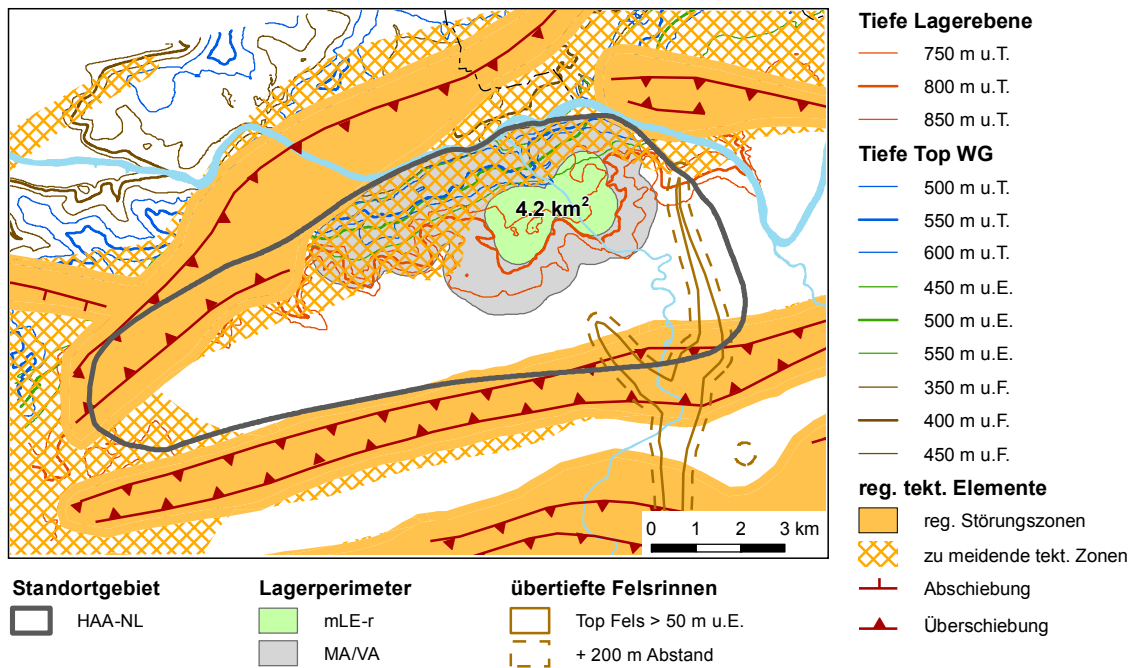


Fig. B.8-3: Lagerperimeter Nördlich Lägeren: Fall HAA-NL-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).

Tab. B.8-3: Fall HAA-NL-mLE-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	593	532	643	569	165	
Max	750	699	800	748		
Median	702	629	752	667		4.2

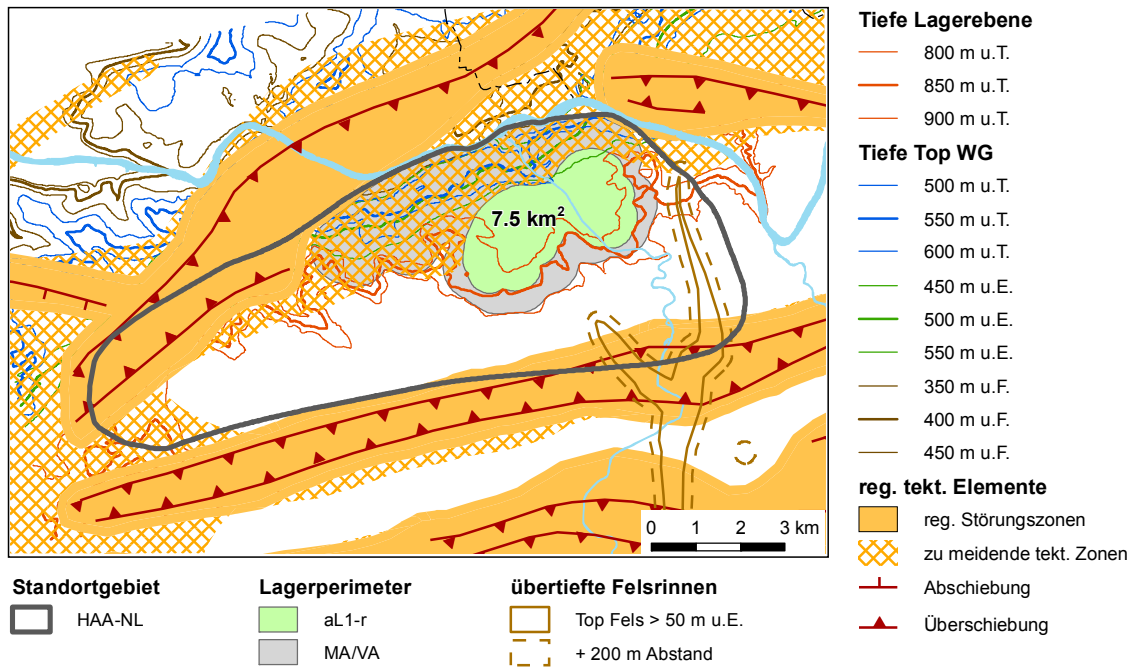


Fig. B.8-4: Lagerperimeter Nördlich Läger: Fall HAA-NL-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.8-4: Fall HAA-NL-aL1-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	589	530	639	566	165	
Max	800	737	850	799		
Median	731	647	781	701		7.5

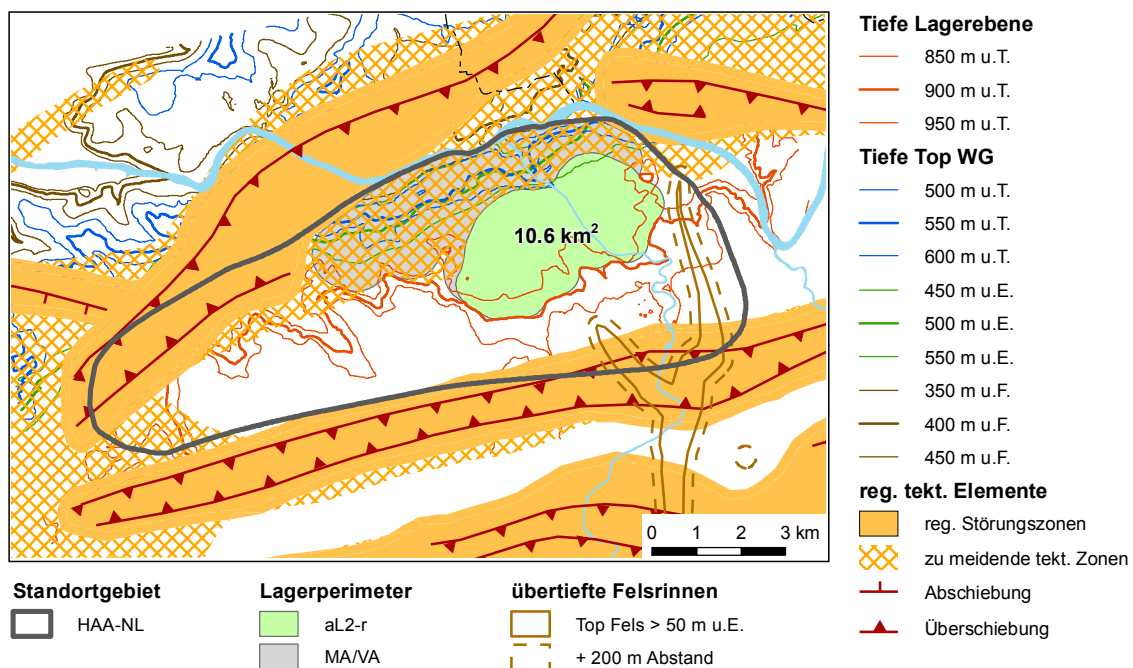


Fig. B.8-5: Lagerperimeter Nördlich Läger: Fall HAA-NL-aL2-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.8-5: Fall HAA-NL-aL2-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	589	530	639	566	165	
Max	850	771	900	846		
Median	758	661	808	734		10.6



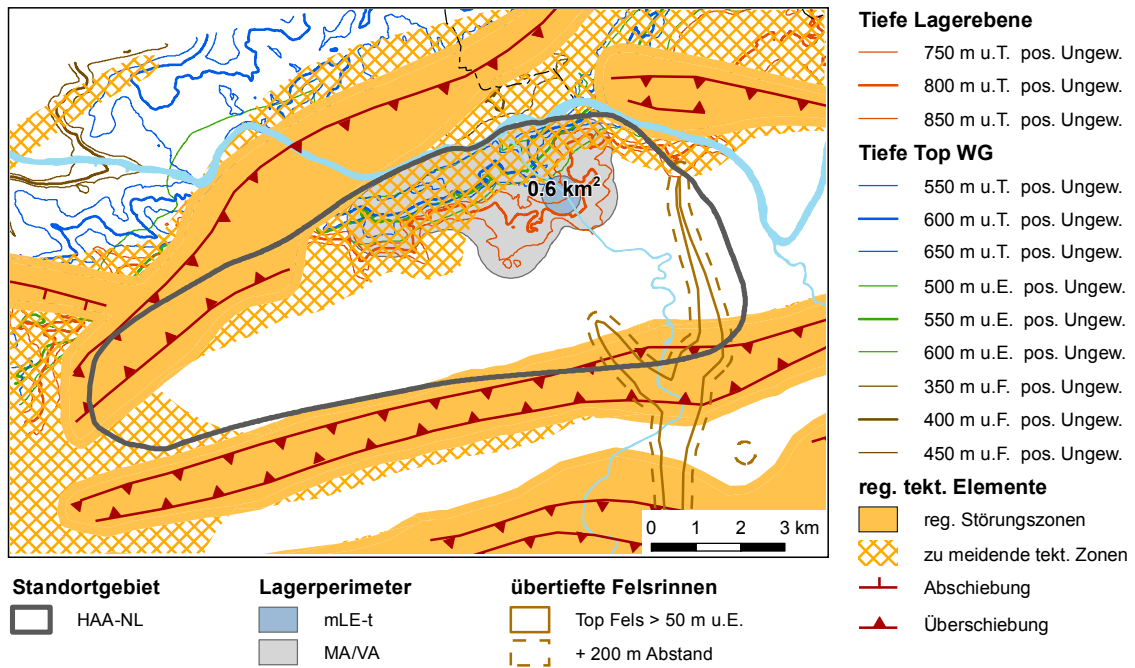


Fig. B.8-6: Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-mLE-t (alternativer Lagerperimeter).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.8-6: Fall HAA-NL-mLE-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	639	609	689	622	165	
Max	749	704	799	741		
Median	703	659	753	681		0.6

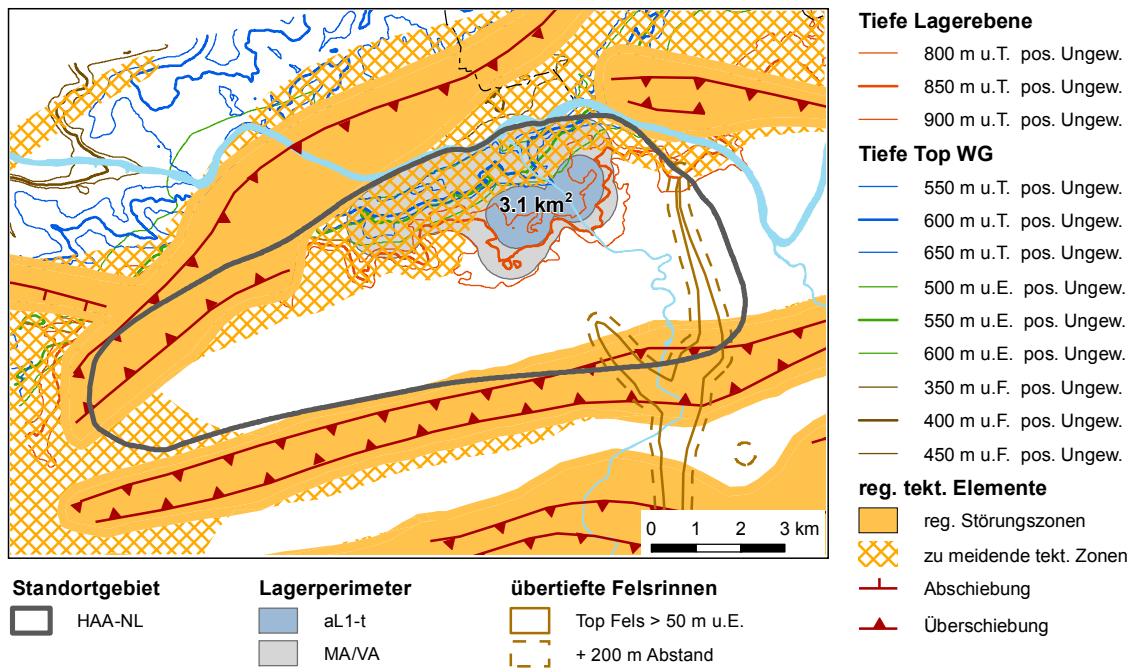


Fig. B.8-7: Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-aL1-t (alternativer Lagerperimeter).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.8-7: Fall HAA-NL-aL1-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	636	592	686	615	165	
Max	799	736	849	797		
Median	749	672	799	710		3.1

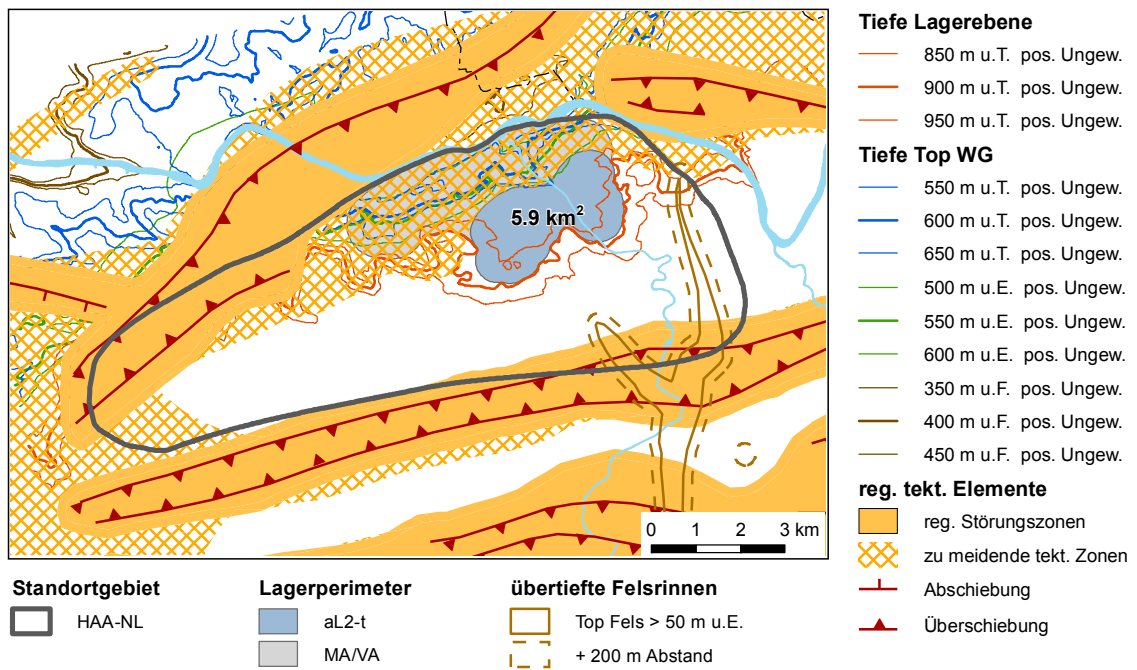


Fig. B.8-8: Lagerperimeter Nördlich Läger: Fall HAA-NL-aL2-t (alternativer Lagerperimeter).

Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.8-8: Fall HAA-NL-aL2-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	636	593	686	615	165	
Max	850	795	900	846		
Median	782	695	832	749		5.9

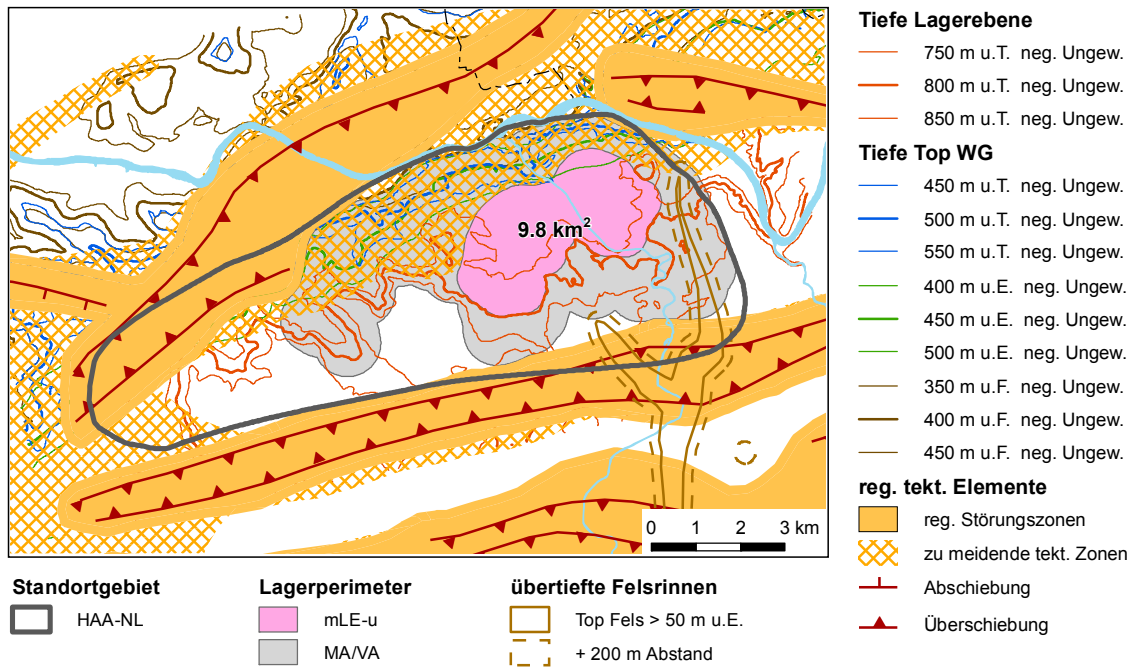


Fig. B.8-9: Lagerperimeter Nördlich Lägern: Fall HAA-NL-mLE-u (alternativer Lagerperimeter).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.8-9: Fall HAA-NL-mLE-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagererebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	541	460	591	518	165	
Max	750	671	800	746		
Median	681	592	731	653		9.8

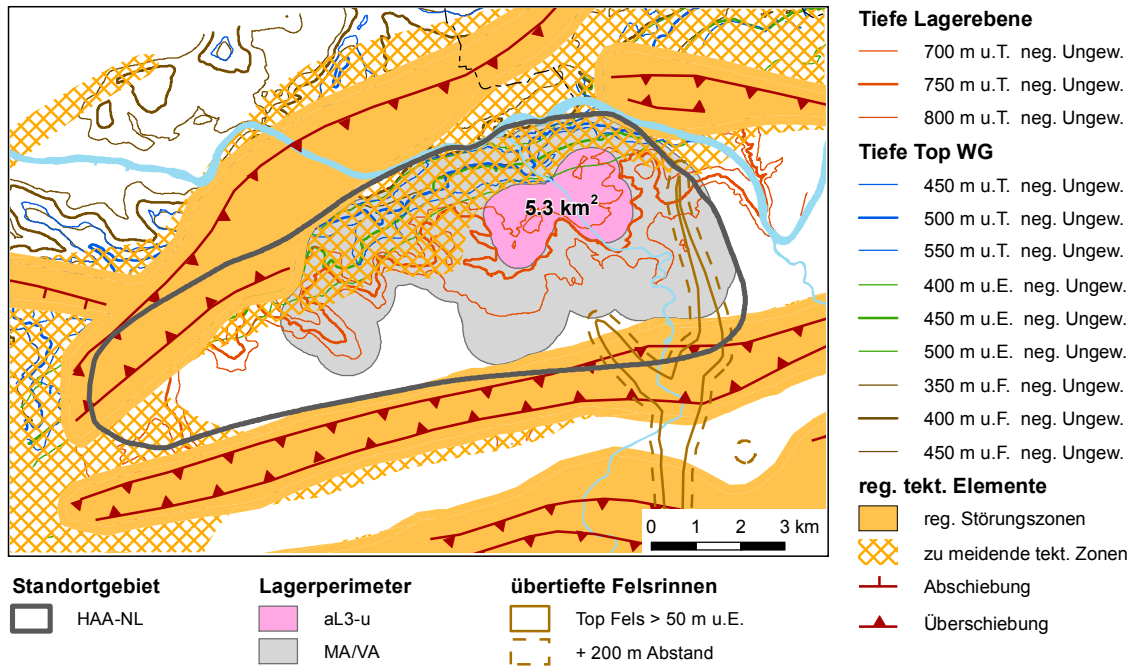


Fig. B.8-10: Lagerperimeter Nördlich Lägeren: Fall HAA-NL-aL3-u (alternativer Lagerperimeter).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.8-10: Fall HAA-NL-aL3-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	544	461	594	518	165	
Max	700	640	750	698		
Median	647	575	697	612		5.3

### B.9 HAA-Lagerperimeter im geologischen Standortgebiet Jura Ost

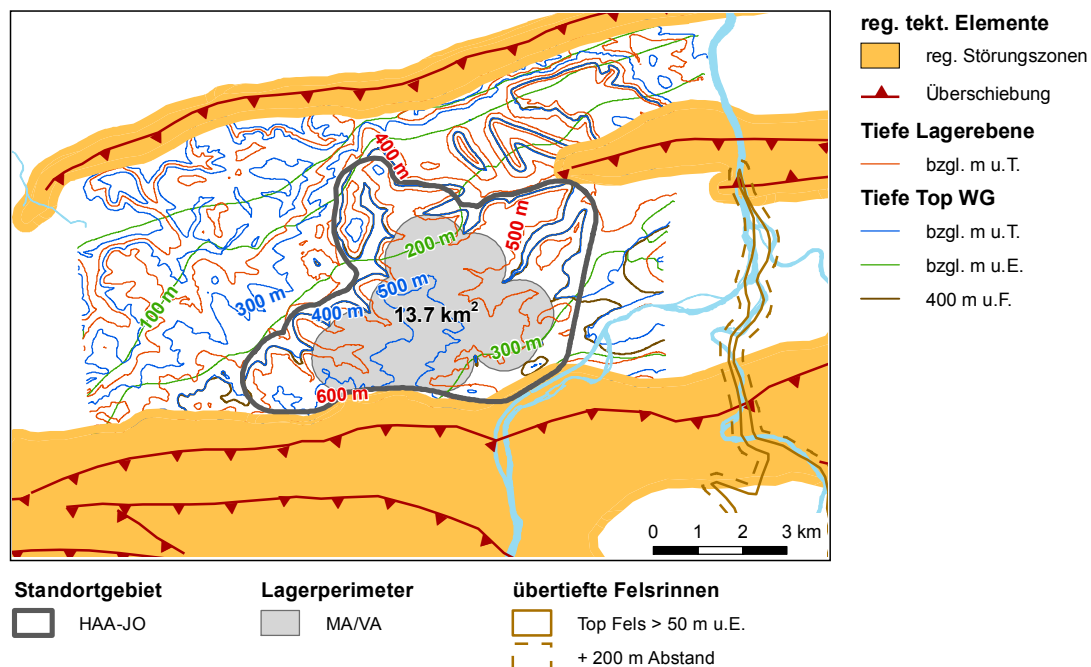


Fig. B.9-1: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-MA/VA: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1).

Tab. B.9-1: Fall HAA-JO-MA/VA.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	400	170	450	400	55	
Max	544	356	594	541		
Median	473	247	523	470		13.7

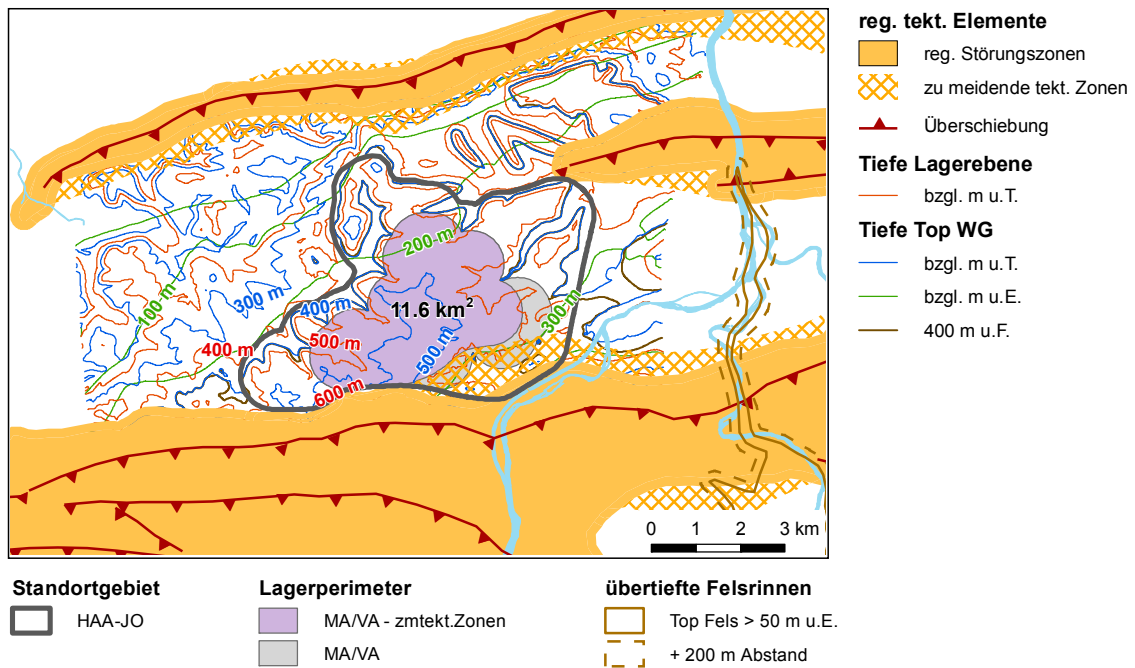


Fig. B.9-2: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-MA/VA-mod: Lagerperimeter vor der Optimierung (Teilschritt 1), Berücksichtigung der zu meidenden tektonischen Zonen.

Tab. B.9-2: Fall HAA-JO-MA/VA-mod.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	400	170	450	400	55	
Max	544	290	594	541		
Median	478	243	528	475		11.6

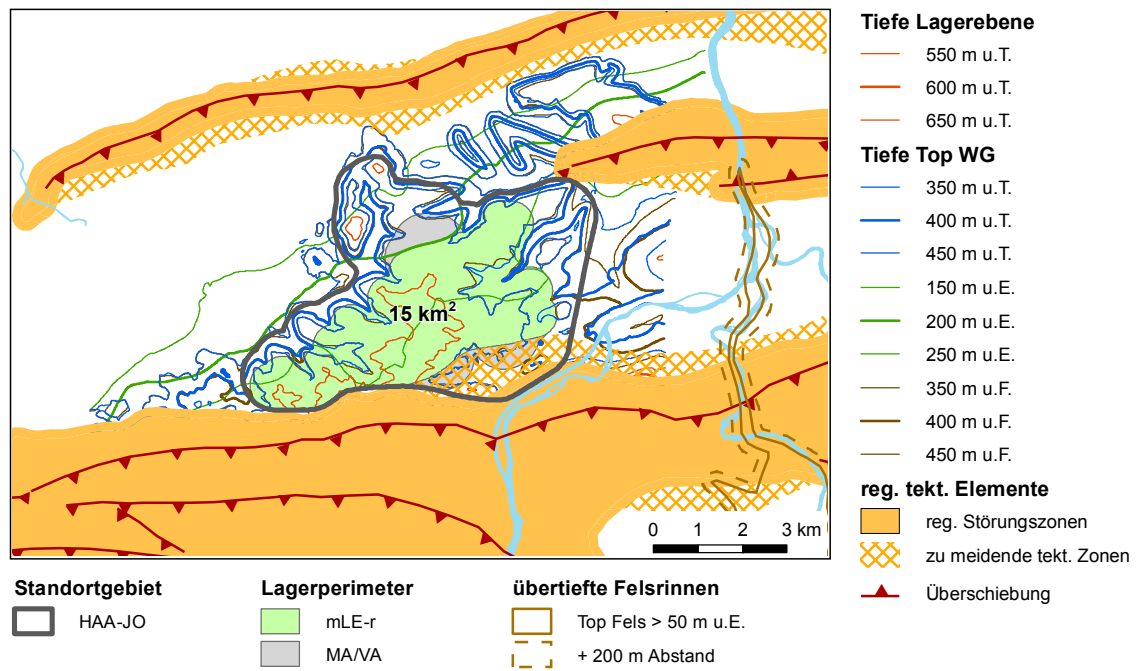


Fig. B.9-3: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-mLE-r (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE).

Tab. B.9-3: Fall HAA-JO-mLE-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	400	200	450	400	55	
Max	549	303	599	542		
Median	474	247	524	472		15.0



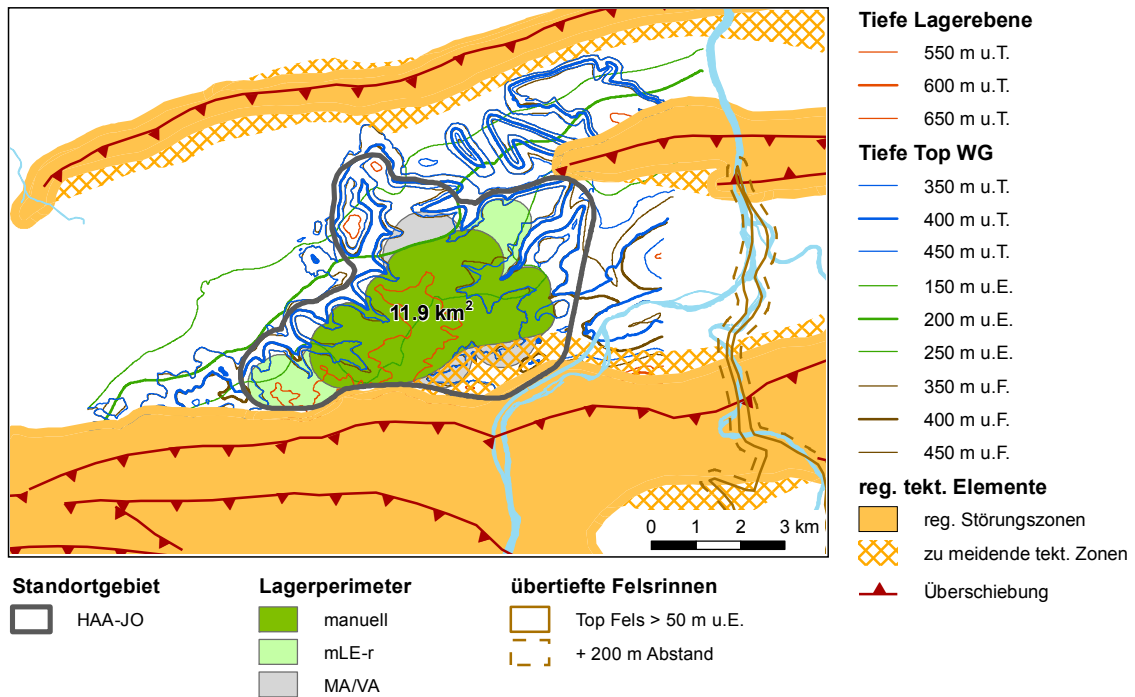


Fig. B.9-4: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-mLE-r-manuell (massgebender Lagerperimeter für die Einengung, mLE), manuell optimiert.

Tab. B.9-4: Fall HAA-JO-mLE-r-manuell.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	400	201	450	400	55	
Max	544	303	594	541		
Median	475	246	525	472		11.9

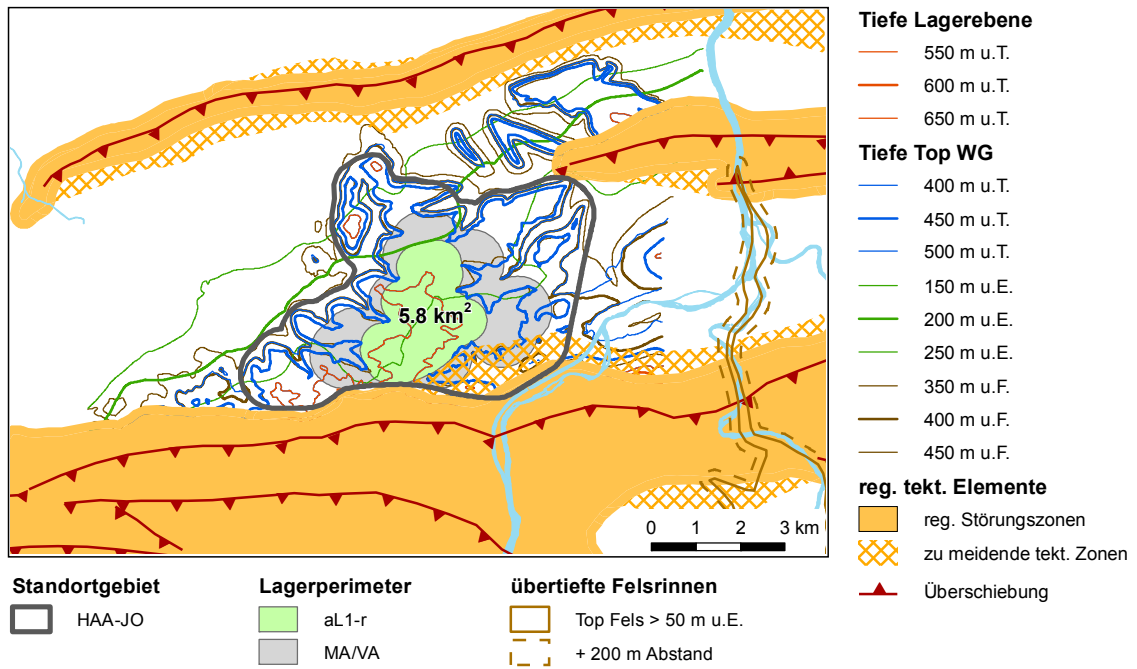


Fig. B.9-5: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL1-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.9-5: Fall HAA-JO-aL1-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	450	201	500	447	55	
Max	535	284	585	524		
Median	495	247	545	488		5.8

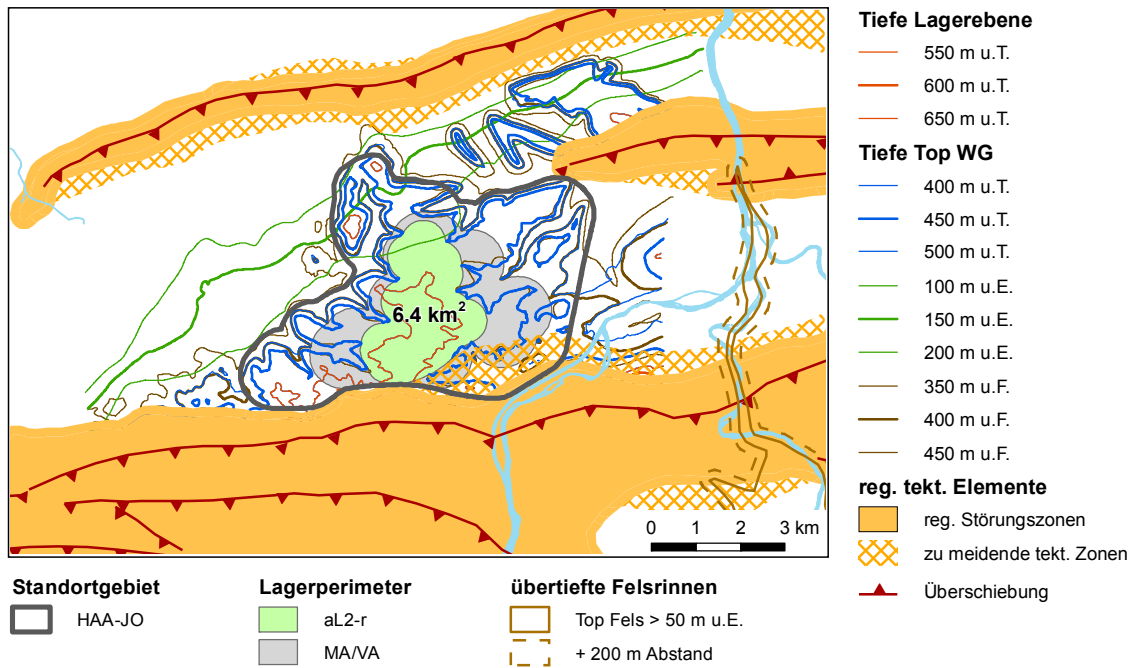


Fig. B.9-6: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL2-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.9-6: Fall HAA-JO-aL2-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	450	177	500	447	55	
Max	535	284	585	524		
Median	493	245	543	487		6.4

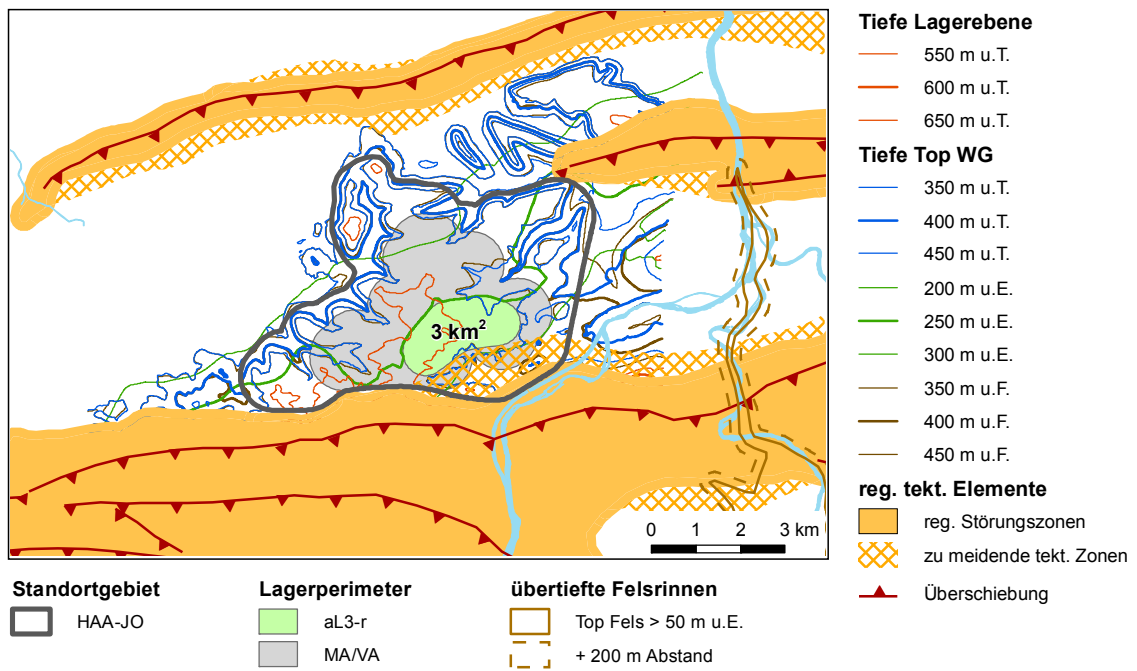


Fig. B.9-7: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL3-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.9-7: Fall HAA-JO-aL3-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	419	250	469	419	55	
Max	528	289	578	521		
Median	485	263	535	481		3.0

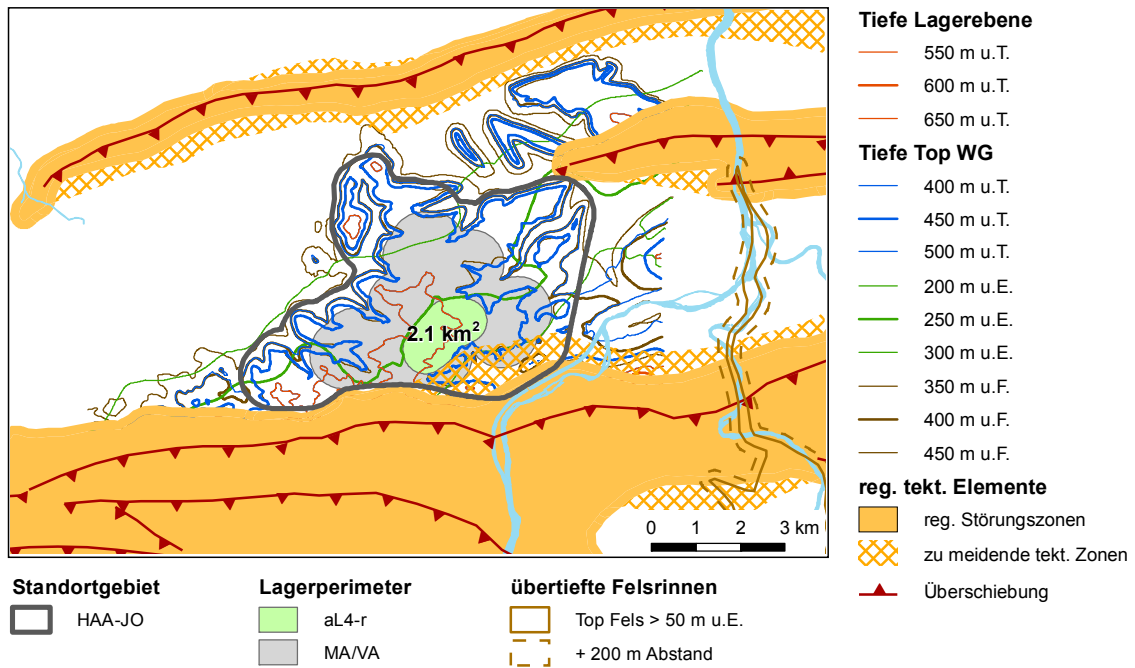


Fig. B.9-8: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL4-r (alternativer Lagerperimeter).

Tab. B.9-8: Fall HAA-JO-aL4-r.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager- ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	451	250	501	451	55	
Max	528	284	578	521		
Median	500	263	550	496		2.1

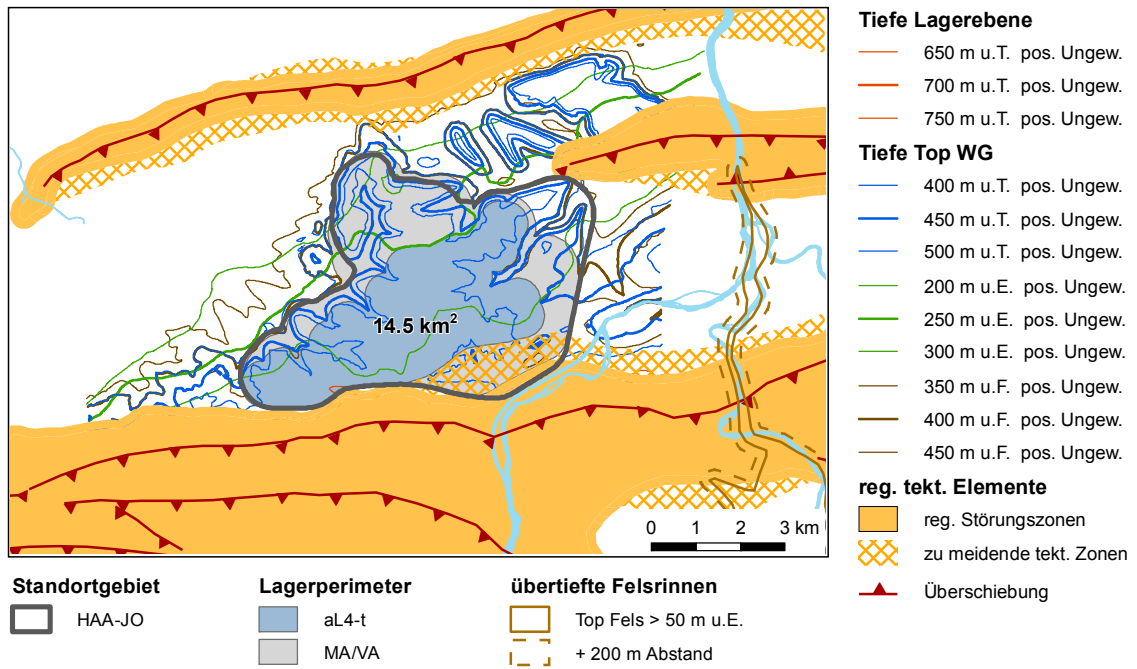


Fig. B.9-9: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL4-t (alternativer Lagerperimeter).  
Tiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.9-9: Fall HAA-JO-aL4-t.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lagerebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	451	250	501	434	55	
Max	612	343	662	605		
Median	523	292	573	519		14.5

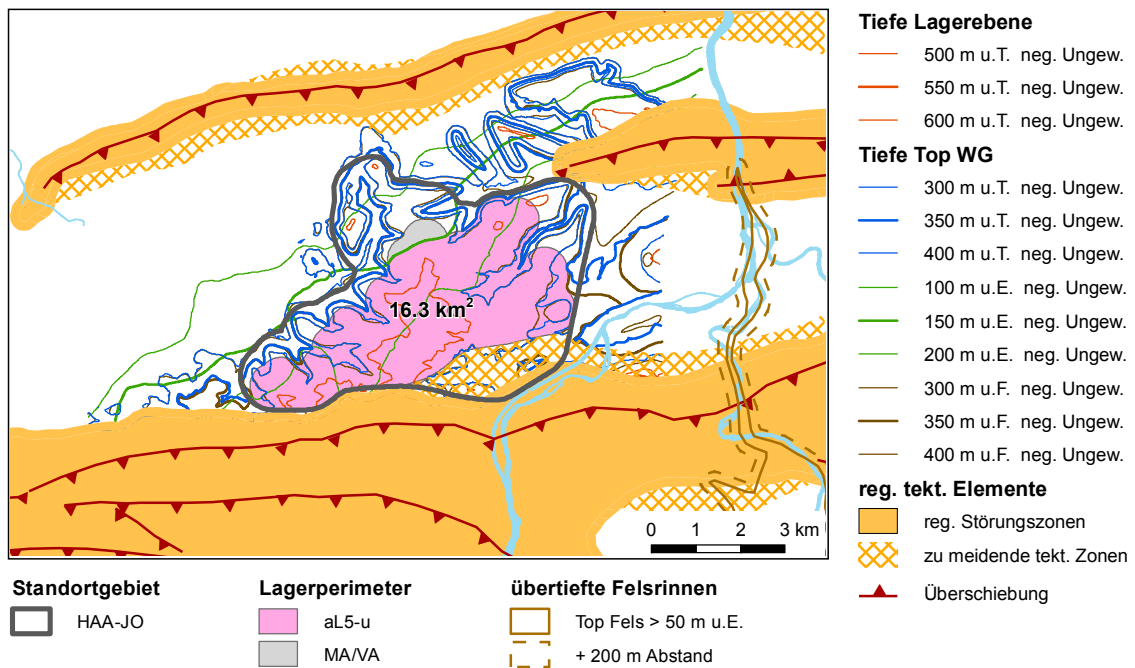


Fig. B.9-10: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL5-u (alternativer Lagerperimeter).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.9-10: Fall HAA-JO-aL5-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager- ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	350	151	400	350	55	
Max	489	288	539	481		
Median	428	204	478	425		16.3

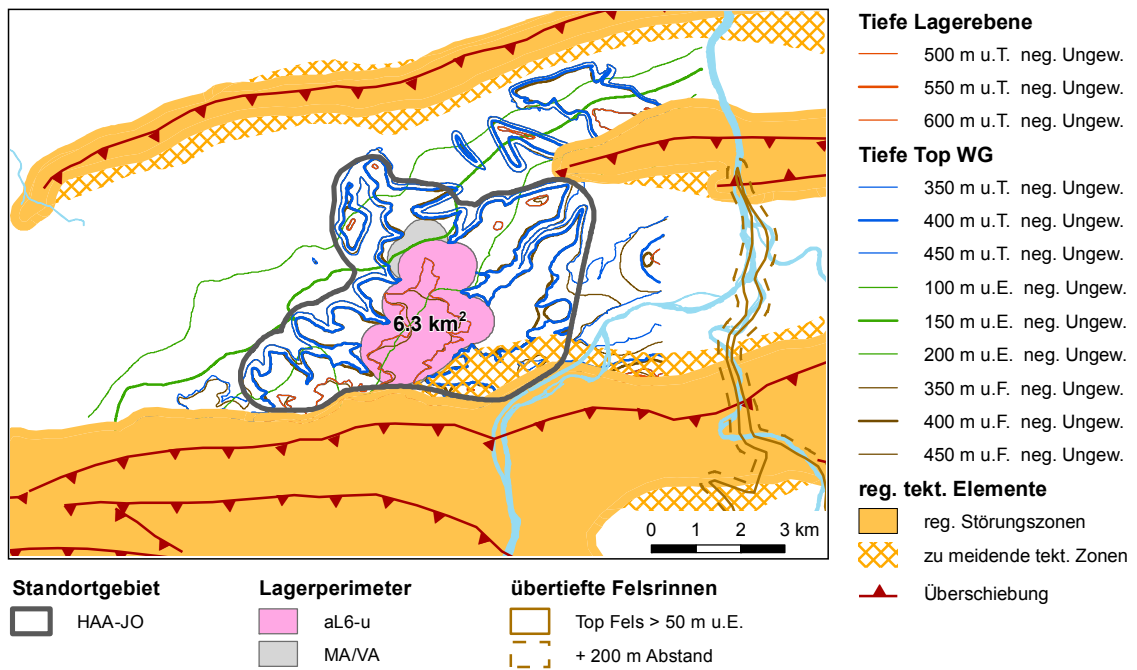


Fig. B.9-11: Lagerperimeter Jura Ost: Fall HAA-JO-aL6-u (alternativer Lagerperimeter).

Untiefere Lage des Wirtgesteins.

Tab. B.9-11: Fall HAA-JO-aL6-u.

	Tiefe Top WG [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.E.]	Tiefe Lager-ebene [m u.T.]	Tiefe Top WG [m u.F.]	Mächtigkeit obere RG [m]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Min	400	151	450	400	55	
Max	485	243	535	477		
Median	446	200	496	439		6.3



## **Anhang C: Ergebnisse der qualitativen Bewertung und des sicherheitstechnischen Vergleichs der Wirtgesteine und geologischen Standortgebiete**

### **C.1 Einleitung**

Dieser Anhang enthält die detaillierten Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine und die geologischen Standortgebiete bzw. die zugehörigen Lagerperimeter. Er ist wie folgt strukturiert: Kap. C.2 enthält alle Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine und Kap. C.3 die Bewertungsergebnisse für die geologischen Standortgebiete bzw. die zugehörigen Lagerperimeter. In beiden Unterkapiteln werden zuerst die Bewertungen für alle zutreffenden Indikatoren, Kriterien und Kriteriengruppen dokumentiert (qualitative Bewertung für den "massgebenden Fall für die Einengung" und Prüfung der Sensitivität bezüglich alternativer Varianten (alternative konzeptuelle Annahmen und bei den Standortgebieten zusätzlich bezüglich alternativer Optimierungsannahmen und bezüglich Ungewissheiten in der Tiefenlage des Wirtgesteins), danach die Bewertungen für alle zutreffenden entscheiderelevanten Indikatoren und entscheiderelevanten Merkmale (direkter Vergleich der Bewertungen für den "massgebenden Fall für die Einengung" und Prüfung der Sensitivität bezüglich alternativer Varianten sowie Ergebnisse für die 'Out-ranking-Methode' und die Malus-Bilanzierung). Das Vorgehen bei den Bewertungsschritten und die für die Darstellung der Bewertungsergebnisse verwendeten Zahlen- und Farbcodes werden im Folgenden erläutert.

#### **C.1.1 Qualitative Bewertung der Wirtgesteine und der geologischen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter**

Gemäss SGT erfolgt die qualitative Bewertung der Indikatoren, Kriterien und Kriteriengruppen mit einer vierstufigen Bewertungsskala mit den Bewertungsstufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*; bei der Einengung wird für ausgewählte Indikatoren zusätzlich die Bewertungsstufe *ungenügend* verwendet (vgl. Fig. 2.3-1 im Textband). Die Bewertungsstufen orientieren sich an den Mindest- und verschärften Anforderungen aus Etappe 1. Bei der Optimierung der Lagerperimeter wird grundsätzlich eine Verbesserung der qualitativen Bewertung angestrebt (meist im Bereich der Bewertungsstufen *sehr günstig* und *günstig*; wo dies nicht möglich ist auch im Bereich der Bewertungsstufen *bedingt günstig* und *ungünstig*). Auch die zusammenfassende Bewertung der Wirtgesteine und der geologischen Standortgebiete erfolgt gemäss SGT vierstufig mit folgenden Bewertungsstufen: *sehr geeignet*, *geeignet*, *bedingt geeignet* und *weniger geeignet*.

Damit eine Aggregation der qualitativen Bewertungen für die Indikatoren auf die Hierarchiestufe der Kriterien und weiter auf die Stufe der Kriteriengruppen sowie auf die Stufe Gesamtbewertung vorgenommen werden kann, wird den Bewertungsstufen ein Zahlenwert zugeordnet. Für die Bewertung der Indikatoren werden den vier Bewertungsstufen folgende Farben und Zahlen zugeordnet ( $\times$  bezeichnet den Zahlenwert der Bewertung):

- *sehr günstig* – dunkelgrün ( $4 \leq \times \leq 5$ )
- *günstig* – hellgrün ( $3 \leq \times < 4$ )
- *bedingt günstig* – gelb ( $2 \leq \times < 3$ )
- *ungünstig* – rosa ( $1 \leq \times < 2$ )

Bei einer Bewertung *ungenügend* wird die entsprechende Variante bei der Einengung ausgeschlossen und nicht bewertet. Um eine bessere Differenzierung bei der Bewertung der Indikatoren zu ermöglichen, werden diskrete Zwischenstufen von 0.2 Bewertungspunkten mit zugehöriger, verfeinerter Abstufung der Farben verwendet (vgl. Fig. 2.3-1 im Textband).

Die qualitative Bewertung erfolgt in zwei Teilschritten: Zuerst werden die verschiedenen Varianten (Wirtgesteine, Lagerperimeter) auf der Hierarchiestufe der Indikatoren bewertet. Anschliessend wird die Bewertung der Indikatoren aggregiert, d.h. auf die Hierarchiestufen der Kriterien, der Kriteriengruppen bzw. der Gesamtbewertung zusammengefasst. Diese Aggregation erfolgt durch Bildung eines Mittelwerts der jeweils zugeordneten Zahlenwerte. Dabei erhält jeder Zahlenwert das gleiche Gewicht. Die Zuordnung der Indikatoren zu den Kriterien und Kriteriengruppen ist im Textband in Tab. 2.3-3 (Wirtgesteine) und in Tab. 2.3-7 (geologische Standortgebiete bzw. zugehörige Lagerperimeter) definiert.

Die Bewertungsergebnisse werden auf den Hierarchiestufen Gesamtbewertung, Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren in Form von Tabellen und Histogrammen dargestellt (Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine in Tab. C.2-1 und C.2-2 bzw. für die Lagerperimeter in Tab. C.3-1 und C.3-2). Dabei zeigen die Histogramme die jeweils erzielte Anzahl an Bewertungen innerhalb der Bewertungsstufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

### **C.1.2 Identifikation von eindeutigen Nachteilen der Wirtgesteine und der Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter**

Die Identifikation eindeutiger Nachteile erfolgt durch den Vergleich der verschiedenen Varianten (Wirtgesteine, Lagerperimeter) anhand der vom ENSI vorgegebenen entscheiderelevanten Merkmale und der von der Nagra festgelegten zugehörigen Indikatoren. Zu diesem Zweck wird für die entscheiderelevanten Merkmale und Indikatoren eine Bewertung der Varianten durchgeführt, wobei die Bewertungen (Zahlenwert und Farbe) für die Indikatoren unverändert aus der qualitativen Bewertung übernommen werden (vgl. Kap. C.1.1). Die Zuordnung der entscheiderelevanten Indikatoren zu den entscheiderelevanten Merkmalen ist im Textband in Tab. 2.3-4 (Wirtgesteine) und in Tab. 2.3-8 (geologische Standortgebiete bzw. zugehörige Lagerperimeter) definiert.

Bei der Aggregation der Bewertungen für die entscheiderelevanten Indikatoren auf die Hierarchiestufe der entscheiderelevanten Merkmale wird wie folgt vorgegangen:

- Bei den Merkmalen 'Wirksamkeit der geologischen Barriere' und 'Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet' werden die Bewertungen der zugehörigen Indikatoren jeweils durch arithmetische, gleich gewichtete Mittelung aggregiert (volle Kompensation möglich). Dabei erhält jeder Zahlenwert das gleiche Gewicht.
- Bei den Merkmalen 'Langzeitstabilität der geologischen Barriere' und 'Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale' wird jeweils das Minimum der Bewertungen der zugehörigen Indikatoren übernommen (keine Kompensation möglich).

Für den Vergleich der Bewertungen der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren der verschiedenen Varianten werden drei alternative Verfahren verwendet, welche die eindeutigen Nachteile klarer hervorheben und die sich im Vergleich mit der qualitativen

Bewertung durch einen geringeren Kompensationsgrad bei der Aggregation der Bewertungen auszeichnen (direkter Vergleich der Bewertung der entscheidrelevanten Merkmale und Indikatoren, 'Outranking-Methode', 'Malus-Bilanzierung', vgl. auch Anhang D)<sup>2</sup>.

### Direkter Vergleich der Bewertungen

Anhand eines direkten Vergleichs der Bewertungen für die entscheidrelevanten Merkmale und Indikatoren werden Hinweise auf eindeutige Nachteile wie folgt abgeleitet:

- Liegt die Bewertung einer Variante für ein entscheidrelevantes Merkmal oder für einen zugehörigen Indikator um mindestens zwei Bewertungsstufen tiefer als die Bewertung der Vergleichsvariante für dasselbe Merkmal oder für denselben Indikator, so wird dies als Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil interpretiert (in den Tabellen werden diese Bewertungen mit (×) gekennzeichnet).
- Liegt die Bewertung nur um eine Bewertungsstufe tiefer, so besteht ein Hinweis auf einen vertieft zu prüfenden Nachteil (in den Tabellen werden diese Bewertungen mit (\*) gekennzeichnet).

Die Bewertungen können zusätzlich auch zur Illustration der Stärken und Schwächen der Varianten verwendet werden, indem aus den Bewertungen Stärken-Schwächen-Profile abgeleitet werden. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Die beste Bewertungsstufe (*sehr günstig* – dunkelgrün) wird als Stärke interpretiert.
- Die beiden schlechtesten Bewertungsstufen (*bedingt günstig* – gelb und *ungünstig* – rosa) werden als Schwächen interpretiert.
- Die mittlere Bewertungsstufe (*günstig* – hellgrün) wird indifferent, d.h. weder als Stärke noch als Schwäche, interpretiert.

Die Bewertungsergebnisse werden auf den Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und entscheidrelevante Indikatoren in Form von Tabellen und Histogrammen dargestellt (Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine in Tab. C.2-3 und C.2-4 bzw. für die Lagerperimeter in Tab. C.3-3, C.3-4 und C.3-5). Dabei zeigen die Histogramme die jeweils erzielte Anzahl an Bewertungen innerhalb der Bewertungsstufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

### 'Outranking-Methode'

Mit der 'Outranking-Methode' werden Hinweise auf eindeutige Nachteile durch einen quantitativen paarweisen Vergleich der entscheidrelevanten Merkmale und zugehörigen Indikatoren der Varianten identifiziert. Als Mass wird der Schwäche-Präferenzfluss für die entscheidrelevanten Merkmale und zugehörigen Indikatoren verwendet (vgl. detaillierte Beschreibung in Anhang D). Fällt der Schwäche-Präferenzfluss des betrachteten Vergleichsobjekts grösser aus als der Schwellenwert 25 % (auf einer Skala von 0 bis 100 %)<sup>3</sup>, so wird dies als Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil interpretiert (in den Tabellen mit der Farbe rosa gekennzeichnet).

<sup>2</sup> Bei der Festlegung der eindeutigen Nachteile wird dem 'direkten Vergleich der Bewertungen' die höchste Bedeutung gegeben; das 'Outranking' und die 'Malus-Bilanzierung' werden verwendet, um allenfalls vorhandene zusätzliche Hinweise auf eindeutige Nachteile zu identifizieren (Hinweise auf zu prüfende Nachteile).

<sup>3</sup> Die Zahl von 25 % ist nicht mathematisch begründet, sondern beruht auf Expertenurteil.

Die Bewertungsergebnisse werden auf den Hierarchiestufen der entscheidrelevanten Merkmale und entscheidrelevanten Indikatoren in Form von Tabellen und Histogrammen dargestellt (Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine in Tab. C.2-5 bzw. für die Lagerperimeter in Tab. C.3-6). Dabei zeigen die Histogramme die summierten Schwäche-Präferenzflüsse je für die entscheidrelevanten Merkmale und die zugehörigen Indikatoren. Zusätzlich werden in Fig. C.2-1 (Wirtgesteine) und Fig. C.3-1 (Standortgebiete bzw. zugehörige Lagerperimeter) die Beiträge der entscheidrelevanten Merkmale zu den Schwäche-Präferenzflüssen (Phi-) denjenigen der Stärke-Präferenzflüsse (Phi+) für die verschiedenen Varianten gegenübergestellt.

### **Malus-Bilanzierung**

Mit der Malus-Bilanzierung werden Hinweise auf eindeutige Nachteile durch einen Vergleich der Bewertungen für die entscheidrelevanten Merkmale und zugehörigen Indikatoren mit einem absoluten Schwellenwert identifiziert. Als Malus wird die Differenz zwischen Schwellenwert und Bewertung pro entscheidrelevantes Merkmal oder Indikator bezeichnet, falls der Schwellenwert unterschritten wird. Fällt der Malus für ein entscheidrelevantes Merkmal oder einen zugehörigen Indikator grösser als 0.4 aus (d.h. der Nutzwert liegt um mindestens 0.4 Bewertungspunkte unter dem Schwellenwert)<sup>4</sup> und gibt es eine Vergleichsvariante ohne Malus beim entsprechenden Merkmal oder Indikator, so wird dies als Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil interpretiert (in den Tabellen mit der Farbe rosa gekennzeichnet).

Die Bewertungsergebnisse werden auf den Hierarchiestufen der entscheidrelevanten Merkmale und entscheidrelevanten Indikatoren in Form von Tabellen und Histogrammen dargestellt (Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine in Tab. C.2-6 bzw. für die Lagerperimeter in Tab. C.3-7). Dabei zeigen die Histogramme die summierte Anzahl Malus-Punkte je für die entscheidrelevanten Merkmale und die zugehörigen Indikatoren.

## **C.2 Qualitative Bewertung der Wirtgesteine und Auswahl der prioritären Wirtgesteine**

### **C.2.1 Qualitative Bewertung der Wirtgesteine**

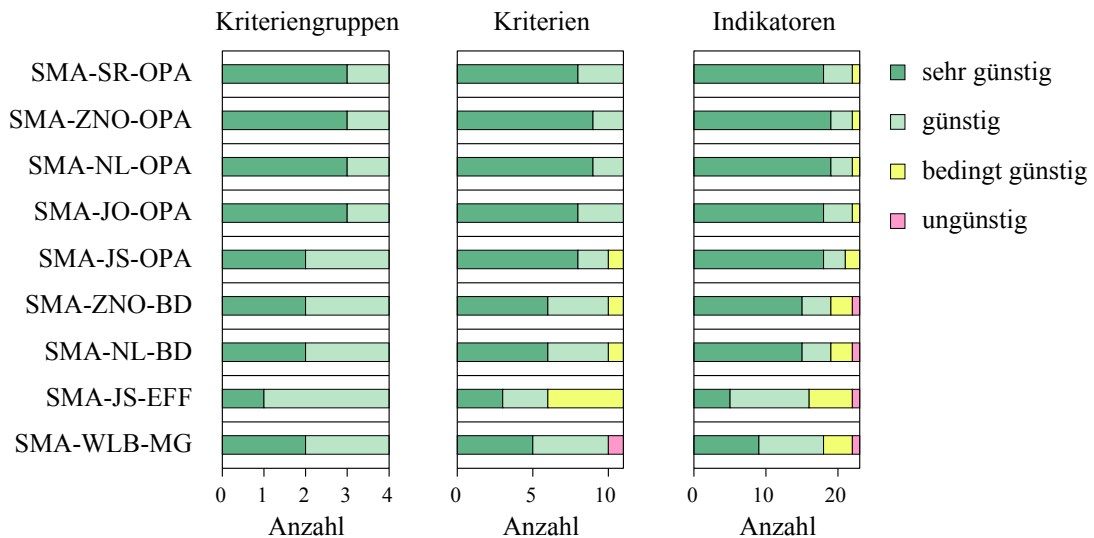
---

<sup>4</sup> Die Schwellenwerte und die Zahl von 0.4 sind nicht theoretisch begründet, sondern beruhen auf Expertenurteil.



Tab. C.2-1a: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-SR-OPA	SMA-ZNO-OPA	SMA-NL-OPA	SMA-JO-OPA	SMA-JS-OPA	SMA-ZNO-BD	SMA-NL-BD	SMA-JS-EFF	SMA-WLB-MG
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.4	3.4	3.1	3.0
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.6	3.6	2.8	3.3
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.1	4.1	2.5	2.5
40	Erfahrungen	WG	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.1	3.1	3.1	4.1
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		4.1	4.3	4.3	4.3	4.1	2.5	2.5	2.5	1.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG	4.1	4.3	4.3	4.3	4.1	2.5	2.5	2.5	1.5
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.1	4.1	4.1	4.3
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.1	4.1	4.1	4.3
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.3	4.3
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.3	4.3
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.3	4.3
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		4.0	4.1	4.1	4.1	4.0	3.8	3.8	3.5	3.8



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen in den verschiedenen Standortgebieten die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

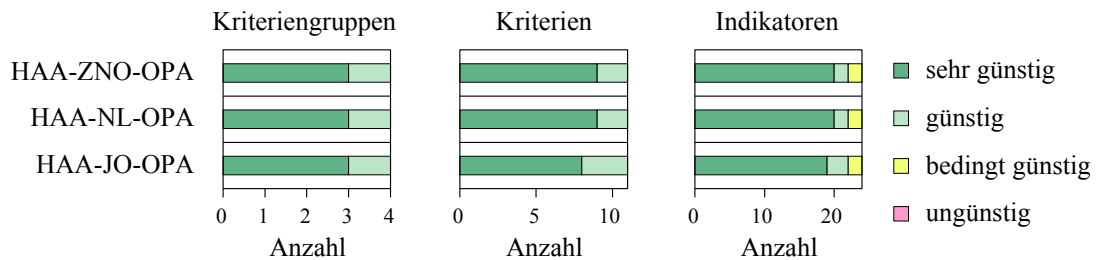
Tab. C.2-1b: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine in den geologischen Standortgebieten für das HAA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).

Die Werte in Tab. C.2-1b sind identisch mit denjenigen in Tab. 3.3-2. Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-ZNO-OPA	HAA-NL-OPA	HAA-JO-OPA
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.2</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>3.5</b>
5	Mächtigkeit	EG	4.5	4.5	3.5
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss	4.5	4.5	4.5
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss	4.5	4.5	4.5
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG	4.5	4.5	4.5
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss	4.3	4.3	4.3
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss	2.7	2.7	2.7
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG	4.5	4.5	4.5

Tab. C-2.1b: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-ZNO-OPA	HAA-NL-OPA	HAA-JO-OPA
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		4.4	4.4	4.4
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		4.5	4.5	4.5
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		4.3	4.3	4.3
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG	4.3	4.3	4.3
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		4.5	4.5	4.5
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG	4.5	4.5	4.5
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.5	3.5	3.5
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		3.5	3.5	3.5
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss	3.5	3.5	3.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		4.1	4.1	4.1



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen in den verschiedenen Standortgebieten die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.



### C.2.1.2 Sensitivität der qualitativen Bewertung der Wirtgesteine bezüglich alternativer Konzeptualisierungen

Tab. C.2-2a: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Zürich Nordost für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).

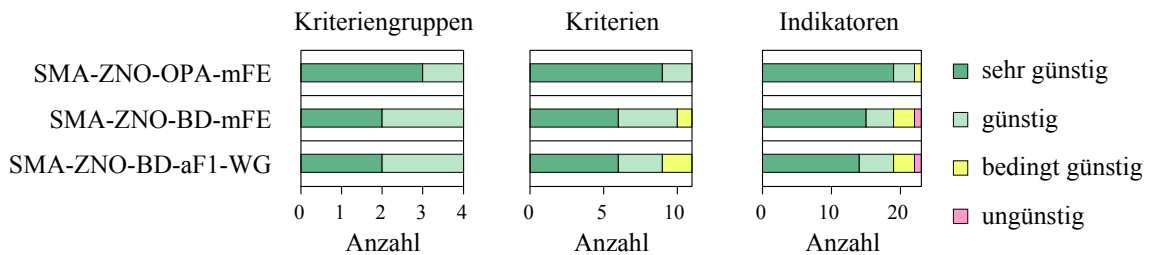
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-ZNO-OPA-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den Opalinuston
<b>SMA-ZNO-BD-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den 'Braunen Dogger'
<b>SMA-ZNO-BD-aF1-WG</b>	Alternativer Fall 1 mit Annahme günstigerer Bedingungen bzgl. Wasserführung in "harten Bänken" innerhalb des 'Braunen Doggers'

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-ZNO-OPA-mFE	SMA-ZNO-BD-mFE	SMA-ZNO-BD-aF1-WG
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.4</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
5	Mächtigkeit	EG	4.5	4.1	4.1
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss	4.5	4.3	4.3
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.6</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss	4.5	4.3	4.3
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss	4.5	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss	4.5	4.3	4.3
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG	4.5	2.5	3.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss	4.5	1.5	1.5
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>4.2</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.5</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG	4.5	4.3	4.3
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss	3.5	3.5	3.5
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss			
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG	4.5	4.5	4.5

Tab. C.2-2a: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-ZNO-OPA-mFE	SMA-ZNO-BD-mFE	SMA-ZNO-BD-aF1-WG
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		4.4	3.4	3.1
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		4.5	3.6	2.6
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss	4.5	4.1	2.1
40	Erfahrungen	WG	4.5	3.1	3.1
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		4.3	2.5	2.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG	4.3	2.5	2.5
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		4.5	4.1	4.1
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG	4.5	4.1	4.1
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.5	3.5	3.5
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		3.5	3.5	3.5
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss	3.5	3.5	3.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		4.1	3.8	3.7



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.2-2b: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).

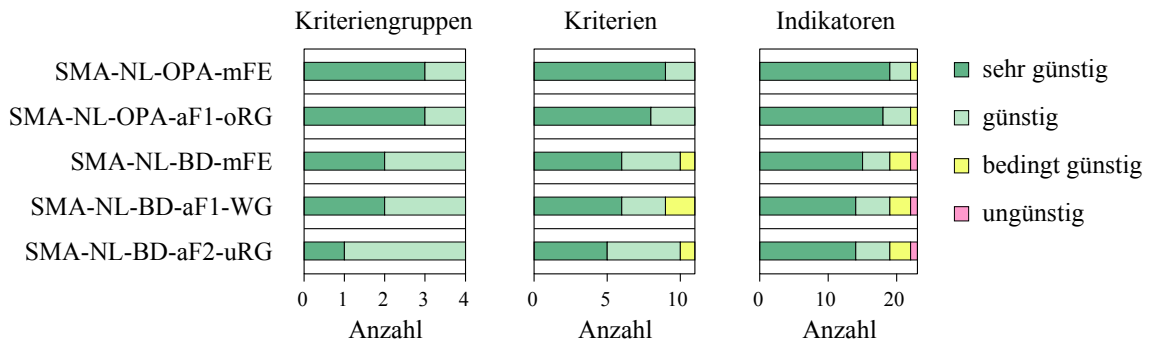
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-NL-OPA-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den Opalinuston
<b>SMA-NL-OPA-aF1-oRG</b>	Alternativer Fall 1 mit Annahme einer ungünstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine des Opalinustons (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4)
<b>SMA-NL-BD-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den 'Braunen Dogger'
<b>SMA-NL-BD-aF1-WG</b>	Alternativer Fall 1 mit Annahme günstigerer Bedingungen bzgl. Wasserführung in "harten Bänken" innerhalb des 'Braunen Doggers'
<b>SMA-NL-BD-aF2-uRG</b>	Alternativer Fall 2 mit Annahme einer ungünstigeren Barrierenwirkung im unteren Teil des 'Braunen Doggers' (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-NL-OPA-mFE	SMA-NL-OPA-aF1-oRG	SMA-NL-BD-mFE	SMA-NL-BD-aF1-WG	SMA-NL-BD-aF2-uRG
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.4</b>	<b>4.2</b>	<b>4.1</b>	<b>4.2</b>	<b>3.9</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>4.5</b>	<b>3.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>3.5</b>
5	Mächtigkeit	EG	4.5	3.5	4.5	4.5	3.5
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.6</b>	<b>3.4</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG	4.5	4.5	2.5	3.5	2.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss	4.5	4.5	1.5	1.5	1.5
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss					
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.2-2b: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-NL-OPA-mFE	SMA-NL-OPA-aF1-oRG	SMA-NL-BD-mFE	SMA-NL-BD-aF1-WG	SMA-NL-BD-aF2-uRG
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		4.4	4.4	3.4	3.1	3.4
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		4.5	4.5	3.6	2.6	3.6
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss	4.5	4.5	4.1	2.1	4.1
40	Erfahrungen	WG	4.5	4.5	3.1	3.1	3.1
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		4.3	4.3	2.5	2.5	2.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG	4.3	4.3	2.5	2.5	2.5
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		4.5	4.5	4.1	4.1	4.1
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG	4.5	4.5	4.1	4.1	4.1
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		4.1	4.1	3.8	3.7	3.7



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.2-2c: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Jura-Südfuss für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).

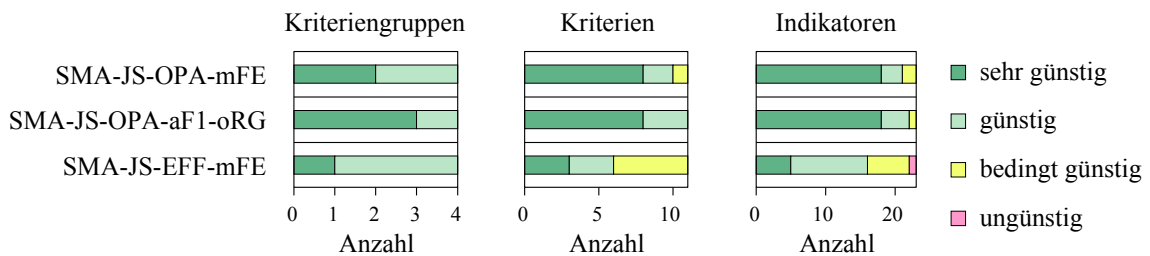
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-JS-OPA-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den Opalinuston
<b>SMA-JS-OPA-aF1-oRG</b>	Alternativer Fall 1 mit Annahme einer günstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine des Opalinustons (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4)
<b>SMA-JS-EFF-mFE</b>	"Massgebender Fall" für die Effinger Schichten

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-JS-OPA-mFE	SMA-JS-OPA-aF1-oRG	SMA-JS-EFF-mFE
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>3.9</b>	<b>4.2</b>	<b>3.1</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>2.5</b>	<b>3.5</b>	<b>2.5</b>
5	Mächtigkeit	EG	2.5	3.5	2.5
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>3.7</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss	4.5	4.5	3.7
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>3.6</b>
11	Mineralogie	WG-ss	4.5	4.5	3.5
12	pH	WG-ss	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss	4.1	4.1	3.3
16	Kolloide	WG-ss	4.5	4.5	2.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>2.7</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss	4.5	4.5	3.3
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss	4.5	4.5	3.1
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss	4.5	4.5	3.1
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG	4.5	4.5	2.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss	4.5	4.5	1.5
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>3.4</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>2.5</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG	4.5	4.5	2.5
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.2</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss	3.5	3.5	3.1
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss	4.5	4.5	3.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss	2.5	2.5	3.1
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss			
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG	4.5	4.5	4.5

Tab. C.2-2c: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-JS-OPA-mFE	SMA-JS-OPA-aF1-oRG	SMA-JS-EFF-mFE
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		4.4	4.4	3.1
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		4.5	4.5	2.8
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss	4.5	4.5	2.5
40	Erfahrungen	WG	4.5	4.5	3.1
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		4.1	4.1	2.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG	4.1	4.1	2.5
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		4.5	4.5	4.1
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG	4.5	4.5	4.1
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.5	3.5	4.3
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		3.5	3.5	4.3
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss	3.5	3.5	4.3
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		4.0	4.1	3.5



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

## C.2.2 Identifikation eindeutiger Nachteile der Wirtgesteine

### C.2.2.1 Direkter Vergleich der Bewertungen der Wirtgesteine

Tab. C.2-3: Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die Wirtgesteine für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).

(×) bzw. (\*) – Hinweis auf eindeutigen bzw. vertieft zu prüfenden Nachteil eines Wirtgesteins gegenüber einem anderen Wirtgestein im gleichen Standortgebiet (Differenz von mindestens zwei bzw. einer Bewertungsstufe).

Die Werte in Tab. C.2-3 sind identisch mit denjenigen in Tab. 3.4-1.

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

#### a) Standortgebiet Zürich Nordost (SMA-Lager)

Nr.	Entscheiderelevante Merkmale (EM) / Entscheiderelevante Indikatoren (EI)	SMA- ZNO- OPA	SMA- ZNO- BD
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>3.7 (*)</b>
5	Mächtigkeit	4.5	4.1
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.3
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.3
20	Transmissivität präferenzieller Freisetzungspfade	4.5	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.3
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	2.5 (×)
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	1.5 (×)
16	Kolloide	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.3</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.3
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>4.4</b>	<b>3.3 (*)</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.1
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	2.5 (×)

Tab. C.2-3: (Fortsetzung)

**b) Standortgebiet Nördlich Lägern (SMA-Lager)**

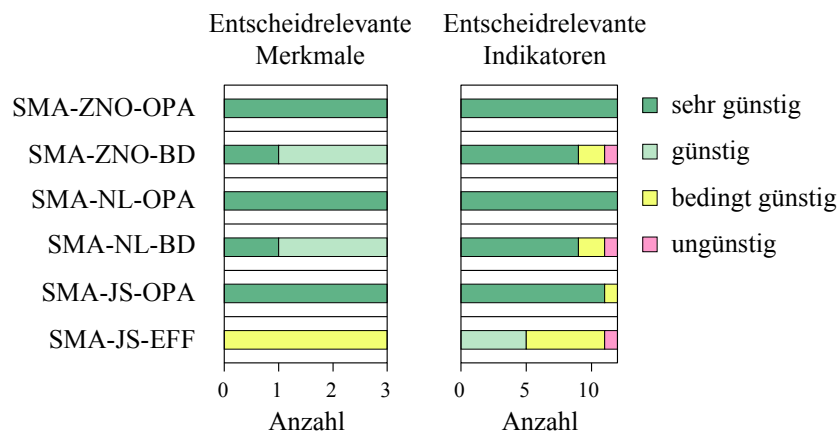
Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- NL- OPA	SMA- NL- BD
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>3.8 (*)</b>
5	Mächtigkeit	4.5	4.5
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.3
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.3
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.3
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	2.5 (×)
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	1.5 (×)
16	Kolloide	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.3</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.3
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>4.4</b>	<b>3.3 (*)</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.1
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	2.5 (×)



Tab. C.2-3: (Fortsetzung)

## c) Standortgebiet Jura-Südfuss (SMA-Lager)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- JS- OPA	SMA- JS- EFF
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.3</b>	<b>2.8 (×)</b>
5	Mächtigkeit	2.5	2.5
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	3.7 (*)
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	3.3 (*)
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	3.1 (*)
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	3.1 (*)
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	2.5 (×)
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	1.5 (×)
16	Kolloide	4.5	2.5 (×)
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>2.5 (×)</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	2.5 (×)
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	3.1 (*)
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>4.3</b>	<b>2.5 (×)</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	2.5 (×)
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.1	2.5 (×)



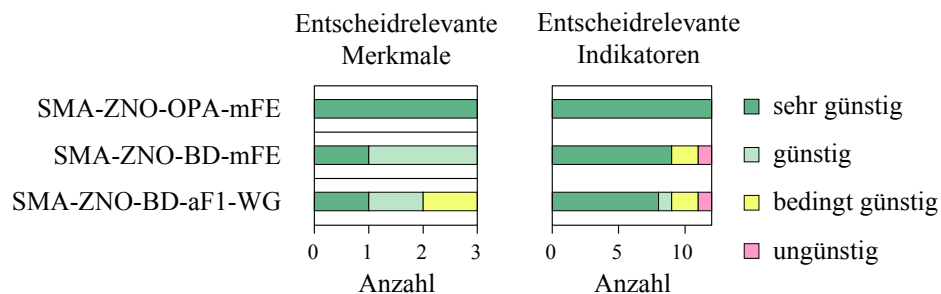
Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen in den verschiedenen Standortgebieten die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.2-4a: Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Zürich Nordost für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-ZNO-OPA-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den Opalinuston
<b>SMA-ZNO-BD-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den 'Braunen Dogger'
<b>SMA-ZNO-BD-aF1-WG</b>	Alternativer Fall 1 mit Annahme günstigerer Bedingungen bzgl. Wasserführung in "harten Bänken" innerhalb des 'Braunen Doggers'

Nr.	Entscheiderelevante Merkmale (EM) / Entscheiderelevante Indikatoren (EI)	SMA- ZNO- OPA- mFE	SMA- ZNO- BD- mFE	SMA- ZNO- BD- aF1-WG
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>3.7</b>	<b>3.9</b>
5	Mächtigkeit	4.5	4.1	4.1
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.3	4.3
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.3	4.3
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.3	4.3
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	2.5	3.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	1.5	1.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.3	4.3
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>4.4</b>	<b>3.3</b>	<b>2.3</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.1	2.1
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	2.5	2.5



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheiderelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

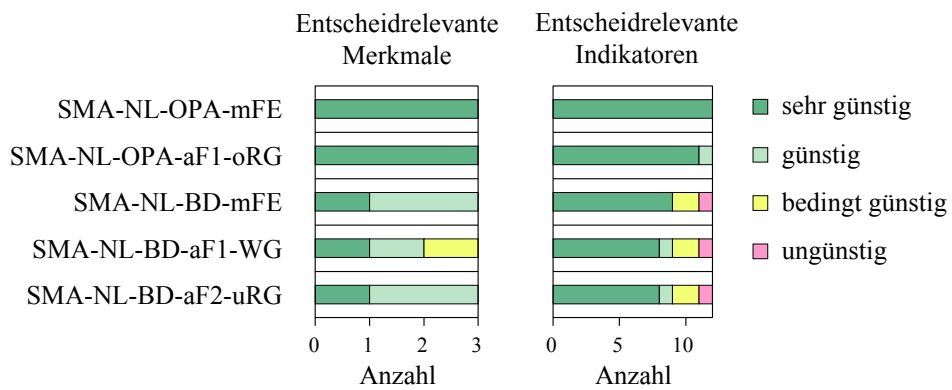
Tab. C.2-4b: Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Nördlich Lägern für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-NL-OPA-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den Opalinuston.
<b>SMA-NL-OPA-aF1-oRG</b>	Alternativer Fall 1 mit Annahme einer ungünstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine des Opalinustons (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4)
<b>SMA-NL-BD-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den 'Braunen Dogger'.
<b>SMA-NL-BD-aF1-WG</b>	Alternativer Fall 1 mit Annahme günstigerer Bedingungen bzgl. Wasserführung in "harten Bänken" innerhalb des 'Braunen Doggers'.
<b>SMA-NL-BD-aF2-uRG</b>	Alternativer Fall mit Annahme einer ungünstigeren Barrierenwirkung im unteren Teil des 'Braunen Doggers' (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4)

Nr.	Entscheiderelevante Merkmale (EM) / Entscheiderelevante Indikatoren (EI)	SMA- NL- OPA- mFE	SMA- NL- OPA- aF1-oRG	SMA- NL- BD- mFE	SMA- NL- BD- aF1-WG	SMA- NL- BD- aF2-uRG
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>3.8</b>	<b>3.9</b>	<b>3.7</b>
5	Mächtigkeit	4.5	3.5	4.5	4.5	3.5
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
20	Transmissivität präferenzieller Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	2.5	3.5	2.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	1.5	1.5	1.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.3	4.3	4.3
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>3.3</b>	<b>2.3</b>	<b>3.3</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.1	2.1	4.1
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	4.3	2.5	2.5	2.5

Tab. C.2-4b: (Fortsetzung)



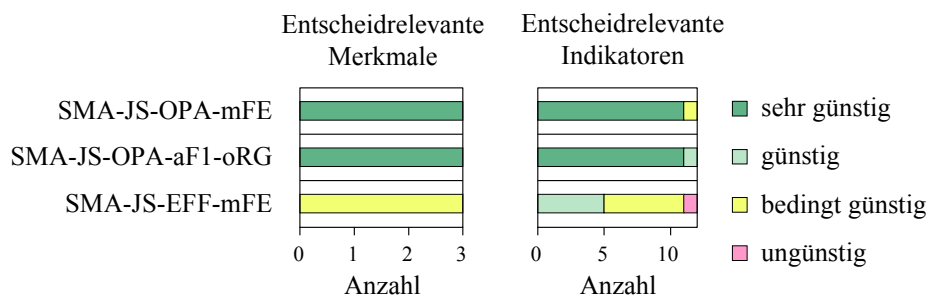
Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.2-4c: Bewertung der entscheidungsrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die Wirtgesteine im geologischen Standortgebiet Jura-Südfuss für das SMA-Lager (alternative Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-JS-OPA-mFE</b>	"Massgebender Fall" für den Opalinuston
<b>SMA-JS-OPA-aF1-oRG</b>	Alternativer Fall 1 mit Annahme einer günstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine des Opalinustons (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4)
<b>SMA-JS-EFF-mFE</b>	"Massgebender Fall" für die Effinger Schichten

Nr.	Entscheidungsrelevante Merkmale (EM) / Entscheidungsrelevante Indikatoren (EI)	SMA- JS- OPA- mFE	SMA- JS- OPA- aF1-oRG	SMA- JS- EFF- mFE
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.3</b>	<b>4.4</b>	<b>2.8</b>
5	Mächtigkeit	2.5	3.5	2.5
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	3.7
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	3.3
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.5	3.1
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	3.1
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	2.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	1.5
16	Kolloide	4.5	4.5	2.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>2.5</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	2.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	3.1
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>2.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	2.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.1	4.1	2.5



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidungsrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

### C.2.2.2 'Outranking-Methode'

Tab. C.2-5: Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die Wirtgesteine für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).

Die Zahlenwerte in den letzten beiden Spalten entsprechen den Schwäche-Präferenzflüssen [%]; rosa markierte Felder: Hinweis auf eindeutigen Nachteil eines Wirtgesteins gegenüber einem anderen Wirtgestein im gleichen Standortgebiet.

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

#### a) Standortgebiet Zürich Nordost (SMA-Lager)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA-ZNO-OPA	SMA-ZNO-BD
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere (EM-1)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>19 %</b>
5	Mächtigkeit	25 %	0 %	10 %
9	Hydraulische Durchlässigkeit	25 %	0 %	5 %
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	25 %	0 %	5 %
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	25 %	0 %	5 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	25 %	0 %	5 %
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	25 %	0 %	50 %
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	25 %	0 %	75 %
16	Kolloide	25 %	0 %	0 %
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere (EM-2)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	25 %	0 %	5 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	25 %	0 %	5 %
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet (EM-3)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>28 %</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	25 %	0 %	10 %
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	25 %	0 %	45 %

Tab. C.2-5: (Fortsetzung)

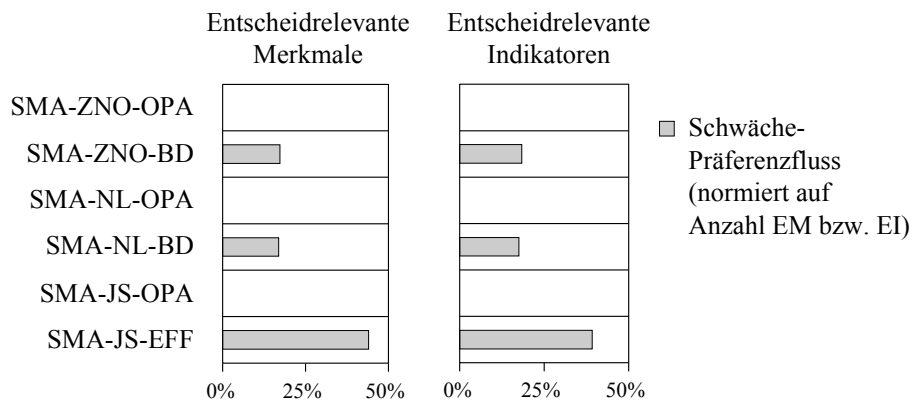
**b) Standortgebiet Nördlich Lägern (SMA-Lager)**

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA-NL-OPA	SMA-NL-BD
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere (EM-1)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>18 %</b>
5	Mächtigkeit	25 %	0 %	0 %
9	Hydraulische Durchlässigkeit	25 %	0 %	5 %
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	25 %	0 %	5 %
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	25 %	0 %	5 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	25 %	0 %	5 %
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	25 %	0 %	50 %
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	25 %	0 %	75 %
16	Kolloide	25 %	0 %	0 %
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere (EM-2)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>5 %</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	25 %	0 %	5 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	25 %	0 %	5 %
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet (EM-3)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>28 %</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	25 %	0 %	10 %
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	25 %	0 %	45 %

Tab. C.2-5: (Fortsetzung)

**c) Standortgebiet Jura-Südfuss (SMA-Lager)**

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA- JS- OPA	SMA- JS- EFF
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere (EM-1)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>37 %</b>
5	Mächtigkeit	25 %	0 %	0 %
9	Hydraulische Durchlässigkeit	25 %	0 %	20 %
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	25 %	0 %	30 %
20	Transmissivität präferenziieller Freisetzungspfade	25 %	0 %	35 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	25 %	0 %	35 %
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	25 %	0 %	50 %
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	25 %	0 %	75 %
16	Kolloide	25 %	0 %	50 %
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere (EM-2)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>50 %</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	25 %	0 %	50 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	25 %	0 %	35 %
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet (EM-3)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>45 %</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	25 %	0 %	50 %
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	25 %	0 %	40 %



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen die summierten Schwäche-Präferenzflüsse für die Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen in den verschiedenen Standortgebieten.



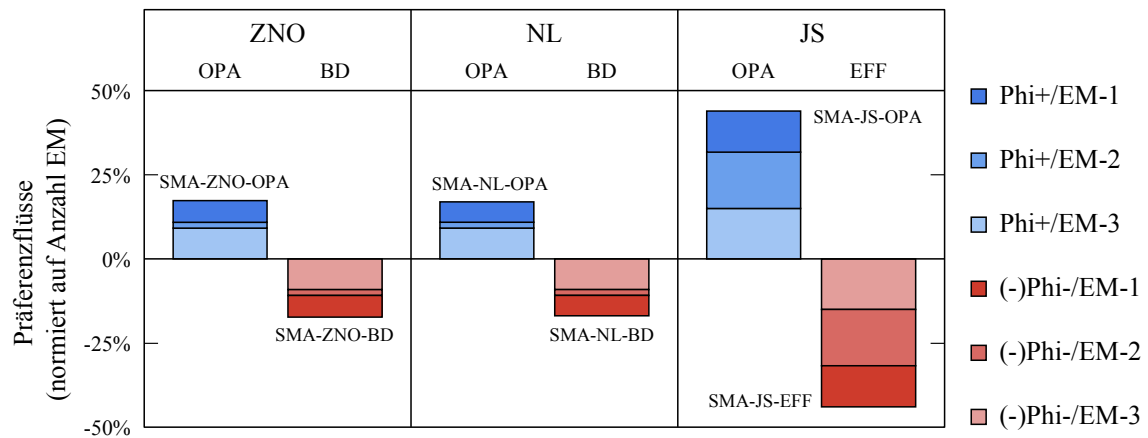


Fig. C.2-1: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die Wirtgesteine für das SMA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).

Beiträge der entscheiderelevanten Merkmale zu den Schwäche-Präferenzflüssen (Phi-) und Stärke-Präferenzflüssen (Phi+) für die Standortgebiete Zürich Nordost, Nördlich Lägern und Jura-Südfuss mit den jeweiligen Wirtgesteinen.

### C.2.2.3 Malus-Bilanzierung

Tab. C.2-6: Malus-Bilanzierung der Wirtgesteine für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).

Die Zahlenwerte in den letzten beiden Spalten entsprechen den Malus-Punkten. Rosa markierte Felder: Hinweis auf eindeutigen Nachteil eines Wirtgesteins gegenüber einem anderen Wirtgestein im gleichen Standortgebiet.

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

#### a) Standortgebiet Zürich Nordost (SMA-Lager)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA-ZNO-OPA	SMA-ZNO-BD
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
5	Mächtigkeit	3.5	0	0
9	Hydraulische Durchlässigkeit	3.5	0	0
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	3.5	0	0
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	3.5	0	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	3.5	0	1
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	3.5	0	2
16	Kolloide	3.5	0	0
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	3.5	0	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0.2</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	3.5	0	0
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	3.5	0	1

Tab. C.2-6: (Fortsetzung)

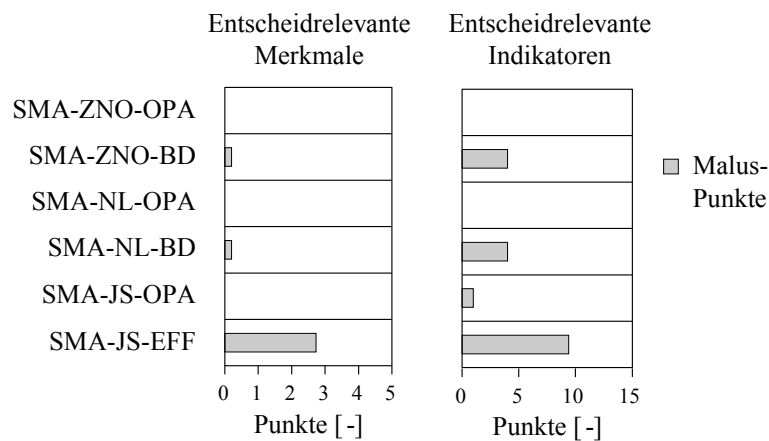
**b) Standortgebiet Nördlich Lägern (SMA-Lager)**

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA-NL-OPA	SMA-NL-BD
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
5	Mächtigkeit	3.5	0	0
9	Hydraulische Durchlässigkeit	3.5	0	0
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	3.5	0	0
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	3.5	0	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	3.5	0	1
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	3.5	0	2
16	Kolloide	3.5	0	0
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	3.5	0	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0.2</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	3.5	0	0
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	3.5	0	1

Tab. C.2-6: (Fortsetzung)

**c) Standortgebiet Jura-Südfuss (SMA-Lager)**

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA- JS- OPA	SMA- JS- EFF
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0.7</b>
5	Mächtigkeit	3.5	1	1
9	Hydraulische Durchlässigkeit	3.5	0	0
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	3.5	0	0.2
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	3.5	0	0.4
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0.4
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	3.5	0	1
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	3.5	0	2
16	Kolloide	3.5	0	1
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	3.5	0	1
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0.4
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	3.5	0	1
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	3.5	0	1



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen die summierte Anzahl Malus-Punkte der Wirtgesteine mit ihren Rahmengesteinen in den verschiedenen Standortgebieten.

### C.3 Qualitative Bewertung und sicherheitstechnischer Vergleich der geologischen Standortgebiete

#### C.3.1 Qualitative Bewertung der geologischen Standortgebiete

##### C.3.1.1 Massgebender Fall für die Einengung

Tab. C.3-1a: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die geologischen Standortgebiete für das SMA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).

Die Werte in Tab. C.3-1a sind identisch mit denjenigen in Tab. 4.4-2.

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

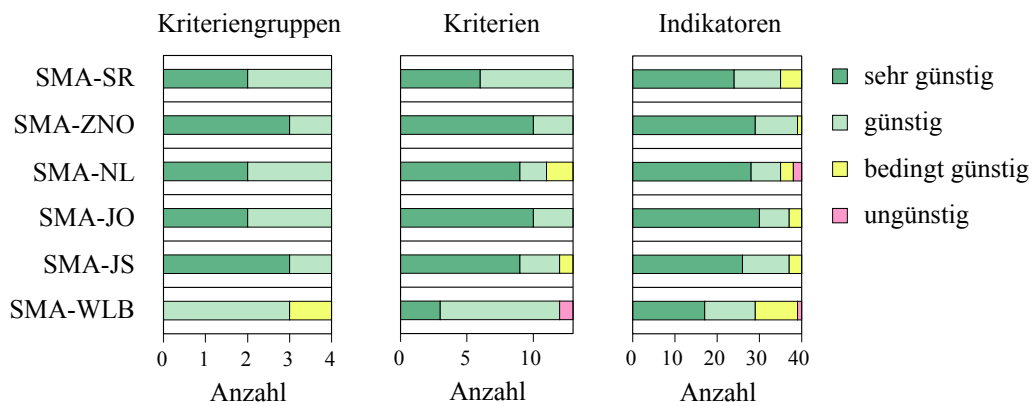
Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-SR	SMA-ZNO	SMA-NL	SMA-JO	SMA-JS	SMA-WLB
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>3.9</b>	<b>4.4</b>	<b>4.1</b>	<b>4.3</b>	<b>4.0</b>	<b>3.7</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>3.3</b>	<b>4.3</b>	<b>2.9</b>	<b>4.1</b>	<b>2.9</b>	<b>3.8</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	3.5	4.5	4.5	3.5	2.5	4.5
8	Platzangebot untertags	LP	3.1	4.1	1.3	4.7	3.3	3.1
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>3.7</b>	<b>4.5</b>	<b>4.6</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.1</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.3	4.5	4.5	4.5	4.5	3.7
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	2.7	4.5	4.7	4.1	4.1	4.1
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.1	4.5	4.5	4.1	4.1	4.5
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>3.6</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	3.3
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>3.2</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.1
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.1
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.7
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-1a: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-SR	SMA-ZNO	SMA-NL	SMA-JO	SMA-JS	SMA-WLB
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		3.6	4.0	3.9	3.9	4.0	3.7
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		3.7	4.2	4.2	4.2	4.0	3.3
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	2.9	4.5	4.3	4.3	3.7	2.9
24	Seismizität	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	2.7
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.3
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		3.4	4.5	4.6	4.5	4.4	4.0
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	3.1	4.5	4.7	4.5	4.5	4.1
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	2.5	4.5	4.7	4.5	4.3	4.5
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.3
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.1
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.3
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP						
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		3.9	3.8	3.5	3.5	4.1	4.2
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	3.5	3.5	2.5	2.5	3.5	3.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	3.1	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	3.7	3.1	3.1	4.5	4.5	4.5
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	3.3	3.3	2.7	2.7	3.3	4.1
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		4.1	4.4	4.3	4.4	4.2	2.9
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.3
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.1
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		4.1	4.1	4.1	4.3	4.0	1.8
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.1	4.3	4.3	4.3	4.1	1.5
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	4.1	3.9	3.9	4.3	3.9	2.1
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		3.7	4.5	4.4	4.4	4.1	3.6
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	2.9	4.5	4.3	4.3	3.7	2.9
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.3

Tab. C.3-1a: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-SR	SMA-ZNO	SMA-NL	SMA-JO	SMA-JS	SMA-WLB
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		4.1	3.8	3.2	3.9	3.6	3.5
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		4.1	3.5	2.4	3.4	3.4	3.5
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.3	3.3	3.3	4.3
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	4.7	3.5	1.5	3.5	3.5	2.7
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		4.0	4.0	4.0	4.4	3.7	3.4
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	3.5	3.5	3.5	4.3	2.9	4.1
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.7
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		3.9	4.1	3.9	4.1	3.9	3.4



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-1b: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die geologischen Standortgebiete für das HAA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).

Die Werte in Tab. C.3-1b sind identisch mit denjenigen in Tab. 4.4-3.

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-ZNO	HAA-NL	HAA-JO
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.3</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>3.9</b>	<b>2.9</b>	<b>3.7</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	4.5	4.5	3.5
8	Platzangebot untertags	LP	3.3	1.3	3.9
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.6</b>	<b>3.9</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	4.5	4.7	3.1
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.5	4.5	4.1
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5

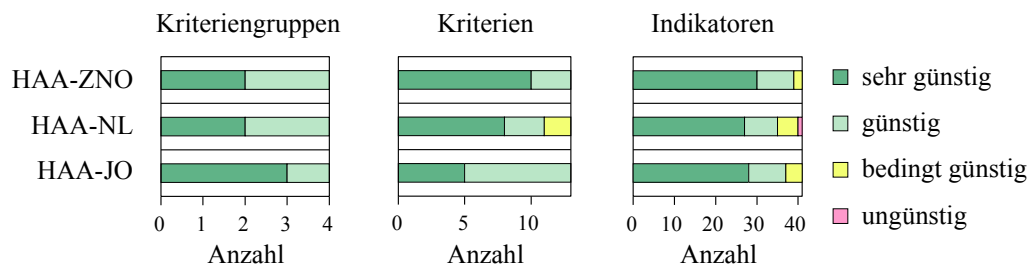


Tab. C.3-1b: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-ZNO	HAA-NL	HAA-JO
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>3.9</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.1</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.3	3.5	3.1
24	Seismizität	EG/LP	3.5	3.5	3.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		<b>4.0</b>	<b>4.4</b>	<b>3.8</b>
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.3	4.3	4.3
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	4.1	4.7	3.1
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	3.5	4.3	4.1
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	4.3	4.3	4.3
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP	2.7	2.7	2.7
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>4.0</b>	<b>3.5</b>	<b>3.7</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	2.5	2.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	3.1	3.1	4.5
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	3.3	2.7	2.7
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		<b>4.4</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		<b>4.2</b>	<b>4.1</b>	<b>4.3</b>
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.3	4.3	4.3
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	4.1	3.9	4.3
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		<b>4.4</b>	<b>4.0</b>	<b>3.8</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.3	3.5	3.1
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-1b: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-ZNO	HAA-NL	HAA-JO
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		<b>3.8</b>	<b>3.4</b>	<b>4.1</b>
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		<b>3.5</b>	<b>2.7</b>	<b>3.7</b>
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.5	3.3	3.3
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	3.5	2.1	4.1
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.4</b>
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	3.5	3.5	4.3
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		<b>4.1</b>	<b>3.9</b>	<b>4.0</b>



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

### C.3.1.2 Sensitivität der qualitativen Bewertung der Standortgebiete bezüglich alternativer Lagerperimeter und Konzeptualisierungen

Tab. C.3-2a: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Südranden für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-SR-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL3-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 3 (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL4-t</b>	Alternativer Lagerperimeter 4 mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL5-t</b>	Alternativer Lagerperimeter 5 mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL6-u</b>	Alternativer Lagerperimeter 6 mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-SR-mLE-r	SMA-SR-aL1-r	SMA-SR-aL3-r	SMA-SR-aL4-t	SMA-SR-aL5-t	SMA-SR-aL6-u
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>3.9</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.9</b>	<b>4.1</b>	<b>3.9</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>3.3</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.1</b>	<b>3.6</b>	<b>3.3</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
8	Platzangebot untertags	LP	3.1	3.7	3.7	2.7	3.7	3.1
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.6</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	2.7	2.5	2.5	3.1	3.1	2.3
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2a: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-SR-mLE-r	SMA-SR-aL1-r	SMA-SR-aL3-r	SMA-SR-aL4-t	SMA-SR-aL5-t	SMA-SR-aL6-u
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		3.6	3.5	3.6	3.7	3.6	3.5
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
24	Seismizität	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		3.4	3.0	3.2	3.8	3.4	2.9
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	3.1	2.1	3.1	4.1	3.1	2.1
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	2.5	2.5	2.1	2.7	2.7	2.1
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP						
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2a: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-SR-mLE-r	SMA-SR-aL1-r	SMA-SR-aL3-r	SMA-SR-aL4-t	SMA-SR-aL5-t	SMA-SR-aL6-u
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		4.1	4.0	4.1	4.0	4.0	4.1
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		4.1	4.0	4.1	3.9	3.9	4.1
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	4.7	4.5	4.7	4.3	4.3	4.7
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-2b: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-ZNO-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-ZNO-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-ZNO-mLE-t</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-ZNO-mLE-u</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

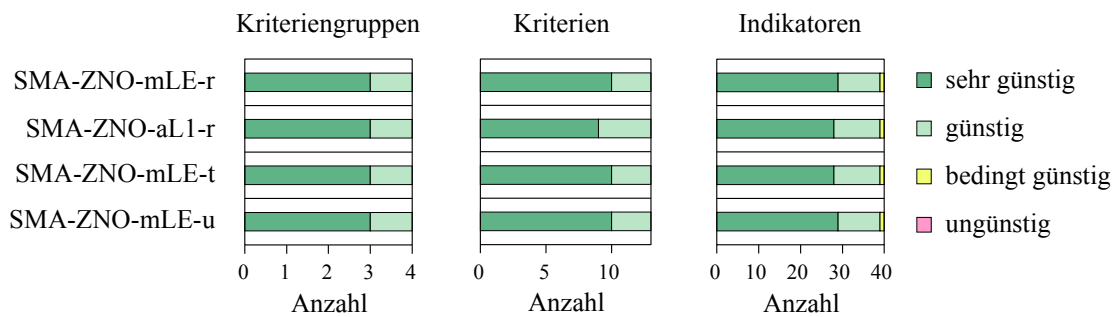
Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-ZNO-mLE-r	SMA-ZNO-aL1-r	SMA-ZNO-mLE-t	SMA-ZNO-mLE-u
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.4</b>	<b>4.2</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>4.3</b>	<b>3.7</b>	<b>4.2</b>	<b>4.6</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	4.5	4.1	4.5	4.5
8	Platzangebot untertags	LP	4.1	3.3	3.9	4.7
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	4.5	4.1	4.5	4.5
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2b: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-ZNO-mLE-r	SMA-ZNO-aL1-r	SMA-ZNO-mLE-t	SMA-ZNO-mLE-u
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
24	Seismizität	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	4.5	4.5	4.5	4.5
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	4.5	4.3	4.5	4.5
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP				
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	3.1	3.1	3.1	3.1
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	3.3	3.3	3.3	3.3
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	3.9	3.9	3.9	3.9
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2b: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-ZNO-mLE-r	SMA-ZNO-aL1-r	SMA-ZNO-mLE-t	SMA-ZNO-mLE-u
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		<b>3.5</b>	<b>3.6</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	3.5	3.7	3.5	3.5
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.



Tab. C.3-2c: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-NL-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-NL-mLE-r-oRG</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer ungünstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>SMA-NL-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-NL-mLE-u</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

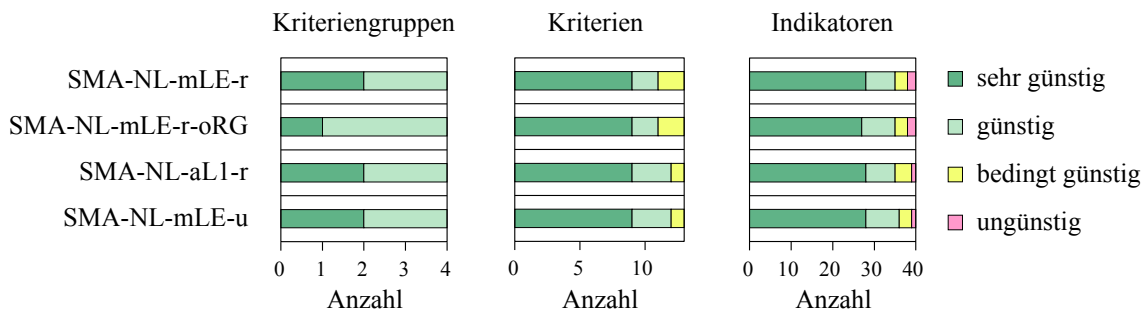
Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-NL-mLE-r	SMA-NL-mLE-r-oRG	SMA-NL-aL1-r	SMA-NL-mLE-u
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.1</b>	<b>3.9</b>	<b>4.2</b>	<b>4.3</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>2.9</b>	<b>2.4</b>	<b>3.3</b>	<b>3.8</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	4.5	3.5	4.5	4.5
8	Platzangebot untertags	LP	1.3	1.3	2.1	3.1
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	4.7	4.7	4.7	4.7
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2c: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA- NL- mLE-r	SMA- NL- mLE-r- oRG	SMA- NL- aL1-r	SMA- NL- mLE-u
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
24	Seismizität	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	4.7	4.7	4.7	4.7
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	4.7	4.7	4.7	4.7
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP				
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	2.5	2.5	2.5	2.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	3.1	3.1	3.1	3.1
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	2.7	2.7	2.7	2.7
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	3.9	3.9	3.9	3.9
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2c: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-NL-mLE-r	SMA-NL-mLE-r-oRG	SMA-NL-aL1-r	SMA-NL-mLE-u
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.2	3.2	3.2	3.2
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		2.4	2.4	2.3	2.4
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.3	3.3	3.3	3.3
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	1.5	1.5	1.3	1.5
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		4.0	4.0	4.0	4.0
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		3.9	3.9	3.9	3.9



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-2d: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Jura Ost für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-JO-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-JO-mLE-r-oRG</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer günstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>SMA-JO-mLE-t</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-JO-aL2-u</b>	Alternativer Lagerperimeter 2 mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

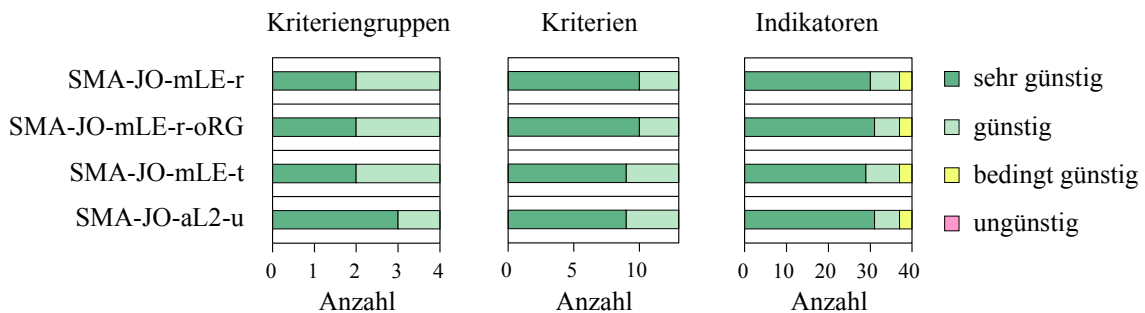
Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-JO-mLE-r	SMA-JO-mLE-r-oRG	SMA-JO-mLE-t	SMA-JO-aL2-u
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.3</b>	<b>4.4</b>	<b>4.1</b>	<b>4.2</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>4.1</b>	<b>4.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.8</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	3.5	4.1	3.5	3.5
8	Platzangebot untertags	LP	4.7	4.7	3.5	4.1
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	4.1	4.1	4.1	4.1
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzialer Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2d: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-JO-mLE-r	SMA-JO-mLE-r-oRG	SMA-JO-mLE-t	SMA-JO-aL2-u
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
24	Seismizität	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	4.5	4.5	4.5	4.5
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP				
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	2.5	2.5	2.5	2.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	3.1	3.1	3.1	3.1
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	2.7	2.7	2.7	2.7
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	4.3	4.3	4.3	4.3
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2d: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-JO-mLE-r	SMA-JO-mLE-r-oRG	SMA-JO-mLE-t	SMA-JO-aL2-u
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>4.1</b>
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		<b>3.4</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>	<b>3.7</b>
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.3	3.3	3.3	3.3
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	3.5	3.5	3.5	4.1
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschließung und Wasserhaltung</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-2e: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Jura-Südfuss für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-JS-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-JS-mLE-r-oRG</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer günstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>SMA-JS-aL1-t</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-JS-aL3-u</b>	Alternativer Lagerperimeter 3 mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-JS-mLE-r	SMA-JS-mLE-r-oRG	SMA-JS-aL1-t	SMA-JS-aL3-u
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>2.9</b>	<b>3.2</b>	<b>2.8</b>	<b>3.3</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	2.5	3.1	2.5	2.5
8	Platzangebot untertags	LP	3.3	3.3	3.1	4.1
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.4</b>	<b>3.9</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	4.1	4.1	4.7	3.1
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzialer Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

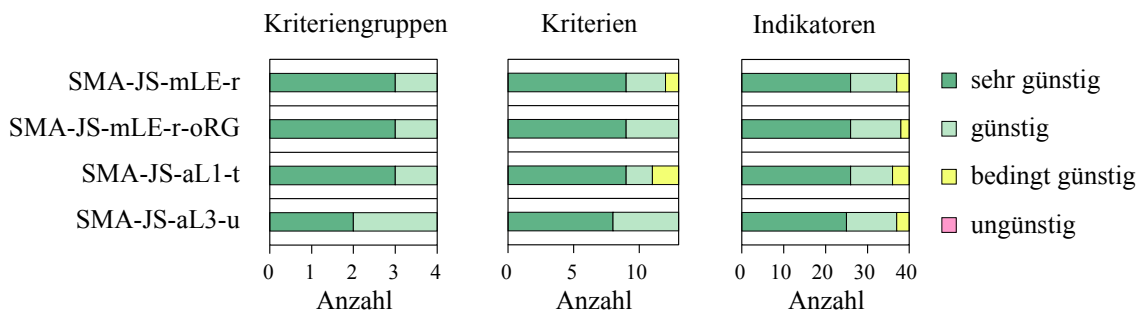
Tab. C.3-2e: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-JS-mLE-r	SMA-JS-mLE-r-oRG	SMA-JS-aL1-t	SMA-JS-aL3-u
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.9</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7
24	Seismizität	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>4.2</b>
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	4.5	4.5	4.5	4.3
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	4.3	4.3	4.5	3.7
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP				
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	3.3	3.3	3.3	3.3
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.1	4.1	4.1	4.1
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	3.9	3.9	3.9	3.9
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	3.7	3.7	3.7	3.7
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5



Tab. C.3-2e: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-JS-mLE-r	SMA-JS-mLE-r-oRG	SMA-JS-aL1-t	SMA-JS-aL3-u
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.6	3.6	3.3	3.6
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		3.4	3.4	2.9	3.5
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.3	3.3	3.3	3.3
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	3.5	3.5	2.5	3.7
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschließung und Wasserhaltung</b>		3.7	3.7	3.7	3.7
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	2.9	2.9	2.9	2.9
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		3.9	3.9	3.9	3.9



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-2f: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Wellenberg für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-WLB-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-WLB-mLE-r-KBA</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer ungünstigeren Länge der massgebenden Freisetzungspfade (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>SMA-WLB-mLE-re200</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer grösseren glazialen Über- tiefung (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-WLB-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 ohne Tertiär als Wirtgestein (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-WLB-aL1-re200</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 ohne Tertiär als Wirtgestein und mit Annahme einer grösseren glazialen Über- tiefung (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-WLB-aL2-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 2 mit reduzierter Überdeckung (vgl. Tab. B-1).

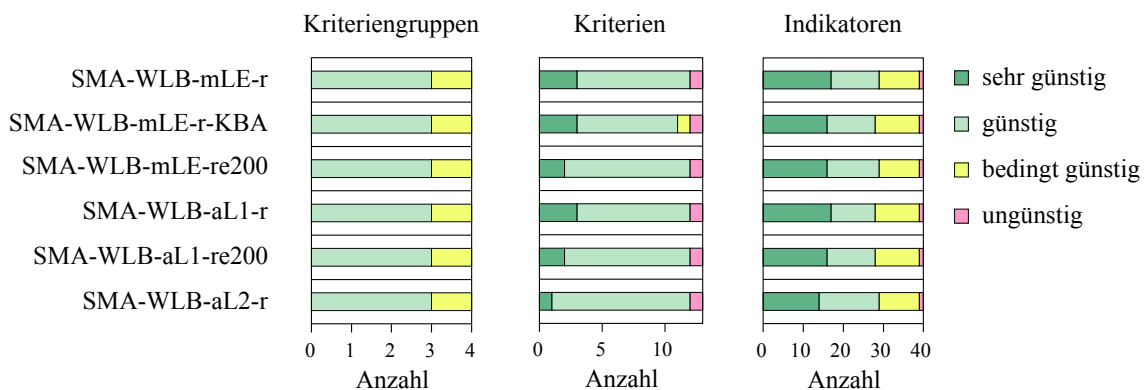
Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewer- tungs- objekt	SMA- WLB- mLE-r	SMA- WLB- mLE-r- KBA	SMA- WLB- mLE- re200	SMA- WLB- aL1-r	SMA- WLB- aL1- re200	SMA- WLB- aL2-r
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.9</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
8	Platzangebot untertags	LP	3.1	3.1	3.1	2.5	2.5	3.3
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>3.8</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompression	EG/LPmin	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	3.1
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
16	Kolloide	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>3.2</b>	<b>2.8</b>	<b>3.2</b>	<b>3.2</b>	<b>3.2</b>	<b>3.2</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
20	Transmissivität präferenzialer Freisetzungspfade	WG-ss/LP	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
19	Länge der massgebenden Freisetzung- spfade	WG-ss/LP	4.5	2.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2f: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-WLB-mLE-r	SMA-WLB-mLE-r-KBA	SMA-WLB-mLE-re200	SMA-WLB-aL1-r	SMA-WLB-aL1-re200	SMA-WLB-aL2-r
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
24	Seismizität	EG/LP	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>3.6</b>	<b>4.1</b>	<b>3.6</b>	<b>3.5</b>
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	4.1	4.1	3.1	4.3	3.1	3.1
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	4.5	4.5	4.1	4.5	4.3	3.9
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP						
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		<b>2.9</b>	<b>2.9</b>	<b>2.9</b>	<b>2.9</b>	<b>2.9</b>	<b>2.9</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3

Tab. C.3-2f: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	SMA-WLB-mLE-r	SMA-WLB-mLE-r-KBA	SMA-WLB-mLE-re200	SMA-WLB-aL1-r	SMA-WLB-aL1-re200	SMA-WLB-aL2-r
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/Lpmax	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-2g: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>HAA-ZNO-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-ZNO-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-ZNO-mLE-t</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-ZNO-aL2-u</b>	Alternativer Lagerperimeter 2 mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

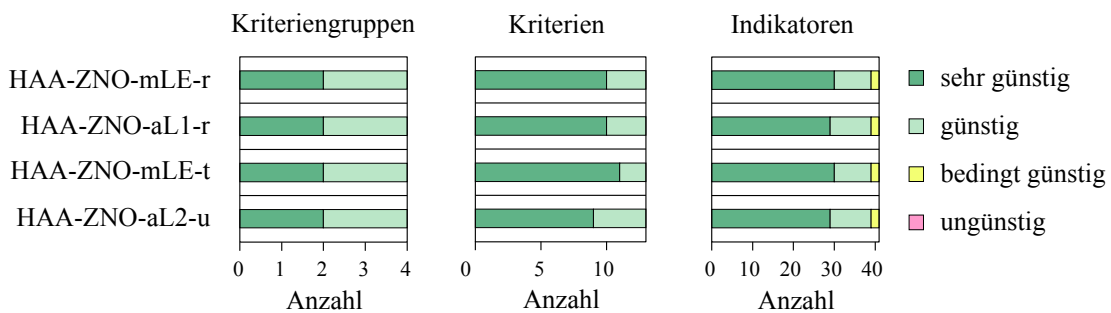
Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-ZNO-mLE-r	HAA-ZNO-aL1-r	HAA-ZNO-mLE-t	HAA-ZNO-aL2-u
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>3.9</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>	<b>3.9</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	4.5	4.5	4.5	4.5
8	Platzangebot untertags	LP	3.3	3.7	3.5	3.3
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	4.5	4.5	4.5	4.5
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzialer Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2g: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-ZNO-mLE-r	HAA-ZNO-aL1-r	HAA-ZNO-mLE-t	HAA-ZNO-aL2-u
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
24	Seismizität	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		<b>4.0</b>	<b>3.8</b>	<b>4.0</b>	<b>3.8</b>
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	4.1	3.7	4.1	3.7
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	3.5	3.5	3.5	3.5
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP	2.7	2.7	2.7	2.7
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	3.1	3.1	3.1	3.1
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	3.3	3.3	3.3	3.3
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2g: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-ZNO-mLE-r	HAA-ZNO-aL1-r	HAA-ZNO-mLE-t	HAA-ZNO-aL2-u
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	3.5	3.5	3.5	3.5
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>



Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-2h: Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse für das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>HAA-NL-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-NL-mLE-r-oRG</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer ungünstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>HAA-NL-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-NL-aL2-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 2 (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-NL-mLE-u</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-NL-mLE-r	HAA-NL-mLE-r-oRG	HAA-NL-aL1-r	HAA-NL-aL2-r	HAA-NL-mLE-u
<b>KG1</b>	<b>Eigenschaften des WG/EG</b>		<b>4.1</b>	<b>3.9</b>	<b>4.1</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
<b>1.1</b>	<b>Räumliche Ausdehnung</b>		<b>2.9</b>	<b>2.4</b>	<b>3.2</b>	<b>3.6</b>	<b>3.6</b>
5	Mächtigkeit	EG/LPmin	4.5	3.5	4.5	4.5	4.5
8	Platzangebot untertags	LP	1.3	1.3	1.9	2.7	2.7
<b>1.2</b>	<b>Hydraulische Barrierenwirkung</b>		<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.5</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	EG/LPmin	4.7	4.7	4.7	4.7	4.5
10	Grundwasserstockwerke	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.3</b>	<b>Geochemische Bedingungen</b>		<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
11	Mineralogie	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
12	pH	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
13	Redox-Bedingungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
14	Salinität	WG-ss/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
15	Mikrobielle Prozesse	WG-ss/LP	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
16	Kolloide	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>1.4</b>	<b>Freisetzungspfade</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

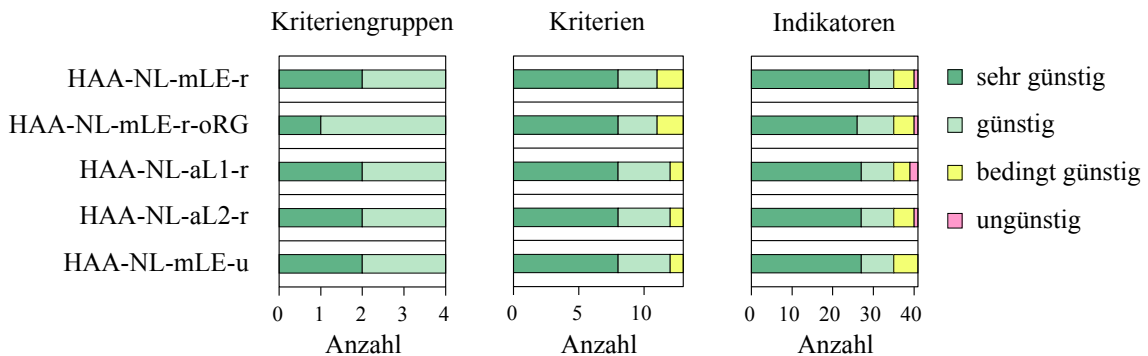


Tab. C.3-2h: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-NL-mLE-r	HAA-NL-mLE-r-oRG	HAA-NL-aL1-r	HAA-NL-aL2-r	HAA-NL-mLE-u
<b>KG2</b>	<b>Langzeitstabilität</b>		<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>
<b>2.1</b>	<b>Beständigkeit der Standort- und Gesteinseigenschaften</b>		<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>	<b>3.8</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
24	Seismizität	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>2.2</b>	<b>Erosion</b>		<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.2</b>
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	EG/LPmin	4.7	4.7	4.7	4.7	4.1
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	EG/LPmin	4.3	4.3	4.3	4.3	4.1
<b>2.3</b>	<b>Lagerbedingte Einflüsse</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
29	Auflockerungszone im Nahbereich der Untertagebauten	WG-ss/LP	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
30	Chemische Wechselwirkungen	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
31	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Gas	WG-ss/LP	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
32	Verhalten des Wirtgesteins bzgl. Temperatur	WG-ss/LP	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
<b>2.4</b>	<b>Nutzungskonflikte</b>		<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
33	Rohstoffvorkommen innerhalb des Wirtgesteins	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
34	Rohstoffvorkommen unterhalb des Wirtgesteins	EG/LP	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
35	Rohstoffvorkommen oberhalb des Wirtgesteins	EG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
36	Mineral- und Thermalwassernutzungen	EG/LP	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
37	Geothermie und weitere energiebezogene Nutzungen des Untergrunds	EG/LP	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
<b>KG3</b>	<b>Zuverlässigkeit der geologischen Aussagen</b>		<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	<b>4.2</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakterisierbarkeit der Gesteine</b>		<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	WG-ss/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
40	Erfahrungen	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>3.2</b>	<b>Explorierbarkeit der räumlichen Verhältnisse</b>		<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>	<b>4.1</b>
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	WG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
44	Explorationsbedingungen an Oberfläche	LP	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
<b>3.3</b>	<b>Prognostizierbarkeit der Langzeitveränderungen</b>		<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
46	Unabhängige Evidenzen der Langzeitisolation	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

Tab. C.3-2h: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-NL-mLE-r	HAA-NL-mLE-r-oRG	HAA-NL-aL1-r	HAA-NL-aL2-r	HAA-NL-mLE-u
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		3.4	3.4	3.2	3.2	3.4
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		2.7	2.7	2.4	2.3	2.7
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	2.1	2.1	1.5	1.3	2.1
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		3.9	3.8	3.8	3.8	3.9



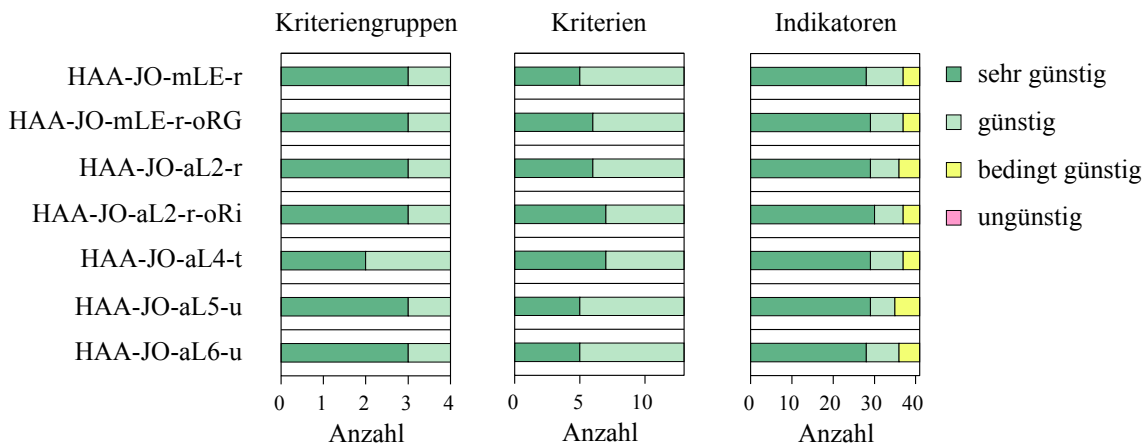
Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.





Tab. C.3-2i: (Fortsetzung)

Nr.	Kriteriengruppe / Kriterium / Indikator	Bewertungsobjekt	HAA-JO-mLE-r	HAA-JO-mLE-r-oRG	HAA-JO-aL2-r	HAA-JO-aL2-r-oRi	HAA-JO-aL4-t	HAA-JO-aL5-u	HAA-JO-aL6-u
<b>KG4</b>	<b>Bautechnische Eignung</b>		4.1	4.1	4.1	4.1	3.9	4.2	4.2
<b>4.1</b>	<b>Felsmechanische Eigenschaften und Bedingungen</b>		3.7	3.7	3.7	3.7	3.4	3.9	3.9
47	Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften	WG-ss/LP	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	WG-ss/LPmax	4.1	4.1	4.1	4.1	3.5	4.5	4.5
<b>4.2</b>	<b>Untertägige Erschliessung und Wasserhaltung</b>		4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	EG/LP	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
49	Natürliche Gasführung (im Wirtgestein)	WG/LP	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>KG1-4</b>	<b>Gesamtbewertung</b>		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

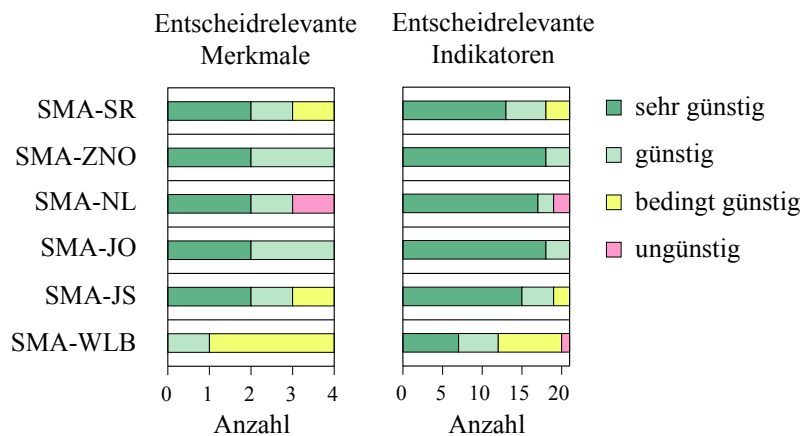


Die Histogramme für die Hierarchiestufen Kriteriengruppen, Kriterien und Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.



Tab. C.3-3: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- SR	SMA- ZNO	SMA- NL	SMA- JO	SMA- JS	SMA- WLB
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.3	4.4	4.4	4.4	4.3	2.0 (×)
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.5 (×)
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.1	4.3	4.3	4.3	4.1	1.5 (×)
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	3.1	3.5	1.3 (×)	3.5	2.9 (*)	2.7 (*)
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	4.7	3.5 (*)	1.5 (×)	3.5 (*)	3.5 (*)	2.7 (×)
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5 (*)	3.5 (*)	3.5 (*)	4.3	2.9 (×)	4.1
8	Platzangebot untertags	3.1 (*)	4.1	1.3 (×)	4.7	3.3 (*)	3.1 (*)



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-4: Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für die geologischen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter für das HAA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).

(×) bzw. (\*) – Hinweis auf eindeutigen bzw. vertieft zu prüfenden Nachteil eines Lagerperimeters gegenüber einem anderen Lagerperimeter (Differenz von mindestens zwei bzw. einer Bewertungsstufe).

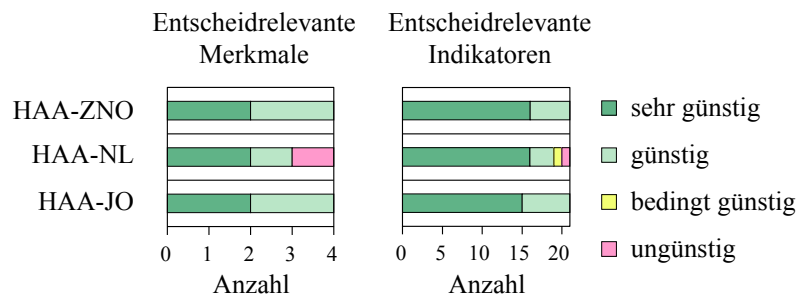
Die Werte in Tab. C.3-4 sind identisch mit denjenigen in Tab. 5.2-2. Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

Nr.	Entscheiderelevante Merkmale (EM) / Entscheiderelevante Indikatoren (EI)	HAA- ZNO	HAA- NL	HAA- JO
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	4.5
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	4.5
5	Mächtigkeit	4.5	4.5	3.5 (*)
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.1</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	4.3	3.5 (*)	3.1 (*)
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.5
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	4.3	4.3	4.3
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	4.1	4.7	3.1 (*)
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	4.5	4.7	3.1 (*)
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	3.5 (*)	4.3	4.1
24	Seismizität	3.5	3.5	3.5



Tab. C.3-4: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	HAA- ZNO	HAA- NL	HAA- JO
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.4	4.4	4.4
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	4.3	4.3
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	3.3	1.3 (×)	3.9
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	3.5 (*)	2.1 (×)	4.1
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5 (*)	3.5 (*)	4.3
8	Platzangebot untertags	3.3	1.3 (×)	3.9



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-5a: Bewertung der entscheidungsrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Südranden für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter).

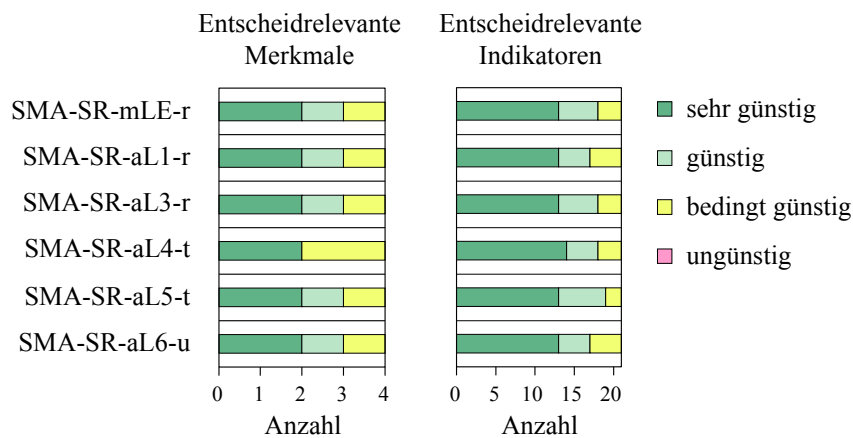
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-SR-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL3-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 3 (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL4-t</b>	Alternativer Lagerperimeter 4 mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL5-t</b>	Alternativer Lagerperimeter 5 mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-SR-aL6-u</b>	Alternativer Lagerperimeter 6 mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Entscheidungsrelevante Merkmale (EM) / Entscheidungsrelevante Indikatoren (EI)	SMA- SR- mLE-r	SMA- SR- aL1-r	SMA- SR- aL3-r	SMA- SR- aL4-t	SMA- SR- aL5-t	SMA- SR- aL6-u
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
5	Mächtigkeit	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>2.5</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.7</b>	<b>2.7</b>	<b>2.1</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	3.1	2.1	3.1	4.1	3.1	2.1
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	2.7	2.5	2.5	3.1	3.1	2.3
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	2.5	2.5	2.1	2.7	2.7	2.1
24	Seismizität	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7

Tab. C.3-5a: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- SR- mLE-r	SMA- SR- aL1-r	SMA- SR- aL3-r	SMA- SR- aL4-t	SMA- SR- aL5-t	SMA- SR- aL6-u
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	3.1	3.5	3.5	2.7	3.5	3.1
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	4.7	4.5	4.7	4.3	4.3	4.7
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
8	Platzangebot untertags	3.1	3.7	3.7	2.7	3.7	3.1



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-5b: Bewertung der entscheidungsrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter).

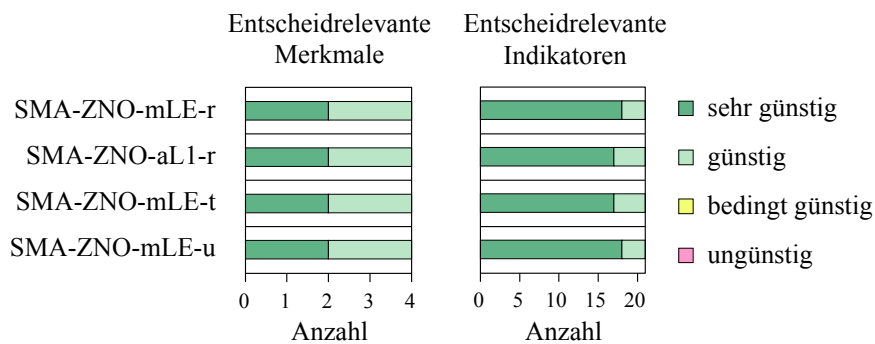
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-ZNO-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-ZNO-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-ZNO-mLE-t</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-ZNO-mLE-u</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Entscheidungsrelevante Merkmale (EM) / Entscheidungsrelevante Indikatoren (EI)	SMA- ZNO- mLE-r	SMA- ZNO- aL1-r	SMA- ZNO- mLE-t	SMA- ZNO- mLE-u
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzieller Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	4.5	4.5
5	Mächtigkeit	4.5	4.1	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.5	4.5
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	4.5	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	4.5	4.1	4.5	4.5
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	4.5	4.3	4.5	4.5
24	Seismizität	3.7	3.7	3.7	3.7

Tab. C.3-5b: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- ZNO- mLE-r	SMA- ZNO- aL1-r	SMA- ZNO- mLE-t	SMA- ZNO- mLE-u
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.4	4.4	4.4	4.4
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	4.3	4.3	4.3
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	3.5	3.3	3.5	3.5
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	3.5	3.7	3.5	3.5
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5	3.5	3.5	3.5
8	Platzangebot untertags	4.1	3.3	3.9	4.7



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-5c: Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

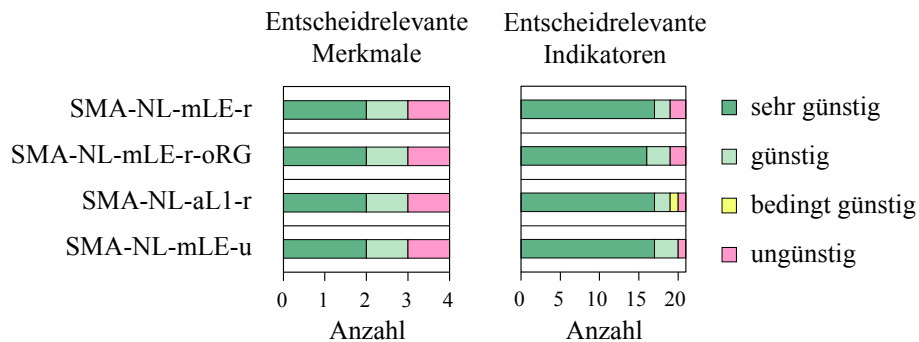
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-NL-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-NL-mLE-r-oRG</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer ungünstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>SMA-NL-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-NL-mLE-u</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Entscheiderelevante Merkmale (EM) / Entscheiderelevante Indikatoren (EI)	SMA- NL- mLE-r	SMA- NL- mLE-r- oRG	SMA- NL- aL1-r	SMA- NL- mLE-u
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzieller Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	4.5	4.5
5	Mächtigkeit	4.5	3.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	4.3	4.3	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.5	4.5
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	4.7	4.7	4.7	4.7
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompression	4.7	4.7	4.7	4.7
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	4.7	4.7	4.7	4.7
24	Seismizität	3.7	3.7	3.7	3.7

Tab. C.3-5c: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- NL- mLE-r	SMA- NL- mLE-r- oRG	SMA- NL- aL1-r	SMA- NL- mLE-u
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.4	4.4	4.4	4.4
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	4.3	4.3	4.3
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	1.3	1.3	1.3	1.5
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	1.5	1.5	1.3	1.5
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5	3.5	3.5	3.5
8	Platzangebot untertags	1.3	1.3	2.1	3.1



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-5d: Bewertung der entscheidungsrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Jura Ost für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

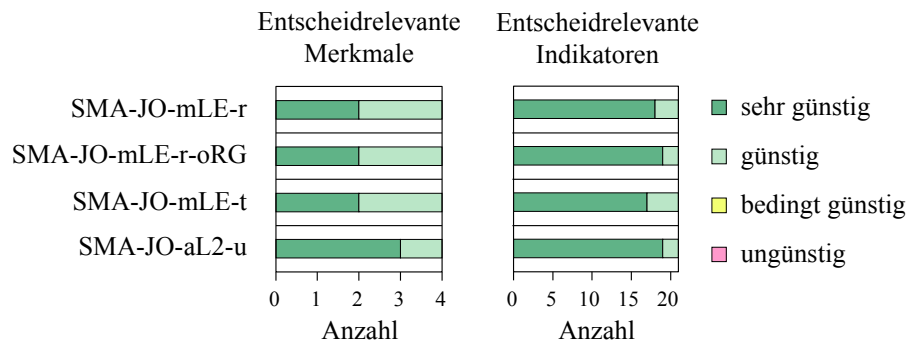
<b>SMA-JO-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-JO-mLE-r-oRG</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer günstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>SMA-JO-mLE-t</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-JO-aL2-u</b>	Alternativer Lagerperimeter 2 mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Entscheidungsrelevante Merkmale (EM) / Entscheidungsrelevante Indikatoren (EI)	SMA- JO- mLE-r	SMA- JO- mLE- r-oRG	SMA- JO- mLE-t	SMA- JO- aL2-u
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	4.5	4.5
5	Mächtigkeit	3.5	4.1	3.5	3.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	4.3	4.3	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.5	4.5
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	4.5	4.5	4.5	4.5
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins- Dekompaktion	4.1	4.1	4.1	4.1
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefen- erosion	4.5	4.5	4.5	4.5
24	Seismizität	3.7	3.7	3.7	3.7



Tab. C.3-5d: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- JO- mLE-r	SMA- JO- mLE- r-oRG	SMA- JO- mLE-t	SMA- JO- aL2-u
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.4	4.4	4.4	4.4
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	4.3	4.3	4.3
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	3.5	3.5	3.5	4.1
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	3.5	3.5	3.5	4.1
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	4.3	4.3	4.3	4.3
8	Platzangebot untertags	4.7	4.7	3.5	4.1



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-5e: Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Jura-Südfuss für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

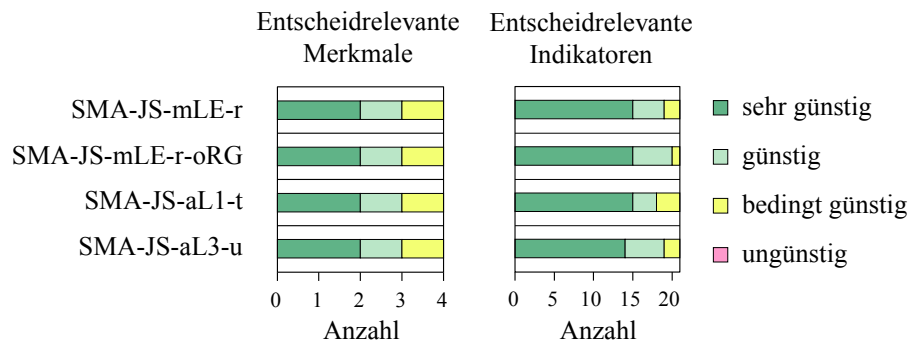
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-JS-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-JS-mLE-r-oRG</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer günstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>SMA-JS-aL1-t</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-JS-aL3-u</b>	Alternativer Lagerperimeter 3 mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Entscheiderelevante Merkmale (EM) / Entscheiderelevante Indikatoren (EI)	SMA- JS- mLE-r	SMA- JS- mLE-r- oRG	SMA- JS- aL1-t	SMA- JS- aL3-u
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	4.5	4.5
5	Mächtigkeit	2.5	3.1	2.5	2.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.1</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	3.7	3.7	3.7	3.7
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.5	4.5
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	4.5	4.5	4.5	4.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	4.5	4.5	4.5	4.3
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	4.1	4.1	4.7	3.1
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	4.3	4.3	4.5	3.7
24	Seismizität	3.7	3.7	3.7	3.7

Tab. C.3-5e: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- JS- mLE-r	SMA- JS- mLE-r- oRG	SMA- JS- aL1-t	SMA- JS- aL3-u
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.3	4.3	4.3	4.3
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	2.9	2.9	2.5	2.9
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	3.5	3.5	2.5	3.7
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	2.9	2.9	2.9	2.9
8	Platzangebot untertags	3.3	3.3	3.1	4.1



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-5f: Bewertung der entscheidungsrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Wellenberg für das SMA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

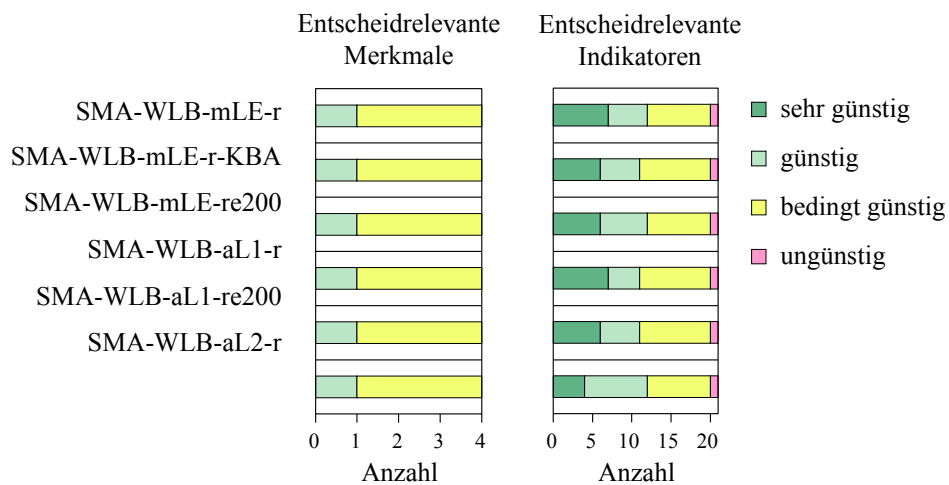
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>SMA-WLB-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-WLB-mLE-r-KBA</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer ungünstigeren Länge der massgebenden Freisetzungspfade.
<b>SMA-WLB-mLE-re200</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer grösseren glazialen Übertiefung (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-WLB-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 ohne Tertiär als Wirtgestein (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-WLB-aL1-re200</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 ohne Tertiär als Wirtgestein und mit Annahme einer grösseren glazialen Übertiefung (vgl. Tab. B-1).
<b>SMA-WLB-aL2-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 2 mit reduzierter Überdeckung (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Entscheidungsrelevante Merkmale (EM) / Entscheidungsrelevante Indikatoren (EI)	SMA- WLB- mLE-r	SMA- WLB- mLE-r- KBA	SMA- WLB- mLE- re200	SMA- WLB- aL1-r	SMA- WLB- aL1- re200	SMA- WLB- aL2-r
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>3.3</b>	<b>3.1</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
20	Transmissivität präferenzialer Freisetzungspfade	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
22	Selbstabdichtungsvermögen	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
5	Mächtigkeit	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	2.5	4.5	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
22	Selbstabdichtungsvermögen	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	4.1	4.1	3.1	4.3	3.1	3.1
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	3.1
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	4.5	4.5	4.1	4.5	4.3	3.9
24	Seismizität	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7

Tab. C.3-5f: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	SMA- WLB- mLE-r	SMA- WLB- mLE-r- KBA	SMA- WLB- mLE- re200	SMA- WLB- aL1-r	SMA- WLB- aL1- re200	SMA- WLB- aL2-r
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	2.7	2.7	2.7	2.5	2.5	2.7
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
8	Platzangebot untertags	3.1	3.1	3.1	2.5	2.5	3.3



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-5g: Bewertung der entscheidungsrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Zürich Nordost für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter).

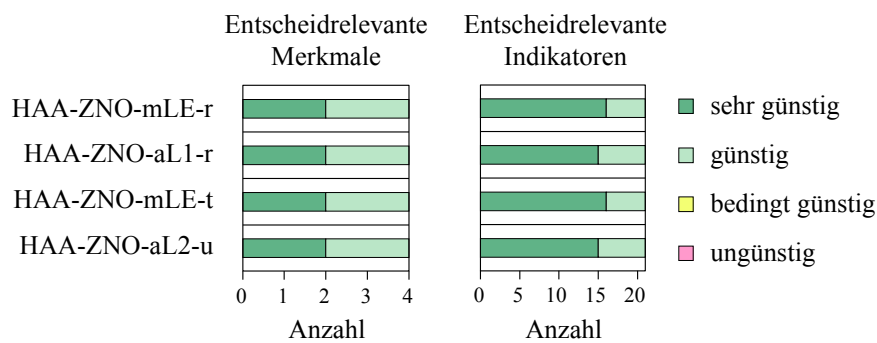
Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

<b>HAA-ZNO-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-ZNO-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-ZNO-mLE-t</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer grösseren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-ZNO-aL2-u</b>	Alternativer Lagerperimeter 2 mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Entscheidungsrelevante Merkmale (EM) / Entscheidungsrelevante Indikatoren (EI)	HAA- ZNO- mLE-r	HAA- ZNO- aL1-r	HAA- ZNO- mLE-t	HAA- ZNO- aL2-u
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	4.5	4.5
5	Mächtigkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	4.3	4.3	4.3	4.3
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.5	4.5
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	4.3	4.3	4.3	4.3
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	4.1	3.7	4.1	3.7
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	4.5	4.5	4.5	4.5
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	3.5	3.5	3.5	3.5
24	Seismizität	3.5	3.5	3.5	3.5

Tab. C.3-5g: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	HAA- ZNO- mLE-r	HAA- ZNO- aL1-r	HAA- ZNO- mLE-t	HAA- ZNO- aL2-u
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	4.3	4.3	4.3
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	<b>3.3</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.3</b>
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	3.5	3.5	3.5	3.5
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5	3.5	3.5	3.5
8	Platzangebot untertags	3.3	3.7	3.5	3.3



Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.

Tab. C.3-5h: Bewertung der entscheiderelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren für das geologische Standortgebiet Nördlich Lägern für das HAA-Lager (alternative Lagerperimeter und Konzeptualisierungen).

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

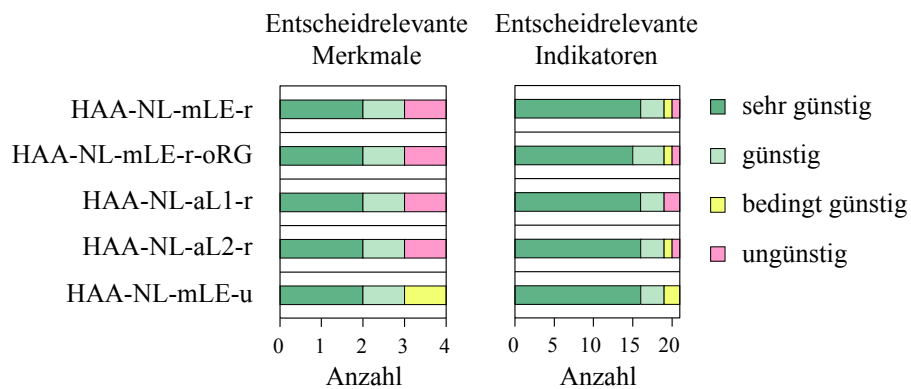
<b>HAA-NL-mLE-r</b>	"Massgebender Fall" (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-NL-mLE-r-oRG</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit Annahme einer ungünstigeren Barrierenwirkung der oberen Rahmengesteine (vgl. Kap. 3.3 bzw. 4.4).
<b>HAA-NL-aL1-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 1 (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-NL-aL2-r</b>	Alternativer Lagerperimeter 2 (vgl. Tab. B-1).
<b>HAA-NL-mLE-u</b>	"Massgebender Lagerperimeter" mit einer geringeren Tiefenlage des Wirtgesteins (vgl. Tab. B-1).

Nr.	Entscheiderelevante Merkmale (EM) / Entscheiderelevante Indikatoren (EI)	HAA- NL- mLE-r	HAA- NL- mLE-r- oRG	HAA- NL- aL1-r	HAA- NL- aL2-r	HAA- NL- mLE-u
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
5	Mächtigkeit	4.5	3.5	4.5	4.5	4.5
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
16	Kolloide	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
22	Selbstabdichtungsvermögen	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	4.7	4.7	4.7	4.7	4.1
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	4.7	4.7	4.7	4.7	4.5
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	4.3	4.3	4.3	4.3	4.1
24	Seismizität	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5



Tab. C.3-5h: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	HAA- NL- mLE-r	HAA- NL- mLE-r- oRG	HAA- NL- aL1-r	HAA- NL- aL2-r	HAA- NL- mLE-u
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	1.3	1.3	1.5	1.3	2.1
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	2.1	2.1	1.5	1.3	2.1
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
8	Platzangebot untertags	1.3	1.3	1.9	2.7	2.7

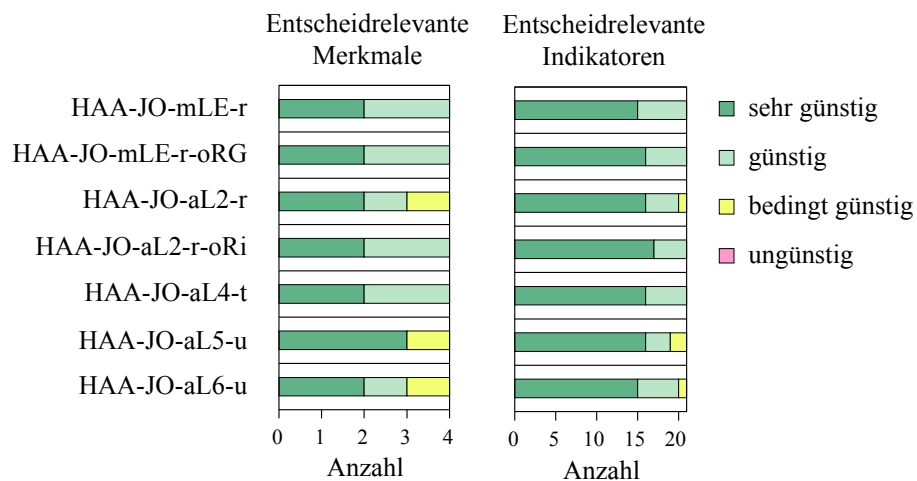


Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.



Tab. C.3-5i: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	HAA- JO- mLE-r	HAA- JO- mLE-r- oRG	HAA- JO- aL2-r	HAA- JO- aL2-r- oRi	HAA- JO- aL4-t	HAA- JO- aL5-u	HAA- JO- aL6-u
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	3.9	3.9	3.1	3.1	3.5	4.1	3.1
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	4.1	4.1	4.1	4.1	3.5	4.5	4.5
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
8	Platzangebot untertags	3.9	3.9	3.1	3.1	3.9	4.1	3.1

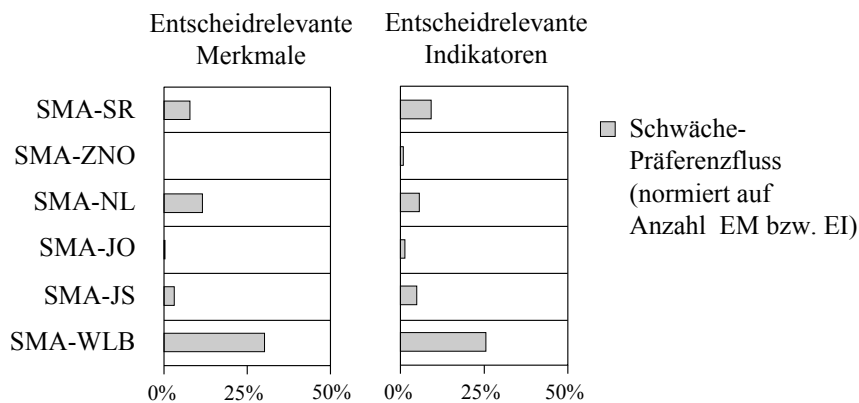


Die Histogramme für die Hierarchiestufen entscheidrelevante Merkmale und zugehörige Indikatoren zeigen für die verschiedenen Lagerperimeter und Konzeptualisierungen die jeweilige Anzahl von Bewertungen für die Stufen *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig* und *ungünstig*.



Tab. C.3-6a: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA-SR	SMA-ZNO	SMA-NL	SMA-JO	SMA-JS	SMA-WLB
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet (EM-3)</b>	25 %	2 %	0 %	0 %	0 %	2 %	59 %
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	25 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	50 %
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	25 %	3 %	0 %	0 %	0 %	3 %	68 %
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale (EM-4)</b>	25 %	4 %	0 %	46 %	0 %	7 %	11 %
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	25 %	0 %	6 %	52 %	6 %	6 %	22 %
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	25 %	7 %	7 %	7 %	0 %	22 %	1 %
8	Platzangebot untertags	25 %	14 %	3 %	59 %	0 %	11 %	14 %



Die Histogramme für die Hierarchiestufen der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren zeigen die summierten Schwäche-Präferenzflüsse für die verschiedenen Standortgebiete bzw. zugehöriger Lagerperimeter.

Tab. C.3-6b: Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die geologischen Standortgebiete für das HAA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).

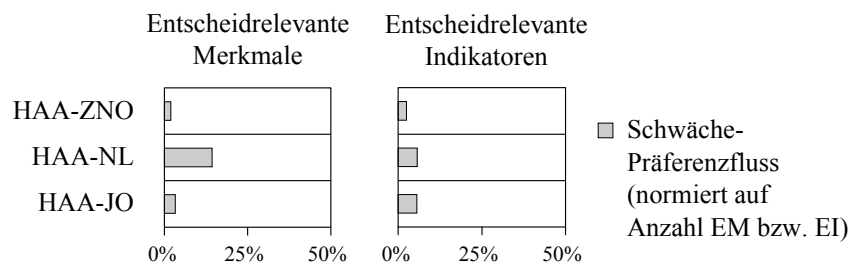
Die Zahlenwerte entsprechen den Schwäche-Präferenzflüssen [%]; rosa markierte Felder: Hinweis auf eindeutigen Nachteil eines Lagerperimeters gegenüber einem anderen Lagerperimeter.

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	HAA-ZNO	HAA-NL	HAA-JO
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere (EM-1)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>3 %</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	25 %	0 %	0 %	0 %
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	25 %	0 %	0 %	0 %
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	25 %	0 %	0 %	0 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	25 %	0 %	0 %	0 %
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	25 %	0 %	0 %	0 %
5	Mächtigkeit	25 %	0 %	0 %	25 %
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	25 %	0 %	0 %	0 %
16	Kolloide	25 %	0 %	0 %	0 %
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere (EM-2)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>10 %</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	25 %	0 %	10 %	20 %
22	Selbstabdichtungsvermögen	25 %	0 %	0 %	0 %
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	25 %	0 %	0 %	0 %
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	25 %	0 %	0 %	0 %
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	25 %	8 %	0 %	33 %
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	25 %	3 %	0 %	38 %
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	25 %	18 %	0 %	3 %
24	Seismizität	25 %	0 %	0 %	0 %

Tab. C.3-6b: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	HAA-ZNO	HAA-NL	HAA-JO
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet (EM-3)</b>	<b>25 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	25 %	0 %	0 %	0 %
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	25 %	0 %	0 %	0 %
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale (EM-4)</b>	<b>25 %</b>	<b>8 %</b>	<b>58 %</b>	<b>0 %</b>
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	25 %	8 %	43 %	0 %
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	25 %	10 %	10 %	0 %
8	Platzangebot untertags	25 %	8 %	58 %	0 %



Die Histogramme für die Hierarchiestufen der entscheidungsrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren zeigen die summierten Schwäche-Präferenzflüsse für die verschiedenen Standortgebiete bzw. zugehöriger Lagerperimeter.

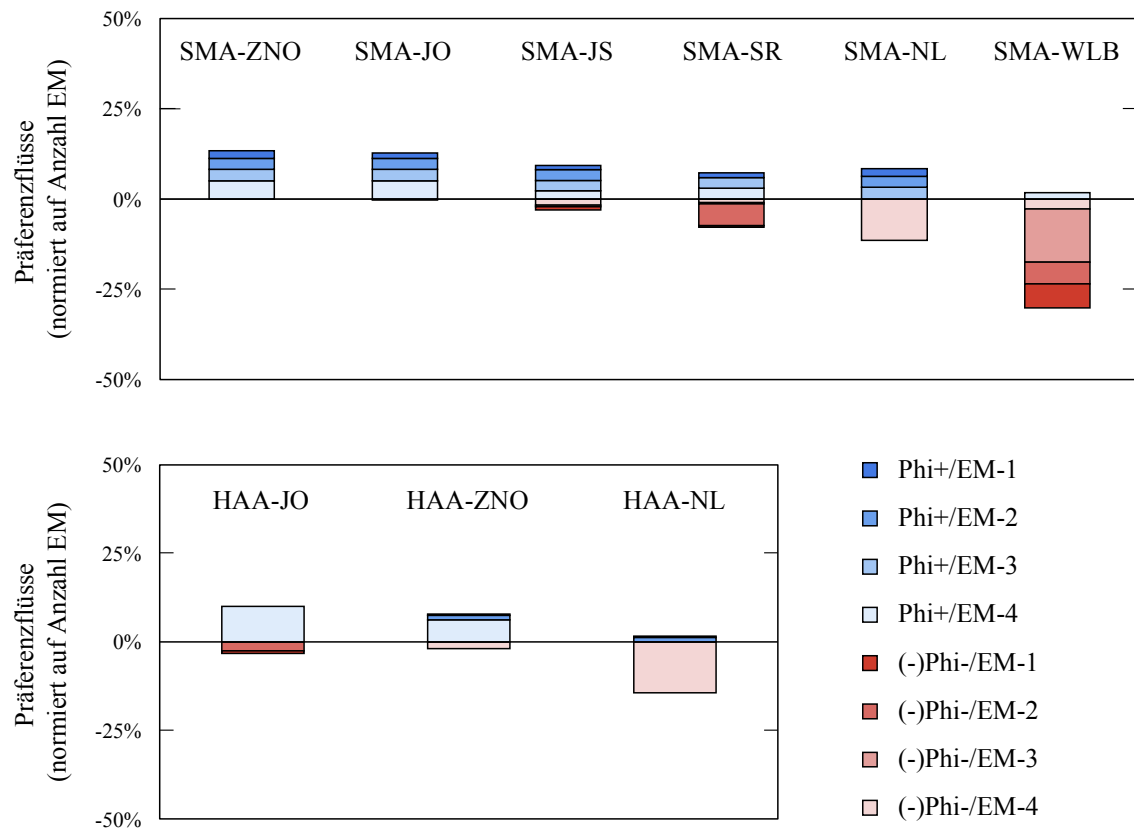


Fig. C.3-1: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der 'Outranking-Methode' für die geologischen Standortgebiete für das SMA- und HAA-Lager (massgebender Fall für die Einengung).

Beiträge der entscheiderelevanten Merkmale zu den Schwäche-Präferenzflüssen (Phi-) und Stärke-Präferenzflüssen (Phi+) für die verschiedenen Standortgebiete.



### C.3.2.3 Malus-Bilanzierung

Tab. C.3-7a: Malus-Bilanzierung der geologischen Standortgebiete für das SMA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).

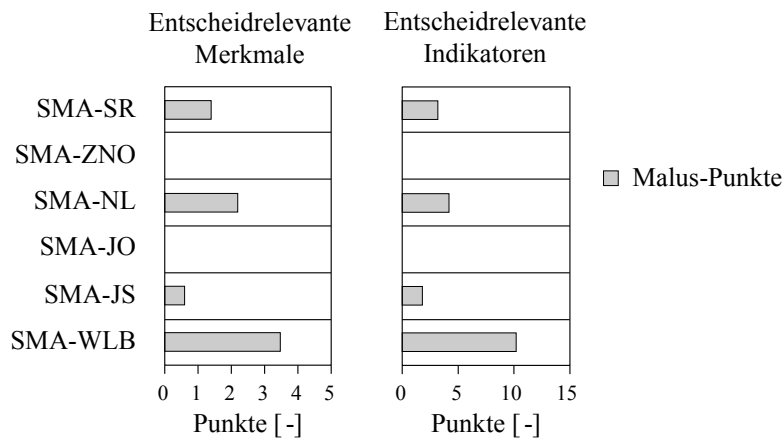
Die Zahlenwerte entsprechen den Malus-Punkten. Rosa markierte Felder: Hinweis auf eindeutigen Nachteil eines Lagerperimeters gegenüber einem anderen Lagerperimeter.

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA-SR	SMA-ZNO	SMA-NL	SMA-JO	SMA-JS	SMA-WLB
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.2</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	3.5	0	0	0	0	0	0
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	3.5	0	0	0	0	0	0.4
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	3.5	0	0	0	0	0	0.4
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0	0	0	0	1
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	3.5	0	0	0	0	0	0.8
5	Mächtigkeit	3.5	0	0	0	0	1	0
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	3.5	0	0	0	0	0	0
16	Kolloide	3.5	0	0	0	0	0	1
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	3.5	0.6	0	0	0	0	0.6
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0	0	0	0	1
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	3.5	0	0	0	0	0	0
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	3.5	0	0	0	0	0	0
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	3.5	0.4	0	0	0	0	0
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	3.5	0.8	0	0	0	0	0
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	3.5	1	0	0	0	0	0
24	Seismizität	3.5	0	0	0	0	0	0.8

Tab. C.3-7a: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	SMA-SR	SMA-ZNO	SMA-NL	SMA-JO	SMA-JS	SMA-WLB
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.5</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	3.5	0	0	0	0	0	1
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	3.5	0	0	0	0	0	2
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	<b>3.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0</b>	<b>2.2</b>	<b>0</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	3.5	0	0	2	0	0	0.8
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5	0	0	0	0	0.6	0
8	Platzangebot untertags	3.5	0.4	0	2.2	0	0.2	0.4



Die Histogramme für die Hierarchiestufen der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren zeigen die summierte Anzahl Malus-Punkte der verschiedenen Standortgebiete bzw. zugehöriger Lagerperimeter.

Tab. C.3-7b: Malus-Bilanzierung der geologischen Standortgebiete für das HAA-Lager und die daraus abgeleiteten Hinweise auf eindeutige Nachteile (massgebender Fall für die Einengung).

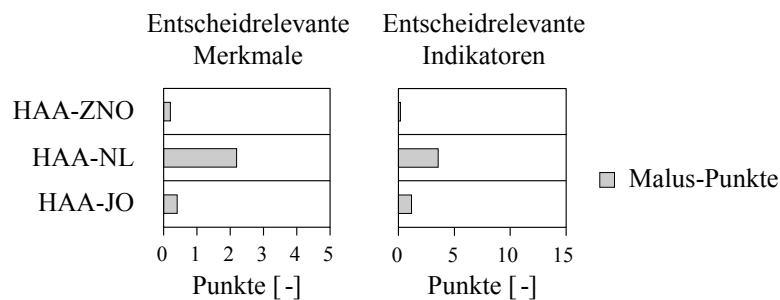
Die Zahlenwerte entsprechen den Malus-Punkten. Rosa markierte Felder: Hinweis auf eindeutigen Nachteil eines Lagerperimeters gegenüber einem anderen Lagerperimeter.

Detaillierte Legende für die Bewertungsergebnisse siehe Kap. C.1.

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	HAA-ZNO	HAA-NL	HAA-JO
<b>a)</b>	<b>Wirksamkeit der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
9	Hydraulische Durchlässigkeit	3.5	0	0	0
17	Art der Transportpfade und Ausbildung des Porenraums	3.5	0	0	0
20	Transmissivität präferenzierter Freisetzungspfade	3.5	0	0	0
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0	0
18	Homogenität des Gesteinsaufbaus	3.5	0	0	0
5	Mächtigkeit	3.5	0	0	0
19	Länge der massgebenden Freisetzungspfade	3.5	0	0	0
16	Kolloide	3.5	0	0	0
<b>b)</b>	<b>Langzeitstabilität der geologischen Barriere</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.4</b>
23	Modellvorstellungen zur Langzeitentwicklung (Geodynamik und Neotektonik; weitere Prozesse)	3.5	0	0	0.4
22	Selbstabdichtungsvermögen	3.5	0	0	0
27	Potenzial zur Bildung neuer Wasserwegsamkeiten (Verkarstung)	3.5	0	0	0
28	Erosion im Betrachtungszeitraum	3.5	0	0	0
3	Tiefenlage unter lokaler Erosionsbasis im Hinblick auf die Bildung neuer Rinnen	3.5	0	0	0.4
2	Tiefenlage unter Terrain im Hinblick auf Gesteins-Dekompaktion	3.5	0	0	0.4
4	Tiefenlage unter Fels im Hinblick auf glaziale Tiefenerosion	3.5	0	0	0
24	Seismizität	3.5	0	0	0

Tab. C.3-7b: (Fortsetzung)

Nr.	Entscheidrelevante Merkmale (EM) / Entscheidrelevante Indikatoren (EI)	Schwellenwert	HAA-ZNO	HAA-NL	HAA-JO
<b>c)</b>	<b>Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet</b>	<b>3.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
39	Variabilität der Gesteinseigenschaften im Hinblick auf ihre Charakterisierbarkeit	3.5	0	0	0
43	Explorationsverhältnisse im geologischen Untergrund	3.5	0	0	0
<b>d)</b>	<b>Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale</b>	<b>3.5</b>	<b>0.2</b>	<b>2.2</b>	<b>0</b>
1	Tiefenlage im Hinblick auf bautechnische Machbarkeit (u.B. Gesteinsfestigkeiten und Verformungseigenschaften)	3.5	0	1.4	0
48	Geotechnische und hydrogeologische Verhältnisse in überlagernden Gesteinsformationen	3.5	0	0	0
8	Platzangebot untertags	3.5	0.2	2.2	0



Die Histogramme für die Hierarchiestufen der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren zeigen die summierte Anzahl Malus-Punkte der verschiedenen Standortgebiete bzw. zugehöriger Lagerperimeter.

## Anhang D: Verwendete MCDA-Verfahren für die Bewertung und Einengung der Wirtgesteine und geologischen Standortgebiete

Das Ziel des vorliegenden Anhangs besteht darin, die in Etappe 2 verwendeten Verfahren der multikriteriellen Entscheidungsfindung (MCDA-Verfahren<sup>5</sup>) für die Bewertung und der darauf basierenden Einengung der Wirtgesteine und der geologischen Standortgebiete bzw. der zugehörigen Lagerperimeter<sup>6</sup> zu dokumentieren.

Die für die Bewertung und Einengung der Alternativen möglichen und sinnvollen MCDA-Verfahren wurden durch die Nagra und eine beigezogene MCDA-Expertin<sup>7</sup> sorgfältig evaluiert (Auswahl von Referenzen in alphabetischer Reihenfolge: Brans et al. 1986, Brans & Mareschal 2005, Department for Communities and Local Government London 2009, Geldermann 1998, Geldermann et al. 2000, Geldermann & Schöbel 2011, Keeney & Raiffa 1976, Reichert et al. 2011, Zangemeister 1976). Basierend auf dieser Evaluation wurden die folgenden MCDA-Verfahren ausgewählt, welche für den Zweck der Etappe 2 von der Nagra und der Expertin übereinstimmend als geeignet und zielführend eingeschätzt werden:

- **Qualitative Bewertung mit Nutzwertanalyse:** Qualitative Bewertung der Alternativen anhand von Nutzwerten (analog Etappe 1).
- **Direkter Vergleich der Bewertungen und Darstellung als Stärken-Schwächen-Profil:** Identifikation von eindeutigen Nachteilen anhand eines direkten Vergleichs der Bewertungen für die Alternativen.
- **'Outranking-Methode':** Identifikation von eindeutigen Nachteilen anhand eines paarweisen Vergleichs der Bewertungen für die Alternativen.
- **Malus-Bilanzierung:** Identifikation von eindeutigen Nachteilen anhand eines Vergleichs der Bewertungen für die Alternativen mit absoluten Schwellenwerten.

Diese MCDA-Verfahren werden im Folgenden beschrieben.

---

<sup>5</sup> vgl. Glossar in Tab. D.1-1.

<sup>6</sup> Die zu beurteilenden Objekte werden im Folgenden mit dem Überbegriff *Alternativen* bezeichnet (vgl. Tab. D.1-1).

<sup>7</sup> Prof. J. Geldermann, Universität Göttingen, Deutschland.

Tab. D.1-1: Verwendete Begriffe in den MCDA-Verfahren zur Bewertung und Einengung der Wirtgesteine und geologischen Standortgebiete bzw. zugehörigen Lagerperimeter.

Die technischen Begriffe werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert.

<sup>1)</sup> Diese Grössen werden nur in der 'Outranking-Methode' verwendet.

Begriff	Bedeutung
Multikriterielles Entscheidungsverfahren	Verfahren zur Beurteilung von Alternativen anhand von mehreren Kriterien in einem Entscheidungsprozess (dt. Übersetzung von 'Multi-criteria decision analysis', MCDA)
Alternative	Zu beurteilendes Vergleichsobjekt (Wirtgesteine und geologische Standortgebiete bzw. zugehörige Lagerperimeter)
Kriterienkatalog	Hierarchisch gegliedertes Zielsystem mit Kriterien bzw. Merkmalen und Indikatoren zur Beurteilung von Alternativen
Gewichtungsfaktor	Mass für die Relevanz eines Kriteriums, Merkmals und Indikators im Vergleich mit anderen Kriterien, Merkmalen und Indikatoren (Summe der Gewichtungsfaktoren ist jeweils gleich Eins)
Entscheidungstabelle (Wertetabelle)	Tabelle mit den Ausprägungen (Daten/Nutzwerte) aller Alternativen bzgl. aller Indikatoren
Qualitative Bewertung mit Nutzwertanalyse, Direkter Vergleich der Bewertungen, 'Outranking-Methode', Malus-Bilanzierung	Unterschiedliche MCDA-Verfahren zur Beurteilung von Alternativen mit dem Zweck, diese entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines multidimensionalen Zielsystems (Kriterienkatalog) zu ordnen. Die Abbildung der Ordnung erfolgt durch die Angabe der Nutzwerte der Alternativen (Nutzwertanalyse), durch einen direkten Vergleich der Bewertungen der Alternativen (inkl. Darstellung als Stärken-Schwächen-Profil), durch den paarweisen Vergleich der Alternativen und Angabe der so ermittelten Präferenzflüsse ('Outranking-Methode') oder durch den Vergleich der Nutzwerte mit absoluten Schwellenwerten und Angabe der so ermittelten Malus-Punkte (Malus-Bilanzierung)
Bewertungsskala (Nutzenfunktion)	Abbildungsfunktion zur Einordnung der Alternativen bzgl. eines Indikators auf einer Ordinalskala
Nutzwert	Wert der Nutzenfunktion für eine Alternative bzgl. eines Indikators
Aggregierter Nutzwert	Gewichteter Nutzwert für eine Alternative auf einer höheren Ebene des Kriterienkatalogs (hier: Stufe Kriterien bzw. Merkmale, Kriteriengruppen, Gesamtbewertung)
Präferenzfunktion <sup>1)</sup>	Abbildungsfunktion zur Bestimmung der Präferenz einer Alternative über eine andere Alternative; diese wird anhand der Differenz ihrer Nutzwerte (bzgl. eines Merkmals oder Indikators) ermittelt
Präferenzwert <sup>1)</sup>	Wert der Präferenzfunktion (bzgl. eines Merkmals oder Indikators) für zwei spezifische Alternativen
Stärke- bzw. Schwäche-Präferenzflüsse ( $\Phi^+$ , $\Phi^-$ ) <sup>1)</sup>	Mass für die Präferenz bzw. Nachteile einer Alternative durch paarweisen Vergleich mit allen anderen Alternativen.

## D.1 Qualitative Bewertung mit Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse ist ein einfaches, vielseitig einsetzbares MCDA-Verfahren, mit dessen Hilfe sowohl quantitative als auch qualitative Kriterien in die Entscheidungsfindung einbezogen werden können. Die von der Nagra verwendete qualitative Bewertung entspricht einer klassischen Nutzwertanalyse und dient dem Ziel, die vorhandenen Alternativen bezüglich Sicherheit und Machbarkeit qualitativ zu bewerten und sie dahingehend zu prüfen, ob sie eine Gesamtbewertung von mindestens 'geeignet' aufweisen (vgl. Vorgehen in Kap. 2.3). Das verwendete Verfahren lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Hierarchischer Kriterienkatalog mit 4 Kriteriengruppen und 13 Kriterien gemäss SGT Tabelle 1 (BFE 2008) sowie zugehörige Indikatoren (vgl. Tab. 2.3-3 für Wirtgesteine und Tab. 2.3-7 für geologische Standortgebiete bzw. Lagerperimeter).
- Bewertungsskala bzw. Nutzenfunktion für alle Indikatoren: Bewertungsskalen basieren wo immer möglich auf Messwerten, ansonsten auf 'expert judgement'; die Darstellung der Bewertungen erfolgt anhand diskreter Bewertungsstufen gemäss Vorgabe SGT: *sehr günstig*, *günstig*, *bedingt günstig*, *ungünstig* und *ungenügend* mit fünfstufiger abgestufter Farbgebung und unter Angabe der Nutzwerte (im vorliegenden Bericht wird eine verfeinerte Abstufung der Nutzwerte verwendet, vgl. Fig. 2.3-1).
- Aggregation der Nutzwerte: Primär mit Gleichgewichtung i) aller einem Kriterium zugehörigen Indikatoren, ii) aller einer Kriteriengruppe zugehörigen Kriterien, und iii) aller Kriteriengruppen (vgl. Fig. 2.3-2 und 2.3-3, jeweils obere Figur). Es ist grundsätzlich möglich, die Sensitivität der Bewertungen bezüglich alternativer Gewichtungen zu prüfen (insbesondere Aufzeigen der Robustheit der Bewertungen, Einfluss wichtiger Kriterien und Indikatoren etc.).
- Innerhalb einer jeden Gruppe von aggregierten Indikatoren, Kriterien und Kriteriengruppen wird volle Kompensation zugelassen, d.h. eine schlechte Bewertung kann durch eine gute Bewertung innerhalb der gleichen Gruppe und auf jeder Ebene des Kriterienkatalogs voll kompensiert werden (hoher Kompensationsgrad).

### Mathematisches Modell

$$V_n = \sum_{g=1}^G w_g V_{n,g} \quad (\text{Gl. D.1-1})$$

$$V_{n,g} = \sum_{k=1}^{K_g} w_{g,k} V_{n,g,k} \quad (\text{Gl. D.1-2})$$

$$V_{n,g,k} = \sum_{i=1}^{I_{g,k}} w_{g,k,i} V_{n,i} \quad (\text{Gl. D.1-3})$$

mit

$V_n$	Vollständig aggregierter Nutzwert der Alternative $n$ (Gesamtbewertung) [-]
$V_{n,g}$	Aggregierter Nutzwert der Alternative $n$ für die Kriteriengruppe $g$ [-]
$V_{n,g,k}$	Aggregierter Nutzwert der Alternative $n$ für das Kriterium $k$ [-]
$V_{n,i}$	Nutzwert der Alternative $n$ für den Indikator $i$ [-]
$w$	Gewichtungsfaktoren [-]

Annahme bei Gleichgewichtung:

$$w_g = G^{-1} \text{ (Anzahl Kriteriengruppen)}$$

$$w_{g,k} = K_g^{-1} \text{ (Anzahl Kriterien, die der Kriteriengruppe } g \text{ zugeordnet sind)}$$

$$w_{g,k,i} = I_{g,k}^{-1} \text{ (Anzahl Indikatoren, die dem Kriterium } k \text{ zugeordnet sind)}$$

Eine Alternative  $n$  erzielt eine Gesamtbewertung von mindestens 'geeignet', falls  $V_n \geq 3$ .

## D.2 Direkter Vergleich der Bewertungen und Darstellung als Stärken-Schwächen-Profil

Gemäss dem in Kap. 2.3 beschriebenen Vorgehen erfolgt der direkte Vergleich der Bewertungen auf der Stufe der entscheidrelevanten Merkmale und der zugehörigen Indikatoren. Der direkte Vergleich der Bewertungen dient dem Ziel, für die vorhandenen Alternativen bezüglich der entscheidrelevanten Merkmale und Indikatoren eindeutige Nachteile zu identifizieren. Zusätzlich werden anhand der Bewertungen auch die Stärken und Schwächen der Alternativen illustriert (Stärken-Schwächen-Profil). Das verwendete Verfahren lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Hierarchischer Kriterienkatalog mit 4 entscheidrelevanten Merkmalen und den zugehörigen entscheidrelevanten Indikatoren (vgl. Tab. 2.3-4 für Wirtgesteine und Tab. 2.3-8 für geologische Standortgebiete bzw. Lagerperimeter).
- Übernahme der Nutzwerte für die entscheidrelevanten Indikatoren aus der Nutzwertanalyse (vgl. Kap. D.1).
- Aggregation der Nutzwerte für die entscheidrelevanten Indikatoren auf Stufe Merkmal (vgl. Fig. 2.3-2 und 2.3-3, jeweils untere Figur). Teils mit Gleichgewichtung aller Indikatoren innerhalb eines Merkmals, teils Minimum der Bewertungen aller Indikatoren innerhalb eines Merkmals. Damit wird der unterschiedlichen Bedeutung der Indikatoren bezüglich der entscheidrelevanten Merkmale differenziert Rechnung getragen werden. Es ist grundsätzlich möglich, die Sensitivität der Bewertungen bezüglich alternativer Gewichtungen zu prüfen (insbesondere Aufzeigen der Robustheit der Bewertungen, Einfluss wichtiger Indikatoren etc.).
- Aus den Bewertungen können Hinweise auf eindeutige Nachteile (von unterschiedlicher Ausprägung) durch einen direkten Vergleich der Alternativen wie folgt bestimmt werden: Liegt die Bewertung einer Alternative für ein entscheidrelevantes Merkmal oder für einen entscheidrelevanten Indikator um mindestens zwei Bewertungsstufen tiefer als die Bewertung der besten Vergleichsalternativen für dasselbe Merkmal oder für denselben Indikator, so wird dies als Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil interpretiert; liegt die Bewertung nur um eine Bewertungsstufe tiefer, so besteht ein Hinweis auf einen vertieft zu prüfenden Nachteil.
- Die Bewertungen können zusätzlich auch zur Illustration der Stärken und Schwächen der Alternativen verwendet werden, indem aus den Bewertungen Stärken-Schwächen-Profile abgeleitet werden. Dabei wird wie folgt vorgegangen: Die beste Bewertungsstufe (*sehr günstig* / dunkelgrün) wird als Stärke interpretiert, die beiden schlechtesten Bewertungsstufen (*bedingt günstig* / gelb und *ungünstig* / rosa) als Schwächen. Die mittlere Bewertungsstufe (*günstig* / hellgrün) wird indifferent, d.h. weder als Stärke noch als Schwäche, interpretiert.



- Keine Kompensation beim Vergleich der Bewertungen für die entscheidrelevanten Indikatoren; hingegen wird beim Vergleich der Bewertungen für die entscheidrelevanten Merkmale bei der vorgängig durchgeführten Aggregation der Bewertungen für die zugehörigen Indikatoren bei zwei von vier entscheidrelevanten Merkmalen volle Kompensation zugelassen<sup>8</sup>, d.h. eine schlechte Bewertung bezüglich eines Indikators kann durch eine gute Bewertung bezüglich eines anderen Indikators innerhalb der gleichen Gruppe voll kompensiert werden (insgesamt reduzierter Kompensationsgrad).

### Mathematisches Modell

$$\bar{V}_{n,m} = \sum_{i=1}^{\bar{I}_m} \bar{w}_{m,i} v_{n,i} \quad (\text{Gl. D.2-1})$$

mit

$\bar{V}_{n,m}$  Aggregierter Nutzwert der Alternative  $n$  für das entscheidrelevante Merkmal  $m$  [-]

$v_{n,i}$  Nutzwert der Alternative  $n$  für den Indikator  $i$  (vgl. Kap. D.1) [-]

$\bar{w}_m$  Gewichtungsfaktoren [-]

Annahme bei Gleichgewichtung:  $\bar{w}_{m,i} = \bar{I}_m^{-1}$  (Anzahl Indikatoren, die dem Merkmal  $m$  zugeordnet sind).

Eine Alternative  $n'$  weist gegenüber einer Alternativen  $n$  bezüglich des entscheidrelevanten Indikators  $i$  einen Hinweis auf einen eindeutigen (bzw. einen vertieft zu prüfenden) Nachteil auf, falls  $v_{n,i}^* - v_{n',i}^* \geq 2$  (bzw.  $\geq 1$ ). Analog weist eine Alternative  $n'$  gegenüber einer Alternativen  $n$  bezüglich des entscheidrelevanten Merkmals  $m$  einen Hinweis auf einen eindeutigen (bzw. einen vertieft zu prüfenden) Nachteil auf, falls  $\bar{V}_{n,m}^* - \bar{V}_{n',m}^* \geq 2$  (bzw.  $\geq 1$ ). Die mit \* versehenen Grössen bezeichnen abgerundete (trunkierte) Werte.

Eine Alternative  $n$  weist bezüglich des Indikators  $i$  bzw. Merkmals  $m$  eine Stärke auf, falls  $v_{n,i} \geq 4$  bzw.  $\bar{V}_{n,m} \geq 4$ . Analog weist eine Alternative  $n$  bezüglich des Indikators  $i$  bzw. Merkmals  $m$  eine Schwäche auf, falls  $v_{n,i} < 3$  bzw.  $\bar{V}_{n,m} < 3$ .

<sup>8</sup> Bei den entscheidrelevanten Merkmalen 'Wirksamkeit der geologischen Barriere' und 'Explorier- und Charakterisierbarkeit der geologischen Barriere im Standortgebiet' werden die Bewertungen der zugehörigen Indikatoren jeweils durch arithmetische, gleich gewichtete Mittelung aggregiert. Dies ist deshalb gerechtfertigt, weil die entsprechenden Indikatoren kompensierbare Beiträge zum übergeordneten Merkmal leisten. Bei den Merkmalen 'Langzeitstabilität der geologischen Barriere' und 'Bautechnische Machbarkeit eines Tiefenlagers unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Standortareale' wird jeweils das Minimum der Bewertungen der zugehörigen Indikatoren übernommen. Dies ist deshalb gerechtfertigt, weil die zugehörigen Indikatoren nicht-kompensierbare Beiträge zum übergeordneten Merkmal leisten (z.B. können die Auswirkungen einer möglichen Verkarstung auf die Langzeitsicherheit nicht durch günstigere Bedingungen bezüglich langfristiger Erosion kompensiert werden).

### D.3 'Outranking-Methode'

Die von der Nagra verwendete 'Outranking-Methode' dient dem Ziel, für die vorhandenen Alternativen bezüglich der entscheiderelevanten Merkmale und Indikatoren eindeutige Nachteile zu identifizieren. Das verwendete Verfahren lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Die ersten 3 Teilschritte entsprechen exakt dem Vorgehen beim direkten Vergleich der Bewertungen (vgl. erste drei Spiegelstriche in Kap. D.2).
- 'Outranking-Methode': Paarweiser Vergleich der Alternativen bezüglich des entscheiderelevanten Merkmals bzw. Indikators anhand der Nutzwerte durch Anwendung einer Präferenzfunktion (stetige Funktion mit Knickpunkten bei Wertedifferenzen 0 und 4, vgl. Fig. D.3-1). Die 'Outranking-Methode' zeigt relative Unterschiede zwischen Alternativen auf und weist auf Unvergleichbarkeiten hin<sup>9</sup>. Hohe Werte für den Schwäche-Präferenzfluss werden als Hinweis auf eindeutige Nachteile interpretiert.
- Keine Kompensation beim paarweisen Vergleich der Bewertungen für die entscheiderelevanten Indikatoren; hingegen wird beim paarweisen Vergleich der Bewertungen für die entscheiderelevanten Merkmale bei der vorgängig durchgeführten Aggregation der Bewertungen für die zugehörigen Indikatoren bei zwei von vier entscheiderelevanten Merkmalen volle Kompensation zugelassen<sup>8</sup>, d.h. eine schlechte Bewertung bezüglich eines Indikators kann durch eine gute Bewertung bezüglich eines anderen Indikators innerhalb der gleichen Gruppe voll kompensiert werden (insgesamt reduzierter Kompensationsgrad).

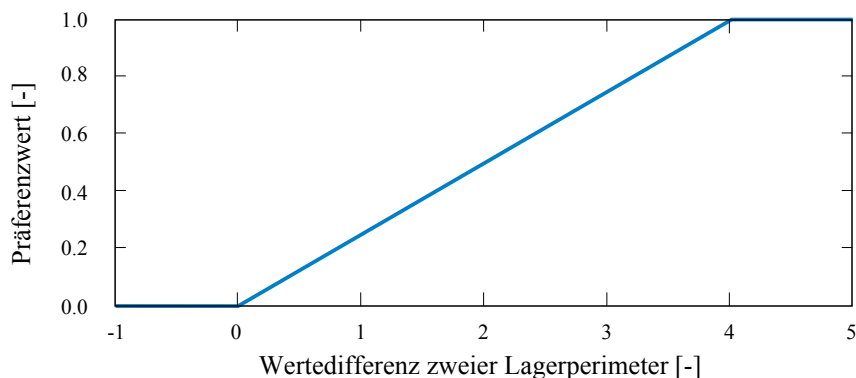


Fig. D.3-1: Präferenzfunktion zur Bestimmung des Präferenzwerts einer Alternative über eine andere Alternative.

<sup>9</sup> Alternativen gelten als "unvergleichbar", wenn auf der bestehenden Informationsbasis keine eindeutige Rangierung vorgenommen werden kann.

### Mathematisches Modell

$$\Phi_{n,m}^- = \frac{1}{N-1} \sum_{n'=1}^N p(\bar{V}_{n',m} - \bar{V}_{n,m}) \quad (\text{Gl. D.3-1})$$

$$\varphi_{n,i}^- = \frac{1}{N-1} \sum_{n'=1}^N p(v_{n',i} - v_{n,i}) \quad (\text{Gl. D.3-2})$$

$\Phi_{n,m}^-$  Schwäche-Präferenzfluss für die Alternative  $n$  bzgl. des Merkmals  $m$  [-]

$\varphi_{n,i}^-$  Schwäche-Präferenzfluss für die Alternative  $n$  bzgl. des Indikators  $i$  [-]

$\bar{V}_{n,m}$  Aggregierter Nutzwert der Alternative  $n$  für das entscheidrelevante Merkmal  $m$  [-]

$v_{n,i}$  Nutzwert der Alternative  $n$  für den Indikator  $i$  (vgl. Kap. D.1) [-]

$p$  Präferenzfunktion (siehe Fig. D.3-1) [-]

$N$  Anzahl Alternativen [-]

$$\Phi_{n,m}^+ = \frac{1}{N-1} \sum_{n'=1}^N p(\bar{V}_{n,m} - \bar{V}_{n',m}) \quad (\text{Gl. D.3-3})$$

$$\varphi_{n,i}^+ = \frac{1}{N-1} \sum_{n'=1}^N p(v_{n,i} - v_{n',i}) \quad (\text{Gl. D.3-4})$$

$\Phi_{n,m}^+$  Stärke-Präferenzfluss für die Alternative  $n$  bzgl. des Merkmals  $m$  [-]

$\varphi_{n,i}^+$  Stärke-Präferenzfluss für die Alternative  $n$  bzgl. des Indikators  $i$  [-]

Der Wertebereich der Stärke- und Schwäche-Präferenzflüsse bezüglich eines einzelnen entscheidrelevanten Merkmals bzw. Indikators ist [0, 100%]. Eine Alternative  $n$  weist bezüglich des Merkmals  $m$  bzw. des Indikators  $i$  einen eindeutigen Nachteil auf, falls  $\Phi_{n,m}^- \geq 25\%$  bzw.  $\varphi_{n,i}^- \geq 25\%$  (d.h. 25 % des maximal möglichen Werts). Dieser Schwellenwert wurde basierend auf einer Expertenbeurteilung gewählt.

#### D.4 Malus-Bilanzierung

Die von der Nagra verwendete Malus-Bilanzierung dient dem Ziel, für die vorhandenen Alternativen bezüglich der entscheidrelevanten Merkmale und Indikatoren eindeutige Nachteile zu identifizieren. Das Verfahren lässt sich wie folgt charakterisieren<sup>10</sup>:

- Die ersten 3 Teilschritte entsprechen exakt dem Vorgehen beim direkten Vergleich der Bewertungen (vgl. erste drei Spiegelstriche in Kap. D.2).
- Malus-Bilanzierung: Individueller Vergleich der Nutzwerte für Alternativen auf Stufe Merkmale und Indikatoren mit absoluten Schwellenwerten. Bei Unterschreitung eines Schwellenwerts ergibt sich ein Malus, welcher der Differenz zwischen Schwellenwert und Nutzwert entspricht. Fällt der Malus für ein Merkmal oder Indikator grösser als 0.4 aus (d.h. der Nutzwert liegt um mindestens 0.4 Bewertungspunkte unter dem Schwellenwert) und gibt es eine Vergleichsvariante ohne Malus beim entsprechenden Merkmal oder Indikator, so wird dies als Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil interpretiert. Dieser Schwellenwert wurde basierend auf einer Expertenbeurteilung gewählt.
- Keine Kompensation der Bewertungen auf Stufe der entscheidrelevanten Indikatoren; hingegen wird bei der Aggregation der Bewertungen der entscheidrelevanten Indikatoren auf die Stufe der entscheidrelevanten Merkmale bei zwei von vier Merkmalen volle Kompensation zugelassen<sup>8</sup>, d.h. eine schlechte Bewertung bezüglich eines Indikators kann durch eine gute Bewertung bezüglich eines anderen Indikators innerhalb der gleichen Gruppe voll kompensiert werden (insgesamt reduzierter Kompensationsgrad).

#### Mathematisches Modell:

$$\Omega_{n,m} = \begin{cases} S_m - \bar{V}_{n,m} & \text{falls } S_m > \bar{V}_{n,m} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad (\text{Gl. D.4-1})$$

$$\omega_{n,i} = \begin{cases} s_i - v_{n,i} & \text{falls } s_i > v_{n,i} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad (\text{Gl. D.4-2})$$

mit

$\Omega_{n,m}$  Malus der Alternative  $n$  bzgl. des entscheidrelevanten Merkmals  $m$  [-]

$\omega_{n,i}$  Malus der Alternative  $n$  bzgl. des entscheidrelevanten Indikators  $i$  [-]

$S_m$  Schwellenwert für das Merkmal  $m$  [-]

$s_i$  Schwellenwert für den Indikator  $i$  [-]

Eine Alternative  $n$  weist bezüglich des entscheidrelevanten Indikators  $i$  einen Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil auf, falls  $\omega_{n,i} \geq 0.4$  und falls eine Alternative  $n'$  mit  $\omega_{n',i} = 0$  existiert. Analog weist eine Alternative  $n$  bezüglich des entscheidrelevanten Merkmals  $m$  einen Hinweis auf einen eindeutigen Nachteil auf, falls  $\Omega_{n,m} \geq 0.4$  und falls eine Alternative  $n'$  mit  $\Omega_{n',m} = 0$  existiert.

<sup>10</sup> Da es sich bei diesem Verfahren um eine Eigenentwicklung der Nagra handelt, gibt es dazu keine Publikationen in der Fachliteratur.

## D.5 Literatur

- Brans, J.P., Mareschal, B. & Vincke, P. (1986): How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method for MCDM. *EJOR* 24, 228-238.
- Brans, J.P. & Mareschal, B. (2005): PROMETHEE Methods. *In: J. Figueira, S. Greco & M. Ehrgott (eds.): Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, pp. 163-196. Springer Verlag, Boston, Dordrecht, London, 2005.
- Department for Communities and Local Government London (2009): Multi-criteria analysis: a manual.
- Geldermann, J. (1998): Entwicklung eines multikriteriellen Entscheidungsunterstützungssystems zur integrierten Technikbewertung. Diss. Univ. Karlsruhe 1998. Fortschrittsbericht VDI, Reihe 16, Nr. 105 (1999).
- Geldermann, J., Spengler, T. & Rentz, O. (2000): Fuzzy Outranking for Environmental Assessment. Case Study: Iron and Steel Making Industry. *Fuzzy Sets and Systems – Special Issue on Soft Decision Analysis* 115, 45-65.
- Geldermann, J. & Schöbel, A. (2011): On the similarities of some multi-criteria decision analysis methods. *J. of Multi-Crit. Decis. Anal.* 18/3-4, 219-230.
- Keeney, R.L. & Raiffa, H. (1976): *Decisions with Multiple Objectives; Preferences and Value Tradeoffs*. John Wiley & Sons.
- Reichert, P., Schuhwirth, N. & Langhans, S.D. (2011): MCWM – Ein Konzept für multikriterielle Entscheidungsunterstützung im Wassermanagement. *Wasser, Energie, Luft* 103/ 2, 139-148.
- Zangemeister, C. (1976): *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik – Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen*. Diss. Techn. Univ. Berlin 1970, 4. Aufl., München, Wittemann.