



Bebauungsplan Sonne

Bodenbelastungen und Entsorgungskonzept

Gersagstrasse / Gerliswilstrasse 6020 Emmenbrücke

Auftrags-Nr.
2019-1004

Auftraggeber
Steiner AG
Hagenholzstrasse 56
8050 Zürich

Projektperimeter (Kat.-Nrn.)
98, 99, 100, 162, 163, 164,
1324, 1345

Mittlere Koordinaten
2'663'592 / 1'214'497



Titel: *Familiengärten an der Gersagstrasse in Emmenbrücke.*

03. Juli 2020 (ersetzt Entwurf vom 29.11.2019)

HAUPTSITZ
Büttenenhalde 42
CH-6006 Luzern

T 041 375 61 00
info@fsgeolog.ch

FILIALE
Klostermatt 4
CH-6415 Arth

www.fsgeolog.ch

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Ausgangslage und Zielsetzung	1
2. Grundlagen	2
2.1. Durchgeführte Arbeiten	2
2.2. Verwendet Unterlagen	2
2.3. Angaben zum Bauprojekt	3
3. Durchgeführte Untersuchungen	5
3.1. Ober-, Unterboden und Untergrund	5
3.2. Analysenprogramm	5
4. Ergebnisse	6
4.1. Ergänzende Standortbeschreibung	6
4.2. Analysenresultate	6
4.3. Belastungssituation	7
5. Aushub- und Entsorgungskonzept	8
5.1. Triagekonzept	8
5.2. Entsorgungskonzept	9
6. Weiteres Vorgehen	10

Anhang

Anhang A	Übersichtsplan 1:1'000
Anhang B	Probenahmeplan 1:750
Anhang C1	Belastungssituation Oberboden nach VBBo 1:750
Anhang C2	Belastungssituation Oberboden nach VVEA 1:750
Anhang C3	Belastungssituation künstliche Auffüllung nach VVEA 1:750
Anhang D1	Mengenbilanz Oberboden 1:750
Anhang D2	Mengenbilanz künstliche Auffüllung 1:750
Anhang E	Profil Rammkernsondierungen RKS1 und RKS2
Anhang F	mXRF-Messungen der Bodenproben mit Grenzwerte nach VBBo und VVEA
Anhang G	Resultate Bachema AG
Anhang H	Korrelation Schwermetalle

Zusammenfassung

Die ZEITRAUM Planungen AG entwickelt im Auftrag der Gemeinde Emmen den Bebauungsplan Sonnen auf den Grundstücken Kat.-Nrn. 98, 99, 100, 162, 163, 164, 1324 und 1345 zwischen der Gersagstrasse und der Gerliswilstrasse in Emmenbrücke. Da das Bauvorhaben mehr als 5'000 m² umfasst, ist der kantonalen Umweltbehörde ein Bodenschutzkonzept einzureichen. Zudem kann die langjährige Nutzung eines Teils des Areals als Familiengärten sowie die Nähe zur Hauptstrasse zu Verunreinigungen in Boden geführt haben.

Während den Untersuchungen zeigte sich, dass das Gelände grossflächig geschüttet und überbaut wurde und kaum natürlich gewachsener Boden vorhanden ist. Der Projektperimeter ist jedoch (noch) nicht im Kataster der belasteten Standorte des Kantons Luzern eingetragen. Der Fokus der vorliegend dokumentierten Untersuchungen liegt dementsprechend weniger auf dem physikalischen Bodenschutz als auf der chemischen Belastungssituation in dem anthropogen stark beeinflussten Boden und Untergrund sowie dem künftigen Umgang mit diesem Material.

Der Oberboden ist im ganzen Projektperimeter schwach bis stark mit Schwermetallen und PAK belastet. Eine künstliche Auffüllung mit einer Mächtigkeit zwischen 1 und 4.5 m wurde in den meisten Sondierungen angetroffen. Sie enthält Fremdstoffe wie Ziegelstücke und Schlacke. Eine erste Einschätzung der Belastungssituation ergibt folgendes Bild:

Zusammenstellung der geschätzten Menge an anfallenden belasteten Materialien und deren Entsorgungswege (mit einer Genauigkeit von ± 30%).

Material	Materialqualität nach VVEA	Fläche	Menge	Einheit	Entsorgungsanlage
Oberboden (Mächtigkeit: 0.3 m, Fläche: 6'900 m²)					
Süd Projektperimeter	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	4'470	1'340	m ³ (fest)	Deponie Typ B, oder Verwendung vor Ort
Nord Projektperimeter	Mat. VVEA Typ B	1'730	520	m ³ (fest)	Deponie Typ B
	VVEA Typ E	700	210	m ³ (fest)	Deponie Typ E
Künstliche Auffüllung					
Bereich A Fläche: 7'870 m ² Mächtigkeit 1 m	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	500	500	m ³ (fest)	Deponie Typ B*
	unverschmutzt	100	100	m ³ (fest)	Deponie Typ A
	? (Parkplatz, Gebäude)	7'270	7'270	m ³ (fest)	?
Bereich B Fläche: 2'600 m ² Mächtigkeit 2.5 m	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	1'400	3'500	m ³ (fest)	Deponie Typ B*
	Mat. VVEA Typ B	420	840	m ³ (fest)	Deponie Typ B
	Mat. VVEA Typ E	640	1'280	m ³ (fest)	Deponie Typ E
Bereich C Fläche: 1'465 m ² Mächtigkeit 4.5 m	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	385	1'732	m ³ (fest)	Deponie Typ B*
	Mat. VVEA Typ B	970	4'365	m ³ (fest)	Deponie Typ B
Bereich D Fläche: 1'840 m ² Mächtigkeit 1.5 m	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	1'350	2'025	m ³ (fest)	Deponie Typ B*

Das Volume der belasteten auszuhebenden Schicht wird auf rd. 23'500 m³ geschätzt. Aus der Abschätzung in den einzelnen Bereichen resultieren folgende Anteile an belastetem Aushub:

- Deponie Typ Bv: 40%
- Deponie Typ B: 30%
- Deponie Typ E: 25%
- Sonderabfall >Typ E: 5%

Es wird empfohlen, eine ausgewiesene Altlastenfachperson beizuziehen, welche die Arbeiten begleitet, dokumentiert und einen Schlussbericht zuhanden der Kt. Umweltbehörde erstellt. Diese soll dann den abschliessenden Status nach Altlastenverordnung festlegen.

Der vorliegende Bericht wird dem Auftraggeber für die weitere Planung übergeben. Zu einem späteren Zeitpunkt wird er der kantonalen Umweltbehörde (uwe) des Kantons Luzern zur Stellungnahme für die definitive Baueingabe eingereicht.

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Die ZEITRAUM Planungen AG entwickelt im Auftrag der Gemeinde Emmen den Bebauungsplan Sonne für das Areal zwischen der Gersagstrasse und der Gerliswilstrasse in Emmenbrücke (siehe Abb.1 und Anhang A). Der Bebauungsplan betrifft die Grundstücke Kat.-Nrn. 98, 99, 100, 162, 163, 164, 1324 und 1345.

Der Projektperimeter umfasst eine Gesamtfläche von rund 13'700 m², wobei rund 5'500 m² unbebaute Gartenfläche vorhanden ist. Auf dem Areal sind zur Zeit Parkplätze, Gebäude und Familiengärten vorhanden. Gemäss historischen Luftbildern (siehe Abb. 4 und 5) wurde diese Fläche über mehrere Jahrzehnte als Familiengärten genutzt.



Abbildung 1:

Ausschnitt aus der topographischen Karte 1:10'000 mit der Lage des Projektperimeters in Emmenbrücke.

Reproduziert mit Bewilligung der Swisstopo (JA 100125).

Bei Bauvorhaben mit mehr als 5'000 m² (innerhalb Bauzone) ist von der kantonalen Umweltbehörde ein Bodenschutzkonzept einzureichen, bei welchem der Ist-zustandes abgeklärt werden soll, der Umgang mit dem Boden während der Bauphase geregelt wird sowie die Anforderungen an die Rekultivierung festgehalten werden. Zudem war abzuklären, ob durch die Nutzung den Familiengärten im Projektperimeter Schadstoffe, in den Boden und Untergrund gelangt sind, und falls ja, welche planerischen und finanziellen Anforderungen daraus resultieren.

Während den Untersuchungen zeigte sich, dass das Gelände grossflächig geschüttet wurde und kaum natürlich gewachsener Boden vorhanden ist. Beim vorliegenden Konzept liegt der Schwerpunkt somit bei der Abklärung der Belastungssituation im Boden und Untergrund sowie der künftige Umgang mit diesem Material.

2. Grundlagen

2.1. Durchgeführte Arbeiten

Im Rahmen des bodenkundlichen Gutachtens wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

Tabelle 1: Durchgeführte Arbeiten

Zeitraum	Aktivität	Ausgeführt durch
Oktober 2019	<ul style="list-style-type: none"> Kontaktaufnahme und Projektbesprechung 	Steiner AG Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG
30. Oktober 2019	<ul style="list-style-type: none"> Ober- und Unterbodenprobenahme Rammkernsondierungen mXRF-Messungen der Oberbodenproben Laboranalysen 	Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG
November 2019	<ul style="list-style-type: none"> Berichterstattung Erstellung der Anhänge 	Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG

2.2. Verwendete Unterlagen

Für den Bericht vor Bodenverschiebung waren folgende Unterlagen relevant:

Tabelle 2: Verwendete Unterlagen

	Bezeichnung/Berichtverfasser	Datum
[1]	Wegleitung „Verwertung von ausgehobenem Boden, BUWAL	2001
[2]	GIS LU, Kataster der belasteten Standorte (KbS)	Stand 20.11.2019
[3]	Bodenverschiebungen bei Bauvorhaben	2004/2017
[4]	Erdbau, Boden, SN 640 582 und 640 583	1998
[5]	FSK-Rekultivierungsrichtlinie	2001
[6]	Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, FAL 24	1997
[7]	Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)	2016
[8]	Bundesamt für Raumentwicklung, Sachplan Fruchtfolgeflächen FFF, Vollzugshilfe	2006
[10]	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA)	2016
[11]	Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken, BAFU	2015
[12]	Merkblatt Umgang mit Boden, Umweltfachstellen Zentralschweiz	2007
[13]	Luftbilder, Swisstopo	Stand 26.11.2019
[14]	Geotechnischer Bericht zum Baugrund, Sonnen, 6045 Emmenbrücke. Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG, Luzern.	29.11.19

2.3. Angaben zum Bauprojekt

Der Bebauungsplan „Sonne“ ist auf den n Kat.-Nrn. 98, 99, 100, 162, 163, 164, 1324 und 1345 in Emmenbrücke geplant. Entlang der Gersagstrasse sind vier Wohnbauten vorgesehen. Die Familiengärten werden voraussichtlich vollständig rückgebaut. Für die Erarbeitung des Planungsprojekts ist eine Abklärung der potentiellen Schadstoffbelastung durch die Familiengärten und der Nähe mit der Gersagstrasse und der Gerliswilstrasse notwendig.

Auf dem Geoportal des Kantons Luzern (siehe Abb. 2) sowie auf der geologischen Karte (siehe Abb. 3) bestehen Hinweise auf anthropogene Böden und eine künstliche Auffüllung im Bereich der Familiengärten. Diese künstliche Auffüllung erscheint aber nicht im Kataster der belasteten Standorte.

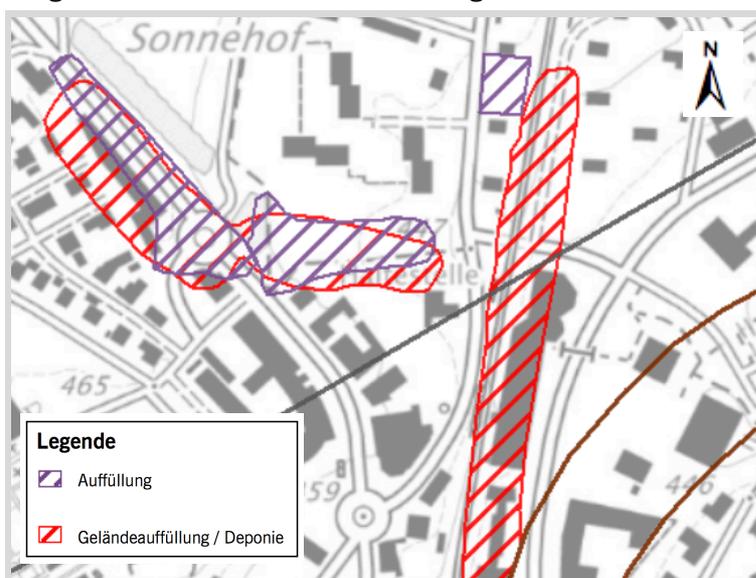


Abbildung 2:

Hinweis auf anthropogenen Böden mit einer künstlichen Auffüllung im Bereich den Familiengärten.

www.geo.lu.ch

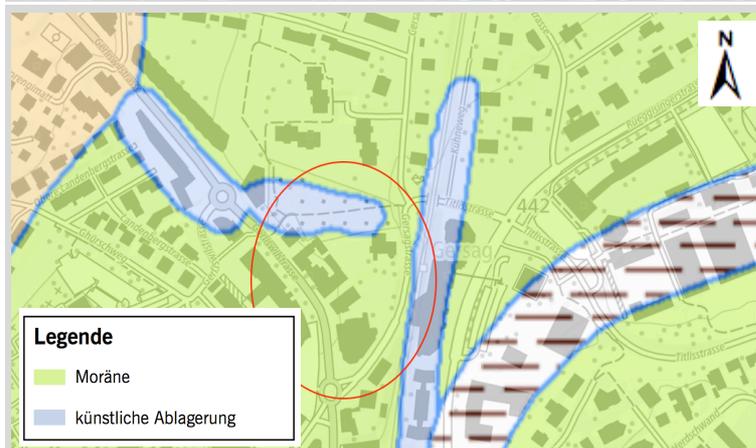


Abbildung 3:

Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:2'500 mit der Lage der Projektperimeter in Emmenbrücke.

Reproduziert mit Bewilligung der Swisstopo (JA 100125).

Gemäss historischen Luftbildern wurde diese Fläche über mehrere Jahrzehnte als Familiengärten genutzt. Bis ca. 1930 floss ein Bach durch den Projektperimeter (siehe Abb. 4). Auf dem Luftbild in 1931 erscheint der Bach nicht mehr, jedoch ist eine dunkle Schicht sichtbar, welche als Auffüllung interpretiert werden kann (siehe Abb. 5).



Abbildung 4:

Ausschnitt aus den Historischen Karten von ca. 1930 mit der Lage des Projektperimeters in Emmenbrücke. Im Bereich der Familiengärten erscheint ein Bach.

Reproduziert mit Bewilligung der Swisstopo (JA 100125).



Abbildung 5:

Ausschnitt aus dem Luftbild von 1931 mit der Lage des Projektperimeters in Emmenbrücke. Im Bereich des Baches sind Veränderungen zu erkennen, welche auf eine Verfüllung hindeuten.

Reproduziert mit Bewilligung der Swisstopo (JA 100125).

Im Projektperimeter fand eine Aufschüttung (künstliche Auffüllung) statt, und zu einem späteren Zeitpunkt wurden Parkplätze (Einkofferung) und Gebäude (Hinterfüllungen) erstellt. So kann hier nicht mehr von natürlich gewachsenen Böden gesprochen werden. Es ist kaum richtiger Unterboden vorhanden, welcher zusammen mit dem Oberboden die wichtigsten Eigenschaften des Bodens und seine Fruchtbarkeit bestimmen.

3. Durchgeführte Untersuchungen

3.1. Ober-, Unterboden und Untergrund

Der Projektperimeter wird die Gersagstrasse und die Gerliswilstrasse in Emmenbrücke eingegrenzt. Aufgrund seiner Nähe zu diesen zwei stark befahrenen Hauptstrassen sowie durch die intensive Nutzung als Familiengärten, kann der Oberboden mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK, Pneu-artrieb) und Schwermetalle (wie Blei, Kupfer, Zink und Cadmium) belastet sein.

Am 30. Oktober 2019 wurden mittels Bohrstock (Pürckhauer) jeweils 37 Ober- und „Unterbodenproben“ gemäss VBBo im Projektperimeter entnommen (siehe Anhang B). Pro Flächenprobe wurden mindestens 16 Einzeleinstiche zur Bodenentnahme durchgeführt. Die gewonnenen Bodenproben wurden in einem Eimer homogenisiert und anschliessend in einen Plastikbeutel abgefüllt. Die Proben wurden mit einem mXRF-Gerät auf Schwermetalle geprüft. Während der Bodenuntersuchung mittels Bohrstock wurden keine optisch erkennbaren Verfärbungen oder unnatürliche Gerüche festgestellt.

Die Oberbodenproben E4, E5, E14, E15, E18, E30 und E34 wurden einem Labor zur nasschemischen Analyse auf Schwermetalle eingereicht. Die Oberbodenproben E3, E23 und E24 wurden ebenfalls auf Schwermetalle und zusätzlich auf PAK analysiert.

Um die Bodenmächtigkeit besser zu definieren, wurden die durchgeführten Untersuchungen des Oberbodens während den Baugrunduntersuchungen mit zwei Rammkernsondierungen bis 5 m Tiefe (siehe Anhang B) und drei Kernbohrungen bis in rund 16 m Tiefe ergänzt [14]. Dabei wurden Ziegelstücke und Schlacke in Tiefen zwischen 0.6 und 5 m angetroffen (siehe Anhang E).

3.2. Analysenprogramm

Die Oberbodenproben E4, E5, E14, E15, E18, E30 und E34 wurden einem Labor zur nasschemischen Analyse auf Schwermetalle eingereicht. Die Oberbodenproben E3, E23 und E24 wurden ebenfalls auf Schwermetalle und zusätzlich auf PAK analysiert. Diese Proben wurden ausgewählt, da die mXRF-Messungen Hinweise auf Schwermetall-Gehalte lieferten, welche entweder unter dem Richtwert, zwischen dem Richt- und dem Prüfwert oder über dem Prüfwert gemäss VBBo lagen. Die Resultate der mXRF-Messungen und der Laboranalytik sind in der Tabelle 1 und in den Anhängen ersichtlich. Sie wurden mit den Laborwerten für die Blei-, Kupfer- und Zink-Gehalte korreliert (siehe Anhang H), so dass die späteren Aushubarbeiten vor Ort begleitet werden können.

4. Ergebnisse

4.1. Ergänzende Standortbeschreibung

Der Oberboden ist flächendeckend rund 0.3 m mächtig. In den meisten Sondierungen wurde eine künstliche Auffüllung angetroffen (siehe auch Baugrundbericht). Die Mächtigkeit ist aber nicht homogen. Die Profilbeschreibung der Rammkernsondierungen und Kernbohrungen gemäss [14] sind im Anhang E zu finden. Die Daten lassen sich folgendermassen interpretieren:

- Bereich A: die künstliche Auffüllung besteht mehrheitlich aus siltigem Material mit Ziegelresten. Die Mächtigkeit beträgt rund 1 m.
- Bereich B: die künstliche Auffüllung besteht mehrheitlich aus sandig-kiesigem Material mit geringem Fremdstoffanteil. Die Mächtigkeit beträgt rund 2.5 m.
- Bereich C (ehem. Bachlauf): die künstliche Auffüllung weist einen hohen Gehalt an Fremdstoffen (wie z. B. Ziegelstücke und Schlacke) auf. Die Mächtigkeit beträgt rund 4.5 m.
- Bereich D: die künstliche Auffüllung besteht mehrheitlich aus sandig-kiesigem Material mit Ziegelresten. Die Mächtigkeit beträgt rund 1.5 m.

4.2. Analysenresultate

Die gemessenen mXRF-Werte und die im Labor gemessenen Konzentrationen sind im Anhang F zusammengefasst, der Laborbericht befindet sich im Anhang G. Die Tab. 3 fasst die Resultate der Oberbodenproben aus dem Labor mit der Beurteilung nach VBBo zusammen. Für die restlichen Resultate (Oberboden und künstliche Auffüllung) wurde die Korrelation genutzt (siehe Anhang E).

Tabelle 3: Zusammenfassung der Ergebnisse der Oberbodenproben aus dem Labor **mit Beurteilung nach VBBo**.

–: nicht nachgewiesen; n.a.: nicht analysiert. ^{1a}; ^{1b}: polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe und Benzo(a)Pyren; ²: Blei; ³: Kupfer; ⁴: Zink. (vgl. Anhang G)

Probe-Nr.	Tiefe [m]		Analyseresultate (mg/kg)				
	von	bis	Σ PAK ^{1a}	BaP ^{1b}	Pb ²	Cu ³	Zn ⁴
VBBo-E3	0.0	0.2	1.1	0.11	68	42	150
VBBo-E4	0.0	0.2	n.a.	n.a.	100	49	240
VBBo-E5	0.0	0.2	n.a.	n.a.	34	19	85
VBBo-E14	0.0	0.2	n.a.	n.a.	770	170	580
VBBo-E15	0.0	0.2	n.a.	n.a.	670	400	770
VBBo-E18	0.0	0.2	n.a.	n.a.	150	86	250
VBBo-E23	0.0	0.2	6.1	0.58	140	81	300
VBBo-E24	0.0	0.2	3.3	0.34	130	95	360
VBBo-E30	0.0	0.2	n.a.	n.a.	90	110	310
VBBo-E34	0.0	0.2	n.a.	n.a.	82	95	390
Unbelasteter Oberboden (unter Richtwert)			1	0.3	<50	<40	<150
Schwach belasteter Oberboden (über Richtwert, unter Prüfwert)			15	1	50	40	150
Stark belasteter Oberboden (über Prüfwert, unter Sanierungswert)			25	3	200	150	300
Sanierungsbedürftiger Oberboden (über Sanierungswert)			250	10	2'000	1'000	2'000

4.3. Belastungssituation

Die erhaltenen Laborresultate und mXRF Messungen zeigen, dass:

- der Boden im nördlichen Bereich gemäss Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) als schwach bis stark belastet zu bezeichnen ist. Er ist bis rund 0.3 m Tiefe mit Schwermetallen und PAK belastet. Wird dieser Boden ausgehoben und somit seinem ursprünglichen Nutzungszweck entzogen, ist er gemäss den Bestimmungen der Abfallverordnung VVEA zu entsorgen (siehe Kap. 5.2).
- der Boden im südlichen Bereich gemäss VBBo als schwach belastet zu beurteilen ist. Dieser Boden darf vor Ort wieder eingebaut werden oder ist als Material VVEA Typ B(v) zu entsorgen.
- die in RKS1 und RKS2 angetroffene künstliche Auffüllung unmittelbar unter dem schwach bis stark belasteten Boden liegt und mit Fremdstoffen (z.B. Ziegelstücke und Schlacke) vermischt ist. Die Mächtigkeit der künstlichen Auffüllung im Projektperimeter wurde anhand der Rammkernsondierungen und Kernbohrungen abgeschätzt. Während den Rammsondierungen wurde festgestellt, dass die Auffüllung eine Mächtigkeit bis zu fünf Metern erreichen kann, wo hingegen bei den Sondierungen KB-2 keine Fremdstoffe festgestellt wurden.
- aufgrund ihres Fremdstoffanteils ist diese künstliche Auffüllung als schwach verschmutzter (VVEA Typ B_v) bis wenig verschmutzter Aushub (VVEA Typ B) zu bezeichnen, aber auch stärkere Verschmutzungen mit Materialqualitäten Typ E oder stärker können nicht ausgeschlossen werden. Die Beurteilung nach VVEA mit den Ergebnissen befindet sich im Anhang

F.

5. Aushub- und Entsorgungskonzept

5.1. Triagekonzept

Die effektive Belastungssituation soll vor der Entsorgung mittels Laborproben bestimmen werden. Zudem ist die Belastungssituation des Oberbodens und Untergrunds im Bereich der Wohnhäuser abzuklären. Die Lage der künstlichen Auffüllung konnte mittels Rammkernsondierungen und Kernbohrungen abgeschätzt werden, wobei auch lokale Veränderungen auftreten können.

Es wird empfohlen, zumindest beim Aushub der künstlichen Auffüllung eine ausgewiesene Altlasten-Fachperson beizuziehen, welche auch mit einem mobilen XRF die Triagierung zwischen den unterschiedlichen Materialqualitäten vornehmen kann. Bei Unklarheiten oder auf Verlangen Dritter (AfU, Deponiebetreiber, Kostenkontrollstelle) können aus Haufen (ca. 100 m³) Mischproben entnommen und einem Labor zur nasschemischen Bestimmung der relevanten Parameter eingesendet werden.

Grundsätzlich dürfen Zwischenlager nur in Bereichen mit gleicher Belastung oder auf befestigtem Untergrund errichtet werden. Um zu verhindern, dass Schadstoffe freigesetzt werden, sind Zwischenlager für Typ E-Material bei drohenden Niederschlägen abzudecken (Plastikbahnen). Aufgrund der guten Zugänglichkeit wird jedoch empfohlen, dieses Material direkt abzuführen oder aber in geschlossenen Mulden aufzubewahren.

5.2. Entsorgungskonzept

Zur Zeit wird davon ausgegangen, dass sämtliche belasteten Materialien aus dem Projektperimeter entfernt und gemäss den angegebenen Belastungskategorien einer entsprechenden Entsorgungsanlage zugeführt werden.

→ Die Bauherrschaft ist bestrebt, einen Eintrag in den Kataster der belasteten Standorte zu vermeiden. Entsprechend sind sämtliche belasteten oder mit Bauschutt vermengten Materialien aus dem Untergrund zu entfernen.

Tabelle 7: Zusammenstellung der geschätzten Menge an anfallenden belasteten Materialien und deren Entsorgungswege (mit einer Genauigkeit von $\pm 30\%$) (vgl. Anhänge D1 und D2). *: kann ggf. auch dem Recycling zugeführt werden.

Material	Materialqualität nach VVEA	Fläche	Menge	Einheit	Entsorgungsanlage
Oberboden (Mächtigkeit: 0.3 m, Fläche: 6'900 m²)					
Süd Projektperimeter	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	4'470	1'340	m ³ (fest)	Deponie Typ B _v oder Verwendung vor Ort
Nord Projektperimeter	Mat. VVEA Typ B	1'730	520	m ³ (fest)	Deponie Typ B
	VVEA Typ E	700	210	m ³ (fest)	Deponie Typ E
Künstliche Auffüllung					
Bereich A Fläche: 7'870 m ² Mächtigkeit 1 m	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	500	500	m ³ (fest)	Deponie Typ B*
	Unverschmutzt	100	100	m ³ (fest)	Deponie Typ A
	? (Parkplatz, Gebäude)	7'270	7'270	m ³ (fest)	?
Bereich B Fläche: 2'600 m ² Mächtigkeit 2.5 m	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	1'400	3'500	m ³ (fest)	Deponie Typ B*
	Mat. VVEA Typ B	420	840	m ³ (fest)	Deponie Typ B
	Mat. VVEA Typ E	640	1'280	m ³ (fest)	Deponie Typ E
Bereich C Fläche: 1'465 m ² Mächtigkeit 4.5 m	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	385	1'732	m ³ (fest)	Deponie Typ B*
	Mat. VVEA Typ B	970	4'365	m ³ (fest)	Deponie Typ B
Bereich D Fläche: 1'840 m ² Mächtigkeit 1.5 m	schwach verschmutzt, VVEA Typ Bv	1'350	2'025	m ³ (fest)	Deponie Typ B*

Die Abschätzungen basieren auf den Mächtigkeiten des Oberbodens und der künstlichen Auffüllung und Annahme zu deren Belastungen in den im Anhang F definierten Teilbereichen. Das Volumen der belasteten auszuhebenden Schicht wird auf rd. 23'500 m³ geschätzt. Aus der Abschätzung in den einzelnen Bereichen resultieren folgende Anteile an belastetem Aushub:

- Deponie Typ Bv: 40%
- Deponie Typ B: 30%
- Deponie Typ E: 25%
- Sonderabfall > Typ E: 5%

6. Weiteres Vorgehen

Da die ZEITRAUM Planungen AG im Auftrag der Gemeinde Emmen den Bebauungsplan Sonne für das Areal entwickelt, wird der vorliegende Bericht zur Stellungnahme und Festlegung des weiteren Vorgehens eingereicht.

Tabelle 5: Zusammenfassung weiteres Vorgehen

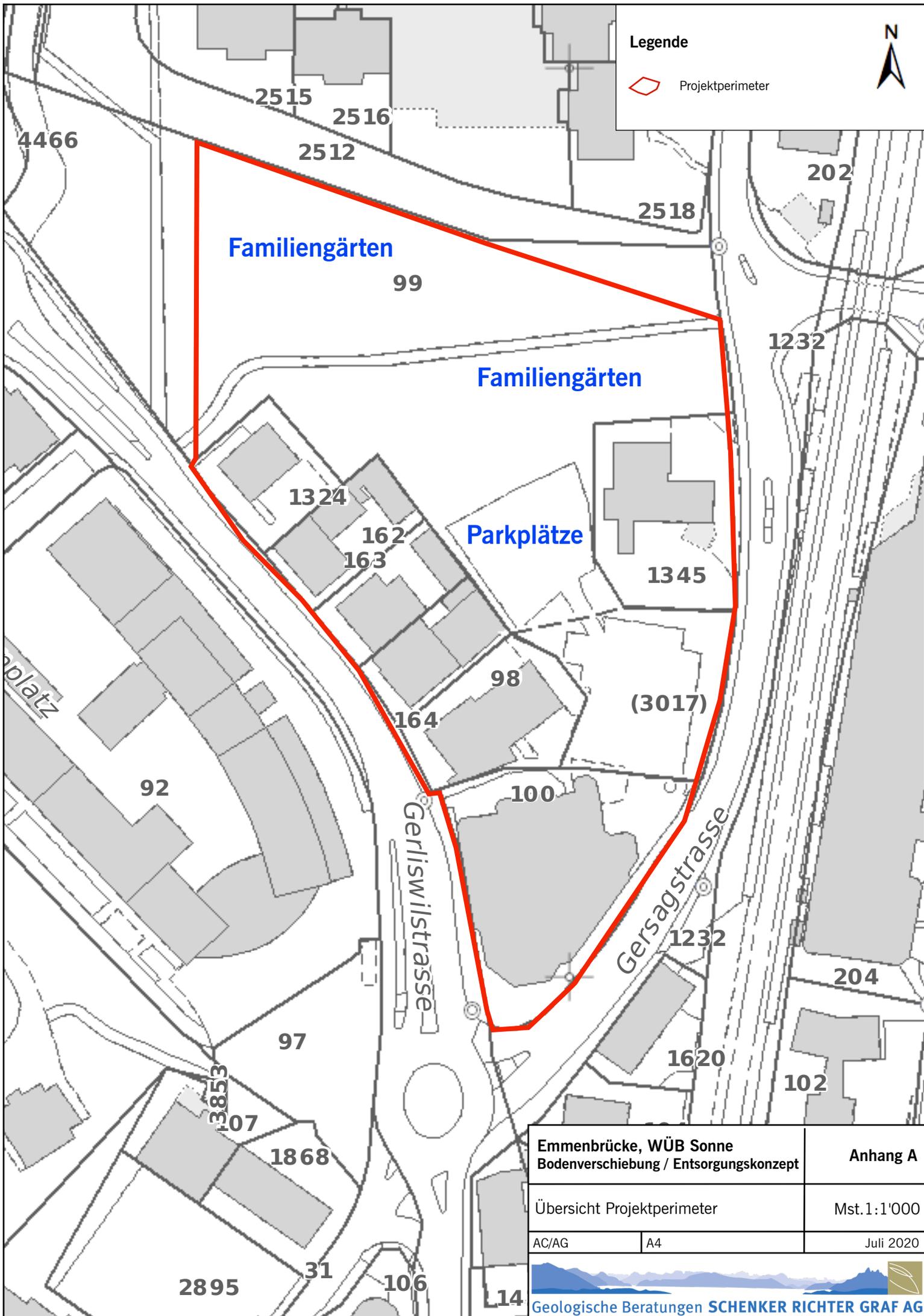
Bereich	Tätigkeiten	Ausgeführt durch
Vorliegender Bericht	Einreichen bei der Planungsfirma	ZEITRAUM Planungen AG / Steiner AG Altlastenfachperson
	Abklären Ziele der Bauherrschaft & Festlegen des Sanierungsziels Aufzeigen der Konsequenzen (KbS, PBV)	
Entsorgungswege	Bestimmen der Entsorgungsanlagen vor Beginn der Rückbauarbeiten sowie Verwertungsmöglichkeiten vor Ort	Projektleitung / Unternehmen Altlastenfachperson
Oberboden	Umfang der Aushubarbeiten beim schwach belastetem Oberboden eingrenzen und festlegen Verwertungsmöglichkeiten vor Ort.	Bauherrschaft uwe Altlastenfachperson
Untergrund	Die Aushubarbeiten im Bereich der künstlichen Auffüllung, möglichst unter Aufsicht einer ausgewiesenen Altlastenfachperson, Erfolgskontrolle	Bauherrschaft / Projektleitung Unternehmen Altlastenfachperson uwe
	Allenfalls Sohlenbeprobung und Analyse für Nachweis Totaldekontamination Schlussbericht und Dokumentation der durchgeführten Arbeiten Stellungnahme zum abschliessenden altlastenrechtlichen Status	Bauherrschaft / Projektleitung Unternehmen Altlastenfachperson uwe

Luzern, den 03. Juli 2020

Dr. Angela Graf
 Qualitätssicherung

Tel. direkt: 041 375 61 01
 angela.graf@fsgeolog.ch

Anaïs Cattin
 Projektbearbeitung (2019)

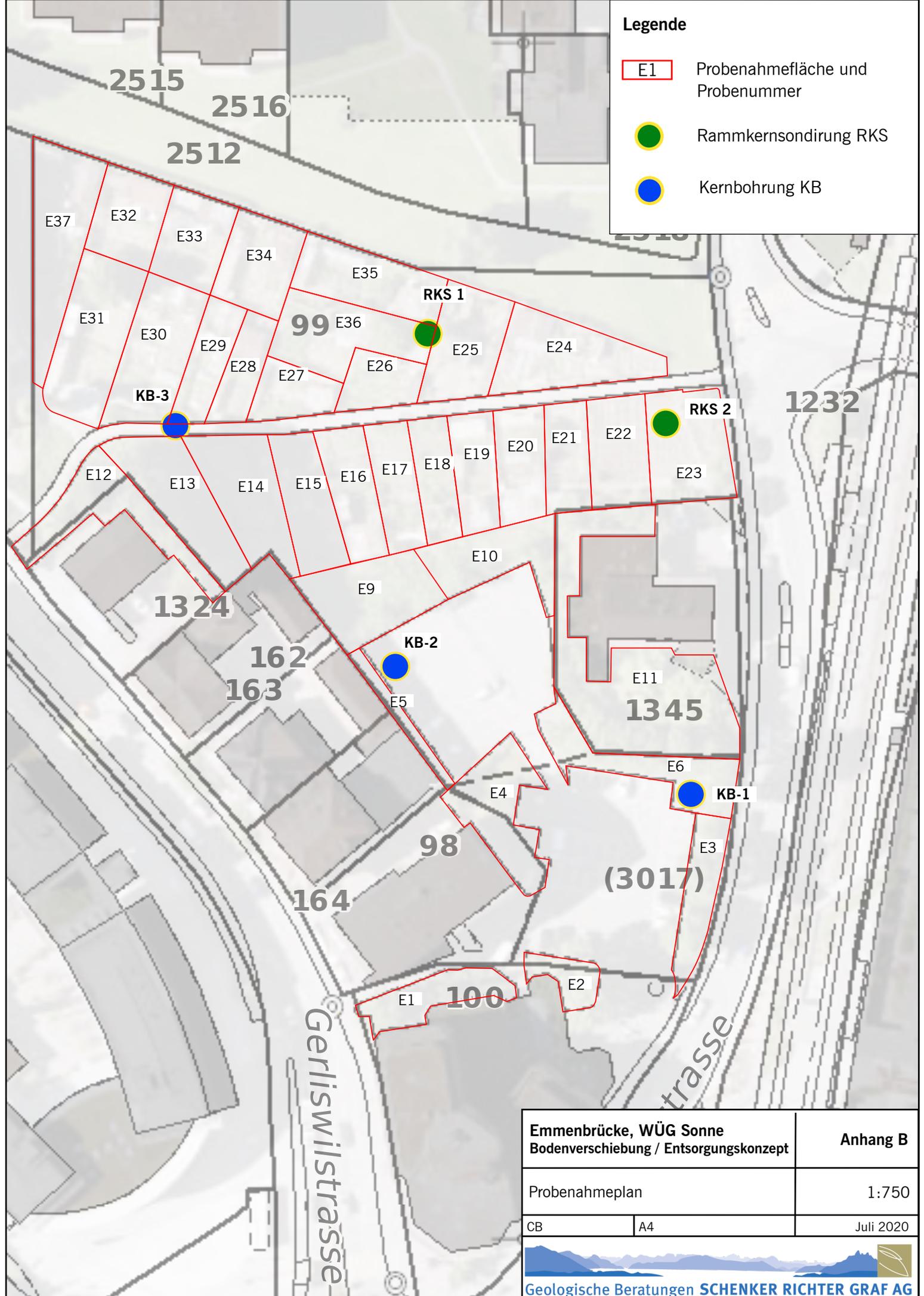


Legende

 Projektperimeter



Emmenbrücke, WÜB Sonne Bodenverschiebung / Entsorgungskonzept		Anhang A
Übersicht Projektperimeter		Mst. 1:1'000
AC/AG	A4	Juli 2020
 Geologische Beratungen SCHENKER RICHTER GRAF AG		



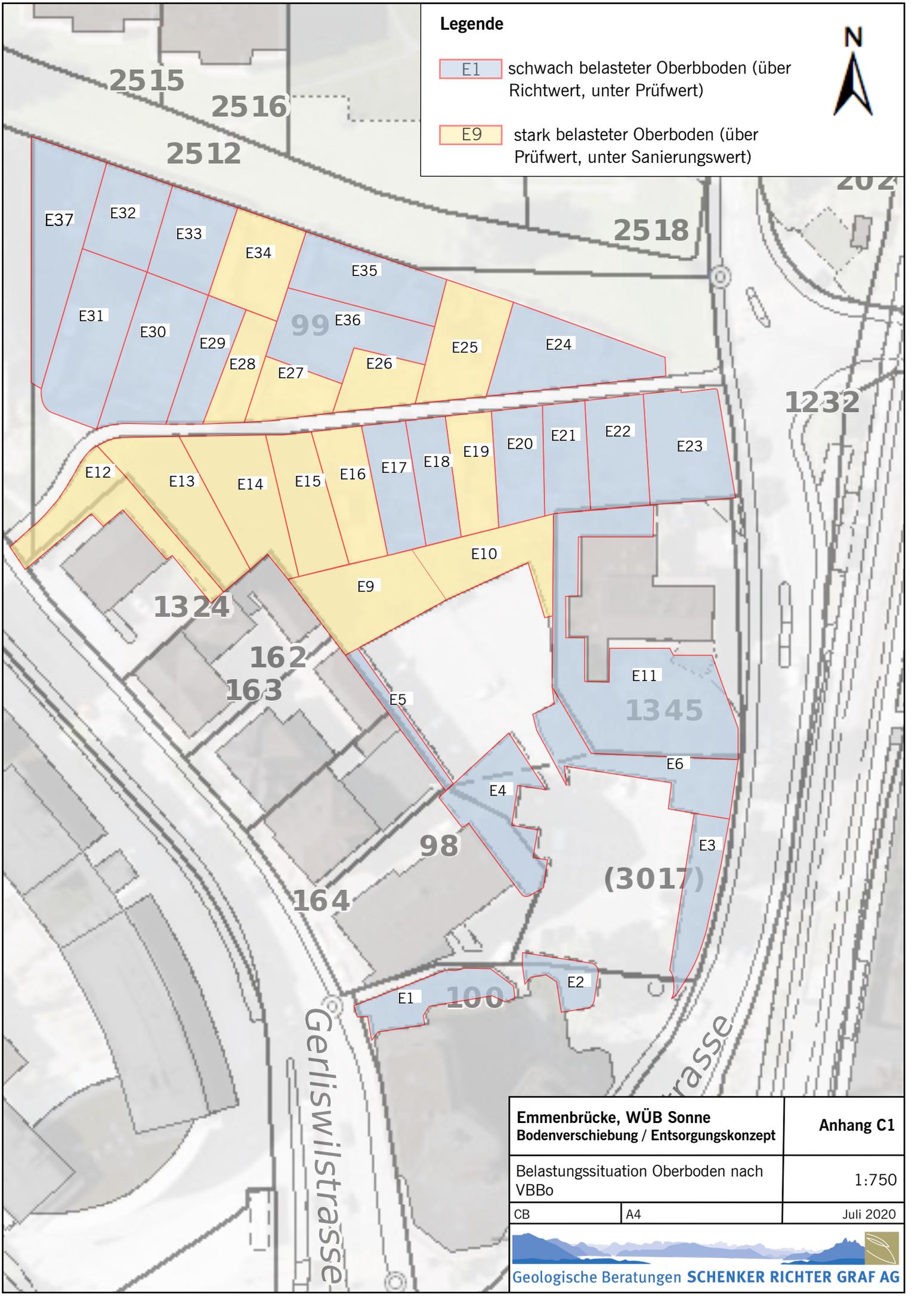
Legende

- E1 Probenahme­fläche und Probennummer
- Rammkernsondierung RKS
- Kernbohrung KB

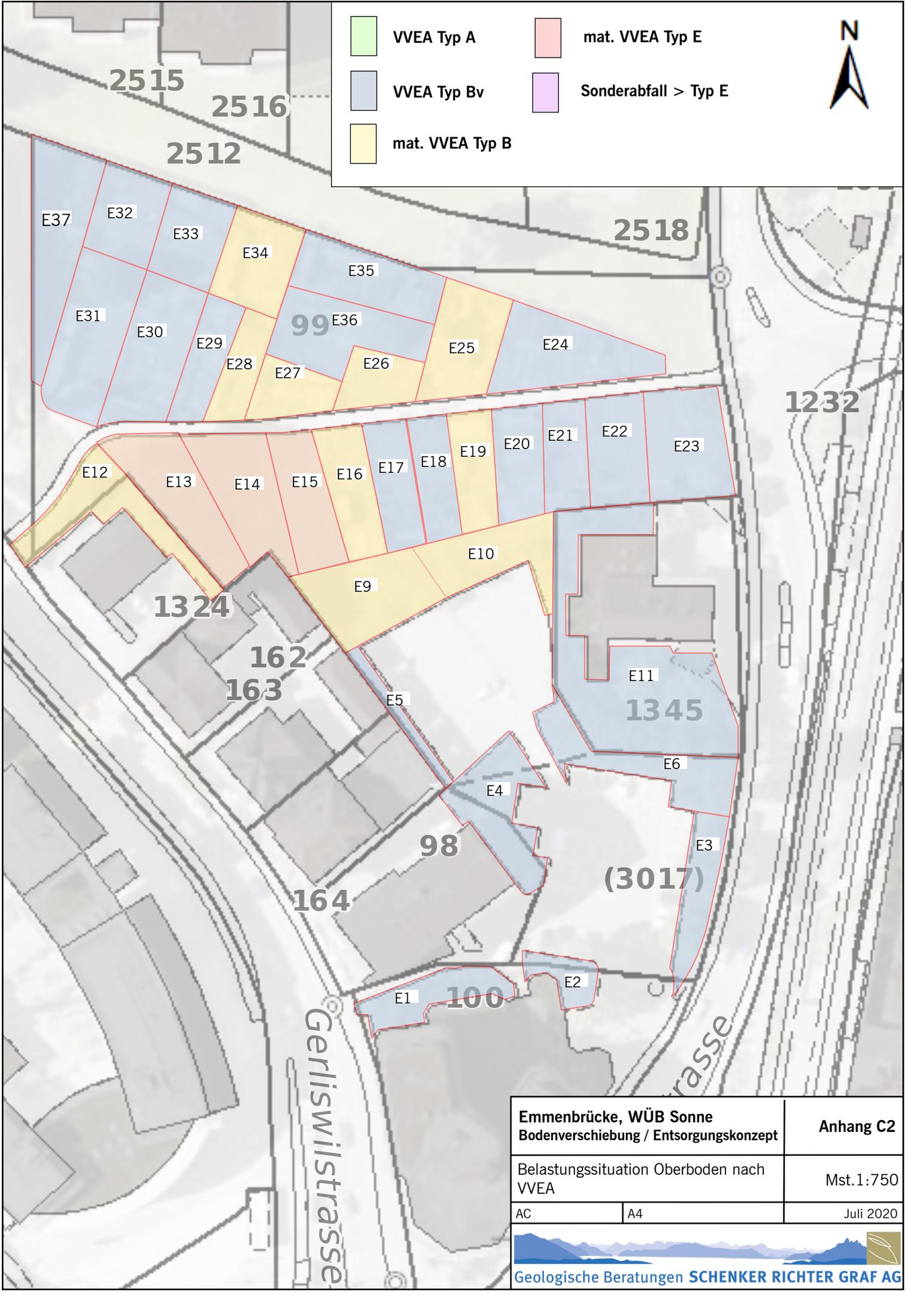
Emmenbrücke, WÜG Sonne		Anhang B
Bodenverschiebung / Entsorgungskonzept		
Probenahmeplan		1:750
CB	A4	Juli 2020

Legende

- E1 schwach belasteter Oberboden (über Richtwert, unter Prüfwert)
- E9 stark belasteter Oberboden (über Prüfwert, unter Sanierungswert)



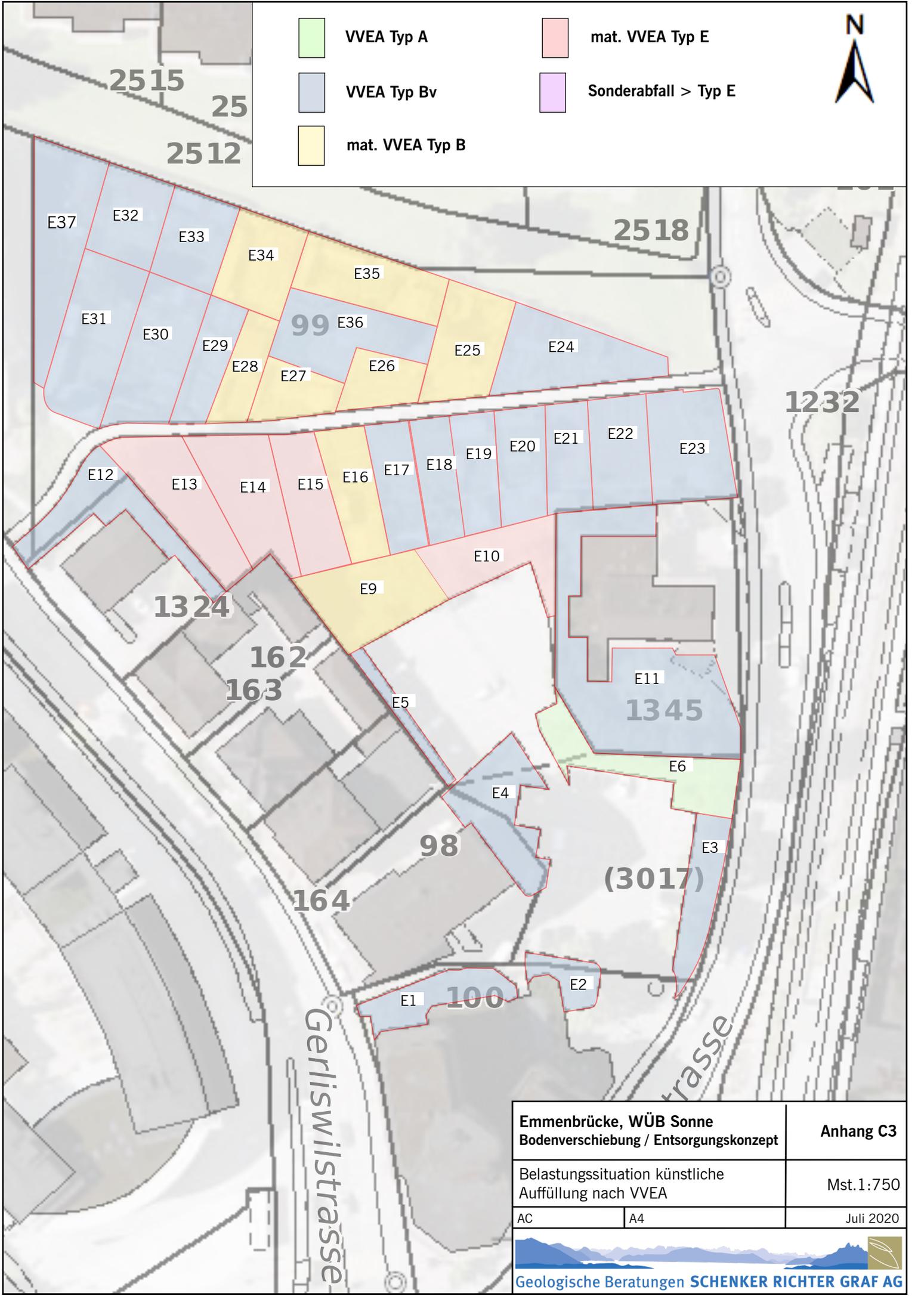
Emmenbrücke, WÜB Sonne		Anhang C1
Bodenverschiebung / Entsorgungskonzept		
Belastungssituation Oberboden nach VBBo		1:750
CB	A4	Juli 2020



 VVEA Typ A	 mat. VVEA Typ E
 VVEA Typ Bv	 Sonderabfall > Typ E
 mat. VVEA Typ B	



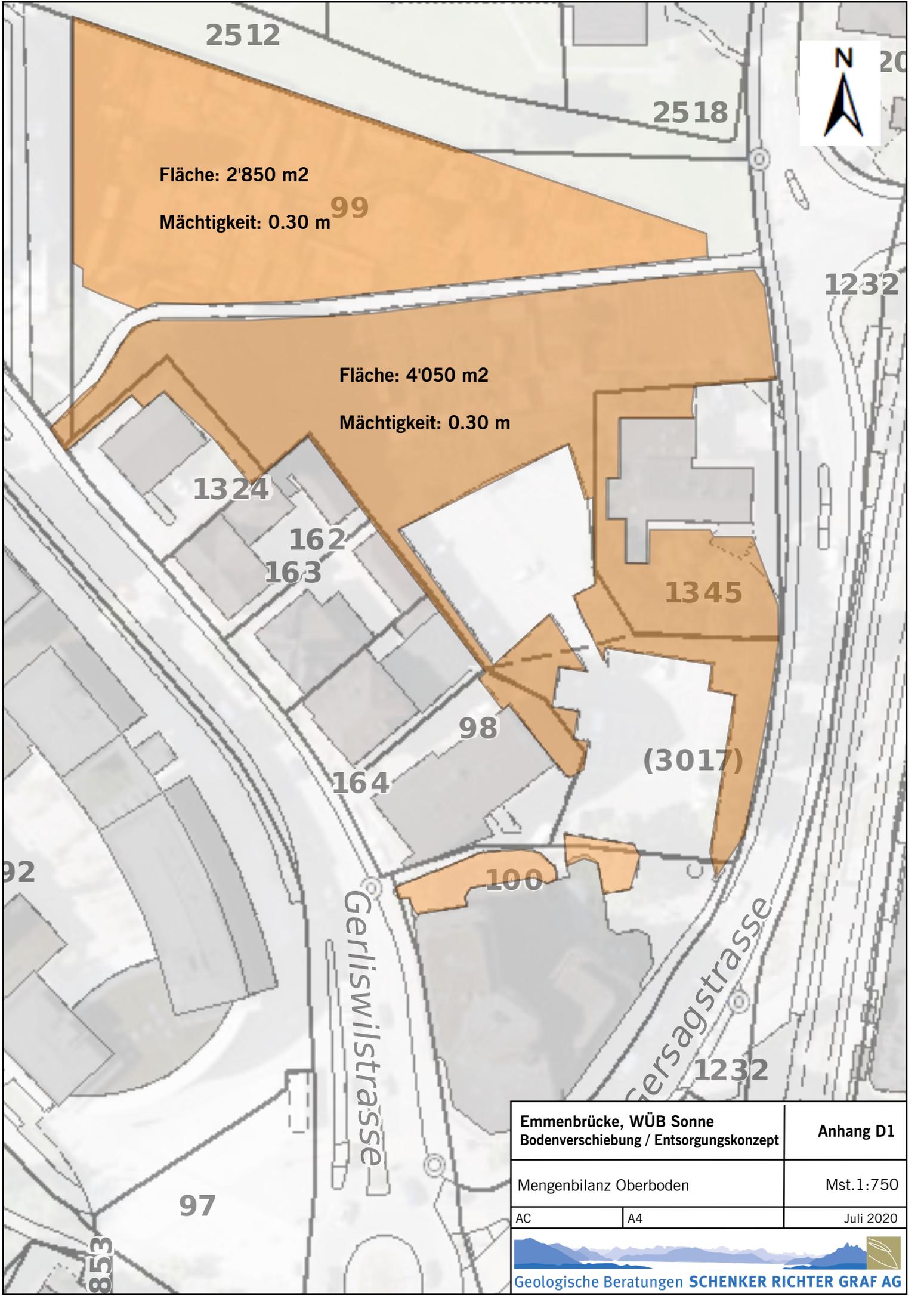
Emmenbrücke, WÜB Sonne		Anhang C2
Bodenverschiebung / Entsorgungskonzept		
Belastungssituation Oberboden nach VVEA		Mst. 1:750
AC	A4	Juli 2020



- VVEA Typ A
- VVEA Typ Bv
- mat. VVEA Typ B
- mat. VVEA Typ E
- Sonderabfall > Typ E



Emmenbrücke, WÜB Sonne Bodenverschiebung / Entsorgungskonzept		Anhang C3
Belastungssituation künstliche Auffüllung nach VVEA		Mst. 1:750
AC	A4	Juli 2020



2512

2518



Fläche: 2'850 m²

Mächtigkeit: 0.30 m

99

1232

Fläche: 4'050 m²

Mächtigkeit: 0.30 m

1324

162

163

1345

98

(3017)

164

100

92

Gerliswilstrasse

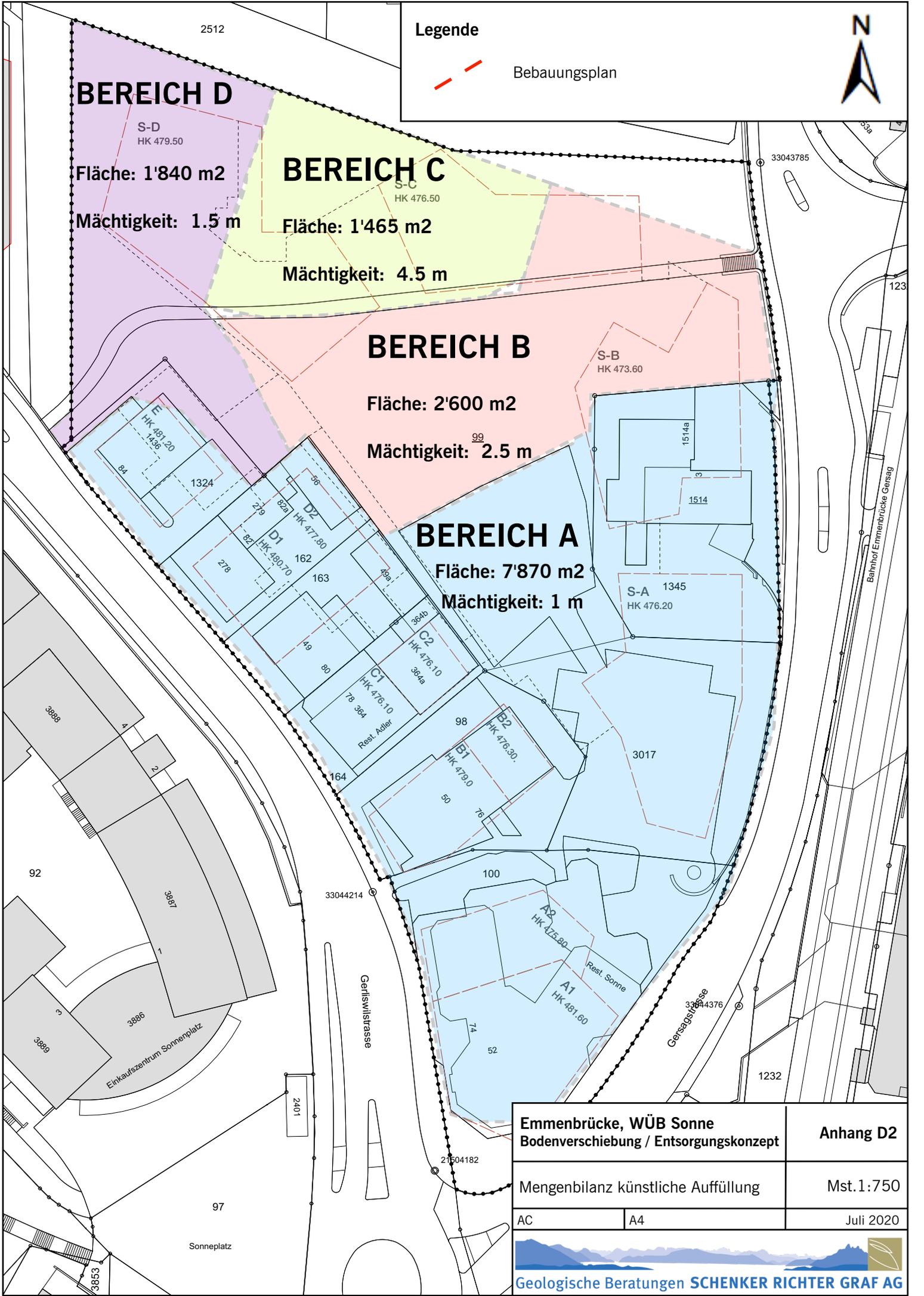
Gersagstrasse

1232

97

853

Emmenbrücke, WÜB Sonne Bodenverschiebung / Entsorgungskonzept		Anhang D1
Mengenbilanz Oberboden		Mst. 1:750
AC	A4	Juli 2020



Legende



Bebauungsplan



BEREICH D

S-D
HK 479.50

Fläche: 1'840 m²

Mächtigkeit: 1.5 m

BEREICH C

S-C
HK 476.50

Fläche: 1'465 m²

Mächtigkeit: 4.5 m

BEREICH B

S-B
HK 473.60

Fläche: 2'600 m²

Mächtigkeit: 2.5 m

BEREICH A

Fläche: 7'870 m²

Mächtigkeit: 1 m

Emmenbrücke, WÜB Sonne
Bodenverschiebung / Entsorgungskonzept

Anhang D2

Mengenbilanz künstliche Auffüllung

Mst. 1:750

AC

A4

Juli 2020

Objekt: Bebauungsplan Sonne, Gersagstrasse/Gerliswilerstrasse, 6020 Emmenbrücke

Bauherrschaft: Steiner AG, Stadthofstrasse 4, 6004 Luzern

RAMMKERNSONDIERUNG

ANHANG
4.1

ausgeführt am / durch: 22.11.2019 / LGT Geolab

Koordinaten: vgl. Anhang 1

Profilaufnahme am / durch: 22.11.2019 / SEB

Massstab: 1 : 25 / A 4



Geologische Beratungen
SCHENKER RICHTER GRAF AG



Tiefe ab OKT [m]	Lithologie	Beschreibung	Klassifizierung	Fotodokumentation
453.6 m ü.M.	RKS 1			
0		Silt , sandig, schwach kiesig, mit wenigen Steinen, durchwurzelt, braun	künstliche Auffüllung	
0.5		Silt , sandig, schwach kiesig und wenige Steine, Konsistenz: steif, graubraun		
1.0		Kies , sandig, schwach siltig, runde Komponenten, hoher Gehalt an Fremdmaterial: Ziegel und Schlacke, erdfeucht, grau		
1.5				
2.0		Silt , stark sandig, tonig, (überschütteter Boden mit Wurzeln), Konsistenz: weich, braun-schwarz		
2.4				
2.5		Kies , sandig, mit wenigen runden Steinen, graubraun		
3.0				
3.5				
4.0		Kies , sandig, mit wenigen runden Steinen, schwach siltig, hoher Gehalt an Fremdmaterial: Ziegelbruchstücke (durch Sondierung verschleppt?), dunkelgrau - schwarz, ab 4.1 m feucht - nass		
4.5				
5.0		ENDTIEFE SONDIERUNG		

Objekt: Bebauungsplan Sonne, Gersagstrasse/Gerliswilerstrasse, 6020 Emmenbrücke

Bauherrschaft: Steiner AG, Stadthofstrasse 4, 6004 Luzern

RAMMKERNSONDIERUNG

ANHANG
4.2

ausgeführt am / durch: 22.11.2019 / LGT Geolab

Koordinaten: vgl. Anhang 1

Profilaufnahme am / durch: 22.11.2019 / SEB

Massstab: 1 : 25 / A 4



Geologische Beratungen
SCHENKER RICHTER GRAF AG



Tiefe ab OKT [m]	Lithologie	Beschreibung	Klassifizierung	Fotodokumentation
450.6m ü.M.	RKS 2			3.0 m 1.0 m OKT
0		Silt , sandig, schwach kiesig, durchwurzelt, dunkelbraun - schwarz	künstliche Auffüllung	
0.5		Sand , feinkiesig bis/und Feinkies sandig, siltig, schwarz, hoher Gehalt an Schlacke, schwarz		
0.6		Silt , sandig, schwach kiesig, hellbraun -beige, Konsistenz: steif, wenig Fremdmaterial: Ziegel		
0.8		Feinsand , stark siltig, ocker-braun		
1.0		Silt , (fein-)sandig, schwach kiesig, und wenige Steine (v.a. runde dunkelgraue Kalke), grau-braun		
1.5		Sand , stark siltig, schwach tonig, Konsistenz: weich, dunkelgrau	Moräneablagerung	
1.6		Silt , schwach sandig, schwach kiesig und wenige Steine, Konsistenz: weich, wenig organisches Material (Wurzeln), grau-braun		
1.9		Silt , tonig, sandig, mit Holzresten, grau		
2.0		Silt , kiesig und mit Steinen, schwach tonig und schwach sandig, Konsistenz: halbfest-fest, hellgrau		
2.5		ENDTIEFE SONDIERUNG		
2.7				
3.0				
3.5				
4.0				
4.5				
4.7				
5.0				

Probe	Tiefe	Pb	Pb Error	Pb Corr	Cu	Cu Error	Cu Corr	Zn	Zn Error	Zn Corr			
E1	0-20	52.28	12.77	61.61	48.94	23.58	63.36	140.68	25.46	196.76			
E2	0-20	67.98	15.32	90.07	38.03	24.53	49.23	179.91	30.32	251.64			
E3	0-20	54.68	14.04	65.73	45.21	25.84	58.53	111.02	25.65	155.29			
E4	0-20	73.54	15.94	100.92	39.31	25.38	50.90	172.26	29.98	240.94			
E5	0-20	46.53	14.27	52.05	17.97	25.11	23.27	83.11	25.16	116.25			
E6	0-20	48.50	13.65	55.27	24.26	23.95	31.41	111.22	25.91	155.56			
E9	0-20	174.74	22.69	352.91	54.46	26.05	70.51	237.89	33.05	332.74			
E10	0-20	205.87	22.96	447.36	48.18	24.30	62.38	116.81	24.50	163.39			
E11	0-20	85.29	16.54	125.06	46.74	25.26	60.51	110.03	24.98	153.90			
E12	0-20	118.07	20.79	200.17	52.99	29.32	68.61	224.36	35.68	313.82			
E13	0-20	271.35	26.95	667.04	73.79	26.94	95.53	422.59	40.74	591.08			
E14	0-20	276.51	27.98	685.49	126.14	32.15	163.31	366.24	39.52	512.26			
E15	0-20	313.20	33.08	820.84	314.20	48.56	406.76	639.22	56.97	894.08			
E16	0-20	150.98	21.19	285.67	67.87	27.34	87.86	228.13	32.55	319.08			
E17	0-20	103.39	17.67	165.19	36.93	24.07	47.81	192.35	30.01	269.04			
E18	0-20	78.48	15.69	110.88	53.27	25.30	68.97	126.43	25.71	176.84			
E19	0-20	96.10	17.11	148.61	66.50	26.65	86.09	222.08	31.64	310.62			
E20	0-20	84.29	16.51	122.94	65.01	27.26	84.17	149.17	27.99	208.65			
E21	0-20	106.88	17.87	173.33	62.63	26.23	81.08	188.73	29.61	263.98			
E22	0-20	95.04	17.90	146.25	47.05	26.60	60.91	189.64	31.39	265.24			
E23	0-20	93.65	17.48	143.17	66.32	27.57	85.85	180.86	30.24	252.97			
E24	0-20	83.49	16.05	121.26	73.85	27.26	95.61	195.05	30.10	272.82			
E25	0-20	89.76	18.01	134.65	153.58	36.78	198.82	181.01	32.35	253.18			
E26	0-20	116.39	20.67	196.08	73.07	31.45	94.60	218.49	35.46	305.60			
E27	0-20	69.68	16.32	93.34	69.38	30.32	89.82	272.14	37.83	380.64			
E28	0-20	95.49	18.51	147.25	71.94	29.97	93.14	268.39	36.99	375.39			
E29	0-20	54.60	13.54	65.61	50.66	25.20	65.58	201.91	30.48	282.42			
E30	0-20	72.41	15.73	98.68	74.18	28.51	96.04	202.25	31.70	282.89			
E31	0-20	79.67	17.64	113.31	66.39	30.55	85.95	176.46	32.64	246.82			
E32	0-20	77.90	17.01	109.69	51.57	27.91	66.76	136.86	28.84	191.42			
E33	0-20	66.73	15.82	87.68	67.55	29.16	87.45	150.01	29.54	209.82			
E34	0-20	54.35	14.18	65.17	66.42	28.20	85.98	222.32	33.18	310.95			
E35	0-20	61.95	14.94	78.75	71.77	28.78	92.91	201.18	31.94	281.39			
E36	0-20	89.28	17.66	133.61	69.31	29.11	89.73	206.11	32.82	288.29			
E37	0-20	62.05	14.81	78.93	49.15	26.20	63.63	211.52	32.13	295.85			
VBBO Grenzwerte	Unbelasteter Oberboden (unter Richtwert)				<50			<40			<150		
	schwach belasteter Oberboden (über Richtwert, unter Prüfwert)				50			40			150		
	stark belasteter Oberboden (über Prüfwert, unter Sanierungswert)				200			150			300		
	sanierungsbedürftiger Oberboden (über Sanierungswert)				2000			1000			2000		

Probe	Tiefe	Pb	Pb Error	Pb Corr	Cu	Cu Error	Cu Corr	Zn	Zn Error	Zn Corr
E1	0-20	52.28	12.77	61.61	48.94	23.58	63.36	140.68	25.46	196.76
E1	20-40	71.25	15.45	96.40	48.79	25.68	63.16	187.08	30.31	261.67
E2	0-20	67.98	15.32	90.07	38.03	24.53	49.23	179.91	30.32	251.64
E2	20-40	83.89	16.97	122.09	53.59	27.06	69.38	194.37	31.67	271.86
E3	0-20	54.68	14.04	65.73	45.21	25.84	58.53	111.02	25.65	155.29
E3	20-40	71.13	16.82	96.17	47.58	28.60	61.59	129.99	29.24	181.81
E4	0-20	73.54	15.94	100.92	39.31	25.38	50.90	172.26	29.98	240.94
E4	20-40	88.95	17.93	132.89	42.80	27.19	55.41	183.04	32.07	256.02
E5	0-20	46.53	14.27	52.05	17.97	25.11	23.27	83.11	25.16	116.25
E5	20-40	49.54	14.70	56.99	31.55	26.94	40.84	93.31	26.44	130.52
E6	0-20	48.50	13.65	55.27	24.26	23.95	31.41	111.22	25.91	155.56
E6	20-40	38.51	13.32	39.60	25.78	25.92	33.38	75.12	24.60	105.07
E9	0-20	174.74	22.69	352.91	54.46	26.05	70.51	237.89	33.05	332.74
E9	20-40	167.41	22.23	331.71	80.89	28.52	104.72	237.13	33.06	331.67
E10	0-20	205.87	22.96	447.36	48.18	24.30	62.38	116.81	24.50	163.39
E10	20-40	535.37	40.07	1782.60	18.01	24.28	23.31	111.12	26.64	155.42
E11	0-20	85.29	16.54	125.06	46.74	25.26	60.51	110.03	24.98	153.90
E11	20-40	49.85	13.92	57.50	24.67	24.31	31.93	69.96	22.98	97.85
E12	0-20	118.07	20.79	200.17	52.99	29.32	68.61	224.36	35.68	313.82
E12	20-40	66.74	16.57	87.71	46.95	29.43	60.79	145.84	31.09	203.98
E13	0-20	271.35	26.95	667.04	73.79	26.94	95.53	422.59	40.74	591.08
E13	20-40	288.08	28.87	727.34	83.00	29.16	107.45	364.46	39.89	509.77
E14	0-20	276.51	27.98	685.49	126.14	32.15	163.31	366.24	39.52	512.26
E14	20-40	255.95	28.28	613.01	225.64	39.53	292.11	328.66	39.91	459.70
E15	0-20	313.20	33.08	820.84	314.20	48.56	406.76	639.22	56.97	894.08
E15	20-40	478.48	39.90	1515.24	97.62	33.74	126.37	628.35	54.98	878.87
E16	0-20	150.98	21.19	285.67	67.87	27.34	87.86	228.13	32.55	319.08
E16	20-40	143.88	20.91	266.44	75.12	28.29	97.25	225.93	32.70	316.01
E17	0-20	103.39	17.67	165.19	36.93	24.07	47.81	192.35	30.01	269.04
E17	20-40	96.72	17.14	150.01	67.46	26.63	87.34	189.94	29.72	265.67
E18	0-20	78.48	15.69	110.88	53.27	25.30	68.97	126.43	25.71	176.84
E18	20-40	105.87	18.21	170.96	89.30	29.43	115.61	145.65	27.86	203.72
E19	0-20	96.10	17.11	148.61	66.50	26.65	86.09	222.08	31.64	310.62
E19	20-40	95.40	17.33	147.06	81.49	28.41	105.50	185.89	29.95	260.00
E20	0-20	84.29	16.51	122.94	65.01	27.26	84.17	149.17	27.99	208.65
E20	20-40	74.70	16.10	103.23	54.57	26.95	70.64	137.47	27.79	192.28
E21	0-20	106.88	17.87	173.33	62.63	26.23	81.08	188.73	29.61	263.98
E21	20-40	132.18	20.13	235.67	59.49	26.94	77.01	186.72	30.41	261.17
E22	0-20	95.04	17.90	146.25	47.05	26.60	60.91	189.64	31.39	265.24
E22	20-40	105.88	18.33	170.98	68.04	27.90	88.09	178.46	30.11	249.61
E23	0-20	93.65	17.48	143.17	66.32	27.57	85.85	180.86	30.24	252.97
E23	20-40	97.38	17.86	151.49	74.81	28.67	96.85	180.55	30.42	252.54
E24	0-20	83.49	16.05	121.26	73.85	27.26	95.61	195.05	30.10	272.82
E24	20-40	84.31	17.16	122.98	59.63	27.98	77.20	175.66	30.79	245.70
E25	0-20	89.76	18.01	134.65	153.58	36.78	198.82	181.01	32.35	253.18
E25	20-40	100.13	19.18	157.72	132.32	35.84	171.31	170.47	32.01	238.43
E26	0-20	116.39	20.67	196.08	73.07	31.45	94.60	218.49	35.46	305.60
E26	20-40	122.81	21.75	211.89	59.22	30.81	76.67	233.14	37.23	326.10
E27	0-20	69.68	16.32	93.34	69.38	30.32	89.82	272.14	37.83	380.64
E27	20-40	74.04	16.42	101.92	53.91	28.02	69.79	256.40	35.96	358.63
E28	0-20	95.49	18.51	147.25	71.94	29.97	93.14	268.39	36.99	375.39
E28	20-40	88.42	18.38	131.75	67.45	30.62	87.32	251.25	37.24	351.42
E29	0-20	54.60	13.54	65.61	50.66	25.20	65.58	201.91	30.48	282.42
E29	20-40	66.07	16.60	86.43	57.78	30.22	74.81	185.27	33.57	259.13
E30	0-20	72.41	15.73	98.68	74.18	28.51	96.04	202.25	31.70	282.89
E30	20-40	74.93	16.98	103.70	67.13	30.24	86.91	159.27	31.02	222.78
E31	0-20	79.67	17.64	113.31	66.39	30.55	85.95	176.46	32.64	246.82
E31	20-40	99.35	19.42	155.93	54.07	29.82	69.99	171.26	32.65	239.55
E32	0-20	77.90	17.01	109.69	51.57	27.91	66.76	136.86	28.84	191.42
E32	20-40	72.47	16.56	98.80	42.44	27.41	54.94	122.30	28.01	171.06
E33	0-20	66.73	15.82	87.68	67.55	29.16	87.45	150.01	29.54	209.82
E33	20-40	66.72	16.67	87.66	50.94	29.51	65.95	156.21	31.51	218.50
E34	0-20	54.35	14.18	65.17	66.42	28.20	85.98	222.32	33.18	310.95
E34	20-40	53.50	14.90	63.69	60.27	29.77	78.03	223.97	35.33	313.27
E35	0-20	61.95	14.94	78.75	71.77	28.78	92.91	201.18	31.94	281.39
E35	20-40	64.55	16.39	83.57	73.14	31.66	94.69	237.07	36.97	331.59
E36	0-20	89.28	17.66	133.61	69.31	29.11	89.73	206.11	32.82	288.29
E36	20-40	80.40	17.36	114.82	61.86	29.15	80.08	196.78	32.95	275.24
E37	0-20	62.05	14.81	78.93	49.15	26.20	63.63	211.52	32.13	295.85
E37	20-40	74.18	16.09	102.20	66.16	28.31	85.65	204.76	32.25	286.39
VVEA Grenzwerte		Unverschmutzt, VVEA Typ A		50			40			150
		Schwach verschmutzt, Typ Bv		250			250			500
		Mat. VVEA Typ B		500			500			1'000
		Mat. VVEA Typ E		2000			5'000			5'000
		Sonderabfall > Typ E		> 2000			> 5000			> 5000

Bachema AG
Analytische Laboratorien

Schlieren, 27. November 2019
SIS

Geologische Beratungen
Schenker Richter Graf AG
Büttenenhalde 42
6006 Luzern

Untersuchungsbericht

Objekt: **Bebauung Sonne, Emmenbrücke**

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Auftrags-Nr. Bachema	201911647
Proben-Nr. Bachema	52840-52849
Tag der Probenahme	30. Oktober 2019
Eingang Bachema	12. November 2019
Probenahmeort	Emmenbrücke
Entnommen durch	C. Brändli, Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG
Auftraggeber	Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG, Büttenenhalde 42, 6006 Luzern Steiner AG, Stadthofstrasse 4, 6004 Luzern
Rechnungsadresse	Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG, Büttenenhalde 42, 6006 Luzern
Rechnung zur Visierung	Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG, A. Cattin, Büttenenhalde 42, 6006 Luzern
Bericht an	Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG, A. Cattin, anais.cattin@fsgeolog.ch
Bericht per e-mail an	Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG, C. Brändli, claudio.braendli@fsgeolog.ch
Bericht per e-mail an	Geologische Beratungen Schenker Richter Graf AG, C. Brändli, claudio.braendli@fsgeolog.ch

Freundliche Grüsse
BACHEMA AG



Rahel Comte
MSc ETH Umwelt-Natw.

Objekt: **Bebauung Sonne, Emmenbrücke**
Auftraggeber: Geologische Beratungen
 Schenker Richter Graf AG
Auftrags-Nr. Bachema: 201911647

Probenübersicht

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
52840 F	VBBö-E3, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52841 F	VBBö-E4, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52842 F	VBBö-E5, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52843 F	VBBö-E14, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52844 F	VBBö-E15, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52845 F	VBBö-E18, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52846 F	VBBö-E23, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52847 F	VBBö-E24, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52848 F	VBBö-E30, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19
52849 F	VBBö-E34, 0.00-0.20 m	30.10.19 / 12.11.19

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Legende zu den Referenzwerten

VBBö Prüfwert	Prüfwerte für Schadstoffe im Boden nach Verordnung über Belastung des Bodens. P = Praktischer Vollzug nach der Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub).
VBBö Richtwert	Richtwerte für Schadstoffe im Boden nach Verordnung über Belastung des Bodens. P = Praktischer Vollzug nach der Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub).

Abkürzungen

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
TS	Trockensubstanz
<	Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode.
{1}	Die Analysenmethode liegt zurzeit nicht im akkreditierten Bereich der Bachema AG.
{2}	Externe Analyse von Unterauftragnehmer / Fremdlabor.
{3}	Feldmessung von Kunde erhoben.

Akkreditierung

 	<p>Die Resultate der Untersuchungen beziehen sich auf die im Prüfbericht aufgeführten Proben und auf den Zustand der Proben bei der Entgegennahme durch die Bachema AG. Der vollständige Prüfbericht steht dem Kunden zur freien Verfügung. Die Verwendung von Auszügen (einzelne Seiten) oder Ausschnitten (Teile einzelner Seiten) des Prüfberichts sowie Hinweise auf den Prüfbericht (z.B. zu Werbezwecken oder bei Präsentationen) sind nur mit Genehmigung der Bachema AG gestattet. Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich (s. auch Dienstleistungsverzeichnis oder www.bachema.ch)</p>
---	--

Objekt: **Bebauung Sonne, Emmenbrücke**
Auftraggeber: Geologische Beratungen
 Schenker Richter Graf AG
Auftrags-Nr. Bachema: 201911647

Probenbezeichnung	VBBö-E3	VBBö-E4	VBBö-E5	VBBö-E14	Referenzwert	
					VBBö Richtwert	VBBö Prüfwert
Proben-Nr. Bachema	52840	52841	52842	52843		
Tag der Probenahme	30.10.19	30.10.19	30.10.19	30.10.19		
Entnahmetiefe [m]	0.00-0.20	0.00-0.20	0.00-0.20	0.00-0.20		

Probenparameter

Angelieferte Probemenge	kg	0.6	0.7	0.6	0.5		
-------------------------	----	------------	------------	------------	------------	--	--

Aussortierte Anteile (nicht chemisch analysiert)

Anteil >2mm	Gew.-% TS	12	8.3	7.9	11		
-------------	-----------	-----------	------------	------------	-----------	--	--

Elemente und Schwermetalle

Blei (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Pb	68	100	34	770	50	200
Cadmium (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Cd	0.5	0.7	0.3	1.5	0.8	2
Kupfer (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Cu	42	49	19	170	40	150
Zink (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Zn	150	240	85	580	150	300 P

PAK

Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.11				0.2	1
Summe PAK	mg/kg TS	1.1				1	10

Probenbezeichnung	VBBö-E15	VBBö-E18	VBBö-E23	VBBö-E24	Referenzwert	
					VBBö Richtwert	VBBö Prüfwert
Proben-Nr. Bachema	52844	52845	52846	52847		
Tag der Probenahme	30.10.19	30.10.19	30.10.19	30.10.19		
Entnahmetiefe [m]	0.00-0.20	0.00-0.20	0.00-0.20	0.00-0.20		

Probenparameter

Angelieferte Probemenge	kg	0.6	0.6	0.7	0.7		
-------------------------	----	------------	------------	------------	------------	--	--

Aussortierte Anteile (nicht chemisch analysiert)

Anteil >2mm	Gew.-% TS	19	9.4	13	11		
-------------	-----------	-----------	------------	-----------	-----------	--	--

Elemente und Schwermetalle

Blei (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Pb	670	150	140	130	50	200
Cadmium (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Cd	1.6	1.0	1.1	1.1	0.8	2
Kupfer (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Cu	400	86	81	95	40	150
Zink (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Zn	770	250	300	360	150	300 P

PAK

Benzo(a)pyren	mg/kg TS			0.58	0.34	0.2	1
Summe PAK	mg/kg TS			6.1	3.3	1	10

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: **Bebauung Sonne, Emmenbrücke**
Auftraggeber: Geologische Beratungen
 Schenker Richter Graf AG
Auftrags-Nr. Bachema: 201911647

Probenbezeichnung	VBB0-E30	VBB0-E34	Referenzwert	
			VBB0 Richtwert	VBB0 Prüfwert
Proben-Nr. Bachema	52848	52849		
Tag der Probenahme	30.10.19	30.10.19		
Entnahmetiefe [m]	0.00-0.20	0.00-0.20		
Probenparameter				
Angelieferte Probemenge	kg	0.7	0.8	
Aussortierte Anteile (nicht chemisch analysiert)				
Anteil >2mm	Gew.-% TS	9.2	6.3	
Elemente und Schwermetalle				
Blei (gesamt n. VBB0) ICP	mg/kg TS Pb	90	82	50 200
Cadmium (gesamt n. VBB0) ICP	mg/kg TS Cd	0.7	0.8	0.8 2
Kupfer (gesamt n. VBB0) ICP	mg/kg TS Cu	110	95	40 150
Zink (gesamt n. VBB0) ICP	mg/kg TS Zn	310	390	150 300 P

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Korrelationen

Korrelation mXRF Pb [ppm] / Laboranalyse Pb [ppm] nach VBBo

	XRF	Labor (Pb), VBBo
E3	54.7	68
E4	73.5	100
E5	46.5	34
E14	276.5	770
E15	313.2	670
E18	78.5	150
E23	93.7	140
E24	83.5	130
E30	72.4	90
E34	54.4	82

Korrelation mXRF Cu [ppm] / Laboranalyse Cu [ppm] nach VBBo

	XRF	Labor (Cu), VBBo
E3	45.2	42
E4	39.3	49
E5	18.0	19
E14	126.1	170
E15	314.2	400
E18	53.3	86
E23	66.3	81
E24	73.9	95
E30	74.2	110
E34	66.4	95

Korrelation mXRF Zn [ppm] / Laboranalyse Zn [ppm] nach VBBo

	XRF	Labor (Zn), VBBo
E3	111.0	150
E4	172.3	240
E5	83.1	85
E14	366.2	580
E15	639.2	770
E18	126.4	250
E23	180.9	300
E24	195.1	360
E30	202.3	310
E34	222.3	390

