

**SKK Landschaftsarchitekten**



Holcim (Schweiz) AG - Werk Siggenthal, Würenlingen/ AG

## **Steinbruch Gabenchopf, Villigen**

### **Erweiterung West Antrag zur Festsetzung im kantonalen Richtplan**

Erläuterungsbericht (Art. 7 RPV)  
Projektskizze, Bericht zur Umweltsituation (BUS), Rodungsgesuch

26. November 2024

Version 3

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung / Abstract</b>	<b>8</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Ausgangslage</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Aufgabe</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Projektorganisation und Öffentlichkeitsarbeit</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Verfahren und Antrag</b>	<b>11</b>
<b>2 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Lage im Raum</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Planungsrechtliche Grundlagen</b>	<b>13</b>
2.2.1 Kantonaler Richtplan	13
2.2.2 Nutzungsplan Gemeinde	13
2.2.3 Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)	14
2.2.4 Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (IANB)	15
2.2.5 Jurapark Aargau	16
2.2.6 Weitere Inventare und Schutzobjekte	17
2.2.7 Sachplan geologische Tiefenlager (SGT) radioaktiver Abfälle	18
<b>2.3 Grundeigentum</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Gesamtkonzept und Zeithorizont</b>	<b>20</b>
<b>2.5 Allgemeine Anforderungen an das Vorhaben</b>	<b>21</b>
<b>3 Vorhaben und Ziele</b>	<b>22</b>
<b>4 Bedarfsnachweis und geoökonomische Aspekte</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Volkswirtschaftliche Bedeutung der schweizerischen Zementindustrie</b>	<b>23</b>
4.1.1 Rohstoffbedarf und Versorgungssituation	23
<b>4.2 Rohstoffsicherung Holcim</b>	<b>25</b>
4.2.1 Werksstandort von nationaler Bedeutung	25

<b>4.3</b>	<b>Geologische Grundlagen und Materialbedarf</b>	<b>26</b>
4.3.1	Geologie am Geissberg	26
4.3.2	Materialanforderungen	28
4.3.3	Rohstoffbedarf Zementwerk Siggenthal	29
<b>4.4</b>	<b>Aspekte der Nachhaltigkeit</b>	<b>29</b>
4.4.1	Wirtschaftliche und ökologische Bedeutung	29
<b>5</b>	<b>Schutz- und raumnutzungsorientierte Betrachtung</b>	<b>31</b>
<b>5.1</b>	<b>Betroffene Schutzgüter und Raumnutzungen</b>	<b>31</b>
5.1.1	Vereinbarkeit mit den BLN-Schutzz Zielen	31
5.1.2	Vereinbarkeit mit den Schutzz Zielen der Pärkeverordnung (PäV) und den strategischen Zielen des Juraparks Aargau (Charta)	33
5.1.3	Rodungsbewilligung	34
5.1.4	Schutz des Amphibienlaichgebiets im Steinbruch	34
5.1.5	Abstimmung mit dem Sachplan geologische Tiefenlager	35
<b>5.2</b>	<b>Standortgebundenheit</b>	<b>35</b>
5.2.1	Evaluation Alternativstandorte	36
5.2.2	Aufgabe des Standortes	41
<b>6</b>	<b>Projektskizze Abbau und Rekultivierung</b>	<b>43</b>
<b>6.1</b>	<b>Ausgangszustand</b>	<b>43</b>
<b>6.2</b>	<b>Erschliessung</b>	<b>44</b>
<b>6.3</b>	<b>Abbaubetrieb</b>	<b>44</b>
<b>6.4</b>	<b>Abbau- und Rekultivierung</b>	<b>45</b>
<b>6.5</b>	<b>Geplanter Endzustand</b>	<b>48</b>
<b>6.6</b>	<b>Projektoptimierung / Alternatives Abbauszenario "Nordkrete"</b>	<b>49</b>
<b>6.7</b>	<b>Szenarium Auffüllung</b>	<b>51</b>
<b>6.8</b>	<b>Szenarium Stilllegung des Werkes</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>Zentrale Sachthemen (Umweltbericht)</b>	<b>54</b>
<b>7.1</b>	<b>Relevanzmatrix</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>Auswirkungen auf die Umwelt</b>	<b>55</b>

<b>8.1</b>	<b>Umweltbereich Abwasser und Entwässerung</b>	<b>55</b>
8.1.1	Ausgangszustand	55
8.1.2	Projektauswirkungen	55
8.1.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	55
8.1.4	Beurteilung der Ergebnisse	55
<b>8.2</b>	<b>Umweltbereich Boden</b>	<b>56</b>
8.2.1	Einleitung	56
8.2.2	Beurteilung der Ergebnisse	56
<b>8.3</b>	<b>Umweltbereich Energie</b>	<b>57</b>
8.3.1	Ausgangszustand	57
8.3.2	Projektauswirkungen	57
8.3.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	57
8.3.4	Beurteilung der Ergebnisse	57
<b>8.4</b>	<b>Umweltbereich Erschütterungen</b>	<b>58</b>
8.4.1	Ausgangszustand	58
8.4.2	Projektauswirkungen	58
8.4.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	58
8.4.4	Beurteilung der Ergebnisse	59
<b>8.5</b>	<b>Umweltbereich Grundwasser</b>	<b>59</b>
8.5.1	Einleitung, Grundlagen und Zielformulierung, Ausgangszustand	59
8.5.2	Beurteilung der Ergebnisse	59
<b>8.6</b>	<b>Umweltbereich Kulturgüter und Archäologie</b>	<b>60</b>
8.6.1	Ausgangszustand	60
8.6.2	Projektauswirkungen	60
8.6.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	60
8.6.4	Beurteilung der Ergebnisse	60
<b>8.7</b>	<b>Umweltbereich Landschaft und Ortsbild</b>	<b>61</b>
8.7.1	Einleitung, Grundlagen und Zielformulierung	61
8.7.2	Ausgangszustand	61
8.7.3	Projektauswirkungen	63
8.7.4	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	65
8.7.5	Beurteilung der Ergebnisse	65
8.7.6	Projektoptimierung/ Alternatives Abbauszenario "Nordkrete"	66
<b>8.8</b>	<b>Lärm</b>	<b>68</b>
8.8.1	Ausgangszustand	68
8.8.2	Projektauswirkungen	68

8.8.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	68
8.8.4	Beurteilung der Ergebnisse	68
<b>8.9</b>	<b>Luft</b>	<b>69</b>
8.9.1	Ausgangszustand	69
8.9.2	Projektauswirkungen	69
8.9.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	69
8.9.4	Beurteilung der Ergebnisse	69
<b>8.10</b>	<b>Natur: Flora/ Fauna/ Lebensräume</b>	<b>70</b>
8.10.1	Einleitung, Grundlagen und Zielformulierung, Ausgangszustand	70
8.10.2	Projektauswirkungen	70
8.10.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	70
8.10.4	Beurteilung der Ergebnisse	71
<b>8.11</b>	<b>Oberflächengewässer, Fischerei</b>	<b>72</b>
8.11.1	Ausgangszustand	72
8.11.2	Projektauswirkungen	72
8.11.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	72
8.11.4	Beurteilung der Ergebnisse	72
<b>8.12</b>	<b>Unfälle und Betriebsstörungen</b>	<b>73</b>
8.12.1	Ausgangszustand	73
8.12.2	Projektauswirkungen	73
8.12.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	73
8.12.4	Beurteilung der Ergebnisse	73
<b>8.13</b>	<b>Wald</b>	<b>74</b>
8.13.1	Ausgangszustand	74
8.13.2	Projektauswirkungen	75
8.13.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	75
8.13.4	Beurteilung der Ergebnisse	75
<b>8.14</b>	<b>Wildtiere und Jagd</b>	<b>76</b>
8.14.1	Einleitung, Grundlagen und Zielformulierung, Ausgangszustand	76
8.14.2	Projektauswirkungen	76
8.14.3	Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen	76
8.14.4	Beurteilung der Ergebnisse	77
<b>8.15</b>	<b>Übrige Umweltbereiche</b>	<b>78</b>
8.15.1	Altlasten und Abfälle	78
8.15.2	Landwirtschaft	78
8.15.3	NIS	78

<b>8.16</b>	<b>Gesamtbeurteilung</b>	<b>79</b>
<b>9</b>	<b>Rodungsgesuch</b>	<b>80</b>
<b>10</b>	<b>Planungsablauf</b>	<b>81</b>
<b>10.1</b>	<b>Verfahrensschritte zur Anpassung des Richtplanes</b>	<b>81</b>
<b>10.2</b>	<b>Verfahrensschritte bis zur Bewilligung</b>	<b>82</b>
<b>11</b>	<b>Antrag zur Festsetzung</b>	<b>83</b>
<b>12</b>	<b>Anhang</b>	<b>85</b>
<b>12.1</b>	<b>Übersicht Bewilligungen (1998 bis 2019)</b>	<b>85</b>
<b>12.2</b>	<b>Alternativstandortprüfung</b>	<b>86</b>
<b>12.3</b>	<b>Projektpläne</b>	<b>87</b>
<b>12.4</b>	<b>Einsehbarkeit/ Visualisierungen</b>	<b>88</b>
<b>12.5</b>	<b>Fachbericht zur Umweltsituation Fachbereiche Geologie, Grundwasser, Boden</b>	<b>89</b>
<b>12.6</b>	<b>Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen 2020/21</b>	<b>90</b>
<b>12.7</b>	<b>Feldaufnahmen Wald</b>	<b>91</b>

<b>Versionsgeschichte</b>			
Nr.	Datum	Inhalt	Autor
1.0	19.03.2021	Version zur kant. Vorprüfung <i>Hinweis: Das Dossier wird mit der kant. Stellungnahme vom 12.09.2022 an ARE, ENSI, BAFU und ENHK zur Beurteilung vorgelegt.</i>	CO
2.0	28.03.2024	Unterlagenbereinigung aufgrund der Vorprüfung: - kant. Stellungnahmen vom 12.09.2022 und 29.09.2023 - Gutachten ENHK vom 13.03.2023	CO
3.0	26.11.2024	Unterlagenbereinigung aufgrund der fachlichen Stellungnahme vom 13.11.2024 (ARE)	CO

### **Hinweis**

Die Unterlagenbereinigung (V2.0) berücksichtigt die Anträge und Hinweise aus der Vorprüfung zu folgenden Themen:

- Alternativstandortprüfung
- BLN: Projektoptimierung zur grösstmöglichen Schonung
- JuraParkAargau (JPA)
- Sachplan geologische Tiefenlager (SGT)
- Szenarium Wiederauffüllung
- Transportlogistik/ Verkehrserschliessung Zementwerk
- Wald: präzisieren Waldersatz/ Etappen und Beeinträchtigung NKBW

Die Unterlagenbereinigung (V3.0) präzisiert die Hinweise aus der kantonalen Stellungnahme zu folgenden Themen:

- Wildtierkorridore/ Ausbreitungsachsen (Kap. 5.2.1)
- Abfallwirtschaft/ Wiederauffüllung (Kap. 6.7)

## Zusammenfassung / Abstract

Das Zementwerk der Holcim (Schweiz) AG in Würenlingen ist seit 1912 in Betrieb und für die schweizerische Zementproduktion von nationaler Bedeutung. Rund 20% des in der Schweiz hergestellten Zements wird in Würenlingen produziert. Damit sind der Steinbruch Gabenchopf sowie das daran angeschlossene Zementwerk hinsichtlich Deckung des schweizerischen Zementbedarfs bereits heute aber auch in Zukunft von besonderer Bedeutung.

Der heutige Steinbruch Gabenchopf ist seit 1954 in Betrieb. Mit der derzeitigen Abbauetappe 4 wurden im Jahr 2019 4.2 Mio m<sup>3</sup> (entspricht ca. 10 Mio to) Rohstoffreserven genehmigt. Diese Abbaugenehmigung ist bis Ende 2028 befristet (Frist für die Rekultivierung 2030). Die angestrebte Erweiterung des bestehenden Steinbruchs Gabenchopf Richtung Westen enthält Rohstoffe für zusätzliche 15 Jahre Abbau (bis ca. 2045).

Der Standort Gabenchopf und die geplante Erweiterung liegen vollständig innerhalb des BLN-Gebietes Aargauer Tafeljura. Die ungeschmälerte Erhaltung des BLN-Objekts ist mit der langfristigen Planung (seit 1992) und dem Entscheid zum Abbau der Nordkrete (ENHK-Stellungnahme von 1997) nicht mehr möglich. Mit einer sorgfältigen Abbau- und Rekultivierungsplanung sowie der konsequenten Umsetzung der Schutz- und Gestaltungsmassnahmen wird jedoch sichergestellt, dass die Anforderung der gesetzlich grösstmöglichen Schonung des BLN-Gebietes erfüllt wird.

Mit der Waldrodung und dem Abbau am Villiger Geissberg haben sich über die Jahre neue, regionaltypische Naturwerte (Sekundärbiotope) entwickelt. Es haben sich damit qualitative Veränderungen eingestellt, welche die spezifischen Schutzziele "charakteristische Wald-Offenlandverteilung" sowie "naturnahe Lebensräume, insb. Trocken- und Feuchtstandorte" nicht schmälern, sondern diese sogar fördern. Der Steinbruch weist heute eine bemerkenswerte Biodiversität auf. Besonders zu erwähnen sind die durch den Steinbruchbetrieb entstandenen Amphibienlaichgebiete, die im Inventar von nationaler Bedeutung verzeichnet sind. Diese positiven Effekte werden durch die geplante Erweiterung bestehen bleiben und sogar verstärkt werden. Das Rekultivierungskonzept berücksichtigt die Naturschutzaspekte. Die ökologische Begleitplanung trägt dazu bei, dass am Geissberg trotz Materialabbau die Naturwerte erhalten und entwickelt werden.

Für die Weiterentwicklung des Werkstandorts wurden geeignete Lagerstättenvorkommen gesucht. Es wurde eine vertiefte Evaluation von Alternativstandorten vorgenommen. Alle alternativen Standorte bergen entweder ein hohes Konfliktpotential, mangelhafte logistische Anbindung ans Zementwerk, nur unverhältnismässig kleine Rohstoffvorkommen für eine Eröffnung eines neuen Abbaumaterials oder sie sind ebenfalls im BLN Gebiet befindlich. Aus Sicht

dieser Gesamtbeurteilung der Raumplanung und des Umweltschutzes ist die Erweiterung der bestehenden Abbaustelle im BLN in jedem Fall vorzuziehen.

Holcim erstellt ihre Planungen im Dialog mit den Behörden, der Bevölkerung, Interessengruppen und den Grundeigentümern, um stufengerecht ausgewogene Projekte zu präsentieren. Massgeblich ist die Begleitkommission zu erwähnen, bestehend nebst Holcim aus Vertretern der angrenzenden Gemeinden, der Grundeigentümer, des Kantons und der Umweltverbände.

Die Begleitgruppe Gabenchopf wurde bereits im Zuge des zurückliegenden Genehmigungsverfahrens zur Etappe 4 periodisch über die laufende Planung informiert und brachte die Sichtweise und Anliegen von Direktbetroffenen in den Planungsprozess ein. Als Instrument zum Zwecke einer frühzeitigen Information und Beteiligung der betroffenen Akteure, wird auch im angestrebten Richtplanverfahren an besagter Plattform festgehalten.

Mit einer zusätzlichen Fläche von ca. 11 ha kann das Rohstoffvolumen um rund 18 Mio. m<sup>3</sup> (Kalkstein und Mergel in der erforderlichen Rohstoffzusammensetzung) vergrössert werden. Die Erweiterungsfläche liegt vollständig im Wald.

Die Festsetzung des bereits vororientierten Materialabbaus im kantonalen Richtplan bildet die Voraussetzung für alle weiteren planungsrechtlichen Schritte, namentlich die Beantragung einer Nutzungsplanänderung der Standortgemeinde Villigen und einer Abbaubewilligung, sowie einer Rodungsbewilligung.

Alle betroffenen Gemeinden und die Begleitgruppe Gabenchopf wurden orientiert über das Erweiterungsvorhaben und sind mit der Einreichung der Unterlagen einverstanden.

Zur Sicherstellung der kontinuierlichen Rohstoffversorgung des Zementwerks Siggenthal beantragen wir hiermit die Festsetzung des Erweiterungsgebiets Gabenchopf West im kantonalen Richtplan.

#### Vorbehalt/ Disclaimer

Alle Aussagen in diesem Bericht entsprechen dem aktuellen Wissenstand. Es ist nicht auszuschliessen, dass durch neue Entwicklungen in der Produktion, geänderte Vorgaben o.ä. Änderungen an der Planung nötig werden.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Das seit 1912 bestehende Zementwerk Siggenthal ist eine der grössten Anlagen der Schweiz. Der Standort beliefert heute das ganze Mittelland und insbesondere den Grossraum Zürich. Rund 20% des in der Schweiz hergestellten Zements wird in Würenlingen produziert. Die heimische Zementproduktion deckt den Bedarf der Schweiz, man ist somit nicht auf Importe aus dem Ausland angewiesen.

Holcim beabsichtigt eine Steinbruch-Erweiterung für die Sicherstellung der Rohstoffversorgung im Werk Siggenthal.

Für die Produktion von Zement wird Kalkstein und Mergel verwendet. Diese Materialien lagern in unterschiedlicher Qualität im Steinbruch Gabenchopf.

Der mineralische Rohstoff stammt seit 1954 aus dem Steinbruch Gabenchopf im nahe gelegenen Villigen. Ein vier Kilometer langes Transportband befördert das gebrochene Gestein vom Steinbruch ins Werk auf Gemeindegebiet von Würenlingen.

Im kantonalen Richtplan sind für den Steinbruch Gabenchopf zwei Teilflächen ausgewiesen:

- "Gabenchopf Ost"<sup>1</sup> umfasst den Projektperimeter des Abbau- und Rekultivierungsprojektes (Etappen 1-3) mit UVB (1996) sowie die 2019 freigegebene Etappe 4 (6.5ha; Zeithorizont bis ca. 2028) und ist als kurz- und mittelfristiges Materialabbaugebiet festgesetzt.
- "Gabenchopf West" ist als langfristiges Abbaugebiet als Vororientierung erfasst und umfasst die mögliche Erweiterung des Steinbruchs in westlicher Richtung (Zeithorizont bis 2045)

## 1.2 Aufgabe

Die Vorlage für die Standortfestsetzung am Gabenchopf (Abbauerweiterung West) zeigt die Machbarkeit des Vorhabens auf.

Folgende Themen werden hierbei im Besonderen ausgeführt:

- Bedarfsnachweis und Interessenabwägung (Standortgebundenheit)
- geologische Exploration und hydrogeologische Aspekte
- Umweltauswirkungen und Ökobilanz/ Nachhaltigkeitsbeurteilung

<sup>1</sup> Bezeichnung im aktuellen Richtplan

## 1.3 Projektorganisation und Öffentlichkeitsarbeit

Auftraggeber	Behörden
<ul style="list-style-type: none"><li>• Holcim<ul style="list-style-type: none"><li>– Sebastian Benner, Projektleiter</li><li>– Thomas Brühlmann, Werkleiter</li><li>– Romy Simon-Kuchar (Head of Process Technologies / Shift OPE) Björn Keller, Steinbruchleiter</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kant. Verwaltung<ul style="list-style-type: none"><li>– BVU/ ARE, Sektion Grundlagen und Kantonalplanung</li><li>– BVU/ ARE, Baubewilligungen</li><li>– BVU/ AfU, Sektion Grundwasser, Boden und Geologie</li><li>– BVU/ ALG, Sektion Natur und Landschaft:</li><li>– BVU, Abt. Wald</li></ul></li></ul>
Planung	Öffentlichkeitsarbeit
<ul style="list-style-type: none"><li>• SKK<ul style="list-style-type: none"><li>– Sabine Coradi Nock, Projektleitung</li><li>– Nico Lehmann, PL Stv.; QS</li><li>– Stefan Weber, Experte Naturschutz</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gemeinden<ul style="list-style-type: none"><li>– Mandach</li><li>– Villigen</li><li>– Remigen</li><li>– Mettauertal</li></ul></li><li>• Begleitgruppe und Regionalrat Siggenthal<ul style="list-style-type: none"><li>– regionale Stakeholder wie Verbände und Unternehmen</li></ul></li></ul>

Tab. 1.1 Organigramm und Projektorganisation

Die Abstimmung mit den Gemeinden bzw. mit den verschiedenen Stakeholdern wird durch die bereits einberufene Begleitgruppe und die in regelmässigen Abständen stattfindenden Treffen des Regionalrats gewährleistet.

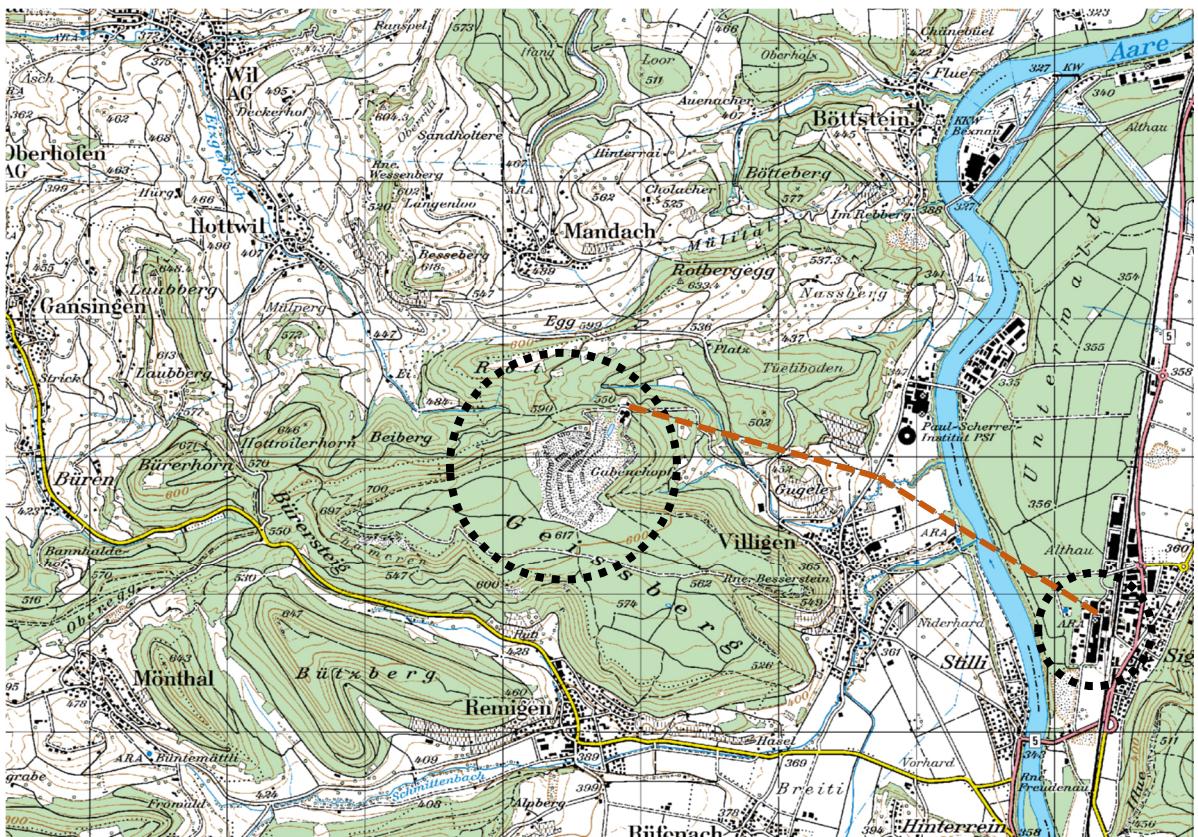
## 1.4 Verfahren und Antrag

Die Festsetzung des Standortes im kantonalen Richtplan ist eine Voraussetzung für die Erweiterung der Materialabbauzonen der Gemeinde Villigen. Zur Sicherstellung der kontinuierlichen Rohstoffversorgung des Zementwerkes Siggenthal sollte die Erweiterung frühzeitig bewilligt werden. Mit der Festsetzung des Abbaustandortes Gabenchopf West im kantonalen Richtplan erfolgt eine Abstimmung der raumwirksamen Tätigkeiten.

Holcim stellt den Antrag, den Standort Gabenchopf gemäss der vorliegenden Planung im Kantonalen Richtplan festzusetzen.

## 2 Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

### 2.1 Lage im Raum



**Abb. 2.1 Lage im Raum - Übersicht Standort Werk Siggenthal**

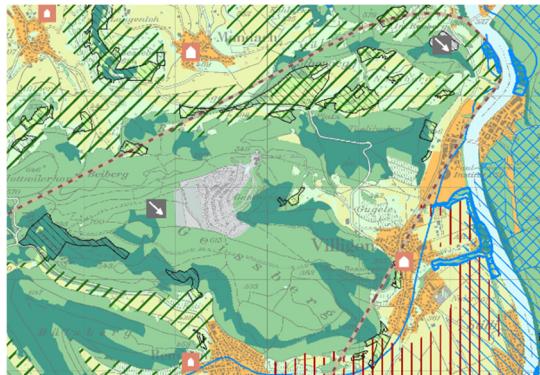
Bildmitte: Steinbruch Gabenchopf am Geissberg - am rechten Bildrand das Zementwerk Siggenthal; rote Linie: Förderband.  
Quelle: [www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch)

## 2.2 Planungsrechtliche Grundlagen

### 2.2.1 Kantonaler Richtplan

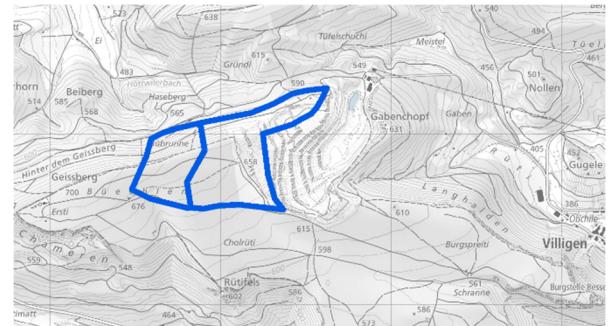
Materialabbaugebiete von kant. Bedeutung

- Materialabbaugebiet Gabenkopf Ost, Stand Festsetzung
  - Das Gebiet entspricht dem Perimeter Abbau- und Rekultivierungsprojekt 1998 zzgl. Etappe 4 (Freigabe 2019)
- Erweiterungsgebiet Gabenkopf West, Stand Vororientierung



**Abb. 2.2 Richtplan Gesamtkarte**

Ausschnitt aus AGIS ([www.ag.ch/geoportal](http://www.ag.ch/geoportal))



**Abb. 2.3 Grundlagenkarte Materialabbaubau Richtplan**

Materialabbaugebiete Gabenkopf Ost und Gabenkopf West

Ausschnitt aus AGIS ([www.ag.ch/geoportal](http://www.ag.ch/geoportal))

Naturschutzgebiet von kantonaler Bedeutung im Wald

- NkBW, Richtplankapitel L4.1
  - Wird im Kap. 2.2.6 und 8.13 beschrieben

### 2.2.2 Nutzungsplan Gemeinde

Materialabbauzone (MAZ)

Die Zone im Kulturlandplan der Gemeinde Villigen entspricht dem Abbauperimeter der Etappen 1 bis 4.

**Abb. 2.4 Nutzungsplan Villigen: Materialabbauzone (graue Umrisslinie)**

Stand 4. März 2020

## 2.2.3 Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)

Der Steinbruch Gabenchopf und der obere Abschnitt des vom Steinbruch wegführenden Transportbandes befinden sich in einem Gebiet des BLN-Inventars (BLN-Objekt 1108 Aargauer Tafeljura). Der Geissberg gehört zu den landschaftlich bedeutsamen und ökologisch wichtigen Lebensräumen im Kanton.

**Abb. 2.5 BLN 1108 Aargauer Tafeljura**

Quelle: BLN-Objektblatt

**Abb. 2.6 BLN 1108 Aargauer Tafeljura - Teilansicht**Ausschnitt aus AGIS ([www.ag.ch/geoportal](http://www.ag.ch/geoportal)) ohne Massstab

Im Objektblatt sind die nachstehenden Schutzziele aufgeführt:

- Die charakteristische Wald-Offenlandverteilung erhalten.
- Die Silhouetten des Aargauer Tafeljuras erhalten.
- Das Schichtstufenrelief erhalten.
- Die naturnahen Lebensräume, insbesondere die Trocken- und Feuchtstandorte, in ihrer Qualität, ökologischen Funktion und Vernetzung sowie mit ihren charakteristischen Arten erhalten.
- Die wenig gestörten, grossflächigen und zusammenhängenden Wälder, insbesondere die Pfeifengras- und die Orchideen-Föhrenwälder und die orchideenreichen Buchenwälder, mit ihren charakteristischen Arten erhalten.
- Die Gewässer und ihre Lebensräume in einem natürlichen und naturnahen Zustand erhalten.
- Die standortangepasste landwirtschaftliche Nutzung erhalten und ihre Entwicklung zulassen.
- Die standorttypischen Strukturelemente der Landschaft wie Rebberge, Hochstammobstgärten, Hecken, Wiesen und Weiden erhalten.
- Die Besiedlungsform und insbesondere die typischen Haufendörfer mit ihrem Umfeld erhalten.
- Die historischen Verkehrswege in ihrer Substanz und ihrer Einbettung in die Landschaft erhalten.

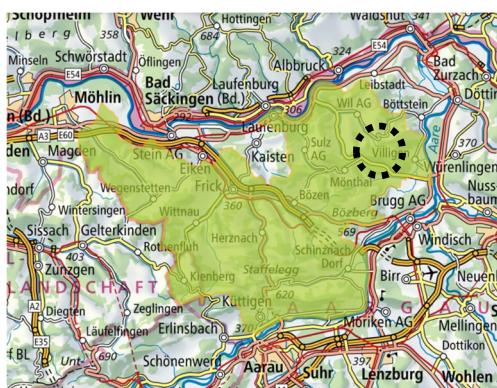
Eine Abbauerweiterung in einem BLN-Gebiet bedingt, dass ein überwiegend nationales Interesse am Vorhaben besteht, das Vorhaben standortgebunden ist, der Bedarfsnachweis ausgewiesen wird, die Schutzziele des BLN-Objekts berücksichtigt werden und der Eingriff die Anforderung der gesetzlich grösstmöglichen Schonung des BLN-Gebietes erfüllt.

## 2.2.4 Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (IANB)

Der Steinbruch Gabenkopf ist im Anhang 2 der Amphibienlaichgebiete-Verordnung (AlgV) als sogenanntes "Wanderobjekt (Nr. AG-830)" aufgeführt. Somit können die Laichgewässer im Laufe der Zeit verschoben werden, müssen in ihrer Funktion als Laichgebiete gefährdeter Amphibienarten jedoch jederzeit "funktionsfähig" sein.

## 2.2.5 Jurapark Aargau

Das Gemeindegebiet von Villigen ist Teil des Juraparks Aargau (Regionaler Naturpark<sup>2</sup> von nationaler Bedeutung). Dessen Ziele sind das Erhalten und Aufwerten der Qualität von Natur und Landschaft sowie das Fördern einer nachhaltigen Wirtschaft, die den ländlichen Raum des Parkgebiets stärkt.



**Abb. 2.7 Jurapark Aargau - Übersicht**

Quelle [www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch) (ohne Massstab)

Mit Bezug auf die Charta gemäss Pärkeverordnung (PäV) hat der Jurapark Aargau (JPA) sieben strategische Ziele festgelegt.

- Erhaltung und Aufwertung der Qualität und Vielfalt von einheimischen Tier- und Pflanzenarten und ihren Lebensräumen
- Wahrung und Stärkung der typischen Landschafts- und Kulturwerte sowie Ortsbilder
- Verbesserung der Wertschöpfung in der Region dank Förderung der nachhaltigen Wirtschaft
- Stärkung und Entwicklung der Region als Naherholungsraum
- Sensibilisierung für die Natur- und Kulturwerte und die nachhaltige Entwicklung der Region
- Bekanntmachung des Naturparks mit seinen Angeboten und Dienstleistungen
- Der Jurapark Aargau ist eine funktionierende, leistungsfähige Organisation und ein fairer, zukunftsorientierter Arbeitsgeber in der Region

Die Parkinteressen sind beim Betrieb des Materialabbaus, bei der Rekultivierung sowie bei der Erweiterung des Abaugebietes zu berücksichtigen. Ein gegenseitiger Austausch zum Abgleich von Schnittstellen und Synergien trägt dazu bei.

<sup>2</sup> Ein Regionaler Naturpark ist ein ländliches Gebiet, das sich durch die Vielfalt seiner Landschaften, seine reiche Biodiversität und den einzigartigen Charakter seiner Kulturgüter auszeichnet. (NHG Art. 23 und Pärkeverordnung/ PäV)

Die Anforderung zur Bewahrung des Landschaftsbildes und der Naturwerte decken sich im Wesentlichen mit den im Kapitel 2.2.3 (BLN) erwähnten Punkten.

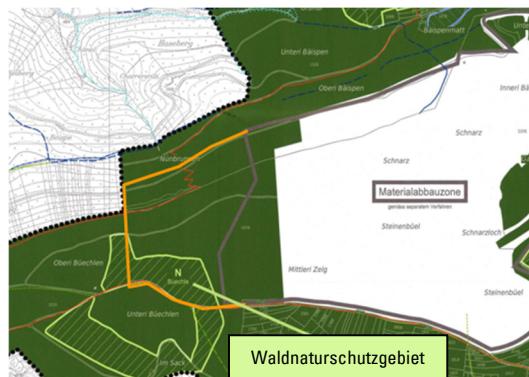
## 2.2.6 Weitere Inventare und Schutzobjekte

### Naturschutzgebiet von kantonaler Bedeutung im Wald

Ein Teil des Erweiterungsgebietes ist als NkBW im Richtplan ausgewiesen.

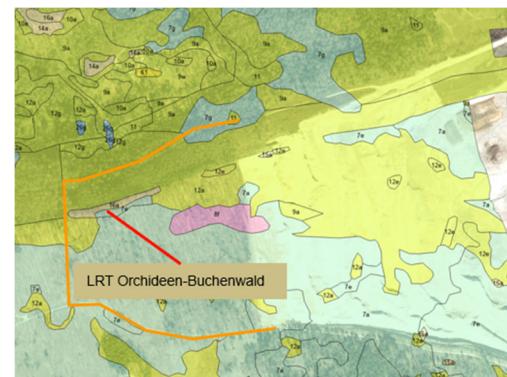
### Schützenswerter Lebensraumtyp (NHV; SR 451.1)

Am Hang ist ein Streifen Orchideen-Buchenwald, ein schützenswerter Lebensraumtyp gemäss Anhang 1 NHV, erwähnt.



**Abb. 2.8 NkBW**

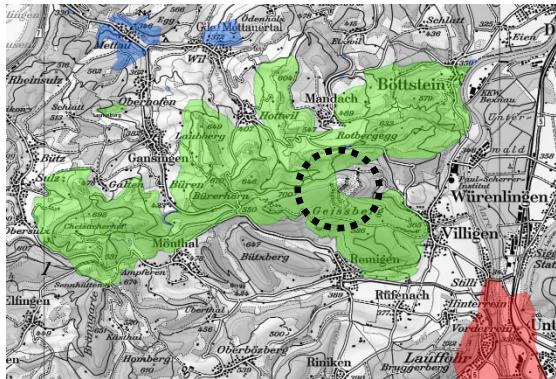
Ausschnitt aus AGIS ([www.ag.ch/geoportal](http://www.ag.ch/geoportal)) ohne Massstab Ausschnitt aus AGIS ([www.ag.ch/geoportal](http://www.ag.ch/geoportal)) ohne Massstab



**Abb. 2.9 Waldgesellschaften**

### Inventar der erdgeschichtlich schützenswerten Gebiete und Objekte (kantonaler Bedeutung)

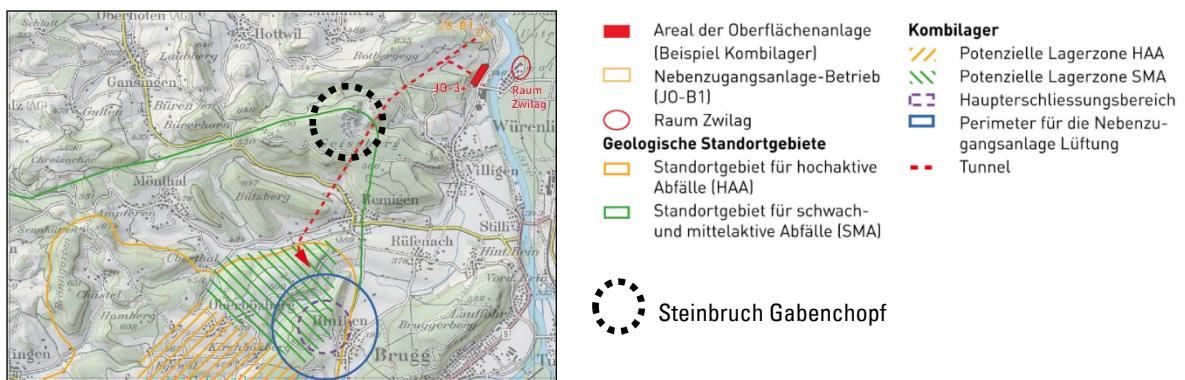
Die landschaftliche Bedeutung des Geissberges ist auch im Inventar der erdgeschichtlich schützenswerten Gebiete und Objekte (kantonaler Bedeutung) dokumentiert.

**Abb. 2.12 Geomorphologisches Inventar**Ausschnitt aus AGIS ([www.ag.ch/geoportal](http://www.ag.ch/geoportal)) ohne Massstab

## 2.2.7 Sachplan geologische Tiefenlager (SGT) radioaktiver Abfälle

### Standortgebiet Jura Ost

Im Sachplan geologische Tiefenlager (SGT) ist ein Raum für die Oberflächenanlage im Standortgebiet Jura Ost (JO) festgelegt worden. Der Steinbruch am Villiger Geissberg liegt im Bereich des geologischen Standortgebietes für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA). Bei einem allfälligen Kombilager befindet sich die potentielle Lagerzone deutlich weiter südlich (Raum Riniken/ Bözberg).

**Abb. 2.13 Standortgebiet Jura Ost (JO)**Oberflächeninfrastruktur) Quelle: [www.nagra.ch](http://www.nagra.ch)

Weil das Standortareal für die Oberflächenanlage ausserhalb des geologischen Standortgebiets und der Lagerzonen liegt, wird zusätzlich ein Zugangsperimeter zum Schutz des Gebirgsbereichs für Zugangsbauwerke festgelegt. Der Hauptzugang zum Tiefenlager erfolgt mit einem

Tunnel. Dieser dient dem Bau und Betrieb des geologischen Tiefenlagers sowie späteren Abfalltransporten. Die Linienführung des Tunnels liegt östlich des Steinbruchareals. Der Tunnel beginnt auf dem Niveau der Aare (ca. 340 m ü.M.) und fällt bis zum Tiefenlager. Der Abbaustandort Gabenchopf liegt auf rund 700 m ü.M. (Nordkrete) bis 540 m ü.M. (tiefster Punkt Abbausohle). Im Erweiterungsperimeter erfolgt der Abbau maximal bis auf eine Kote von 565 müM.

Gemäss Objektblatt im Sachplan besteht ein Nutzungskonflikt zwischen dem Materialabbau und dem geologischen Tiefenlager (gTL). Ein grossräumiger Abbau kann zu einer möglichen Beeinträchtigung der Langzeitsicherheit oberhalb des Opalinustons führen. Für den Steinbruch gilt seitens Sachplan bereits eine Meldepflicht für Bewilligungsgesuche für den Abbau und für Bohrungen ab 20 m Tiefe unter Terrain. Ausnahmen können vom ENSI bewilligt werden. Auf Stufe Sachplan wird ein Koordinationsbedarf ausgewiesen<sup>3</sup>.

Mit der räumlichen Festlegung des Standorts im Sachplan und der Tatsache, dass der Steinbruch bereits seit Jahrzehnten aktiv betrieben wird, sind Konflikte auch bei einer Erweiterung im Zeitraum 2030 bis 2045 nach aktuellem Kenntnisstand<sup>4</sup> unwahrscheinlich, können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Mit dem bisherigen Abbau wären mögliche Beeinträchtigungen bereits entstanden. Der Bau des Lagers startet nach Abbauende.

## 2.3 Grundeigentum

Der Perimeter Erweiterung West setzt sich analog zum aktuellen Abbau zusammen aus der "Holcim-Steinbruchparzelle" (2206) und der Parzelle 1328 im Bereich der Nordkrete (Eigentum Ortsbürgergemeinde (OBG) Villigen).

Parzellen-Nr.	Eigentümer
2206	Holcim (Schweiz) AG
1328	Ortsbürgergemeinde (OBG) Villigen

**Abb. 2.14 Eigentumsverhältnisse Erweiterung West (Stand 01.2016)**

Quelle Holcim AG

<sup>3</sup>SGT: Ergebnisbericht zu Etappe 2: Festlegungen und Objektblätter und Bericht über die Ergebnisse der Vernehmlassung Etappe 2 "Auswertungsbericht" (BFE 21.11.2018)

<sup>4</sup>SGT: Geologische Erkundungen Etappe 3

## 2.4 Gesamtkonzept und Zeithorizont

### **Generelles Projekt (1992) und Projekt mit UVB (1996/97)**

Das 1992 erstellte Konzept stellte den langfristigen zur Zementproduktion in Siggenthal angestrebten Materialabbau dar. Die Lebensdauer entspricht einem Abbau über ca. 70 Jahre.

Mit dem Generellen Abbau- und Rekultivierungskonzept hat Holcim (damals PCW) 1992 die Abbauinteresen am Villiger Geissberg im Grundsatz dargelegt sowie den geeigneten Perimeter aufgrund eines umfassenden Variantenvergleiches unter regelmässiger Beteiligung der Kantons- und Gemeindebehörden ermittelt. Diese Überlegungen sind auch ins kantonale Rohstoffversorgungskonzept (RVK) eingeflossen und der Perimeter Gabenkopf West ist 1996 als Vororientierung in den kantonalen Richtplan aufgenommen worden.

Im Zuge der Planung 1996/97 wurde nach dem Augenschein vom 18.08.1997 mit der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommision ENHK der Entscheid zum Abbau der Nordkrete hergeleitet).

Das Abbau- und Rekultivierungsprojekt mit Umweltverträglichkeitsbericht erstellt am 31.03.1996 und ergänzt am 12.08.1997 erbringt den Nachweis, dass ein Abbau am Standort Geissberg zweckmässig und umweltverträglich ist.

Das Zementwerk Siggenthal plant den Steinbruch Gabenchopf langfristig zu betreiben. Holcim will an der bewährten Strategie eines breit abgestimmten und langfristig ausgelegten Abbaukonzepts festhalten und den Abbau Richtung Westen weiter vorantreiben.

### **Richtplan**

Im Richtplan wird die räumliche Entwicklung des Kantons für die nächsten 15 Jahre vorgezeichnet.

### **Bewilligung**

Eine Rodungs- und Abbaubewilligung ist über einen Zeitraum von max. ca. 20 Jahre möglich.

## 2.5 Allgemeine Anforderungen an das Vorhaben

Der vorgesehene Abbau bzw. die Abbauerweiterung muss folgende Anforderungen erfüllen:

- die Standortgebundenheit
- den Bedarfsnachweis
- eine vollständige Planung mit UVB

Weiter sind nachstehende Aspekte zu berücksichtigen:

- Es ist eine optimale Ausnutzung und eine ausgeglichene Materialbilanz der potenziellen Rohstoffreserven anzustreben.
- Die Stabilität muss jederzeit - während des Abbaus und im Endzustand - gewährleistet sein.
- Die Rekultivierung kann laufend erfolgen (keine zu grossen offenen Flächen).
- Die Endgestaltung ermöglicht eine gute morphologische Einbindung in den Landschaftsraum sowie regionaltypische Formen und Standorte.

## 3 Vorhaben und Ziele

Die raumplanerisch und rechtlich gesicherten Rohstoffreserven für das Werk in Siggenthal reichen noch bis ca. 2031. Zeitkritisch ist dabei die Kalksteinkomponente, welche gemäss der Qualitätsplanung früher als die Mergelkomponente erschöpft sein wird. Mit der geplanten Erweiterung und unter Einbezug der am Standort noch vorhandenen Rohstoffreserven, kann die Betriebsdauer mit der beantragten Festsetzung des Erweiterungsperimeters im Richtplan um weitere ca. 15 Jahre gesichert werden.

Ohne Festsetzung des Erweiterungsperimeters im Richtplan fehlt die planungsrechtliche Voraussetzung, um eine entsprechende Erweiterung bzw. Abbaugenehmigung zu erhalten. Dies würde zur Stilllegung des Zementwerks Siggenthal führen. Eine Beschaffung des mineralischen Rohstoffs aus grösserer Distanz wird aus wirtschaftlichen, genehmigungsrechtlichen sowie ökologischen Gründen ausgeschlossen.

Die beantragte Richtplanfestsetzung der Erweiterung des Steinbruchs Gabenchopf umfasst eine Ausdehnung der Fläche um rund 11 ha. Die bisher genehmigte Materialabbauzone in der Gemeinde Villigen umfasst eine Fläche von ungefähr 66 ha.

Nach der umfassenden Interessensabwägung und einer Festsetzung im Richtplan werden die Planungen im weiteren Genehmigungsverlauf stufengerecht ausgearbeitet. Dabei wird neben Aspekten zur grösstmöglichen Schonung des BLN-Gebiets auch die Umweltverträglichkeit für mögliche Endgestaltungsvarianten eine zentrale Rolle spielen. Für die tangierten Waldflächen wird flächengleicher Ersatz geschaffen.

Das Vorhaben verfolgt folgende Ziele:

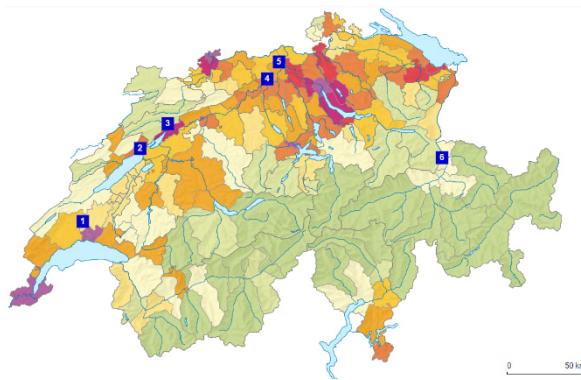
- Die Erweiterung des Steinbruches Gabenchopf wird den Bedarf an mineralischen Rohstoffen für die Zementherstellung im Werk Siggenthal von ca. 2030 bis 2045 sicherstellen
- Der Standort ist im Sinne der haushälterischen Bodennutzung und unter Beachtung der landschaftlichen Zusammenhänge optimal zu nutzen
- Die vorhandene, umweltfreundliche, emissionsarme Transportinfrastruktur wird weiter genutzt und leistet somit einen wichtigen Beitrag für den Umweltschutz indem Verkehrs- und Schadstoffbelastungen minimiert werden
- Die Verwertung von Abfallfraktionen im Zementwerk kann weiterhin stattfinden

Die vorgenannten Ziele bearbeitet Holcim mittels Dialog unter Einbezug von Behörden, Bevölkerung, Interessengruppen und Grundeigentümern, um ein bestmögliches, ausgewogenes und breit abgestütztes Erweiterungsprojekt entwickeln zu können.

## 4 Bedarfsnachweis und geoökonomische Aspekte

### 4.1 Volkswirtschaftliche Bedeutung der schweizerischen Zementindustrie

Die schweizerische Zementindustrie produzierte in den letzten zehn Jahren an 6 Standorten jährlich knapp 5 Millionen Tonnen Zement.



**Abb. 4.1 Standorte der Schweizerischen Zementwerke und Bevölkerungsdichte**  
(Stand 2017) – Standort Nr. 5 = Zementwerk Siggenthal (Quellen: BfS Atlas der Schweiz, cemsuisse)

Die meisten Produktionsstätten befinden sich am Südrand des Jurabogens und damit in unmittelbarer Nähe der grössten Schweizer Ballungszentren. Das Werk Siggenthal ist ideal positioniert, um den Zementbedarf des Kantons Aargau, Grossraum Zürich und Basel sowie der Zentralschweiz abzudecken. Die damit verbundenen, relativ kurzen Transportwege zu den Verbrauchszentren sind ein wichtiger ökonomischer und ökologischer Standortvorteil. Zu bemerken ist ausserdem, dass rund ein Drittel der Produktion als Zement per Bahn ausgeliefert wird. In den vergangenen Jahren gingen weniger als 3% des Ausstosses in den Export.

#### 4.1.1 Rohstoffbedarf und Versorgungssituation

Heute stellt die nationale Zementproduktion die Versorgung der einheimischen Bauwirtschaft sicher (rund 85% im Zeitraum 2013-2022<sup>5</sup>). Die volkswirtschaftliche Bedeutung der schweizeri-

<sup>5</sup> [www.mat-min.ch](http://www.mat-min.ch) und Rohstoffsicherungsbericht Zementrohstoffe (swisstopo (2020): Rohstoffe zur Herstellung von Zement – Bedarf und Versorgungssituation in der Schweiz. – Ber. Landesgeol. 13 DE)

schen Zementindustrie ist als hoch einzustufen. Die lokale Verfügbarkeit und der hohe Selbstversorgungsgrad stellen die Unabhängigkeit der Betonversorgung als wichtigster Baustoff in der Schweiz sicher.

Eine stabile Zementversorgung wird in erster Linie durch einen langfristig gesicherten Zugang zu den Primärrohstoffen Kalk und Mergel gewährleistet.

Beide Rohmaterialien sind in der Schweiz geologisch in grosser Menge vorhanden. Besondere Standortgunst besitzen Vorkommen mit Kalkstein und Mergel in einer für den Abbau zugänglichen Schichtabfolge innerhalb derselben Abbaustelle, wie dies am Geissberg der Fall ist.

Der Zugang zu den geologischen Vorkommen stellt die Abbaubetreiber jedoch zunehmend vor grosse Herausforderungen. Erweiterungsprojekte (oder neue Abbaustandorte) sind derzeit bei einigen Zementwerken infolge zunehmender Zielkonflikte mit entgegenstehenden Schutz- und Raumnutzungsinteressen und aufgrund von Widerständen gegen die beantragten Rohstoffabbauerweiterungsprojekte teilweise erschwert. Nur solange alle bestehenden Standorte ihren Zugang zu den Rohstoffvorkommen bewahren können, kann der Schweizer Bedarf an Zementrohstoffen im Inland auch in Zukunft gedeckt werden.

Sollte der Abbau von Zementrohstoffen in der Schweiz an den bestehenden Standorten der Zementwerke zukünftig nicht mehr möglich sein, müssen die Rohstoffe, der Klinker oder der Zement aus anderen Quellen beschafft werden. Dies würde eine zusätzliche Belastung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur sowie eine Zunahme der damit verbundenen Emissionen mit sich bringen.

Der Rohstoffsicherungsbericht des Bundes von 2020 und dessen Fortschreibung<sup>6</sup> beschreibt die Prognose für die kurz- bis mittelfristige nationale Zementversorgung mit inländischen Zementrohstoffen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Abbaubewilligungen (Stand Ende 2023) und der Produktionsrate der schweizerischen Zementwerke (Stand Ende 2022) war die Industrie im Jahr 2022 in der Lage, die nationale Nachfrage von Zement zu 90% zu decken. Seit 2020 hat sich die Situation entspannt dank der Erteilung von zwei Abbaubewilligungen. Die nationale Versorgung mit inländischem Zement ist aktuell bis ca. 2031 grundsätzlich gesichert. Um das Risiko einer sich abzeichnenden, daran anschliessenden Versorgungslücke zu vermeiden ist die Bewilligung des vorliegenden Projektes erforderlich. Damit ist (erneut) ein Rückgang zu

<sup>6</sup> [www.mat-min.ch](http://www.mat-min.ch) und Rohstoffsicherungsbericht Zementrohstoffe (swisstopo (2020): Rohstoffe zur Herstellung von Zement – Bedarf und Versorgungssituation in der Schweiz. – Ber. Landesgeol. 13 DE)

erwarten, wenn das vorliegende Projekt nicht realisiert werden kann und zusätzliche Erweiterungsprojekte nicht bewilligt werden können oder neue Abbaustandorte gefunden werden.

Mit einem Anteil von rund einem Fünftel an der schweizerischen Jahresproduktion ist der Standort Siggenthal sowie das vorliegende Erweiterungsprojekt, insbesondere im Hinblick auf die Zementversorgung ab ca. 2031, von grosser Bedeutung.

## 4.2 Rohstoffsicherung Holcim

### 4.2.1 Werksstandort von nationaler Bedeutung

Holcim produziert mit ihren drei Zementwerken in den Gemeinden Würenlingen, Eclépens und Untervaz jährlich rund 2.4 Mio. Tonnen Zement, was rund 49% des gesamtschweizerischen Ausstosses entspricht. Davon werden 0.95 Mio. Tonnen im grössten Zementwerk der Schweiz, im Zementwerk Siggenthal produziert. In Bezug auf die Sicherstellung des einheimischen Zementbedarfs handelt es sich hiermit zweifellos um einen Betriebsstandort von nationaler Bedeutung.

Das Rohstoffvorkommen des Steinbruchs Gabenchopf bietet durch seine standortspezifische Geologie ein ideales Mischungsverhältnis zwischen Kalkstein und Mergel, die Hauptkomponenten für die Herstellung von Zement.

Die betriebliche Infrastruktur wird fortlaufend modernisiert und entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Holcim stellt einen schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen sicher. Dazu gehört die laufende Erhöhung des Recyclinganteils im Zement.

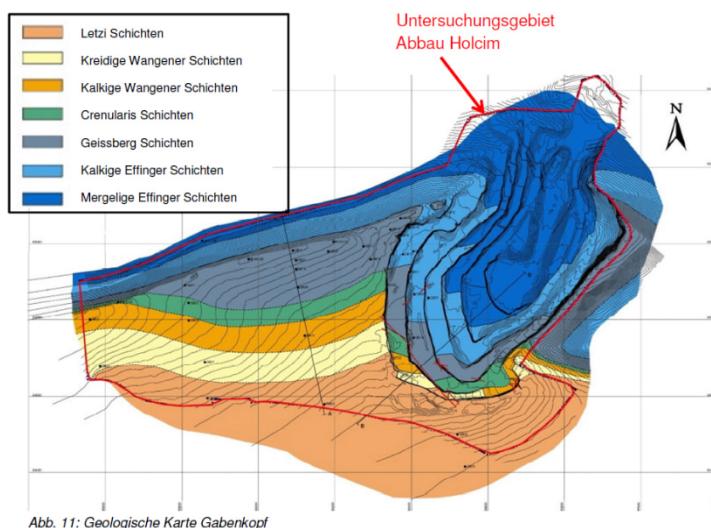
Durch die permanente Innovationskraft von Holcim können dem Klinker, die hydraulisch wirkende Hauptkomponente des Zements, nun auch andere mineralische oder aus Bauabfällen recylierte Zusatzstoffe beigemengt werden. Auch durch Verwendung von alternativen Brennstoffen und den Bau des Aktivkohlefilters konnte der Verbrauch von fossilen Brennstoffen um fast 80% reduziert werden. Dank dieser Massnahmen konnte der spezifische CO<sub>2</sub> Ausstoss pro Tonne Zement seit 1990 um ca. 30% reduziert werden.

Die unmittelbare Nähe zu den wichtigsten Ballungsräumen, die ausgezeichnete Verkehrserreichung mit Bahnanschluss und die hohe regionale Akzeptanz des Unternehmens sind weitere Faktoren, die für den Betriebsstandort Würenlingen (Zementwerk mit Steinbruch Gabenchopf) sprechen.

## 4.3 Geologische Grundlagen und Materialbedarf

### 4.3.1 Geologie am Geissberg

Der Steinbruch Gabenchopf am Geissberg in Villigen (AG) liegt in den Malmgesteinen des Tafeljurass. Es handelt sich dabei um die Gesteine der Villiger und Wildegg Formation, die überwiegend aus den Kalk-, Kalkmergel- und Mergelgesteinen der Geissberger- und Effinger Schichten bestehen.

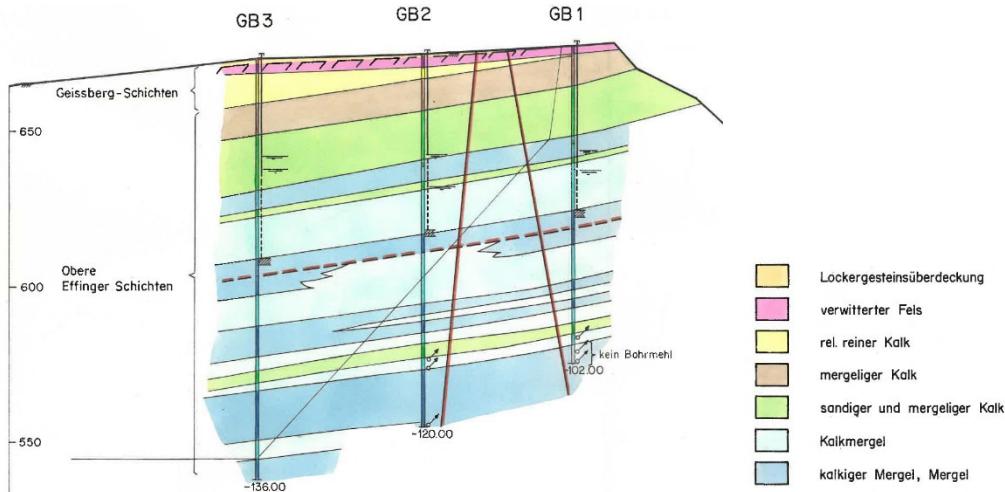


**Abb. 4.2 Geologische Grundlagen - Untersuchungsgebiet Gabenchopf**  
Gesteinsschichten Geissberg (Grafik Holcim)

Die Lockergesteinsüberdeckung ist mehrheitlich dünn (< 2 m) ausgebildet und erreicht nur lokal bis zu 3 m Mächtigkeit.

In den höheren Partien des Steinbruches dominieren die Kalksteine, darunter befinden sich die Kalkmergel- und Mergelgesteine. Der für die Rohmischung bedeutsame Gehalt an CaCO<sub>3</sub> reduziert sich von den oberen kalkigen Zonen von 80-90% auf 50-60% in den mergeligen Schichten.

Kleine, mit rotem Ton gefüllte, Spalten und Verkarstungen durchziehen unregelmässig die oberen Lagen des Steinbruchs.



**Abb. 4.3 Geologisches Profil**

Quelle: Dr. von Moos AG, Abbau-Erweiterung Steinbruch Villigen AG, 1984

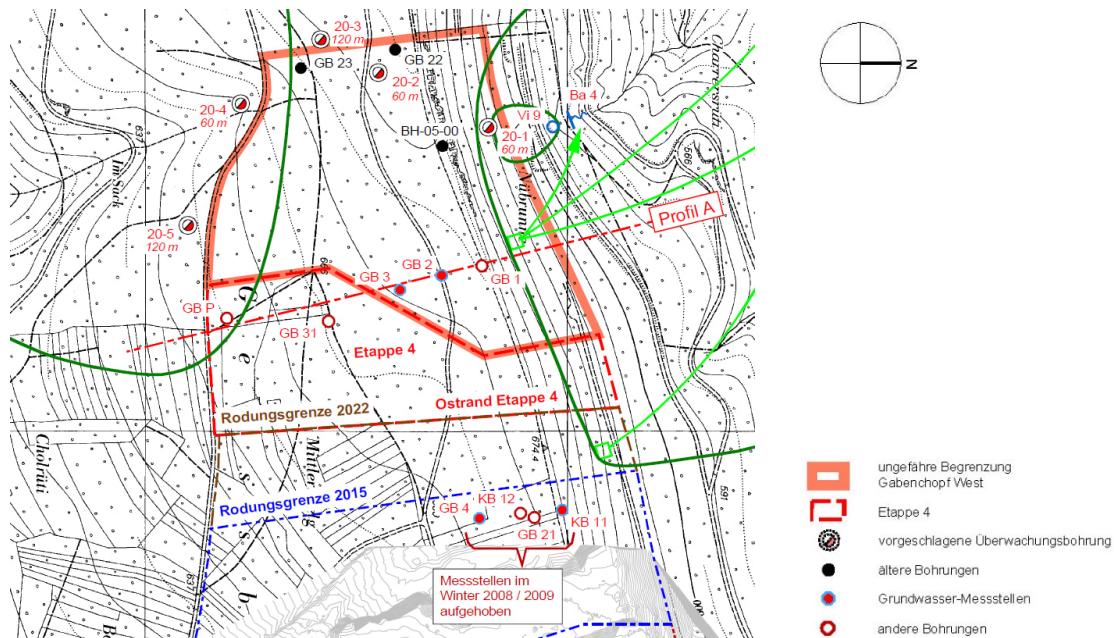
### Geotechnik

Die Schichten des Geissbergs fallen von NNW nach SSE ein. Das Schichtstreichen verläuft damit parallel zur nördlichen Krete. Generell nimmt die Schichtneigung von 4-6° im Süden bis auf 10-14° im Norden zu, welches durch die nördlich angrenzende WSW-ENE verlaufende Mandacher Störung verursacht wird.

Die vorhandene Abbaugeometrie der Steinbruchböschungen kann auch im Gebiet "Erweiterung West" weitergeführt werden. Dabei gewährleistet die Überwachung der Kluftwasserdrücke im nördlichen Abaugebiet jederzeit eine Beurteilung der bestehenden Böschungsstabilitäten.

### Lagerstättengeologie

Seit den 1980er Jahren wurden im Gebiet Gabenchopf West mehrere Sondierungen abgeteuft und geochemisch analysiert. Aufgrund der umfangreichen geologischen Kenntnisse existiert auch hier bereits ein geologisches Lagerstätten - und geochemisches Blockmodell, welches die maximierte Rohstoffgewinnung und somit eine optimale Lagerstättennutzung sicherstellt.



**Abb. 4.4 Bestehende und geplante Bohrstandorte**

Darstellung Jäckli

#### 4.3.2 Materialanforderungen

##### Mineralischer Rohstoff

Für die Zementherstellung wird ein Kalkstein-Mergel-Rohstoffgemisch mit einem CaCO<sub>3</sub>-Anteil von 78% benötigt; je nach CaCO<sub>3</sub>-Anteil der einzelnen Gesteinsschichten muss deshalb eine im Mengenanteil variierende Mischung von Kalkstein und Mergel bereitgestellt werden.

Die gestiegenen Ansprüche an die Qualität der Zementproduktion erhöhen in gleichem Masse auch die Anforderungen an das Rohmaterial im Steinbruch. Heute erfolgt der Materialabbau gezielt nach Gesteinsqualität, wobei die weniger geeigneten Materialschichten durch Mischung ohne Qualitätsverluste in die Zementproduktion eingebunden werden, um den Vorgaben der Abbaubewilligung und Endgestaltung gerecht zu werden.

Mit der Abbauerweiterung am Geissberg können die im bestehenden Steinbruch bereits aufgeschlossenen Schichten mit guter Materialzusammensetzung und ausgezeichnetem Kalkstein/Mergel Verhältnis weiter optimal genutzt werden.

#### 4.3.3 Rohstoffbedarf Zementwerk Siggenthal

Die Rohstoff - Bedarfssituation des Zementwerks Siggenthal präsentiert sich wie folgt:

- Jahresbedarf Zementrohstoffe ca. 1'050'000 Tonnen (Dichte: zwischen 2.4 und 2.6 t/m<sup>3</sup>):
  - Anteile<sup>7</sup> Kalkstein ca. 650'000 Tonnen
  - Mergel ca. 400'000 Tonnen

Die am heutigen Standort abbaubaren Rohstoffreserven sind bis 2028 genehmigt. Die Laufzeit ist abhängig von der abgebauten Menge, den Qualitätsanforderungen an den Rohmix und die Weiterentwicklungen im Zement. Auf Basis des aktuellen Verbrauchs und der voraussichtlichen Produktmischung gehen Schätzungen von Rohstoffreserven bis ca. 2030 aus. Danach sind die genehmigten Rohstoffreserven aufgebraucht.

Jahresproduktion	1 - 1.2 Mio to / Jahr
------------------	-----------------------

**Tab. 4.1 Geplante Abbaumenge**

Quelle: Absatzstatistik Holcim

Etappe 4	2020 bis 2030	ca. 10 Mio to
"Gabenchopf West"	2030-2045	ca. 18 Mio to

**Tab. 4.2 Rohstoffreserve (Kalkstein/ Mergel) im Perimeter Gabenchopf**

Quelle: Holcim

#### 4.4 Aspekte der Nachhaltigkeit

##### 4.4.1 Wirtschaftliche und ökologische Bedeutung

Das Zementwerk Siggenthal von Holcim ist für die regionale und auch die schweizerische Zementproduktion von herausragender Bedeutung. Rund 20% des in der Schweiz hergestellten Zements wird hier produziert und im Kanton Aargau wie auch in weiten Teilen der Deutschschweiz verwendet

Die beantragte Festsetzung der Erweiterung sichert die Weiterführung der Zementproduktion am Standort Siggenthal bis ca. 2045. Das Zementwerk Siggenthal in Würenlingen beschäftigt über 120 Mitarbeitende und investiert jährlich Millionenbeträge in die Anlagentechnik am Standort.

<sup>7</sup> Die Mengenanteile variieren entsprechend dem Kalkgehalt in der Mergelkomponente, dem Produktemix und dem Anteil an kontaminiertem Erdreich, welches zum Zweck der Entsorgung als alternatives Rohmaterial verwendet werden kann

Die Förderbandanbindung des Steinbruchs an das Gelände des Zementwerks, und die Anbindung ans Bahnnetz sind aus ökologischer und verkehrspolitischer Sicht ideal. Die grossen Rohstoffmengen (ca. 1 bis 1.2 Mio. t pro Jahr) können ohne Strassentransporte energieneutral und somit umweltfreundlich und ohne Verkehr ins Werk transportiert werden. Dank Bahnanschluss findet ein wesentlicher Anteil des Zementabsatzes von rund einem Drittel auf der Schiene statt. Auf Strassentransporte entfallen 95 LKW/ (Betriebs-)Tag<sup>8</sup>. Mit einer Veränderung des Anteils Schiene - Strasse wird nicht gerechnet.

Von grosser gesellschaftlicher Bedeutung ist die umweltfreundliche Verwertung diverser Abfallfraktionen. Jährlich können grosse in der Region anfallende Abfallmengen wie Plastikabfälle aus Industrie, Trockenklärschlamm, Tiermehl, Lösungsabfälle, Altöle und kontaminiertes Erdreich rückstandslos im Produktionsprozess verwertet werden. Die Zementherstellung ist brennstoff- und rohstoffseitig ein sehr ressourcenintensiver Prozess. Durch Einsatz der oben genannten Abfälle als alternative Roh- und Brennstoffe (AFR = Alternative Fuels and Raw Materials) anstelle natürlicher Ressourcen, werden fossile Brennstoffe und natürliche Rohstoffe geschont, Emissionen reduziert und Stoffkreisläufe geschlossen. Durch die im Werk Siggenthal vorhandene Aktivkohlefilteranlage (Polvitec) können auch schwermetallhaltige sowie toxische Abfälle entsorgt werden, welche sonst nur in Deponien vom Typ E gelagert werden könnten. Zusätzlich erhöht Holcim laufend den Recyclinganteil im Zement und bringt ressourcenschonende Produktinnovationen auf den Markt.

2019 gelang es Holcim den ersten und bislang einzigen Zement in der Schweiz zu entwickeln, bei dem als Zumahlstoff aufbereitetes Mischgranulat aus rückgebauten Gebäuden, welches bislang grösstenteils deponiert werden musste, einen Teil des Klinkers ersetzt. Hierdurch konnte ein weiterer wichtiger Schritt im Zusammenhang mit einem schonenden und nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen, der Schonung von Deponieraum und Klimaschutz gemacht werden.

Die im Zuge der Zementherstellung entstehende Abwärme wird zur Beheizung des Werks sowie von ca. 100 Haushalten verwendet. Darüber hinaus wird die Wärmeenergie zur Trocknung des Klärschlammes in der nahegelegenen Trocknungsanlage genutzt, wodurch dieser als alternativer Brennstoff zur Verfügung steht.

<sup>8</sup> 2022 wurden ca. 295'000 t Zement per Bahnwagen und 622'000 t Zement per LKW abgesetzt. Bei einer Durchschnittskapazität eines Bahnwagens von 58 t und der eines LKW von 26 t resultieren 5095 Bahnwagenlieferungen und 23'935 LKW-Lieferungen.

## 5 Schutz- und raumnutzungsorientierte Betrachtung

### 5.1 Betroffene Schutzgüter und Raumnutzungen

Die Abbauerweiterung tangiert folgende Schutzgüter (siehe auch Grundlagen im Kap. 2.2):

- BLN - Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler
- Regionaler Naturpark (Jurapark Aargau)
- Wald
- IANB - Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung
- Standortgebiet geologische Tiefenlager (Sachplan)

#### 5.1.1 Vereinbarkeit mit den BLN-Schutzzieilen<sup>9</sup>

Mit der sorgfältigen Abbau- und Rekultivierungsplanung wird sichergestellt, dass die Anforderung der gesetzlich grösstmöglichen Schonung des BLN-Gebietes erfüllt wird.

Während und nach dem Abbau wird eine Rekultivierung angestrebt, welche auf die Standortgunst des Geissberges und dessen geomorphologischen Merkmale und landschaftlichen Qualitäten Rücksicht nimmt und diese fördert.

Der gewählte Abbauperimeter des Steinbruchs Gabenchopf bietet Möglichkeiten zur sinnvollen Endgestaltung des Areals und zur Integration der Abbaustelle in die Landschaft des Tafeljuras (charakteristische Landschaftsformen, Strukturvielfalt, Nachnutzung etc.).

Durch die bisherige Abbautätigkeit haben sich qualitative Veränderungen eingestellt, die die spezifischen BLN-Schutzziele (Charakteristische Wald-Offenlandverteilung sowie naturnahe Lebensräume, insb. Trocken- und Feuchtstandorte) nicht schmälern, sondern diese sogar fördern.

Die ungeschmälerte Erhaltung des BLN-Objekts ist mit der langfristigen Planung (seit 1992) und dem Entscheid zum Abbau der Nordkrete (ENHK-Stellungnahme von 1997) nicht mehr möglich.

Das Vorhaben bedeutet eine optimale Nutzung der Lagerstätte und die Fortschreibung eines bereits bestehenden Eingriffs in das Landschaftsbild.

<sup>9</sup> Schutzziele siehe Kap. 2.2.3

### **Abbauerweiterung**

Mit dem fortschreitenden Abbau nach Westen verändert sich das Tafelplateau des Geissbergs. Der Eingriff tangiert einen zusätzlichen Teil der heute noch verbliebenen Krete. Die Auswirkungen beschränken sich im Wesentlichen auf die unmittelbare Umgebung im Norden (Höhenzug Rotbergegg). Aus der Ferne und von Standorten im Westen wird diese Veränderung dank der Waldkulisse und ohne Einsicht in die Abbaustelle nur am tieferliegenden Relief erkennbar sein. Die grosse Sichtdistanz und das stark strukturierte Kulturland im Umfeld lassen den Eingriff wenig in Erscheinung treten. Eine Einsehbarkeit von den umliegenden Siedlungen und Wohngebieten ist unverändert nicht gegeben.

Die Silhouette des Villiger Geissberges bleibt vom Aaretal aus gesehen unverändert.

### **Beurteilung ENHK 1997 im bestehenden Abbauperimeter**

Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens 1997 (Erweiterung Materialabbauzone; Abbau- und Rekultivierungsprojekt Etappen 1-4) erfolgten in Abstimmung mit der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) vertiefte Abklärungen und Projektoptimierungen bzgl. der grösstmöglichen Schonung der Landschaft im BLN-Gebiet (Absenkung der Nordflanke).

Obwohl die Natur- und Landschaftswerte am Geissberg als hoch einzustufen sind, wurde damit festgehalten, dass ein Verzicht auf den Abtrag der Nordkrete aufgrund der geprüften Varianten nicht zweckmässig ist und die Anforderung der gesetzlich grösstmöglichen Schonung des BLN-Gebietes erfüllt wird. Diese Beurteilung wurde im Rahmen der Bewilligung Etappe 4 durch das BAFU bestätigt<sup>10</sup>.

### **Beurteilung ENHK 2023<sup>11</sup> zur Erweiterung West**

Im Rahmen der Vorprüfung der beantragten Richtplananpassung wurden die Unterlagen zum Erweiterungsvorhaben der ENHK zur Vorbeurteilung übermittelt.

In ihrem Gutachten stellt die Kommission fest, dass die geplante Erweiterung des Steinbruchs Gabenchopf eine schwere zusätzliche Beeinträchtigung des BLN-Objektes Nr. 1108 «Aargauer Tafeljura» darstellt. Massgebend für diese Beurteilung sind besonders die Eingriffe in die Silhouette des Tafeljuras und in das Schichtstufenrelief des Standorts (Schutzziele 3.2 und 3.3) sowie die durch den Abbau bedingte Rodung ausgedehnter, älterer Waldbestände (Schutzziel 3.5). Auch beim Schutzziel 3.4 könnte aufgrund der vorhandenen Lebensräume und Strukturen eine schwere zusätzliche Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden.

<sup>10</sup> Anhörungsbericht BAFU vom 10.06.2016

<sup>11</sup> Augenschein vom 30. November 2022; Gutachten datiert vom 13. März 2023

Zum Nachweis der grösstmöglichen Schonung sind die Prüfung von Alternativstandorten sowie -projekten nachvollziehbar zu dokumentieren und eine mögliche Projektoptimierung zu gunsten des Hangkantenbereichs des Geissbergs aufzuzeigen.

Zur Beurteilung des Eingriffs in den Waldlebensraum sind vertiefte Untersuchungen der betroffenen Lebensräume und Arten nötig.

Sollte das Vorhaben nach einer Abwägung der Interessen weiterverfolgt werden, sind die oben erwähnten Punkte für die abschliessende Beurteilung durch die ENHK zentral.

#### 5.1.2 Vereinbarkeit mit den Schutzzieilen der Pärkeverordnung (PäV) und den strategischen Zielen des Juraparks Aargau (Charta)

Bezüglich der Anforderung zur Bewahrung des Landschaftsbildes und der Naturwerte gelten im Wesentlichen die oben (Kapitel BLN) erwähnten Aussagen. Die Massnahmen zum Schutz der Landschaft und der Naturwerte berücksichtigen die Parkinteressen.

Die nachstehende Tabelle nimmt Bezug auf die in der Charta gemäss Pärkeverordnung (PäV) formulierten strategischen Ziele des Jurapark Aargau (JPA).

1 Erhaltung und Aufwertung der Qualität und Vielfalt von einheimischen Tier- und Pflanzenarten und ihren Lebensräumen	x <sup>12</sup>
2 Wahrung und Stärkung der typischen Landschafts- und Kulturwerte sowie Ortsbilder	x <sup>13</sup>
3 Verbesserung der Wertschöpfung in der Region dank Förderung der nachhaltigen Wirtschaft	+
4 Stärkung und Entwicklung der Region als Naherholungsraum	+
5 Sensibilisierung für die Natur- und Kulturwerte und die nachhaltige Entwicklung der Region	+
6 Bekanntmachung des Naturparks mit seinen Angeboten und Dienstleistungen	+
7 Der Jurapark Aargau ist eine funktionierende, leistungsfähige Organisation und ein fairer, zukunftsorientierter Arbeitsgeber in der Region	--

##### Relevanz/ Schnittstellen mit den Parkzielen (Strategische Ziele für die zweite Betriebsphase)

-- = nicht relevant      + = relevante Schnittstellen      x = Massnahmen sind vorgesehen

<sup>12</sup> siehe Kapitel Auswirkungen auf die Umwelt

<sup>13</sup> siehe Kapitel Auswirkungen auf die Umwelt

<sup>14</sup> Kalk und Mergel als einheimischer Rohstoff für die Bauindustrie; lokale Rohstoffgewinnung und Zementproduktion sowie der Materialtransport zwischen Steinbruch und Zementwerk, der mittels Förderband bewältigt wird, berücksichtigen den nachhaltigen Umgang mit Energie und Mobilität

<sup>15</sup> Naturerlebnis, Exkursionen, Führungen im Steinbruch

<sup>16</sup> Bei der Rekultivierung von Wald werden besondere forstbauliche Techniken angewandt.

<sup>17</sup> siehe Einbezug der Parkträgerschaft

### **Einbezug der Parkträgerschaft**

Die Parkträgerschaft ist Mitglied der "Begleitgruppe Gabenkopf" und wird auf diesem Weg laufend über anstehende (Erweiterungs-)projekte informiert.

Bei der Detailprojektierung der Rekultivierung und der Festlegung der laufenden Massnahmen zu Gunsten der Arten und Lebensräume wird die Parkträgerschaft des Jurapark Aargau einbezogen. Damit lassen sich auch Querbezüge zu laufenden Aufwertungsprojekten des Jurapark Aargau schaffen, die z.B. dank Vernetzungsmassnahmen noch gestärkt werden.

Der gegenseitige Austausch zum Abgleich von Schnittstellen und Synergien trägt dazu bei, die Parkinteressen zu berücksichtigen.

Die Zusammenarbeit mit dem Jurapark Aargau bietet die Chance, dass der Steinbruch einen Beitrag zu den Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der ökologischen Infrastruktur (Pilotprojekt) leisten kann.

Neben der Bewahrung und Entwicklung der Naturwerte können auch Aktivitäten in der Umweltbildung und Sensibilisierung sowie der nachhaltige Umgang mit Ressourcen unterstützt werden.

Aufgrund der obigen Ausführungen kann festgehalten werden, dass unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen die Schutzziele der Pärkeverordnung (PäV) und die strategischen Ziele des JPA durch das Vorhaben nicht nachteilig beeinflusst werden.

Die aktive Förderung der regionalen Naturwerte sowie Möglichkeiten der Umweltbildung können wichtige Beiträge leisten zu zentralen Zielen des regionalen Naturparks.

#### **5.1.3 Rodungsbewilligung**

Die gesamte Erweiterungsfläche im Umfang von 11 ha ist Waldareal.

Für das Abbauvorhaben ist eine Rodung nötig. Der temporäre Verlust an Waldfläche wird entsprechend dem Projekt begleitet durch Schutz- und Rekultivierungsmassnahmen wieder ersetzt. Der Endzustand berücksichtigt sämtliche waldrechtlichen Anforderungen und Ziele.

Voraussetzung für die Erteilung der Rodungsbewilligung ist die Standortgebundenheit des Vorhabens.

#### **5.1.4 Schutz des Amphibienlaichgebiets im Steinbruch**

Mit der ökologischen Baubegleitung mit jährlicher Massnahmenplanung und der biologischen Erfolgskontrolle wird seit 1996 die Bereitstellung geeigneter und ausreichender Laichgewässer (Wanderobjekt Nr. AG-830) als Laichgebiete gefährdeter Amphibienarten im Steinbruch erfüllt.

### 5.1.5 Abstimmung mit dem Sachplan geologische Tiefenlager

Im August 2020 hat eine Abstimmungssitzung zwischen dem Kanton Aargau (BVU ARE und AfU) und Vertretern des ENSI sowie des BFE stattgefunden. Es wurde festgehalten, dass das BVU ARE die Mitwirkung/ Anhörung des ENSI bereits auf Stufe Richtplan sicherstellt. Die Nagra wird dabei vom ENSI miteinbezogen.

Im Rahmen der Vorprüfung der beantragten Richtplananpassung wurden die Unterlagen zum Erweiterungsvorhaben dem ENSI zur Vorbeurteilung vorgelegt.

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI hat im Rahmen der Vorprüfung festgehalten, dass die nach heutigem Kenntnisstand am besten geeigneten Teilbereiche des geologischen Standortgebiets eine genügend grosse Distanz zum geplanten Materialabbaugebiet "Gabenchopf West" aufweisen. Nach heutigem Kenntnisstand sei deshalb die Sicherheit eines geologischen Tiefenlagerstandorts sowie der Realisierbarkeit der Zugangsbauwerke im Standortgebiet "Jura Ost" durch die beantragte Erweiterung des Steinbruchs nicht gefährdet<sup>18</sup>.

Die Ankündigung der Nagra, dass sie das Rahmenbewilligungsgesuch für ein geologisches Tiefenlager für die Standortregion Nördlich Lägern ausarbeiten will, ist eine Absichtserklärung. Das Sachplanverfahren sieht vor, dass ein späteres Rückkommen auf eine "zurückgestellte" Standortregion bis zur Genehmigung durch den Bundesrat möglich sein muss. Nach derzeitigem Planungstand des Bundesamts für Energie wird der Genehmigungsentscheid des Bundesrats voraussichtlich im Jahr 2029 erfolgen.

Die Vereinbarkeit des geplanten Vorhabens mit einem geologischen Tiefenlager im Standortgebiet "Jura Ost" (inkl. Zugangsbauwerke) ist deshalb in den weiteren Bearbeitungsschritten weiterhin zu berücksichtigen und in den nachgelagerten Verfahren abschliessend zu beurteilen. Eine Beeinträchtigung der Sicherheit des geologischen Tiefenlagers und seiner Zugangsbauwerke würde nach heutigem Kenntnisstand aus Sicht Bund einen Genehmigungsvorbehalt darstellen.

## 5.2 Standortgebundenheit

Das Abbauvorhaben ist aufgrund seiner geologischen und erschliessungstechnischen Eignung an den Villiger Geissberg gebunden.

<sup>18</sup>Diese Einschätzung wurde seitens Nagra gegenüber Holcim bestätigt (Sitzung vom 26.10.2022)

Besondere Standortgunst für die Gewinnung von Zementrohstoffen besitzen Standorte mit Vorkommen von Kalkstein und Mergel in einer für den Abbau zugänglichen Schichtabfolge innerhalb derselben Abbaustelle, wie es am Geissberg der Fall ist. Hierdurch bleiben die mit dem Rohmaterialabbau verbundene Flächeninanspruchnahme und somit auch der Eingriff in das Landschaftsgefüge auf ein Minimum reduziert.

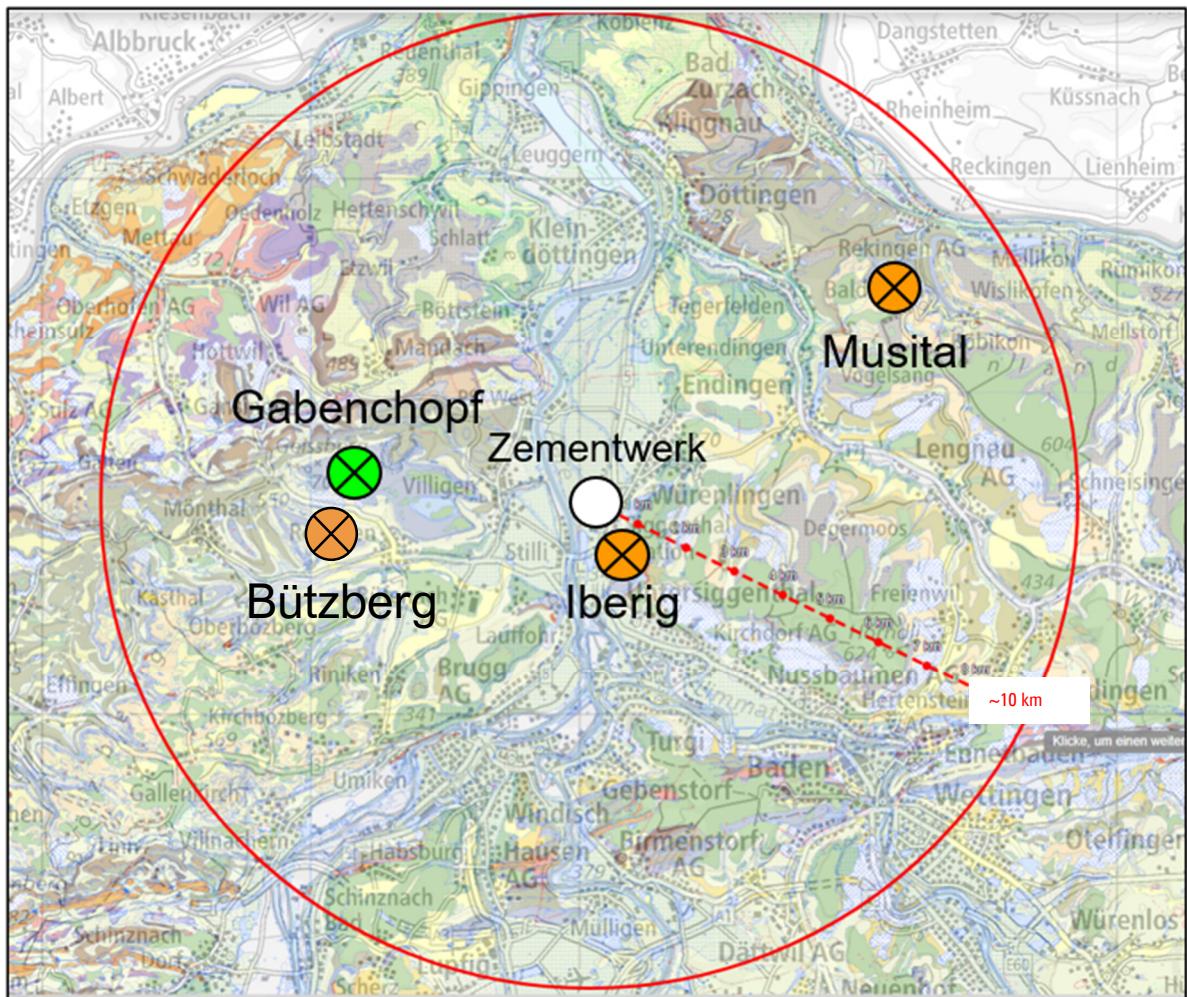
Die Erweiterung am Standort ist ideal für die Fortsetzung des Abbaus der im Steinbruch aufgeschlossenen Schichten mit guter Materialzusammensetzung und ausgezeichnetem Kalkstein/Mergel Verhältnis.

Mit der Erweiterung West können die mineralischen Rohstoffvorkommen der bestehenden, durch die Infrastrukturen bestens erschlossenen Abbaustelle weiter optimal genutzt werden.

#### 5.2.1 Evaluation Alternativstandorte

Hinsichtlich der Beurteilung möglicher Alternativstandorte wurden auf Grundlage der geologischen Karte geeignete Lagerstättenvorkommen im Umkreis von 10 km zum Zementwerk in Villigen gesucht. Als alternative Standorte sind die Gebiete Musital (Gemeinden Rekingen und Tegerfelden), Iberig (Gemeinden Würenlingen und Untersiggenthal) und Bützberg (Gemeinde Remigen) eruiert und genauer betrachtet worden.

Weitere Lagerstättenvorkommen im Raum Baden/ Limmattal wurden nicht näher betrachtet, da dort in unmittelbarer Nähe dicht besiedelter Gebiete lediglich sehr kleine, nicht abbauwürdige Vorkommen vorhanden sind.



**Abb. 5.1 Evaluation Alternativstandorte**

Standorte im Umkreis von 10 km (Luftlinie zum Zementwerk).

Für die Standortanalyse wurde die Planungshilfe für den Abbau von primären Zementrohstoffen (01.11.2021) verwendet, insbesondere die Anhänge B1 (Geo-ökonomischer Kriterienkatalog) und C1 (Schutz- und raumnutzungsorientierter Kriterienkatalog).

Es wurden vier Standorte untersucht.



**Abb. 5.2 Betrachtungsperimeter der geprüften Standorte**

Gabenhopf (Villigen), Musital (Gemeinden Rekingen und Tegerfelden), Iberig (Gemeinden Würenlingen und Untersiggenthal) und Bützberg (Gemeinde Remigen).

### Geo-ökonomische Standortsuche

Die Bewertung der geo-ökonomischen Kriterien erfolgte quantitativ und ergibt folgendes Bild:

Standort	Gabenhopf	Musital	Iberig	Bützberg
Summe geo-ökonomische Kriterien	100	88.8	68,6	81.4

**Tab. 5.1 Zusammenfassung der Bewertung Geo-ökonomische Standortanalyse**

Tabelle B1 siehe Anhang 12.2

Besonders hervorzuheben ist das Kriterium des Abbaupotentials. Beim Standort Gabenchopf wird das Nutzpotential von Kalkstein und Mergel auf 90 resp. 50 Jahre geschätzt und beim Standort Musital auf 73 resp. 123 Jahre. Bei den anderen Standorten sind es nur ca. 20 resp. 40 Jahre. Weiter ist bei den Standorten Musital und Iberig der hohe Anteil an "unverwertbarem Material" (Überlagerung an Molasse und Quartär) erwähnenswert.

Die Erschliessung der Standorte und somit auch die Investitionskosten sind beim Gabenchopf am vorteilhaftesten, da es sich um eine Erweiterung eines bestehenden Standorts handelt und die gesamte Infrastruktur (Förderband zum Zementwerk) bereits vorhanden ist. Die anderen Standorte sind kaum erschlossen und eine Erschliessung mittels Förderband/ Seilbahn ist

höchstens erschwert möglich, rsp. der Transport müsste vollumfänglich per LKW über die Strasse und damit durch Ortsdurchfahrten erfolgen.

*Die Bewertung der geo-ökonomischen Kriterien ist in Tabellen B1 im Anhang dokumentiert.*

### **Schutz- und raumnutzungsorientierte Standortsuche**

Was die Analyse der Schutz- und raumnutzungsorientierten Kriterien anbelangt, so erhielt keiner der Standorte die Bewertung rot (Ausschlusskriterium). Die Standorte Gabenchopf und Bützberg liegen im BLN-Gebiet (1108 Aargauer Tafeljura) sowie im Jurapark (Regionaler Naturpark). Das Musital beherbergt ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung. Zirka die Hälfte des möglichen Abbaugebietes ist betroffen. Diese Gebietseintragungen werden mit orange bewertet (Standort kritisch).

Alle Standorte werden in weiteren Kategorien als problematisch eingestuft (gelb).

Einige Kriterien konnten aus unterschiedlichen Gründen nicht abschliessend beurteilt werden und sind allenfalls noch vertieft abzuklären (grau). So wurde das Standortgebiet für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (SMA) im Gebiet Gabenchopf und Bützberg von der NAGRA inzwischen verworfen, ist jedoch im Sachplan des Bundes noch nicht ausgetragen worden. Interessengebiete für Grundwassernutzung (Musital und Iberig) sind zwar kein Ausschlussgrund für einen Materialabbau, jedoch ist eine mögliche Beeinträchtigung des Grundwassers zu klären (Der Standort Iberig befindet sich in unmittelbarer Nähe der ehemaligen Deponie Bärengraben, KBS). Bei allen Standorten muss Wald gerodet und wieder aufgeforstet werden. Ob es darunter Waldgesellschaften gibt, welche selten sind, ist nicht näher bekannt und müsste abgeklärt werden. Ebenfalls genauer untersucht werden müsste, inwiefern ein Materialabbau - eine Ausbreitungsachse der Wildtiere beeinträchtigt (die Wildtierkorridore AG-05 und AG-31 sind nicht betroffen), da in der Nacht keine Arbeiten stattfinden und das Gelände von den Tieren im umliegenden Wald auch umgangen werden könnte. Beim Musital sind zwei Bäche mit Gewässerraum betroffen. Diese könnten durch sachgemässe Planung erhalten werden. Abdankungsprengungen verursachen Schallwellen im Boden, welche je nach Untergrund unterschiedlich weit tragen. Ob und wie stark die umgebenden Siedlungen betroffen wären, müsste geprüft werden. In der Regel könnte die Sprengintensität am jeweiligen Ort angepasst werden.

Die Schutz- und raumnutzungsorientierten Kriterien wurden qualitativ mit einem Farbcode bewertet (Auswertung siehe Anhang 12.2).

<b>Bewertung mit Farbcode</b>	
	= Standort ausgeschlossen
	= Standort kritisch
	= Standort problematisch
	= Standort unproblematisch
	Datenlage nicht ausreichend für Bewertung

#### Legende des Schutz- und raumnutzungsorientierten Kriterienkatalogs

Farbcode	Gabenhopf	Musital	Iberg	Bützberg
	-	-	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLN-Gebiet</li> <li>• Regionaler Naturpark</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fruchtfolgeflächen</li> <li>• Amphibienlaichgebiet von nat. Bedeutung</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLN-Gebiet</li> <li>• Regionaler Naturpark</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NkBW, Anteil ca14 %</li> <li>• Kant. geomorphologisches Inventar</li> <li>• Waldfläche, 11 ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Nutzungspläne, insbes. Landschaftsschutzzone und besonderer Waldrand</li> <li>• NkBW, Anteil ca. 66 % und 89 %</li> <li>• NkB, ganzes Gebiet</li> <li>• Landschaft von kant. Bedeutung</li> <li>• Kant. geomorphologisches Inventar</li> <li>• Waldfläche, ca. 67 ha</li> <li>• Lärmschutz (LKW-Transport)</li> <li>• Lufthygiene (LKW)</li> <li>• Beliebtes Aussichts-/ Naherholungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wald, ca. 35 ha</li> <li>• Lärmschutz (geringe Distanz zu Würenlingen, LKW-Transport)</li> <li>• Lufthygiene (LKW)</li> <li>• Naherholungsgebiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NkBW, ca. 15 ha</li> <li>• Wald, ca. 24 ha</li> <li>• Lärmschutz (geringe Distanz zu Remigen, LKW-Transport)</li> <li>• Lufthygiene (LKW)</li> <li>• Naherholungsgebiet</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwischenergebnis geologisches Standortgebiet für SMA</li> <li>• Potenziell schützenswerter Lebensraum Wald</li> <li>• Ausbreitungssachse zu Wildtierkorridor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kant. Interessengebiet für Grundwassernutzung</li> <li>• LkB</li> <li>• Potenziell schützenswerter Lebensraum Wald</li> <li>• Gewässerraum</li> <li>• Erschütterungen durch Sprengungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kant. Interessengebiet für Grundwassernutzung</li> <li>• Potenziell schützenswerter Lebensraum Wald</li> <li>• Erschütterung durch Sprengungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwischenergebnis geologisches Standortgebiet für SMA</li> <li>• Potenziell schützenswerter Lebensraum Wald</li> <li>• Ausbreitungssachse zu Wildtierkorridor</li> <li>• Erschütterungen durch Sprengungen</li> </ul>

**Tab. 5.2 Zusammenfassung der Bewertung schutz- und raumnutzungsorientierte Kriterienkatalog**

*Die Bewertung der schutz- und raumnutzungsorientierten Kriterien ist in Tabelle C1 im Anhang dokumentiert.*

### **Beurteilung der Ergebnisse**

Die geprüften Alternativ-Standorte im Umkreis von 10 km (Luftlinie zum Zementwerk) weisen analog zum Standort Gabenchopf ebenfalls kritische oder problematische Kriterien auf. Die mangelhafte Abbaumenge (unverhältnismässig kleine Rohstoffvorkommen für eine Eröffnung eines neuen Abbaustandorts) spricht deutlich gegen die Standorte Iberig und Bützberg.

Der Standort Musital beherbergt ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung, was analog zum BLN-Gebiet ein kritisches Kriterium darstellt. Im Musital ist die Mächtigkeit der abbauwürdigen Schichten geringer, was bedeutet, dass für eine gleiche Nutzmenge (Kalkstein und Mergel) eine viel grössere Abbaufäche betroffen ist als beim Gabenchopf. Dabei ist auch mehr Waldgebiet tangiert, insbesondere Flächen, welche im NkBW liegen.

Ein weiteres Konfliktpotential liegt in der mangelhaften logistischen Anbindung vom Musital ans Zementwerk (Lärm- und Luftbelastung von LKW's in den durchfahrenen Ortschaften). Ein Rohmaterialtransport über die Bahnstrecke wird wegen fehlender Verlademöglichkeit und aus Kapazitätsgründen der SBB als unmöglich erachtet.

Aus der Evaluation der Alternativstandorte kann geschlossen werden, dass die Erweiterung der bestehenden Abbaustelle Gabenchopf aus Sicht einer Gesamtbeurteilung der Geo-Ökonomie, der Raumplanung und des Umweltschutzes gegenüber eines neuen Standortes in jedem Fall vorzuziehen ist. Mit der Fortsetzung der Rohstoffgewinnung innerhalb des Erweiterungsgebiets "Gabenchopf West" ist eine nachhaltige Rohstoffnutzung durch eine effiziente Ausnutzung der bestehenden Lagerstätte, bei gleichzeitig geringstmöglicher Flächeninanspruchnahme, sichergestellt. Das Vorhaben ist auf den Standort innerhalb des BLN-Objektes angewiesen.

#### **5.2.2 Aufgabe des Standortes**

Sollte der Materialabbau im Steinbruch Gabenchopf, einem standortgebundenen, heute bereits im Abbau befindlichen Abbauort, in Zukunft nicht mehr möglich sein, müsste der Bedarf an den entsprechenden Rohstoffen innerhalb der Region an einem anderen Standort gedeckt werden. Dies hätte einen landschaftlichen Eingriff in einen anderen Landschaftsraum zur Folge. In einer Ökobilanz kämen dann die heute bestehenden Standortvorteile (u. a. Kalkstein und Mergel in einem einzigen Steinbruch abbaubar; Materialtransport via Bahn) bei Beibehaltung der Produktionsanlage kaum mehr zum Tragen. Eine Verlagerung der Produktionsanlage

an einen neuen Abbauort in grösserer Entfernung würde neben einer reinen Verlagerung des Nutzungskonfliktes sogar noch weitere Belastungen auf die Landschaft bringen wie längere Transportwege und die Beanspruchung von Boden für Industrieanlagen – von ökonomischen, volkswirtschaftlichen u.a. Nachteilen ganz abzusehen.

Eine generelle Aufgabe des Standortes Schweiz für Abbau und Produktion würde sogar zu einer noch kritischeren Ökobilanz führen. Es müsste dann mit umweltbelastenderen Abbau- und Produktionstechniken als Folge der im Ausland zum Teil weniger restriktiven Vorschriften bezüglich Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutz sowie mit Transporten aus weiteren Distanzen gerechnet werden, da der Zement als unverzichtbar angesehen werden muss, d. h. die Versorgung damit von aussen sichergestellt werden müsste.

## 6 Projektskizze Abbau und Rekultivierung

*Projektpläne (Format A3) siehe Anhang 12.3*

### 6.1 Ausgangszustand



**Abb. 6.1 Aktueller Stand – Übersicht Abbauperimeter mit Etappen** (Hintergrund: Swissimage 2023)  
Materialabbauzone (MAZ) (blau gestrichelt). Rot hervorgehoben sind die Abbauetappen 3 + 4

Aktuell erfolgt der Abbau innerhalb der Etappe 4. Nach Beendigung des Abbaus innerhalb der dieser Etappe wird die Abbaufront die bewilligte westliche Abbaugrenze erreicht haben. Diese Phase stellt den Ausgangszustand für die beantragte Erweiterung West dar.

Es wurden Rekultivierungsflächen in der südexponierten Böschung angelegt. Weiter wurde die oberste Stufe an der südlichen Abbaukante rekultiviert. Die Absenkung der Nordkrete auf die Kote 620 erreicht noch nicht die westliche Abbaugrenze.

**Abb. 6.2 Ausgangszustand Erweiterung West = Ende Etappe 4**

Rodungs- und Waldersatzfläche Etappe 4 (flächengleicher Ersatz).

Mit Abschluss Etappe 4 ist die Waldbilanz ausgeglichen. Waldersatz aus Bewilligungen vor 1998 wurde extern erbracht. Geplante Rekultivierungen im Zuge eines fiktiven Endzustands gehen über das Soll an Waldersatzflächen hinaus.

Rekultivierungen im Zuge der Etappen 5 und 6 im Perimeter der Etappen 1-4 gehen demnach nicht zu Lasten früherer Etappen.

## 6.2 Erschliessung

Die Erschliessung des Steinbruchs erfolgt ab der Mandacherstrasse über die Waldstrasse (Zufahrtsstrasse Steinbruch). Diese Zufahrt wird von den Werkmitarbeitern sowie von Dritten (Unterhalt/ Versorgung) benutzt. Materialtransporte vom Abbaubetrieb gibt es keine.

Das Rohmaterial wird mittels eines 4 km langen Förderbandes ins Zementwerk befördert. (Transportlogistik Werk siehe Kap. 4.4.1).

## 6.3 Abbaubetrieb

Der Erweiterungsperimeter umfasst eine Fläche von 11 ha und ca. 18 Mio m<sup>3</sup> abbaubares Material. Abbau und Rodung werden in 2 Etappen à ca. 7 Jahre eingeteilt.

Der Gesteinsabbau erfolgt auf Stufen mittels Sprengungen. Das gebrochene Material wird mittels Radlader auf Muldenkipper geladen und über die grubeninternen Pisten zur stationären Brecheranlage gefahren.

Das Abbaugeschehen, die interne Erschliessung und die technische Ausstattung (Gebäude, Maschinenpark, Absetzbecken) des Abbauareals werden weitgehend den heutigen Verhältnissen entsprechen.

## 6.4 Abbau- und Rekultivierung

Der Abbau erfolgt innerhalb der Materialabbauzone auf allen Stufen (in Abhängigkeit der Materialqualitäten). Die offene Fläche wird mit der Rodung und dem Abbau Richtung Westen nicht vergrössert. Die Rekultivierung erfolgt laufend, gekoppelt an den Abbaufortschritt.

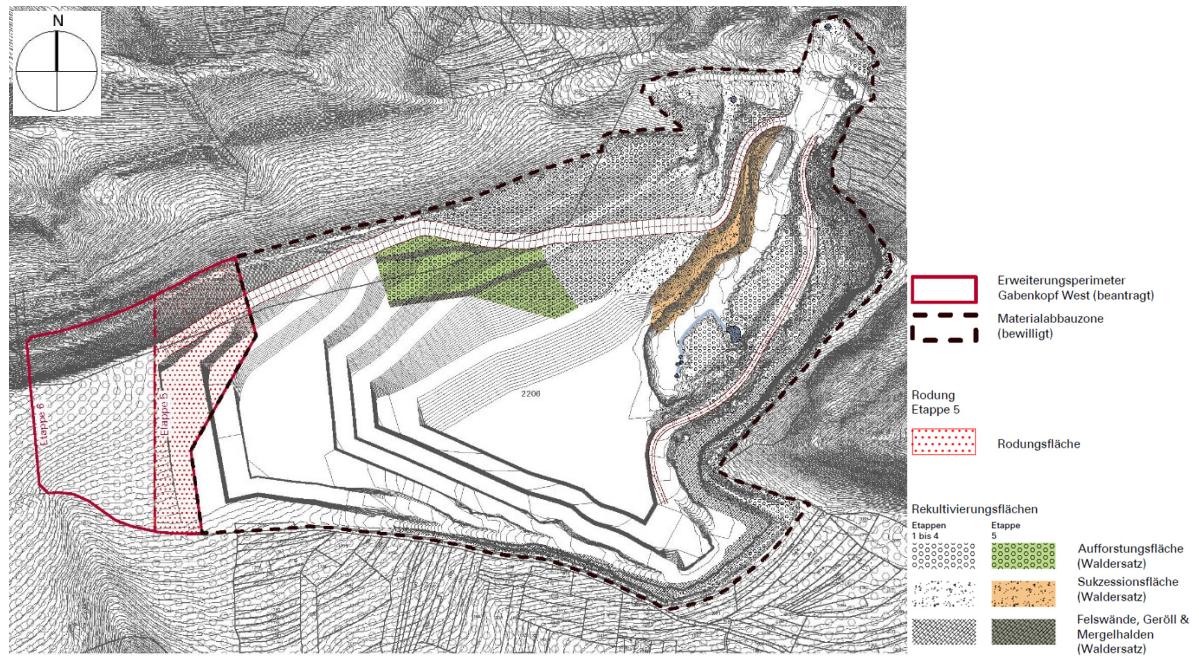
Ziele der Rekultivierung sind der Waldersatz und Massnahmen zugunsten schützenswerter Arten und Lebensräume. Im Erweiterungsperimeter schliesst das Schutz- und Ersatzmassnahmen für die besonderen Waldstandorte (Orchideen und Altholzbestand) mit ein.

Das nachfolgend beschriebene und in den Plänen dargestellte Vorgehen stellt den aktuellen Stand der Planung (Stufe Projektskizze) dar und wird in den nachgelagerten Verfahren weiter verfeinert.

### Etappe 5

Nach der Rodung schreitet der Materialabbau im zentralen Bereich des Steinbruchs voran. Die Stufen parallel zur nördlichen Abbaugrenze werden fortlaufend mit Material angeschüttet und modelliert. Rekultivierungsflächen können als Fortschreibung der Etappe 4 in den unteren Stufen in der südexponierten Böschung angelegt werden.

In der nordwestlichen Ecke der Materialabbauzone wird analog der Etappe 4 die Nordkrete noch nicht abgesenkt. Damit kann die Einsicht in den Steinbruch gemindert werden.

**Abb. 6.3 Plan Etappe 5**

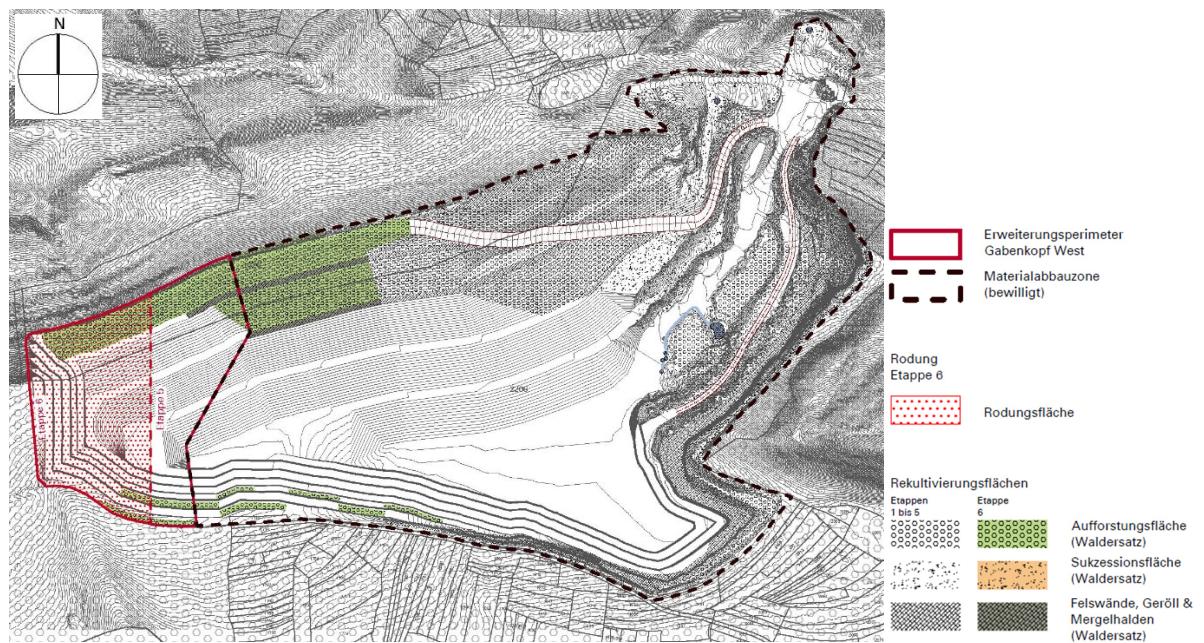
Rodungs- und Waldersatzfläche Etappe 5 (flächengleicher Ersatz).

### Etappe 6

Der Materialabbau erfolgt in Etappe 6 innerhalb der Materialabbauzone auf allen Stufen bis zum maximalen Abbaustand. Die oberen 2-3 Stufen an der Südwand können rekultiviert werden (Gehölzpflanzungen auf den Bermen).

Der Nordkretenbereich wird schrittweise auf die Kote 620 m ü.M. abgetragen in Abhängigkeit vom Rekultivierungsfortschritt in der gegenüberliegenden südlichen Abbauwand und unter Berücksichtigung der besonderen geotechnische Situation.

Grossflächige Rekultivierungsflächen (Waldersatz/ Aufforstungen) können zum Ende der Etappe in der südexponierten Böschung angelegt werden.



**Abb. 6.4 Plan Etappe 6 = Stand nach Ende Materialabbau**

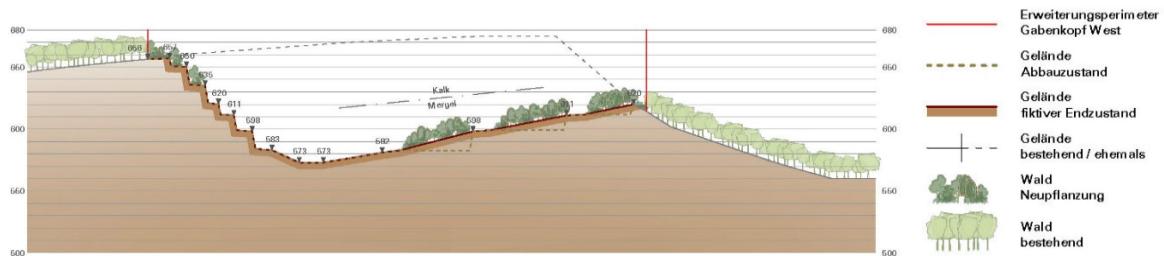
Rodungs- und Waldersatzfläche Etappe 6 (flächengleicher Ersatz).

## 6.5 Geplanter Endzustand

Nach Einstellung des Abbaubetriebs verbleiben Abbauböschungen im Norden, Stufen im Westen und Süden sowie die grossflächige Abbausohle zurück.



**Abb. 6.5 Geplanter Endzustand**  
 Rekultivierung gesamter Steinbruch-Perimeter



**Abb. 6.6 Geplanter Endzustand Schnitt (A-A')**  
 Südexponierte Böschung im Norden (rechts), Stufen im Süden (links)

Die flache Nordböschung verspricht aufgrund ihrer Exposition interessante Standorte für künftige Pflanzengesellschaften und wird nach der Rekultivierung dem Rotberg-Südhang ähnlich sein.

Die Steilwände im Kalkstein erstrecken sich über die gesamte Länge im Süden und Westen. Die einsehbaren Bermen der oberen Abbaustufen werden zur rascheren Eingliederung mit Gehölzgruppen bepflanzt.

In der Abbausohle sammelt sich das Niederschlagswasser. Damit werden auch die Feuchtbiotope und Tümpel im Bereich der Abbausohle gespeist. Dank Gefälle in der Längsrichtung und mittels offener Gerinne sowie Absetzbecken wird die Entwässerung sichergestellt. Der Rückbau der Werkgebäude und Absenkung der dammartigen Erhebung schliesst die Rekultivierung ab. Der neu entstandene Talkessel bleibt minimal erschlossen mit der Stichstrasse in der Nordflanke (ehemalige Nordrampe). Das Transportband wird auf der gesamten Länge von 4km rückgebaut.

Der Endzustand stellt ein gegenüber vor dem Abbau verändertes Landschaftsbild dar. Mit dem Materialabbau und der Absenkung der Nordkrete präsentiert sich der Steinbruch anstelle des ehemaligen Geissbergplateaus neu als weit ausladender Talkessel in einer geschlossenen Geländekammer.

## 6.6 Projektoptimierung / Alternatives Abbauszenario "Nordkrete"

Aufgrund der Vorprüfung (Vorbeurteilung ENHK vgl. Kap. 5.1.1) wurde eine Optimierung zu Gunsten des BLN-Objekts geprüft. Die Gegenüberstellung wird auch in Kap. 8.7.6 beschrieben.



**Abb. 6.7 Ausformung des nördlichen Hangkantenbereichs**

Basis: Visualisierung Standort Hottwil: fikt. Endzustand gemäss Projektskizze

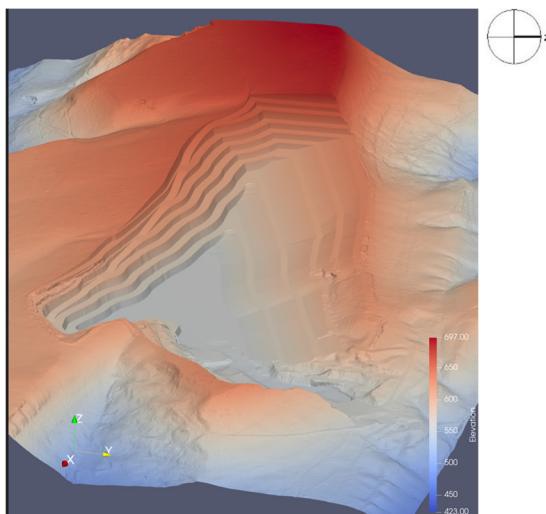
- rote Linie gestrichelt = Alternatives Abbauszenario / schwarze Linie = Projektvariante

Bei der Alternativvariante wird der Ausgestaltung des nördlichen Hangkantenbereichs des Geissbergs als prägendem Element Rechnung getragen:

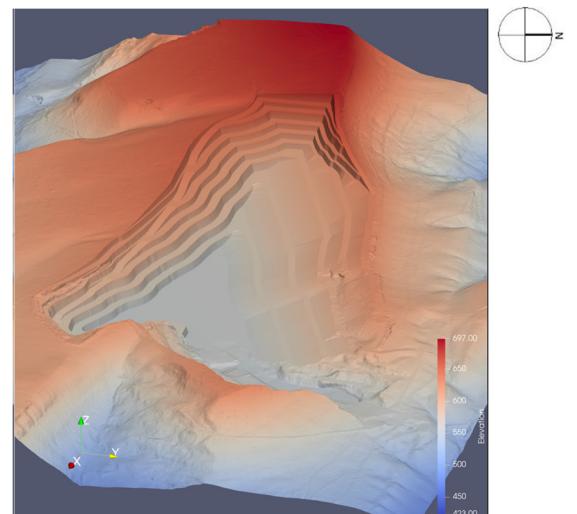
- Anstelle einer Abtiefung der Hangkante auf die auf der ganzen Länge gleichbleibende Kote von 622 m ü. M. sieht diese die Schaffung eines leichten Anstiegs der Hangkantenlinie beginnend beim westlichen Perimeterrand von Etappe 4 bis zur geplanten westlichen Abbaugrenze vom Erweiterungsgebiet "Gabenchopf West" vor. Dieser soll der leichten Neigung der natürlichen Trauflinie folgen;

Durch die Anpassung, eine weniger steile Ausformung der Stufe und ein gleichmässigerer Übergang von der abgetieften Hangkante zum natürlichen Trauf geschaffen werden. Aufgrund der Abbaumodelle wird eine mögliche Alternativvariante innerhalb des bestehenden Perimeters mit modifizierter Hangkante Nordkrete aufgezeigt. Diese Lösung geht mit einem um rund 1 Mio. Tonnen (Kalkstein) geringerem Abbauvolumen resp. einer um ca. 1.1 Jahre verringerten Produktion einher.

Die definitive Machbarkeit wird in den nachfolgenden Phasen nachgewiesen (insb. geotechnische Beurteilung).



**Abb. 6.8 Abbau Nordkrete gemäss Projektskizze**  
Abbaumodell Holcim



**Abb. 6.9 Projektoptimierung Nordkrete**  
Abbaumodell Holcim

Eine Anpassung des Perimeters nach Südwesten wird aufgrund von gewichtigen Nachteilen verworfen: Topografie (Täli), Einsehbarkeit und Wasserfassung Choleren.

## 6.7 Szenarium Auffüllung

### Grundlagen

In einzelnen Regionen des Kantons Aargau besteht ein Mangel an Ablagerungsvolumen für unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial<sup>19</sup>. In erster Priorität ist unverschmutztes Aushubmaterial zur Wiederauffüllung von Materialabbaustellen zu verwerten<sup>20</sup>. Gemäss § 12a Abs. 1 NLD gilt der Grundsatz, dass Abbaustellen zu rekultivieren oder zu renaturieren sind.

Gemäss der gültigen Etappen- und Rekultivierungsplanung mit Endgestaltung (Etappen 1-4 basierend auf der Abbaubewilligung von 1998) wird die Abbaustelle Gabenchopf nicht aufgefüllt.

In der rechtsgültigen Abbaubewilligung Nr. 4121.693-6 vom 24. September 2018 sind keine Vorbehalte gegenüber einer Auffüllung festgehalten. Eine Wiederauffüllung beziehungsweise Teilauffüllung ist möglich unter Einhaltung der Bestimmungen der Bau- und Nutzungsordnung.

### Ausgangslage

Eine Auffüllung des Steinbruchs mit unverschmutztem Aushubmaterial ist aktuell aus betrieblicher und wirtschaftlicher Sicht des Abbauunternehmens nicht vorgesehen.

Die Wiederauffüllung mit sauberem Aushubmaterial stünde in Konflikt mit der aktuellen Abbautätigkeit. Auch während der Erweiterung werden die Abbaustufen im alten Perimeter noch abgebaut. Eine Auffüllung würde abbauwürdiges Material (v.a. die Mergelstufen) überdecken und somit für die Gewinnung unzugänglich machen. Eine Zufuhr von unverschmutztem Aushubmaterial über das bestehende Transportband ist während der andauernden Abbautätigkeit nicht möglich. Über das Transportband ist um gegenwärtigen Zeitpunkt ausschliesslich der Transport des Rohmaterials ins Werk möglich. Eine Zufuhr von unverschmutztem Aushubmaterial über das bestehende Strassennetz gestaltet sich ebenfalls als schwierig. Die Zufahrtsstrasse durch den Wald ist steil und müsste ausgebaut werden. LKW-Fahrten durch die Ortschaft stellen grosse Umweltbelastungen dar.

<sup>19</sup> Bericht "Mineralische Rohstoffe im Kanton Aargau, Abbau- und Auffüllstatistik 2022"

<sup>20</sup> Die Auffüllung und Rekultivierung einer Abbaustelle mit unverschmutztem Aushub ist keine Deponie. Deponien sind Abfallanlagen, in denen Abfälle im Sinne der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) kontrolliert abgelagert werden. Gemäss Art. 3 Abs. 1 lit. k VVEA sind Materialentnahmestellen, in denen Aushub- und Ausbruchmaterial verwertet wird, davon ausgenommen.

Erst nach Beendigung des Abbaubetriebs wird ein Antransport via das Trassee des bestehenden Transportbandes möglich, womit die verkehrlichen Auswirkungen entfallen würden. Die aktuelle Verpflichtung zu Rekultivierung und Waldersatz innerhalb des Areals schliesst eine zeitnahe Wiederauffüllung der Abbaustelle aus. Für den Fall einer Wiederauffüllung wäre aus heutiger Sicht ein Beginn der Auffüllung an der westlichen Abbaugrenze denkbar. Es werden Rodungen von bereits rekultivierten Flächen nötig und der Waldersatz könnte etappenweise erfolgen.

Die Wiederauffüllung der Abbaustelle würde eine wesentliche Änderung der Endgestaltung einer UVP-pflichtigen Anlage (Abbaubetrieb) darstellen und wäre damit UVP-pflichtig und als neues Vorhaben zu betrachten. Für die Beanspruchung der bereits rekultivierten und als Waldersatz anerkannten Flächen wäre ein Rodungsgesuch nötig.

Holcim ist bestrebt, Baustoffe im Kreislauf zu halten und Aushub nach Möglichkeit zu verwerfen. Tendenziell könnte, wie oben erwähnt, eine Auffüllung des Steinbruchs nach Ende der Abbautätigkeit innerhalb der Erweiterung Gabenkopf West in Betracht gezogen werden. Aufgrund der sehr langfristigen Perspektive und der damit verbundenen Unsicherheiten betreffend Bedarf/ Volumen, sind die weiteren Planungsschritte erst nach Erhalt der Abbaugenehmigung (Gabenchopf West) möglich.

Die Gesuchstellerin ist offen für eine spätere Wiederauffüllung nach Beendigung des Abbaubetriebes innerhalb der Erweiterung Gabechopf West. Sie ist bereit entsprechenden Raum anzubieten und das öffentliche Anliegen einer Auffüllung mit unverschmutztem Aushubmaterial als Option in eine spätere Projektierung einer neuen Rekultivierung/ Endgestaltung und (Teil-) Wiederherstellung der Geländeform miteinzubeziehen.

### **Geprüfte Varianten**

Eine Teilauffüllung während des Abbaubetriebs wurde von der Holcim bereits untersucht und wäre nur in der bereits rekultivierten östlichen Böschung möglich. Hinsichtlich des Eingriffes ins Landschaftsbild hätte dies jedoch keine wesentlichen Vorteile. Aushubmaterial könnte nur ab der Grubensohle in Schichten eingebracht werden. Das alte Gelände des Geissbergplateaus könnte damit kurzfristig nicht wiederhergestellt werden. Die primär einsehbare Abbaukante im Süden überragt die abgesenkte Nordflanke, so dass eine Teilauffüllung daran nichts ändern würde.

## 6.8 Szenarium Stilllegung des Werkes

### **Konsequenzen einer allfälligen Nichtrealisierung oder vorzeitigen Einstellung des Projektes**

Eine frühzeitige Einstellung des Vorhabens hätte zur Folge, dass der Abbau ein kleineres Steinbruchareal hinterlassen würde. Die topographischen Elemente wie Felswände, Terrassen, Böschungen etc. sind jedoch in ihrer Ausprägung und Wirkung dieselben wie sie für die Endgestaltung gemäss Projekt vorgesehen sind.

Es lässt sich aus jedem Abbauzustand innerhalb einer Übergangsfrist eine flächenmässig kleinere, jedoch in der Grundkonzeption und Flächengestaltung analoge Rekultivierung zum geplanten Endzustand herstellen. Die Kosten für die Rekultivierung Rückstellungen sind durch Rückstellungen gesichert.

Selbst bei schlagartigem Einstellen jeglicher Eingriffe, d.h. auch eines allfälligen Abbaus zu Gestaltungszwecken, kann das Areal zu jedem Zeitpunkt ohne negative Auswirkungen auf Natur- und Nutzungswerte oder die Sicherheit in eine optimale Nachnutzung überführt werden.

## 7 Zentrale Sachthemen (Umweltbericht)

### 7.1 Relevanzmatrix

Die Relevanzmatrix differenziert die prognostizierten Auswirkungen des Projektes auf die untersuchten Umweltbereiche.

Umweltbereiche / Beurteilungszustand	Altlasten und Abfälle	Abwasser und Entwässerung	Boden	Energie	Erschütterungen	Grundwasser	Kulturgüter und Archäologie	Landschaft und Ortsbild	Landwirtschaft	Lärm	Luft	Natur und Neobiota	NIS	Oberflächengewässer, Fischerei	Unfälle und Betriebsstörungen	Wald	Wildtiere und Jagd	
Ausgangszustand																		
- Standort, Erweiterung	-	x	x	-	-	x	x	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	
- Umgebung	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	x	x	-	x	x	x	x	
Projektauswirkungen																		
- Betriebsphase, Abbau	-	●	●	●	●	●	●	●	-	●	●	●	-	●	●	●	●	
- Zwischenstand	-	●	●	-	-	●	-	●	-	●	●	●	-	●	●	●	●	
- Endzustand	-	●	●	-	-	●	-	●	-	-	-	●	-	-	-	●	●	

x kurze Beschreibung und Beurteilung der aktuellen Situation

- relevante Auswirkungen, Beurteilung im UVB erforderlich
- nicht relevant, keine Auswirkungen

Im Folgekapitel wird zu den einzelnen Umweltbereichen die Zuordnung der obigen Einschätzung ausgeführt.

## 8 Auswirkungen auf die Umwelt

### 8.1 Umweltbereich Abwasser und Entwässerung

#### 8.1.1 Ausgangszustand

Durch den Abtrag des mineralischen Rohstoffs ist eine Geländeform entstanden, die das Niederschlagswasser des gesamten Steinbruchs im untersten Punkt sammelt. Der Oberflächenabfluss und das Platzabwasser sind mit Trübstoffen belastet. Dank der Retentions- und Absetzräume im Steinbruch werden die Abflussspitzen und die Feinmaterialfracht in den Vorfluter (Meistelbach) reduziert.

Die Dimension der bestehenden Retentions- und Absetzbecken ist ausgelegt für den bestehenden Abbauperimeter.

#### 8.1.2 Projektauswirkungen

Durch die Erweiterung des Steinbruchs wird das Einzugsgebiet des Retention- und Absetzbeckens vergrössert. Damit sinkt bei starken Regenereignissen mit Überlauf die Aufenthaltszeit im Absetzbecken. Zudem nimmt die Häufigkeit der Ereignisse mit Überlauf zu.

#### 8.1.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Die Dimensionierung und Bewirtschaftung der Retentions- und Absetzbecken ist auf den erhöhten Oberflächenabfluss aus dem erweiterten Steinbruchareal auszulegen. Grundlagen sind Anhang 3 GSchV (Anforderungen für die Einleitung von verschiedenen Abwasserarten in Gewässer) und SIA 431, die die Behandlung von Baustellenabwasser regelt.

#### 8.1.4 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen bezüglich Abwasser und Entwässerung sind relevant.  
Der Umweltbereich ist in der UVP detailliert zu untersuchen.

## 8.2 Umweltbereich Boden

### 8.2.1 Einleitung

Die Bodenverhältnisse am Geissberg sind in den Projektunterlagen (UVB 1996) dokumentiert und durch Felduntersuchungen belegt.

Um das Gestein abbauen zu können, muss der darüber liegende Boden entfernt werden. Der Abtrag von Boden aus seiner natürlichen Lagerung stellt einen schwerwiegenden Eingriff dar, denn ein Boden kann nach dem Abtrag nicht in seinem gewachsenen Aufbau und somit seiner natürlichen Fruchtbarkeit wiederhergestellt werden.

Detaillierte Angaben zu den Grundlagen und Massnahmen sind dem Bericht von Dr. Heinrich Jäckli AG vom 4. August 2020 zu entnehmen.

*Die Dokumentation ist im Anhang zu finden.*

### 8.2.2 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen bezüglich Boden sind relevant. Die notwendigen Untersuchungen im Rahmen der UVP konzentrieren sich auf die Betriebsphase.

## 8.3 Umweltbereich Energie

### 8.3.1 Ausgangszustand

Das Thema der rationellen Energienutzung ist für den laufenden Abbaubetrieb im Steinbruch und die Zementproduktion im Werk von grosser Bedeutung.

Die gesamte Fabrikanlage zählt zu den sogenannten Energiegrossverbrauchern (§10 EnergieG). Zur Reduktion des Energieverbrauchs werden laufend Massnahmen umgesetzt.

Mit der Förderbandanlage besteht eine effiziente und energetisch optimale Lösung für den Transport des mineralischen Rohstoffs ins Werk.

### 8.3.2 Projektauswirkungen

Der Energiebedarf für den Abbaubetrieb resultiert im Wesentlichen aus dem Strombedarf für die Brecheranlage. Die Förderbandanlage läuft energieneutral ins Tal.

Gegenüber dem heutigen Betrieb resultiert mit der Erweiterung des Abbauperimeters keine Erhöhung des Energieverbrauchs.

### 8.3.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Aus wirtschaftlichen Überlegungen ist der Gesuchsteller ständig bemüht, den Energieverbrauch am Standort zu senken.

### 8.3.4 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen bezüglich Energie sind relevant. Die notwendigen Untersuchungen im Rahmen der UVP konzentrieren sich auf die Betriebsphase.

## 8.4 Umweltbereich Erschütterungen

### 8.4.1 Ausgangszustand

Im Steinbruch Gabenchopf wird der mineralische Rohstoff stufenweise abgetragen. Sprengungen sorgen dafür, dass ein Teil der Stufe aus dem Gebirgsverband gelöst und vorzerkleinert wird. Aus den wöchentlichen Abbausprengungen im Steinbruch resultieren Erschütterungen und Körperschallimmissionen im unmittelbaren Umfeld und in der Umgebung. Das Abbaugebiet liegt zu allen Siedlungsgebieten (Remigen, Mandach und Villigen) in mind. 1km Abstand. In mindestens 2 km Entfernung zum Steinbruch befindet sich das in der Industrie- und Gewerbezone an der Aare liegende Paul Scherrer Institut (PSI). Der Einfluss des Materialabbaus bzw. der Sprengarbeiten im Steinbruch auf die erschütterungsempfindlichen Forschungstätigkeiten des PSI kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt als sehr gering eingestuft werden und beeinträchtigt diese nicht.

Grundsätzlich können zwei relevante Erschütterungseinwirkungen unterschieden werden, die unterschiedlich beurteilt werden müssen: Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude und Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen.

Die durch die Abbausprengungen verursachten Erschütterungen werden seit Jahrzehnten überwacht und überschreiten die geltenden Normwerte nicht.

### 8.4.2 Projektauswirkungen

Das Abbaugebiet wird in Richtung Westen erweitert. Die Abbaumenge sowie die Anzahl Sprengungen bleiben konstant. Durch die örtliche Verlagerung der Abbauaktivität wird nach heutiger Einschätzung mit keinen nennenswerten Veränderungen bezüglich der Erschütterungen und Körperschallimmissionen in der unmittelbaren Umgebung, in den Nachbargemeinden oder im Areal des PSI gerechnet.

### 8.4.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Die angewandten Sprengmethoden werden laufend verbessert, die Mitarbeiter weitergebildet und neue Methoden sowie Materialen auf ihren Einsatz überprüft.

Die Überwachung wird fortgesetzt. Die massgeblichen Richtwerte gemäss SN 640 312 und die Anhaltswerte gemäss Deutscher Norm DIN 4150/2 sind einzuhalten.

#### 8.4.4 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und Körperschall sind relevant. Die notwendigen Untersuchungen im Rahmen der UVP konzentrieren sich auf die Betriebsphase.

### 8.5 Umweltbereich Grundwasser

#### 8.5.1 Einleitung, Grundlagen und Zielformulierung, Ausgangszustand

Als Grundlagen dienen die Untersuchungen im Zusammenhang mit dem bisherigen Abbau sowie die seit 2005 durch die Dr. Heinrich Jäckli AG betreute Grundwasserüberwachung im Bereich des Steinbruches Gabenchopf. Das im Gebiet des Villiger Geissberges vorhandene Felsgrundwasser liegt im Zustrombereich der Quellen Choleren (Gemeindegebiet Remigen, Re 2), Im Röt (Gemeindegebiet Mettauertal, Ho 10 und Ho 11) und Nübrunnen (Gemeindegebiet Villigen, Vi 9).

Auf Grund der vorhandenen Kenntnisse wird auf allfällige Beeinträchtigungen von Grundwasser und Quellen durch den Abbau hingewiesen und es werden entsprechende Grundwasserüberwachungsmassnahmen (inkl. neue Messstellen) vorbereitet.

Dr. Heinrich Jäckli AG hat hierzu mit Datum vom 4. August 2020 einen Bericht verfasst. Ergänzend wurden 2020/21 Bohrungen für erste hydrogeologische und rohstofftechnische Untersuchungen erstellt und ausgewertet (Bericht Dr. Heinrich Jäckli AG vom 20. Oktober 2021).

*Die Dokumentationen inkl. Beilagen sind im Anhang 12.5 und 12.6 zu finden.*

#### 8.5.2 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen bezüglich Grundwasser sind relevant.

Der Umweltbereich Grundwasser ist in der UVP detailliert zu untersuchen.

## **8.6 Umweltbereich Kulturgüter und Archäologie**

### **8.6.1 Ausgangszustand**

In den beantragten Flächen sind keine denkmalgeschützten Objekte resp. bestätigte Kulturobjekte bekannt. Im Gebiet der Erweiterung sind keine archäologischen Funde registriert.

### **8.6.2 Projektauswirkungen**

Der geplante Materialabbau (im Wald) ist mit grossflächigen Bodeneingriffen verbunden, die bislang unerkannte archäologische Hinterlassenschaften zum Vorschein bringen können.

### **8.6.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen**

Die Kantonsarchäologie ist in die Planung einzubeziehen und archäologische Prospektionen sind vorzusehen.

### **8.6.4 Beurteilung der Ergebnisse**

Die Auswirkungen bezüglich Kulturgüter und Archäologie sind relevant. Die notwendigen Untersuchungen im Rahmen der UVP konzentrieren sich auf die Betriebsphase.

## 8.7 Umweltbereich Landschaft und Ortsbild

### 8.7.1 Einleitung, Grundlagen und Zielformulierung

Der Geissberg (BLN-Objekt 1108 Aargauer Tafeljura) gehört zu den landschaftlich bedeutsamen und ökologisch wichtigsten Lebensräumen im Kanton.

Eine Abbauerweiterung im BLN-Gebiet bedingt, dass die Schutzziele der BLN-Objekte berücksichtigt werden, dass das Vorhaben standortgebunden ist und ein nationales Interesse des Vorhabens resp. die Deckung des Bedarfs von nationaler Bedeutung ausgewiesen wird.

Das Steinbruchareal liegt in der nordwestlichen Ecke des leicht nach Süden geneigten Geissbergplateaus. Mit dem Abbau (seit bald 60 Jahren) hat sich das Gefüge des Naturraumes insfern verändert, als der Anteil der Felswände und Böschungen vergrössert, die natürlichen Platteaulagen im Gegenzug verkleinert wurden.

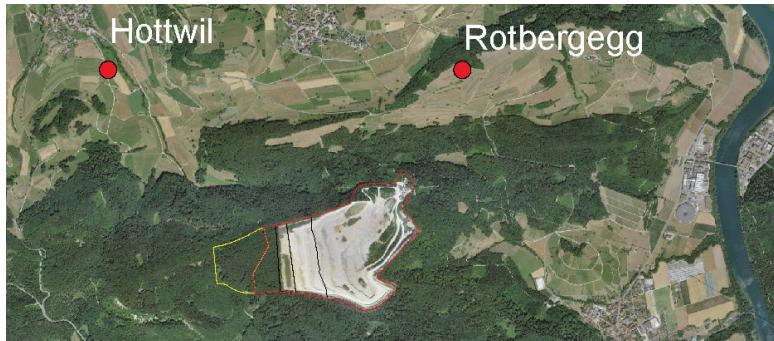
### 8.7.2 Ausgangszustand

Dank der topographischen Lage des Steinbruchs am Geissberg und der kompletten Abschirmung durch die umgebenden Wälder ist grundsätzlich eine geringe Einsehbarkeit gegeben. Vom dicht besiedelten Aaretal und von den umliegenden Dörfern ist der Steinbruch nicht einsehbar. In seiner ganzen Grösse lässt sich der Steinbruch nur von den Grubenrändern oder aus der Luft überblicken.

Einzelne Abbauwände sind von wenigen Standorten aus - je nach Lichtverhältnissen - aus einer gewissen Distanz entweder deutlich oder kaum wahrnehmbar. Mit dem Eingriff an der Nordflanke des Geissberges ist aus der Nähe nur vom erhöhten Standort auf dem gegenüberliegenden Hügelzug (Rotberg) eine erweiterte Einsichtmöglichkeit auf die südliche und westliche Talflanke entstanden. Die hellen freigestellten Bruchflächen insbesondere im Bereich der abgetragenen Kreten treten in Erscheinung. Dank der grossen Sichtdistanz aller weiteren Blickpunkte und der strukturierten Landschaft tritt der Steinbruch aber wenig in Erscheinung.

Der Steinbruch ist aus der Mitteldistanz nur von der Rotbergegg direkt einsehbar. Die Sicht von Norden ist hier primär im Bereich des Einschnitts eingangs des Steinbruchs gegeben. Das fehlende geschlossene Waldkleid auf dem Plateau gibt den Blick frei auf die oberen (südlichen und westlichen) Abbaustufen auf der ganzen Länge des Abbauperimeters.

Die Rekultivierungen in der Ostböschung und auf den exponierten Felspartien beginnen zu wirken.



**Abb. 8.1 Einsehbarkeit - Blickstandorte der Visualisierungen**

Der Standort Rotbergegg liegt rund 750m und der Standort Hottwil rund 1500m vom Steinbruch entfernt.  
rot = bewilligter Abbauperimeter / gelb = Erweiterung West



**Abb. 8.2 Standort Rotbergegg**

Aktueller Zustand (2020)  
Abbau bis und mit Etappe 3



**Abb. 8.3 Standort Rotbergegg**

Ausgangszustand 2030 (Visualisierung)  
Abbau bis und mit Etappe 4



**Abb. 8.4 Standort Hottwil**

Aktueller Zustand (2020)  
Abtrag Nordkrete bis und mit Etappe 3



**Abb. 8.5 Standort Hottwil**

Ausgangszustand 2030 (Visualisierung)  
Abtrag Nordkrete bis und mit Etappe 4

Gegenüber dem heutigen Zustand verlagert sich die westliche Abbaukante bis zum Ausgangszustand der Erweiterung (ca. 2030) nochmals deutlich.

### 8.7.3 Projektauswirkungen

#### Betriebsphase

Die bleibende und sichtbare Landschaftsveränderung ist bereits mit dem vergangenen Abbaueingriff eingetreten. Heute spannen sich die westliche und die südwestliche Abbaukante, die von der Rotbergegg aus zu erkennen sind, so weit auf, dass sie vom Wald an der Nordgrenze des Abaugebiets nicht mehr vollständig abgedeckt werden können. Da das Abaugebiet gegen Westen leicht ansteigt, wird die westliche Kante mit dem Fortschreiten des Abbaus weiterhin über die vorgelagerte, niedere Waldkulisse herausragen.

Von der Rotbergegg aus, wo ein guter Einblick in den Steinbruch möglich ist und vom Feldweg südlich Hottwil aus wird die Etappengrenze bzw. die Teilabsenkung der Nordkrete bis auf Kote 620 m.ü.M. analog der aktuellen Rodungs- und Abbaugrenze in Erscheinung treten.

Mit der Erweiterung wird der Abtrag der Krete nach Westen wandern und entsprechend die helle Abbauwand in ihrer längeren Ausdehnung sichtbar werden.

In Etappe 5 ist gegenüber dem Ausgangszustand noch keine wesentliche, zusätzliche Veränderung des Landschaftsbildes erkennbar. Der Abbau konzentriert sich auf das Zentrum des Areals. Die verlängerte Hauptpiste wird mit der Zeit am Horizont als gerade Rampe erkennbar. Gleichzeitig werden die Felsbänder der oberen Stufen an der südlichen Abbauwand zur Abmilderung des Eingriffs rekultiviert.



**Abb. 8.6 Standort Rotbergegg**

Zwischenstand Abbau/ Ende Etappe 5 (Visualisierung)  
Bestockte Nordkrete mit der Rampe der Hauptpiste



**Abb. 8.7 Standort Rotbergegg**

Zustand max. Abbau/ Ende Etappe 6 vor der Rekultivierung (Visualisierung)  
Abtrag der Nordkrete auf max. Länge

**Abb. 8.8 Standort Hottwil**

Zwischenstand Abbau/ Ende Etappe 5 (Visualisierung)

**Abb. 8.9 Standort Hottwil**

Zustand max. Abbau/ Ende Etappe 6 (Visualisierung)

Absenkung der Nordkrete auf max. Länge

Die Fläche resp. Länge der einsehbaren Abbauwände und Terrassen vergrössert sich mit der Rodung und der Absenkung der Nordkrete im Laufe von Etappe 6 bis zum maximalen Abbau-stand um rund ein Drittel. Aus nordwestlicher Richtung (Hottwil) erscheint die Absenkung der Nordkrete als neue, tiefere Plateaugrenze. Gleichzeitig entwickeln sich die in Etappe 5 erfolg-ten Pflanzungen auf den rekultivierten Bermen der einsehbaren Felsbänder im Süden. Die hel-len Abbauwände werden mit fortschreitender Rekultivierung und mit einsetzender Patinabil-dung infolge natürlicher Alterung farblich weniger auffällig in Erscheinung treten und sich so-mit nach und nach in den landschaftlichen Kontext einfügen.

### **Endzustand**

Mit der fortschreitenden Rekultivierung von Teilflächen und der damit beförderten Eingrünung bis hin zum Endzustand werden die hellen Wände und Böschungen zunehmend immer weni-ger in Erscheinung treten.

Die Geländeoberkante im Bereich der Nordkrete befindet sich nun auf einem tieferen Niveau. Zwischen dieser und dem Plateauniveau ist - aus Blickrichtung Hottwil - eine markante Gelän-denase entstanden. In ihrer Ausprägung weist die nach Westen verlagerte Geländestufe eine Ähnlichkeit zu den im Jura typischen Flue-Formationen auf. Insofern unterstützt die Endgestal-tung eine gute morphologische Einbindung in Form einer neuen, jedoch regionaltypischen Landschaftsstruktur.



**Abb. 8.10 Standort Rotbergegg**  
Rekultivierung/ fiktiver Endzustand (Visualisierung)



**Abb. 8.11 Standort Hottwil**  
Rekultivierung/ fiktiver Endzustand (Visualisierung)

Nach dem Rückbau der Bauten und Anlagen (inkl. Transportband) verbleibt der ehemalige Steinbruch als weit ausladender Talkessel in einer geschlossenen Geländekammer anstelle des ehemaligen Geissbergplateaus.

*Die vollständige Dokumentation "Visualisierung" ist im Anhang zu finden.*

#### 8.7.4 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Die Planung berücksichtigt die gestellten Anforderungen und weist Massnahmen zum Schutz und Minimierung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Landschaftsraum aus. Die Umsetzung der Massnahmen zum Schutz des Landschaftsbildes erfolgt in Form der Rekultivierung gemäss Projekt. Während und nach dem Abbau wird eine Rekultivierung angestrebt, welche auf die Standortgunst des Geissberges Rücksicht nimmt und diese fördert. Der gewählte Abbauperimeter des Steinbruchs Gabenkopf bietet Möglichkeiten zur sinnvollen Endgestaltung des Areals und zur Integration der Abbaustelle in die Landschaft des Tafeljuras (charakteristische Landschaftsformen, Strukturvielfalt, Nachnutzung etc.).

#### 8.7.5 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen der Abbauerweiterung auf das Landschafts- und Ortsbild sind von zentraler Bedeutung bei der Beurteilung der Raum- und Umweltverträglichkeit des Vorhabens bereits auf Stufe Richtplan.

Die ungeschmälerte Erhaltung des BLN-Objekts ist mit der langfristigen Planung (seit 1992) und dem Entscheid zum Abbau der Nordkrete (ENHK-Stellungnahme von 1997) nicht mehr

möglich. Mit der sorgfältigen Abbau- und Rekultivierungsplanung wird sichergestellt, dass die Anforderung der gesetzlich grösstmöglichen Schonung des BLN-Gebietes erfüllt wird.

Das Vorhaben bedeutet eine optimale Nutzung der Lagerstätte und die Fortschreibung eines bereits bestehenden Eingriffs in das Landschaftsbild. Mit dem vorgezogenen Abbau im Zentrum, dem gestaffelten Abtrag der Nordkrete und einer raschen Rekultivierung kann dabei den Schutzzielen des BLN-Objekts hinreichend Rechnung getragen werden.

#### **Vereinbarkeit mit den BLN-SchutzzieLEN (s. Kap. 2.2.3)**

Mit dem fortschreitenden Abbau nach Westen verändert sich das Tafelplateau des Geissbergs. Der Eingriff tangiert einen zusätzlichen Teil der heute noch verbliebenen Krete. Die Auswirkungen beschränken sich im Wesentlichen auf die unmittelbare Umgebung im Norden (Höhenzug Rotbergegg). Aus der Ferne und von Standorten im Westen wird diese Veränderung dank der Waldkulisse und ohne Einsicht in die Grube nur am tieferliegenden Relief erkennbar sein. Die grosse Sichtdistanz und das stark strukturierte Kulturland lassen den Eingriff wenig in Erscheinung treten.

Die neue Geländestufe nimmt Bezug zu den im Jura typischen Flue-Formationen mit steilen Abbruchkanten. Insofern unterstützt die Endgestaltung eine gute morphologische Einbindung in Form einer neuen, jedoch regionaltypischen Landschaftsstruktur.

Eine Einsehbarkeit von den umliegenden Siedlungen und Wohngebieten ist unverändert nicht gegeben. Die Silhouette des Villiger Geissberges bleibt vom Aaretal aus gesehen unverändert.

Durch die bisherige Abbautätigkeit haben sich qualitative Veränderungen eingestellt, die die spezifischen Schutzziele (Charakteristische Wald-Offenlandverteilung sowie naturnahe Lebensräume, insb. Trocken- und Feuchtstandorte) nicht schmälern, sondern diese sogar fördern.

#### **8.7.6 Projektoptimierung/ Alternatives Abbauszenario "Nordkrete"**

Beim alternativen Abbauszenario "Nordkrete" wird der Ausgestaltung des nördlichen Hangkantenbereiches als prägendes Element des BLN-Gebietes gemäss Vorbeurteilung der ENHK (vgl. Kap. 5.1.1 und 6.6) Rechnung getragen. Die Hangkante wird einen sanfteren Anstieg zur ursprünglichen Kretenlinie im Westen hinzeigen. Damit wird eine flache Schulter geschaffen, welche ein typisches Element des Aargauer Tafeljuras und des BLN-Gebietes bildet. Im nachfolgenden Bildvergleich ist die unterschiedliche Ausformung der Hangkante abgebildet.



**Abb. 8.12 Ausformung der Nordkrete gemäss Projekt-skizze**  
(Visualisierung Standort Hottwil)



**Abb. 8.13 Fiktiver Endzustand Projektoptimierung Nordkrete**  
(Visualisierung Standort Hottwil)

Da im Gebiet des Tafeljura auch Schichtstufen mit steil abfallenden Hangkanten an der Stufenstirn (Trauf) zu sehen sind, ist in einer nächsten Phase zu prüfen, welche Ausformung für die Etappen 5 und 6 zu wählen ist.

## 8.8 Lärm

### 8.8.1 Ausgangszustand

Der Steinbruch liegt abseits der Wohnsiedlungen und wird durch das Gelände abgeschirmt. Damit ist eine wesentliche Voraussetzung für einen guten Lärmschutz geschaffen.

### 8.8.2 Projektauswirkungen

Aus den verschiedenen Vorgängen des Abbaubetriebs resultieren Lärmemissionen im Steinbruch wie auch entlang des Förderbands ins Tal. Die Abbaumenge bleibt konstant gegenüber dem bisherigen Betrieb, so dass keine messbare Erhöhung der Lärmelastungen zu erwarten ist.

### 8.8.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm gemäss LSV ist durch die entsprechenden Massnahmen zu gewährleisten.

### 8.8.4 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen bezüglich Lärm sind relevant. Die notwendigen Untersuchungen im Rahmen der UVP konzentrieren sich auf die Betriebsphase.

## **8.9 Luft**

### **8.9.1 Ausgangszustand**

Das Untersuchungsgebiet ist als ländlich einzustufen und als lufthygienisch weniger stark vorbelasteten Raum zu beschreiben.

### **8.9.2 Projektauswirkungen**

Aus dem Steinbruchbetrieb resultieren Staub- und Luftschatstoffemissionen. Die Abbaumenge bleibt gegenüber dem bisherigen Betrieb, so dass keine messbare Erhöhung der Luftbelastungen in der Umgebung zu erwarten ist.

### **8.9.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen**

Die Massnahmen zur Minimierung der Emissionen (Betrieb Förderband, Einhausung staubintensiver Anlagenteile, Erneuerung Maschinen etc.) werden laufend überprüft und fortgesetzt.

### **8.9.4 Beurteilung der Ergebnisse**

Die Auswirkungen bezüglich Luft sind in der Betriebsphase relevant. Die notwendigen Untersuchungen im Rahmen der UVP konzentrieren sich auf die Betriebsphase.

## 8.10 Natur: Flora/ Fauna/ Lebensräume

### 8.10.1 Einleitung, Grundlagen und Zielformulierung, Ausgangszustand

Die Lebensräume (inkl. Artenvorkommen) im aktiven Steinbruchareal und die laufenden Massnahmen zu deren Erhalt bzw. Förderung sind gut dokumentiert.

Aufgrund der Grundlagen und einer ersten groben Erhebung (im Januar 2024) werden im Erweiterungsperimeter potenziell schützenswerte Lebensraumtypen (Orchideenbuchenwald) sowie ein Altholzbestand mit potenziellen Vorkommen an Käfern und Fledermäusen vermutet. Detaillierte Erhebungen sind in den nachgelagerten Verfahren vorgesehen.

### 8.10.2 Projektauswirkungen

Mit der Fortschreibung des Abbaubetriebs sind im bestehenden Abbauperimeter für den Umweltbereich Natur keine neuen ungünstigen Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten, die nicht bereits im laufenden Betrieb inkl. biologische Erfolgskontrollen dokumentiert sind. Mit der Fortschreibung der Rekultivierungsmassnahmen werden die Umweltauswirkungen bezgl. verschiedener Naturschutzaspekte berücksichtigt.

Die Auswirkungen auf schützenswerte Lebensraumtypen und Artenvorkommen im Erweiterungsperimeter können noch nicht beurteilt werden.

### 8.10.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Die Ziele der Rekultivierung bzgl. der Lebensräume und Arten werden wie folgt beschrieben:

- Fläche der dichten, strukturreichen Gebüsche und Niederwaldflächen markant vergrössern, Potential aller geeigneten Standorte nutzen
- Geeignete und ausreichende Laichgewässer bereitstellen für Gelbbauhunkie, Kreuz- und Geburtshelferkröte (Laichgewässer müssen jedes Jahr ohne Unterbrechung bereitstehen)
- Fortpflanzungsgewässer für die nachgewiesenen, gefährdeten Libellenarten erhalten resp. periodisch neu anlegen
- Für Reptilien geeignete Lebensräume bereitstellen (z.B. Blockschuttfächer an sonnenexponierten Lagen)

Die bisherigen Massnahmen werden fortgesetzt. Die angemessenen Massnahmen zum gleichwertigen Ersatz schützenswerter Arten und Lebensräume im Erweiterungsperimeter werden in den nachgelagerten Verfahren definiert.

#### 8.10.4 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen bezüglich der Naturschutzaspekte sind in der Betriebs- und Endphase relevant.

Der Umweltbereich Flora/ Fauna/ Lebensräume ist in der UVP detailliert zu untersuchen.

## 8.11 Oberflächengewässer, Fischerei

### 8.11.1 Ausgangszustand

Es befinden sich im Steinbruchareal keine natürlichen Oberflächengewässer und keine Fischgewässer. Der Meistelbach ist Vorfluter der Steinbruchentwässerung und liegt ausserhalb des Abaugebietes.

### 8.11.2 Projektauswirkungen

Mit dem Abbaubetrieb ändert sich grundsätzlich nichts an der Ableitung des Meteorwassers. Die Entwässerung erfolgt weiterhin über ein Retentions- und Absetzbecken, damit keine Trübstoffe in den Vorfluter (Meistelbach) gelangen.

Mit der Vergrösserung des Abaugebietes und damit des Einzugsgebiets wird es zu einem erhöhten Abfluss kommen, der durch eine Anpassung des Volumens des Absetz- und Retentionsbeckens aufgefangen werden muss.

Mit der Herrichtung des Endzustandes (Rekultivierung) und zunehmender Vegetationsentwicklung auf den aufgefüllten Flächen wird sich das oberflächlich abfliessende Wasser reduzieren.

### 8.11.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Die Entwässerung des Steinbruchs erfolgt weiterhin über vorwiegend offene Gerinne in das Retentions- und Absetzbecken auf der Grubensohle (Details vgl. Kapitel Abwasser und Entwässerung).

Die periodische Überwachung der Oberflächengewässer im Rahmen des Grundwassermanagements ist fortzuführen.

### 8.11.4 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen auf Oberflächengewässer und auf die Fischerei sind in der Betriebsphase relevant. Der Umweltbereich Oberflächengewässer und Fischerei ist in der UVP detailliert zu untersuchen.

## **8.12 Unfälle und Betriebsstörungen**

### **8.12.1 Ausgangszustand**

Als Störfälle sind unplanmässige Ereignisse in Betracht zu ziehen. Zu erwähnen sind: Felssturz/ Rutschungen, unplanmässiger Sprengverlauf, Hochwasser, Oel-Unfälle.

Die Arbeitssicherheit hat höchste Priorität, alle Mitarbeiter und Dritteleister im Werk sowie im Steinbruch werden regelmässig geschult.

### **8.12.2 Projektauswirkungen**

Mit dem fortschreitenden Abbau sind keine neuen Auswirkungen zu erwarten.

### **8.12.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen**

Während des Abbaus wird nach den bereits etablierten Massnahmen verfahren.

### **8.12.4 Beurteilung der Ergebnisse**

Die Gefahren durch Unfälle und Betriebsstörungen sind relevant. Der Umweltbereich Unfälle und Betriebsstörungen ist in der UVP detailliert zu untersuchen.

## 8.13 Wald

### 8.13.1 Ausgangszustand

Die forstlichen Bestände im Erweiterungsperimeter sind mehrheitlich über 100-jährig und weisen relativ hohe Nadelholzanteile auf.

Bemerkenswert ist der grossflächige Tannen- und Buchenbestand der Entwicklungsstufe III (BHD >50cm). Darin und auch am Rand dieses Bestandes sind etliche ökologisch sehr wertvolle dicke Altbäume (Methusalems, TrEi & Bu) mit etlichen Mikrohabitaten sowie etliche dicke stehende Totholzstämme.

Ein grosser Teil der Waldbestände weist keinen erhöhten ökologischen Wert auf.

Es kommen drei ökologisch wertvolle Waldgesellschaften vor: 12a, 12e, 16a. In den LEP des Kt. Aargau aufgenommenen sind: 12e, 16a. Deren Flächenanteil im Gebiet ist klein.

Die Fläche mit der ökologisch wertvollen Waldgesellschaft 16a ist teilweise mit nicht standortstandortgerechten Baumarten (Fi) bestockt.

Im südlichen Bereich (Büechlen) ist als Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung im Wald (NkBW) ein Buchen-Altholzbestand mit ca. 130-jährigen Bäumen beschrieben. Dieser steht in einem Verjüngungsprozess.

Die Abgrenzung des NkBW konnte bei einem Augenschein nicht nachvollzogen werden.



**Abb. 8.14 Übersicht Waldbestand im Erweiterungsperimeter**

Die Abgrenzung des NkBW ist am Bestand nicht mehr ablesbar.

Die Feldaufnahmen Wald sind im Anhang 12.7 dokumentiert.

Rodung und Waldersatz (Realersatz oder Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes) erfolgen im Rahmen des Abbaus am Gabenchopf gekoppelt in Etappen gemäss Projekt. Dank der geplanten Massnahmen wird eine dauerhafte Aufwertung durch Zunahme der Vielfalt an Arten und Lebensräumen im Wald festgestellt.

#### 8.13.2 Projektauswirkungen

Mit der Rodung von rund 11 ha entsteht ein temporärer Verlust an Waldfläche und Lebensräumen, die entsprechend dem Projekt begleitet durch Schutz- und Rekultivierungsmassnahmen wieder ersetzt werden. Der Endzustand berücksichtigt sämtliche waldrechtlichen Anforderungen und Ziele.

Massnahmen zu Gunsten von Arten und Lebensräumen sind im Kapitel 8.10 beschrieben.

#### 8.13.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Die Rekultivierung erfolgt gemäss Projekt.

Gemäss Rekultivierungsplanung sind bzgl. Waldersatz folgende Ziele massgebend:

- Waldboden erhalten
- Gerodete Waldflächen fortlaufend in Etappen durch Ersatzaufforstungen ersetzen

Die Rekultivierungs- bzw. Aufforstungsmassnahmen sowie die Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes erfolgen in mehreren Teiletappen in enger Abstimmung mit der Abteilung Wald und werden von einer Fachperson begleitet. Die Flächen werden auch im Rahmen der biologischen Erfolgskontrolle dokumentiert. Massnahmen zur Optimierung und Pflege aus naturschutzfachlicher Sicht werden laufend umgesetzt.

#### 8.13.4 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen auf das Waldareal sind in der Betriebs- und Endphase relevant. Der Umweltbereich Wald ist in der UVP detailliert zu untersuchen und im Rodungsgesuch darzulegen.

## 8.14 Wildtiere und Jagd

### 8.14.1 Einleitung, Grundlagen und Zielformulierung, Ausgangszustand

Das Planungsgebiet am Geissberg mit den grossflächigen Wäldern ist Lebensraum für verschiedene Wildarten. Das Steinbruchareal ist für das Wild zugänglich, es ist nicht eingezäunt. Aus Sicherheitsgründen (insb. Absturzgefahr bei Abbaukanten, Schiessunfälle auf Betriebsgelände Holcim) wird aktuell auch ausserhalb der Betriebszeiten im Steinbruchareal nicht gejagt.

Dank der bisher im Areal getroffenen Massnahmen wird eine dauerhafte Aufwertung durch neue offene Bereiche anstelle des einst geschlossenen Waldareals festgestellt.

### 8.14.2 Projektauswirkungen

Mit der Rodung des Waldlebensraumes und dem Abbau ändert sich bezüglich der Grösse des Jagdreviers grundsätzlich nichts. Die den Steinbruch umgebenden, ausgedehnten, störungsfreien Waldflächen am Geissberg bilden weiterhin wertvolle Einstandsgebiete für Reh und Gämse.

Mit den Steinbrucherweiterungen nimmt die jagdbare Fläche grundsätzlich ab. Eine Wertverminderung des gesamten Jagdreviers durch den Abbaubetrieb und die Anpassung des Pachtzinses sind zu berücksichtigen.

Mit Beendigung des Abbaus entfallen der Betrieb und die Einrichtungen im Steinbruchgelände. Mit der vorgesehenen Rekultivierung und Endgestaltung geht eine Aufwertung des Projektgebietes einher.

### 8.14.3 Vorgesehene Umweltschutzmassnahmen

Die Anforderungen zu Jagd und Wildschutz werden laufend bei der Umsetzung der Rekultivierungsmassnahmen mitberücksichtigt.

Das Flächennutzungskonzept sieht in der etappenweisen Rekultivierung bzw. der Endgestaltung im reich strukturierten Gelände sowohl Wald als auch offene Bereiche auf wechselnd geneigten und exponierten Flächen vor. Damit ergeben sich für Wildtiere abwechslungsreiche Einstands- und Äusungsflächen.

Die Passierbarkeit des Steinbruchgeländes wird jederzeit sichergestellt zum einen durch nur

punktuelle Umzäunung von Pflanzflächen zum anderen durch ein lokales Traversierbarmachen von Felswänden.

#### 8.14.4 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswirkungen auf Wildtiere und Jagd sind relevant. Der Umweltbereich Wildtiere und Jagd ist in der UVP detailliert zu beschreiben.

## **8.15 Übrige Umweltbereiche**

### **8.15.1 Altlasten und Abfälle**

Im Erweiterungsperimeter sind keine mit Abfällen belasteten Materialien im Sinne der Altlasten-Verordnung (AltIV) zu erwarten.

Die geogene Cadmiumbelastung des Bodens wird im Umweltbereich Boden behandelt.

Der Umweltbereich Altlasten und Abfälle ist für das vorliegende Projekt nicht relevant. Es sind keine Auswirkungen zu erwarten. Nähere Untersuchungen sind deshalb nicht erforderlich.

### **8.15.2 Landwirtschaft**

Der Umweltbereich Landwirtschaft ist für das vorliegende Projekt nicht relevant. Es sind keine Auswirkungen zu erwarten. Nähere Untersuchungen sind deshalb nicht erforderlich.

### **8.15.3 NIS**

Der Umweltbereich NIS ist für das vorliegende Projekt nicht relevant. Es sind keine Auswirkungen zu erwarten. Nähere Untersuchungen sind deshalb nicht erforderlich.

## 8.16 Gesamtbeurteilung

Die Hauptaussagen der Umweltverträglichkeitsprüfung 1999 bzw. 2018 sind für die Abbauerweiterung West auch heute noch gültig.

Die Erweiterung West des Steinbruchs Gabenchopf hat Auswirkungen auf die Umwelt, die sich anhand der heutigen Situation im bestehenden Steinbruch relativ gut abschätzen lassen. In zahlreichen Umweltbereichen entsprechen die Ergebnisse den Auswirkungen, die vom gegenwärtigen Betrieb her bekannt sind.

Eine weitergehende Rohstoffnutzung beim bestehenden Steinbruch ist raumplanerisch und bezogen auf die Landschafts- und Umweltauswirkungen zweckmäßig. Die sorgfältige Planung stellt den bestmöglichen Kompromiss aus der optimalen Nutzung der Lagerstätte bei gleichzeitig grösstmöglicher Schonung des BLN-Objektes dar.

Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens (UVP) werden für alle festgestellten, umweltbelastenden Auswirkungen des Projektes stufengerecht Lösungen resp. Massnahmen zu deren Vermeidung oder Verminderung in das Projekt eingearbeitet.

## 9 Rodungsgesuch

Die gesamte Erweiterungsfläche im Umfang von 11 ha ist Waldareal.

Angesichts der Bedeutung des Vorhabens und dessen Standortgebundenheit sind die Voraussetzungen für eine Rodung voraussichtlich gegeben.

Für die Abbauerweiterung ist dasselbe Vorgehen vorgesehen wie bei den vorangegangenen Etappen. Rodung und Waldersatz (Realersatz oder Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes) erfolgen gekoppelt in Etappen gemäss den Projektplänen. Am Ende jeder Etappe werden die rekultivierten Waldersatzflächen ausgewiesen.

Für die Rodung massgebende Pläne (siehe Anhang 12.3):

- 581R-99-102 Ausgangszustand 2030 (Ende Etappe 4)
- 581R-99-103 Rodung und Waldersatz Etappe 5
- 581R-99-104 Rodung und Waldersatz Etappe 6
- 581R-99-105 Fiktiver Endzustand

Das Rodungsgesuch ist mit den Unterlagen zur Vorprüfung der Nutzungsplanänderung definitiv einzureichen.

## 10 Planungsablauf

### 10.1 Verfahrensschritte zur Anpassung des Richtplanes

#### Antrag Festsetzung Erweiterungsgebiet

Der Gesuchsteller erarbeitet ein Dossier mit folgenden Inhalten:

- Projektskizze: Abbau und Rekultivierung
- Erläuterungsbericht nach Art. 7 RPV
- Bericht zur Umweltsituation (BUS) = vereinfachter UVB nach UVP-Richtlinien
- Rodungsgesuch

Die Unterlagen werden via Gemeinde beim Kanton eingereicht zur fachlichen Beurteilung (Vorprüfung). Der Kanton reicht die Unterlagen beim Bund zur Stellungnahme ein.

Hierbei sind die drei nachstehenden Aspekte relevant:

- Beurteilung BAFU bzw. ENHK zum Vorhaben im BLN
- Anfrage bei BAFU, Abt. Wald zum Rodungsgesuch im Umfang von 11ha
- Anhörung BfE zur Vereinbarkeit Abbau mit geol. Tiefenlager

Die Rückmeldungen aus der Vorprüfung wurden ausgewertet und der Antrag ergänzt und bereinigt.

Die Anpassung des Richtplanes erfolgt in folgenden Schritten (Kap. G4 RP Kt. AG):

- Begehren um Anpassung des Richtplanes durch die Gemeinde
- Regierungsrat erstellt den Entwurf des Richtplanes (Signatur im RP)
- Vernehmlassungs- und Mitwirkungsverfahren (ca. 3 Monate)  
Auswertung Anhörung und Bereinigung des Antrages
- Verabschiedung der Botschaft zuhanden des Grossen Rats durch den Regierungsrat
- Beschluss des Grossen Rats  
(ev. mit Auflagen zHd. der weiteren Verfahrensschritte)
- Genehmigung durch den Bund

Nach dem Richtplanverfahren folgen die weiteren Verfahrensschritte

- Nutzungsplananpassung und Baugesuchsverfahren  
inkl. Rodungsgesuch und UVB

## 10.2 Verfahrensschritte bis zur Bewilligung

Es sind folgende Schritte vorzusehen:

- Nutzungsplananpassung
  - Planungsbericht mit UVB (VU) und Rodungsgesuch: Erweiterung Materialabbauzone
  - Vorprüfung Kanton, Anhörung BAFU
  - Mitwirkung und öffentliche Auflage
  - Beschluss Gemeindeversammlung
  - Genehmigung Regierungsrat
- Baubewilligungsverfahren
  - Abbau und Rekultivierungsprojekt mit UVB (HU): Abbaugesuch mit Rodungsbewilligung
  - Mitwirkung und öffentliche Auflage
  - Abbaubewilligung Kanton
  - Baubewilligung Gemeinde

Die Festsetzung im Richtplan ist Voraussetzung für die Behandlung in der Nutzungsplanung. Nach der Festsetzung des Standorts der Erweiterung Steinbruch Gabenchopf im Richtplan braucht es für den Rohstoffabbau eine Ausweitung der bestehenden Materialabbauzone.

Für das Nutzungsplanverfahren wird ein Vorprojekt mit der UVB- Voruntersuchung – wo die relevanten Umweltaspekte behandelt werden – erarbeitet. Für die betroffenen Waldflächen ist eine Rodungsbewilligung erforderlich. Das BAFU ist anzuhören (Fläche > 5'000 m<sup>2</sup>).

Das nachfolgende Baubewilligungsverfahren umfasst das Projekt mit der UVB- Hauptuntersuchung.

Parallel zum ordentlichen Planungsverfahren bleibt Holcim mit Behörden, Bevölkerung, Grundeigentümern und Interessengruppen im Austausch und sorgt so dafür, dass die verschiedenen Anliegen möglichst gut berücksichtigt werden können.

## 11 Antrag zur Festsetzung

Gestützt auf den vorliegenden Bericht stellt Holcim den Antrag die Westerweiterung des Steinbruchs Gabenchopf im Kantonalen Richtplan festzusetzen. Damit kann die kurzfristige Rohstoffsicherung des Zementwerkes Siggenthal gewährleistet werden und der Steinbruch ab heute noch rund 25 Jahre betrieben werden.

Die beantragte Richtplanfestsetzung ist Voraussetzung für die nachfolgenden Planungsstufen.

Die Begleitgruppe Gabenchopf und die betroffenen Gemeinden sind orientiert über das Erweiterungsvorhaben und sind mit der Einreichung der Unterlagen einverstanden.

Bearbeitung:

Sabine Coradi Nock - Landschaftsarchitektin HTL BSLA  
Joachim Wartner - Dipl.-Ing. Landschaftsplaner TU BSLA/ SIA  
Nico Lehmann – dipl. Geograf FSU  
Beatrice Beer - BSc FHO Landschaftsarchitektur

Wettingen, 26. November 2024

SKK Landschaftsarchitekten AG



Nico Lehmann



Sabine Coradi Nock

Würenlingen, 26. November 2024

Bauherrschaft Holcim (Schweiz) AG



Thomas Brühlmann  
(Werkleiter Zementwerk Siggenthal)



Mitchella Mazur  
(Manager Circular Economy)

## 12 Anhang

### 12.1 Übersicht Bewilligungen (1998 bis 2019)

- Abbaubewilligung inkl. Umweltverträglichkeitsprüfung  
(mit Datum vom 02.09.1998 resp. 23.12.1998)
- Generelle Rodungsbewilligung  
(mit Datum vom 22.12.1998)
- Freigabe Rodung 2. Etappe 2007-2015  
(mit Datum vom 21.02.2006)
- Freigabe Rodung 2. Etappe 2007-2015 (geändert / flächengleicher Abtausch)  
(mit Datum vom 05.03.2010)
- Freigabe der Teilfläche „Insel“ (Sicherheitsabbau)  
(mit Datum vom 17.02.2011)
- Anpassung der Abbauzone (flächengleicher Abtausch Etappengrenze 2022)  
(mit Datum vom 06.08.2012)
- Freigabe Rodung 3. Etappe 2015-2022  
(mit Datum vom 24.09.2013)
- Teiländerung Nutzungsplanung (Etappe 4)  
(mit Datum vom 15.11.2017)
- Freigabe Abbau Etappe 4  
(mit Datum vom 04.03.2019)

## 12.2 Alternativstandortprüfung

Tabellen Anhang B1 und C1 der BPUK-Planungshilfe

- Geo-ökonomische Kriterien
- Schutz- und raumnutzungsorientierte Kriterien

## Geo-ökonomische Standortsuche

## Anhang B1 - Geo-ökonomischer Kriterienkatalog

Geo-ökonomische Kriterien			Quantitative Bewertung Punkte [Pt] von 10 bis 100 in 10er Schritten gemäss Bewertungssystem in Anhang B2									
			Vordefiniert e		Standort 1 (Gabekopf)		Standort 2 (Musital)		Standort 3 (Ibergig)		Standort 4 (Bützberg)	
	Haupt-Gewichtung	Unter-Gewichtung	[Pt]	Bemerkungen	[Pt]	Bemerkungen	[Pt]	Bemerkungen	[Pt]	Bemerkungen	[Pt]	Bemerkungen
Hauptkriterien												
	Unterkriterien											
Geologische Parameter I	GP1	Qualität des Kalksteins zur potenziellen Nutzung	30	50	100	Solide Informationsgrundlage, basierend auf chemischen Untersuchungen	100	Solide Informationsgrundlage, basierend auf chemischen Untersuchungen	100	Schwache Informationsgrundlage. Annahme, da sich der Standort in den gleichen geologischen Formationen wie Standorte 1 & 2 befindet	100	Schwache Informationsgrundlage. Annahme, da sich der Standort in den gleichen geologischen Formationen wie Standorte 1 & 2 befindet
	GP2	Qualität des Mergels zur potenziellen Nutzung		30	100	Solide Informationsgrundlage, basierend auf chemischen Untersuchungen	100	Solide Informationsgrundlage, basierend auf chemischen Untersuchungen	100	Schwache Informationsgrundlage. Annahme, da sich der Standort in den gleichen geologischen Formationen wie Standorte 1 & 2 befindet	100	Schwache Informationsgrundlage. Annahme, da sich der Standort in den gleichen geologischen Formationen wie Standorte 1 & 2 befindet
	GP3	Genaugigkeit der kartographischen Grundlagen		10	100	Genaue und aktuelle kartographischen Grundlagen	100	Alte kartographische Grundlagen	60	Keine (über swisstopo hinausgehenden) kartographischen Grundlagen	60	Keine (über swisstopo hinausgehenden) kartographischen Grundlagen
	GP4	Genaugigkeit der Grundlagen über die petrographische Eignung		10	100	Genaue und aktuelle geologischen Untersuchungen	100	Alte geologische Untersuchungen	30	Keine geologischen & petrographischen Informationen vorhanden	30	Keine geologischen & petrographischen Informationen vorhanden
Teilsumme geologische Parameter I				30				30		26.7	26.7	
Geologische Parameter II	GP5	Ausreichende Mächtigkeit und Gesamtkubatur der Nutzschicht für Kalkstein (Potenzial)	20	25	100	Nutzpotential mindestens 90 Jahre	100	Nutzpotential ca. 73 Jahre	100	Realistischer Perimeter < 20 Jahre, ansonsten Eingriff in BLN Gebiet und Nähe zu Wohngebieten oder sehr hohe Überlagerungen.	100	Realistischer Perimeter mit Mindestabstand von 250 m zu Wohngebieten und Kulisse ergibt eine geschätzte Lebensdauer von 22 Jahren
	GP6	Ausreichende Mächtigkeit und Gesamtkubatur der Nutzschicht für Mergel (Potenzial)		25	100	Nutzpotential mindestens 50 Jahre	100	Nutzpotential ca. 123 Jahre	90	Realistischer Perimeter ca. 40 Jahre, ansonsten Eingriff in BLN Gebiet und Nähe zu Wohngebieten oder sehr hohe Überlagerungen.	90	Realistischer Perimeter mit Mindestabstand von 250 m zu Wohngebieten und Kulisse ergibt eine geschätzte Lebensdauer von 41 Jahren
	GP7	Anteil an ungeeigneten Rohmaterialien		10	100	100 % des Materials kann verwendet werden	30	Gemäss geologischen Daten grosse Überlagerung an Molasse & Quartär (> 10 % des Gesamtvolumens)	30	Die geologische Karte lässt Überlagerungen von mehreren Metern erwarten. Unter Annahme von 6 m quartären Überlagerung ergibt das > 10 % des Gesamtvolumens	100	Die geologische Karte zeigt lokal Hinweise auf quartäre Überlagerung. Geschätzter Anteil des Gesamtvolumens < 5 %
	GP8	Ungeeignete Rohmaterialien gut separat abbaubar (wenig tektonische Störungen)		10	100	Klare Trennung zwischen Boden und Kalk- /Mergelschichten	100	Klare Trennung zwischen Abraum (Boden, Quartär, Molasse) und Kalk- /Mergelschichten	100	Klare Trennung zwischen Abraum (Boden, Quartär) und Kalkschichten	100	Klare Trennung zwischen Boden und Kalk- /Mergelschichten
	GP9	Tektonische Komplikationen (Brüche, Überschiebungen) oder Verwitterung fehlen im Abaugebiet oder sind nicht hinderlich für den Abbau		10	100	Keine tektonischen Komplikationen bekannt	100	Keine tektonischen Komplikationen bekannt	100	Keine tektonischen Komplikationen auf geologischer Karte vermerkt	100	Keine tektonischen Komplikationen auf geologischer Karte vermerkt
	GP10	Geländestabilität wird durch den Abbau nicht wesentlich verringert und die Sicherheit beim Abbau ist gewährleistet		20	100	Nutzschichten fallen < 30° ein	100	Nutzschichten fallen < 30° ein	100	Nutzschichten fallen < 30° ein	100	Nutzschichten fallen < 30° ein
Teilsumme geologische Parameter II				100				18.6		13.1		
Erschliessung	ER1	Gute Erschliessung vom Abaugebiet zum Werk möglich (Strasse, Förderband)	20	90	100	Gute Erschliessung möglich, komplette Infrastruktur (Förderband) vorhanden	80	Lange Transportdistanz. Transport über Bahnstrecke (Kapazität und Verlad schwierig) oder über LKW (grosse Widerstände erwartet)	80	Keine Infrastruktur vorhanden. Erschliessung mittels Förderband / Seilbahn erschwert möglich	80	Keine Erschliessung / Infrastruktur vorhanden. Transport mittels LKW nur mit Ortsdurchfahrt durch Remingen möglich. Grosse Widerstände zu
	ER2	Deponieraum für ungeeignete Rohmaterialien vorhanden		10	100	Kein Abraum, 100 % des Materials kann verwertet werden.	90	Abraum kann am Abbaustandort eingebaut werden.	70	Geologische Karte gibt Hinweis auf Abraummateriale. Aufgrund der Steinbruchdimensionen ist Abraum während dem Abbau schwierig zu lagern und einzubauen.	90	Abraum kann am Abbaustandort eingebaut werden.
Teilsumme Erschliessung				100				16.2		15.8		
Betriebs-wirtschaftliche Parameter	BW1	Investitions- und Betriebskosten (ROI)	30	80	100	Gesamte Infrastruktur vorhanden und kann kostengünstig betrieben werden.	80	Erschliessung teilweise vorhanden aber sehr weit (> 5 km). Transportkosten sehr hoch, fraglich, ob Abbaustandort kostengünstig betrieben werden kann.	80	Keine Erschliessung zum Abbaustandort vorhanden, aber nicht weit (< 5 km).	80	Keine Erschliessung zum Abbaustandort vorhanden, Fahrdistanz ca. 8 km
	BW2	Technische Realisierungsdauer (ohne Bewilligungsverfahren)		20	100	Erweiterung jederzeit aus bestehendem Abbau möglich	80	Keine Erschliessung vorhanden, Förderband zu Bahnhanschluss nicht vorhanden, Bahnhanschluss müsste ausgebaut werden. Sehr aufwändige Erschliessung.	80	Keine Erschliessung vorhanden und aufwändig zu realisieren (Förderband / Seilbahn)	80	Keine Erschliessung vorhanden und aufwändig zu realisieren.
Teilsumme betriebswirtschaftliche Parameter				100				30		24		
Summe geo-ökonomische Kriterien				100.0				88.8		79.6		
										24		
										81.4		

**Schutz- und raumnutzungsorientierte Standortsuche**

**Anhang C1 - Schutz- und raumnutzungsorientierter Kriterienkatalog**

Haupt-kriterien	Unterkriterien	Kate-gorie	Qualitative Bewertung mit Farbcode (gemäß Anhang C2)					
			Standort 1 (Gabenchopf West, Etappe 5u6)		Standort 2 (Musital)		Standort 3 (Iberg)	
<b>Raumplanungsgesetz Kap. 3.1 und Raumplanungsinstrumente Kap. 4</b>								
Kap. 4.1	RP1a	Sachpläne und Konzepte des Bundes (ohne Fruchtfolgefächern)	weiteres Kriterium	Zwischenergebnis Geologisches Standortgebiet für SMA (Schwach und mittelradioaktive Abfälle). Zugangsstollen betroffen. Wurde inzwischen verworfen. Standort steht nicht mehr im Fokus.	Unterkriterium nicht betroffen	Keine	Standort unproblematisch	Zwischenergebnis Geologisches Standortgebiet für SMA (Schwach und mittelradioaktive Abfälle). Zugangsstollen betroffen. Wurde inzwischen verworfen. Standort steht nicht mehr im Fokus.
Kap. 4.1	RP1b	Sachplan Fruchtfolgefächern	potentielles Ausschlussgebiet	Keine	Standort unproblematisch	FFF1: ca. 10 ha FFF2: ca. 12 ha	Standort kritisch	Keine
Kap. 4.2	RP2	Kantonale Richtpläne	weiteres Kriterium	Richtplaneintrag für - Vororientierung mögliche Erweiterung Steinbruch (Zeithorizont bis 2045) - NkBW (siehe NH6 und WA2) - Regionaler Naturpark (Jurapark), (siehe NH5b) - Wildtierkorridore: Nationale Ausbreitungsachse (siehe NH3) - Wanderweg (siehe NU1)	Unterkriterium nicht betroffen	Richtplaneintrag für - Kant. Interessengebiet für Grundwassernutzung (Beeinträchtigung durch Abbau müsste abgeklärt werden). - Landschaft von kantonaler Bedeutung (ca. 13 ha betroffen), (siehe NH7) - NkBW (siehe NH6 und WA2). - NkB (siehe NH6) - Wanderwege (siehe NU1)	Standort problematisch	Richtplaneintrag für - Kant. Interessengebiet für Grundwassernutzung (Beeinträchtigung durch Abbau müsste abgeklärt werden). ansonsten keine Richtplaneinträge, Anträge, Vorgaben
Kap. 4.3	RP3	Kantonale Sachpläne und regionale Richtpläne	weiteres Kriterium	Keine Objekte oder Vorgaben	Standort unproblematisch	Keine Objekte oder Vorgaben	Standort unproblematisch	Keine Objekte oder Vorgaben
Kap. 4.4	RP4	Kommunale und kantonale Nutzungspläne	weiteres Kriterium	Keine Kantonale Nutzungspläne Kommunaler Nutzungsplan: Villigen, 2020: - Zone Wald (siehe WA1) Vorgaben oder Abbaunutzung eingetragen	Unterkriterium nicht betroffen	Keine Kantonale Nutzungspläne Kommunale Nutzungspläne: Rekingen, 2019: - Landschaftsschutzzone - Spezialzone alter Steinbruch (Magerwiese, Pionierstandort, Ruderalfeld, Teiche), (NkB siehe NH6) - Wald (siehe WA1) Baldingen, 1994: - Landschaftsschutzzone - Besonderer Waldstandort - Besonderer Waldrand - Landwirtschaftszonen Tegerfelden, 2014: - Naturschutzzone Wald (ca. 9 ha), (siehe NkBW unter NH6) - Perimeter ehem. Steinbruch (Ziele analog NkB unter NH6) - Archäologische Fundstelle (siehe NH8) - Historische Verkehrswege (siehe	Standort kritisch	Keine Kantonale Nutzungspläne Kommunale Nutzungspläne: - Würenlingen, 2016 und Untersiggenthal, 2019: - Zone Wald (siehe WA1) Keine Vorgaben oder Abbaunutzung eingetragen

Natur- und Heimatschutzgesetz Kap. 3.2									
Kap. 3.2.2.1	NH1a	Bundesinventare nach Art. 5 NHG: BLN (Inventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung)		BLN 1108 Aargauer Tafeljura (betroffene Schutzziele: Silhouetten des Tafeljura, Schichtstufenrelief). Einsehbarkeit des Abbaugebietes ist auf wenige Standorte beschränkt.	Keine		Keine		BLN 1108 Aargauer Tafeljura (betroffene Schutzziele: Silhouetten des Tafeljura, Schichtstufenrelief). Markante Erhebung. Erfordert detaillierte Landschaftliche Beurteilung.
Kap. 3.2.2.1	NH1b	Bundesinventare nach Art. 5 NHG: ISOS (Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz)		Keine	Keine		Keine		Keine
Kap. 3.2.2.1	NH1c	Bundesinventare nach Art. 5 NHG: IVS (Inventar hist. Verkehrswegs Schweiz)		Nationale und regionale Bedeutung: Keine Lokale Bedeutung: Perimeter grenzt im Süden an historischen Verlauf an. (nur nationale Objekte sind geschützt)	Nationale Bedeutung: keine Regional mit viel Substanz: Strecke Tegerfelden - Rekingen Lokale Bedeutung mit Substanz: Strecke Ober Baldingen - Rekingen (nur nationale Objekte sind geschützt)		Keine		Nationale Bedeutung: Keine Lokale Bedeutung: lokale Substanz (wenig) und hist. Verlauf tangiert. (nur nationale Objekte sind geschützt)
Kap. 3.2.2.2	NH2a	Biotoptinventare von nationaler Bedeutung nach Art. 18a NHG: Auen, Amphibienlaichgebiete, Trockenwiesen und -weiden TWW		Keine	Amphibienlaichgebiete von nat. Bedeutung, Ortsfeste Objekte (ca. 1/2 des Abbauperimeters betroffen) Ersatzmassnahmen möglich (während Abbau und nach Rekultivierung)		Keine		Keine
Kap. 3.2.2.2	NH2b	Biotoptinventare von nationaler Bedeutung nach Art. 18a NHG: Hoch- und Übergangsmoore, Flachmoore		Keine	Keine		Keine		Keine
Kap. 3.2.2.3	NH3	Schutzwürdige Lebensräume nach Art. 18 Abs. 1bis NHG (unter Berücksichtigung der schützenswerten Arten) und Wildtierkorridore		-Potentielle schützenswerte Lebensräume (Wald) müsste näher abgeklärt werden. - Wildtierkorridore: Nationale Ausbreitungsachse - Grundlage für Richtplananpassung. Müsste in UVB geprüft werden. Keine gravierende Einschränkung der Durchlässigkeit (keine Arbeiten nachts). Umgehung des Steinbruches durch Wild möglich <i>(Waldgebiet)</i>	-Potentielle schützenswerte Lebensräume (Wald) müsste näher abgeklärt werden.		- Potentielle schützenswerte Lebensräume (Wald) müsste näher abgeklärt werden.		- Potentielle schützenswerte Lebensräume (Wald) müsste näher abgeklärt werden. - Wildtierkorridore: Nationale Ausbreitungsachse - Grundlage für Richtplananpassung. Müsste in UVB geprüft werden. Keine gravierende Einschränkung der Durchlässigkeit (keine Arbeiten nachts). Umgehung des Steinbruches durch Wild möglich <i>(Waldgebiet)</i>
Kap. 3.2.2.4	NH4	Moorlandschaften nach Art. 23b NHG		Keine	Keine		Keine		Keine
Kap. 3.2.2.5	NH5a	Pärke von nationaler Bedeutung: Schweizerischer Nationalpark (Nationalparkgesetz), Nationalpark Kernzone (Art. 17 PÄV), Naturerlebnispark Kernzone (Art. 23 PÄV)		Keine	Keine		Keine		Keine
Kap. 3.2.2.5	NH5b	Pärke von nationaler Bedeutung: Nationalpark Umgebungszone (Art. 18 PÄV), Regionaler Naturpark (Art. 19 PÄV), UNESCO-Weltkulturerbe, UNESCO-Biosphäre, Naturerlebnispark Übergangszone (Art. 24 PÄV)		Regionaler Naturpark (Jurapark): Einsehbarkeit in Abbaugebiet gering. Parkinteressen können gewahrt werden. Kaum Lärmemissionen.	Keine		Keine		Regionaler Naturpark (Jurapark): Wanderroute mit Römerrebbberg "Verdünnen" am Hangfuß bei Remigen sowie "Reb- und Kulturweg": Lärmemissionen durch LKW-Transport und Sprengungen.
Kap. 3.2.1	NH6	Kantonale und kommunale Naturschutzgebiete		- NkBW, ca. 2 ha, ca. 14 % Anteil an zusammenhängendem NkBW  Ersetzbarkeit, insbesondere nach Rekultivierung und allenfalls Aufwertung des gesamten Lebensraumes müsste genauer geprüft werden.	- NkBW ca. 9 ha und 13 ha, ca. 66 % und 89 % Anteil an zusammenhängendem NkBW  - NkB: Ganze Fläche Musital, ca. 31 ha betroffen (Rekultivierte Fläche des ehemaligen Abbaugebietes).		Keine		- NkBW ca. 15 ha, ca 14 % Anteil an zusammenhängendem NkBW  Ersetzbarkeit, insbesondere nach Rekultivierung und allenfalls Aufwertung des gesamten Lebensraumes müsste genauer geprüft werden.
Kap. 3.2.1	NH7	Kantonale und kommunale Landschaftsschutzgebiete		Keine	Landschaft von kantonaler Bedeutung (ca. 13 ha von insgesamt ca 57 ha der Landschaft im Gebiet Baldingen)		Keine		Keine

Kap. 3.2.1 / Kap. 3.2.3	NH8	Planungsgrundlagen zu Landschafts-/Ortsbild, geschichtlichen Stätten, Natur-/Kulturdenkmälern und Wissenschaftliche Inventare (z.B. Geomorphologische, archäologische, paläontologische Inventare)	Kantonales geomorphologisches Inventar (Geissberg bei Villigen)		Kantonales geomorphologisches Inventar. Archäologische Fundstellen.		Keine		Keine	
<b>Waldgesetz Kap. 3.3</b>										
Kap. 3.3	WA1	Waldareal (Art. 5 WaG, Art. 4 und 5 WaV)		Waldfläche: 11 ha, ca. 1.5 % des Waldareals (Waldareal Geissberg ca. 7 km2). Teil- Wiederaufforstung nach Abbauende. Betroffene Waldfunktion: Lebensraum und Holzproduktion.		Waldfläche: ca 67 ha, ca. 14 % des Waldareals (je nach Wahl des Gesamt-Waldareal-Perimeters). Teil- Wiederaufforstung nach Abbauende. Betroffene Waldfunktion: Lebensraum, Erholung und Holzproduktion.		Waldfläche ca. 35 ha, ca. 2.5 % (Zusammenhängendes Waldareal ca. 14.5 km2). Teil- Wiederaufforstung nach Abbauende. Betroffene Waldfunktion: Lebensraum und Holzproduktion.		Waldfläche 24 ha, ca. 16 % des Waldareals (Waldareal Bützberg ca. 1.5 km2). Teil- Wiederaufforstung nach Abbauende. Betroffene Waldfunktion: Lebensraum und Holzproduktion.
Kap. 3.3	WA2	Waldreservate (Art. 20 WaG, Art. 41 WaV)		Kein Naturwaldreservat		Kein Naturwaldreservat		Naturwaldreservat Flue-Halde ist am westlichen Rand des Projektperimeters marginal betroffen. Projektperimeter erst grob skizziert.	!	Kein Naturwaldreservat
<b>Gewässerschutzgesetz Kap. 3.4</b>										
Kap. 3.4	GS1	Grundwasserschutzzonen (Art. 20 GSchG, Art. 29 GSchV), Grundwasserschutzareale (Art. 21 GSchG, Art. 29 GSchV), Gewässerschutzbereiche (Art. 19)		Keine. Jedoch Quellfassungen im Umfeld vorhanden.		Keine Jedoch Quellfassungen im Umfeld vorhanden.		Keine Jedoch Quellfassungen im Umfeld vorhanden.		Keine
Kap. 3.4	GS2	Gewässerraum (Art. 36a GSchG, Art. 41 GSchV)		Keine		Musitalbach und "Entwässerungsrinne" des ehem. Steinbruches. Kann in der Endgestaltung wieder offen gelegt		Keine		Keine
<b>Umweltschutzgesetz Kap. 3.5</b>										
Kap. 3.5	US1	Lärmschutz		Distanz zur Siedlung ohne Relevanz. Größtenteils abgeschirmt durch Gelände.  Material wird per Förderband zum Zementwerk transportiert. Geringe Lärmbelastung. Abtransport vom Zementwerk aus ist nicht Gegenstand dieser Prüfung (Bewilligung Zementwerk).		Distanz Luftlinie zu Siedlungen: ca. 1 km zu Baldingen. Für Rekingen ohne Relevanz/abgeschirmt.  Förderband zu Bahnanschluss müsste aufgebaut werden. Sehr aufwändige Erschließung.  Transport von Abbaumenge per LKW zum Zementwerk in Würenlingen über Rekingen, Bad Zurzach, Tegerfelden, Döttingen und Siggenthal Station. Distanz: 16 km. Viele Ortschaften betroffen.		Distanz Luftlinie zu Siedlungen: 400 m zu Wohngebiet Würenlingen, ca. 1.5 km zu Stilli. Gestaltungsmöglichkeit einer Kulisse gegen Westen und Süden. Lärmbelastung gegen Norden (Würenlingen) unklar.  Transport von Abbaumenge per LKW zum Zementwerk in Würenlingen über Würenlingen und Siggenthal Station. Distanz: 2,5 km Erschließung mittels Förderband / Seilbahn erschwert bis unmöglich.		Distanz Luftlinie zu Siedlungen: ca. 500 m zu Remigen. Abschirmung durch Gelände evtl. möglich ("Nase" stehen lassen).  Transport von Abbaumenge per LKW zum Zementwerk in Würenlingen über Remigen, Stilli und Siggenthal Station. Distanz: 8 km. Lärm durch LKW-Transporte.
Kap. 3.5	US2	Erschütterungen		Keine Veränderung zum jetzigen Zustand wahrscheinlich. Abbausprengeungen überschreiten Grenzwerte nicht.		Wahrnehmbarkeit von Abbausprengeungen in der Ebene Baldingen wahrscheinlich, in den umgebenden Siedlungen		Wahrnehmbarkeit von Abbausprengeungen in umgebenden Siedlungen wahrscheinlich/Normüberschreitung zu Würenlingen und Siggenthal Station (siehe US1). LKW künftig strombetrieben?		Wahrnehmbarkeit von Abbausprengeungen in umgebenden Siedlungen mögliche/Normüberschreitung zu prüfen. Remigen Stilli und Siggenthal Station betroffen (siehe US1). LKW künftig strombetrieben?
Kap. 3.5	US3	Lufthygiene		Bewertung Fahrdistanz: Keine Staubentwicklung (Förderband).		Variante LKW: Fünf Dörfer betroffen (siehe US1). LKW künftig strombetrieben?				
Kap. 3.5	US4	Bodenschutz (qualitativ und quantitativ)		Gewachsener Boden wird abgetragen. Erfordert Massnahmen im Rahmen einer bodenkundlicher Baubegleitung.		Gewachsener Boden wird abgetragen. Erfordert Massnahmen im Rahmen einer bodenkundlicher Baubegleitung.		Gewachsener Boden wird abgetragen. Erfordert Massnahmen im Rahmen einer bodenkundlicher Baubegleitung.		Gewachsener Boden wird abgetragen. Erfordert Massnahmen im Rahmen einer bodenkundlicher Baubegleitung.
<b>Jagdgesetz Kap. 3.6</b>										
Kap. 3.6	JG1	Wasser- und Zugvogelreservate (Art. 11 Abs. 1 und 2 JSG, Art. 5 WZVV), Eidg. Jagdbanngebiete (Art. 11 Abs. 2 JSG, Art. 5 VEJ), Wildruhezonen (Art. 7 Abs. 4 JSG, Art. 4ter JSV), Ramsargebiete und Smaragdgebiete		Keine		Keine		Keine		Keine

Weitere Nutzungen											
Kap. 4.3	NU1	Nutzung für Erholung / Tourismus	→	- Wanderweg betroffen. Ist wegen aktuellem Abbaubetrieb bereits umgeleitet. Verläuft nicht mehr der Hangkante entlang. - BLN-Gebiet (Landschaftsbild) und Jurapark (Erholungswert), (siehe NH1a und NH5b).	→	- Wanderweg betroffen/müsste verlegt werden. Beliebter Aussichtspunkt würde durch Lärm und Erschütterung beeinträchtigt. Betriebsareal wäre nicht mehr zugänglich.	→	- Naherholungsgebiet für Bevölkerung von Würenlingen. Beeinträchtigung durch Lärm und evtl. Erschütterung.	→	- Naherholungsgebiet für Bevölkerung von Remigen. Der ausgeschilderte Wanderweg und das Velonetz führen um den Bützberg herum. Lärm und Erschütterung jedoch wahrnehmbar. - BLN-Gebiet (Landschaftsbild) und Jurapark (Erholungswert), (siehe NH1a und NH5b).	→

## 12.3 Projektpläne

### **Etappenpläne/ Rodungsgesuch**

- 581R-99-102 Ausgangszustand 2030 (Ende Etappe 4) M 1:5'000
- 581R-99-103 Rodung und Waldersatz Etappe 5 M 1:5'000
- 581R-99-104 Rodung und Waldersatz Etappe 6 M 1:5'000
- 581R-99-105 Fiktiver Endzustand M 1:5'000
- 581R-99-301 Fiktiver Endzustand - Schnitt M 1:2'500



Erweiterungsperimeter  
Gabenkopf West

## Materialabbauzone (bewilligt)

## Rodungsfläche Etappe 4

## gsflächen

<b>Etappe 4</b>		<b>Aufforstungsfläche (Waldersatz)</b>
		<b>Sukzessionsfläche (Waldersatz)</b>
		<b>Felswände, Geröll &amp; Mergelhalden (Waldersatz)</b>

inhalt

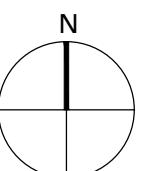
## Hauptpisten

Laichgewässer,  
Feuchtbereich

Gerinne

Höhenmodell  
Etappe 4  
  
Wald bestehend  
(ausserhalb Abbauperimeter)

in Stand 2015



SKK Landschaftsarchitekten AG - Postfach - Lindenplatz 5 - CH-5430 Wettingen 1  
Tel. 056 437 30 20 - Fax 056 426 02 17 - admin@skk.ch - www.skk.ch

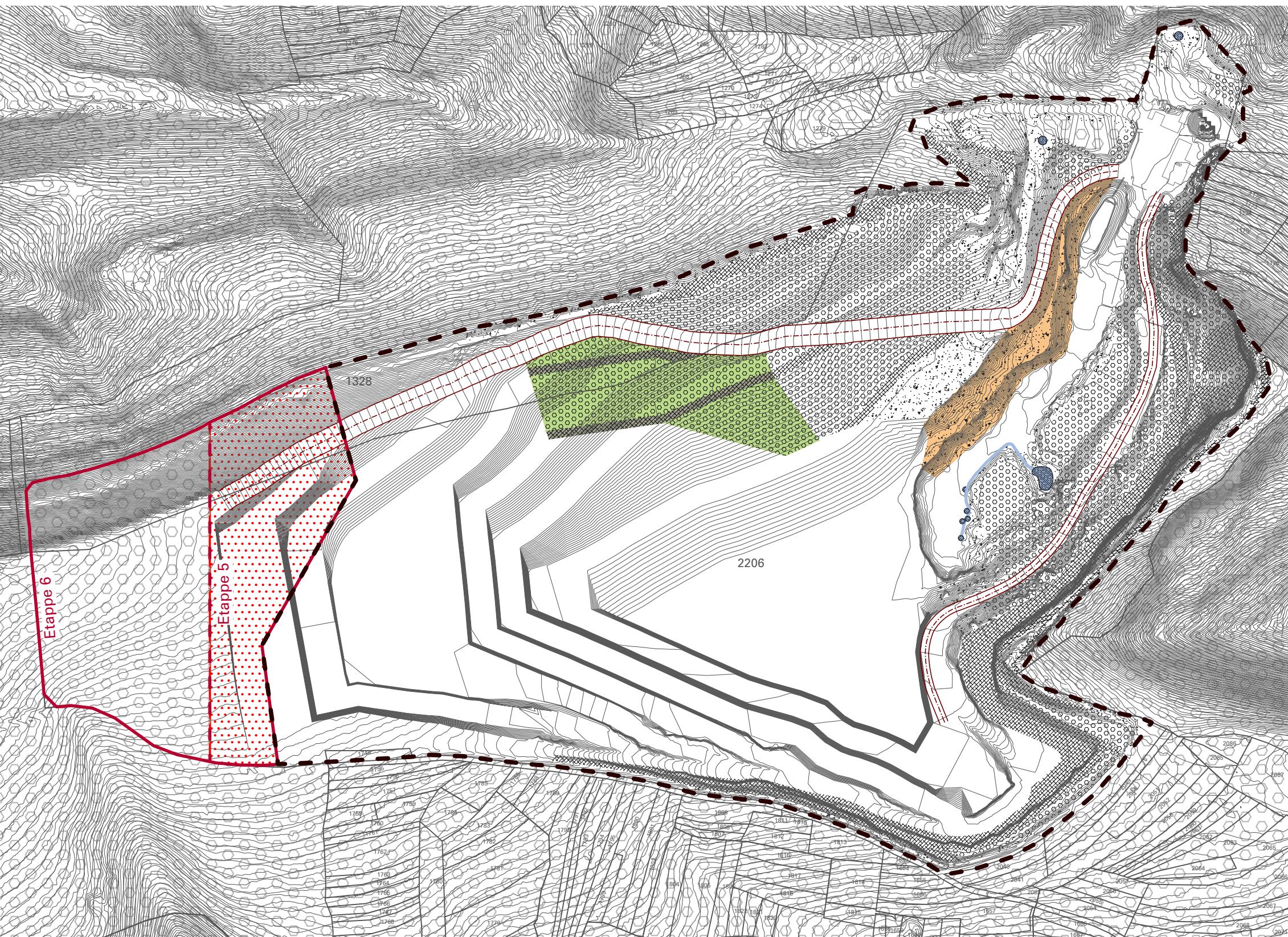
SKK Landschaftsarchitekten

Holcim (Schweiz) AG  
Gabenkopf - Erweiterung West  
Richtplanfestsetzung  
Ausgangszustand 2030 (Ende Et...)

Bearb. 14.12.2020/CO      Gez. 14.12.2020/HU      Gepr. 14.12.2020/CO

Plan-Nr. 581R-99-102 Format A3 Rev. -

Bezugsr.  LV1903  LV1995  kein © SKK Landschaftsarchitekten A



**Erweiterungsperimeter  
Gabenkopf West (beantragt)**  
**Materialabbauzone  
(bewilligt)**

Rodung  
Etappe 5

Rodungsfläche

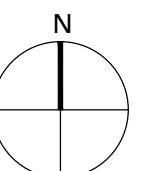
Rekultivierungsflächen

Etappen 1 bis 4	Etappe 5
Aufforstungsfläche (Waldersatz)	Sukzessionsfläche (Waldersatz)
Felswände, Geröll & Mergelhalden (Waldersatz)	

Informationsinhalt

- Hauptpisten
- Laichgewässer, Feuchtbereich
- Gerinne
- Höhenmodell Etappe 5
- Wald bestehend (ausserhalb Abbauperimeter)

Grundlage:  
Katasterdaten Stand 2015



SKK Landschaftsarchitekten AG - Postfach - Lindenplatz 5 - CH-5430 Wettingen 1  
Tel. 056 437 30 20 - Fax 056 426 02 17 - admin@skk.ch - www.skk.ch

**SKK Landschaftsarchitekten**

**Holcim (Schweiz) AG**  
**Gabenkopf - Erweiterung West**  
**Richtplanfestsetzung**

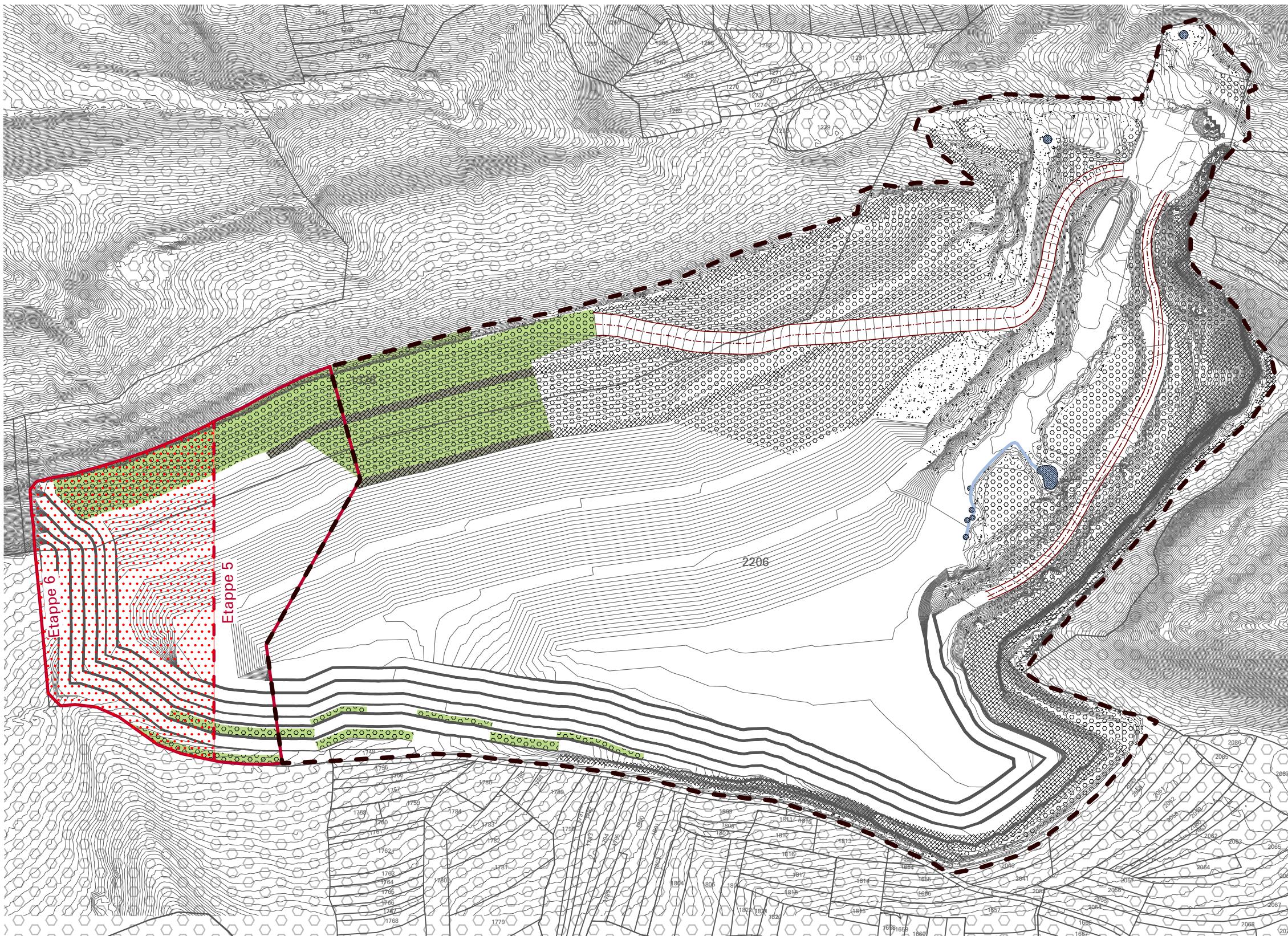
**Rodung und Waldersatz Etappe 5** 1:5000

Bearb. 14.12.2020/CO Gez. 14.12.2020/HU Gepr. 14.12.2020/CO

Plan-Nr. 581R-99-103 Format A3 Rev. -

Bezugsr.  LV1903  LV1995  kein

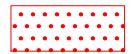
© SKK Landschaftsarchitekten AG



# Erweiterungsperimeter Gabenkopf West

## Materialabbauzone (bewilligt)

## Rodung Etappe 6



## Rodungsfläche

## Rekultivierungsflächen

Etappen 1 bis 5	Etappe 6	
		
		
		

## Informationsinhalt

## Hauptpisten



Laichgewässer,  
Feuchtbereich

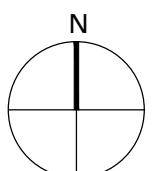
---

Gerinne



Höhenmodell  
Etappe 6  
  
Wald bestehend  
(außerhalb Abbauperimeter)

## Grundlage: Katasterdaten Stand 2015



SKK Landschaftsarchitekten AG - Postfach - Lindenplatz 5 - CH-5430 Wettingen 1  
Tel. 056 437 30 20 - Fax 056 426 02 17 - [admin@skk.ch](mailto:admin@skk.ch) - [www.skk.ch](http://www.skk.ch)

SKK Landschaftsarchitekten

## Gabenkopf - Erweiterung West Richtplanfestsetzung Rodung und Waldersatz Etappe 6

---

Bearb. 14.12.2020/CO      Gez. 14.12.2020/HU      Gepr. 14.12.2020/CO

---

Plan-Nr. 581R-99-104 Format A3 Rev. -

Bezugsr.  LV1903  LV1995  kein © SKK Landschaftsarchitekten AG



**Erweiterungsperimeter  
Gabenkopf West**  
**Materialabbauzone  
(bewilligt)**

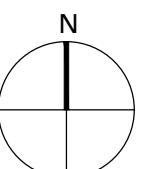
#### Rekultivierungsflächen

Etappen 1 bis 6 fiktiver Endzustand	
	Aufforstungsfläche (Waldersatz)
	Sukzessionsfläche (Waldersatz)
	Felswände, Geröll & Mergelhalden (Waldersatz)
	Staudenhalde

#### Informationsinhalt

	Hauptpisten
	Laichgewässer, Feuchtbereich
	Gerinne
	Höhenmodell Endzustand
	Wald bestehend (ausserhalb Abbauperimeter)

Grundlage:  
Katasterdaten Stand 2015



SKK Landschaftsarchitekten AG - Postfach - Lindenplatz 5 - CH-5430 Wettingen 1  
Tel. 056 437 30 20 - Fax 056 426 02 17 - admin@skk.ch - www.skk.ch

**SKK Landschaftsarchitekten**

**Holcim (Schweiz) AG**  
**Gabenkopf - Erweiterung West**  
**Richtplanfestsetzung**

**fiktiver Endzustand**

Bearb. 14.12.2020/CO Gez. 14.12.2020/HU Gepr. 14.12.2020/CO

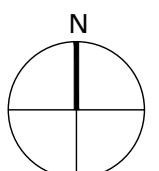
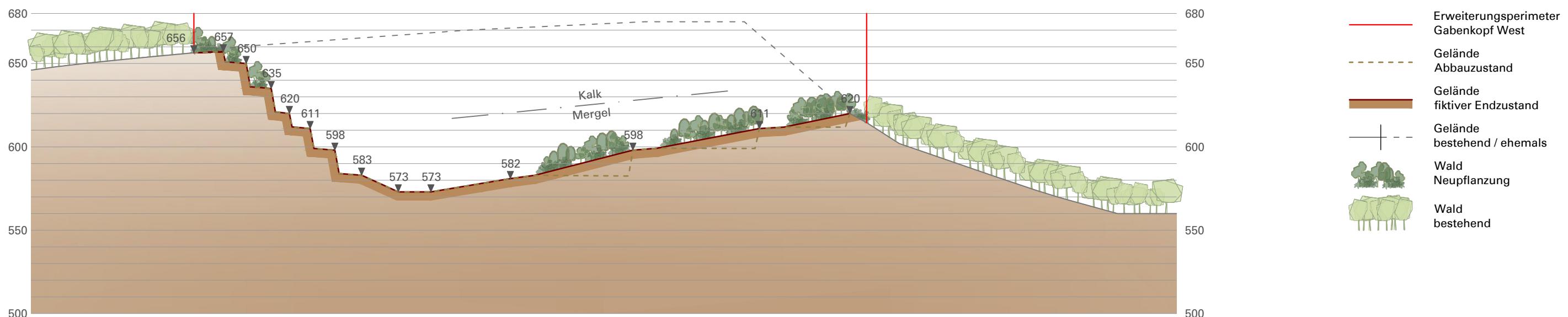
Plan-Nr. 581R-99-105 Format A3 Rev. -

Bezugsr.  LV1903  LV1995  kein

© SKK Landschaftsarchitekten AG

1:5000

## Schnitt AA'



SKK Landschaftsarchitekten AG - Postfach - Lindenplatz 5 - CH-5430 Wettingen 1  
Tel. 056 437 30 20 - Fax 056 426 02 17 - admin@skk.ch - www.skk.ch

**SKK Landschaftsarchitekten**

Holcim (Schweiz) AG		
Gabenkopf - Erweiterung West		
Richtplanfestsetzung		
fiktiver Endzustand Schnitt	1:2500	
Bearb. 14.12.2020/CO	Gez. 14.12.2020/HU	Gepr. 14.12.2020/CO
Plan-Nr. 581R-99-301	Format A3	Rev. -
Bezugsr. <input type="checkbox"/> LV1903	<input checked="" type="checkbox"/> LV1995	<input type="checkbox"/> kein
© SKK Landschaftsarchitekten AG		

## 12.4 Einsehbarkeit/ Visualisierungen

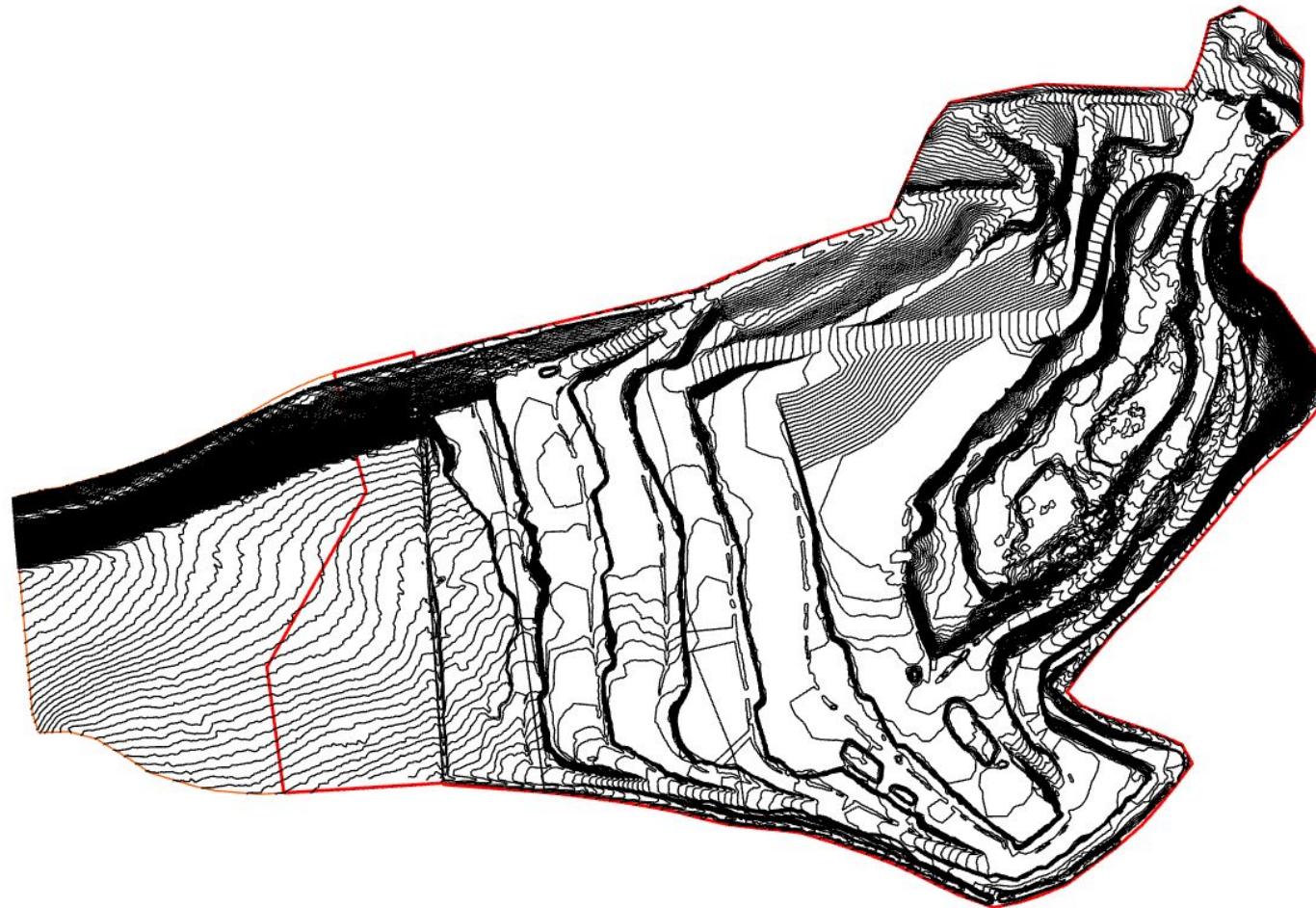
Dokumentation Swiss Interactive AG

*Hinweis: die Fotos zur Projektoptimierung sind hier nicht enthalten*

# Sichtbarkeitsanalyse

3D Visualisierung “Gabenchopf West”

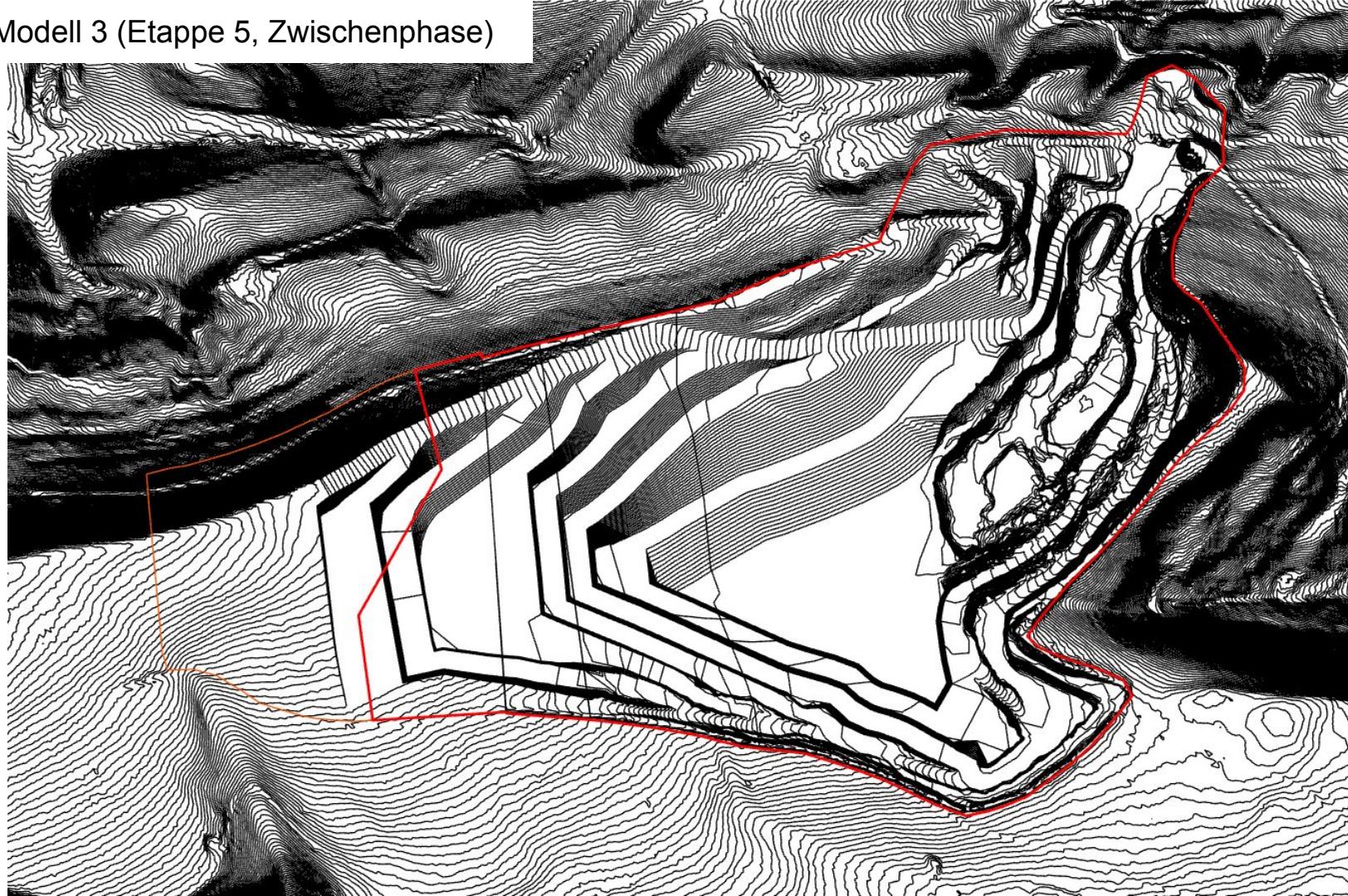
Modell 1 (Ist-Zustand)



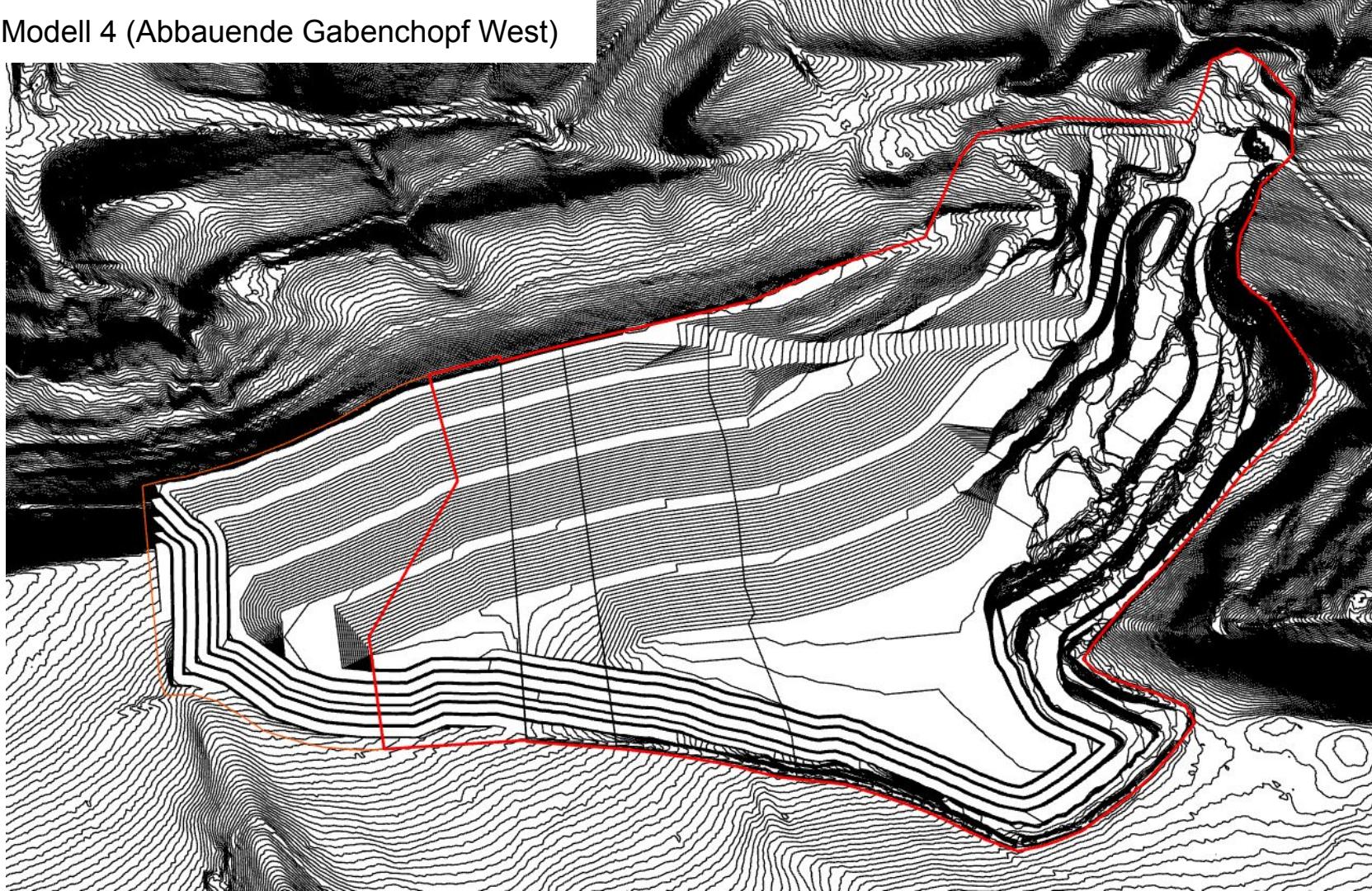
Modell 2 (Abbauende Etappe 4)



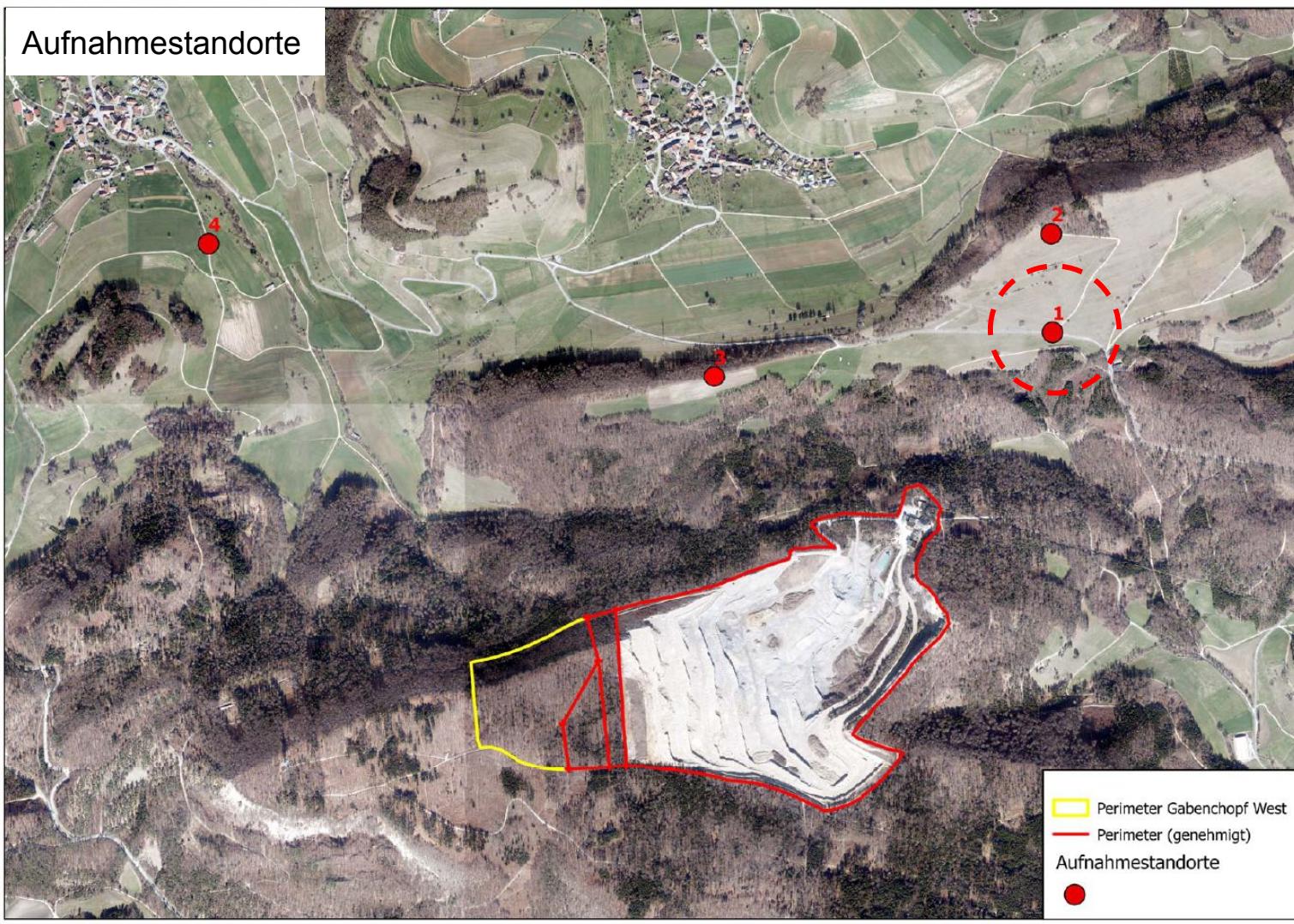
Modell 3 (Etappe 5, Zwischenphase)



Modell 4 (Abbauende Gabenchopf West)



## Aufnahmestandorte



## Standort 1 (Ist-Zustand)



Standort 1 (Abbauende Etappe 4)



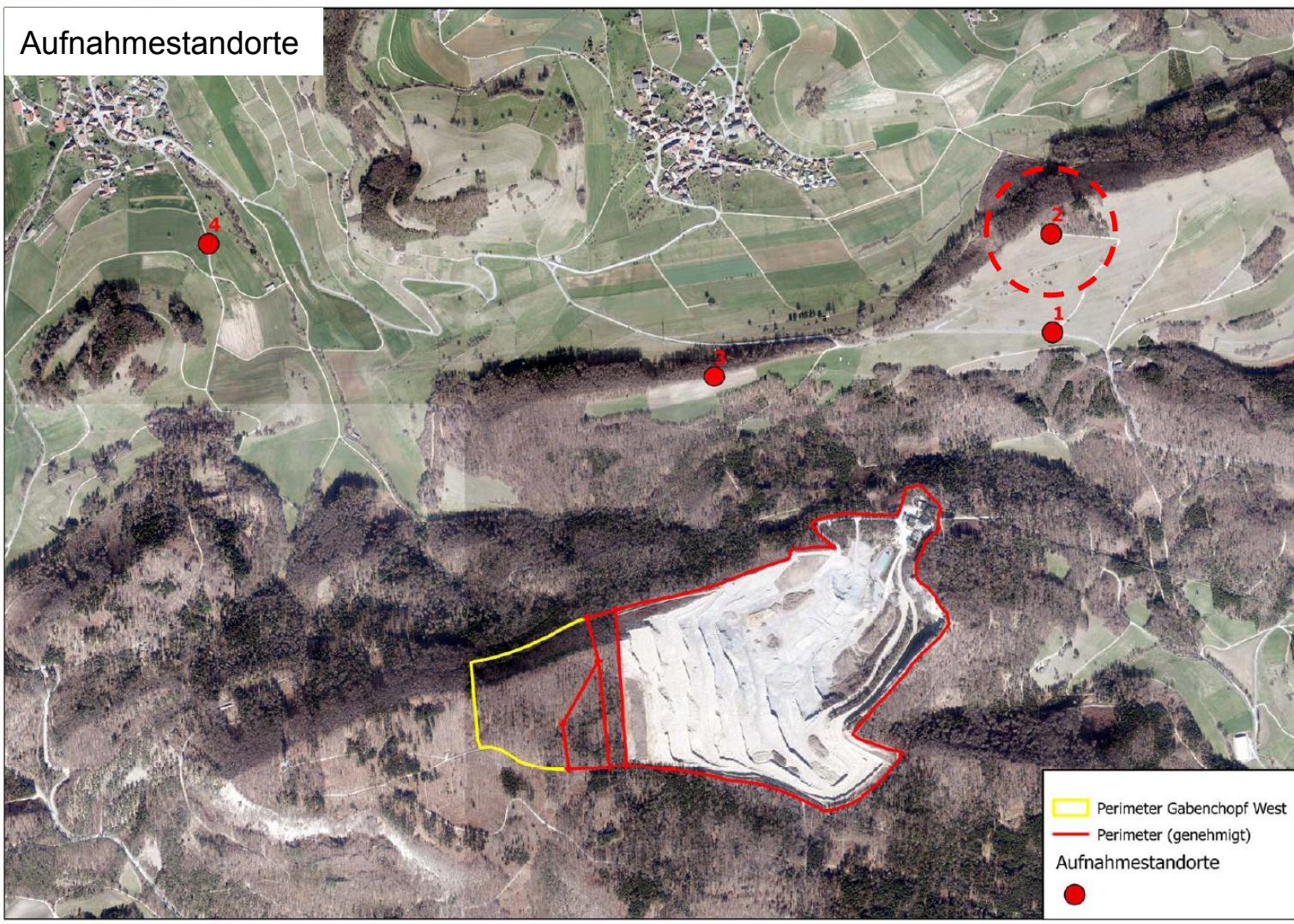
## Standort 1 (Etappe 5, Zwischenphase)



## Standort 1 (Abbauende Gabenchopf West)



## Aufnahmestandorte



## Standort 2 (Ist-Zustand)



Standort 2 (Abbauende Etappe 4)



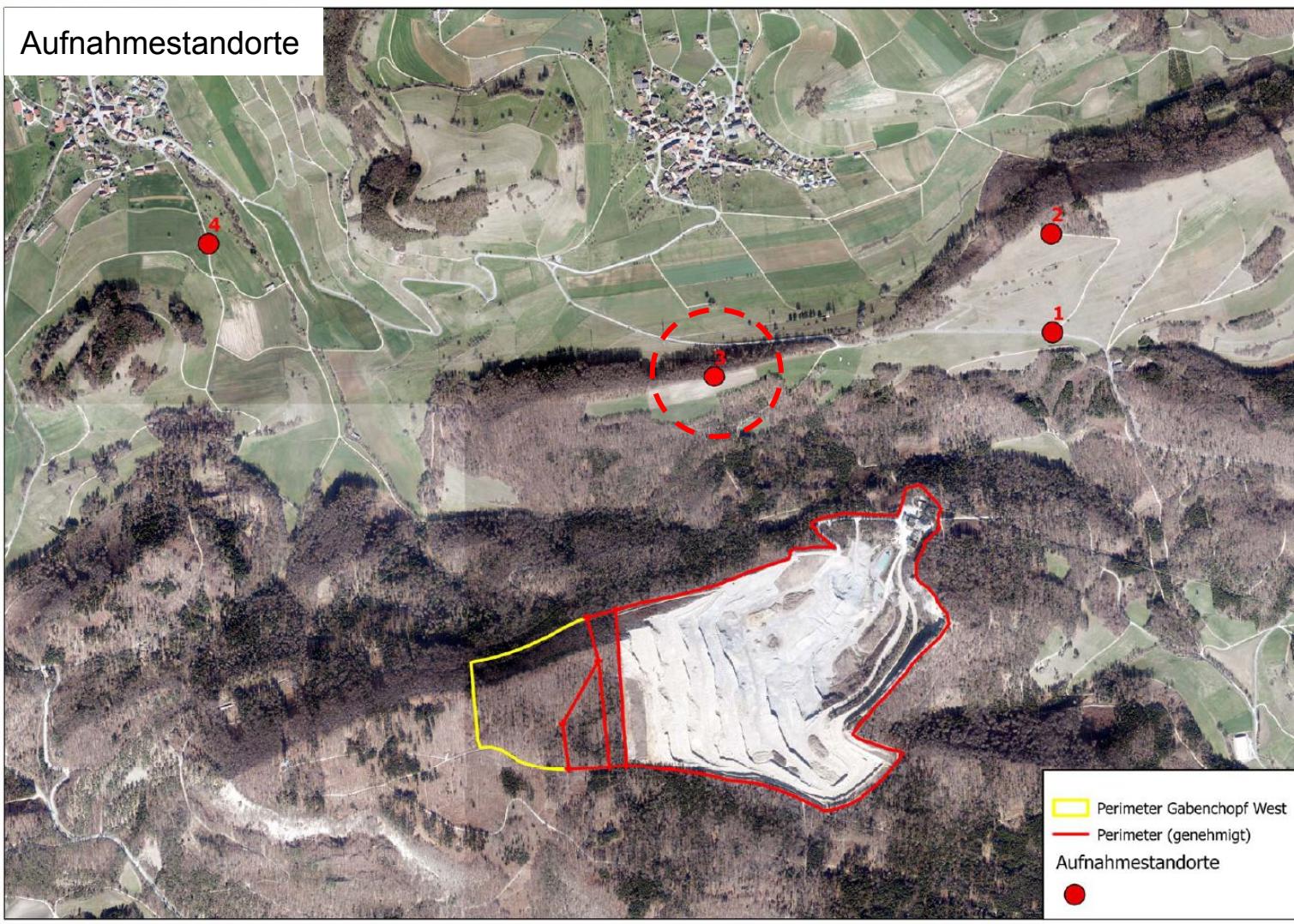
## Standort 2 (Etappe 5, Zwischenphase)



Standort 2 (Abbauende Gabenchopf West)



## Aufnahmestandorte



### Standort 3 (Ist-Zustand)



Standort 3 (Abbauende Etappe 4)



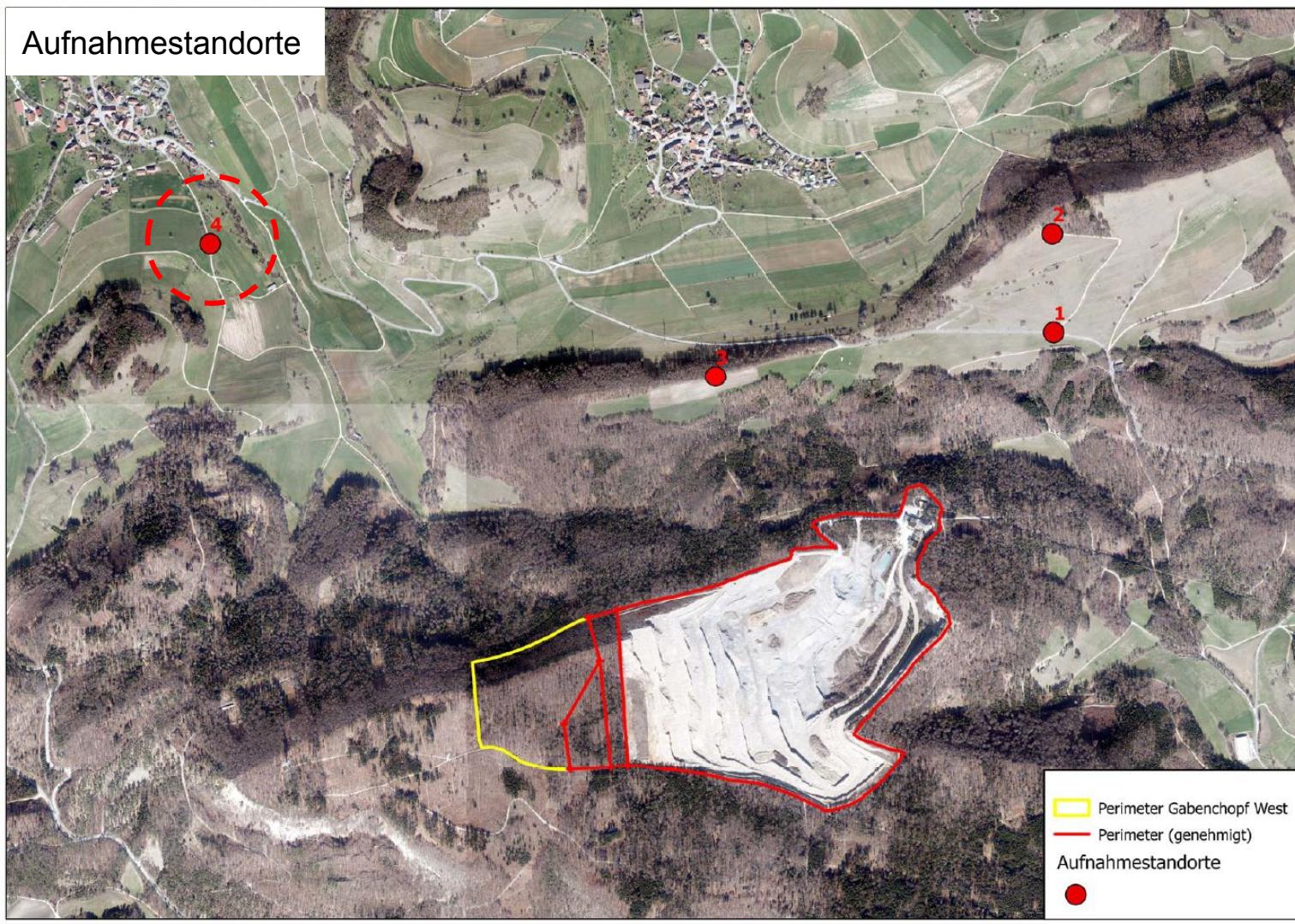
Standort 3 (Etappe 5, Zwischenphase)



## Standort 3 (Abbauende Gabenchopf West)



## Aufnahmestandorte



## Standort 4 (Ist-Zustand)



## Standort 4 (Abbauende Etappe 4)



## Standort 4 (Etappe 5, Zwischenphase)



## Standort 4 (Abbauende Gabenchopf West)



## **12.5 Fachbericht zur Umweltsituation Fachbereiche Geologie, Grundwasser, Boden**

Bericht Dr. Heinrich Jäckli AG vom 4. August 2020  
inkl. Planbeilagen

**Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West,  
Villigen / AG**  
**Bericht zur Umweltsituation**

***Fachbereiche Geologie, Grundwasser, Boden***

Baden, 4. August 2020

Bauherrschaft: Holcim (Schweiz) AG, Zementweg 1, 5303 Würenlingen  
Ingenieur: SKK Landschaftsarchitekten AG, Lindenplatz 5, 5430 Wettingen

Objektnummer: 191165

## INHALT

1	EINLEITUNG	3
1.1	Ausgangslage / Auftrag	3
1.2	Verwendete Unterlagen	3
2	HYDROGEOLOGISCHE ÜBERSICHT	4
3	GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE ANGABEN ZUM ERWEITERUNGSGEBIET	5
4	GRUNDWASSERNUTZUNG / -ÜBERWACHUNG	6
5	BODEN	8

## BEILAGEN

Beilage 1: Situation 1:5'000, Lage der Grundwassermessstelle n und Quellen

Beilage 2: Profil A 1:2'000, geologisch bearbeitet

Beilage 3: Situation 1:5000, Höhenmodell des Endzustandes des Steinbruchs

## 1 EINLEITUNG

### 1.1 Ausgangslage / Auftrag

Die Holcim (Schweiz) AG plant, im Gebiet Gabenchopf den im Richtplan als Vororientierung eingetragenen Bereich der Steinbrucherweiterung westlich der Etappe 4 in die Stufe Festsetzung zu überführen. Dazu ist die Ausarbeitung eines sog. «Berichts zur Umweltsituation» geplant. Mit Schreiben vom 12.7.2019 wurde die Dr. Heinrich Jäckli AG durch die Holcim (Schweiz) AG beauftragt, die Fachbereiche Geologie und Grundwasser sowie Boden zu bearbeiten. Basis für diesen Auftrag bildet das Angebot vom 20.5.2019.

Unabhängig vom vorliegenden Bericht wurden im Frühjahr 2020 im Randbereich des betreffenden Erweiterungsgebiets Bohrungen für hydrogeologische und rohstofftechnische Untersuchungen abgeteuft. Zur künftigen Überwachung des Kluftwasserspiegels und zur Dokumentation eines möglichen Einflusses der Abbauaktivitäten auf die umliegenden Quellen wurden im Einzelnen folgende Messstellen neu geschaffen:

- Nordrand: 1 Messstelle (Bohrung 20-1)
- Westrand: 2 Messstellen (Bohrungen 20-2 und 20-3)
- Südrand: 2 Messstellen (Bohrungen 20-4 und 20-5)

Die Ergebnisse aus diesen Bohrungen liegen momentan noch nicht abschliessend vor und konnten somit für die Bearbeitung des vorliegenden Berichtes noch nicht verwendet werden. Sobald die Bohrresultate und die Ergebnisse der weiteren hydrogeologischen Untersuchungen vorliegen, werden diese in einem Bericht dokumentiert und nachgereicht. Die vorliegende hydrogeologische Beurteilung ist aus diesem Grund noch nicht abschliessend.

### 1.2 Verwendete Unterlagen

- [1] Dr. von Moos AG (November 1984): Abbau-Erweiterung Steinbruch, Villigen/AG, Beilagen 3-1 bis 3-10 und 4-1 bis 4-2 zu Bericht Nr. 4001.
- [2] Dr. von Moos AG (5.2.1993): Generelles Abbau- und Rekultivierungskonzept (Grundlage für die Ausscheidung einer Materialabbauzone), Geologische Verhältnisse, Bericht Nr. 4001/4.
- [3] Dr. von Moos AG (31.3.1996 / 28.8.1996): Steinbruch Gabenchopf, Gemeinde Villigen/AG, Abbau- und Rekultivierungsprojekt, Umweltverträglichkeitsbericht, Teilbericht Geologie und Hydrologie, Bericht Nr. 5832/2.
- [4] Terre AG (31.3.1996): Steinbruch Gabenchopf, Gemeinde Villigen AG, Abbau- und Rekultivierungsprojekt, Umweltverträglichkeitsbericht, Teilbericht Umweltbereich Boden.
- [5] Basler & Hofmann AG (Juli 1999): Steinbruch Gabenchopf, Villigen, Beobachtung der Kluftverhältnisse, Messresultate bis Juni 1999.
- [6] Dr. Heinrich Jäckli AG (8.11.2016): Steinbruch Gabenchopf, Villigen/AG, Grundwasserüberwachung Periode Herbst 2013 - Frühling 2016.
- [7] Dr. Heinrich Jäckli AG (12.9.2017): Umweltbereich Grundwasser, Kapitel 7.6 und 9.3 in: Bericht SKK Landschaftsarchitekten, Holcim (Schweiz) AG, Steinbruch Gabenchopf, Villigen - Erweiterung: Etappe 4, Umweltverträglichkeitsbericht, S. 63-66 und Beilagen Grundwasser 1 und 2.

- [8] Dr. Heinrich Jäckli AG (17.8.2018): Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Etappe 4, Villigen/AG, Unterlagenergänzung zum UVB, Hydrogeologischer Bericht.

## 2 HYDROGEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Die hydrogeologische Situation im Gebiet der Etappe 4 ist bereits im Umweltverträglichkeitsbericht, Teilbericht Geologie und Hydrologie aus dem Jahr 1996 im Detail dargestellt und durch Felduntersuchungen belegt [3]. Daraus lässt sich auch auf die generelle hydrogeologische Situation im westlich anschliessenden Gebiet der Erweiterung West schliessen.

Im Gebiet des Villiger Geissbergs besteht der Untergrund aus einer Abfolge von Kalk- und Mergelschichten des Malms (sog. Burghorn-, Villigen- und Wildegg-Formation), welche generell schwach nach Südosten einfallen (vgl. *Beilagen 1 und 2*). Die Effinger Schichten (Wildegg-Formation) werden je nach Kalkgehalt in kalkige und mergelige Abschnitte gegliedert. Im Profil in der *Beilage 2* werden von oben nach unten die Schichten A–G unterschieden.

Generell wird im obgenannten Umweltverträglichkeitsbericht [3] darauf hingewiesen, «dass je tiefer die Lage des Porenwasserdruckgebers oder die Unterkante des Piezometerrohres ist, umso tiefer die einzelnen Wasserspiegel liegen, d.h. der Wasserdruck nimmt gegen die Tiefe nicht hydrostatisch zu. Das liegt daran, dass das Schichtpaket nicht vollkommen wassergesättigt, sondern im Vertikalprofil in diverse Stockwerke zu gliedern ist. Im Gebirge ist ein zusammenhängender Berg- oder Kluftwasserspiegel erst in grosser Tiefe vorhanden. Im Bereich der höheren Stockwerke – insbesondere im stärker geklüfteten Kalk- und Kalkmergelkörper – finden Sickerströmungen zum einen in der Fallrichtung der Bänke, also gegen Süden statt, zum anderen aber auch mehr oder weniger senkrecht durch die stauenden mergeligen Trennschichten zwischen den einzelnen Stockwerken hindurch.»

Als wasserdurchlässig sind die Schichtglieder A, B, D und F zu beurteilen. Als Stauer (auf Profil in *Beilage 2* violett markiert) wirken dagegen die mergeligen Schichtglieder C, E und G, sowie in beschränktem Mass die Kalkmergel im oberen Teil des Schichtgliedes B. Der genannte Bericht [3] kommt zum Schluss, dass ein mehr oder weniger zusammenhängender Wasserspiegel erst in grosser Tiefe (d.h. in der Schicht F) vorliegt.

In den Bohrungen GB 1 bis GB 3 wurden seinerzeit Piezometerrohre bis auf die Basis der Schicht B versetzt, welche einen kombinierten Wasserspiegel der Schichten A und B anzeigen. In diesen Piezometern wurden später (Messbeginn rund 1 Monat nach Abteufen der Bohrungen) im Bereich der Schicht B Wassermächtigkeiten zwischen 10 und 30 m gemessen. Die Lage dieses Wasserspiegels wurde jeweils im Rahmen der bis heute laufenden, periodischen Grundwasserüberwachung gemessen [6–8].

Ergänzende Abklärungen und Pumpversuche, welche 2018 durchgeführt wurden, ergaben, dass in den Schichten A und B zwar wasserdurchlässige Schichten vorhanden sind, in welchen lokal in Klüften unregelmässig verteiltes Felswasser auftreten kann [8]. Es liegt aber kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vor, so dass es sich nicht um ein nutzbares unterirdisches Grundwasser im Sinn der Gewässerschutzverordnung (GSchV, Anh. 4, Abs. 111, Ziff. 2a) handelt. Bei dem in den Piezometern G1 bis G3 nachgewiesenen Wasser handelt es sich stattdessen um Oberflächenwasser, welches entlang den Bohrungen einsickert und sich dort ansammelt.

Mit den fünf im Randbereich des hier diskutierten Erweiterungsgebiets West zwischenzeitlich abgeteuften Bohrungen 20-1 bis 20-5 sowie mit den weiteren geplanten Untersuchungen können die bisherigen hydrogeologischen Kenntnisse verbessert werden. Die fünf neuen, mit Piezometerrohren ausgerüsteten Messstellen stehen künftig auch für die Überwachung des Wasserspiegels zur Verfügung und können die alten, vorgängig beschriebenen Stellen ergänzen und teilweise ersetzen.

Rund um den Villiger Geissberg existieren mehrere Quellen, welche entweder direkt das im Fels zirkulierende Kluftwasser oder aber das entlang der Talflanken in kiesigen Schichten in Richtung Tal strömende Hangwasser nutzen. Speziell erwähnenswert ist die Quelle Choleren, welche durch die Gemeinde Remigen für die öffentliche Trink- und Brauchwasserversorgung genutzt wird. Diese Quelle ist mit rechtskräftig verfügbten Grundwasserschutzonen ausgerüstet, welche aber nicht bis ins Gebiet der geplanten Steinbrucherweiterung reichen (vgl. Kapitel 4).

Mittels der in den im entsprechenden Kapitel diskutierten neuen Messstellen sollen die unterirdischen Wasserverhältnisse im Gebiet der geplanten Erweiterung West näher abgeklärt und Schutzmassnahmen für die Quellen frühzeitig festgelegt werden.

### 3

## GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE ANGABEN ZUM ERWEITERUNGSGEBIET

Entlang der östlichen Grenze des Erweiterungsgebietes West existieren bereits die Bohrungen GB 1, GB2 und GB3, welche im Rahmen früherer Untersuchungen abgeteuft und als Grundwassermessstellen genutzt wurden (vgl. Beilage 1). Im westlichen Bereich wurden bereits früher die Bohrungen GB 22, GB23 und BH-05-00 erstellt. Diese Bohrungen wurden in das bestehende Profil entlang der östlichen Grenze des Erweiterungsgebietes hineinprojiziert (vgl. Beilage 2). Von den genannten Bohrungen liegen zwar keine exakten Aufzeichnungen resp. Sondierprotokolle, aber immerhin ungefähre Angaben zum Schichtaufbau vor, welche wie folgt beschrieben werden können:

### **Bohrung GB 22 (OKT ca. 686 m ü.M.)**

In dieser, am Westrand des Erweiterungsgebietes gelegenen Bohrung GB 22 liegen bis in 26 m Tiefe die vorwiegend kalkigen Wangen- (0-6 m), Crenularis- (6-10 m) und Geissberg-Member (6–26 m) der Villigen-Formation vor. Ab ca. 660 m ü. M. folgt bis zur Endtiefe der Bohrung in 120 m das Effingen-Member der Wildegg-Formation. Dieses besteht aus einer Wechselfolge von mehrheitlich mergeligen resp. kalkigen Schichten. Der beschriebene Schichtaufbau stimmt ungefähr mit dem genannten Profil überein. Angaben zum Wasserspiegel sowie weitere hydrogeologische Informationen liegen aus dieser Bohrung keine vor.

### **Bohrung GB 23 (OKT ca. 672 m ü.M.)**

Analog zur Bohrung GB 22 liegen in dieser Bohrung GB 23, welche sich in der südwestlichen Ecke des Erweiterungsgebietes befindet, zuoberst die mehrheitlich kalkigen Wangen- (0-10 m), Crenularis- (10-14 m) und Geissberg-Member (14–26 m) der Villigen-Formation vor. Ab ca. 642 m ü.M. folgt ebenfalls das Effingen-Member der Wildegg-Formation, welches aus einer Wechsellsagerung von vorwiegend mergeligen resp. kalkigen Schichten aufgebaut ist.

Gegenüber dem Profil entlang des Ostrandes des Erweiterungsgebietes liegt die Obergrenze des Effingen-Member in der Bohrung GB 23 rund 10 m tiefer. Das Effingen-Member liegt darunter bis zur Endtiefen der Bohrung in 120 m vor. Angaben zu den hydrogeologischen Verhältnissen liegen ebenfalls keine vor.

### **Bohrung BH-05-00 (OKT ca. 680 m ü.M.)**

In dieser Bohrung BH-05-00, welche im zentralen Westteil des Erweiterungsgebietes liegt, wurde auf den obersten 20 m das Schichtpaket der vorwiegend kalkigen Crenularis- (0–4 m) und Geissberg-Member (4–20 m) der Villigen-Formation angetroffen. Ab ca. 660 m ü.M. folgt das Effingen-Member der Wildegg-Formation aus einer Wechselfolge von eher mergeligen resp. kalkigen Schichten vor. Dieses liegt bis zur Endtiefen der Bohrung in 96 m vor. Der beschriebene Schichtaufbau stimmt ungefähr mit dem genannten Profil überein. Hydrogeologische Informationen sowie Angaben zum Kluftwasser liegen auch aus dieser Bohrung keine vor.

## **4**

## **GRUNDWASSERNUTZUNG / -ÜBERWACHUNG**

Das durch die Etappe 4 und das Abbaugebiet Gabenchopf West tangierte Gebiet liegt im Einflussbereich bzw. im Zuströmbereich der folgenden Quellen (vgl. Beilage 1):

- Im Röt (Ho10 und Ho11)
- Nübrunnen (Vi9)
- Choleren (Re2)

Die Beurteilung der Beeinflussbarkeit dieser Quellen durch das Abbauprojekt und allfällige zusätzliche Überwachungsmassnahmen sind in den folgenden Abschnitten aufgeführt.

### **Quelle Nübrunnen (Vi9)**

Die ungefasste Quelle Nübrunnen liegt im nördlichen Bereich des Erweiterungsgebietes Gabenchopf West und speist den Hasenbergbach. Der Ertrag dieser ertragsschwachen Quelle schwankte in der jüngeren Vergangenheit zwischen 0 und 2.4 l/min (Messungen 2005–2014), d.h. die Quelle versiegte zeitweise. Der mittlere Quellertrag lag bei 0.8 l/min. Unter Berücksichtigung der mittleren jährlichen Niederschläge (1'105 mm) lässt sich für diese Quelle auf ein Fassungseinzugsgebiet von ca. 0.16 Hektaren schliessen. Dieses könnte sich somit von der Quelle hangaufwärts bis an den Rand der geplanten Abbauerweiterung erstrecken. Die im UVB (Dr. Von Moos, 1996) getroffene Beurteilung der Beeinflussbarkeit dieser Quelle als «mittel bis hoch» trifft auch für die Erweiterung des Abbaugebietes zu.

Da das erweiterte Abbaugebiet des Steinbruchs Gabenchopf im direkten Zuströmbereich der Quelle Nübrunnen liegt und zudem auch die genaue Lage der unterirdischen Wasserscheide zumindest im Moment noch nicht bekannt ist, wird zur Erkundung der hydrogeologischen Verhältnisse und zur künftigen Überwachung der Quelle seitlich oberhalb des vermuteten Zuströmbereichs (100 m südwestlich oder 100 m südöstlich der Quelle) eine Bohrung abgeteuft und eine Messstelle geschaffen (vgl. Beilage 1).

### **Quellen Im Röt (Ho10 und Ho11)**

Die Quellen Im Röt liegen rund 400–500 m nördlich des Erweiterungsgebietes Gabenchopf West. Sie dienten früher der Gemeinde Hottwil zur Trinkwasserversorgung. Aufgrund der bereits seit längerem bekannten hydraulischen Verbindung mit dem Steinbruch Gabenchopf wurde die entsprechende Nutzung aufgegeben. Seither wird das betreffende Quellwasser ungenutzt in den nahegelegenen Bach abgeleitet. Der Gesamtertrag der beiden Quellfassungen Im Röt lag anlässlich von früheren Messungen (Periode 1987–1995) zwischen 18 und 347 l/min. Der mittlere Ertrag lag für jene Periode bei 300 l/m. Im Rahmen der aktuellen Überwachung (seit 2005) wird nur noch der Ertrag der Quelle Im Röt (Ho10) gemessen. Das anhand des mittleren Ertrags abgeschätzte Fassungseinzugsgebiet von rund 25 Hektaren reicht möglicherweise bis an den nördlichen Rand der geplanten Abbauerweiterung. Die Beeinflussbarkeit dieser beiden Quellen wurde im UVB (Dr. von Moos AG, 1996) als «gering bis mittel» eingeschätzt. Da die Erweiterung des Abbaugebietes sich näher an den Zuströmbereich der Quellfassungen erstreckt, erhöht sich die Gefährdung nun und die Beeinflussbarkeit wäre neu als «mittel» zu klassieren.

Zur Überwachung des unterirdischen Wasserspiegels im Rahmen der Abbauerweiterung genügt die bereits für die Quelle Nübrunnen vorgeschlagene zusätzliche Messstelle.

### **Quelle Choleren (Re2)**

Diese Quelle stellt seit langer Zeit ein Hauptstandbein der Trinkwasserversorgung der Gemeinde Remigen dar. Aus diesen Der Quellertrag schwankt zwischen 30 und 300 l/min (Messungen 2005–2014) was einen mittleren Quellertrag von 170 l/min ergibt. Allerdings ist einzuschränken, dass bei dieser Quellfassung aus technischen Gründen die maximale messbare Wassermenge auf 300 l/min beschränkt ist. Nach früheren Messungen dürfte die maximale Wassermenge sogar bei 470 l/min liegen (UVB Dr. von Moos AG 1996). Unter der Annahme, dass der wirkliche mittlere Quellertrag bei etwa 200 l/min liegt, lässt sich auf ein relativ grosses Fassungseinzugsgebiet von ca. 40 Hektaren schliessen, welches sich von der Quellfassung hangaufwärts bis an den südlichen Rand des geplanten Abbaugebietes erstrecken könnte. Aufgrund dieser Ausgangslage wurden bereits im Rahmen der Untersuchungen für die Etappe 4 zusätzliche Abklärungen über die Grundwasserverhältnisse durchgeführt, welche im Bericht [9] dargestellt sind.

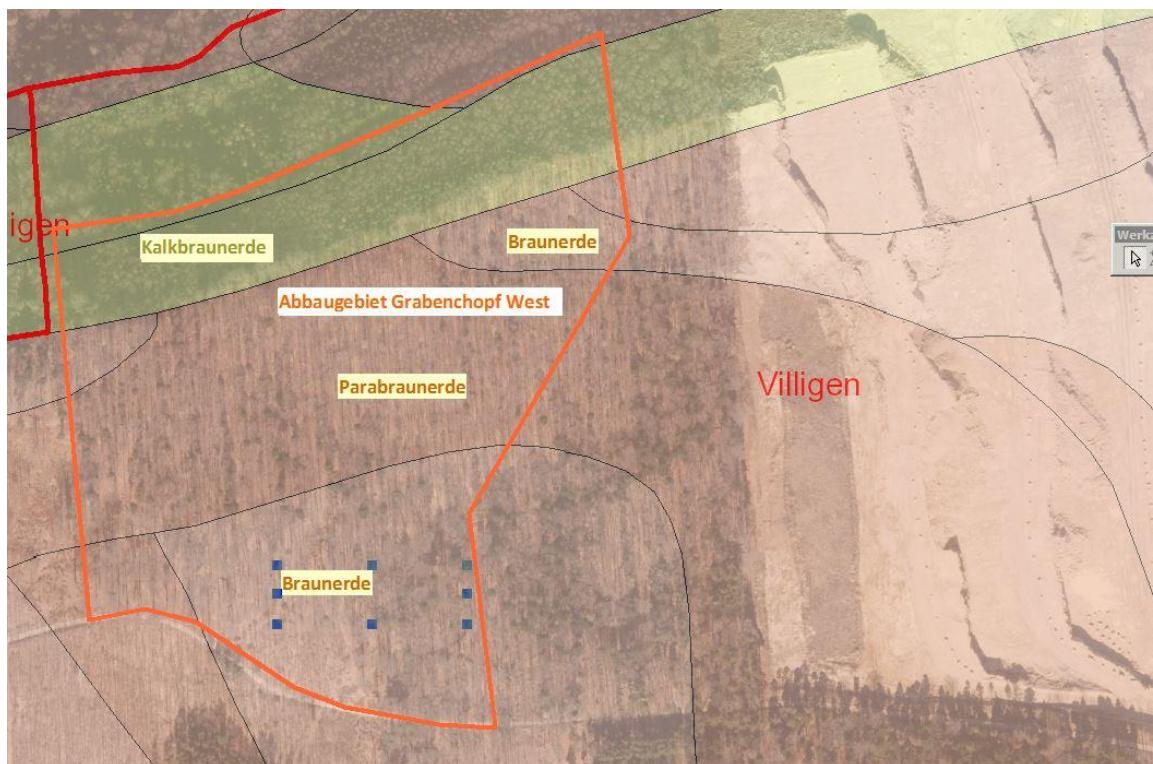
Im UVB (Dr. von Moos AG, 1996), welcher damals in erster Line das Gebiet östlich des direkten Zuströmbereichs dieser Quelle behandelte, wurde die Beeinflussbarkeit als «gering» beurteilt. Da die Erweiterung des Abbaugebietes in den direkten Zuströmbereich dieser Quellfassung zu liegen kommt, ist die Beeinflussbarkeit neu als «gering-mittel» zu klassieren.

Zur Überwachung des Wasserspiegels im Zuströmbereich dieser Quellfassungen wurden zwei neue Grundwassermessstellen entlang dem Südrand des Erweiterungsgebietes erstellt (vgl. Beilage 1). Zusätzlich ist ein Markierversuch vorgesehen, mittels welchem abgeklärt werden soll, ob das Erweiterungsgebiet und die Quelle hydraulisch miteinander verbunden sind.

## 5 BODEN

Die Bodenverhältnisse im Gebiet der Etappe 4 sind bereits im Umweltverträglichkeitsbericht, Teilbericht Umweltbereich Boden aus dem Jahr 1996 im Detail dargestellt und durch Felduntersuchungen belegt [4]. Daraus lässt sich auch auf die generellen Bodenverhältnisse im westlich anschliessenden Gebiet der Erweiterung West schliessen.

Figur 1: Ausschnitt aus der Bodenkarte 1:25'000 des Kantons Aargau



### Ausgangslage Boden

Das durch das Abaugebiet Gabenchopf West tangierte Gebiet ist heute beinahe vollständig bewaldet. Einerseits bilden die Felsgesteine der Malmkalke das Ausgangsgestein für eine mässig tiefgründige *Braunerde*. Andererseits liegt im Verbreitungsbereich der über dem Fels verbreiteten Moränenablagerungen im zentralen Bereich des Abaugebietes West eine tiefgründige *Parabraunerde*. Am nördlichen Rand ist zusätzlich mässig tiefgründige *Kalkbraunerde* vorhanden. Im Wald ist der A-Horizont der Böden meist mit einer organischen Auflage überdeckt. Zusammenfassend können die verschiedenen Böden wie folgt charakterisiert werden:

- *Braunerde* aus Malmkalk: teilweise entkarbonatet, skelettreich, mässig tiefgründig bis flachgründig.
- *Kalkbraunerde* aus Malmkalk: häufig tiefgründig und schluffreich, ebenfalls mit einem hohen Wasser- und Nährstoffspeichervermögen. Im Unterschied zur Braunerde ist Kalk bis in den Oberboden vorhanden.

- *Parabraunerde* aus Rissmoräne über Malmkalk: tiefgründig bis mässig tiefgründig, schwach sauer bis sauer, im Wald pH oft <6, sandiger Lehm bis lehmiger Schluff, trocknet rasch ab.

Eine geogene Hintergrundbelastung durch erhöhte Cadmiumgehalte ist nicht grundsätzlich auszuschliessen. Anlässlich einer Untersuchung an Mischproben ab Bodendepots im Jahr 2019 konnten aber keine entsprechenden Belastungen nachgewiesen werden.

### **Auswirkungen auf den Umgang mit Boden**

Beim Materialabbau wird skelett- und schluffreiches Oberbodenmaterial und Unterbodenmaterial aus teilweise verwittertem Kalkschutt anfallen. Bei den geplanten einzelnen Arbeiten sind folgende Ziele zu verfolgen resp. Massnahmen vorzusehen:

- Beim Abtrag des humushaltigen, ziemlich flachgründigen Waldbodens ist eine systematische Trennung von Ober- und Unterboden nicht angebracht. Allenfalls soll durch Siebung das Bodenmaterial vor dem Anlegen ab Zwischendepot von Steinen befreit und so besser bepflanzbar gemacht werden.
- Anzustreben ist eine Direktumlagerung und Wiederverwendung des gesamten Bodenmaterials für Rekultivierungen im Bereich von vorgesehenen Waldersatzflächen auf Kalkfels oder -Schuttflächen innerhalb des Abbauperimeters. Bei der Direktumlagerung ist eine allfällige geogene Hintergrundbelastung unproblematisch. Eine Verwertung ausserhalb des Projektperimeters ist nicht vorgesehen.
- Das Rekultivierungsziel ist nicht die Wiederherstellung von landwirtschaftlichen Nutzflächen. Vielmehr soll mit Rekultivierungsmassnahmen die Voraussetzung für eine vielfältige, naturnahe Landschaft geschaffen werden, d.h. Standorte für verschiedene Ansprüche von Grünflächen (artenreiche Naturwiesen, Magerstandorte, Trockenrasen, Feuchtwiesen, Orchideenstandorte usw.), wie auch Bereiche mit Büschen, Bäumen und Hochwald.

### **Weitere Bodenschutzmassnahmen**

Grundsätzlich sind die Anforderungen des Bodenschutzes gemäss Umweltschutzgesetz (USG), der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) und der FSK-Rekultivierungsrichtlinie zu befolgen.

Aufgrund des vorliegenden Projekts empfehlen wir bei der Ausführung zusätzlich folgende, projektspezifische Massnahmen umzusetzen:

- Die bodenrelevanten Arbeiten (Bodenabtrag / Direktumlagerung / Rekultivierung etc.) werden nur bei ausreichend trockenen Boden- und Witterungsverhältnissen ausgeführt. Falls notwendig werden lastenverteilende Massnahmen ergriffen.
- Bei der Maschinenwahl werden auf geringes Gesamtgewicht und kleine Flächenpressungen geachtet. Der Boden darf nicht mit Pneufahrzeugen befahren werden.
- Die frisch rekultivierten Waldersatzflächen werden nach dem Bodenauftrag in Absprache mit dem zuständigen Kreisoberförster und analog dem Aufforstungskonzept der früheren Etappen möglichst rasch bepflanzt.
- Da die frisch rekultivierten Waldersatzflächen anfällig für Verdichtungen sind, wird für die forstwirtschaftliche Folgenutzung empfohlen, in diesen Bereichen unmittelbar nach der Rekultivierung vorerst auf die Erstellung von «Rückegassen» zu verzichten.

Für die fachgerechte Umsetzung der oben beschriebenen Massnahmen empfehlen wir den Bezug einer bodenkundlichen Baubegleitung.

Baden, 4. August 2020  
191165 bericht 1\_def\_final.docx Lü/FR/Su/Ve

**Dr. Heinrich Jäckli AG**



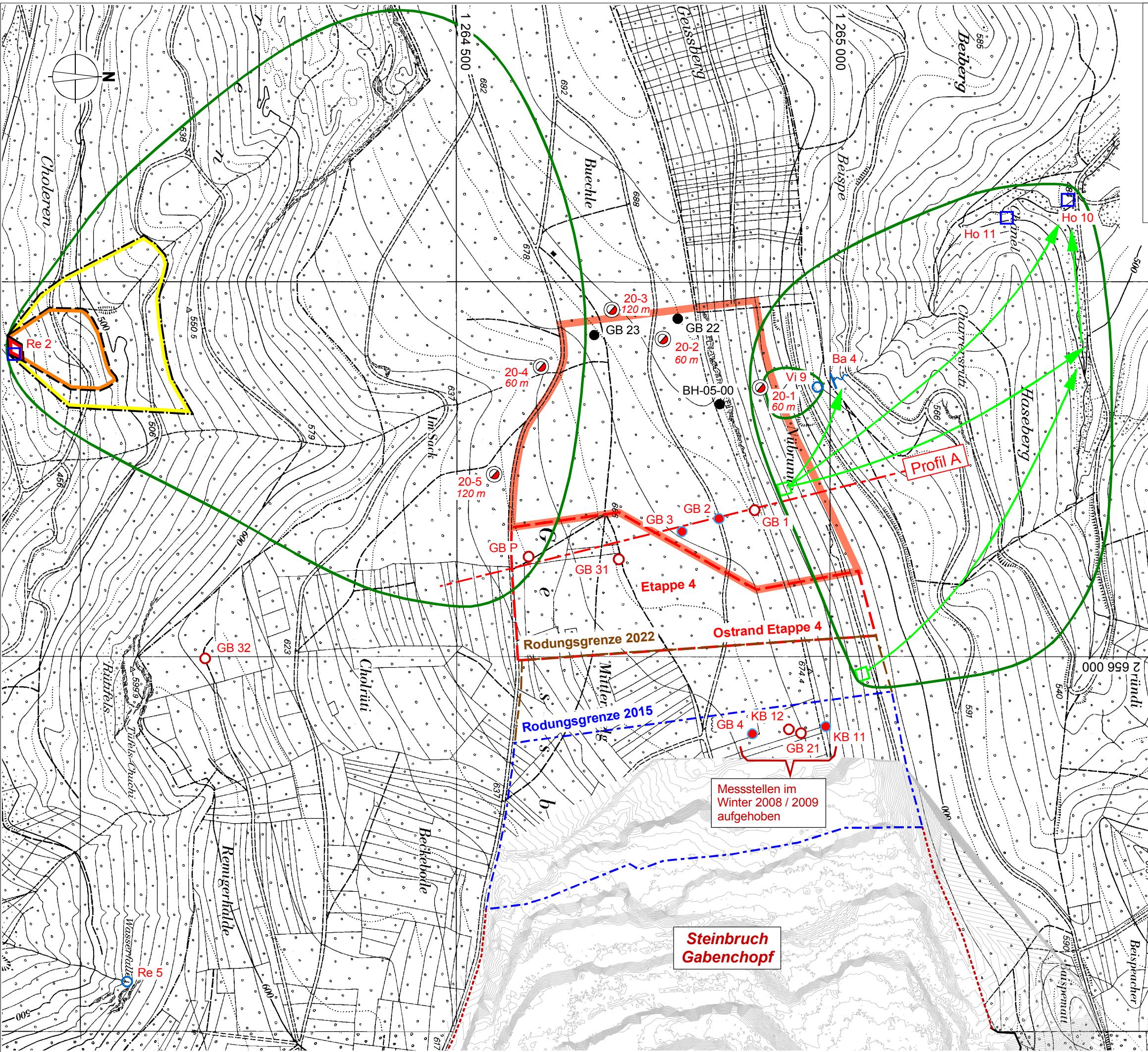
**Sachbearbeiter:**

Roland Felber, MSc ETH, Geologe  
Beat Schuler, dipl. Umwelting. ETH

Steinbruch Gabenchopf  
Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG

Bericht zur Umweltsituation  
Fachbereiche Geologie, Grundwasser  
Boden

Situation 1:5000  
Lage der Grundwassermessstellen  
und Quellen



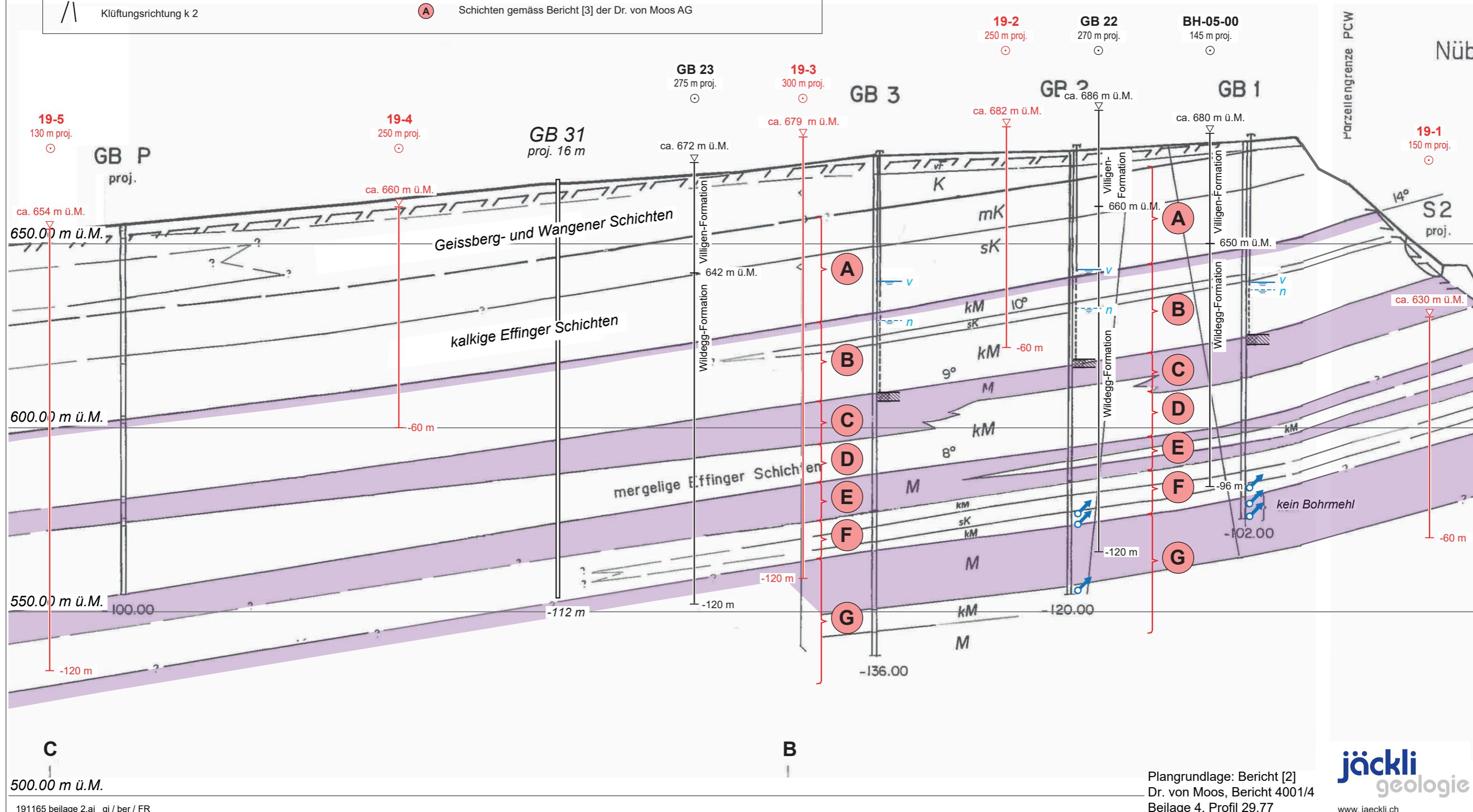
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <span style="color: red;">■</span>  | ungefähre Begrenzung Gabenchopf West |
| <span style="color: blue;">■</span>   | Etappe 4                             |
| <span style="color: black;">●</span>  | ältere Bohrungen                     |
| <span style="color: blue;">●</span>   | Grundwasser-Messstellen              |
| <span style="color: red;">○</span>  | andere Bohrungen                     |
| <span style="color: blue;">○</span>   | Quelle ungefasst                     |
| <span style="color: blue;">□</span>   | Brunnenstube                         |
| <span style="color: blue;">~</span>   | Bach mit Messstelle                  |
| <span style="color: green;">→</span>  | Markierversuch mit Fliessverbindung  |
| <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">■</span> | Fassungseinzugsgebiet                |
| <span style="color: red;">■</span>  | Zone S1 "Fassungsbereich"            |
| <span style="color: orange;">■</span>                                       | Zone S2 "engere" Schutzzone          |
| <span style="color: yellow;">■</span>                                       | Zone S3 "weitere" Schutzzone         |

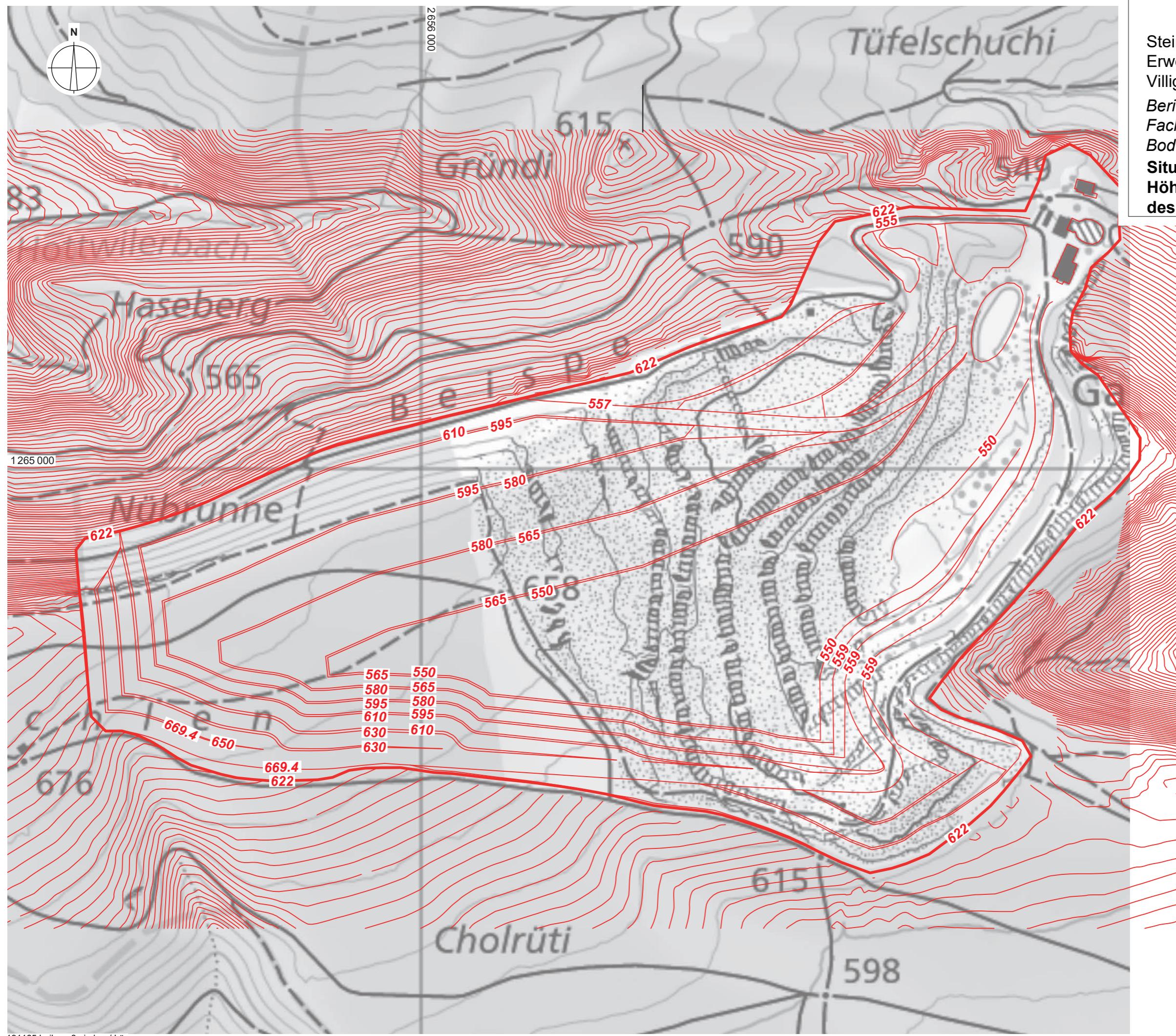
Steinbruch Gabenchopf  
Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG

Bericht zur Umweltsituation  
Fachbereiche Geologie, Grundwasser  
Boden

**Profil A 1:1000  
geologisch bearbeitet**

Legende		Gesteinstypen und CaCO <sub>3</sub> - Gehalt nach Angaben PCW	CaCO <sub>3</sub> in % (ca.)	
GB	Sondierbohrung mit Grosslochbohrmaschine (Staubbohrung)	Ü	lockergesteinsüberdeckung	variabel
Piezometerrohr 2"	Vollrohr	vF	verwitterter fels	variabel
	Filterrohr, geschlitztes Rohr	K	relativ reiner Kalk	>92.0
	Abdichtung	mK	mergeliger Kalk	87.5 - 92.0
	Wassertzutritt	sK	sandiger und mergeliger Kalk	81.0 - 87.5
	Wasserspiegel vor Pumpversuchen	kM	Kalkmergel	62.5 - 81.0
	Wasserspiegel nach Pumpversuchen	M	Kalkiger Mergel, Mergel	<62.5
	vermutlicher Verlauf der Felsoberfläche		Grundwasserstauer	
	Klüftungsrichtung k 2	(A)	Schichten gemäss Bericht [3] der Dr. von Moos AG	





Steinbruch Gabenchopf  
Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG

*Bericht zur Umweltsituation*  
*Fachbereiche Geologie, Grundwasser*  
*Boden*

**Situation 1:5000**

**Höhenmodell des Endzustandes**  
**des Steinbruchs**

## **12.6 Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen 2020/21**

Bericht Dr. Heinrich Jäckli AG vom 20.10.2021  
inkl. Planbeilagen

**Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG**

**Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen 2020/2021**



Baden, 20. Oktober 2021

Auftraggeber: Holcim (Schweiz) AG, Zementweg 1, 5303 Würenlingen

Objektnummer: 190681

## INHALT

1	EINLEITUNG	3
1.1	Ausgangslage / Zielsetzung	3
1.2	Verwendete Unterlagen und frühere Berichte	3
1.3	Ausgeführte Arbeiten	4
2	HYDROGEOLOGISCHE ÜBERSICHT	5
3	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	6
3.1	Ablauf der Untersuchungen	6
3.2	Bohrungen	7
3.3	Markierversuch	8
3.4	Überwachung der Quellwasserfassung Choleren	10
4	HYDROGEOLOGISCHE BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNGEN	11
4.1	Schichtaufbau und Wasserverhältnisse	11
4.2	Hydraulische Verbindung zwischen dem Erweiterungsgebiet und der QWF Choleren	11
4.3	Beeinflussung umliegender Quellen	12
4.4	Künftige Grundwasser-Überwachung	13

## FIGUREN

Figur 1: Grundfluoreszenz-Fingerprints der Nullproben aus der QWF Choleren und den Impfstellen 20-3, 20-4 und 20-5

9

## BEILAGEN

- Beilage 1: Situation 1:5'000, Lage der Sondierungen, Grundwasser-Messstellen und Quellen
- Beilage 2: Profil B 1:1'000, geologisch bearbeitet
- Beilage 3: Sondierprotokolle der Bohrungen 20-1 bis 20-5, 1:200
- Beilage 4: Ganglinien der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes, der Trübung und der Grundwassertemperatur
- Beilage 5: Situation 1:5'000, Höhenmodell des Endzustandes des Steinbruches

## 1 EINLEITUNG

### 1.1 Ausgangslage / Zielsetzung

Die Holcim (Schweiz) AG plant, im Gebiet des Villiger Geissbergs den im Richtplan als Vororientierung eingetragenen Bereich der Steinbrucherweiterung westlich der Etappe 4 in die Stufe Festsetzung zu überführen. Zu diesem Zweck wurde seitens der Holcim (Schweiz) AG im Juni 2021 der Antrag zur Festsetzung des Erweiterungsgebietes im kantonalen Richtplan bei der Gemeinde Villigen eingereicht. Bestandteil der Antragsunterlagen ist ein Bericht zur Umweltsituation (BUS), in dem die Fachbereiche Geologie und Grundwasser sowie Boden von der Jäckli Geologie AG bearbeitet wurden (vgl. Bericht vom 04.08.2020).

Zur Abklärung der hydrogeologischen Verhältnisse sowie der Rohmaterialeignung für die Zementherstellung wurde seitens der Holcim (Schweiz) AG die Durchführung von fünf Erkundungsbohrungen im Erweiterungsgebiet West veranlasst. Nachdem die Sondierstandorte in Rücksprache mit der Jäckli Geologie AG festgelegt worden sind, wurden im Frühjahr 2020 im Randbereich des betreffenden Erweiterungsgebiets fünf Bohrungen für erste hydrogeologische und rohstofftechnische Untersuchungen abgeteuft. Zusätzlich wurde im Frühjahr 2021 ein Markierversuch gestartet, damit allfällige hydraulische Verbindungen zwischen dem Erweiterungsgebiet und der durch die Gemeinde Remigen für die öffentliche Trink- und Brauchwasserversorgung genutzten Quellwasserfassung Choleren frühzeitig erkannt werden könnten.

Da die Ergebnisse der Bohrungen und der hydrogeologischen Untersuchungen zum Zeitpunkt der Erstellung des obgenannten Berichts (04.08.2020) bzw. der Einreichung der Antragsunterlagen noch nicht vorlagen, sollen diese mit dem vorliegenden Bericht nun nachgereicht werden. Im entsprechenden Bericht werden die Bohrresultate und die Ergebnisse der weiteren hydrogeologischen Untersuchungen dokumentiert und beurteilt. Die Ergebnisse der rohstofftechnischen Untersuchungen am Bohrklein werden im vorliegenden Bericht dagegen nicht behandelt.

### 1.2 Verwendete Unterlagen und frühere Berichte

- [1] Dr. von Moos AG (November 1984): Abbau-Erweiterung Steinbruch, Villigen/AG, Beilagen 3-1 bis 3-10 und 4-1 bis 4-2 zu Bericht Nr. 4001.
- [2] Dr. von Moos AG (5.2.1993): Generelles Abbau- und Rekultivierungskonzept (Grundlage für die Ausscheidung einer Materialabbauzone), Geologische Verhältnisse, Bericht Nr. 4001/4.
- [3] Dr. von Moos AG (31.3.1996 / 28.8.1996): Steinbruch Gabenchopf, Gemeinde Villigen/AG, Abbau- und Rekultivierungsprojekt, Umweltverträglichkeitsbericht, Teilbericht Geologie und Hydrologie, Bericht Nr. 5832/2.
- [4] Terre AG (31.3.1996): Steinbruch Gabenchopf, Gemeinde Villigen AG, Abbau- und Rekultivierungsprojekt, Umweltverträglichkeitsbericht, Teilbericht Umweltbereich Boden.
- [5] Basler & Hofmann AG (Juli 1999): Steinbruch Gabenchopf, Villigen, Beobachtung der Kluftverhältnisse, Messresultate bis Juni 1999.
- [6] Dr. Heinrich Jäckli AG (8.11.2016): Steinbruch Gabenchopf, Villigen/AG, Grundwasserüberwachung Periode Herbst 2013 - Frühling 2016.

- [7] Dr. Heinrich Jäckli AG (12.9.2017): Umweltbereich Grundwasser, Kapitel 7.6 und 9.3 in: Bericht SKK Landschaftsarchitekten, Holcim (Schweiz) AG, Steinbruch Gabenchopf, Villigen - Erweiterung: Etappe 4, Umweltverträglichkeitsbericht, S. 63-66 und Beilagen Grundwasser 1 und 2.
- [8] Dr. Heinrich Jäckli AG (17.8.2018): Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Etappe 4, Villigen/AG, Unterlagenergänzung zum UVB, Hydrogeologischer Bericht.
- [9] Dr. Heinrich Jäckli AG (28.5.2020): Steinbruch Gabenchopf, Villigen/AG, Grundwasserüberwachung Periode Frühjahr 2016 bis Ende 2019.
- [10] Dr. Heinrich Jäckli AG (4.8.2020): Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West, Villigen/AG, Bericht zur Umweltsituation, Fachbereiche Geologie, Grundwasser, Boden.
- [11] Grundwasserkarte und Gewässerschutzkarte des Kantons Aargau ([www.ag.ch](http://www.ag.ch), Stand September 2021).
- [12] Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt Baden ([www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch), Stand September 2021).

## 1.3 Ausgeführte Arbeiten

### 1.3.1 Blétry AG, Küttigen / AG

- Erstellen von Mess-/Impfstellen: Abteufen von 5 Spülbohrungen (20-1 bis 20-5) à 60 bzw. 120 m Tiefe, Einbau von Piezometerohren (PVC, Ø 2").

### 1.3.2 Nano Trace Technologies GmbH, Jens / BE

- Lieferung von Fluoreszenzfarbstoffen und Probenahmeflaschen.
- Durchführung von Grundfluoreszenz-Analysen.
- Analysen von Wasserproben der Quellwasserfassung (QWF) Choleren, Remigen bezüglich Fluoreszenzfarbstoffe.

### 1.3.3 Jäckli Geologie AG, Baden / AG

- Bauleitung über sämtliche Felduntersuchungen 2020-2021.
- Begleitung der Bohrarbeiten, inkl. geologischer Aufnahme des Bohrkleins der fünf Bohrungen 20-1 bis 20-5.
- Begleitung des Markierversuches, inkl. Einimpfen der Fluoreszenzfarbstoffe.
- Einbau und Betrieb von Messinstrumenten in der QWF Choleren für die automatische Aufzeichnung der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes, der Trübung und der Quellwassertemperatur.
- Auswertung der Untersuchungsresultate, Auffassen des vorliegenden Berichts.

## 2 HYDROGEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Die hydrogeologische Situation im Gebiet der Etappe 4 ist bereits im Umweltverträglichkeitsbericht, Teilbericht Geologie und Hydrologie der Dr. von Moos AG aus dem Jahr 1996 im Detail dargestellt und durch Felduntersuchungen belegt [3]. In den Jahren 2017/2018 wurden zudem im Rahmen des Umweltverträglichkeitsberichtes zum Baugesuch der Etappe 4 weitere hydrogeologische Auswertungen und Erläuterungen vorgenommen [7, 8]. Im Jahr 2020 wurden schliesslich die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im westlichen Erweiterungsgebiet prognostiziert und soweit anhand des damaligen Kenntnisstandes möglich beschrieben [10]. Die wichtigsten bisherigen Erkenntnisse werden nachfolgend kurz zusammengefasst:

Im Gebiet des Villiger Geissbergs besteht der Untergrund aus einer Abfolge von Kalk- und Mergelschichten des Malms (sog. Burghorn, Villigen und Wildegg Formation), welche generell flach nach Südosten einfallen. Das Effingen Member der Wildegg Formation wird je nach Kalkgehalt in eher kalkige und eher mergelige Schichten gegliedert. Daneben sind rund um den Villiger Geissberg verbreitet Lockergesteine in Form von teils mächtigen Hangschuttlagerungen vorhanden.

Entsprechend dem Kalkgehalt kann das Effingen Member in eher undurchlässige bzw. stauende (sog. Schichten C, E und G) und eher wasserdurchlässige Abschnitte (sog. Schichten A, B, D und F) unterteilt werden. In den obersten Schichten (A und B) kann lokal in Klüften unregelmässig verteiltes Felswasser auftreten, es liegt aber kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vor, so dass es sich nicht um ein nutzbares unterirdisches Grundwasser im Sinn der Gewässerschutzverordnung (GSchV, Anh. 4, Abs. 111, Ziff. 2a) handelt. Ein mehr oder weniger zusammenhängender Wasserspiegel dürfte erst in grosser Tiefe (sog. Schicht F) vorliegen.

Rund um den Villiger Geissberg existieren mehrere Quellen, welche entweder direkt das im Fels zirkulierende Kluftwasser oder aber das entlang der Talflanken in kiesigen Schichten der Lockergesteine in Richtung Tal strömende Hangwasser nutzen. Speziell erwähnenswert ist die Quellwasserfassung (QWF) Choleren, welche durch die Gemeinde Remigen für die öffentliche Trink- und Brauchwasserversorgung genutzt wird. Diese QWF ist mit rechtskräftig verfügten Grundwasserschutzzonen ausgerüstet, welche aber nicht bis ins Gebiet der geplanten Steinbrucherweiterung reichen. Das bisher rechnerisch abgeschätzte Fassungseinzugsgebiet erstreckt sich jedoch von der QWF hangaufwärts bis an den südlichen Rand des geplanten Abbaugebietes. Mit dem inzwischen durchgeföhrten Markierversuch konnte nun nachgewiesen werden, dass zwischen den Impfstellen im Bereich des Erweiterungsgebiets West und der Quellwasserfassung (QWF) Choleren keine rasch wirksamen hydraulischen Verbindungen bestehen. Entsprechend dürfte sich der südliche Bereich des Erweiterungsgebiets West nicht im Fassungseinzugsgebiet der QWF Choleren befinden, wie dies bis anhin gestützt auf theoretischen Berechnungen erwartet worden ist (vgl. Kap. 3.3).

## 3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 3.1 Ablauf der Untersuchungen

Zur künftigen Überwachung des Kluftwasserspiegels, zur Dokumentation eines möglichen Einflusses der Abbauaktivitäten auf die umliegenden Quellen und zur Beschaffung von Materialproben für rohstofftechnische Untersuchungen wurden im April-Mai 2020 folgende fünf Spülbohrungen à 60 bzw. 120 m Tiefe abgeteuft (*vgl. Beilage 1*):

- Nordrand: Bohrung 20-1
- Westrand: Bohrungen 20-2 und 20-3
- Südrand: Bohrungen 20-4 und 20-5

Gestützt auf den Bohrbefund und in Rücksprache mit dem Bohrmeister wurden die Bohrungen mit Piezometerrohren zu den Mess- und Impfstellen 20-1 bis 20-5 ausgebaut. In den beiden 120 m tiefen Bohrungen wurden zwei Piezometerrohre (nachfolgend tiefe bzw. untiefe Piezometerrohre genannt) eingebaut, damit künftig verschiedene Druckniveaus überwacht werden können.

Wie in *Kapitel 1.1* erwähnt, wurden daneben bei sämtlichen fünf Bohrungen alle 2 m Mischproben entnommen und an das Holcim Labor im Mannersdorf (Österreich) für geochemische Analysen gesendet. Die Ergebnisse dieser rohstofftechnischen Untersuchungen am Bohrklein liegen der Holcim (Schweiz) AG vor, sind aber nicht Bestandteil des vorliegenden Berichtes.

Vor Inangriffnahme der Bohrarbeiten wurden im Zulauf zur Brunnenstube der Quellwasserfassung (QWF) Choleren elektronische Datenlogger für die automatische Aufzeichnung der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes, der Trübung und der Grundwassertemperatur installiert. Da die Trübungssonde während den ersten Monaten keine repräsentativen Daten aufzeichnete, wurden die Messgeräte im Dezember 2020 ins Reservoir verlegt (*vgl. Kap. 3.3 und 4.2*).

Vor der Durchführung des Markierversuchs wurde in der QWF Choleren und in den Impfstellen sog. Nullproben zur Ermittlung der sog. Grundfluoreszenz erhoben. Am 8. Februar 2021 wurde der Markierversuch gestartet. Dazu wurden Fluoreszenzfarbstoffe in die Mess-/Impfstellen 20-3, 20-4 und 20-5 eingegeben und mit Wasser ab Tankwagen eingeschwemmt. Im Einzelnen wurden folgende Fluoreszenzfarbstoffe verwendet:

- 600 g Uranin (URA): Messstelle 20-3 (untiefes Piezometerrohr)
- 4'000 g Naphtionat (NAP): Messstelle 20-3 (tiefes Piezometerrohr)
- 600 g Sulforhodamin B (SRB): Messstelle 20-4
- 600 g Eosin (EOS): Messstelle 20-5 (untiefes Piezometerrohr)

In der Folge wurden in der QWF Choleren während rund vier Monaten periodisch Wasserproben erhoben und auf das Erscheinen der Fluoreszenzfarbstoffe hin untersucht. Da nicht vollständig ausgeschlossen werden konnte, dass das Quellwasser in den ersten Tagen durch die Fluoreszenzfarbstoffe allenfalls gefärbt sein könnte, wurde das Wasser der QWF Choleren während der ersten Woche sicherheitshalber in den Verwurf abgeleitet, d.h. nicht als Trinkwasser genutzt.

## 3.2 Bohrungen

### **Untergrundverhältnisse**

Vom 24. April bis 12. Mai 2020 wurden die fünf Spülbohrungen à 60 m (Nrn. 20-1, 20-2 und 20-4) resp. 120 m Tiefe (Nrn. 20-3 und 20-5) abgeteuft. Die Bohrstandorte und die Spur des geologischen Profils sind im Situationsplan der *Beilage 1* eingezeichnet. Das neu erstellte, geologisch bearbeitete Profil und die Einzelprotokolle der Bohrungen finden sich in den *Beilagen 2* bzw. 3. Die Bohrungen wurden als sog. Spülbohrungen ausgeführt, d.h. die geologischen Aufnahmen erfolgten anhand der Bohrcuttings.

Mit Ausnahme der Bohrung 20-1 wurde in allen Bohrungen zuoberst die Villigen Formation durchbohrt. Diese besteht aus beigen bis hellgrauen, mehrheitlich mikritischen Kalken, welche z.T. leicht siltig und/oder biotritisch ausgebildet sind. Eine stratigraphische Unterteilung der Formation in die einzelnen Member ist gestützt auf die Aufnahme der Bohrcuttings nicht möglich.

Entweder direkt ab der Terrainoberfläche (Bohrung 20-1) oder aber unter der Villigen Formation folgt das Effingen Member der Wildegg Formation. Es handelt sich dabei mehrheitlich um eine Wechselfolge von grauen Mergeln, Kalkmergeln und Mergelkalken.

Der Übergang von der Villigen Formation zur liegenden Wildegg Formation ist durch eine graduelle Zunahme des Tonanteils, eine Abnahme des Karbonatgehalts und der Dicke der Bänke sowie einem fliessenden Farbwechsel von eher beige zu grau charakterisiert. Die Transgressionsfläche zwischen den sog. Sequenzgrenzen Ox6 und Ox7 wird als eigentliche Grenze angesehen ([www.strati.ch](http://www.strati.ch)). Da diese mit den Bohrcuttings nicht eindeutig zu bestimmen ist, wurde die Grenze im vorliegenden Fall jeweils dort gezogen, wo die ersten grauen, mergeligen Schichten unterhalb der vorwiegend beigen, kalkigen Schichten auftraten (vgl. Kap. 4.1).

Entlang eines von Norden nach Süden durch den westlichen Bereich des Erweiterungsgebietes erstellten geologischen Profils (vgl. *Beilage 2*) ist die Grenze zwischen der Villigen und der Wildegg Formation vereinfacht dargestellt. Dabei wurden die aus grösserer Distanz ins Profil projizierten Bohrungen 20-3 und GB 22 nicht einbezogen. Unter Berücksichtigung dieser Vereinfachung dürften die Grenze bzw. die Schichten mit rund 10-15% ungefähr in Richtung Süden einfallen, was ungefähr mit den Angaben aus der aktuellen geologischen Karte im Einklang ist [11]. Im östlichen Bereich des Erweiterungsgebietes wurde bereits gestützt auf frühere Untersuchungen ein von Norden nach Süden verlaufendes, geologisches Profil erstellt (vgl. z.B. *Beilage 2* in Bericht [10]).

### **Ausbau zu Grundwasser-Messstellen, Wasserverhältnisse**

Das Effingen Member der Wildegg Formation kann entsprechend dem Ton- bzw. Kalkanteil in eher tonreichere, weitgehend undurchlässige bzw. stauende sowie eher kalkige, wasser-durchlässige Schichten gegliedert werden. Im Profil in *Beilage 2* sind die eher stauenden Schichten blau schraffiert. Eine laterale Korrelation der in den einzelnen Bohrungen ange troffenen, Schichten wäre zwar teilweise möglich, es wurde aber darauf verzichtet, da die geologische Aufnahme von Bohrklein eine gewisse vertikale Unschärfe bei der lithologischen Beschreibung und der stratigraphischen Zuordnung beinhaltet. Aus demselben Grund ist

auch eine Einteilung in die bisher definierten, wasserdurchlässigen und eher stauenden Schichten A, B, D und F bzw. C, E und G nicht abschliessend möglich.

Sämtliche fünf Bohrlöcher wurden durch das Versetzen von Piezometerrohren zu Mess- bzw. Impfstellen ausgebaut. In den drei untiefen Bohrungen (Nrn. 20-1, 20-2, 20-4) wurde jeweils ein Piezometerrohr, in den tiefen Bohrungen jeweils zwei Piezometerrohre (nachfolgend tiefe bzw. untiefe Piezometerrohre genannt) eingebaut. In den beiden Bohrungen 20-2 und 20-4, mit welchen lediglich die obersten Meter und damit eher wasserdurchlässige Schichten des Effingen Members erreicht wurden, ist jeweils der gesamte Abschnitt im Effingen Member mit gelochten Rohren ausgebaut. In gleicher Weise wurden die beiden untiefen Piezometerrohre der Messstellen 20-3 und 20-5 ausgebaut. Da mit den Bohrungen 20-3 und 20-5 aber auch tiefere Schichten des Effingen Members durchörtert wurden, wurde beim Einbau der tiefen Piezometerrohre versucht, zusätzlich tiefer liegende, eher wasserdurchlässige Bereiche mit gelochten Rohren zu versehen. Damit in diesen beiden Messstellen zwei voneinander getrennte, wasserführende Schichten überwacht werden können, wurde in die beiden Bohrlöcher zwischen den oberen und unteren gelochten Rohrabschnitten eine rund 10 m mächtige Tonabdichtung eingebracht. Damit die Messstellen daneben von oberflächlichen Wassereintritten geschützt sind, wurde in allen Bohrungen im obersten Abschnitt jeweils eine zusätzliche Tonabdichtung eingebracht.

Während den Bohrarbeiten wurde durch den Bohrmeister lediglich in den beiden Messstellen 20-1 und 20-4 geringe Wasserzutritte ab 6 bzw. 8 m Tiefe rapportiert.

Nachdem die Messstellen eingerichtet waren, wurde am 15. Juli 2020 in sämtlichen neu erstellten Beobachtungsrohren der Wasserspiegel gemessen (vgl. *Beilagen 2 und 3*). Dabei lag das Druckniveau der obersten, wasserdurchlässigen Schichten in rund 37-43 m Tiefe bzw. auf rund 614-643 m ü.M. Diese Wasserspiegel sind mit den seit 2006 aufgezeichneten Koten aus den Messstellen GB 1, GB2, GB3 und GB4 von knapp 630 bis 645 m ü.M. vergleichbar [9]. Zwischen der Bohrung 20-2 und 20-5 wurde zum Zeitpunkt der Abstichmessungen ein gegen Süden gerichtetes Gefälle dokumentiert. Im Jahr 2018 konnte jedoch mittels Pumpversuchen nachgewiesen werden, dass in den obersten Schichten A und B im Effingen Member zwar geringe Durchlässigkeiten, Porositäten und Wassermengen vorhanden sind. Aufgrund der Lage des Wasserspiegels vor und nach den Pumpversuchen konnte jedoch gezeigt werden, dass in den Schichten A und B kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorliegt, d.h. dass es sich nicht um ein nutzbares unterirdisches Grundwasser in Sinn der Gewässerschutzverordnung (GSchV, Anh. 4, Abs. 111, Ziff. 2a) handelt [8].

Das Druckniveau der mit dem tiefen Piezometerrohr der Messstelle 20-3 erschlossenen, wasserdurchlässigen Schichten lag gleichzeitig in über 101 m Tiefe bzw. auf knapp 574 m ü.M. Im tiefen Piezometerrohr der Messstelle 20-5 wurde ein ähnlicher Wasserspiegel gemessen wie im untiefen Piezometerrohr. Dies bedeutet, dass entweder die Abdichtung zwischen den beiden gelochten Abschnitten nicht genügend wirksam ist oder aber, dass das umliegende Gestein im Abschnitt der Tonabdichtung trotzdem eine gewisse Durchlässigkeit aufweist.

### 3.3 Markierversuch

Markierversuche haben zum Ziel, unterirdische Strömungsverhältnisse und Fliessgeschwindigkeiten zu ermitteln. Für den Markierversuch wurden Fluoreszenzfarbstoffe eingesetzt, welche durch die Bestrahlung mit Licht einer bestimmten Wellenlänge angeregt werden und

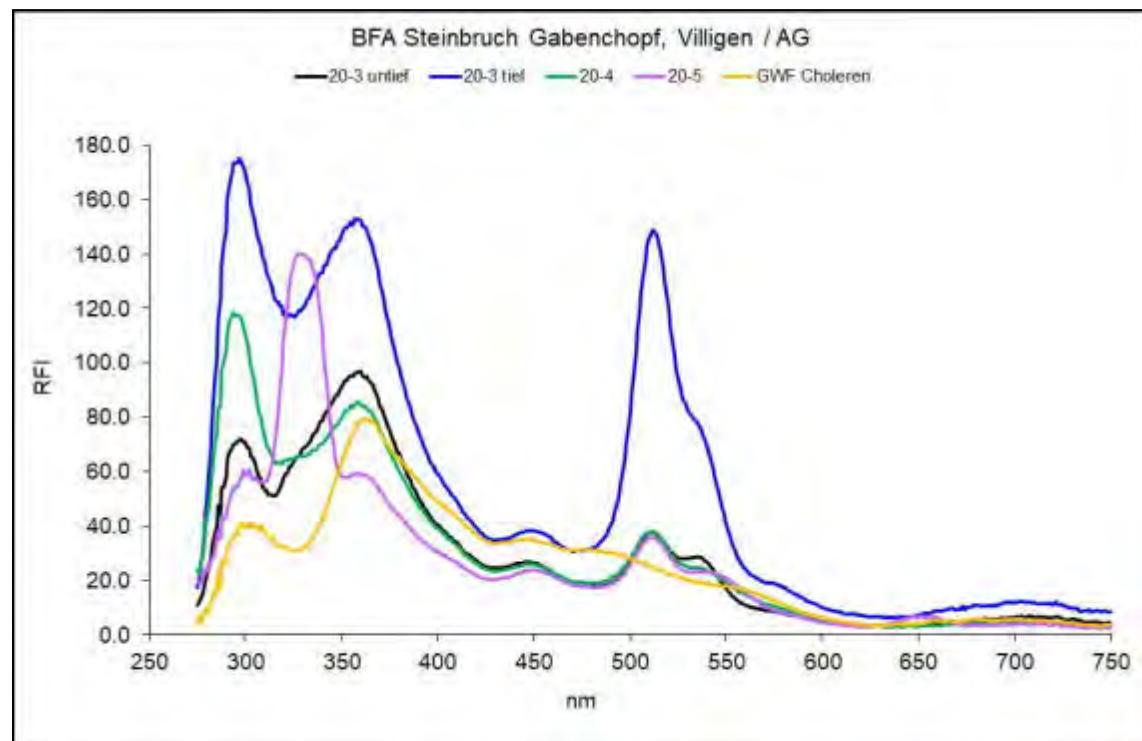
dadurch Licht einer anderen Wellenlänge emittieren (=Fluoreszenz). Verschiedene, natürlicherweise im Grundwasser gelöste Stoffe fluoreszieren ebenfalls. Die vorgängige Untersuchung dieser sog. Grundfluoreszenz ist darum sehr wichtig, damit Markierstoffe eingesetzt werden können, welche bei denjenigen Wellenlängen fluoreszieren, bei welchen die Grundfluoreszenz klein ist (kleinere Nachweisgrenze). Zugleich kann aber die Grundfluoreszenz selbst ausgewertet und für hydrogeologische Aussagen hinzugezogen werden.

### Grundfluoreszenzanalysen

In der *Figur 1* wurden die sog. Grundfluoreszenz-Fingerprints der in der QWF Choleren und den Messstellen 20-3, 20-4 und 20-5 entnommen Wasserproben (sog. Nullproben) durch den Spezialisten der Nano Trace Technologies GmbH verglichen. Je ähnlicher die Fingerprints zwischen verschiedenen Lokalitäten sind, desto deutlichere hydraulische Verbindungen und Grundwasserströme können postuliert werden.

Die Fingerprints der Nullproben aus den Impfstellen weisen eine gewisse Ähnlichkeit auf, womit auf eine ähnliche Herkunft der jeweiligen Kluftwässer geschlossen werden kann. Zwischen den Fingerprints der Nullproben aus den Impfstandorten und der QWF Choleren bestehen keine grossen Ähnlichkeiten, weshalb keine raschen hydraulischen Verbindungen angenommen werden müssen. Aufgrund dieser Ausgangslage war für den nachstehend beschriebenen Markierversuch anzunehmen, dass die eingebrachten Fluoreszenzfarbstoffe mit grosser Wahrscheinlichkeit erst nach langer Zeit oder aber gar nicht in die QWF Choleren gelangen (vgl. unten bzw. Kap. 4.2).

*Figur 1:* Grundfluoreszenz-Fingerprints der Nullproben aus der QWF Choleren und den Impfstellen 20-3, 20-4 und 20-5



Analyse und Darstellung NanoTrace Technologies GmbH

### **Ergebnisse des Markierversuchs**

Am 8. Februar 2021 wurden die jeweiligen Fluoreszenzfarbstoffe in die Mess-/Impfstellen 20-3, 20-4 und 20-5 eingegeben und mit je einigen hundert Litern Wasser ab Tankwagen eingeschwemmt.

Die eingeimpften Fluoreszenzfarbstoffe konnten in der Folge nur im Bereich der gelochten Rohre aus den Mess-/Impfstellen in die umliegenden Gesteinsschichten austreten. Diese befinden sich im Tiefenbereich von rund 56-66 (Mess-/Impfstelle 20-3, untiefes Piezometerrohr), rund 104-114 m (Mess-/Impfstelle 20-3, tiefes Piezometerrohr), rund 52-59 (Mess-/Impfstelle 20-4) resp. rund 60-74 m Tiefe (Mess-/Impfstelle 20-5, untiefes Piezometerrohr). Dies bedeutet, dass sich die Impfhorizonte zwischen rund 560 und 620 m ü.M. befinden, d.h. die Tracer wurden im Tiefenbereich von wasser durchlässigen Schichten des Effingen Members der Wildegg Formation eingegeben.

In der Quellwasserfassung (QWF) Choleren konnte während der gesamten Beobachtungsperiode von Februar bis Juni 2021 keiner der eingeimpften Fluoreszenzfarbstoffe nachgewiesen werden. Aus den bisherigen Ergebnissen kann gefolgert werden, dass zwischen den Impfstellen resp. dem Erweiterungsgebiet West und der QWF Choleren keine rasche hydraulische Verbindung besteht (vgl. Kap. 4.2). Anlässlich von Nachkontrollen zeigte sich, dass das Wasser in den Mess-/Impfstellen nicht mehr gefärbt war. Dies dokumentiert, dass ein Grossteil der jeweils mit Wasser eingeschwemmten Fluoreszenzfarbstoffe mobilisiert worden ist.

### **3.4 Überwachung der Quellwasserfassung Choleren**

Während den Bohrarbeiten vom 24. April bis 12. Mai 2020 wurden - wie bereits erwähnt - im Zulauf zur Brunnenstube der Quellwasserfassung (QWF) Choleren elektronische Datenlogger für die automatische Aufzeichnung der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes, der Trübung und der Grundwassertemperatur betrieben. Die während dem Zeitraum vom Mitte April bis Mitte Juni 2020 aufgezeichneten Ganglinien finden sich in der *Beilage 4*.

Die elektrische Leitfähigkeit lag während des gesamten Beobachtungszeitraumes konstant zwischen rund 400 und 420  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Der pH-Wert schwankte ebenfalls nur wenig zwischen rund 7.0 und gut 7.2. Die Quellwassertemperatur stieg von Mitte April bis Mitte Juni sehr wenig, d.h. von 8.4 auf rund 8.5°C an. Während den Bohrarbeiten ist keine merkliche Veränderung der im Quellwasser überwachten Parameter zu beobachten.

Die mit dem Datenlogger aufgezeichnete Ganglinien der Trübung weist dagegen starke Schwankungen zwischen 0.0 und >10 NTU (= TE/F) auf. Diese starken Schwankungen können nicht natürlichen Ursprungs sein, sondern sind auf Messartefakte zurückzuführen. Sie können auch nicht durch die Bohrarbeiten verursacht worden sein, da sowohl vor als auch nach den eigentlichen Bohraktivitäten vergleichbar häufige und starke Ausschläge verzeichnet wurden. Wir interpretieren die Resultate so, dass die Logger-Messwerte der Trübung bei turbulentem Fließen, d.h. wenn sich Luftblasen bilden, gestört werden und entsprechend nicht repräsentativ sind. Dies bestätigen auch die sporadischen visuellen Kontrollen, anlässlich welchen nie sichtbar trübes Wasser angetroffen wurde (vgl. Kap. 4.4).

## 4 HYDROGEOLOGISCHE BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNGEN

### 4.1 Schichtaufbau und Wasserverhältnisse

Ältere Sondierbohrungen im und aus der näheren Umgebung des Erweiterungsgebietes erlaubten bereits vor der Durchführung der im vorliegenden Bericht diskutierten Felduntersuchungen eine geologisch-hydrogeologische Prognose und Erstbeurteilung für das Erweiterungsgebiet Gabenchopf West [10].

Die zwischenzeitlich abgeteuften weiteren Bohrungen und die darin durchgeföhrten Wasserspiegelmessungen haben den erwarteten Schichtaufbau und die hydrogeologischen Prognosen ungefähr bestätigt. Gleichzeitig konnten sowohl am nördlichen als auch am südlichen Rand des Erweiterungsgebietes Messstellen für die künftige Grundwasser-Überwachung geschaffen werden.

In der *Beilage 5* ist ein Höhenmodell des Endzustandes des Steinbruches dargestellt. Die Abbaukote von 550m ü M. kann aufgrund der angestrebten Abbaugeometrie im Bereich des Erweiterungsgebietes West nicht erreicht werden.

Damit werden durch den geplanten Abbau im grössten Teil des Erweiterungsgebietes West mehrheitlich die kalkigen Schichten der Villigen Formation sowie untergeordnet die obersten, wasserdurchlässigen Schichten des Effingen Members der Wildegg Formation (vermutlich Schichten A und B) tangiert. Ältere Untersuchungen [8] zeigten, dass zwar im oberen Teil des Schichtstapels (Schichten A und B) wasserdurchlässige Schichten vorhanden sind, in welchen lokal auf Klüften unregelmässig verteiltes Felswasser auftreten kann. Es liegt aber kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vor, so dass es sich nicht um ein nutzbares unterirdisches Grundwasser in Sinn der Gewässerschutzverordnung (GSchV, Anh. 4, Abs. 111, Ziff. 2a) handelt.

Im östlichen Bereich des Erweiterungsgebietes sind durch die vorgesehene Abbaukote vorraussichtlich aber auch tiefere, wasserdurchlässige Schichten des Effingen Members betroffen. Gemäss älteren Auswertungen [8] ist erst in der tieferen, wasserführenden Schicht F ein mehr oder weniger zusammenhängender Wasserspiegel vorhanden, welcher aber z.B. in der Bohrung GB 3 am östlichen Rand des Erweiterungsgebietes West nicht nachgewiesen werden konnte.

### 4.2 Hydraulische Verbindung zwischen dem Erweiterungsgebiet und der QWF Choleren

Die im Rahmen des Markierversuches in den Impfstellen 20-3, 20-4 und 20-5 eingeschwemmten Fluoreszenzfarbstoffe konnten auf rund 560 bis 620 m ü.M. und damit im Tiefenbereich der umliegenden, wasserdurchlässigen Schichten des Effingen Members der Wildegg Formation eingimpft werden. Damit lag der Impfhorizont innerhalb des geplanten Abbaubereichs.

Die Ergebnisse des Markierversuches haben gezeigt, dass zwischen den Impfstellen im Bereich des Erweiterungsgebietes West und der Quellwasserfassung (QWF) Choleren keine rasch wirksamen hydraulischen Verbindungen bestehen. Entsprechend dürfte sich der südliche Bereich des Erweiterungsgebietes West nicht im Fassungseinzugsgebiet der QWF Choleren befinden, wie dies bis anhin gestützt auf theoretischen Berechnungen erwarten worden ist.

Diese Schlussfolgerung wird durch die Grundfluoreszenz-Analysen gestützt, indem diese zwischen dem Kluftwasser an den Impfstandorten und dem Quellwasser in der QWF Choleren keine Ähnlichkeiten dokumentieren. Mit der bisherigen viermonatigen Beprobungsdauer ist aber noch nicht vollständig auszuschliessen, dass die Fluoreszenzfarbstoffe allenfalls zu einem späteren Zeitpunkt trotzdem noch im Quellwasser erscheinen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, in den kommenden Monaten noch weitere Wasserproben zu erheben und diese auf die Fluoreszenzfarbstoffe hin zu analysieren.

Gestützt auf die vorläufige Beurteilung des Markierversuches konnte eine Neuklassierung der Gefährdung resp. der Beeinflussung der möglichen Abbauaktivitäten auf die QWF Choleren vorgenommen werden (vgl. Kap. 4.3).

### 4.3 Beeinflussung umliegender Quellen

Das durch das Erweiterungsgebiet Gabenchopf West tangierte Gebiet liegt im angenommenen Fassungseinzugsgebiet der Quellen «Im Röt», «Nübrunnen» und «Choleren» (vgl. *Beilage 1*). Im UVB von 1996 wurde durch Dr. von Moos AG die Gefährdung resp. die Beeinflussbarkeit dieser Quellen durch die Abbauaktivitäten in der Etappe 4 und dem westlichen Erweiterungsgebiet abgeschätzt [3]. In unserem Bericht aus dem Jahr 2020 wurde eine Neubeurteilung vorgenommen und zusätzliche Überwachungsmassnahmen vorgeschlagen [10].

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse ändern nichts an der bisherigen Einstufung der Quellen «Im Röt» und «Nübrunnen», jedoch steht für die künftige Überwachung eine neue Messstelle (20-1) südlich und damit im direkten Zuströmbereich dieser Quellen zur Verfügung. Gestützt auf die vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist jedoch eine Neueinstufung der QWF Choleren möglich:

Wie in *Kapitel 2* erwähnt wurde, stellt die Quellwasserfassung (QWF) Choleren seit langer Zeit ein sehr wichtiges Standbein der Trinkwasserversorgung der Gemeinde Remigen dar. Der Quellertrag schwankte von 2005 bis 2014 zwischen 30 und 300 l/min, der mittlere Quellertrag lag in dieser Zeit bei 170 l/min. Allerdings ist die bei dieser QWF maximale messbare Wassermengen aus technischen Gründen auf 300 l/min beschränkt. Gemäss früheren Messungen durch die Dr. von Moos AG dürfte die maximale Wassermenge sogar bei 470 l/min liegen. Unter der Annahme, dass der mittlere Quellertrag etwas höher ist und bei etwa 200 l/min liegt, wurde bisher auf ein relativ grosses Fassungseinzugsgebiet von ca. 40 Hektaren geschlossen, welches sich von der Quelfassung hangaufwärts bis an den südlichen Rand des geplanten Abaugebietes erstrecken dürfte. Da die Erweiterung des Abaugebietes in den direkten Zuströmbereich dieser Quelfassung zu liegen kommt, wurde die Beeinflussbarkeit als «gering-mittel» eingestuft [10].

Zur Überwachung des Wasserspiegels im Zuströmbereich der QWF Choleren wurden die drei neuen Messstellen 20-3, 20-4 und 20-5 entlang dem Südrand des Erweiterungsgebietes erstellt. Die Grundfluoreszenz-Analysen und die bisherigen Ergebnisse des Markierversuchs haben gezeigt, dass keine raschen hydraulischen Verbindungen zwischen diesen Standorten resp. dem Erweiterungsgebiet West und der QWF Choleren bestehen. Entsprechend dürfte sich der südliche Bereich des Erweiterungsgebietes West nicht im Fassungseinzugsgebiet der QWF Choleren befinden, wie dies bis anhin gestützt auf theoretischen Berechnungen erwar-

tet worden ist. Aus diesem Grund kann die Beeinflussbarkeit der genannten Quelle neu als «gering» klassiert werden.

## 4.4 Künftige Grundwasser-Überwachung

### **Logger-Messungen QWF Choleren**

Wie bereits in den *Kapiteln 3.1 und 3.4* erwähnt ist, wurden die für die Überwachung der QWF Choleren betriebenen Messinstrumente, nach zahlreichen Optimierungsversuchen in der Brunnenstube selber, schliesslich ins Reservoir verlegt. Beim Zulauf ins Reservoir wurde dazu eine eigens angefertigte Vorrichtung installiert, damit das Quellwasser möglichst laminar, d.h. ohne Auftreten von Luftblasen an den Messsonden vorbeifliest. Da die Trübungssonde bis vor kurzem trotz mehrmaligen Anpassungen weiterhin keine repräsentativen Werte aufzeichnete, wurden die Messinstrumente neu ins Reservoirbecken verlegt. Mit dieser Installation kann zwar das Quellwasser nicht mehr direkt, sondern lediglich mit einer gewissen Verzögerung gemessen werden. Für eine langfristige Überwachung des Quellwassers ist diese Verzögerung aber nicht entscheidend, denn auch so können langfristige Trends beobachtet werden.

### **Bisheriges und künftiges Grundwasser-Überwachungskonzept**

In der Abbaubewilligung der Abteilung für Umwelt des Departements Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau vom 2. September 1998 wird verlangt, dass im Rahmen der Überwachung der Materialabbaustelle Gabenchopf, Villigen ein Unterhalts- und Messdienst zur Überwachung des Grundwassers unterhalten wird. Dieser muss folgende Punkte umfassen:

- Die Grundwasser-Beobachtungsrohre sind zu unterhalten und der Grundwasserspiegel ist vierteljährlich, bei Hochwasserperioden zusätzlich auch wöchentlich zu messen.
- Bei Quellen und Oberflächengewässern, deren mögliche Beeinflussbarkeit durch den Abbau als hoch, mittel oder gering beurteilt wird, sind die Messungen der wichtigsten hydrogeologischen Parameter (gemäss UVB von 1996 [3]) weiterzuführen.
- Die Messergebnisse müssen der Bewilligungsbehörde zugestellt werden.

Das bisherige Überwachungskonzept ist im Hinblick auf die Erweiterung des Materialabbaus im Bereich Gabenchopf West zu überarbeiten. Sowohl die fünf neu erstellen Messstellen als auch die im Reservoir der Quellwasserfassung Choleren mittels Datenloggern erhobenen Messdaten sind in das bestehende Überwachungsnetz zu integrieren.

Baden, 20. Oktober 2021  
190681 Bericht 1\_final.docx FR/LÜ

**Jäckli Geologie AG**



#### **Sachbearbeiter:**

Roland Felber, MSc ETH, Geologe

Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG

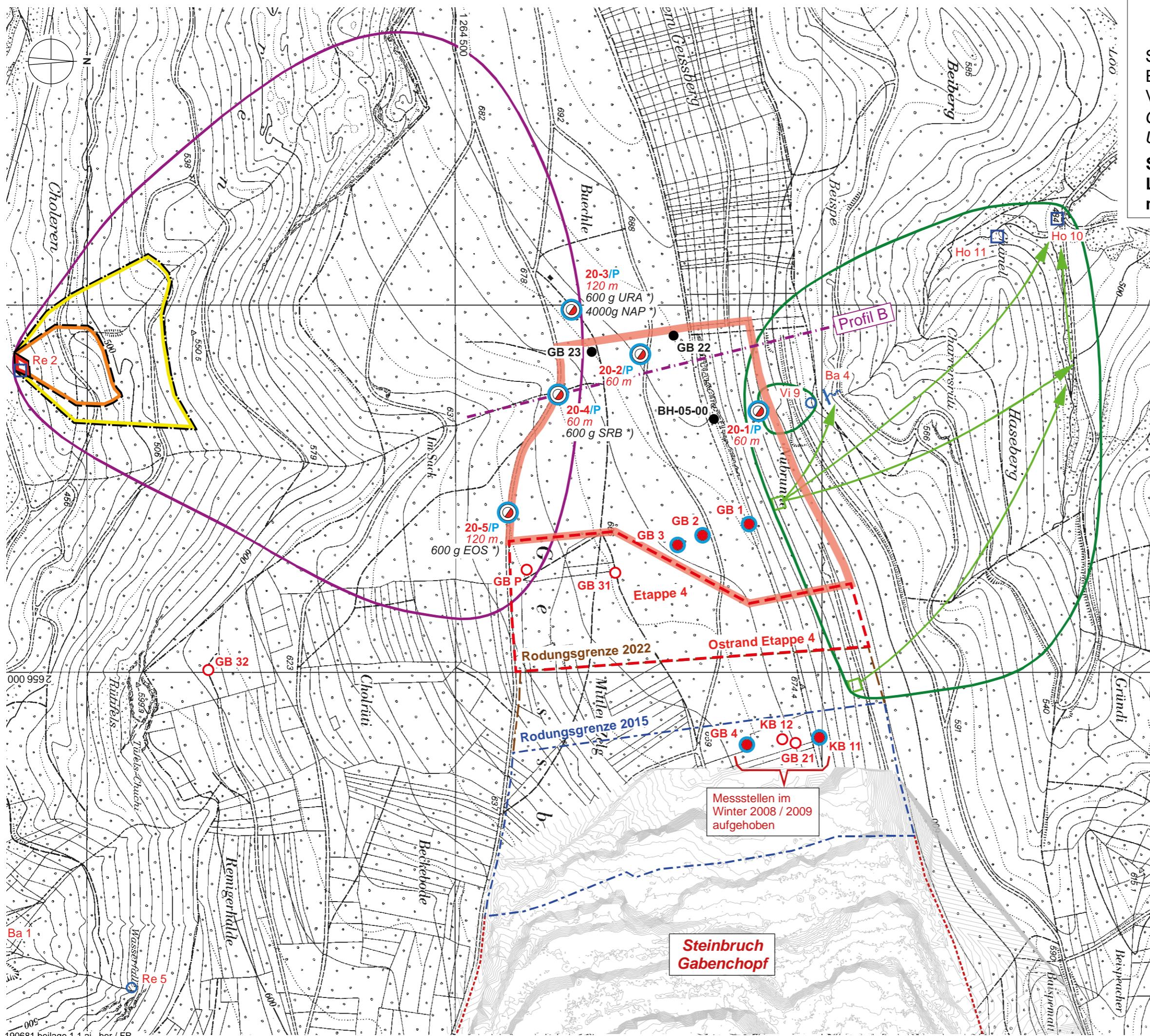
## ***Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen 2020/2021***

### ***Beilagen***

- Beilage 1: Situation 1:5'000, Lage der Sondierungen, Grundwasser-Messstellen und Quellen
- Beilage 2: Profil B 1:1'000, geologisch bearbeitet
- Beilage 3: Sondierprotokolle der Bohrungen 20-1 bis 20-5, 1:200
- Beilage 4: Ganglinien der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes, der Trübung und der Grundwassertemperatur
- Beilage 5: Situation 1:5'000, Höhenmodell des Endzustandes des Steinbruchs

Steinbruch Gabenchopf  
Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG  
Geologisch-hydrogeologische  
Untersuchungen 2020/2021

Situation 1:5000  
Lage der Sondierungen, Grundwassermessstellen und Quellen



Steinbruch Gabenchopf  
Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG  
Geologisch-hydrogeologische  
Untersuchungen 2020/2021

Situation 1:5000  
Lage der Sondierungen, Grundwassermessstellen und Quellen

**Legende:**

- ungefähre Begrenzung Gabenchopf West
- Etappe 4
- neue Überwachungsbohrung mit Bohrtiefe
- ältere Bohrungen
- Grundwasser-Messstellen
- andere Bohrungen
- Quelle ungefasst
- Brunnenstube
- Bach mit Messstelle
- älterer Markierungsversuch mit Fliessverbindung
- theoretisches (berechnetes) Fassungseinzugsgebiet
- Zone S1 "Fassungsbereich"
- Zone S2 "engere" Schutzzone
- Zone S3 "weitere" Schutzzone

**Markierungsversuch 2021:**

- theoretisches (berechnetes) Fassungseinzugsgebiet (Grundlage für Markierungsversuch 2021)

**Chemische Abkürzungen Fluoreszenzfarbstoffe:**

- URA
- NAP
- SRB
- EOS

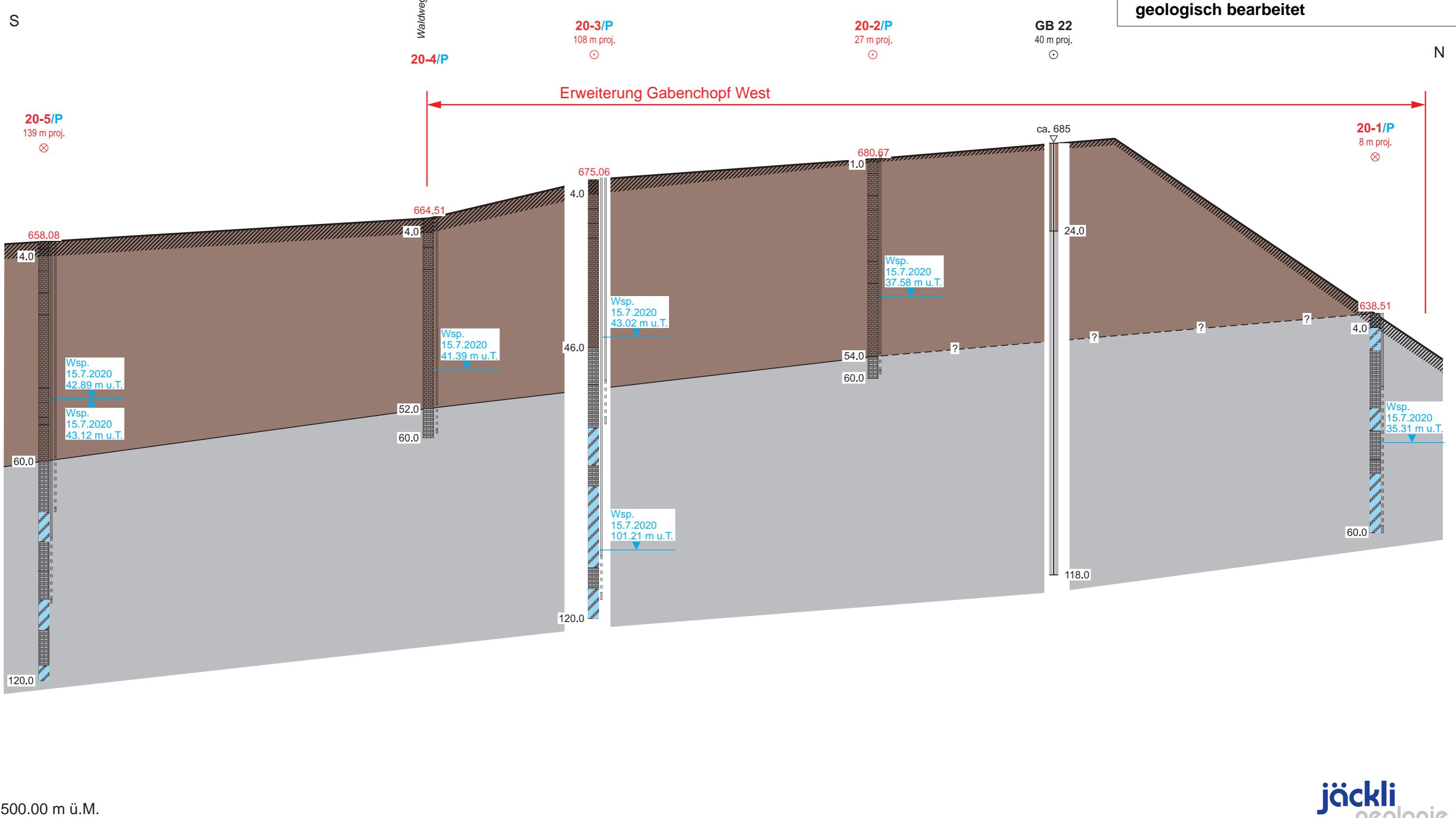
\*) Markierstoff in GWF Choleren (Re2) nicht angekommen

Steinbruch Gabenchopf  
Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG

Geologisch-hydrogeologische  
Untersuchungen 2020/2021

**Profil B 1:1000  
geologisch bearbeitet**

Legende	
20-3/P 108 m proj.	Gehängeschutt / Fels verwittert
⊗ ⊖ Sondierung vor / hinter Profil	Villigen Formation
675.06 OKT (m ü.M.)	Willegg Formation (Effingen Member)
1.0 Endtiefe (m u.T.)	Stauende Schichten
	Wasserspiegel am 15.7.2020



Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG

***Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen 2020/2021***

***Sondierprotokolle der Bohrungen 20-1 bis 20-5, 1:200***

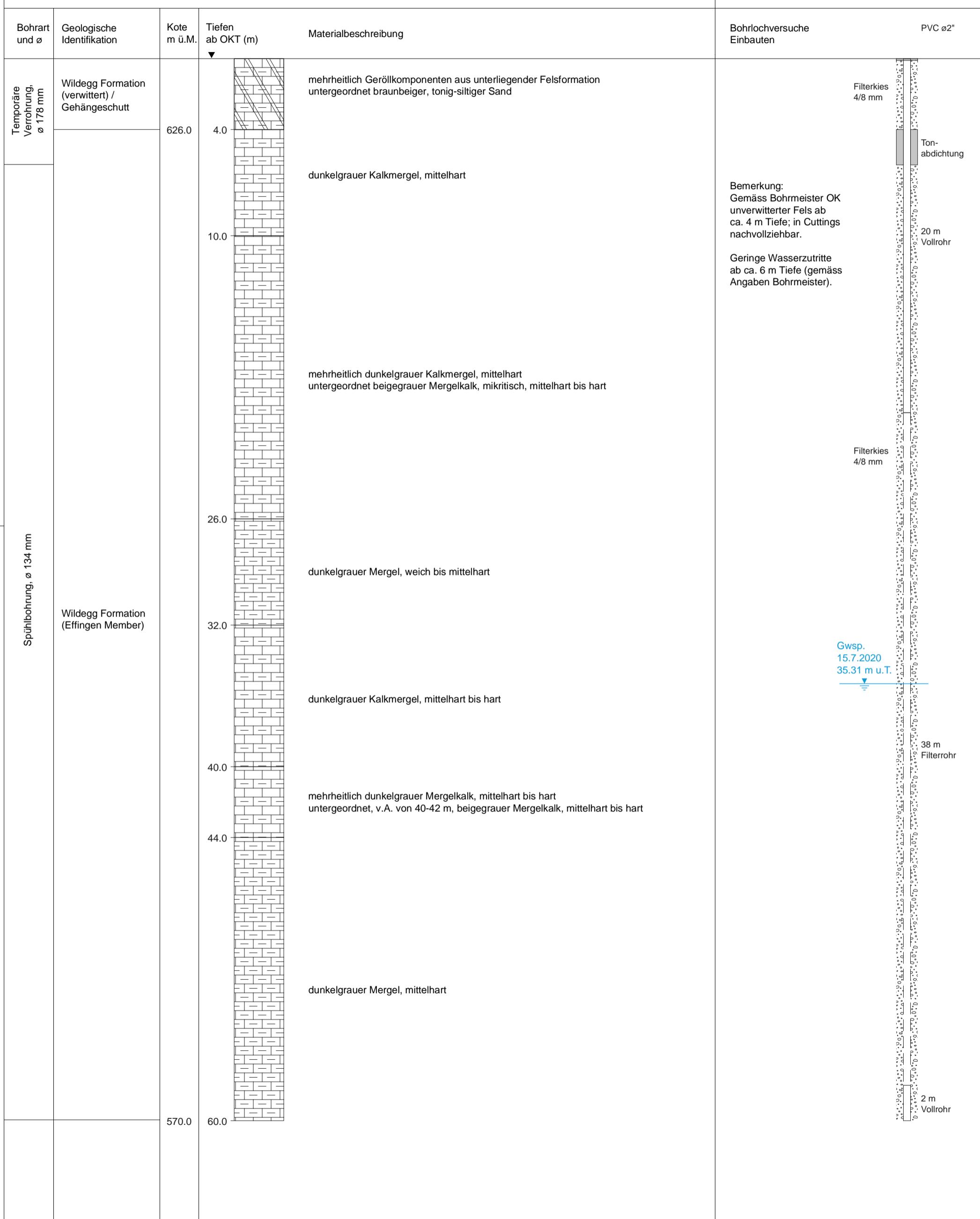
**Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG**

Bauherrschaft: Holcim (Schweiz) AG, Zementweg 1, Würenlingen  
Bohrfirma: Blétry AG, Benkenstrasse 52, Küttigen  
Bohrmeister: M. Redzepi  
Geologische Aufnahme: R. Felber, MSc ETH, Geologe  
Ausführungsdatum: 24. April - 12. Mai 2020

Koordinaten: ca. 2 655 645 / 1 264 910  
OK Terrain (OKT): 638.51 m ü.M.  
OK Rohr (OKR): ca. 638.41 m ü.M. (prov.)  
Massstab: 1:200  
Datei: 190681 KB 20-1.ai / ber

**Bohrung 20-1**

**jäckli**  
**geologie**  
www.jaeckli.ch



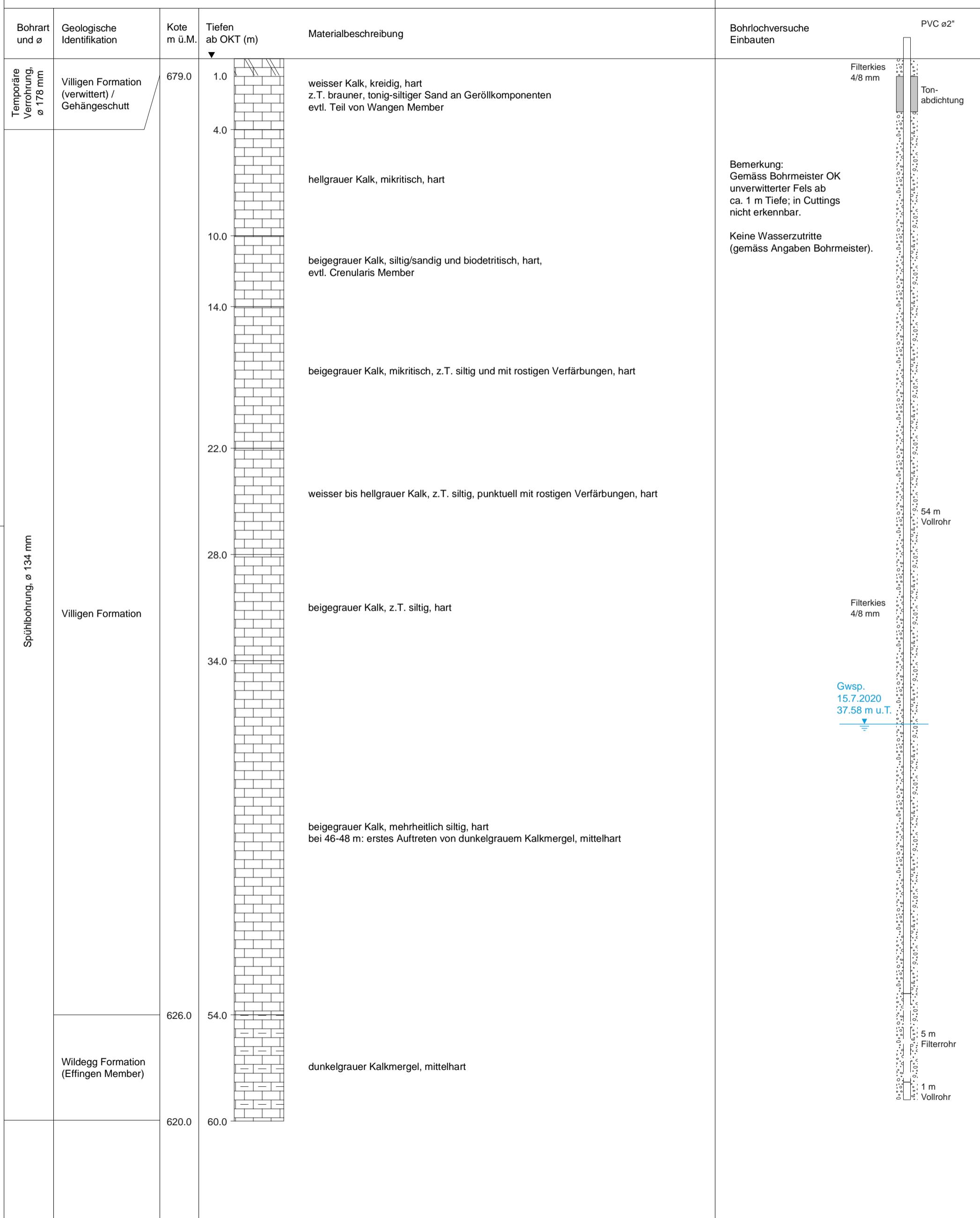
**Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG**

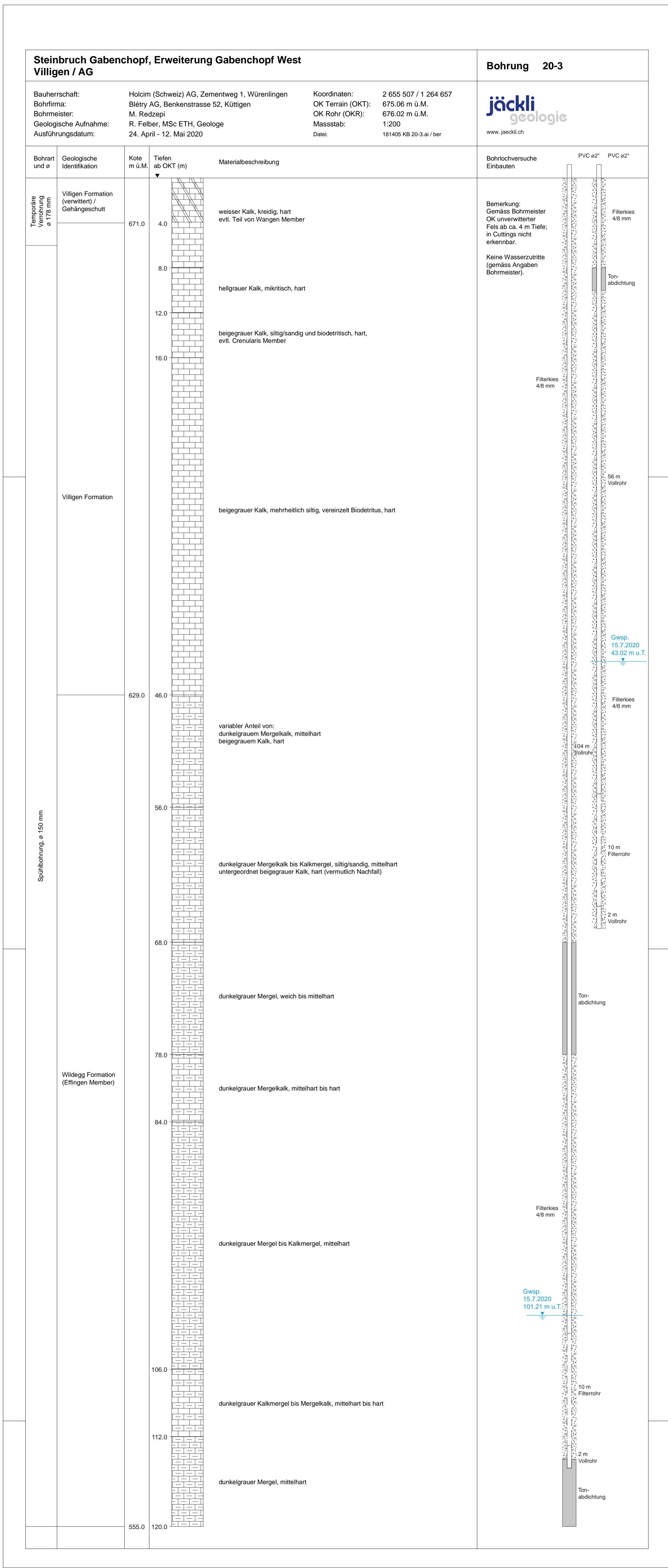
Bauherrschaft: Holcim (Schweiz) AG, Zementweg 1, Würenlingen  
Bohrfirma: Blétry AG, Benkenstrasse 52, Küttigen  
Bohrmeister: M. Redzepi  
Geologische Aufnahme: R. Felber, MSc ETH, Geologe  
Ausführungsdatum: 24. April - 12. Mai 2020

Koordinaten: 2 655 568 / 1 264 751  
OK Terrain (OKT): 680.67 m ü.M.  
OK Rohr (OKR): 681.68 m ü.M.  
Massstab: 1:200  
Datei: 190681 KB 20-2.ai / ber

**Bohrung 20-2**

**jäckli**  
**geologie**  
www.jaeckli.ch





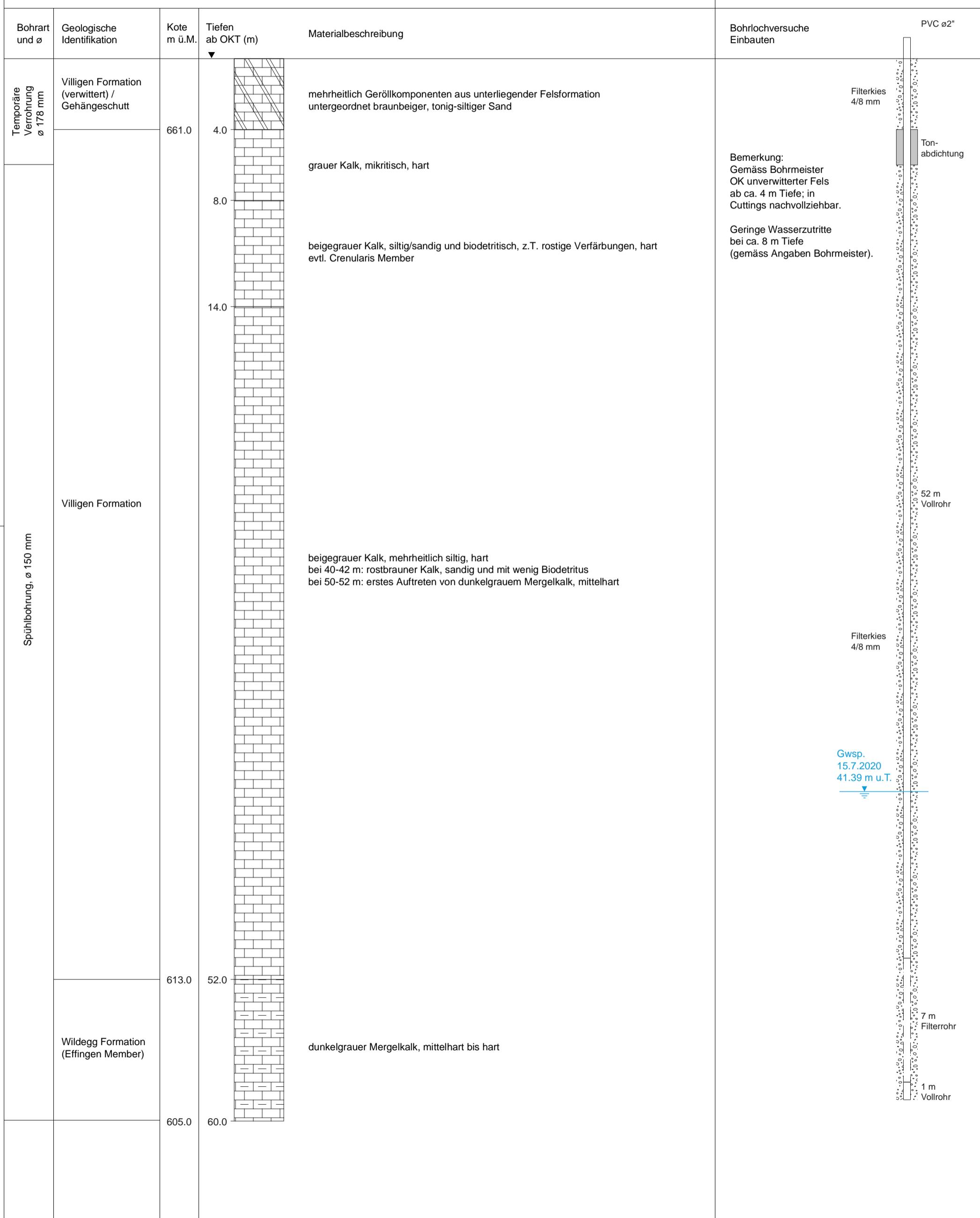
**Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG**

**Bohrung 20-4**

Bauherrschaft: Holcim (Schweiz) AG, Zementweg 1, Würenlingen  
 Bohrfirma: Blétry AG, Benkenstrasse 52, Küttigen  
 Bohrmeister: M. Redzepi  
 Geologische Aufnahme: R. Felber, MSc ETH, Geologe  
 Ausführungsdatum: 24. April - 12. Mai 2020

Koordinaten: 2 655 622 / 1 264 639  
 OK Terrain (OKT): 664.51 m ü.M.  
 OK Rohr (OKR): 665.39 m ü.M.  
 Massstab: 1:200  
 Datei: 190681 KB 20-4.ai / ber

**jäckli**  
**geologie**  
www.jaeckli.ch

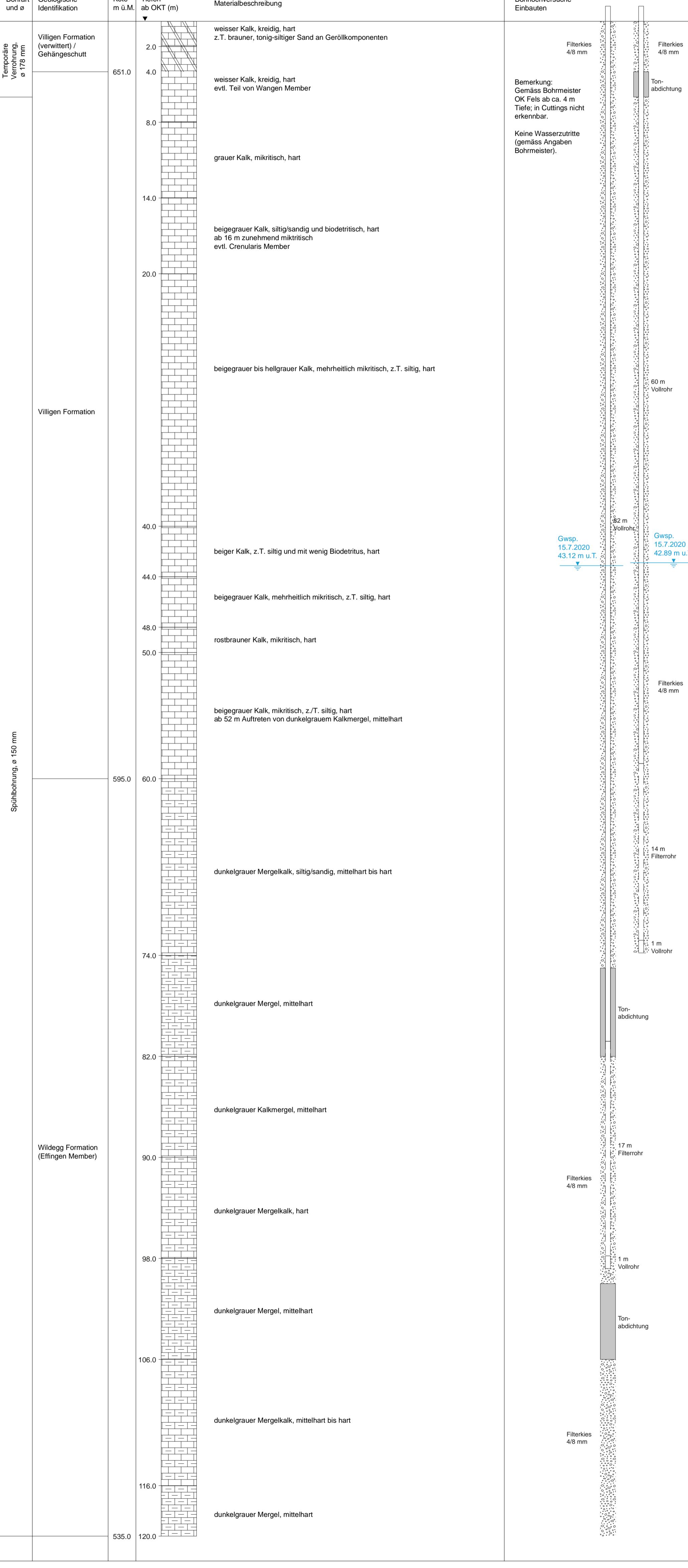


**Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG**
**Bohrung 20-5**
**jäckli**  
geologie

www.jaeckli.ch

Bauherrschaft: Holcim (Schweiz) AG, Zementweg 1, Würenlingen  
 Bohrfirma: Blétry AG, Benkenstrasse 52, Küttigen  
 Bohrmeister: M. Redzepi  
 Geologische Aufnahme: R. Feiber, MSc ETH, Geologe  
 Ausführungsdatum: 24. April - 12. Mai 2020

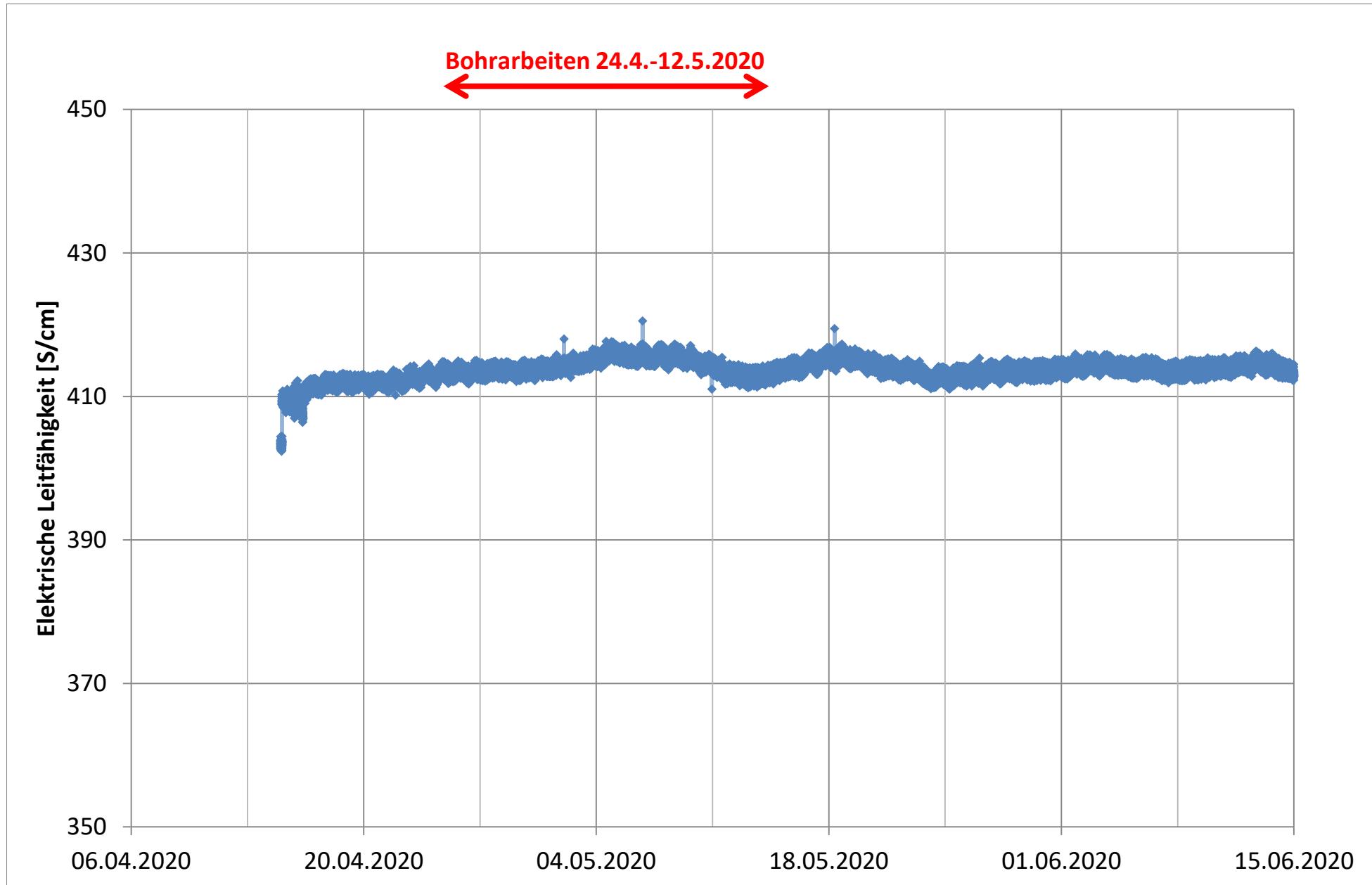
Koordinaten: 2 655 782 / 1 264 571  
 OK Terrain (OKT): 658.08 m ü.M.  
 OK Rohr (OKR): 658.92 m ü.M.  
 Maßstab: 1:200  
 Datei: 181405 KB 20-5.ai / ber

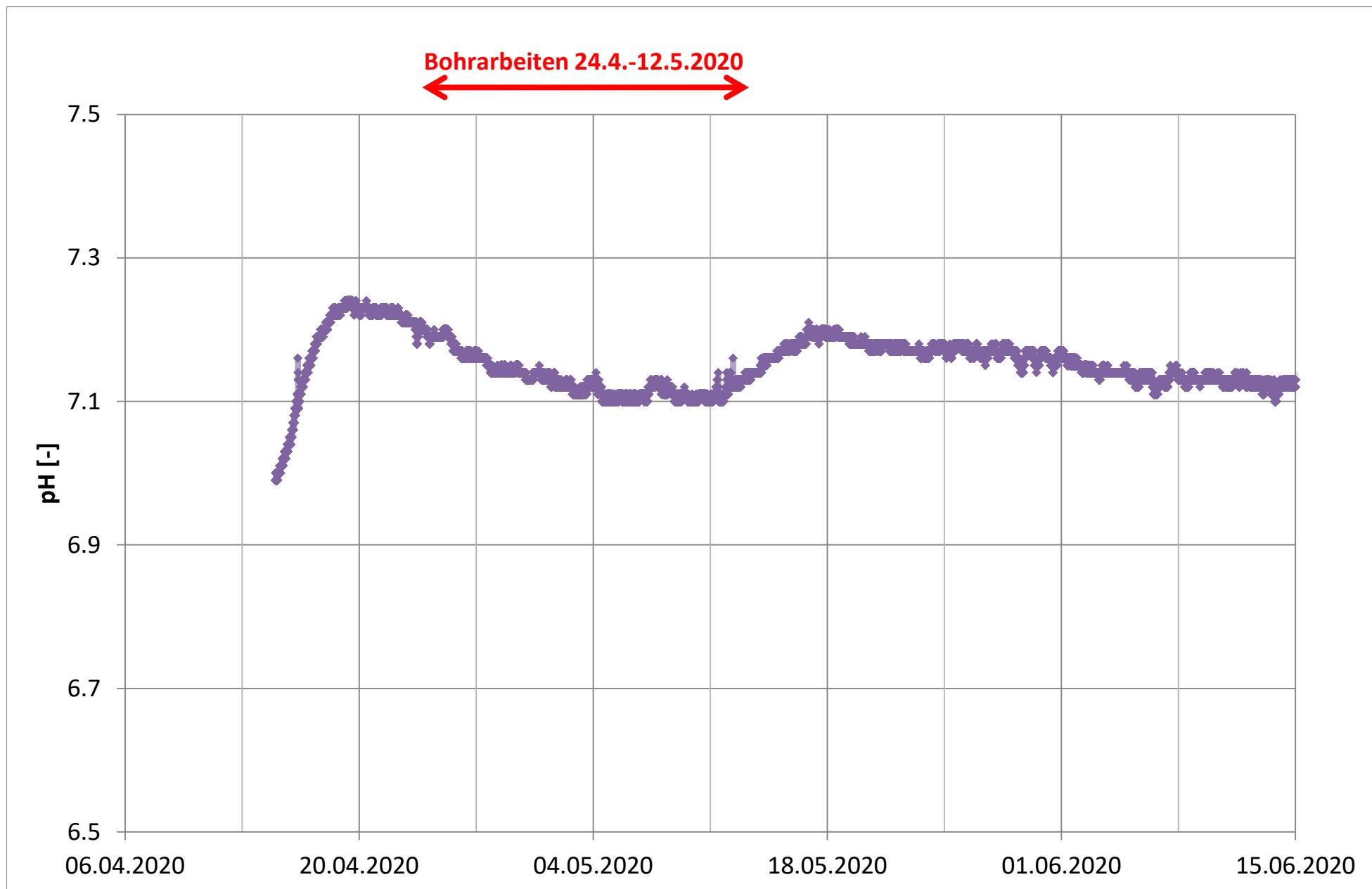


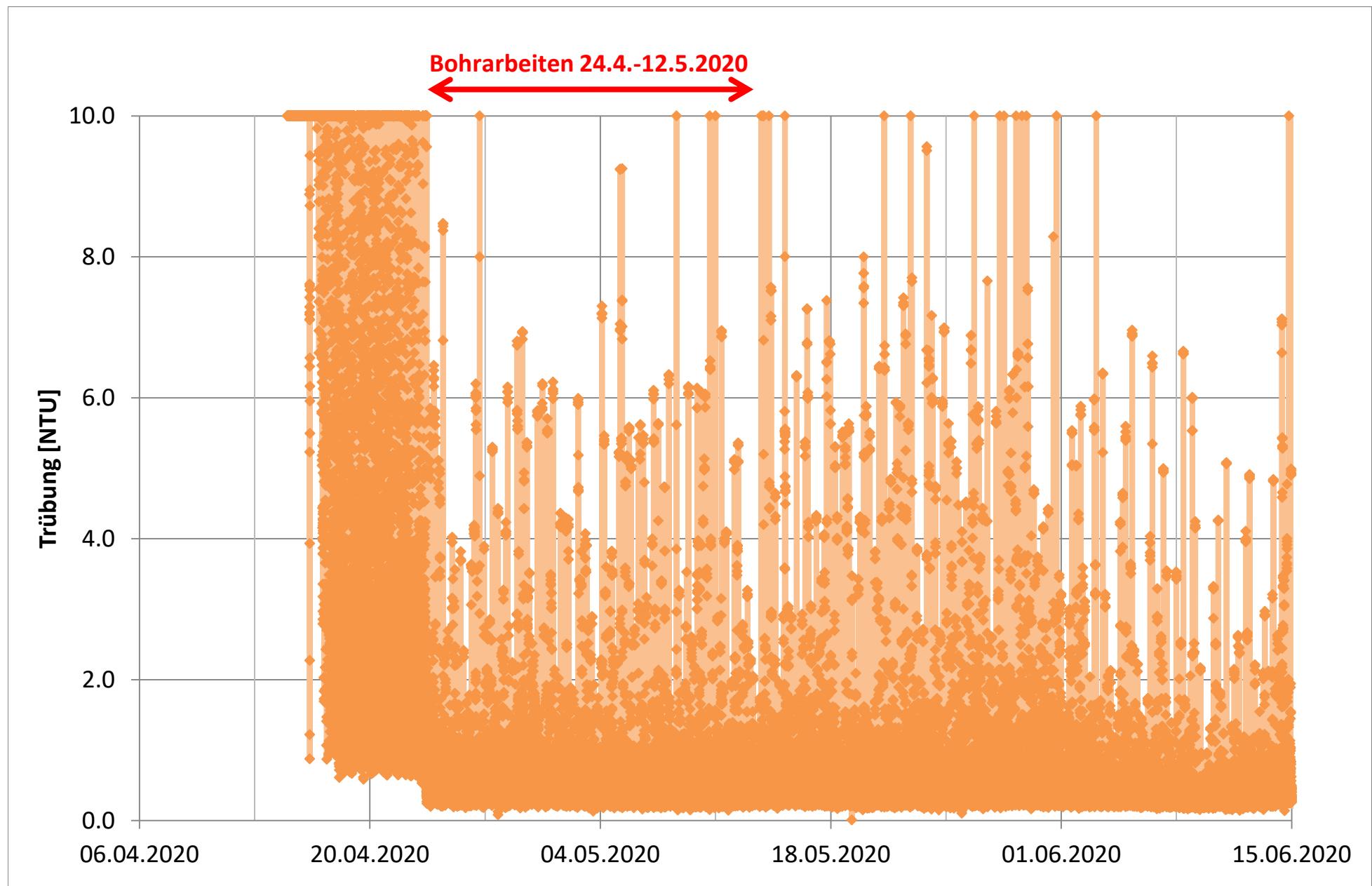
Steinbruch Gabenchopf, Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG

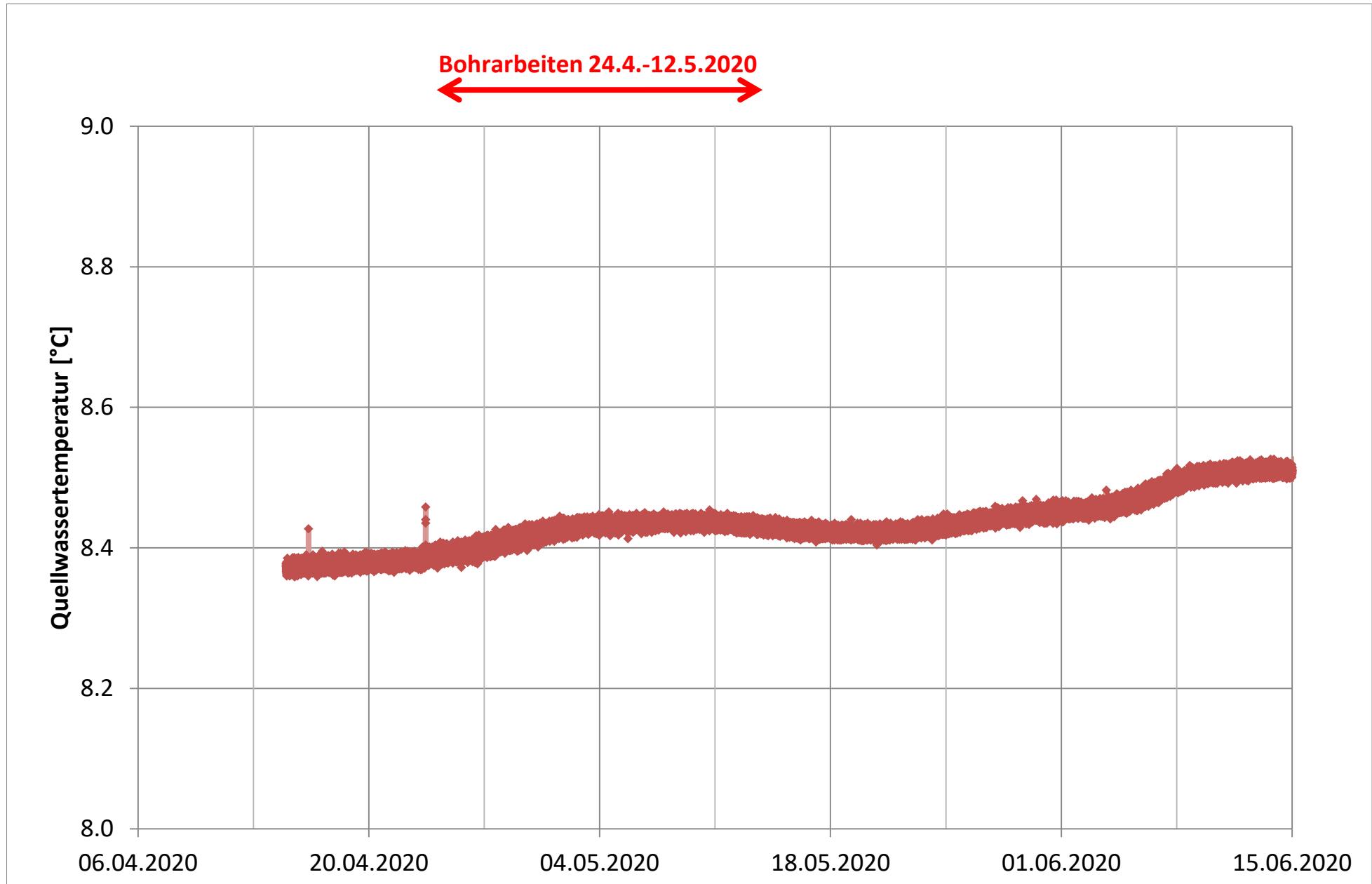
***Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen 2020/2021***

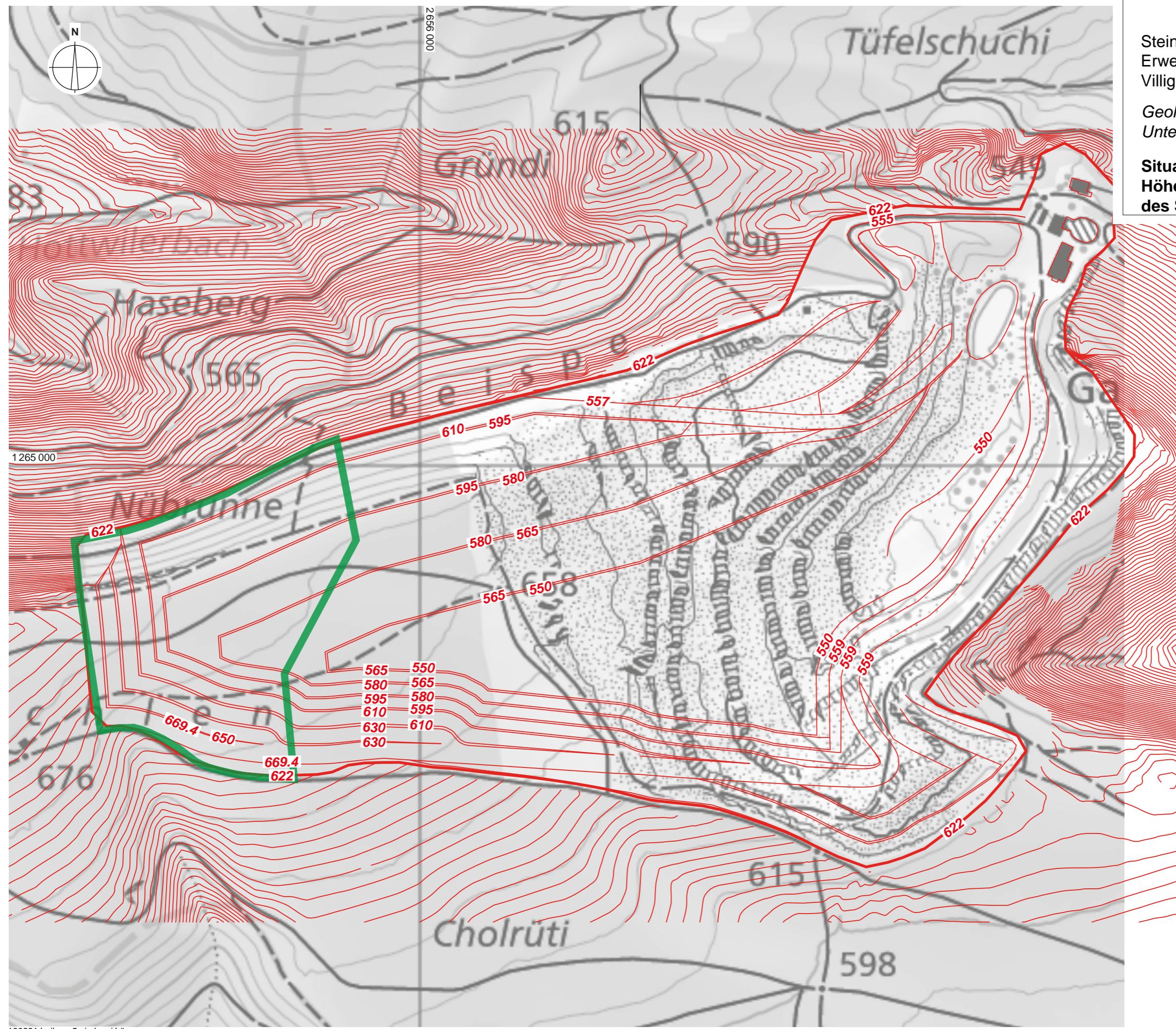
***Ganglinien der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes, der Trübung und der Grundwassertemperatur***











Steinbruch Gabenchopf  
Erweiterung Gabenchopf West  
Villigen / AG

## **Geologisch-hydrogeologische Untersuchungen 2020/2021**

## **Situation 1:5000**

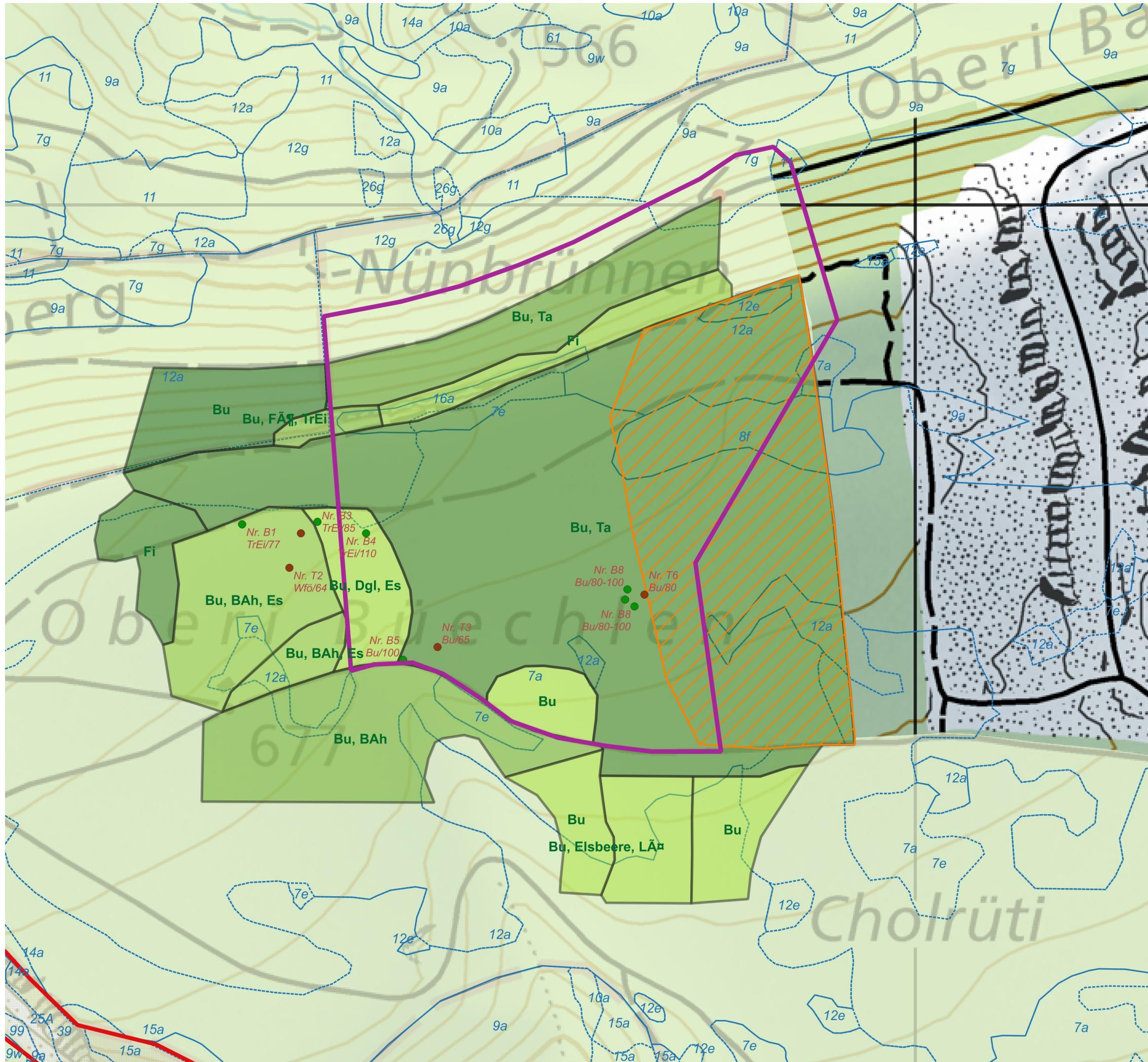
### **Höhenmodell des Endzustandes des Steinbruchs**

## Legende

## 12.7 **Feldaufnahmen Wald**

Erhebungen SKK vom 23.01.2024

Planbeilage



## Wald\_Feldaufnahmen

## Punktobjekte

- Biotopbaum
  - Totholz stehend

## Flaechen / Bestaende

-  Gefahrenbereich - betreten verboten
  -  Jungwuchs/Dickung (<12cm)
  -  Stangenholz (12-30cm)
  -  Stangenholze - schwaches Baumholz (12-40cm)
  -  schwaches - mittleres Baumholz (31-50cm)
  -  mittleres - starkes Baumholz (41->50cm)
  -  starkes Baumholz (>50cm)

## Wald\_Gebietsinformation

- Naturschutzgebiet kant. Bed. 2020

## Waldgesellschaften

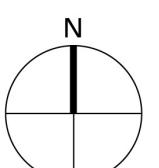
- 10a Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt
  - 10w Typischer Waldsimsen-Buchenwald - Ausbildung mit Schlaffkraut
  - 12a Typischer Zahnwurz-Buchenwald
  - 16a Typischer Blaugras-Buchenwald
  - 7a Typischer Waldmeister-Buchenwald
  - 7e Typischer Waldmeister-Buchenwald mit Hornstrauch
  - 8a Typischer Waldhirschen-Buchenwald
  - 99 Nicht kartierte Flächen

Waldareal



## Hintergrundkarten

Landeskarte 1:25'000 | LK25



SKK Landschaftsarchitekten

Holcim (Schweiz) AG  
Gabenchopf-Erweiterung West  
Richtplanantrag  
ökologische Waldaufnahmen  
Bearb./Gez. 05.02.20  
Format A3 Rev

## Beschreibung Punktobjekte

Nr	X	Y	Typ	BaumArt	BHD	Höhe	Zersetzunggrad	Mikrohabitare
B1	2655473	1264750	Biotopbaum	TrEi	77	NA	lebend	ausladende Krone, Kronentotholz, grobe Rinde, starke Wurzelansätze, Baumhöhle, Mulmmulde
B2	2655473	1264750	Biotopbaum	TrEi	95	NA	lebend	ausladende Krone, Kronentotholz, grobe Rinde, starke Wurzelansätze, Baumhöhle, Mulmmulde, Moos, Zwiesel
B3	2655532	1264752	Biotopbaum	TrEi	85	NA	lebend	ausladende Krone, Kronentotholz, grobe Rinde, starke Wurzelansätze, Moos,
B4	2655570	1264743	Biotopbaum	TrEi	110	NA	lebend	ausladende Krone, tote Starkäste, Starkastabbruch, Drehwuchs, grobe Rinde
T1	2655519	1264743	Totholz stehend	Bu	75	10m	morsch	Spechthackspuren, Käferlöcher, Spalten
T2	2655510	1264716	Totholz stehend	Wfö	64	20m	tot	Abblätternde Rinde, Käferlöcher
B5	2655599	1264644	Biotopbaum	Bu	100	NA	lebend	ausladende Krone, starke Wurzelansätze, Mulmhöhle, Rindentaschen
T3	2655626	1264654	Totholz stehend	Bu	65	NA	tot	abblätternde Rinde, Käferlöcher, Efeu, Pilzfruchtkörper, Stammhöhle, Spechtloch, Spechthackspuren
T4	2655638	12646870	Totholz stehend	Bu	87	NA	tot	abblätternde Rinde, Käferlöcher, Pilzfruchtkörper, Spechtloch, Spechthackspuren, grobe Wurzelansätze, Moos
B6	2655661	264719	Biotopbaum	TrEi	115	NA	lebend	ausladende Krone, Kronentotholz, grobe Rinde, starke Wurzelansätze, Kronentotholz, Moos
T5	2665822	1264617	Totholz stehend	Bu	95	6m	morsch	abblätternde Rinde, Käferlöcher, Pilzfruchtkörper, Spechtloch, Spechthackspuren
T6	2655788	1264695	Totholz stehend	Bu	80	8m	morsch	abblätternde Rinde, Käferlöcher, Pilzfruchtkörper, Spechtloch, Spechthackspuren, grobe Wurzelansätze, Rindentaschen
B7	2655773	1264691	Biotopbaum	Bu	80-100	NA	lebend	ausladende Krone, Kronentotholz, teils Zwiesel
B8	2655775	1264699	Biotopbaum	Bu	80-100	NA	lebend	ausladende Krone, Kronentotholz, teils Zwiesel
B8	2655780	1264686	Biotopbaum	Bu	80-100	NA	lebend	ausladende Krone, Kronentotholz, teils Zwiesel