

Bebauungsplan An der Aa II

Umweltverträglichkeitsbericht – Hauptuntersuchung

Stadt Zug

Baudepartement, Stadtplanung
Stadthaus, Gubelstrasse 22
6101 Zug

Datum

26. September 2022



Impressum

Datum

26. September 2022

Bericht-Nr.

04389.036-2

Verfasst von

ASC, LAHA, BGR

Basler & Hofmann AG
Ingenieure, Planer und Berater

Bachweg 1
Postfach
CH-8133 Esslingen
T +41 44 387 15 22

Verteiler

AFU Zug
Stadtplanung Zug

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung und Gesamtbeurteilung	1
1.	Einleitung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Raumplanerische Aspekte	5
1.3	UVP-Pflicht und Verfahren	6
2.	Grundlagen	7
3.	Projektbeschreibung	8
3.1	Standort und Umgebung	8
3.2	Geplante Bebauung	8
3.3	Nutzungen	9
3.4	Bauphase	10
4.	Systemabgrenzung und Relevanzmatrix	10
4.1	Zeitliche Abgrenzung	10
4.2	Räumliche Abgrenzung	10
4.3	Relevanzmatrix	11
4.4	Bemerkungen zu den nicht relevanten Umweltbereichen	12
5.	Verkehrsgrundlagen	12
5.1	Verkehrerschliessung	12
5.2	Parkierung	13
5.3	Parkplatznachweis	13
5.4	Verkehrsaufkommen	14
5.5	Verkehrsbelastungen Ist-Zustand 2021	15
5.6	Verkehrsbelastungen Ausgangszustand 2035	16
5.7	Verkehrsbelastungen Betriebszustand 2035	16
5.8	Modalsplit	18
5.9	Kapazitätsnachweis	18
5.10	Nachweis Veloabstellplätze	18
5.11	Mobilitätskonzept	18
6.	Luftreinhaltung / Stadtklima	19
7.	Strassenverkehrslärm	23
8.	Betriebslärm (inkl. Baulärm)	26
9.	Erschütterungen / Körperschall	31

10.	Energie	32
11.	Licht	33
12.	Nichtionisierende Strahlung	35
13.	Grundwasser	36
14.	Oberflächengewässer, aquatische Ökosysteme	39
15.	Abwasser / Entwässerung	42
16.	Boden	44
17.	Altlasten	46
18.	Abfälle, Materialbewirtschaftung	52
19.	Naturschutz	56
20.	Stadtraum, Landschaft (inkl. Erholung), Ortsbild	59
21.	Kulturdenkmäler, Archäologie	60
22.	Massnahmenübersicht	62

Anhang

Abkürzungen

AFU	Amt für Umwelt Kanton Zug
aGF	anrechenbare Geschossfläche
AGW	Anlagegrenzwert (NIS)
AltIV	Altlasten-Verordnung (SR 814.680)
ARV	Amt für Raum und Verkehr Kanton Zug
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BBP	Bebauungsplan
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
CKW	Chlorierte Kohlenwasserstoffe
CO ₂	Kohlendioxid
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
EP	Empfangspunkt
ES	Empfindlichkeitsstufe
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
FrSV	Freisetzungsverordnung (SR 814.911)
GEP	Genereller Entwässerungsplan
GSchG	Gewässerschutzgesetz (SR 814.20)
GSchV	Gewässerschutzverordnung (SR 814.201)
GVRZ	Gewässerschutzverband der Region Zugersee-Küssnachtersee-Ägerisee
HSP	Hauptstützpunkt
IGW	Immissionsgrenzwert (Lärm, NIS)
ISOS	Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung
IVS	Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz
KB	Kernbohrung
KbS	Kataster der belasteten Standorte
KVM	Kantonales Verkehrsmodell
KW	Kohlenwasserstoffe
kWp	Kilowatt peak (max. Leistung einer Photovoltaikanlage)
LBK	Lärmbelastungskataster
Lr	Beurteilungspegel (Lärm)
LRV	Luftreinhalte-Verordnung (SR 814.318.142.1)
LSV	Lärmschutz-Verordnung (SR 814.41)
LW	Lastwagen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MTBE	Methyl-tert-butylether
NIS	Nichtionisierende Strahlung
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (SR 814.710)
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide
N1	leise Fahrzeuge (Personenwagen, Lieferwagen u.ä.)
N2	laute Fahrzeuge (Lastwagen, Motorräder u.ä.)
OMEN	Orte mit empfindlicher Nutzung (NIS)
ÖV	Öffentlicher Verkehr

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PBG	Planungs- und Baugesetz Kanton Zug (721.11)
PBV	Prüfperimeter für Bodenverschiebungen
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PER	Tetrachlorethen
PET	Physiologisch äquivalente Temperatur
PM10	Particulate Matter < 10 µm (Feinstaub)
PP	Parkplatz
PW	Personenwagen
RDZV	Rettungsdienst Zug / Verwaltung
RKS	Rammkernsondierung
TRI	Trichlorethen
USG	Umweltschutzgesetz (SR 814.01)
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (SR 814.011)
VBBö	Verordnung über Belastungen des Bodens (SR 814.12)
VC	Vinylchlorid
VOC	Volatile Organic Compounds (Flüchtige organische Verbindungen)
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (SR 814.600)
WWZ	Wasserwerke Zug
ZUDK	Zentralschweizer Umweltdirektorenkonferenz
ZUPO	Zuger Polizei
ZVB	Zugerland Verkehrsbetriebe AG

Zusammenfassung und Gesamtbeurteilung

Ausgangslage

Vorhaben

Die Zugerland Verkehrsbetriebe AG (ZVB) will auf dem südlichen Teil des Areals An der Aa anstelle der heutigen Gebäude einen neuen Hauptstützpunkt sowie einen Neubau für Rettungsdienst und Verwaltung (RDZV) erstellen. Auf dem nördlichen Teil sollen durch einen Dritten zwei Neubauten für Dienstleistungen und Wohnen erstellt werden. Für das Areal An der Aa II wurde ein Bebauungsplan erarbeitet.

Mit der baulichen Verdichtung im nördlichen Arealteil wird der Forderung nach haushälterischer Nutzung des Bodens entsprochen. Das Areal wird für die Bevölkerung geöffnet, mit einem Fussweg durch das Gelände wird die Achse für den Langsamverkehr zwischen dem Bahnhof und dem Stierenmarkt ergänzt. Es entstehen neue und attraktive Fuss- und Radwegverbindungen. Durch die ökologische Aufwertung des ehemaligen Bahndamms (Schleifendamm) und den geöffneten Siehbach entsteht ein attraktiver, naturnaher Übergangsbereich zur Nachbarschaft.

Der Zonenplan der Stadt Zug weist das Areal An der Aa grösstenteils der Wohn- und Arbeitszone 4 WA4 sowie der Zone des öffentlichen Interesses für Bauten und Anlagen OelB zu.

UVP-Pflicht und Verfahren

Für das bestehende Areal bzw. den Bebauungsplan wurde noch keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt. Da der Bedarf an Fahrzeugabstellplätzen voraussichtlich ab ca. 2035 den Schwellenwert gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) von 500 Parkplätzen überschreiten wird, wurde in Absprache zwischen der Stadt Zug und der Baudirektion des Kantons Zug entschieden, bereits im Rahmen des Bebauungsplans eine UVP durchzuführen.

Der vorliegende Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) gibt Auskunft über die Umweltauswirkungen des Vorhabens und die vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt. Umweltschutzfachstelle ist das Amt für Umwelt (AFU) des Kantons Zug.

Verkehr

Parkierung

Für Motorwagen sind maximal 583 Parkplätze vorgesehen. Für Betriebsfahrzeuge werden insgesamt 288 Betriebsparkplätze benötigt, davon 218 Parkplätze für Busse, Werkstattfahrzeuge und Dienstfahrzeuge der ZVB. Für Beschäftigte und Bewohner sind 250 Parkplätze und für Kunden und Besucher 45 Parkplätze vorgesehen.

Gemäss Parkplatznachweis liegt das maximale Parkplatzangebot von 583 Parkplätzen innerhalb der zulässigen Bandbreiten gemäss dem gültigen Parkplatzreglement der Stadt Zug und der VSS-Norm 40 281. Das Angebot von 235 Beschäftigten-Parkplätzen entspricht einem Abminderungsfaktor von 25% und erreicht somit beinahe das Minimum nach VSS-Norm 40 281. Bei der Wohnnutzung wird von einer Abminderung von 50% ausgegangen.

Verkehrsaufkommen

Die geplanten Nutzungen ergeben im Betriebszustand 2035 ein moderates Verkehrsaufkommen (DTV) von 1'323 Fahrten/Tag. Gegenüber dem Ist-Zustand 2021 resultiert

ein Mehrverkehr von rund 650 Fahrten/Tag. Die Anteile des induzierten Verkehrs am Gesamtverkehr auf den Strassenabschnitten im Untersuchungsperimeter liegen durchwegs unter 10%.

Modalsplit

Auf dem Areal Areal An der Aa II werden im Vollausbau rund 1'615 Personen beschäftigt sein. Davon wird ca. 260 Personen (16%) ein Parkplatzangebot zur Verfügung stehen. Die übrigen Beschäftigten werden mit dem Velo oder Motorrad (22%), der Gross- teil mit dem ÖV oder zu Fuss (62%) anreisen. Bei den ca. 60 Bewohnern im Gebäude B wird mit einem MIV-Anteil von rund 30% gerechnet. Die Bauherrschaft hat im Baubewilligungsverfahren in einem Mobilitätskonzept den Nachweis zu erbringen, dass die nötigen Infrastrukturen und organisatorischen Massnahmen für einen entsprechenden Modalsplit sichergestellt sind.

Kapazitätsnachweis

Die Leistungsbeurteilung ergibt im Betriebszustand an der neuen Einmündung General-Guisan-Strasse (Qualitätsstufe B) und am bestehenden Kreisel Aabachstrasse (Qualitätsstufe A) eine sehr gute Verkehrsqualität.

Umweltauswirkungen

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt betreffen vorab die Bereiche Luftreinhaltung, Lärm, Energie, Oberflächengewässer, Altlasten und Abfälle, Naturschutz sowie Stadtraum.

Luftreinhaltung

Aufgrund der verschärften Abgasnormen und von technologischer Verbesserungen bei den Fahrzeugen werden die NOx- und Feinstaubemissionen des Verkehrs in den kommenden Jahren trotz Verkehrswachstum weiter abnehmen. Die ZVB unterstützt diese Entwicklung durch den forcierten Einsatz von Elektrofahrzeugen. Somit ist im Untersuchungsperimeter keine Verschlechterung der Luftqualität zu erwarten.

In der Bauphase ist mit Massnahmen der Massnahmenstufe B dafür zu sorgen, dass die Emissionen von NOx, PM10 und Staub so gering wie möglich gehalten werden.

Strassenverkehrslärm

Die Auswertung des Verkehrsgutachtens und die Berechnungen mit dem Modell son-ROAD18 zeigen, dass der Ziel-/Quellverkehr aus dem BBP-Perimeter an der angrenzenden General-Guisan-Strasse nicht zu einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes führt. Der Lärmanteil des Ziel-/Quellverkehrs liegt – für sich allein betrachtet – überall deutlich unter dem Planungswert. Die Vorgaben der LSV für neue Anlagen werden eingehalten (Art. 7 LSV).

Betriebslärm (inkl. Baulärm)

Die durch die Überbauung erzeugten Lärmimmissionen halten die Planungswerte für Industrie- und Gewerbelärm an den massgebenden Immissionsorten mit Massnahmen bei den Zufahrten zu den Tiefgaragen und am Gebäude B ein. Die Massnahmen sind mit den jeweiligen Baugesuchen nachzuweisen. An allen übrigen Orten mit lärmempfindlicher Nutzung innerhalb und ausserhalb des BBP-Perimeters sind die Planungswerte eingehalten. Die Vorgaben der LSV für neue Anlagen können eingehalten werden (Art. 7 LSV).

	In der Bauphase ist mit Massnahmen der Massnahmenstufe B dafür zu sorgen, dass Lärmstörungen durch die Bauarbeiten minimiert werden. Dazu zählen insbesondere die Einhaltung der Ruhezeiten, Zeitbeschränkung für lärmintensive Arbeiten sowie der Einsatz lärmarmer Bauverfahren.
Energie	Die künftige Energieversorgung der Überbauung An der Aa II ist zurzeit in Prüfung. Anzustreben ist ein möglichst hoher energetischer Gebäudestandard, die Versorgung mit erneuerbaren Energien und eine hohe Energieeffizienz. Die Neubauten von ZVB und RDZV sollen nach <i>Minergie-P-Eco</i> erstellt und zertifiziert werden. Dieser Standard setzt neben maximaler Energieeffizienz und Komfortmerkmalen auf ökologische Materialwahl und nachhaltige Bauweise. Die Massnahmen werden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens konkretisiert.
Oberflächengewässer	Mit der Öffnung und naturnahen Gestaltung des Siehbachs erfährt das Gewässer gegenüber dem heutigen Zustand eine deutliche Aufwertung. Die vorgesehene offene Bachführung auf weiter Strecke inklusive Gewässerraum und die Wiederherstellung der Längsvernetzung erfüllen die Anforderungen des Gewässerschutzes und der Fischerei. Der geplante Bau einer Fischtreppe am südlichen Ende des offengelegten Siehbachs zwischen dem Bach und dem Kanal stellt die Fischgängigkeit des Bachabschnitts wieder her.
Altlasten und Abfälle	Das Areal An der Aa II weist aufgrund seiner Bau- und Nutzungsgeschichte zahlreiche Belastungen des Untergrundes auf. Es wurden bereits umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. Der Kataster der belasteten Standorte (KbS) verzeichnet auf dem Areal zwei Standorte, welche als <i>"belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig"</i> klassiert sind. Durch die Aushubarbeiten wird ein grosser Teil des belasteten Materials vom Areal entfernt. Dadurch verbessert sich die Situation gegenüber dem Ist-Zustand deutlich. Hinsichtlich Altlasten kann das Bauvorhaben als zulässig beurteilt werden. Bei den Bauvorhaben fallen grosse Mengen an Rückbau- und Aushubmaterial an. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen können diese der korrekten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden. Die weiteren altlasten- und abfallrechtlichen Abklärungen erfolgen in Abstimmung mit dem AFU.
Naturschutz	Mit der Aufwertung des Schleifendamms und dem offengelegten Siehbach entsteht ein grösserer zusammenhängender, ökologischer Raum. Der neue Gewässerraum wird naturnah gestaltet und der Schleifendamm selbst ökologisch aufgewertet. Das Areal weist trotz der baulichen Dichte grosszügige zusammenhängende Grünflächen auf. Hinzu kommen umfangreiche Dachbegrünungen. Damit leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zum innerstädtischen ökologischen Ausgleich und zur Verbesserung des Stadtklimas.
Stadtraum	Das heutige Areal An der Aa ist historisch als Dienstleistungszentrum für den öffentlichen Verkehr und die Abwasserreinigung entstanden und gewachsen. In seiner heutigen Form ist es unternutzt. Die zeitgemässen Neubauten und die Arealgestaltung ordnen sich gut ins Stadtgefüge ein und führen zu einer städtebaulichen Aufwertung des Quartiers. Das Projekt erfüllt die Forderung nach baulicher Verdichtung bei hoher städtebaulicher Qualität.

Übrige Umweltbereiche	In den übrigen relevanten Umweltbereichen Erschütterungen, Licht, NIS, Grundwasser, Abwasser, Boden sowie Kulturgüter, Archäologie sind die massgebenden Umweltschutzvorschriften mit geeigneten Massnahmen einhaltbar.
Massnahmen	Eine Zusammenstellung der vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt und der weiteren Umweltabklärungen auf Stufe Baugesuch findet sich am Ende dieses Berichtes (Kapitel 22).

Gesamtbeurteilung

Die Umweltabklärungen zum Bebauungsplan An der Aa II führen zum Schluss, dass die Umweltschutzvorschriften beim Bau und Betrieb der geplanten Überbauung mit den vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt eingehalten werden können.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Vorhaben

Das heutige Areal An der Aa ist historisch als Dienstleistungszentrum für den öffentlichen Verkehr und die Abwasserreinigung entstanden und gewachsen. In seiner heutigen Form genügt es den künftigen Anforderungen zur Erfüllung wichtiger öffentlicher Aufgaben sowie den städtebaulichen Anforderungen nicht mehr und für den geordneten Betrieb fehlt der Platz. Die Gebäude der Zugerland Verkehrsbetriebe AG (ZVB) auf dem Areal An der Aa, welche teilweise seit den 1950er-Jahren bestehen, sind in die Jahre gekommen.

Die ZVB als Leistungsträgerin will deshalb auf dem südlichen Teil des Areals einen neuen Hauptstützpunkt der ZVB (Kurzform: Neubau HSP ZVB) sowie einen Neubau für Rettungsdienst und Verwaltung (Neubau RDZV) erstellen. Nach mehrjähriger Planung liegt das vom Kantonsrat genehmigte, mit den kantonalen und städtischen Behörden sowie mit der Stadtbildkommission abgestimmte Richtprojekt vor. Auf dem nördlichen Teil sollen durch einen Dritten zwei Neubauten für Dienstleistungen und Wohnen erstellt werden. Für das Areal An der Aa II wurde ein Bebauungsplan erarbeitet.

Die geplante Überbauung reagiert auf die grosse Nachfrage nach zusammenhängenden Büroflächen. Die zeitgemässen Neubauten und die Arealgestaltung ordnen sich gut ins Stadtgefüge ein und führen zu einer städtebaulichen Aufwertung des Quartiers. Der Hauptstützpunkt der ZVB ist durch die zentrale Lage ideal erreichbar.

Mit der baulichen Verdichtung im nördlichen Arealteil wird der Forderung nach haushälterischer Nutzung des Bodens entsprochen. Das Areal wird für die Bevölkerung geöffnet, mit einem Fussweg durch das Gelände wird die Achse für den Langsamverkehr zwischen dem Bahnhof und dem Stierenmarkt ergänzt. Es entstehen neue und attraktive Fuss- und Radwegverbindungen. Durch die ökologische Aufwertung des ehemaligen Bahndamms (Schleifendamm) und den geöffneten Siehbach entsteht ein attraktiver, naturnaher Übergangsbereich zur Nachbarschaft.

Für das bestehende Areal bzw. den Bebauungsplan wurde noch keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt. Das Geschäft An der Aa II wurde vom Stadtrat Zug bereits im November 2021 zuhanden der kantonalen Vorprüfung verabschiedet. In der Vorprüfung verlangt der Kanton Zug für den Bebauungsplanperimeter eine UVP.

Auftrag

Die Firma Basler & Hofmann AG, Ingenieure, Planer und Berater, wurde von der Stadt Zug mit der Erstellung des Umweltverträglichkeitsberichtes (UVB) beauftragt.

1.2 Raumplanerische Aspekte

Kantonaler Richtplan

Der Kantonsrat hat am 6. September 2018 im kantonalen Richtplan den Hauptstützpunkt der ZVB auf dem Areal An der Aa festgelegt. Der Richtplan sieht für das Areal verdichtetes Bauen (Verdichtungsgebiet I) sowie hohe Ansprüche an die städtebauliche Qualität (Zentrumsgebiet) vor.

Zonenplan

Der Zonenplan der Stadt Zug weist das Areal An der Aa grösstenteils der Wohn- und Arbeitszone 4 WA4 (ES III) sowie der Zone des öffentlichen Interesses für Bauten und Anlagen OelB (ES III) zu (vgl. Abbildung 1).

Die umliegenden Bebauungen sind ebenfalls den Zonen WA4 und OelB sowie der Wohn- und Arbeitszone 3 WA3 (ES III) zugeordnet.

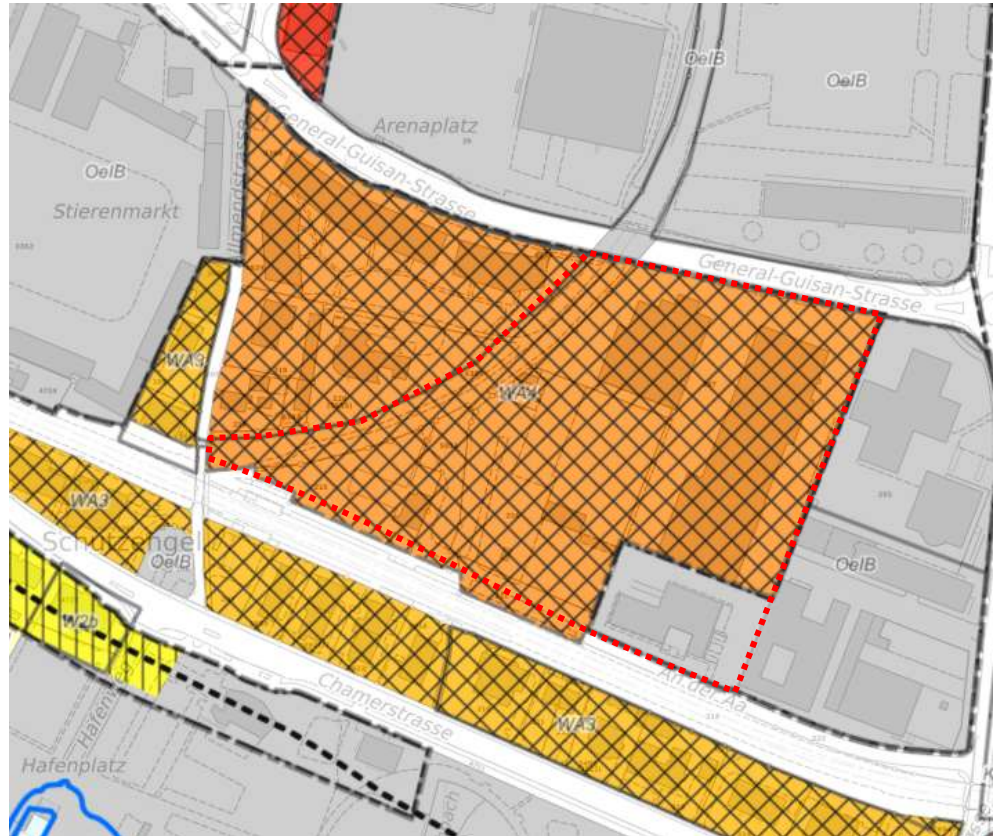


Abbildung 1: Auszug Zonenplan mit Bebauungsplanperimeter (Quelle: ZugMap.ch)

UVP-Pflicht

1.3 UVP-Pflicht und Verfahren

Bei der Planung von Anlagen, welche die Umwelt erheblich belasten können, ist eine UVP erforderlich. Gemäss Ziffer 11.4 des Anhangs der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) unterliegen Parkhäuser und Parkplätze für mehr als 500 Motorwagen der UVP-Pflicht.

In der bisherigen Planung wurde der Schwellenwert gemäss UVPV nicht überschritten (max. 500 PP). Neue Verkehrsprognosen kommen jedoch zum Schluss, dass durch die vermehrte Verteilung der Abfahrtsmöglichkeiten künftig mehr kleinere Fahrzeuge für den öffentlichen Personennahverkehr unterwegs sein werden. Hinzu kommt, dass bei neuen Formen der Mobilität (z.B. on-demand) kleinere Fahrzeuge als heute im Einsatz sein werden. Aus diesen Gründen wird der Bedarf an Fahrzeugabstellplätzen voraussichtlich ab ca. 2035 zunehmen und den Schwellenwert überschreiten (583 PP). In Absprache zwischen der Stadt Zug und der Baudirektion des Kantons Zug wurde daher entschieden, bereits im Rahmen des Bebauungsplans eine UVP durchzuführen.

Verfahren

Die UVP erfolgt nicht in einem eigenständigen Verfahren, sondern lehnt sich an das übergeordnete Bewilligungsverfahren an. Gemäss Art. 5 Abs. 3 UVPV ist die UVP im frühestmöglichen Zeitpunkt durchzuführen. Können die Umweltauswirkungen bereits im Bebauungsplanverfahren abgeklärt und geprüft werden, dann ist die UVP entsprechend im Bebauungsplanverfahren durchzuführen.¹

Grundlage der UVP bildet der UVB, der Auskunft über die Umweltauswirkungen des Vorhabens und die vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt gibt. Umweltschutzfachstelle ist das Amt für Umwelt (AFU) des Kantons Zug.

UVB-Voruntersuchung

Die UVB-Voruntersuchung mit Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung wurde dem AFU am 5. Mai 2022 zur Stellungnahme eingereicht.

Stellungnahme AFU

Mit Schreiben vom 3. Juni 2022 hat das AFU zur UVB-Voruntersuchung Stellung genommen. Die daraus folgenden Präzisierungen und Hinweise wurden bei der Erarbeitung des Bebauungsplans und des UVB berücksichtigt.

2. Grundlagen

- [1] Zugerland Verkehrsbetriebe AG / Hochbauamt Kanton Zug: Richtprojekt Bebauungsplan An der Aa II, Stand 26.09.2022.
- [2] Bebauungsplan An der Aa II, Situationsplan 1:1'000, Bestimmungen, Planungsbericht, Plan Nr. 7517, Stand 26. September 2022.
- [3] Bebauungsplan An der Aa II, Verkehrsgutachten, TEAMverkehr, 20. September 2022.
- [4] Bebauungsplan An der Aa II, Lärmgutachten, Ingenieurbüro Beat Sägesser, 2127, 18. August 2022.
- [5] Neues Verwaltungszentrum Kt. Zug und neuer Hauptstützpunkt der ZVB, An der Aa Zug, Geologisch-geotechnischer Bericht, Jäckli Geologie, 19. November 2014.
- [6] Neues Verwaltungszentrum Kt. Zug und neuer Hauptstützpunkt der ZVB, Zug, Resultate der Grundwasserspiegelmessungen 2014 bis 2015, Jäckli Geologie, 19. Februar 2016.
- [7] Geologisch-geotechnische Prognose, Wettbewerbsunterlagen, Bericht Nr. 9906-2, Dr. von Moos AG, 7.2.2013.
- [8] Areal Zugerland Verkehrsbetriebe AG und ehemaliges Gaswerk, Parzellen Kat.-Nrn. 287, 216, 215 und 286, KbS-Standorte 11_B_370, 11_U_092 und 11_B_026, Historische Untersuchung mit Pflichtenheft, Ecosens AG, 1. Juli 2014.
- [9] AFU Zug: Historische Untersuchung (HU), Areal Zugerland Verkehrsbetriebe AG (KbS-Standorte 11_B_370 und 11_U_092) und ehem. Gaswerkareal (KbS-Standort 11_B_026), Stellungnahme, 13. November 2014.
- [10] Areal Zugerland Verkehrsbetriebe AG, Parzellen Kat.-Nrn. 287 und 216, KbS-Standorte 11_B_370 und 11_U_092, Technische Untersuchung, Ecosens AG, 30. Januar 2015 / aktualisiert Juni 2022.

¹ Gemäss Arbeitshilfe Bebauungsplan, Ein Leitfaden für die Praxis, Baudirektion Kanton Zug, Amt für Raum und Verkehr, Oktober 2019.

- [11] Areal Zugerland Verkehrsbetriebe AG, Parzellen Kat.-Nrn. 287 und 216, KbS-Standorte 11_B_370 und 11_U_092, Ergänzende Untersuchung Grundwasser, Ecosens AG, 28. August 2015.
- [12] Schadstoffgutachten (Gebäudecheck), Areal Zugerland Verkehrsbetriebe AG, Parzellen Kat.-Nrn. 287 und 216, An der Aa, 6300 Zug, Ecosens AG, 20. Mai 2014.
- [13] Geoportal Kanton Zug, ZugMap.ch.

3. Projektbeschreibung

3.1 Standort und Umgebung

Lage und Nutzung

Das Areal An der Aa wird von den SBB-Gleisen (Zürich–Luzern) mit der Stadtbahnhaltestelle Zug Schützengasse, vom alten Schleifendamm und der General-Guisan-Strasse begrenzt. Östlich des Areals liegt das bestehende Verwaltungszentrum VZ1 (Verwaltungsgebäude VG1, Gerichte) und das Verwaltungszentrum VZ2 (Verwaltungsgebäude VG2, Zuger Polizei [ZUPO], kantonale Strafanstalt). Auf der gegenüberliegenden Seite der General-Guisan-Strasse steht das kaufmännische Bildungszentrum Zug und das ehemalige Gaswerkareal.

3.2 Geplante Bebauung

Wettbewerbsverfahren

Dem Projektierungsauftrag des Kantonsrats vom 3. Mai 2012 folgend, wurde Ende November 2012 je ein Wettbewerbsverfahren für die Verwaltung und Gerichte des Kantons Zug und den Neubau des Hauptstützpunkts der Zugerland Verkehrsbetriebe AG öffentlich ausgeschrieben. Ende 2013 wählte das Preisgericht unter Beteiligung der Stadt Zug zwei Generalplanerteams aus, welche auf Basis der eingereichten Arbeit mit den Projektierungsarbeiten beauftragt wurden.

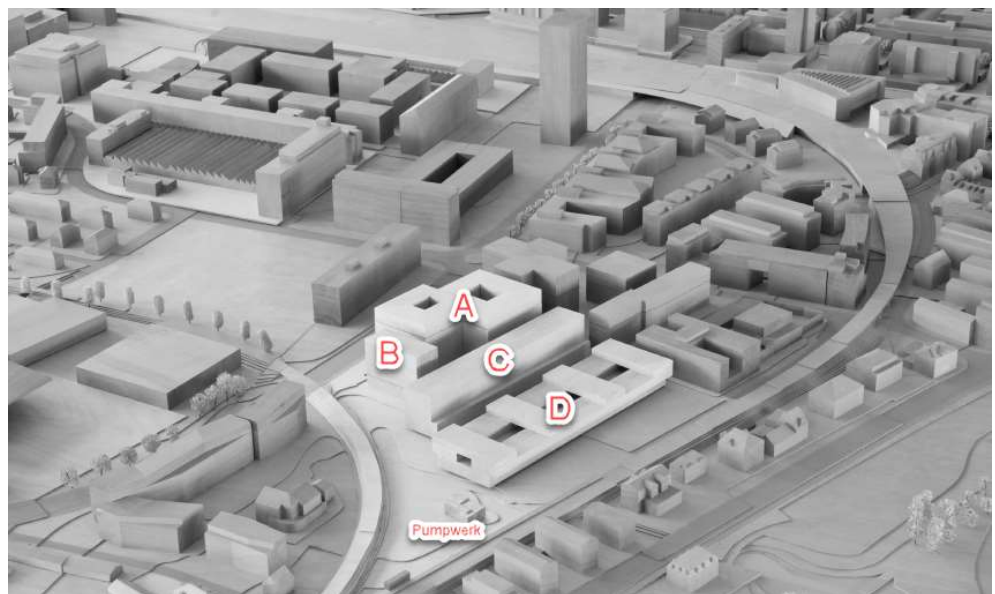


Abbildung 2: Modell Richtprojekt Bebauungsplan An der Aa II, Ansicht Südwest (Quelle: Planergemeinschaft HSP ZVB)

Gebäude A	Das achtgeschossige Gebäude A an der General-Guisan-Strasse wird über einen repräsentativen Vorplatz erschlossen. Die beiden Innenhöfe ermöglichen eine einfache Orientierung innerhalb des Gebäudekörpers, führen zu einer guten natürlichen Belichtung der Nutzflächen und fördern die Kommunikation der Menschen.
Gebäude B	Das gegenüber dem Gebäude A etwas weniger hohe, ebenfalls achtgeschossige Gebäude B ist Ost-West orientiert. Die Erschliessung erfolgt vom innenliegenden Quartierplatz über zwei separate Eingänge mit Liften und Treppenhäusern. Die beiden Gebäude A und B sind für private Nutzungen vorgesehen.
Gebäude C	Das sechsgeschossige Gebäude C für den Rettungsdienst und mit Büros für die kantonale Verwaltung (RDZV) wird vom innenliegenden Quartierplatz auf der Nordseite erschlossen. Ein grosszügiges Vordach markiert den Haupteingang und gibt diesem Gebäude eine zurückhaltende Präsenz im öffentlichen Raum. Im Erdgeschoss befinden sich auf der Südseite des Gebäudekörpers die Ein- und Ausfahrt der Buseinstellhalle der ZVB und die Abstellplätze der Rettungsfahrzeuge mit den entsprechenden Zu- und Wegfahrten. In den weiteren vier Obergeschossen können sich Ämter der kantonalen Verwaltung einquartieren.
Gebäude D	Der viergeschossige Neubau D für den Hauptstützpunkt der ZVB (mit überhohem EG für die Werkstatt) reiht sich als längsgestrecktes, ruhiges Volumen in den städtischen Raum entlang der Bahngleise ein. Gleichzeitig sorgt der Neubau durch eine differenzierte und durchlässige Gliederung für eine oszillierende Lesbarkeit auf unterschiedlichen Massstabsebenen. Die volumetrische Gliederung ist so angelegt, dass sie zwischen den unterschiedlichen Körnungen des Umfeldes zu vermitteln vermag. In seiner grosszügigen, linearen Ausdehnung ist der Baukörper einerseits im städtischen Raum verankert und setzt einen ruhigen Akzent im Quartier. Andererseits ist die Baumasse so verteilt, dass eine geringe Höhenentwicklung aber auch eine feingliedrige Massstäblichkeit und Durchlässigkeit etabliert wird. Den Bauten nördlich des Gebäudes D werden dadurch weitreichende Sichtbezüge Richtung See gewährt, gleichzeitig kann aber auch ein Bezug zur kleinsmassstäblicheren Bebauung südlich des Bahndamms aufgebaut werden.
Weitere Gebäude	Das bestehende Pumpwerk des GVRZ wurde 2006 erneuert. Dabei wurden das Betriebsgebäude aussen renoviert und die Schneckenpumpenanlage eingekleidet. Der Platz nördlich des Pumpwerks wird für Kranarbeiten von leichten Fahrzeugen bis 3.5 t befahren. Dem Pumpwerk kommt die in § 72 PBG verankerte Bestandesgarantie zu. Der westlich des Pumpwerks liegende Hundezwinger beherbergt die Hundestaffel der Zuger Polizei und die Diensthunde des Amts für Wald und Wild. Im eingeschossigen Gebäude sind 10 schallisolierte Hundeboxen untergebracht. Für die Hunde steht ein halb überdachter Auslauf zur Verfügung. Unter dem Hundezwinger befindet sich das Regenüberlaufbecken Siebach des GVRZ.

3.3 Nutzungen

Die Baubereiche A, C und D sind ausschliesslich für Büro- bzw. Arbeitsnutzungen vorgesehen, im Baubereich B sind auch Wohnnutzungen vorgeschrieben. Vorgesehen ist

ein Wohnanteil von 64% (Gebäude B) bzw. 5.2% an der anrechenbaren Geschossfläche (aGF gesamt: 50'100 m²).

3.4 Bauphase

Bauzeit / Etappierung

Gemäss Richtprojekt [1] soll das Vorhaben in zwei Etappen realisiert werden. **Anhang 2-2** zeigt die geplante Etappierung.

In der *ersten Etappe* ab 2025 werden die beiden Gebäude HSP ZVB und RDZV gleichzeitig gebaut. Der Bezug ist 2031 geplant. Um den Betrieb von ZVB und RDZ während der Bauphase nahtlos aufrechtzuerhalten, werden 2025 Provisorien auf dem Gaswerkareal erstellt. Zudem werden Büros hinzu gemietet. Der voraussichtliche Bauablauf ist wie folgt:

- _ Rückbau ZVB Gebäude Süd, Hundezwinger
- _ Neubau Gebäude C und D, Hundezwinger
- _ Umgebung: Aussenflächen Gebäude C, D und GVRZ, Schleifendamm / Siehbach, Zufahrt General-Guisan-Strasse

In einer *zweiten Etappe* werden die beiden Gebäude A und B auf dem Baufeld Nord realisiert. Der Zeitpunkt der Realisierung ist noch nicht bekannt. Der voraussichtliche Bauablauf ist wie folgt:

- _ Rückbau ZVB Gebäude Nord
- _ Neubau Gebäude A und B
- _ Umgebung: Aussenflächen Gebäude A und B, Platzgestaltung

Baustellenlogistik

Die Baustellenzufahrt erfolgt von Norden über die General-Guisan-Strasse. Die Strasse wird angehoben, was eine ebenerdige Zufahrt ermöglicht (Strassenprojekt Stadt Zug). Ein Grossteil des Areals ist bereits versiegelt. Als Bauinstallationsplätze und für Materialzwischenlager sind in der Regel bereits befestigte Flächen zu verwenden.

Baulegistikkonzept

Um die Belastungen für Anwohnende und Umwelt während der Bauphase möglichst tief zu halten, wird ein Baulegistikkonzept erarbeitet und mit den Baugesuchen eingebracht (siehe Kapitel 6.4).

4. Systemabgrenzung und Relevanzmatrix

4.1 Zeitliche Abgrenzung

Betrachtungszustände

Als Ist-Zustand (Z0) wird das Jahr 2021 betrachtet. Frühester Baubeginn ist 2025. Für die Aspekte Verkehr, Lärm und Luftreinhaltung wird als Ausgangs- bzw. Referenzzustand ohne Vorhaben (Z0.1) das Jahr 2035 bestimmt. Als Betriebszustand mit Vorhaben (Z1) wird vom Zeitpunkt des Endausbaus (Vollbetrieb) ebenfalls 2035 ausgegangen.

4.2 Räumliche Abgrenzung

Projektperimeter

Der Projektperimeter umfasst den Perimeter des Bebauungsplans An der Aa II (vgl. Abbildung 1).

Untersuchungsperimeter

Für die Aspekte Verkehr, Strassenverkehrslärm und Luftreinhaltung wurde der Untersuchungsperimeter anhand aktueller Verkehrserhebungen bestimmt (i.d.R. Zufahrtsstrassen mit induziertem Verkehr aus dem Projektperimeter von mehr als 10%, im vorliegenden Fall überall weniger als 10%; siehe Kapitel 5 "Verkehr").

4.3 Relevanzmatrix

Die Auswirkungen des Projekts und ihre Bedeutung für die Umwelt sind in der nachfolgenden Relevanzmatrix dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen dem Ist-/Ausgangszustand vor Realisierung des Projekts, der Bauphase und dem Betriebszustand nach Realisierung des Projekts.

Umweltbereich	Ist-/Ausgangszustand	Bauphase	Betriebszustand
Luftreinhaltung (Verkehr Bau und Betrieb, Heizung)	X	●	●
Strassenverkehrslärm (Bau und Betrieb)	X	●	●
Betriebslärm (inkl. Baulärm)	X	●	●
Erschütterungen / Körperschall	—	●	—
Energie	X	—	●
Licht	X	—	●
Nichtionisierende Strahlung	X	—	○
Grundwasser	X	●	●
Oberflächengewässer, aquatische Ökosysteme	X	●	●
Abwasser / Entwässerung	X	●	●
Boden	X	●	—
Altlasten	X	●	—
Abfälle, Materialbewirtschaftung	X	●	○
Umweltgefährdende Organismen*	X	○	—
Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	—	—	—
Wald	—	—	—
Naturschutz	X	○	○
Landschaft (inkl. Erholung), Ortsbild	X	○	●
Kulturdenkmäler, Archäologie	X	○	—
Naturgefahren	—	—	—

* Der Aspekt "invasive Neophyten" wird nachfolgend unter dem Umweltbereich "Boden" (Kapitel 16) behandelt.

Legende:

- relevante Auswirkungen, detailliert zu behandeln
- geringe Auswirkungen, zu beschreiben
- keine/nicht relevante Auswirkungen
- X wird im UVB dargestellt

4.4 Bemerkungen zu den nicht relevanten Umweltbereichen

Folgende Umweltbereiche sind für das Vorhaben nicht relevant und werden in den nachfolgenden Kapiteln nicht weiter behandelt:

Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

Das heutige und künftige Areal An der Aa beherbergt keine Betriebe, welche relevante Stoffe und Mengen gemäss Störfallverordnung lagern oder umsetzen. Das Projekt unterliegt damit nicht der Störfallverordnung.

Wald

Innerhalb und im Umkreis des Projektperimeters befindet sich kein Wald. Der Umweltbereich Wald ist nicht relevant.

Naturgefahren

Die Gefahrenkarte weist im westlichen Teil des Projektperimeters eine Restgefährdung von Wasserprozessen aus. Nördlich des Perimeters, auf der General-Guisan-Strasse, erhöht sich die Gefährdung teilweise auf mittel und hoch. Der Hochwasserschutz ist gewährleistet. Hochwasser werden weiterhin über den Entlastungskanal des Siehbachs abgeleitet.

5. Verkehrsgrundlagen

Das folgende Kapitel fasst die wesentlichen Erkenntnisse des Verkehrsgutachtens [3] zusammen.

5.1 Verkehrserschliessung

Langsamverkehr

Das Areal An der Aa II ist für den Fuss- und Veloverkehr sehr gut erschlossen. Über das Areal führen künftig diverse Fuss- und Radwege, welche die Verbindung zum Bahnhof Zug, zur S-Bahn-Haltestelle Zug Schutzengel, zu den Bushaltestellen Aabachstrasse und Schutzengel, zum See, zur Allmend und zur Herti ermöglichen und somit das Areal optimal mit dem Quartier und der Stadt vernetzen. Die im kommunalen und kantonalen Richtplan festgehaltenen Fuss- und Radwege sind im Richtprojekt im geforderten Mass berücksichtigt und schliessen Verbindungslücken.

ÖV

Das Areal An der Aa liegt in der ÖV-Güteklasse A und ist mit dem öffentlichen Verkehr optimal erschlossen. Die S-Bahn-Haltestelle Zug Schutzengel grenzt direkt an den Perimeter und der Bahnhof Zug ist in 5 Minuten Fusswegdistanz erreichbar.

Motorisierter Verkehr

Die Haupteerschliessung für den motorisierten Verkehr (Busse, MIV) erfolgt von Norden über den neuen Anschluss General-Guisan-Strasse (vgl. Abbildung 3). Eine zweite Anbindung besteht von Osten über den bestehenden Anschluss Aabachstrasse, welcher insbesondere vom Rettungsdienst benützt wird. Die Ein- und Ausfahrt der Einstellhalle für PW und Velos befindet sich beim Gebäude B, die Ein- und Ausfahrt der Buseinstellhalle der ZVB ist Teil des Gebäudes C.

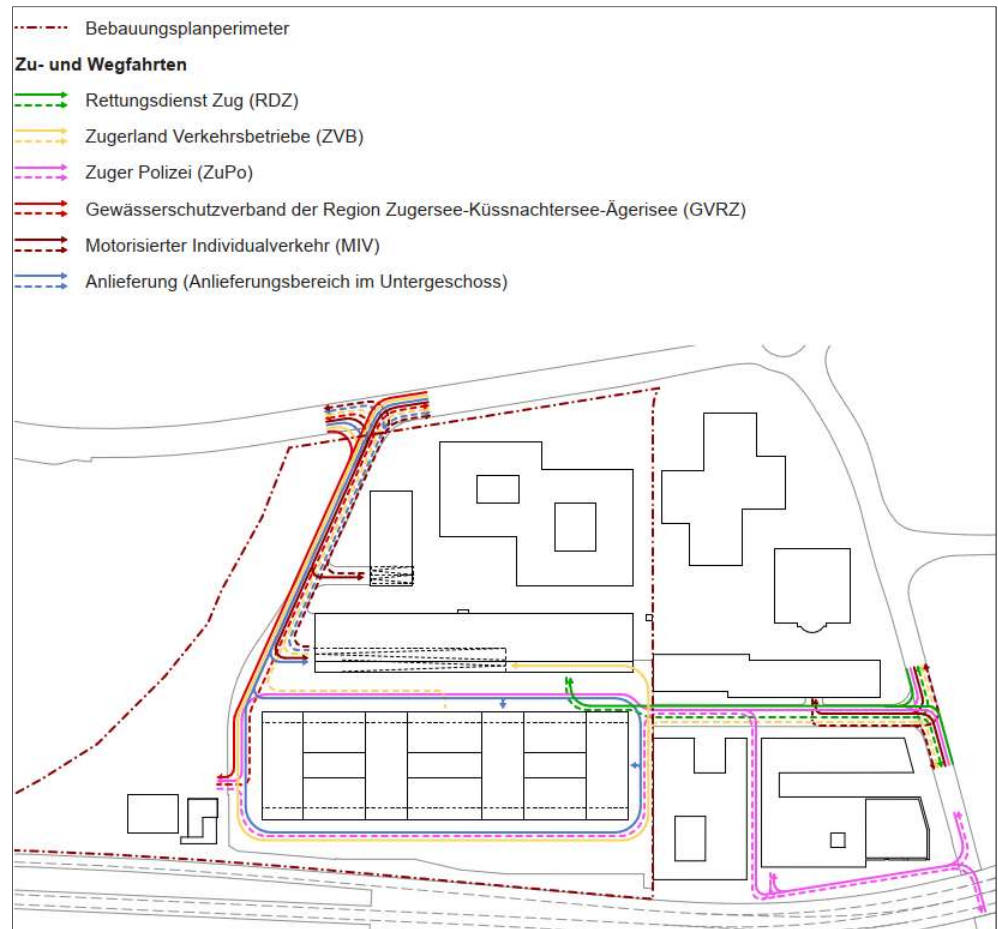


Abbildung 3: Erschliessung motorisierter Verkehr [1]

5.2 Parkierung

Parkplatzangebot

Unter Berücksichtigung der Lagequalität sind maximal 583 Parkplätze für *Motorwagen* vorgesehen. Für Betriebsfahrzeuge werden insgesamt 288 Betriebsparkplätze benötigt (vgl. Tabelle 1). Davon entfallen 218 Parkplätze auf Busse, Werkstattfahrzeuge und Dienstfahrzeuge der ZVB. Für Beschäftigte und Bewohner sind 250 Parkplätze und für Kunden und Besucher 45 Parkplätze vorgesehen. Für *Motorräder* sind total 40 Parkplätze vorgesehen.

5.3 Parkplatznachweis

Parkplatzbedarf An der Aa II

Der Parkplatzbedarf für das Areal An der Aa II wurde durch das Büro TEAMverkehr auf Grundlage des gültigen Parkplatzreglements der Stadt Zug und der VSS-Norm 40 281 bestimmt [3]. Das Areal liegt in der Zentrumszone A. Für die Zone A resultiert ein effektiver Bedarf von 20–100% (Bewohner, Besucher/Kunden) bzw. 10–100% des Grenzbedarfs (Beschäftigte, Personal).

Aufgrund der prozentualen Anteile des Grenzbedarfs und unter Berücksichtigung der Betriebsparkplätze resultiert eine Bandbreite gemäss Parkplatzreglement von minimal 374 bis maximal 981 Parkplätzen (vgl. Tabelle 1). Nach VSS-Norm ergibt sich eine Bandbreite von 549 bis 780 Parkplätzen [3]. Innerhalb der Minimal- und Maximalwerte

kann die Bauherrschaft die Parkplatzzahl grundsätzlich frei bestimmen. Das maximale Parkplatzangebot von 583 Parkplätzen liegt innerhalb der zulässigen Bandbreiten.

Das Angebot von 235 Beschäftigten-Parkplätzen entspricht einem Abminderungsfaktor von 25% und erreicht somit beinahe das Minimum nach VSS-Norm 40 281, Standort-Typ A. Bei der Wohnnutzung wird von einer Abminderung von 50% ausgegangen.

Parkfelder	Parkplatzreglement PPR Zug, Zone A		VSS-Norm 40 281, Standort-Typ A		Festlegung Anzahl	Bemerkung
	min.	max.	min.	max.		
	10% / 20%	100%	20%	40%		
Beschäftigte / Personal	53	532	187	373	235	PPR: 44%, VSS-Norm: 25%
Kunden	26	132	44	87	44	PPR: 33%, VSS-Norm: 20%
Bewohner	5	26	30	30	15	PPR: 57%, VSS-Norm: 50%
Besucher	1	3	1	1	1	PPR: 20%, VSS-Norm: 20%
Total	86	693	261	492	295	
Betriebsparkfelder ZVB	266	266	266	266	266	
Betriebsparkfelder RDZ	20	20	20	20	20	
Betriebsparkfeld GVRZ	1	1	1	1	1	
Betriebsparkfeld ZUPO	1	1	1	1	1	
Total	288	288	288	288	288	notwendig
Gesamttotal	374	981	549	780	583	max.
Veloparkplätze	Parkplatzreglement Zug		SN 40 065		Festlegung Anzahl	Bemerkung
Kurzzeitparkplätze					225	
Langzeitparkplätze					264	
Total	693				489	
Motorräderparkplätze					Festlegung Anzahl	Bemerkung
	Anteil von 10% bis 15% von 295				40	

Tabelle 1: Parkplatzbedarf Motorwagen / Velo / Motorräder BBP An der Aa II [3]

5.4 Verkehrsaufkommen

Verkehr BBP / Mehrverkehr

Das künftige Verkehrsaufkommen wurde anhand der Verkehrscharakteristik der einzelnen Nutzgruppen und der Tagesganglinien ermittelt [3]. Im Betriebszustand 2035 wird von 1'323 Fahrten/Tag (DTV) ausgegangen, welche sich wie in Abbildung 4 dargestellt auf das übergeordnete Strassennetz verteilen. Dabei wird die Verkehrszunahme am Anschluss General-Guisan-Strasse und die Verkehrsabnahme auf der Zufahrtsstrasse An der Aa berücksichtigt. Die Notfalleinsätze RDZ erfolgen via Aabachstrasse. Gegenüber dem Ist-Zustand 2021 resultiert ein Mehrverkehr von rund 650 Fahrten/Tag (vgl. Tabelle 2).

	Ist-Zustand 2021	Betriebszustand 2035	Veränderung
Bus-/Lastwagenverkehr	176	376	+200
Notfalleinsätze	42	42	0
PW-Verkehr	459	905	+447
Total	677	1'323	+647

Tabelle 2: Verkehrsmengen (DTV) BBP An der Aa II in Fahrten/Tag

Der PW-Verkehr findet zu 93% am Tag (06–22 Uhr) und zu 7% in der Nacht (22–06 Uhr) statt. Der Bus- und Lastwagenverkehr (Betriebsfahrzeuge) erfolgt aufgrund des Einsatzes von Nachtbussen zu 66% tags und zu 34% nachts [3]. Die Zahl der Notfalleinsätze ist von untergeordneter Bedeutung.

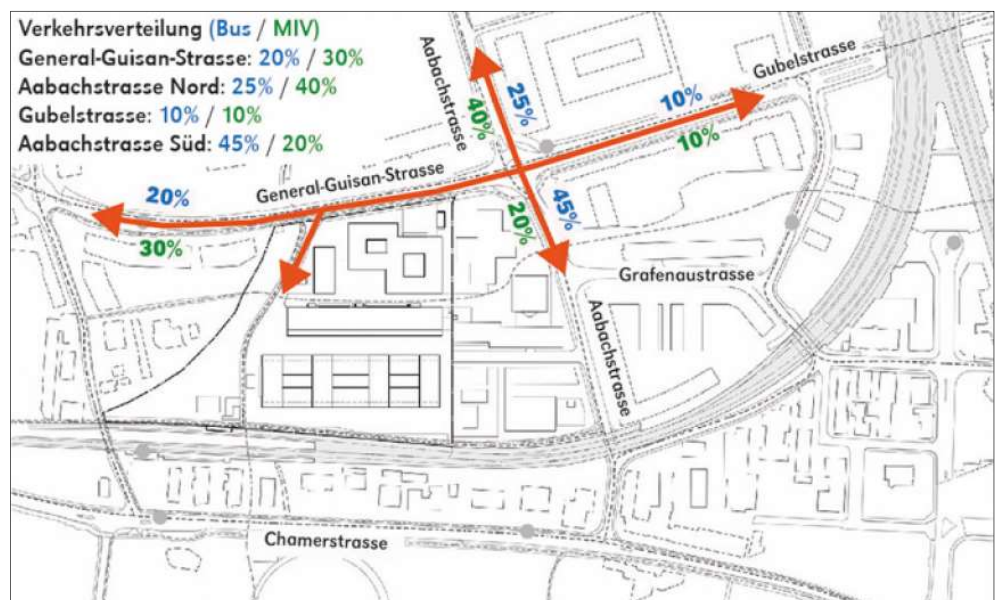


Abbildung 4: Verkehrsverteilung [3]

5.5 Verkehrsbelastungen Ist-Zustand 2021

Strassennetz Ist-Zustand 2021

Für den Ist-Zustand 2021 wurden die Daten der Zählstellen im Kanton Zug verwendet. Tabelle 3 zeigt die Querschnittsbelastungen bzw. bei einzelnen Zählstellen die Menge der Zufahrten. Die Zählstellen 1.952 und 1.962 waren wegen Bauarbeiten längere Zeit ausser Betrieb. Bei der Zählstelle 1.952 wurde der höhere Wert von 2016 verwendet [3].

Abschnitt		Zählstelle	Jahr	Tag 06-22		Nacht 22-06		Total
				absolut	%	absolut	%	
10	General-Guisan-Strasse	1.952	2016	8'350	93.8%	550	6.2%	8'900
		1.952	2020	7'432	94.5%	429	5.5%	7'861
11	Gubelstrasse West	1.962b	2016	6'978	91.8%	622	8.2%	7'600
		1.962b	2020	7'171	94.6%	406	5.4%	7'577
12	Gubelstrasse Ost	Zuf. 1.5	2019	3'801	92.6%	303	7.4%	4'104
20	Aabachstrasse Nord	1.962a	2020	7'860	95.3%	381	4.6%	8'248
21	Nordstrasse	1.72c	2019	9'201	95.1%	478	4.9%	9'680
30	Aabachstrasse Mitte	1.962c	2020	6'071	95.4%	293	4.6%	6'364
31	Aabachstrasse Süd	1.10b	2019	4'709	93.8%	313	6.2%	5'022
40	General-Guisan-Strasse	1.952	2016	8'350	93.8%	550	6.2%	8'900
		1.952	2020	7'432	94.5%	429	5.5%	7'861
42	Letzistrasse	Zuf. 1.11b	2019	4'316	91.4%	406	8.6%	4'722
50	Chamerstrasse Mitte	1.10a	2019	14'628	92.8%	1'133	7.2%	15'760
51	Chamerstrasse Ost	1.10c	2019	11'052	92.5%	894	7.5%	11'946
52	Chamerstrasse West	Zuf. 1.11c	2019	6'853	91.8%	610	8.2%	7'463

Tabelle 3: Verkehrsmengen Ist-Zustand 2021 [3]

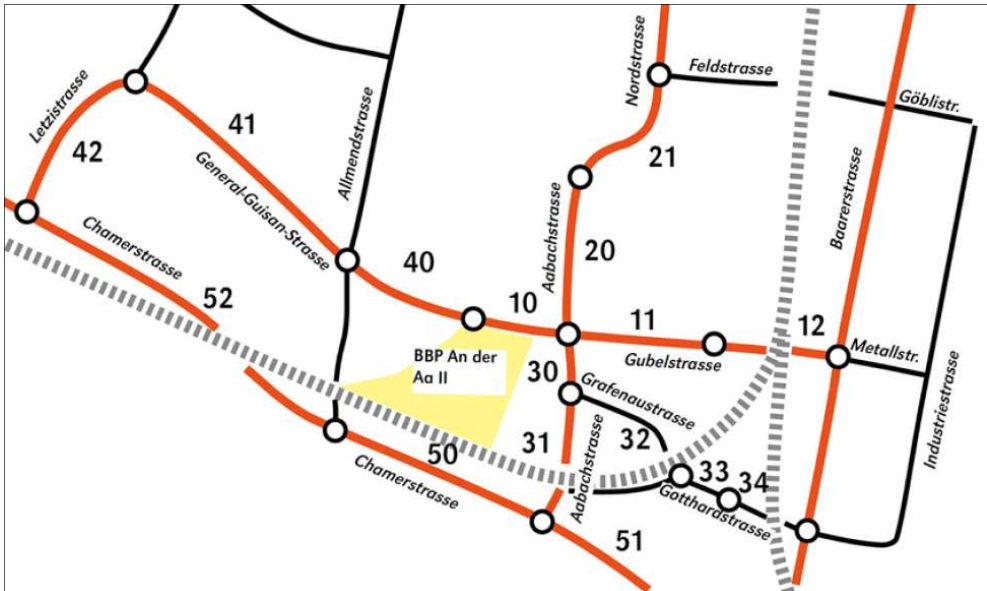


Abbildung 5: Strassennetz [3]

Strassennetz Ausgangszustand
2035

5.6 Verkehrsbelastungen Ausgangszustand 2035

Die Daten für den Ausgangszustand 2035 basieren auf dem kantonalen Verkehrsmodell (KVM) 2017 und 2040. Berücksichtigt wird die Verkehrszunahme zwischen 2021 und 2035. Wo keine Zähl­daten vorhanden waren, wurden die Werte des Verkehrsmodells 2017 verwendet (Abschnitte 32 bis 34). Für den Abschnitt 41 wurde der Wert anhand der Verkehrsmodell­daten 2017 bzw. der Zähl­daten der Abschnitte 40 und 42 bestimmt.

Strassennetz Betriebszustand
2035

5.7 Verkehrsbelastungen Betriebszustand 2035

Für den Betriebszustand 2035 wurde der Mehrverkehr aus dem Projektperimeter (siehe Kapitel 5.4) auf das Strassennetz umgelegt. Tabelle 4 zeigt die Verkehrsbelastungen im Ist-Zustand 2021, im Ausgangszustand 2035 und im Betriebszustand 2035.

Abschnitt		Ist-Zustand 2021	Ausgangszustand 2035	Personenwagen		Bus / LW-Verkehr		Betriebszustand 2035
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	
10	General-Guisan-Strasse	8'900	9'198	397	22	102	58	9'778
11	Gubelstrasse West	7'577	7'875	42	3	13	7	7'940
12	Gubelstrasse Ost	8'208	8'707	42	3	13	7	8'772
20	Aabachstrasse Nord	8'248	9'191	167	12	32	18	9'420
21	Nordstrasse	9'680	10'897	167	12	32	18	11'126
30	Aabachstrasse Mitte	6'364	7'521	-74	3	57	33	7'540
31	Aabachstrasse Süd	5'022	5'515	-94	-2	25	15	5'459
32	Grafenaustrasse	3'370	3'890	0	0	32	18	3'940
33	Gotthardstrasse	7'020	7'820	0	0	32	18	7'870
34	Gotthardstrasse	3'480	3'960	0	0	13	7	3'980
40	General-Guisan-Strasse	8'900	9'247	125	9	25	15	9'421
41	General-Guisan-Strasse	7'950	8'127	125	9	25	15	8'301
42	Letzistrasse	9'444	9'767	125	9	25	15	9'941
50	Chamerstrasse Mitte	15'760	16'393	42	-1	0	0	16'434
51	Chamerstrasse Ost	11'946	12'914	84	-1	0	0	12'996
52	Chamerstrasse West	14'926	15'529	42	-1	0	0	15'570

Tabelle 4: Verkehrsmengen Ist-Zustand 2021 / Ausgangszustand 2035 / Betriebszustand 2035 [3]

Anteil Verkehr BBP am Gesamtverkehr

Im Betriebszustand erhöht sich der Verkehr aus dem Projektperimeter von heute 677 Fahrten/Tag auf 1'323 Fahrten/Tag (+647 Fahrten/Tag). Die Anteile des induzierten Verkehrs am Gesamtverkehr auf den Strassenabschnitten im Untersuchungsperimeter liegen durchwegs unter 10% (vgl. Tabelle 5).

Strassenabschnitt		DTV 2035 [Fz/Tag]		Anteil BBP
Nr.	Strasse	Gesamt	BBP	in %
10	General-Guisan-Strasse	9'778	947	9.7%
11	Gubelstrasse West	7'940	132	1.7%
12	Gubelstrasse Ost	8'772	132	1.5%
20	Aabachstrasse Nord	9'420	473	5.0%
21	Nordstrasse	11'126	473	4.3%
30	Aabachstrasse Mitte	7'540	384	5.1%
31	Aabachstrasse Süd	5'459	265	4.9%
32	Grafenaustrasse	3'940	94	2.4%
33	Gotthardstrasse	7'870	94	1.2%
34	Gotthardstrasse	3'980	38	1.0%
40	General-Guisan-Strasse	9'421	359	3.8%
41	General-Guisan-Strasse	8'301	359	4.3%
42	Letzistrasse	9'941	359	3.6%
50	Chamerstrasse Mitte	16'434	88	0.5%
51	Chamerstrasse Ost	12'996	176	1.4%
52	Chamerstrasse West	15'570	88	0.6%

Anteile induzierter Verkehr am Rand des Untersuchungsperimeters rot markiert

Tabelle 5: Gesamtverkehr und Anteile BBP An der Aa II

5.8 Modalsplit

Auf dem Areal Areal An der Aa II werden im Vollausbau rund 1'615 Personen beschäftigt sein. Davon wird ca. 260 Personen (16%) ein Parkplatzangebot zur Verfügung stehen (PW-Besetzungsgrad: 1.1). 360 Beschäftigte (22%) können unter Berücksichtigung des entsprechenden Parkplatzangebots mit dem Velo oder Motorrad zur Arbeit gelangen. Der Grossteil der Beschäftigten (62%) wird somit mit dem ÖV oder zu Fuss anreisen. Bei den Nutzergruppen mit Schichtbetrieb (ZVB, RDZ) wird der Anteil MIV allerdings höher sein. Bei den ca. 60 Bewohnern im Gebäude B wird mit einem MIV-Anteil von rund 30% gerechnet.

5.9 Kapazitätsnachweis

Die Leistungsbeurteilung [3] ergibt im Betriebszustand an der neuen Einmündung General-Guisan-Strasse (Qualitätsstufe B) und am bestehenden Kreisel Aabachstrasse (Qualitätsstufe A) eine sehr gute Verkehrsqualität.

5.10 Nachweis Veloabstellplätze

Die Berechnung der Veloabstellplätze nach VSS-Norm 40 065 [3] ergibt einen Bedarf von 489 Abstellplätzen. Davon sind 225 Kurzzeit- und 264 Langzeitabstellplätze (vgl. Tabelle 1). Die Kurzzeitabstellplätze sollen oberirdisch angeordnet werden, die Langzeitabstellplätze sind in den Untergeschossen mit Ein- und Ausfahrt beim Gebäude B vorgesehen.

5.11 Mobilitätskonzept

Aufgrund des beschränkten Parkplatzangebots ist es zwingend, dass Beschäftigte und Kunden mit dem ÖV, zu Fuss oder mit dem Velo anreisen. Die Bauherrschaft hat im Baubewilligungsverfahren in einem Mobilitätskonzept den Nachweis zu erbringen, dass die nötigen Infrastrukturen und organisatorischen Massnahmen für einen entsprechenden Modalsplit sichergestellt sind.

6. Luftreinhaltung / Stadtklima

6.1 Grundlagen

Massnahmenplan Luftreinhaltung
Zentralschweizer Kantone

Die Zentralschweizer Kantone haben 2007 ihren zweiten gemeinsamen Massnahmenplan gegen übermässige Luftschadstoff-Emissionen umgesetzt bzw. in die kantonale Umweltschutzgesetzgebung überführt.²

Klimakarten Kanton Zug

Die Klimakarten des Kantons Zug (Planhinweiskarten) geben Hinweise für die Massnahmenplanung bezüglich Hitzeminderung und Verbesserung des Stadtklimas.

6.2 Ist-/Ausgangszustand

Luftqualität Zentralschweiz

Die Luftqualität in der Zentralschweiz hat sich in den vergangenen Jahren dank einer Vielzahl von Massnahmen deutlich verbessert. Seit einigen Jahren werden die Jahresmittelgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) nur noch vereinzelt überschritten. Im Jahr 2020 haben die NO₂- und PM₁₀-Belastungen weiter abgenommen. Lediglich an verkehrsbelasteten Standorten traten vereinzelt Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelgrenzwerts auf.³

Dennoch ist die Luftqualität an vielen Orten nach wie vor ungenügend. Die überaus hohen Ozonbelastungen in den häufig auftretenden Hitzesommern zeigen die Notwendigkeit auf, die Vorläuferschadstoffe von Ozon noch weiter zu reduzieren. Dazu zählen hauptsächlich Stickoxide (NO_x) und leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC). Aufgrund der grossen gesundheitlichen Bedeutung der feinen und ultrafeinen Feinstaubfraktionen (PM_{2.5}, PM₁, Russ) müssen weitere Anstrengungen zur Reduktion dieser Schadstoffe unternommen werden.

NO₂-Immissionen Stadt Zug

Im Rahmen des interkantonalen Luftmessnetzes "in-Luft" werden auf dem Gebiet der Stadt Zug die Messstationen "Zug, Postplatz" und "Zugerberg" sowie 6 Passivsammlerstandorte für NO₂ betrieben. Am Standort "Zug, Postplatz" (in-luft-Kat. 3⁴) nahmen die NO₂-Messwerte seit 2015 (32.6 µg/m³) stetig ab und lagen 2016 erstmals unter dem Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m³. Im Jahr 2018 wurde der bis dahin tiefste Jahresmittelwert von 25.2 µg/m³ gemessen, 2020 waren es 22 µg/m³ (vgl. Abbildung 6).

² Zentralschweizer Massnahmenplan Luftreinhaltung II, Zentralschweizer Umweltschutzdirektoren-Konferenz, 4. Dezember 2007.

³ Luftbelastung in der Zentralschweiz: Detaillierte Messdaten 2020, Zentralschweizer Umweltfachstellen, Mai 2021.

⁴ Städte mit mehr als 25'000 Einwohnern; der Standort liegt an einer stark befahrenen Strasse. Verkehr/DTV: 16'000 Fahrzeuge/Tag (LW-Anteil: 10%). Strassenabstand: 24 m.

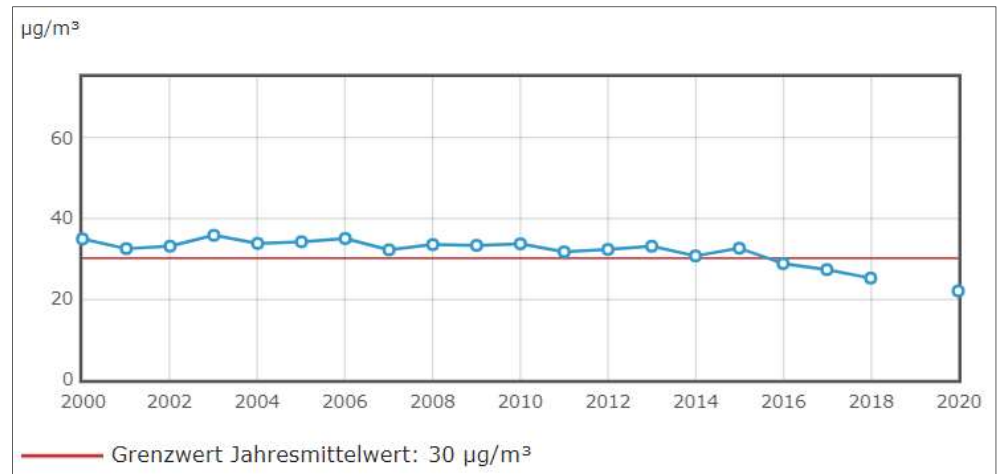


Abbildung 6: Jahresmittelwerte NO₂ Messstation Zug, Postplatz 2000–2020 (Quelle: in-Luft)

Am exponierten Standort "Zug, Neugasse" (Passivsammler, in-luft-Kat. 2⁵) nahmen die Messwerte seit 2011 (50.7 µg/m³) ebenfalls ab, jedoch auf höherem Niveau. Im Jahr 2020 wurde ein Jahresmittelwert von 30.7 µg/m³ gemessen. Der Standort befindet sich in 8 m Strassenabstand zwischen Neugasse und Zeughausgasse, unweit vom Postplatz.

PM10-Immissionen Stadt Zug

Wie dies mittlerweile seit einigen Jahren der Fall ist, wurde der Jahresmittelgrenzwert für PM10 von 20 µg/m³ an allen Zentralschweizer Standorten eingehalten. So auch am Standort "Zug, Postplatz", wo seit 2014 durchwegs Werte unter dem Grenzwert gemessen wurden (vgl. Abbildung 7). Am höchsten waren die Belastungen an stark verkehrsbelasteten Standorten in grösseren Städten. Der Tagesmittelgrenzwert (50 µg/m³) wurde ebenfalls überall eingehalten.

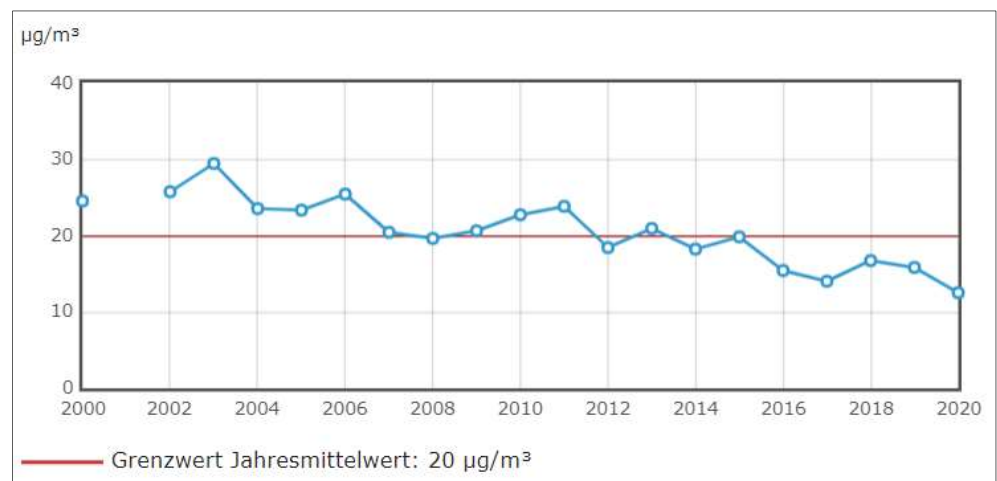


Abbildung 7: Jahresmittelwerte PM10 Messstation Zug, Postplatz 2000–2020 (Quelle: in-Luft)

⁵ Standort liegt näher als 50 m an einer stark befahrenen Strasse innerorts mit mehr als 5'000 Fahrzeugen pro Tag.

Die Ozonkonzentrationen sind nach wie vor sehr hoch. Die Ozonbelastung im Jahr 2020 war zwar geringer als in den letzten Jahren, dennoch wurden sämtliche Grenzwerte deutlich überschritten.

Immissionen Projektperimeter

Am Standort An der Aa kann aufgrund der aktuellen Verkehrsmengen und der Strassenabstände davon ausgegangen werden, dass die NO₂-Immissionen unter dem Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m³ liegen. Bei PM10 können in Analogie zum Standort "Zug, Postplatz" Immissionswerte unter dem Jahresmittelgrenzwert von 20 µg/m³ erwartet werden.

Stadtklima

Gemäss der Klimakarte des Kantons Zug unterliegt das Areal an der Aa am Tag einer schwachen (23–29°C PET) bis sehr starken (38–41°C PET) Wärmebelastung. Im Bereich der Gebäude und der versiegelten Flächen ist die Hitzebildung und -speicherung am stärksten, im Bereich des Schleifendamms am schwächsten. In der Nacht ist die Überwärmung dank des Kaltluftstroms von Norden weniger ausgeprägt (vgl. **Anhang 6-1**).

6.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Emissionen im Projektperimeter

Die Emissionen im Projektperimeter stammen in erster Linie aus dem Strassenverkehr und der Parkierung.

Emissionen Verkehr

Bei den Emissionen des Strassenverkehrs kann künftig aufgrund von technologischen Verbesserungen bei den Fahrzeugen mit einer weiteren Abnahme der Emissionen im Untersuchungsperimeter gerechnet werden. Durch die künftige Überbauung wird sich die NO₂-Belastung von unter 30 µg/m³ nicht erhöhen. Bei PM10 nehmen die Auspuff-Emissionen – und damit die besonders schädlichen Dieselerusmissionen – als Folge der aktuellen Abgasvorschriften (EURO 5 und 6) und der steigenden Elektromobilität ab. Da ein Grossteil der PM10-Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelung bedingt ist, kann allerdings nicht mit einer raschen zusätzlichen Reduktion gerechnet werden. Die PM10-Belastung dürfte unabhängig vom Projekt unter dem Grenzwert von 20 µg/m³ verbleiben.

Massnahmen

– Für die Busse ist ein Stellplatzmanagementsystem vorgesehen, wodurch kein Parksuchverkehr entsteht.

Stadtklima

Angesichts der ausgeprägten Überwärmung im Stadtzentrum kommt den Massnahmen zur Entsiegelung und Begrünung und damit zur Hitzeminderung eine besondere Bedeutung zu. Die vorgesehenen Massnahmen stehen in engem Zusammenhang mit dem Freiraumplan (siehe Kapitel 19 "Naturschutz"). Wesentliche Elemente bilden die Baumpflanzungen als Schattenspender, versickerungsfähige und begrünte Oberflächen sowie die Offenlegung des Siehbachs. Die Öffnung und Renaturierung des Siehbachs leistet einen wichtigen Beitrag zur Umgebungskühlung. Offene Wasserflächen entziehen an heissen Tagen der Luft die Hitze und erzeugen einen kühlenden Effekt. Durch die Bewegung des Bachs entsteht ein Austausch zwischen den Wasserschichten, was die Wirkung der Verdunstung fördert. Somit wird auch die Aufenthaltsqualität im Freien gestärkt.

Auf den Grünflächen sind Bäume, Stauden und Sträucher in grosser Zahl vorgesehen. Die linearen Baumpflanzungen an der General-Guisan-Strasse und entlang des 3. Gleiches SBB werden durch die Bäume auf dem Schleifendamm ergänzt. Die Bäume spenden Schatten und entziehen der näheren Umgebung Hitze durch die Verdunstung.

Massnahmen

- _ Umfangreich begrünte Dachflächen (siehe Kapitel 19.2) erhöhen die Verdunstungsleistung und erzeugen einen kühlenden Effekt.
- _ Auswahl von standortgerechten, in der Regel einheimischen Baumarten, die auf die Klimaerwärmung abgestimmt sind.
- _ Die Offenlegung des Siehbachs sorgt mit einer schattenspendenden Ufervegetation lokal für einen kühlenden Effekt.

6.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Bauarbeiten: Massnahmenstufe B

Für die Luftreinhaltung auf der Baustelle gilt die Massnahmenstufe B gemäss der *Bau-richtlinie Luft* des BAFU (2009, ergänzte Ausgabe Februar 2016) und der Übersichts-broschüre/Infoblätter der ZUDK "Gib 8!", d.h. es sind Basismassnahmen und spezifische Massnahmen nötig.⁶

Bautransporte

Für die Beurteilung der Bautransportemissionen kann die Vollzugshilfe "*Luftreinhaltung bei Bautransporten*" (BAFU, 2001) herangezogen werden. Aufgrund der Bauarealfäche (> 5'000 m²) und des Hochbauvolumens (> 10'000 m³) handelt es sich um eine grosse Baustelle, welche relevante Transportemissionen verursachen kann.

In Anbetracht der innerstädtischen Lage und der nach wie vor zu hohen Luftbelastung im Kanton Zug ist zu fordern, Bautransporte entsprechend dem höchstmöglichen Ausrüstungsstandard abzuwickeln. Dies bedeutet zurzeit den Einsatz von Fahrzeugen der Abgasnorm EURO 6. Mit dieser Massnahme lässt sich der Zielwert für Flächenbaustellen von 10 g NOx/m³ bzw. 1'200 g CO₂/m³ gemäss der BAFU-Vollzugshilfe erfahrungsgemäss sicher einhalten. Weitergehende Massnahmen sind nicht erforderlich. Mit dem vorgesehenen Ausrüstungsstandard für Transportfahrzeuge wird auch dem Minimierungsgebot für Dieselmotoremissionen entsprochen.

Staubbegrenzung

Staubemissionen können insbesondere bei den Rückbauarbeiten, Bautransporten und durch Aufwirbelung/Verwehung entstehen. Verschmutzungen (und damit Aufwirbelung von Staub) auf dem öffentlichen Strassennetz sind zu vermeiden.

Massnahmen

- _ Mit den einzelnen Baugesuchen wird ein Baulogistikkonzept eingereicht, welches Angaben zu folgenden Punkten enthält:
 - _ Bauphasen, Dauer, Arbeitszeiten
 - _ Bauinstallationen, Baustellenerschliessung
 - _ Anzahl Bautransporte und Zeiten, Verkehrsführung, Abstimmung mit angrenzenden Baustellen, Warteräume für Lastwagen, Just-in-time-Anlieferung

⁶ Gemäss Infoblatt 2 "Baubewilligung und Ausschreibung" der ZUDK gehören Grossprojekte, für die ein UVB erstellt werden muss, generell zur Massnahmenstufe B.

- _ Die auf der Baustelle eingesetzten dieselbetriebenen Maschinen und Geräte werden mit Partikelfiltersystemen gemäss BAFU-Filterliste ausgerüstet:
 - _ Leistung > 37 kW: alle
 - _ Leistung 18–37 kW: ab Baujahr 2010
- _ Benzinbetriebene Arbeitsgeräte mit 2-Takt- und 4-Takt-Motoren ohne Katalysator sind mit Gerätebenzin nach SN 181 163 zu betreiben.
- _ Staubbekämpfung:
 - _ Bauzufahrt und Verkehrsflächen regelmässig reinigen und wenn nötig befeuchten
 - _ Radwaschanlage bei der Baustellenausfahrt (bei grösseren Aushubarbeiten)
 - _ Bei staubintensiven Arbeiten mit Maschinen und Geräten staubmindernde Massnahmen treffen (z.B. Benetzen, Erfassen, Absaugen, Staubabscheiden)
 - _ Abbruch-/Rückbauobjekte möglichst grossstückig zerlegen und geeignete Staubbindung vorsehen (z.B. Wasserbedüsung oder -vorhang)
- _ Für die Bautransporte werden Transportfahrzeuge verlangt, welche der Abgasnorm EURO 6 oder höher entsprechen.

Die Massnahmen werden auf Stufe Baugesuch konkretisiert und in die Ausschreibungen und Werkverträge übernommen.

6.5 Beurteilung

Aufgrund der verschärften Abgasnormen und von technologischen Verbesserungen bei den Fahrzeugen werden die NO_x- und Feinstaubemissionen des Verkehrs in den kommenden Jahren trotz Verkehrswachstum weiter abnehmen. Somit ist im Untersuchungssperimeter keine Verschlechterung der Luftqualität zu erwarten. Die Überbauung An der Aa II hat dabei nur einen untergeordneten Einfluss. Die bereits heute tiefe NO₂-Belastung von unter 30 µg/m³ wird sich nicht erhöhen. Die PM₁₀-Belastung dürfte unabhängig vom Projekt unter dem Grenzwert von 20 µg/m³ verbleiben.

In der Bauphase ist mit Massnahmen der Massnahmenstufe B dafür zu sorgen, dass die Emissionen von NO_x, PM₁₀ und Staub so gering wie möglich gehalten werden.

7. Strassenverkehrslärm

7.1 Grundlagen

Bei den Neubauten handelt es sich gemäss Beurteilung des AFU um eine *neue ortsfeste Anlage* nach Art. 7 LSV. Es gelten insbesondere die Vorgaben von Art. 11 und 25 USG sowie Art. 7 LSV.

Die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage müssen nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Art. 7 Abs. 1 Bst. a LSV). Die durch den induzierten Verkehr auf den Zufahrtsstrassen erzeugten Lärmimmissionen (Sekundärlärm) dürfen zudem für sich allein betrachtet die Planungswerte nicht überschreiten (Art. 7 Abs. 1 Bst. b LSV).

Belastungsgrenzwerte

Die LSV legt für Strassenverkehrslärm (Anhang 3 LSV) folgende Grenzwerte fest (Tabelle 6):

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43 LSV)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
ES III*	60	50	65	55	70	65

* Bei Räumen in Betrieben (z.B. Büros) gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte.

Tabelle 6: Belastungsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm

Da der Verkehr am Tag und in der Nacht stattfindet, sind die Tages- (06–22 Uhr) und Nachtwerte (22–06 Uhr) massgebend.

Verkehrs- und Lärmdaten

Die Verkehrszusammensetzung und die Tag/Nacht-Aufteilung des induzierten Verkehrs ist aus aktuellen Erhebungen bekannt (vgl. Kapitel 5.4). Die Verkehrs- und Lärmdaten des Gesamtverkehrs basieren auf dem kantonalen Verkehrsmodell (KVM) 2017 und 2040 sowie dem städtischen Lärmkataster. Die General-Guisan-Strasse weist im Ausgangszustand einen DTV von rund 9'200 Fahrzeugen/Tag auf.

Lärberechnung

Die Lärberechnung erfolgt mit dem Strassenlärm-Berechnungsmodell sonROAD18. Der Beurteilungspegel (Lr) setzt sich aus der energetischen Lärmbelastung Leq und der Pegelkorrektur K1 zusammen. Die Pegelkorrektur K1 berücksichtigt die geringere Störwirkung bei tiefem Verkehrsaufkommen.

7.2 Ist-/Ausgangszustand

Im Untersuchungsperimeter werden die IGW heute insbesondere entlang der Chamerstrasse (Kantonsstrasse) und bei vereinzelt exponierten Gebäuden entlang der General-Guisan-Strasse (Gemeindestrasse) überschritten. An der Aabachstrasse und an der Aa – wie auch im gesamten Projektperimeter – werden die IGW eingehalten.

7.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Die folgenden Ausführungen fassen die Grundlagen und Ergebnisse des Lärmgutachtens [4] zusammen.

Als kritische Strassenabschnitte wurden die Abschnitte 112 West und Ost der General-Guisan-Strasse mit den Empfangspunkten EP 21 und 22 betrachtet (vgl. Abbildung 8). Beide Empfangspunkte liegen in der ES III (EP 21: Wohnen, EP 22: Schule [Kaufmännisches Bildungszentrum, KBZ]). Ausserhalb dieses Bereichs ist der Einfluss des Ziel-/Quellverkehrs aufgrund der Verkehrsverteilung geringer.

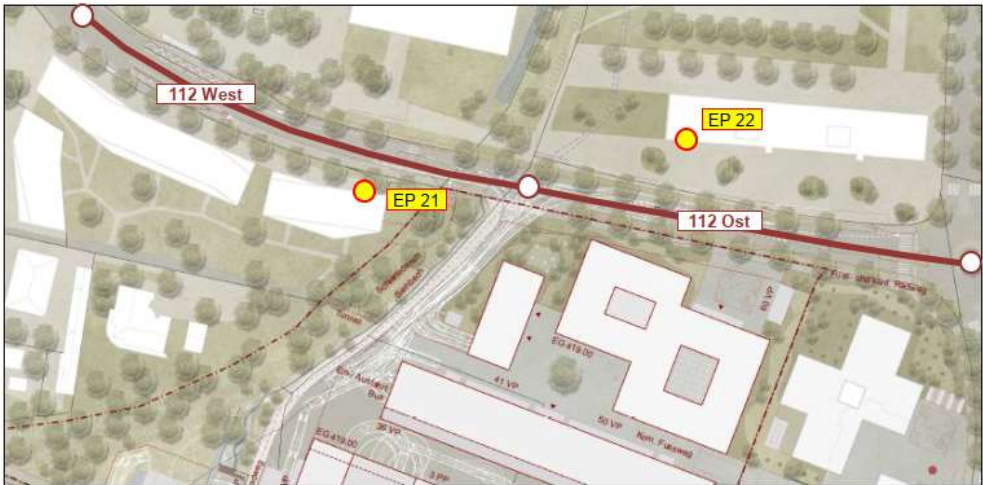


Abbildung 8: Strassenabschnitte und Empfangspunkte Strassenverkehrslärm [4]

Lärmbelastung BBP allein

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem BBP-Perimeter allein (MIV und Busse) liegt bei den EP 21 und 22 (und im gesamten Untersuchungsperimeter) deutlich unter dem Planungswert der ES III (vgl. Tabelle 7).

Empfangspunkt			Beurteilungspegel Lr,i in dB(A)		Planungswert ES III Lr in dB(A)	
Bez.	Geschoss	Nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht
EP 21 General-Guisan-Strasse 5	1. OG	Wohnen	47.2	44.5	60	50
EP 22 Aabachstrasse 7 (KBZ)	1. OG	Schule	48.4	-	60	-*

* In den Schulräumen des KBZ halten sich nachts in der Regel keine Personen auf; für die Nacht gelten somit keine Grenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

Tabelle 7: Lärmimmissionen BBP allein

Lärmbelastung Gesamtverkehr

Die gesamte Lärmbelastung liegt auch mit dem Ziel-/Quellverkehr aus dem BBP-Perimeter unter dem IGW der ES III (vgl. Tabelle 8).

Empfangspunkt			Beurteilungspegel Lr,i in dB(A)		IGW ES III Lr in dB(A)	
Bez.	Geschoss	Nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht
EP 21 General-Guisan-Strasse 5	1. OG	Wohnen	60.5	52.9	65	55
EP 22 Aabachstrasse 7 (KBZ)	1. OG	Schule	58.0	-	65	-*

* In den Schulräumen des KBZ halten sich nachts in der Regel keine Personen auf; für die Nacht gelten somit keine Grenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

Tabelle 8: Lärmimmissionen Gesamtverkehr

Massnahmen

Es sind keine Massnahmen erforderlich.

7.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Siehe Kapitel 8.4 (Baulärm)

7.5 Beurteilung

Die Auswertung des Verkehrsgutachtens und die Berechnungen mit dem Modell son-ROAD18 zeigen, dass der Ziel-/Quellverkehr aus dem BBP-Perimeter an der angrenzenden General-Guisan-Strasse nicht zu einer Überschreitung des IGW führt. Der Lärmanteil des Ziel-/Quellverkehrs liegt – für sich allein betrachtet – überall deutlich unter dem Planungswert. Die Vorgaben der LSV für neue Anlagen sind eingehalten (Art. 7 LSV).

8. Betriebslärm (inkl. Baulärm)

8.1 Grundlagen

Lärmrechtliche Einordnung

Bei den Neubauten handelt es sich gemäss Beurteilung des AFU um eine *neue ortsfeste Anlage* nach Art. 7 LSV.

Die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage müssen nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Art. 7 Abs. 1 Bst. a LSV) und dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten (Art. 7 Abs. 1 Bst. b LSV).

Belastungsgrenzwerte

Die LSV legt für Industrie- und Gewerbelärm (Anhang 6 LSV) folgende Grenzwerte fest (Tabelle 9):

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43 LSV)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
ES III*	60	50	65	55	70	65

* Bei Räumen in Betrieben (z.B. Büros) gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte.

Tabelle 9: Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm

Da der Betrieb am Tag und in der Nacht stattfindet (mit Ausnahme der Werkstatt und des Hundezwingers), sind die Tages- (07–19 Uhr) und Nachtwerte (19–07 Uhr) massgebend, ausser für Betriebsnutzung (kein Betrieb nachts).

Lärmberechnung

Die Lärmbelastung setzt sich aus folgenden Lärmquellen zusammen:

- _ Ein-/Ausfahrten zu den beiden Tiefgaragen (Gebäude B und C)
- _ arealinterner Verkehr auf der Erschliessungsstrasse
- _ ZVB-Werkstatt (Gebäude D)
- _ Hundezwinger der Zuger Polizei

Die einzelnen Teil-Immissionspegel werden separat berechnet und energetisch addiert. Der Beurteilungspegel (Lr) setzt sich aus der energetischen Lärmbelastung Leq und den Pegelkorrekturen K1 bis K3 zusammen.

Ein- und Ausfahrten Tiefgaragen Die Lärmimmissionen der Tiefgaragen werden nach der VSS-Norm SN 640 578 "*Lärmimmissionen von Parkieranlagen*" berechnet. Massgebende Lärmquellen bilden die Portale und die Zufahrten bis zur internen Erschliessungsstrasse. Die Tag/Nacht-Aufteilung sowie die N2-Anteile des induzierten Verkehrs sind im Lärmgutachten [4] anhand der Daten des Verkehrsgutachtens dargestellt.

Verkehr auf dem Betriebsareal Die arealinterne Erschliessungsstrasse wird in Abschnitte gegliedert. Die Emissionen werden mit dem Modell sonROAD18 berechnet (Geschwindigkeit 30 km/h, Standardbelag).

ZVB-Werkstatt Die ZVB-Werkstatt beinhaltet folgende Lärmquellen:

- _ Durchfahrtwaschanlage / LW-Waschanlage mit Drehbürsten
- _ Unterbodenreinigung (Hochdruckkanzen)
- _ Reifenwechsel (Schlagschrauber, neu elektrisch)
- _ Nagelhammer
- _ Luftschleifer
- _ Winkelschleifer, Schweisstische, Bohrmaschine

Die übrigen Lärmquellen in der Werkstatt sind deutlich weniger laut.

Hundezwinger ZUPO Der Hundezwinger befindet sich an optimaler Lage neben dem Pumpwerk des GVRZ. Das eingeschossige Gebäude besteht aus 10 schallisolierten Hundeboxen mit einem halb überdachten Auslauf. Die Hunde befinden sich nur tagsüber im Zwinger; nachts sind die Hunde in der Wohnung der Hundehalter. Die Beurteilung erfolgt anhand der Vollzugshilfe "*Beurteilung Alltagslärm*" (BAFU, 2014).

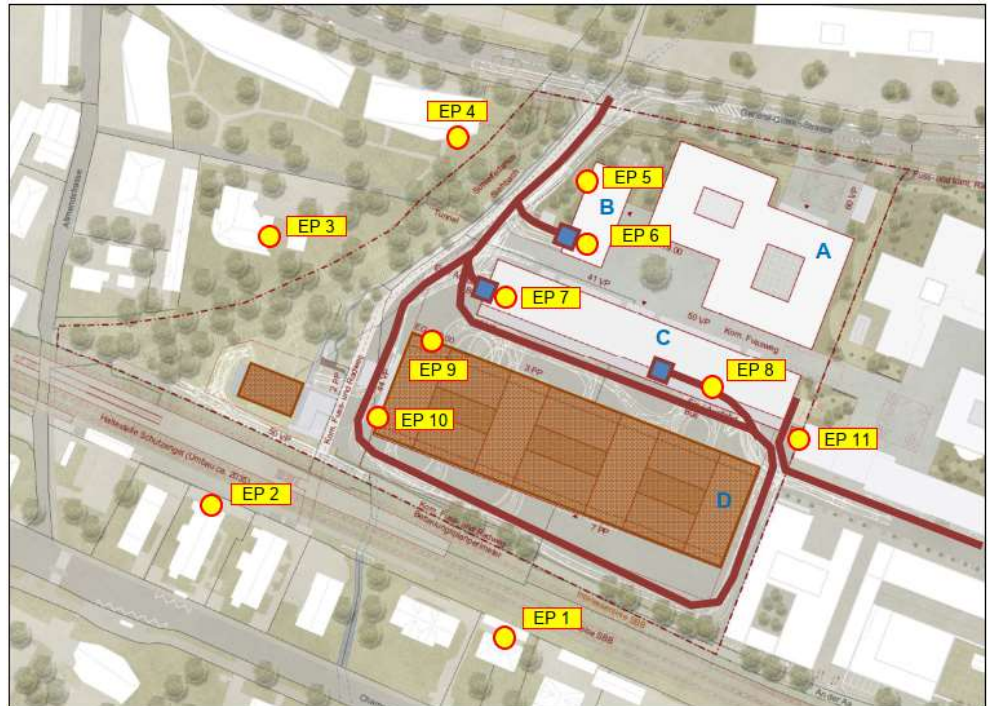
Pegelkorrekturen Es werden folgende Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV berücksichtigt (Tabelle 10):

Lärmquelle	K1		K2		K3	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Ein- und Ausfahrten Tiefgaragen	0	5	0	0	0	0
Verkehr auf dem Betriebsareal	0	0	0	0	0	0
ZVB-Werkstatt	5	-	0/2/4 je nach Lärmcharakteristik [4]			

K1: Korrektur nach Ziff. 33 Abs. 1 Anh. 6 LSV, K2: Korrektur Tongehalt, K3: Korrektur Impulsgehalt

Tabelle 10: Pegelkorrekturen Industrie- und Gewerbelärm [4]

Empfangspunkte Als massgebende Empfangspunkte werden die nächstgelegenen kritischen Gebäude bzw. Räume mit lärmempfindlicher Nutzung betrachtet (vgl. Abbildung 9).



8.2 Ist-/Ausgangszustand

8.2 Ist-/Ausgangszustand

Die bestehenden Gebäude werden rückgebaut. Der Bereich Betriebslärm im Ausgangszustand ist nicht relevant.

8.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Die Berechnung der Lärmimmissionen durch die Gesamtanlage ergibt folgende Beurteilungspegel (Tabelle 11):

Lärmimmissionen Gesamtanlage

Die Berechnung der Lärmimmissionen durch die Gesamtanlage ergibt folgende Beurteilungspegel (Tabelle 11):

Empfangspunkt			Beurteilungspegel Lr,i in dB(A)		Planungswert ES III Lr in dB(A)	
Bez.	Geschoss	Nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht
EP 1 Chamerstrasse 32	2. OG	Wohnen	53	n.r.	60	50
EP 2 Chamerstrasse 42	3. OG	Wohnen	< 56	n.r.	60	50
EP 3 Jugendherberge	2. OG	Wohnen	< 56	43	60	50
EP 4 General-Guisan-Strasse 5	4. OG	Wohnen	< 54	47	60	50
EP 5.1 Gebäude B West	1. OG	Betrieb	54	-	65	-
EP 5.3 Gebäude B West	3. OG	Wohnen	52	51	60	50
EP 6.1 Gebäude B West	1. OG	Betrieb	56	-	65	-
EP 6.3 Gebäude B West	3. OG	Wohnen	54	53	60	50
EP 7 Gebäude C West	1. OG	Betrieb	51	-	65	-
EP 8 Gebäude C Süd	1. OG	Betrieb	56	n.r.	65	-
EP 9 Gebäude D Nord	1. OG	Betrieb	< 56	-	65	-
EP 10 Gebäude D West	1. OG	Betrieb	< 58	n.r.	65	-
EP 11 Polizeigebäude West	1. OG	Betrieb	< 56	-	65	-

n.r.: nicht relevant

Tabelle 11: Lärmimmissionen Gesamtanlage

Fazit

Im Zeitraum tags sind die Planungswerte bei allen Empfangspunkten eingehalten. Die Reserve beträgt bei den exponiertesten Punkten EP 2 und 3 mindestens 4 dB(A). Im Zeitraum nachts ist der Planungswert bei den Punkten EP 5.3 und 6.3 ohne Massnahmen überschritten. Zur Einhaltung des Planungswertes sind Massnahmen am Gebäude erforderlich. Bei allen übrigen Empfangspunkten sind die Planungswerte eingehalten.

Die Beurteilung des Hundezwingers gemäss der BAFU-Vollzugshilfe ergibt bei den EP 2, 3 und 10 einen Teilbeurteilungspegel tags von 55 dB(A), d.h. der Planungswert ist um 5 dB(A) unterschritten.

Massnahmen

- _ Die Stützmauern der Zufahrt zur Tiefgarage B sind absorbierend zu verkleiden (mindestens Klasse C).
- _ Die Wände (oberhalb von 0.5 m über OK Fahrbahn) sowie die Decken aller drei Tiefgaragenportale sind auf einer Länge von mindestens 10 m absorbierend zu verkleiden (mindestens Klasse C).
- _ In der Westfassade des Gebäudes B sind keine ungeschützten, offenen Fenster zu lärmempfindlichen Räumen in Wohnungen zulässig. Die Lärmschutzmassnahmen am Gebäude müssen eine Wirkung von mindestens 3 dB(A) aufweisen. Im Rahmen des Baugesuchs ist der Nachweis zur Einhaltung des Planungswertes zu erbringen.
- _ Neue Anlageteile wie Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage müssen bei lärmempfindlichen Räumen die Planungswerte nach Anhang 6 LSV einhalten. Mit den jeweiligen Baugesuchen ist der Nachweis zu erbringen, dass die Planungswerte eingehalten werden.

- _ Die Tore der ZVB-Werkstatt sind während der besonders lärmigen Arbeiten (Einsatz Nagelhammer, Luftschleifer, Winkelschleifer, Schweisstische, Bohrmaschine) sowie beim Betrieb der Durchfahrtswaschanlage nach Möglichkeit zu schliessen.
- _ Der Hundezwinger wird als eingeschossiges Gebäude mit schallisolierten Boxen erstellt.

8.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Bauarbeiten und lärmintensive
Bauarbeiten: Massnahmen-
stufe B

Für die Bauarbeiten gilt die Massnahmenstufe B gemäss der *Baulärm-Richtlinie* des BAFU (2006, Stand 2011), d.h. Maschinen und Geräte entsprechen dem *anerkannten Stand der Technik*. Die Arbeiten finden grundsätzlich am Tag von 07 bis 12 Uhr und von 13 bis 19 Uhr statt. Für Arbeiten von 12 bis 13 Uhr oder von 19 bis 07 Uhr kommt die nächst höhere Massnahmenstufe C zur Anwendung. Die eingesetzten Maschinen und Geräte müssen in diesem Fall dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Bautransporte: Massnahmen-
stufe B

Zum heutigen Zeitpunkt können noch keine Angaben zu den Materialflüssen während der Bauphase und damit zur Anzahl Bautransporte gemacht werden. Unabhängig von der Massnahmenstufe werden bereits aus lufthygienischen Gründen erhöhte Anforderungen an den Ausrüstungsstandard der Fahrzeuge gestellt. Es werden Transportfahrzeuge verlangt, welche dem anerkannten Stand der Technik entsprechen (EURO 6 oder höher; vgl. Kapitel 6.4)

Massnahmen

- _ Lärmarmer Rückbau (z.B. Entkernung bei geschlossener Gebäudehülle, geschossweise Demontage mit Kleinbagger/Beisszange, Abtransport der Materialien über internen Lift, Hebebühnen oder mit Kran/Mulden)
- _ Alternative Verfahren zum Abbruch nach dem "schlagenden Prinzip" (z.B. Schneiden statt Spitzen, hydraulisches Spalten, hydraulische Schere/Betonbeisser)
- _ Alternativen zum Rammen (z.B. Bohren statt Rammen und Vibrieren)
- _ Zeitbeschränkung für lärmintensive Bauarbeiten (07 bis 12 Uhr und 14 bis 17 Uhr)
- _ Provisorische Abschirmungen (wo möglich)
- _ Orientierung der Lärmbetroffenen
- _ Anlaufstelle für Baulärmfragen
- _ Für die Bautransporte werden Transportfahrzeuge verlangt, welche dem anerkannten Stand der Technik entsprechen (EURO 6 oder höher; vgl. Kapitel 6.5).

Die Massnahmen werden auf Stufe Baugesuch konkretisiert und in die Ausschreibungen und Werkverträge übernommen.

8.5 Beurteilung

Die durch die Überbauung erzeugten Lärmimmissionen halten die Planungswerte für Industrie- und Gewerbelärm an den massgebenden Immissionsorten mit Massnahmen bei den Zufahrten zu den Tiefgaragen und am Gebäude B ein. Die Massnahmen sind mit den jeweiligen Baugesuchen nachzuweisen. An allen übrigen Orten mit lärmempfindlicher Nutzung innerhalb und ausserhalb des BBP-Perimeters sind die Planungswerte eingehalten. Die Vorgaben der LSV für neue Anlagen können eingehalten werden (Art. 7 LSV).

In der Bauphase ist mit Massnahmen der Massnahmenstufe B dafür zu sorgen, dass Lärmstörungen durch die Bauarbeiten minimiert werden. Dazu zählen insbesondere die Einhaltung der Ruhezeiten, Zeitbeschränkung für lärmintensive Arbeiten sowie der Einsatz lärmarmer Bauverfahren.

9. Erschütterungen / Körperschall

9.1 Grundlagen

- _ VSS-Norm 40 312 "Erschütterungen – Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke", 2019.
- _ Deutsche Norm DIN 4150-2 "Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden", Juni 1999.

9.2 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Keine erschütterungsrelevanten Betriebe

Das heutige und künftige Areal An der Aa beherbergt keine Betriebe, welche Erschütterungen und abgestrahlten Körperschall verursachen.

9.3 Projektauswirkungen in der Bauphase

Baugrubenabschluss

Während der Bauphase sind erschütterungsrelevante Arbeiten nicht auszuschliessen. Für Baugrubenabschlüsse (unter dem Grundwasserspiegel) stehen eine Spundwand, eine überschnittene Bohrpfahlwand oder eine Schlitzwand im Vordergrund.

Beim Einvibrieren von Spundwandprofilen entstehen sowohl Lärm- als auch Erschütterungsimmissionen. Es existieren heute allerdings sogenannte resonanzfreie bzw. frequenzgesteuerte Vibratoren, welche die Erschütterungen im Allgemeinen auf ein erträgliches Mass reduzieren.

Beweissicherung

Zur vorsorglichen Beweissicherung wird empfohlen, den Zustand der Strassen und Gebäude im Umkreis von ca. 25 m um die Baugrube vor Baubeginn visuell zu protokollieren (amtliches Rissprotokoll). Beim Einvibrieren und Ziehen der Spundwandprofile sind Setzungen im näheren Wandbereich unvermeidlich, was insbesondere an nahe gelegenen Gebäude, Strassen und darin verlegten Werkleitungen zu Schäden führen kann. Es empfiehlt sich daher, umliegende Strassen und Gebäude mit einem Präzisionsnivelement vor, während und nach der Bauphase periodisch zu überwachen.

Massnahmen

- _ Erschütterungsarme Bauverfahren (z.B. resonanzfreie bzw. frequenzgesteuerte Vibratoren)
- _ Weitere Massnahmen siehe Kapitel 8.4 (Baulärm)

9.4 Beurteilung

Foundationen und Baugrubenabschlüsse sollen möglichst schonend erstellt werden. Für Baugrubenabschlüsse sind nach Möglichkeit lärm- und erschütterungsarme Bauverfahren einzusetzen (z.B. Bohren statt Rammen und Vibrieren). Wo der Abbauhammer zum Einsatz kommt, sind die Arbeiten auf die weniger empfindlichen Tageszeiten zu legen. Die Baugrubenarbeiten werden mittels vorsorglicher Beweissicherung (Rissaufnahme) überwacht.

10. Energie

10.1 Grundlagen

Energiegesetz

Das kantonale Energiegesetz wird derzeit revidiert. Die Inkraftsetzung des revidierten Energiegesetzes erfolgt voraussichtlich per 1. Januar 2023 (vorbehältlich Entscheid Kantonsrat). Berücksichtigt wird neben den MuKE 2014 (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich) auch die laufende Revision der eidgenössischen Energiegesetzgebung. Im Baubewilligungsverfahren werden demnach hohe Anforderungen an eine nachhaltige und effiziente Energienutzung zu stellen sein.

10.2 Ist-/Ausgangszustand

Die bestehenden Gebäude werden rückgebaut. Der Bereich Energie im Ausgangszustand ist nicht relevant.

10.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Wärme- und Kälteversorgung

Ein Anschluss der Neubauten HSP ZVB und RDZV an den Wärme- und Kälteverbund Circulago wird im Rahmen des Bauprojekts geprüft. Dabei würde die Wärme- und Kälteerzeugung durch die WWZ in der Zentrale Neubau RDZV erfolgen.

Gebäudeenergiestandard

Die Neubauten HSP ZVB und RDZV sollen nach *Minergie-P-Eco* erstellt und zertifiziert werden. Dieser Standard setzt neben maximaler Energieeffizienz und Komfortmerkmalen auf ökologische Materialwahl und nachhaltige Bauweise.

Durch die Anordnung von unbeheizten Räumen in den Untergeschossen kann die thermische Gebäudehülle auf das Erd- und die Obergeschosse beschränkt werden. Falls in den Untergeschossen einzelne Räume beheizt werden müssen, wird der erforderliche Wärmeschutz mittels Innenwärmedämmung gewährleistet. Ein durchgehender Dämmperimeter ist grundsätzlich sicherzustellen.

E-Mobilität

Die ZVB forciert den Einsatz von Elektrofahrzeugen. Mit der jüngsten Bestellung von acht E-Gelenkbussen wird die Flotte der ZVB Ende 2022 insgesamt zwölf E-Fahrzeuge umfassen. Dies entspricht rund 10% der Fahrzeuge, die für die ZVB unterwegs sind. Die ZVB hat zum Ziel, bis ins Jahr 2035 ihren Linienbetrieb CO₂-neutral zu betreiben. Dieses Ziel wird in Etappen angestrebt, die periodisch überprüft und bei Bedarf angepasst werden.

Parallel dazu wird die Ladeinfrastruktur auf dem Areal An der Aa weiter ausgebaut und in das bestehende Lademanagement integriert. Der verwendete Strom stammt zu 100% aus erneuerbaren Energien.

PV-Anlagen

Die Dachflächen werden weitgehend begrünt und teilweise mit PV-Anlagen ausgestattet. Auf dem Dach des Neubaus HSP ZVB sind auf einer Fläche von ca. 2'220 m² sieben PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von maximal 342.72 kWp vorgesehen. Weiter geprüft werden PV-Elemente an der Südwestfassade des 2. OG und an der Nordwest-/Südostfassade des 1. OG im Umfang von 390 m² mit einer Gesamtleistung von maximal 72.1 kWp (vgl. Abbildung 10).

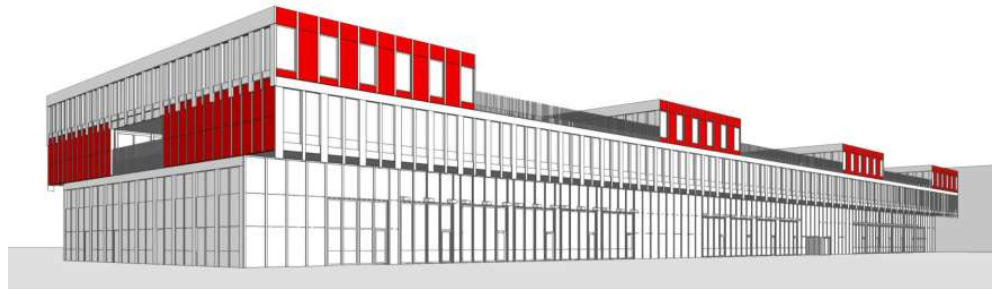


Abbildung 10: Südwestansicht PV-Anlage Neubau HSP ZVB (Quelle: Scherler)

Auf dem Dach des Neubaus RDZV ist auf einer Fläche von ca. 1'670 m² eine PV-Anlage (aufgeständert) mit einer Leistung von maximal 245.7 kWp vorgesehen. Zudem sind an der Südfassade PV-Elemente mit einer Fläche von 327 m² und einer Leistung von maximal 120.5 kWp vorgesehen.

Massnahmen

- _ Mit dem ersten Baugesuch für die Gebäude C und D bzw. A und B ist ein Konzept vorzulegen, mit dem eine nachhaltige und effiziente Energieversorgung nachgewiesen wird.
- _ Geeignete Dach- und Fassadenflächen werden nach Möglichkeit zur Stromproduktion genutzt.

10.4 Beurteilung

Die künftige Energieversorgung der Überbauung An der Aa II ist zurzeit in Prüfung. Anzustreben ist ein möglichst hoher energetischer Gebäudestandard, die Versorgung mit erneuerbaren Energien und eine hohe Energieeffizienz. Die Massnahmen werden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens konkretisiert.

11. Licht

11.1 Grundlagen

- _ Schweizer Norm SN 586 491 (SIA 491) "Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum", 2013.
- _ Vollzugshilfe "Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen", BAFU, Stand 2021.
- _ Merkblatt "Lichtverschmutzung", ZUDK, 2008.
- _ Plan Lumière, Stadt Zug, 2012.

11.2 Ist-/Ausgangszustand

Die bestehenden Gebäude werden rückgebaut. Der Bereich Licht im Ausgangszustand ist nicht relevant.

11.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Dem Thema Licht(-verschmutzung) im Betriebszustand kommt eine grosse Bedeutung zu. Übermässige künstliche Beleuchtung beeinträchtigt den Menschen und die Umwelt.

Zu den möglichen negativen Auswirkungen zählen u.a. Beeinträchtigungen der natürlichen Nachtlandschaft, der Lebensräume nachtaktiver Tiere, Blendungen und Aufhellung.

Die Norm SN 586 491 (SIA 491) unterscheidet zwischen sicherheitsrelevantem Licht und dem Licht, das nur aus Werbe- oder Gestaltungszwecken installiert wird. Letzteres unterliegt den Bestimmungen der Nachtruhe und soll ohne Nutzung von 22 bis 06 Uhr ausgeschaltet werden. Durch das Areal verlaufen Fuss- und Radwege, die auch nachts beleuchtet sein müssen. Die Beleuchtung richtet sich nach den städtischen Vorgaben und soll dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Aufgrund des Schichtbetriebs bis spät nachts (01 Uhr, Fr/Sa 03 Uhr) und ab früh morgens (05 Uhr) ist zudem eine Betriebsbeleuchtung auch ausserhalb der Nachtruhe notwendig. Bei der RDZ besteht ein 24-Stunden-Betrieb. Die Beleuchtung wird auf das aus betrieblichen Gründen erforderliche Minimum beschränkt. Eine Beleuchtung der Gebäude zu Gestaltungszwecken ist nicht vorgesehen.

Die Beleuchtung der Aussenräume ist noch nicht definiert. Diese ist so zu planen und auszuführen, dass störende Lichtemissionen vermieden werden. Zu beachten ist, dass die neu gestalteten, wertvollen Lebensräume (Aufwertungsflächen Schleifendamm, offengelegter Siehbach) nicht direkt angestrahlt werden. Um das Eindringen von Kleinlebewesen wie Insekten oder Spinnen in die Leuchten zu verhindern, sind geschlossene Leuchten einzusetzen. Die Erarbeitung des Beleuchtungskonzeptes erfolgt in der weiteren Planung bzw. im Rahmen der Baugesuche.

Massnahmen

- _ Die Beleuchtungsplanung richtet sich nach der Schweizer Norm SN 586 491 (SIA 491) "*Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum*" sowie den anwendbaren Vollzugshilfen von Bund, Kanton und Stadt.
- _ Nicht sicherheitsrelevante oder betriebsnotwendige Beleuchtungen sind ohne Nutzung von 22 bis 06 Uhr auszuschalten.
- _ Mit dem Baugesuch für die Gebäude C und D bzw. A und B ist ein Beleuchtungskonzept vorzulegen, mit dem die normgerechte Beleuchtung der Aussenräume aufgezeigt wird.

11.4 Beurteilung

Das auf Stufe Baugesuch zu erarbeitende Beleuchtungskonzept soll aufzeigen, wie störende Lichtemissionen vermieden werden. Beleuchtungen sind grundsätzlich auf das aus Betriebs- und Sicherheitsgründen erforderliche Minimum zu beschränken.

12. Nichtionisierende Strahlung

12.1 Grundlagen

Anforderungen NISV

Die Anforderungen an Anlagen, welche elektromagnetische Strahlung erzeugen, sind in der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) festgelegt. Sie legt für bestimmte Anlagen wie Mobilfunkanlagen oder Transformatorenstationen, vorsorgliche Emissionsbegrenzungen (Anlagegrenzwerte, AGW) fest (Anhang 1 NISV). Diese müssen an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) eingehalten werden.⁷ Daneben legt die NISV Immissionsgrenzwerte (IGW) fest (Anhang 2 NISV). Diese müssen überall eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können.

12.2 Ist-/Ausgangszustand

Die bestehenden Gebäude werden rückgebaut. Der Bereich Nichtionisierende Strahlung im Ausgangszustand ist nicht relevant.

12.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Neue Trafostationen

Im Neubau HSP ZVB sind im 1. UG Trafostationen für ZVB / RDZV und E-Busse vorgesehen:

- _ Raum C164: 6 x 1'250 kVA Trafos E-Busse
- _ Raum C165: 5 x 1'250 kVA Trafos E-Busse
- _ Raum C162: 2 x 1'000 kVA Trafos Netzbezug ZVB / RDZV

Dabei sind folgende Abstände einzuhalten (Tabelle 12):

Anzahl ÖI-Trafo	Grenzwert	kVA					
		250	400	630	1000	1250	1600
1	IGW seitlich	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9
1	AGW seitlich	3.2	4.2	5.5	7	8	9
2 oder mehr	AGW seitlich	4	5	7	9	10	11
1	IGW oben	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2
1	AGW oben	4.5	5.5	7.5	9.5	11	12.5
2 oder mehr	AGW oben	5.5	7.5	9.5	11	12.5	14
Abstand in Meter ab Trafo, NS-Verteilung und Leitungen (Trafo – NS-Verteilung) Für Trockentransformatoren sind die Werte um 20% zu vergrössern							

Tabelle 12: Erforderliche Abstände zur Einhaltung von IGW und AGW in Meter (Quelle: ESTI)

Durch die Platzierung der Trafos im 1. UG und den axialen Versatz zum oberen Gebäudeaufbau können die Abstände zu den nächsten OMEN (Arbeitsplätze im Bürobereich) eingehalten werden.

Bewilligungsbehörde für Trafostationen ist das Eidgenössische Starkstrominspektorat (ESTI). Plangenehmigungsgesuche mit der erforderlichen NISV-Beurteilung (Standortdatenblatt) werden dem ESTI mit separaten Gesuchen eingereicht.

Massnahmen

- _ Neue Trafostationen werden räumlich so angeordnet und ausgerüstet, dass sie den Anforderungen der NISV entsprechen.

⁷ Als Orte mit empfindlicher Nutzung gelten Räume wie Wohnungen, Büros oder Schulräume.

12.4 Beurteilung

Die geplanten Trafostationen werden so platziert und ausgerüstet, dass die Anforderungen der NISV eingehalten werden. Der Nachweise erfolgen mit separaten Plangenehmigungsgesuchen.

13. Grundwasser

Die folgenden Ausführungen fassen die Ergebnisse der vorhandenen geologisch-hydrogeologischen Untersuchungen [5] [6] [7] zusammen.

Geologische Übersicht

13.1 Ist-/Ausgangszustand

Das Areal an der Aa II liegt im südlichen Bereich des Baarerbeckens. Die Füllung dieses gegen 200 m tiefen Beckens besteht aus vielschichtigen Lockergesteinen, von unten nach oben aus Moränen, sandreichen Schottern, Delta- und Seeablagerungen sowie den Ablagerungen des Lorzeschwemmkegels, welche allerdings im Projektperimeter fehlen. Die ursprünglich oberflächennah anstehenden feinkörnigen Überschwemmungs- und torfigen Sumpfablagerungen wurden im Zuge baulicher Tätigkeiten durch künstliche Auffüllungen ersetzt oder mit solchen überschüttet.

Lokal besteht folgender Schichtaufbau (Tabelle 13):

Schicht	Mächtigkeit	Bemerkung
Künstliche Auffüllungen	Mächtigkeit ca. 1.3–3.2 m, lokal tiefer	Siltiger bis tonig-siltiger Kies mit Sand, z.T. mit Steinen und Anteilen von Bauschutt (Beton- und Backsteinbruchstücke), sowie siltiger bis tonig-siltiger Sand mit unterschiedlichem Kiesgehalt
Seeablagerungen	Obergrenze ca. 1.3–3.2 m u.T. Mächtigkeit > 30 m	in den obersten ca. 10 m mittel- bis feinsandig, darunter Sand bis (tonig-)siltiger Sand, vereinzelt Kies und organisches Material Zwischenschichten aus tonigem Silt mit Sand
Sandig-kiesige Schichten	ab ca. 60–70 m u.T.	Übergang zu sandig-kiesigen Schichten mit artesisch gespanntem Grundwasser

Tabelle 13: Schichtaufbau Untergrund (von oben nach unten)

Hydrogeologische Verhältnisse

Im Baarerbecken sind zwei Grundwasserstockwerke vorhanden. Das *untere Grundwasserstockwerk* umfasst den im Untergrund regional verbreiteten tiefliegenden Schotterkomplex, welcher ein artesisch gespanntes Grundwasservorkommen (Tiefengrundwasser) beherbergt. Dieses wird zu Heiz- und Kühlzwecken, aber (wegen Sauerstoffarmut) nicht als Trinkwasser genutzt. Im Projektperimeter liegt die Obergrenze dieses unteren Grundwasserleiters unter einer kompakten, praktisch undurchlässigen Moränenschicht in einer Tiefe von ca. 60–70 m (artesischer Überdruck rund 10 m).

Das *obere Grundwasservorkommen* ist an den kiesigen Lorzeschwemmkegel gebunden. Dieser besteht aus mächtigen, gut durchlässigen Schottern, wird gegen Süden

zum Zugersee hin zunehmend feinkörniger und keilt nördlich des Projektperimeters vollständig aus.

Grundwasserspiegel

Der obere, freie Grundwasserspiegel liegt im Projektperimeter in ca. 2–3 m Tiefe innerhalb der künstlichen Auffüllungen (ca. Kote 415.15–416.0 m ü.M.) und weist ein flaches Gefälle in Richtung SSW auf. Als Träger des oberen Grundwassers fungieren die Seeablagerungen (v.a. die sandigen obersten ca. 10 m). Da die Durchlässigkeit der Seeablagerungen sehr gering ist (10^{-5} bis $< 10^{-7}$ m/s), ist dieses Grundwasser nicht nutzbar.

Gemäss Grundwasserkarte des Kantons Zug liegt der Grundwasserspiegel bei Mittelwasser auf ca. Kote 415.5–416.0 m ü.M. (vgl. Abbildung 11). Er zeigt damit eine gute Übereinstimmung mit dem auf dem Areal gemessenen Grundwasserspiegel.

Während der Bohrarbeiten auf dem Areal wurde festgestellt, dass in den rund 25 m tiefen Bohrungen subartesisch gespanntes Grundwasser vorhanden ist (Druckniveau ca. 0.1–0.9 m über dem oberen, freien Grundwasserspiegel).

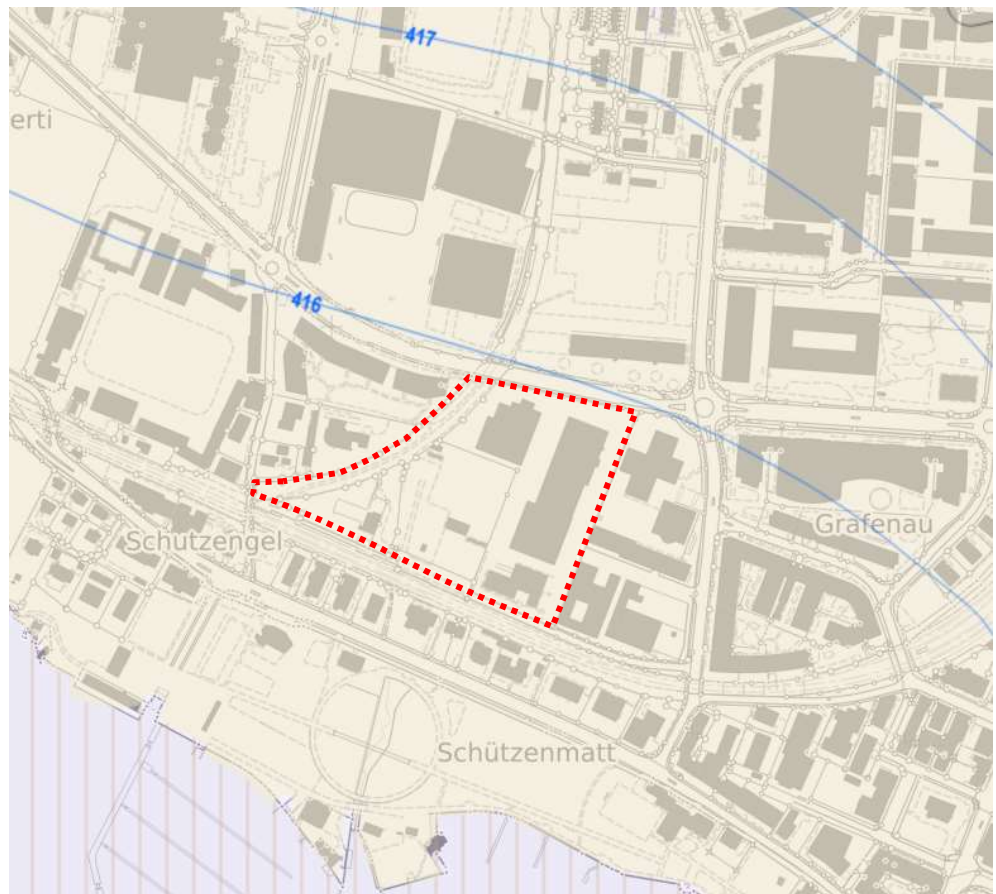


Abbildung 11: Auszug Grundwasserkarte Kanton Zug (Quelle: ZugMap.ch)

Gewässerschutzbereich

Gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Zug ist der Projektperimeter dem Gewässerschutzbereich A_U, tief (nutzbares Tiefengrundwasser) zugeordnet. Oberflächennah gilt der Gewässerschutzbereich üB (übriger Bereich).

13.2 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Fundation

Die Sohlen der Neubauten liegen praktisch durchwegs innerhalb der locker gelagerten, schlecht tragfähigen und setzungsempfindlichen Seeablagerungen. Für die Fundation wird eine Pfahlfundation mit grosskalibrigen Bohrpfählen oder Verdrängungspfählen empfohlen. Da auf dem Areal erst in grosser Tiefe kompakter gelagerte Schichten zu erwarten sind, steht eine "schwimmende" Pfählung im Vordergrund.

Kein Einbau ins Tiefengrundwasser (A_U, tief)

Die Pfähle werden grösstenteils über Mantelreibung als "schwimmende" Pfählung in die Schicht der Seeablagerungen eingebunden. Der Übergang der mächtigen Seeablagerungen zu den sandig-kiesigen Schichten mit artesisch gespanntem Grundwasser erfolgt in ca. 60–70 m Tiefe. Dieses untere, unter einer kompakten, praktisch undurchlässigen Moränenschicht liegende Grundwasservorkommen wird durch die Pfählung nicht tangiert. Damit kann eine Gefährdung des Gewässerschutzbereichs A_U, tief mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung gemäss Art. 19 GSchG ist nicht erforderlich.

Massnahmen

Es sind keine Massnahmen erforderlich.

13.3 Projektauswirkungen in der Bauphase

Bauwasserhaltung

Die Aushubsohle kommt durchwegs unter den bisher gemessenen, oberen Grundwasserspiegel zu liegen. Sie reicht im Bereich des neuen Verwaltungszentrums ca. 7–9 m, beim Hauptstützpunkt ZVB bis maximal ca. 12 m unter das bestehende Terrain. Da die Aushubsohlen durchwegs unter den Grundwasserspiegel zu liegen kommen, steht ein wasserdichter Baugrubenabschluss in Form einer Spundwand, einer überschnittenen Bohrpfahlwand oder eine Schlitzwand im Vordergrund. Über dem Grundwasserspiegel kann der Baugrubenabschluss je nach Platzverhältnissen lokal mit einem kleinen, frei abgebochten Voraushub kombiniert werden.

Bei der Wahl einer geschlossenen Spund-, Bohrpfahl- oder Schlitzwand ist mit einem vernachlässigbaren Grundwasseranfall in der Baugrube zu rechnen. Der Grundwasserspiegel wird nur innerhalb der Baugrube abgesenkt, sodass eine weiter reichende Wasserspiegelabsenkung ausserhalb der Baugrube praktisch ausgeschlossen werden kann.

Zur Trockenhaltung der Baugrube genügt neben den zur Grundwasserentspannung empfohlenen Kleinfilterbrunnen eine auf den massgebenden Meteorwasseranfall dimensionierte offene Wasserhaltung mit Pumpensäumpfen und Drainagegräben.

Massnahmen

Siehe Kapitel 15.4 (Baustellenentwässerung)

13.4 Beurteilung

Das Areal An der Aa II liegt im Grundwassergebiet des Baarerbeckens mit in diesem Bereich artesisch gespanntem Tiefengrundwasser (Gewässerschutzbereich A_U, tief). Eine Gefährdung des in über 60 m Tiefe liegenden unteren Grundwasserstockwerks durch die Pfahlfundation der Gebäude kann ausgeschlossen werden. Oberflächennah

gilt der Gewässerschutzbereich üB (übriger Bereich). Unter Berücksichtigung der üblichen Grundwasserschutzmassnahmen beim Bau sind keine relevanten Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

14. Oberflächengewässer, aquatische Ökosysteme

14.1 Grundlagen

Wiederherstellung des natürlichen
Gewässerverlaufs

Fliessgewässer dürfen verändert oder verlegt werden, wenn dadurch der Zustand eines bereits verbauten oder korrigierten Gewässerabschnitts verbessert werden kann (Art. 37 Abs. 1 Bst. c GSchG). Dabei muss der natürliche Verlauf des Gewässers möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden. Gewässer und Gewässerräume müssen so gestaltet werden, dass sie u.a. einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt dienen können und eine standortgerechte Ufervegetation gedeihen kann (Art. 37 Abs. 2 Bst. a und c GSchG).

Gewässerraum

Das GSchG (Art 36a) und die GSchV (Art. 41a) verpflichten die Kantone, entlang der oberirdischen Gewässer den Raumbedarf festzulegen. Grundlage für die Ermittlung des Gewässerraums ist die natürliche Sohlenbreite. Der Kanton Zug hat diese Aufgabe im Rahmen des Richtplans an die Gemeinden delegiert (Richtplantext L 8.4.1).

14.2 Ist-/Ausgangszustand

Siehbach: unterirdisch

Der Siehbach (Gewässernetz-Route Nr. 1054) verläuft heute unterirdisch entlang des Schleifendamms in einem Kanal, der im Norden die General-Guisan-Strasse und im Süden die Bahnlinie unterquert (vgl. Abbildung 12). Er mündet bei der Einleitstelle "RUB Siehbach" in den Zugersee. Die Kanalsohle befindet sich rund 4 bis 5 m unter dem heutigen Terrain. Der grösste Teil des Trockenwetterabflusses fliesst heute im Entlastungskanal ab, im Siehbach selber fliesst nur wenig Wasser.

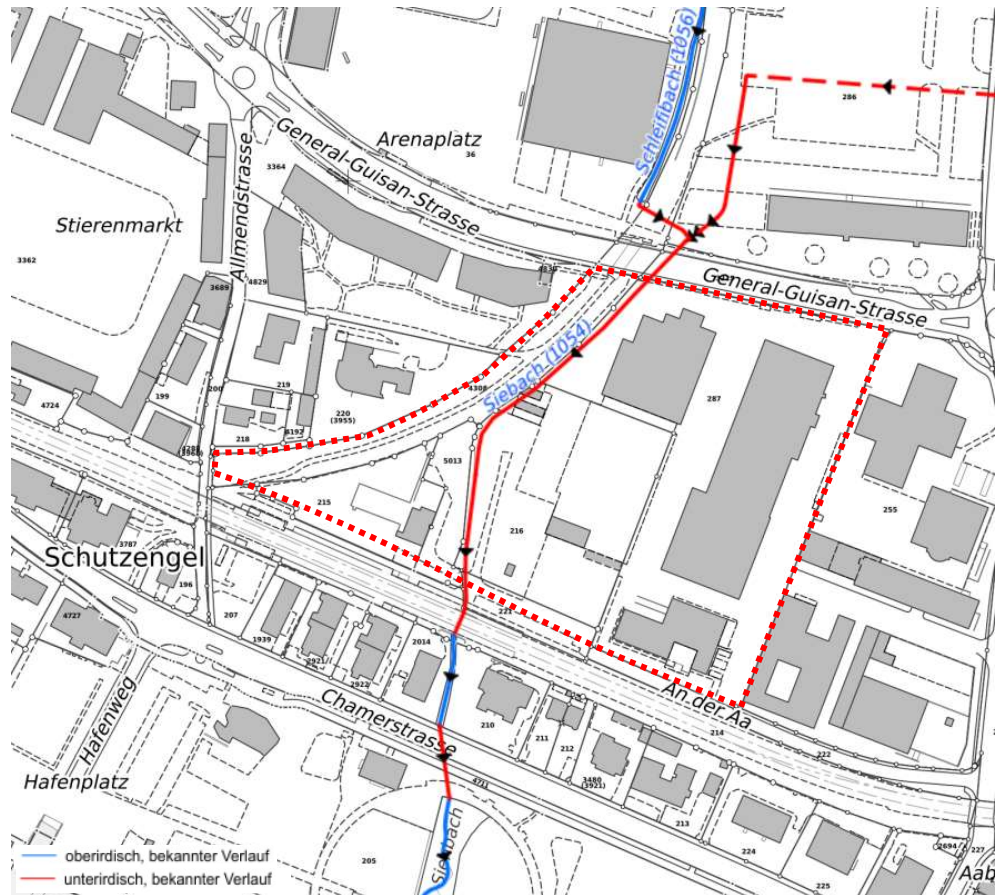


Abbildung 12: Auszug Gewässernetz Kanton Zug (Quelle: ZugMap.ch)

14.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Renaturierung Siebach

Das Projekt sieht vor, den heute in einem Kanal geführten Siebach zu öffnen und den gesamten Trockenwetterabfluss künftig in den Siebach zu leiten. Das Richtprojekt enthält einen Gestaltungsvorschlag für die Renaturierung [1]. Dieser sieht eine Niederwasserrinne mit variabler Sohle, Halbschwellen, Störsteine, Nischen, Wurzelstöcke und die Bepflanzung des Uferbereichs mit einheimischen Sträuchern vor (vgl. Abbildung 13).

Ausscheidung Gewässerraum

Die Gerinnesohlenbreite beim offengelegten Bachabschnitt des Siebachs misst rund 1 m. Gemäss Art. 41a Abs. 2 GSchV ist für Fliessgewässer mit einer natürlichen Gerinnesohlenbreite von weniger als 2 m ein Gewässerraum von mindestens 11 m auszuscheiden. Im Gewässerraum dürfen nur standortgebundene, im öffentlichen Interesse liegende Anlagen wie Fuss- und Wanderwege oder Brücken erstellt werden (Art. 41c Abs. 1 GSchV).

Das Richtprojekt sieht einen erhöhten Gewässerraum von 14 m Breite mit punktueller Reduktion und einer asymmetrischen Anordnung zum Gewässer vor. Raumbedarf und Lage sind das Resultat einer mit der Aufwertung des Schleifendamms abgestimmten Planung. Die beiden Lebensräume bilden ein ökologisches Ensemble. Struktur-, Artenvielfalt und Vernetzung erfahren insgesamt eine deutliche Verbesserung. Der Gewässerraum wird mit einer Spezialbaulinie festgelegt.



Abbildung 13: Gestaltungsvorschlag Renaturierung Siehbach [1]

Entlastungskanal

Der Entlastungskanal wird für den Hochwasserabfluss weiterhin benötigt. Er verläuft ausserhalb des Gewässerraums für den offengelegten Abschnitt. Aufgrund der technischen Rahmenbedingungen muss der Kanal im südlichen Arealteil verlegt werden. Der Siehbach wird vor dem Pumpwerk wieder in den Entlastungskanal geführt und unterquert anschliessend die SBB-Gleise. Auf die Ausscheidung eines Gewässerraums beim Entlastungskanal wird verzichtet.

Längsvernetzung

Eine Fischtreppe am südlichen Ende des offengelegten Siehbachs zwischen dem Bach und dem Kanal ermöglicht den Fischen den Auf- und Abstieg zwischen dem Kanal und dem offengelegten Bachprofil und stellt die Fischgängigkeit des Bachabschnitts wieder her.

Bepflanzung

Für die Bepflanzung sind standortgerechte, vornehmlich einheimische Pflanzen zu wählen. Die fachgerechte und nachhaltige Pflege der ökologischen Flächen wird in einem Aufwertungs- und Pflegekonzept im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens aufgezeigt (siehe Kapitel 19 "Naturschutz").

Massnahmen

- _ Der offengelegte Bachabschnitt des Siehbachs wird naturnah gestaltet, sodass möglichst wertvolle Lebensräume für Fische und andere Wassertiere entstehen.
- _ Eine Fischtreppe am südlichen Ende des offengelegten Siehbachs (zwischen Bach und Kanal) stellt die Fischgängigkeit des Bachabschnitts wieder her.
- _ Die kantonale Fischereiverwaltung wird bei der weiteren Planung des Bachlaufs und der Fischtreppe frühzeitig miteinbezogen.

14.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Die Bauarbeiten im und am Gewässer sind so zu planen und auszuführen, dass trübes/alkalisches oder sonstiges verschmutztes Abwasser gesammelt und behandelt werden kann. Die Behandlung und Ableitung des in den Baugruben anfallenden Abwassers erfolgt nach der SIA-Norm 431:2022 "Entwässerung von Baustellen" bzw. dem entsprechenden Merkblatt der ZUDK.

Massnahmen

- _ Die Bauarbeiten im und am Gewässer sind ausserhalb der Schonzeiten der Fische (Oktober bis Ende April) in den Monaten Mai bis September zu planen und auszuführen.
- _ Weitere Massnahmen siehe Kapitel 15.4 (Baustellenentwässerung)

14.5 Beurteilung

Mit der Öffnung und naturnahen Gestaltung des Siehbachs erfährt das Gewässer gegenüber dem heutigen Zustand eine deutliche Aufwertung. Die vorgesehene offene Bachführung auf weiter Strecke inklusive Gewässerraum und die Wiederherstellung der Längsvernetzung erfüllen die Anforderungen des Gewässerschutzes und der Fischerei. Der geplante Bau einer Fischtreppe am südlichen Ende des offengelegten Siehbachs zwischen dem Bach und dem Kanal stellt die Fischgängigkeit des Bachabschnitts wieder her.

15. Abwasser / Entwässerung**15.1 Grundlagen**

Art. 7 GSchG

Gemäss Art. 7 GSchG ist nicht verschmutztes Abwasser grundsätzlich versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden; dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltmassnahmen zu treffen.

GEP

Grundlage der Siedlungsentwässerung in der Stadt Zug bildet der Generelle Entwässerungsplan (GEP). Der GEP der Stadt Zug wurde 1999 abgeschlossen und 2000 durch den Kanton genehmigt. Die Stadt Zug setzt den GEP 1998 laufend um: Inzwischen sind 70% der Siedlungsentwässerung auf das Trennsystem umgestellt. Dadurch hat sich die Wasserqualität im Zugersee messbar verbessert und die Weiterleitmenge zur Kläranlage Schönaubühl bei Regenereignissen massiv reduziert.

Der Anschluss der privaten Abwasseranlagen an das städtische Abwassernetz hat nach dem im GEP vorgesehenen Kanalisationssystem zu erfolgen.

15.2 Ist-/Ausgangszustand

Trennsystem

Die Entwässerung in weiten Teilen der Stadt Zug einschliesslich des Projektperimeters erfolgt im Trennsystem.

Versickerung

Die künstlichen Auffüllungen und die Seeablagerungen im Projektperimeter weisen aufgrund ihrer feinkörnigen Zusammensetzung nur eine geringe Wasserdurchlässigkeit und damit auch nur ein sehr kleines Schluckvermögen auf. Zudem ist zu erwarten, dass der bereits im natürlichen Zustand relativ hoch liegende Grundwasserspiegel nach längeren Niederschlagsperioden oder nach einer Schneeschmelze noch weiter ansteigt. Aus diesen Gründen ist eine Versickerung des Dachwassers im Projektperimeter nicht möglich. Es wird empfohlen, das anfallende Dachwasser einer geeigneten Vorflut, z.B. einer Meteorwasserleitung oder dem nahen Siehbach, zuzuleiten.

15.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Trennsystem

Die Schmutz- und Regenwasserentsorgung auf dem Areal erfolgt im Trennsystem. Das Schmutzwasser wird je nach Verschmutzungsgrad vorbehandelt und in die Kanalisation eingeleitet.

Retention

Das Richtprojekt weist unversiegelte Flächen im Umfang von 8'372 m² aus (siehe **Anhang 15-1**). Der Anteil versiegelter Flächen ist möglichst gering zu halten. Nicht für die Erschliessung erforderliche Flächen sind unversiegelt auszuführen. Der grosse Anteil an versiegelten Flächen ist eine Folge des Flächenbedarfs bei den Zu- und Wegfahrten zu den Werkstätten und Garagenplätzen aufgrund der Fahrzeuggrössen der ZVB.

Um den Meteorwasseranfall gemäss den städtischen Vorgaben gedrosselt abgeben zu können, sind soweit technisch möglich Retentionsanlagen zu erstellen. Dachflächen sind nach Möglichkeit so zu gestalten, dass sie als Retentionsvolumen dienen. Wege und Plätze sollen wo technisch und betrieblich möglich mit durchlässigen Belägen versehen werden, damit das Wasser flächig versickern kann. Das auf den Grünflächen anfallende Wasser soll ebenfalls flächig versickern.

Massnahmen

- Die Bauten im Projektperimeter werden im Trennsystem entwässert. Mit einem ersten Bauvorhaben sind die erforderlichen Retentionsmassnahmen nachzuweisen.

15.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Baugrubenabwasser

Die Behandlung und Ableitung des in den Baugruben anfallenden Abwassers erfolgt nach der SIA-Norm 431:2022 "*Entwässerung von Baustellen*" bzw. dem entsprechenden Merkblatt der ZUDK. Baugrubenabwasser ist nach der Vorreinigung über Absetzbecken und allenfalls Neutralisation (alkalisches Abwasser) in die Schmutzwasserkanalisation abzuleiten. Pumpwasser aus Wasserhaltungen kann belastet sein und muss allenfalls vorbehandelt werden (vgl. Kapitel 17.4).

Massnahmen

- Für die Entwässerung der Baustellen gelten die Vorgaben der SIA-Norm 431:2022 "*Entwässerung von Baustellen*" bzw. des entsprechenden Merkblatts der ZUDK.
- Das Baustellenentwässerungskonzept nach SIA 431:2022 wird dem AFU vor Baubeginn zur Genehmigung vorgelegt.

15.5 Beurteilung

Die geplante Entwässerung erfüllt grundsätzlich die Anforderungen an die getrennte Sammlung und Entsorgung von verschmutztem und nicht verschmutztem Abwasser (Art. 7 GSchG). Die erforderlichen Rückhaltmassnahmen sind im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens nachzuweisen.

16. Boden

16.1 Grundlagen

Art. 18 VVEA

Gemäss Art. 18 Abs. 1 VVEA ist abgetragener Boden möglichst vollständig zu verwerten, wenn er sich für die vorgesehene Verwertung eignet, die Richtwerte nach den Anhängen 1 und 2 der VBBo einhält und weder Fremdstoffe noch invasive gebietsfremde Organismen enthält (Verwertungspflicht).

16.2 Ist-/Ausgangszustand

Schadstoffbelastung

Grosse Teile des Perimeters des Bebauungsplans sind im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) des Kantons Zug eingetragen. Die möglichen Bodenbelastungen gehen von den Verkehrsträgern (Strassen und Eisenbahn) und vom Altbau- bzw. ehemaligen Industrie- und Gewerbegebiet aus. Schadstoffuntersuchungen im Hinblick auf den fachgerechten Umgang mit belastetem Bodenmaterial werden auf Stufe Baugesuch durchgeführt.

Der östliche Teil des Areals ist heute praktisch vollständig versiegelt. Im westlichen Teil befinden sich grössere Flächen mit Boden (vgl. Abbildung 14). Es handelt sich dabei um den ehemaligen Bahndamm (Schleifendamm) mit Wiesen, Stauden, Sträuchern und Einzelbäumen sowie Strassenrabatten.



Abbildung 14: Luftbild mit Bebauungsplanperimeter (Quelle: ZugMap.ch)

Biologische Bodenbelastung

Gemäss der Neophytenkarte des Kantons Zug finden sich im Projektperimeter Vorkommen folgender Arten: Amerikanische Goldrute (*Solidago spp.*), Asiatischer Staudenknöterich (*Reynoutria spp.*) und Sommerlieder (*Buddleja davidii*) (siehe **Anhang 16-1**).

Alle drei Arten sind auf der Schwarzen Liste⁸ verzeichnet. Zudem gelten die Amerikanische Goldrute und der Asiatische Staudenknöterich gemäss Anhang 2 der Freisetzungsverordnung (FrSV) als verbotene Art. Bei einer Begehung vor Ort am 19.05.2022 wurden folgende Vorkommen von invasiven Arten gemäss FrSV, Schwarzer Liste und Watch-Liste erfasst (Tabelle 14 und **Anhang 16-2**):

Art	Bemerkung
Amerikanische Goldrute (<i>Solidago spp.</i>)	Umgangsverbot gemäss Anhang 2 FrSV
Asiatischer Staudenknöterich (<i>Reynoutria spp.</i>)	Umgangsverbot gemäss Anhang 2 FrSV
Einjähriges Berufkraut (<i>Eigeron annuus</i>)	Art der Schwarzen Liste (Info Flora)
Götterbaum (<i>Ailanthus altissima</i>)	Art der Schwarzen Liste (Info Flora)
Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	Art der Schwarzen Liste (Info Flora)
Seidiger Hornstrauch (<i>Cornus sericea</i>)	Art der Watch-Liste (Info-Flora)

Tabelle 14: Invasive Neophyten im Projektperimeter (Begehung am 19.05.2022)

16.3 Projektauswirkungen in der Bauphase

Verwertung abgetragener Boden

Der vorhandene Boden soll soweit möglich an Ort und Stelle belassen bzw. wiederverwertet werden. Wo Ober- und Unterboden abgetragen werden muss, ist er vorgängig auf Schadstoffe zu untersuchen. Dessen Verwertung richtet sich nach Art. 18 Abs. 1 VVEA (Verwertungspflicht) bzw. dem Modul "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung" der Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen".

Umgang mit invasiven Neophyten

Die Weiterverbreitung von invasiven gebietsfremden Organismen durch die Bauarbeiten, Materialtransporte etc. ist nicht auszuschliessen. Dies muss auf der Baustelle mit geeigneten Massnahmen soweit möglich verhindert werden. Zudem sind frisch angelegte, offene Flächen anfällig für die Besiedlung durch ausbreitungs- und konkurrenzstarke invasive Neophyten.

Der stark invasive, gemäss Anhang 2 FrSV verbotene Asiatische Staudenknöterich ist zu bekämpfen und es gilt zu verhindern, dass sich die Art durch die Bauarbeiten weiterverbreitet. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Bestand in der Böschung des Schleifendamms (siehe **Anhang 16-1**). Bei den Arbeiten am Siehbach besteht die Gefahr, dass Teile der Pflanzen durch die Baumaschinen weiterverbreitet werden. Um die Weiterverbreitung zu verhindern, muss das Pflanzenmaterial korrekt entsorgt werden. Invasive Neophyten, für die gemäss FrSV ein Umgangsverbot gilt (vgl. Tabelle 14), müssen speziell entsorgt werden.

Auch nach Abschluss der Bauarbeiten sind die Flächen regelmässig auf invasive Neophyten zu kontrollieren und diese gegebenenfalls fachgerecht zu bekämpfen und zu entsorgen. Dies gilt insbesondere für die begrünten Flachdächer, die Aufwertungsflächen entlang des Schleifendamms und den Bereich des offengelegten Siehbachs.

⁸ Schwarze Liste und Watch-Liste, Info Flora, Stand August 2014.

Massnahmen

- _ Wird Ober- und Unterboden abgetragen, so sind vorgängig Schadstoffuntersuchungen durchzuführen. Die Verwertung richtet sich nach Art. 18 Abs. 1 VVEA (Verwertungspflicht) bzw. dem Modul "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung" der Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen".
- _ Die Belastungssituation durch invasive Neophyten im Projektperimeter wird vor Baubeginn erneut erhoben.
- _ Mögliche Bestände invasiver Neophyten werden fachgerecht bekämpft und das anfallende Pflanzen- und Erdmaterial fachgerecht entsorgt.
- _ Die eingesetzten Maschinen sind vor dem Befahren der Baustelle von jeglichen Pflanzen- und Erdresten zu befreien.
- _ Während der Bauphase sind offene Böden und Flächen mit lückenhafter Vegetation regelmässig auf Neophyten zu kontrollieren. Aufkommende invasive Neophyten sind zu bekämpfen. Bodendepots und längere Zeit brachliegende Flächen sind so rasch wie möglich zu begrünen.
- _ Offene Bodenflächen sind nach Bauende rasch zu begrünen. Sie sind, bis sich die Zielvegetation entwickelt hat, regelmässig auf invasive Neophyten zu kontrollieren. Aufkommende invasive Neophyten sind zu bekämpfen und zu entsorgen.

16.4 Beurteilung

Der vorhandene Boden soll soweit möglich an Ort und Stelle belassen bzw. wiederverwertet werden. Aufgrund der Verkehrsträger (Strassen und Eisenbahn) und des Altbau- bzw. ehemaligen Industrie- und Gewerbegebietes ist generell mit Schadstoffbelastungen des Bodens zu rechnen. Der Boden ist zudem lokal biologisch belastet (Neophyten). Abzutragendes Bodenmaterial wird auf Stufe Baugesuch untersucht und fachgerecht verwertet bzw. entsorgt.

17. Altlasten

Anforderungen AltIV

17.1 Grundlagen

Das Vorgehen bei der Untersuchung, Überwachung und Sanierung von belasteten Standorten ist in der Altlasten-Verordnung (AltIV) geregelt. Bei Bauvorhaben ist insbesondere Art. 3 relevant.

17.2 Ist-/Ausgangszustand**17.2.1 Geologische und hydrogeologische Situation**

Die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse am Standort sind in Kapitel 13 "Grundwasser" beschrieben.

17.2.2 Kataster der belasteten Standorte

Für den Projektperimeter liegen zwei Einträge im Kataster der belasteten Standorte (KbS) vor (vgl. Abbildung 15):

- _ Betriebsstandort 11_B_370: Betrieb einer Reparaturwerkstätte für Fahrzeuge und Maschinen (inkl. Betrieb einer Tankstelle)
- _ Unfallstandort 11_U_092: Unfall beim Umschlag von Heizöl

Die Standorte sind als *"belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig"* klassiert.

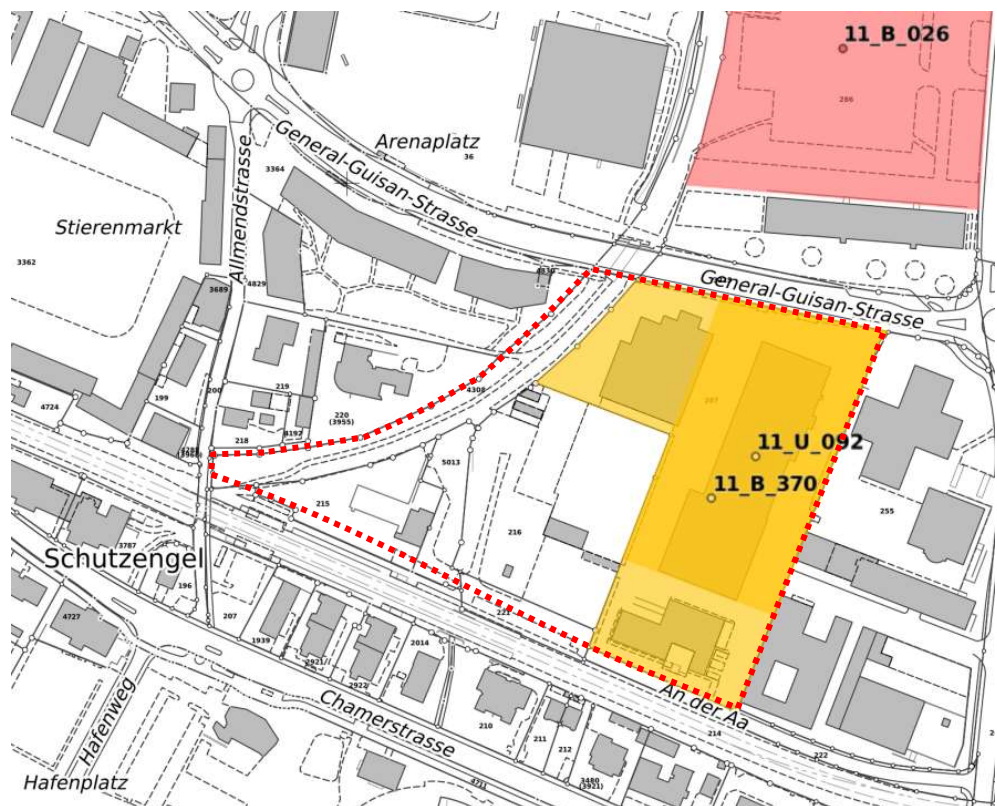


Abbildung 15: Auszug Kataster der belasteten Standorte Kanton Zug (Quelle: ZugMap.ch)

Nördlich der General-Guisan-Strasse und ausserhalb des Projektperimeters befindet sich der Standort 11_B_026 (ehem. Gaswerkareal).

17.2.3 Durchgeführte Untersuchungen

Es wurden bisher die folgenden altlastenrelevanten Untersuchungen durchgeführt:

- _ Baugrunduntersuchung (Emch+Berger, 1974): 3 Baggersondagen
- _ Baugrunduntersuchung (Jäckli Geologie, 2014): 5 Kernbohrungen, Ausbau mit einem, teilweise je einem kurzen und einem langen 2"-Piezometer
- _ Historische Untersuchung (Ecosens AG, 2014)
- _ Technische Untersuchung (Ecosens AG, 2015): 13 Rammkernsondierungen bis in 2–5 m Tiefe, Feststoffproben, Porenluftproben
- _ ergänzende Untersuchung Grundwasser (Ecosens AG, 2015): einmalige Beprobung von 3 Grundwassermessstellen

17.2.4 Standorthistorie

Nachfolgend wird die Historie des Areals An der Aa II gemäss [8] zusammengefasst:

- _ In den 1950er-Jahren wurden die ersten Bauten erstellt (Werkstattgebäude der ZVB mit erdverlegtem Öltank, Kläranlage der Stadt Zug, Verwaltungsgebäude).
- _ Ab 1960 existierte im Norden des Areals eine Tankstelle mit 2 Dieseltanks (je 150'000 l).

- _ In den 1960er-Jahren folgten diverse Anbauten und Erweiterungen.
- _ 1977 Ersatz des Öltanks bei der Werkstatt, Feststellung und Sanierung eines Ölschadens aufgrund Überfüllung (Materialaushub, Abpumpen öliges Wasser).
- _ 1978 und 1996 (nach Abbruch der Kläranlage) wurde die Werkstatt der ZVB erweitert, mit erdverlegtem Öltank.
- _ 1997 Neubau Halle als Busparkplatz der ZVB.
- _ 1998 Neubau Tankstelle mit zwei erdverlegten Tanks (je 50'000 l).

Verdachtsflächen

Es wurden die folgenden Verdachtsflächen ausgeschieden [8] (vgl. **Anhang 17-1**):

- _ Werkstatt West und Ost (KW, CKW) (im Werkstattgebäude Ost: Reinigungsmaschine für Metallteile, genannt "Percute")
- _ Heizöltank mit Unfall (KW) (Unfallstandort teilsaniert)
- _ Alte Tankstelle mit Dieseltanks (KW)
- _ Dieseltank Südwest (KW)
- _ Kläranlage (ARA) und Kanalisation (diverse Schadstoffe)

Es sind zudem flächig künstliche Auffüllungen vorhanden, die mit Fremddanteilen und Schadstoffen belastet sein können.

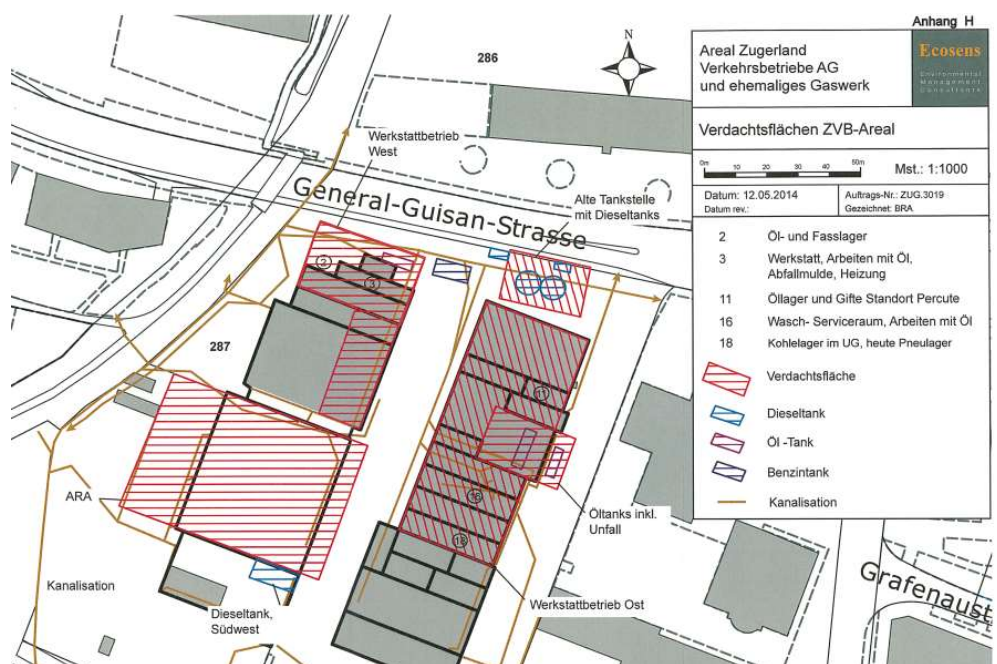


Abbildung 16: Altlasten-Verdachtsflächen Areal an der Aa II [8]

17.2.5 Belastung Untergrund

Im Untergrund sind gemäss den durchgeführten technischen und historischen Untersuchungen die folgenden Belastungen vorhanden (Lage der Sondagen und Resultate der chemischen Analysen siehe **Anhang 17-2**):

Künstliche Auffüllungen

Die künstlichen Auffüllungen sind bis etwa 3 m mächtig, lokal auch mehr (Bereich alte ARA, erdverlegte Tanks. Der Fremddanteil geht von fehlend bis 10% (z.B. KB 14-2).

Werkstatt West	_ Sondage 1975: Öl auf dem Grundwasser _ Lokal (RKS 1-14) in der Tiefe 1.5–3 m starker Ölgeruch und KW-Gehalte im T-Bereich _ übrige Proben chemisch unverschmutzt _ Spuren von CKW
Werkstatt Ost	_ Bei RKS 4-14 in der Tiefe 1.4–2.0 m KW-Gehalte im T-Bereich _ Bei RKS 5-14 (Nähe Percute-Reinigungsanlage) bis 2.7 m KW-Gehalte im T-Bereich, zuoberst zudem wenig PER _ Bei RKS 6-14 (Wasch- und Serviceraum) bis 1.3 m KW-Gehalte im T-Bereich _ In der Porenluft Spuren von PER
Heizöltank mit Unfall	_ Im Bereich des Unfalls: von 2.5–3 m Tiefe Kat. B, ab 3.5 m Kat. A _ Ausserhalb des Gebäudes: künstliche Auffüllung mit KW im T-Bereich
Alte Tankstelle mit Dieseltanks	_ Lokal Kieskoffer mit KW Kat. E, darunter künstliche Auffüllung Kat. T
Dieseltank Südwest	_ Bezüglich KW unverschmutzt _ In der Porenluft Spuren von PER
Kläranlage (ARA) und Kanalisation	_ Künstliche Auffüllung mit KW im T-Bereich
Fazit	_ In mehreren Bereichen im Kieskoffer und der künstlichen Auffüllung KW im Bereich T, lokal auch B bis E _ Keine KW-Verschmutzungen unter dem Grundwasserspiegel _ Im Bereich der Percute-Anlage Hinweis auf CKW

17.2.6 Belastung Grundwasser

Die Piezometer KB 14-1 (Abstrom zentraler Arealteil), 14-2 (Abstrom Werkstatt West) und 14-4 (Abstrom Werkstatt Ost) wurden je einmalig beprobt [11] (Lage der Messstellen und Grundwasserisohypsen siehe **Anhang 17-3**). Es ergaben sich folgende Resultate:

- _ Sauerstoffsättigung < 1%
- _ KWI, KW C₅-C₁₀, BTEX, MTBE unauffällig
- _ VC in KB 14-1 mit 0.09 µg/l wenig über 40% des Konzentrationswerts der AltIV

Fazit	_ Keine Hinweise auf grössere Belastungen im gesättigten Untergrund _ Keine CKW im Abstrom der Percute-Anlage _ Da die Ausgangsstoffe PER und TRI nur in Spuren festgestellt wurden, wird der leicht erhöhte VC-Gehalt in KB 14-1 nicht als relevant betrachtet.
-------	--

17.2.7 Belastung Oberflächengewässer

Der Bachlauf auf der Parzelle Kat.-Nr. 215 ist eingedolt. Eine signifikante Wechselwirkung mit dem Grundwasser ist daher nicht zu erwarten [10]. Eine Exfiltration von Grundwasser in den Bach wird aber nicht gänzlich ausgeschlossen, wenn auch nur in geringen Mengen.

17.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Nachfolgend werden die relevanten Effekte der Belastungen im Betriebszustand beschrieben und bewertet.

Belastete Porenluft und belastetes Wasser in den UG

Die Neubauten werden mit zwei Untergeschossen erstellt. Da ein Grossteil der Untergeschosse im Grundwasser liegt, werden diese mit einer wasserdichten Betonkonstruktion erstellt. Als Aussenwände dienen die Schlitzwände, die für die Baugrubensicherung erstellt werden. Es wird voraussichtlich wenig Grundwasser durch die Schlitzwände sickern. Zum Auffangen des Wassers werden entlang der rohen Schlitzwände Rinnen erstellt.

Bewertung

- _ Ausserhalb der UG verbleiben nur noch geringe Mengen an belastetem Material im Untergrund. Die Schadstoffgehalte in der Porenluft und im Grundwasser werden noch tiefer sein als heute gemessen. Eine Gefährdung der Nutzer in den UG kann deshalb ausgeschlossen werden.
- _ Das in den Rinnen aufgefangene Schmutzwasser kann bezüglich Schadstoffgehalte voraussichtlich in die Schmutzwasserkanalisation eingeleitet werden.

Umlenkung zuströmender Schadstofffahnen

Die tief in den Untergrund reichenden Schlitzwände führen zu einer Umströmung des Baukörpers durch das anströmende Grundwasser. Dadurch kann eine allfällig beim ehemaligen Gaswerkareal bestehende Schadstofffahne umgelenkt werden.

Bewertung

- _ Das Gaswerkareal wurde saniert; die Restbelastungen sind als überwachungsbedürftig klassiert. Ob weiterhin eine Schadstofffahne besteht, ist unbekannt.
- _ Die Schadstoffgehalte dürften jedenfalls an der abstromseitigen Grenze maximal dem 2-fachen Konzentrationswert entsprechen und im Bereich der geplanten UG bereits deutlich niedriger sein.
- _ Eine lokale Umlenkung von derart belastetem Wasser führt zu keinen neuen Gefährdungen (keine Grundwassernutzungen) und erzeugt auch keine neuen belasteten Standorte.

17.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Nachfolgend werden die relevanten Effekte der Belastungen in der Bauphase beschrieben und bewertet.

Rückbau Gebäude und Aushub

Die heute existierenden Gebäude auf den Parzellen Kat.-Nr. 287 und 216 werden rückgebaut. Die Neubauten werden mit zwei Untergeschosse (ca. 11'000 m² Fläche) bis ca. 11 m Tiefe erstellt, welche den Südteil des Areals fast vollständig einnehmen.

Bewertung

- _ Bei den Rückbau- und Aushubarbeiten fällt belastetes Material an. Dieses muss entsprechend den Vorgaben der VVEA entsorgt werden (vgl. dazu Kapitel 18 "*Abfälle, Materialbewirtschaftung*").
- _ Im Bereich der UG verbleibt kein belastetes Material im Untergrund. Dieser Bereich wird somit totaldekontaminiert und kann anschliessend aus dem KbS gelöscht werden.

Grundwasserüberwachung	Es finden Bauarbeiten in belastetem Untergrund statt und es erfolgt eine Wasserhaltung innerhalb des Baugrubenabschlusses.
Bewertung	_ Bauarbeiten in belasteten Standorten können Schadstoffe freisetzen und das Grundwasserregime lokal beeinflussen. Das Grundwasser ist deshalb zu überwachen (Schadstoffe, Wasserstände). _ Das Pumpwasser aus der Wasserhaltung kann belastet sein und muss allenfalls vorbehandelt werden.
Altlastenrechtlicher Zustand nach Bauausführung	Das Bauvorhaben tangiert zwei belastete Standorte. Gemäss Art. 3 AltIV dürfen belastete Standorte durch die Erstellung oder Änderung von Bauten und Anlagen nur verändert werden, wenn a. sie nicht sanierungsbedürftig sind und durch das Vorhaben nicht sanierungsbedürftig werden; oder b. ihre spätere Sanierung durch das Vorhaben nicht wesentlich erschwert wird oder sie, soweit sie durch das Vorhaben verändert werden, gleichzeitig saniert werden.
Bewertung	_ Im Ist-Zustand besteht kein Sanierungs- oder Überwachungsbedarf. _ Durch das Bauvorhaben wird ein grosser Teil des belasteten Materials vom Standort entfernt. Das Entstehen eines Sanierungs- oder Überwachungsbedarfs durch das Vorhaben kann ausgeschlossen werden. _ Art. 3 AltIV wird erfüllt.
Massnahmen	_ In der weiteren Planung soll mit zusätzlichen Grundwasserbeprobungen sichergestellt werden, dass die beschriebene Grundwasserbelastung dem heutigen Zustand entspricht. _ Das Grundwasser ist während der Bauphase zu überwachen. Umfang, Periodizität und Dauer der Messungen werden in einem Überwachungskonzept festgelegt. _ Das Pumpwasser aus der Wasserhaltung ist zu überwachen und bei Bedarf vor der Einleitung vorzubehandeln.

Die weiteren altlasten- und abfallrechtlichen Abklärungen erfolgen in Abstimmung mit dem AFU.

17.5 Beurteilung

Das Bauvorhaben tangiert zwei im KbS eingetragene, weder sanierungs- noch überwachungsbedürftige belastete Standorte. Durch die Aushubarbeiten wird ein grosser Teil des belasteten Materials vom Areal entfernt. Dadurch verbessert sich die Situation gegenüber dem Ist-Zustand deutlich. Hinsichtlich Altlasten kann das Bauvorhaben als zulässig beurteilt werden.

18. Abfälle, Materialbewirtschaftung

18.1 Grundlagen

Anforderungen VVEA

Verwertung und Entsorgung von Bauabfällen richten sich nach den Anforderungen der Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA), dem Modul "Bauabfälle" der Vollzugshilfe VVEA sowie den ZUDK-Merkblättern "Umgang mit Boden" und "Entsorgung von Aushub".

Art. 19 VVEA

Gemäss Art. 19 Abs. 1 VVEA ist unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial möglichst vollständig zu verwerten, als Baustoff auf Baustellen, als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen oder für die Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen (Verwertungspflicht).

Schadstoffermittlung

Rückbaumaterialien müssen bei Um- und Rückbauvorhaben an allen Gebäuden und Infrastrukturbauten, welche vor 1990 errichtet wurden, auf Bauschadstoffe (materialbedingte Schadstoffe wie Asbest, PCB in Fugendichtungen und Farben vor 1976, PAK in Teeranwendungen etc.) untersucht werden; Umfang und Durchführung der Untersuchungen richten sich nach den Vorgaben des Moduls "Bauabfälle" der Vollzugshilfe VVEA.

18.2 Ist-/Ausgangszustand

18.2.1 Durchgeführte Untersuchungen

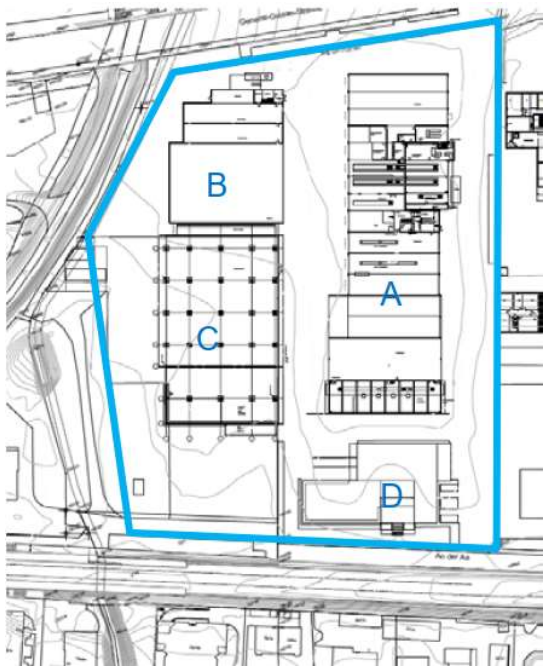
Es wurden bisher die folgenden abfallrelevanten Untersuchungen durchgeführt:

- _ Baugrunduntersuchung (Emch+Berger, 1974): 3 Baggersondagen
- _ Baugrunduntersuchung (Jäckli Geologie, 2014): 5 Kernbohrungen
- _ Historische Untersuchung (Ecosens AG, 2014)
- _ Technische Untersuchung (Ecosens AG, 2015): 13 Rammkernsondierungen, Probenahme Betonplatten
- _ Untersuchung Gebäudeschadstoffe (Ecosens AG, 2014)

18.2.2 Belastung Bausubstanz

Gebäudeschadstoffe

Folgende Abbildung zeigt das untersuchte Areal mit den Bestandesbauten [12]:



- A: teilweise unterkellerte Shedhalle, 1953 erbaut. Werkstätten der ZVB. 1999 Anbau auf der Ostseite.
- B: nicht unterkellerte, 1978 erbaute Halle ("Halle 78"), kleiner Werkstattbereich, Waschanlage, Serviceraum Einstellhalle.
- C: Unterstand für Fahrzeuge Ende der 1980er-Jahre erbaut.
- D: Verwaltungsgebäude, unterkellert, EG, 6 OG. Im EG Rettungsdienst Zug (RDZ). In den OG Büroräumlichkeiten, 1999 umfassend saniert.

Abbildung 17: Untersuchtes Areal (blau) mit Bestandesbauten [12]

Der Gebäudecheck 2014 [12] ergab folgende positive Befunde oder Verdachtsmomente bezüglich Asbest:

Gebäude	Lage	Art	Ausmass
A	Sheddach	Wellplatten, asbesthaltig	2'500 m ²
A	EG	bituminöse Fugen, asbesthaltig	300 m'
A	EG	Kabelkanal, Asbestzement	> 10 m'
A	UG, Pneulager	Bitumenanstrich Rohrleitung, asbesthaltig	min. 2 Vorkommen
B	EG, OG, Treppenhaus	Fliesenkleber, asbesthaltig	30 m ²
B	EG, OG, Eingang, Treppenhaus	Fensterkitt an Türe und Fenster, asbesthaltig	3 m ²
B	EG, Heizung	Dichtung, Isolation an Kaminrohr, asbesthaltig	3 Teile
D	UG, Korridor	PVC-Platten, asbesthaltig	30 m ²
D	UG, Treppenhaus	PVC-Platten, asbesthaltig	40 m ²
A, B	Dach	Dachabdichtung, Verdacht auf Asbest	3'000 m ²
B	EG, Heizung	Isolation, Dichtung an Boiler, Verdacht auf Asbest	1 Stk.

Nicht untersuchte Materialien

Beim Gebäudecheck nicht untersucht wurden insbesondere:

- Asbest in Verputzen
- alle übrigen potenziell vorkommenden Schadstoffe wie PCB, Chlorparaffine, PAK, Lösungsmittel
- Asphaltbeläge in Aussenbereichen

Nutzungsbedingte Belastungen

Im Rahmen der Technischen Untersuchung [10] wurden exemplarisch drei Proben der Bodenplatten auf KW untersucht. Diese ergaben Gehalte Kat. T bis S (> 5'000 mg/kg KW). Die Menge an belastetem Beton wurde auf ca. 400 m³ geschätzt (Bereiche mit belasteter Bausubstanz siehe **Anhang 18-1**).

18.2.3 Belastung Untergrund

Die Belastungen im Untergrund werden in Kapitel 17.2.5 dargestellt (Bereiche mit belastetem Erdreich siehe **Anhang 18-2**).

18.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Die Sammlung und Entsorgung von Abfällen in der Betriebsphase fügt sich in das bestehende, gut etablierte betriebliche Entsorgungssystem der ZVB ein. Die Entsorgung von Industrieabfall/Sperrgut, Hauskehricht und zahlreichen Separatabfällen (Altpapier, Karton, Altglas, Altmetall, PET, Grünabfall, Elektrogeräte etc.) erfolgt über den zentralen Entsorgungsbereich im 1. UG des Neubaus HSP ZVB.

Massnahmen

_ Die Neubauten werden in das bestehende Abfallentsorgungssystem integriert.

18.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Aushubmaterial

Während der Bauarbeiten ist mit grossen Mengen sowohl an unverschmutztem als auch an verschmutztem Aushubmaterial zu rechnen (vgl. Kapitel 17 "Altlasten"). Unverschmutztes, sandig-kiesiges Material aus den Kofferungen kann vor Ort verwertet werden. Feinkörniges Material innerhalb der künstlichen Auffüllungen kann im trockenen Zustand allenfalls als Hinterfüllungsmaterial wiederverwendet werden, wobei der Bedarf aufgrund der Bauweise mit Schlitzwänden klein ist. Das übrige unverschmutzte Material muss abgeführt und extern verwertet werden.

Bereich	Material	Klassierung	Kubatur [m ³ fest]	Entsorgungsweg
ganzes Areal	Koffierung	U	einige 1'000	Verwertung vor Ort
ganzes Areal	Aushub feinkörnig	U	einige 1'000	evtl. Verwertung vor Ort
ganzes Areal	Aushub feinkörnig	U	ca. 100'000	Verfüllung Kiesgrube

Belastete Aushubmaterialien (KW-belastetes Material, bauschutthaltige künstliche Auffüllungen) müssen der gesetzeskonformen Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden. Die gesamthaft auf dem Areal vorhandenen Mengen werden in [10] wie folgt geschätzt. Davon dürfte durch das Bauvorhaben ein Grossteil entfernt werden.

Bereich	Belastung	Klassierung	Kubatur [m ³ fest]	Entsorgungsweg
Werkstatt West	k.A., KW	T	1'200	Verwertung, Deponie Typ B
Werkstatt Ost	k.A., KW	T	4'500	Verwertung, Deponie Typ B
Heizöltank mit Unfall	k.A., KW	T-B	1'000	Verwertung, Deponie Typ B
Alte Tankstelle mit Dieseltanks und Dieseltank Südwest	k.A., KW	T	1'750	Verwertung, Deponie Typ B
Kläranlage (ARA)	k.A., KW	T	8'000	Verwertung, Deponie Typ B
übrige Aussenbereiche	k.A., KW	T	13'500	Verwertung, Deponie Typ B

Rückbaumaterialien

Im Projektperimeter sind Gebäude und Verkehrsflächen vorhanden, welche rückgebaut werden. In den Gebäuden wurden asbesthaltige Bauteile gefunden. Weitere Verdachtsmomente wurden bisher nicht untersucht. Schadstoffhaltige Materialien müssen vor dem Rückbau fachgerecht ausgebaut und entsorgt werden. Die übrigen Rückbaumaterialien werden gemäss den Vorgaben der VVEA verwertet. Weitergehende Angaben zur Entsorgung der anfallenden Abfälle einschliesslich des Entsorgungskonzeptes nach VVEA erfolgen im Rahmen der Baugesuche.

Wiederverwendung von Materialien	Bezüglich einer allfälligen Wiederverwendung von Materialien wird geprüft, ob einzelne Materialien für die Erstellung der Provisorien auf dem Gaswerkareal eingesetzt werden können. Das Entsorgungskonzept wird aufzeigen, welche Baumaterialien in welchen Kreislaufprozess eingebunden werden können.
Einsatz von Recyclingbaustoffen	Mit dem Ziel, die Gebäude C und D im Standard Minergie-P-Eco zu erstellen, ist der Einsatz von Recyclingmaterial an geeigneten Stellen vorgesehen.
Massnahmen	_ Ergänzende Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe in allen Gebäuden (bisher nicht untersuchte Bauteile und Schadstoffe) sowie Untersuchung der Beläge und Bodenplatten (Durchführung gemäss Modul "Bauabfälle" der Vollzugshilfe VVEA) _ Bestandesaufnahme der verbauten Materialien vor dem Rückbau in Bezug auf die Wiederverwendung _ Soweit möglich Einsatz von Recyclingbaustoffen sowie ökologischen, schadstoffarmen und kreislauffähigen Materialien _ Ergänzende Untersuchung des verschmutzten Untergrundes im Hinblick auf die Triage und Verwertung bzw. Entsorgung _ Aushubmaterial sowie weitere Bauabfälle wie Ausbauasphalt, Strassenaufbruch, Betonabbruch, brennbares Material oder Bausperrgut sind auf der Baustelle zu trennen und der geeigneten Verwertung bzw. Entsorgung zuzuführen. _ Die Rückbauarbeiten werden durch eine Fachperson Gebäudeschadstoffe begleitet. _ In Bereichen mit Belastungsverdacht werden die Aushubarbeiten durch eine Fachperson Altlasten begleitet. _ Mit den einzelnen Baugesuchen resp. spätestens vor Baubeginn werden der Stadt Zug die Entsorgungskonzepte gemäss Art. 16 Abs. 1 VVEA eingereicht.

18.5 Beurteilung

Bei den Bauvorhaben fallen grosse Mengen an Rückbau- und Aushubmaterial an. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen können diese der korrekten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden.

19. Naturschutz

19.1 Ist-/Ausgangszustand

Schutzgebiete, Naturobjekte	Die vorhandenen Natur- und Landschaftsschutzkarten verzeichnen im Projektperimeter und in dessen Umgebung keine Gebiete oder Objekte, die unter Naturschutz stehen.
Schleifendamm	Kernelement des Areals aus naturschützerischer Sicht ist das Gebiet Schleife. Das Gebiet erstreckt sich entlang eines stillgelegten Bahntrassees auf einem Damm und wird streckenweise von einem kleinen Bach begleitet. Es weist magere Wiesen, Hecken, Feldgehölze, Bachufergehölze und Hochstaudenfluren auf. Der ehemalige Bahndamm zeichnet sich durch seine hohe Struktur- und Artenvielfalt sowie seine Bedeutung für die übergeordnete Vernetzung aus.
Baumkataster	Der Baumkataster Zug weist im Projektperimeter im Bereich des Schleifendamms vier Bäume unbestimmter Art aus.
Fledermausquartiere	Südlich und östlich des Projektperimeters sind einzelne Gebäude mit bekannten Fledermausquartieren erfasst.

19.2 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Freiraumplan	Für das Richtprojekt besteht ein Freiraumplan [1]. Mit der Schaffung eines Quartierfreiraums wird die Freiraumqualität erhöht und mit der ökologischen Aufwertung des Siehbachs werden neue, naturnahe Flächen geschaffen. Anhang 19-1 zeigt die geplanten Aufwertungs- und Ausgleichsflächen.
Magerwiesen	Entlang des Schleifendamms und des Fusswegs beim Bahndamm werden ökologisch wertvolle Magerwiesen angelegt. Die halbtrockene Wiesengesellschaft besteht aus heimischen Wildblumen und Gräserarten, welche eine Vergrösserung des Lebensraums Schleifendamm ermöglichen.
Siehbach	Der offengelegte und renaturierte Siehbach (siehe Kapitel 14.3) fügt sich als abwechslungsreicher Lebensraum in das ökologische Ensemble ein. Viele Tierarten brauchen die Übergänge zwischen nassen und trockenen Bereichen.
Dachflächen	Die Dachflächen werden weitgehend begrünt und teilweise mit PV-Anlagen ausgestattet. Es werden sowohl extensive als auch intensive Begrünungen angelegt (vgl. Abbildung 18 und Anhang 15-1). Beim Neubau HSP ZVB ist die Dachfläche zwischen den Bürotrakten mit einer Blumenwiese intensiv begrünt. Strukturierte und artenreiche Pflanzungen mit trockenheitsresistenten, heimischen Gräsern, Wild- und Blütenstauden prägen die Dachflächen. Planung und Ausführung richten sich nach der SIA-Norm 312 <i>"Begrünung von Dächern"</i> und dem <i>Merkblatt zur extensiven Flachdachbegrünung</i> der Stadt Zug.



Abbildung 18: Dachgestaltung [1]

Kleinstrukturen

Kleinstrukturen wie Hochstaudenfluren, Totholz, Sandlinsen und Steinhäufen fördern die Vielfalt der Lebensräume. Auf den Flachdächern und im Bachraum kann die Fauna mit wenigen Massnahmen ideal gefördert werden. Beliebte Saumbiotopie sind Uferbereiche, Wiesenbrachen, Wurzelstöcke und Krautsäume.

Bäume, Stauden, Sträucher

Auf den nicht unterkellerten Flächen sind Bäume, Stauden und Sträucher in grosser Zahl vorgesehen. Die linearen Baumpflanzungen an der General-Guisan-Strasse und entlang des 3. Gleises SBB werden durch die Bäume auf dem Schleifendamm ergänzt. Die Bäume spenden Schatten und entziehen der näheren Umgebung Hitze durch die Verdunstung.

Im Bereich von Untergeschossen muss für Baumpflanzungen eine durchwurzelbare Substratschicht von mindestens 1.5 m Tiefe gewährleistet sein. Beim grosskronigen Baum auf dem Quartierplatz ist eine Aussparung in der Tiefgarage vorzusehen.

Ökologischer Ausgleich

Der Anteil der ökologischen Ausgleichsflächen (unversiegelte Flächen, Dachbegrünung) an der gesamten Arealfläche beträgt rund 56%.

	Fläche [m ²]	Anteil in %
Unversiegelte Flächen/Magerwiesen/Bachlauf	8'372	25.0%
_ davon Gewässerraum	1'754	5.2%
Versiegelte Flächen/Belag	12'066	36.1%
Dachbegrünung extensiv mit PV-Modulen (aufgeständert)	8'457	25.3%
Dachbegrünung extensiv, partiell mit Aufenthaltsflächen	1'109	3.3%
Dachbegrünung intensiv	763	2.3%
Dachflächen Kiesschüttung	818	2.4%
Horizontale Verglasung/sonstige Eindeckung	557	1.7%
Sonstige Dachflächen (Dachrand, Nebenbauten)	1'310	3.9%
Total	33'452	100.0%
<i>Anteil Dachbegrünung an Dachfläche gesamt (13'014 m²)</i>	<i>10'329</i>	<i>79.4%</i>
<i>Anteil ökologischer Ausgleich an BBP-Perimeter*</i>	<i>18'701</i>	<i>55.9%</i>

* unversiegelte Flächen, Dachbegrünung

Tabelle 15: Flächenbilanz Areal an der Aa II

Aufwertungs- und Pflegekonzept	Die fachgerechte und nachhaltige Pflege der ökologischen Flächen wird in einem Aufwertungs- und Pflegekonzept im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens aufgezeigt.
Vogelschlag	Bei der Planung der Neubauten sind Massnahmen zu treffen, mit denen sich Vogelkollisionen vermeiden lassen. Die Fassaden sind so zu gestalten, dass sie von Vögeln als Hindernisse wahrgenommen werden. Dies geschieht durch die Wahl geeigneter Gläser (Aussenreflexionsgrad max. 15%) sowie kontrastreiche Markierungen an der Anflugseite (z.B. Streifen oder Punktraster).
Massnahmen	_ Die Hauptdächer, die nicht als begehbbare Dachterrassen genutzt oder mit PV-Anlagen versehen werden, sind extensiv zu begrünen. _ Die im Bebauungsplan bezeichnete ökologische Fläche ist naturnah zu gestalten. _ Für die Begrünung sind standortgerechte Pflanzen zu verwenden. Rasen- und Wiesenflächen sind als artenreiche Vegetationsflächen zu erstellen und zu unterhalten. _ Mit dem Baugesuch für die Gebäude C und D wird ein Aufwertungs- und Pflegekonzept vorgelegt. _ Bei der Planung der Fassaden sind die Empfehlungen der Vogelwarte Sempach (Broschüre "<i>Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht</i>") zu berücksichtigen.

19.3 Beurteilung

Mit der Aufwertung des Schleifendamms und dem offengelegten Siehbach entsteht ein grösserer zusammenhängender, ökologischer Raum. Der neue Gewässerraum wird naturnah gestaltet und der Schleifendamm selbst ökologisch aufgewertet. Das Areal weist trotz der baulichen Dichte grosszügige zusammenhängende Grünflächen auf. Hinzu kommen umfangreiche Dachbegrünungen. Damit leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zum innerstädtischen ökologischen Ausgleich und zur Verbesserung des Stadtklimas.

20. Stadtraum, Landschaft (inkl. Erholung), Ortsbild

20.1 Ist-/Ausgangszustand

Das heutige Areal An der Aa ist historisch als Dienstleistungszentrum für den öffentlichen Verkehr und die Abwasserreinigung entstanden und gewachsen. In seiner heutigen Form ist es unternutzt. Der kantonale Richtplan sieht für das Areal verdichtetes Bauen sowie hohe Ansprüche an die städtebauliche Qualität vor.

20.2 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Städtebauliche Einordnung

Die zeitgemässen Neubauten und die Arealgestaltung ordnen sich gut ins Stadtgefüge ein und führen zu einer städtebaulichen Aufwertung des Quartiers. Mit der baulichen Verdichtung im nördlichen Arealteil wird der Forderung nach haushälterischer Nutzung des Bodens entsprochen. Das Areal wird für die Bevölkerung geöffnet, mit einem Fussweg durch das Gelände wird die Achse für den Langsamverkehr zwischen dem Bahnhof und dem Stierenmarkt ergänzt. Durch die ökologische Aufwertung des ehemaligen Bahndamms (Schleifendamm) und den geöffneten Siehbach entsteht ein attraktiver, naturnaher Übergangsbereich zur Nachbarschaft.

Stadträumliche Vernetzung

Durch die Öffnung des Areals entstehen neue und attraktive Fuss- und Radwege, welche die einzelnen Überbauungen optimal miteinander verbinden. Das Areal verknüpft übergeordnete Wegnetze. Der neue Nord-Süd-Fuss- und Radweg entlang des geöffneten Siebachs verbindet die General-Guisan-Strasse mit der S-Bahn-Haltestelle Zug Schutzensel. Ein neuer zentraler Fussweg verbindet als attraktive innere Achse in Ost-West-Richtung den Bahnhof Zug mit dem Stierenmarktareal. Die Fuss- und Radwegverbindungen werden mit einer Langsamverkehrsachse entlang der Bahnlinie (Zürich–Luzern) komplettiert.

Freiraum / Erholung

Das Richtprojekt sieht Frei- und Spielflächen im Umfang von 5'762 m² bzw. rund 17% der anzurechnenden Landfläche von 34'647 m² vor. Weiter geplant ist ein zusammenhängender Quartierfreiraum von 1'959 m² Fläche (6%). Der Gewässerraum des Siebachs umfasst eine Fläche von 1'754 m² (5%). Das Angebot umfasst begrünte Aufenthaltsflächen, einen gemeinschaftlich nutzbaren Quartierplatz, ökologisch wertvoll gestaltete Grünflächen sowie naturnah gestaltete Übergangsbereiche zwischen den Gebäuden, zum Fuss- und Radweg und zum offengelegten Siebach. Die wesentlichen Elemente der Freiraumgestaltung sind:

- Platzabfolge mit unterschiedlich gestalteten und begrünten Aufenthaltsflächen, welche als Treffpunkte und Aufenthaltsräume dienen
- Gemeinschaftlich nutzbarer Quartierplatz im Arealinneren mit Sitzgelegenheiten sowie Begrünung und Beschattung
- ökologisch wertvoll gestaltete Grünflächen
- ein gut und naturnah gestalteter Übergang zum offengelegten Siebach in Kombination mit dem begrünten, baumbestandenem Schleifendamm
- ein grüner, mit schattenspendenden Bäumen bepflanzter Übergangsbereich vom Vorplatz des Gebäudes D zum Fuss- und Radweg entlang der SBB-Gleise
- die Pflanzung von standortgerechten, in der Regel einheimischen Bäumen und Hecken.

Bericht der Stadtbildkommission Die Stadtbildkommission (SBK) hat das zugrundeliegende Richtprojekt mehrfach beurteilt. In der abschliessenden Beurteilung (Kommissionsbericht Nr. 5 vom 2. September 2020) würdigt die SBK die stimmige Gesamtwirkung des Projekts. Die städtebaulichen Qualitäten des Richtprojekts werden positiv beurteilt. Die Höhenstaffelung der Gebäude von der General-Guisan-Strasse bis zu den Bahngleisen führt zu einer stimmigen Gesamtwirkung und Einbettung in den Stadtkörper. Die unterschiedlichen Gebäudehöhen entlang der General-Guisan-Strasse überzeugen in ihrer Abfolge und Wirkung im Stadtbild.

Massnahmen

- _ Der Bebauungsplan An der Aa II sichert die städtebaulichen, architektonischen und freiräumlichen Qualitäten des aus dem Wettbewerbsverfahren ermittelten Siegerprojekts.
- _ Bauten und Anlagen sind sowohl für sich als auch im Gesamtzusammenhang besonders gut zu gestalten. Sie haben die wesentlichen Vorzüge gemäss § 32 Abs. 2 PBG zu erfüllen.

20.3 Beurteilung

Die zeitgemässen Neubauten und die Arealgestaltung ordnen sich gut ins Stadtgefüge ein und führen zu einer städtebaulichen Aufwertung des Quartiers. Das Projekt erfüllt die Forderung nach baulicher Verdichtung bei hoher städtebaulicher Qualität.

21. Kulturdenkmäler, Archäologie

21.1 Grundlagen

- _ Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS)
- _ Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)
- _ Verzeichnis der geschützten Denkmäler / Inventar der schützenswerten Denkmäler des Kantons Zug (ZugMap.ch)
- _ Kantonaler Richtplan, Richtplankarte, Teilkarte S. 7.3: Archäologische Fundstätten
- _ Zonenplan Stadt Zug: Archäologische Fundstätten

21.2 Ist-/Ausgangszustand

ISOS Das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS Nr. 5216 Zug) weist das Areal An der Aa als Teil der Umgebungszone XVII ("Gubelstrasse, heterogene Bebauung mit Gewerbe-, Dienstleistungs- und Verwaltungsbauten, vorwiegend 2. H. 20. Jh.") mit dem Erhaltungsziel b (Erhalten wesentlicher Eigenschaften für die Beziehung zu Ortsteilen) aus.

IVS Das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) verzeichnet im Projektperimeter keine Objekte von nationaler, regionaler oder lokaler Bedeutung.

Denkmalschutz Der Projektperimeter weist keine Objekte aus dem "Verzeichnis der geschützten Denkmäler" oder aus dem "Inventar schützenswerter Denkmäler" des Kantons Zug auf (vgl. Abbildung 19).

Archäologische Fundstätten

Gemäss dem kantonalen Richtplan, Teilkarte S 7.3, tangiert der Projektperimeter keine archäologischen Fundstätten. Da in der Umgebung aber archäologische Fundstellen bekannt sind, können bisher unbekannte archäologische Überreste grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.

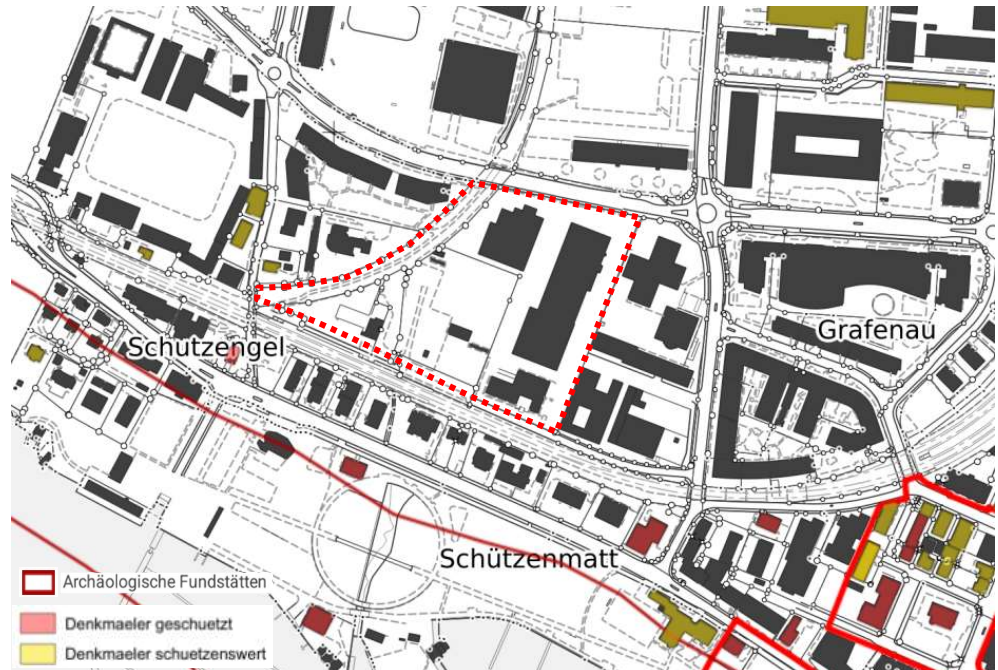


Abbildung 19: Auszug Denkmäler und archäologische Fundstätten Kanton Zug (Quelle: ZugMap.ch)

21.3 Projektauswirkungen in der Bauphase

Massnahmen

_ Falls während der Bauarbeiten unerwartete archäologische Befunde zu Tage treten, ist die Kantonsarchäologie unverzüglich zu informieren. Die Fundstelle darf nicht verändert werden.

21.4 Beurteilung

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf Kulturgüter. Die vorgesehene Massstäblichkeit der Neubauten, deren kubische Gliederung und die differenzierte städtebauliche Setzung der Gebäude ist mit den Vorgaben des ISOS kompatibel. Aktenkundige archäologische Fundstätten sind nicht betroffen. Im Rahmen der Bauausführung ist sicherzustellen, dass allfällige archäologische Funde rechtzeitig erkannt, gemeldet und gesichert werden.

22. Massnahmenübersicht

Die folgende Zusammenstellung fasst die vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt zusammen. Weitere notwendige Umweltabklärungen im Rahmen der Baugesuche sind rot markiert.

Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
Luftreinhaltung / Stadtklima	Für die Busse ist ein Stellplatzmanagementsystem vorgesehen, wodurch kein Parksuchverkehr entsteht.	Betriebsphase
	Umfangreich begrünte Dachflächen (siehe Kapitel 19.2) erhöhen die Verdunstungsleistung und erzeugen einen kühlenden Effekt.	Bauprojekt
	Auswahl von standortgerechten, in der Regel einheimischen Baumarten, die auf die Klimaerwärmung abgestimmt sind.	Bauprojekt / Ausschreibung
	Die Offenlegung des Siehbachs sorgt mit einer schattenspendenden Ufervegetation lokal für einen kühlenden Effekt.	Bauprojekt
	Mit den einzelnen Baugesuchen wird ein Baulogistikkonzept eingereicht, welches Angaben zu folgenden Punkten enthält: _ Bauphasen, Dauer, Arbeitszeiten _ Bauinstallationen, Baustellenerschliessung _ Anzahl Bautransporte und Zeiten, Verkehrsführung, Abstimmung mit angrenzenden Baustellen, Warteräume für Lastwagen, Just-in-time-Anlieferung	Baugesuche
	Die auf der Baustelle eingesetzten dieselbetriebenen Maschinen und Geräte werden mit Partikelfiltersystemen gemäss BAFU-Filterliste ausgerüstet: _ Leistung > 37 kW: alle _ Leistung 18–37 kW: ab Baujahr 2010	Ausschreibung / Bauphase
	Benzinbetriebene Arbeitsgeräte mit 2-Takt- und 4-Takt-Motoren ohne Katalysator sind mit Gerätebenzin nach SN 181 163 zu betreiben.	Ausschreibung / Bauphase
	Staubbekämpfung: _ Bauzufahrt und Verkehrsflächen regelmässig reinigen und wenn nötig befeuchten _ Radwaschanlage bei der Baustellenausfahrt (bei grösseren Aushubarbeiten) _ Bei staubintensiven Arbeiten mit Maschinen und Geräten staubmindernde Massnahmen treffen (z.B. Benetzen, Erfassen, Absaugen, Staubabscheiden) _ Abbruch-/Rückbauobjekte möglichst grossstückig zerlegen und geeignete Staubbindung vorsehen (z.B. Wasserbedüsung oder -vorhang)	Ausschreibung / Bauphase
Strassenverkehrslärm	Für die Bautransporte werden Transportfahrzeuge verlangt, welche der Abgasnorm EURO 6 oder höher entsprechen.	Ausschreibung / Bauphase
	Siehe Kapitel 8.4 (Baulärm)	Ausschreibung / Bauphase
Betriebslärm (inkl. Baulärm)	Die Stützmauern der Zufahrt zur Tiefgarage B sind absorbierend zu verkleiden (mindestens Klasse C).	Baugesuch Gebäude B
	Die Wände (oberhalb von 0.5 m über OK Fahrbahn) sowie die Decken aller drei Tiefgaragenportale sind auf einer Länge von mindestens 10 m absorbierend zu verkleiden (mindestens Klasse C).	Baugesuch Gebäude B und C

Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
	In der Westfassade des Gebäudes B sind keine ungeschützten, offenen Fenster zu lärmempfindlichen Räumen in Wohnungen zulässig. Die Lärmschutzmassnahmen am Gebäude müssen eine Wirkung von mindestens 3 dB(A) aufweisen. Im Rahmen des Baugesuchs ist der Nachweis zur Einhaltung des Planungswertes zu erbringen.	Baugesuch Gebäude B
	Neue Anlageteile wie Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage müssen bei lärmempfindlichen Räumen die Planungswerte nach Anhang 6 LSV einhalten. Mit den jeweiligen Baugesuchen ist der Nachweis zu erbringen, dass die Planungswerte eingehalten werden.	Baugesuche
	Die Tore der ZVB-Werkstatt sind während der besonders lärmigen Arbeiten (Einsatz Nagelhammer, Luftschleifer, Winkelschleifer, Schweisstische, Bohrmaschine) sowie beim Betrieb der Durchfahrtswaschanlage nach Möglichkeit zu schliessen.	Betriebsphase
	Der Hundezwinger wird als eingeschossiges Gebäude mit schallisolierten Boxen erstellt.	Bauprojekt
	Lärmarmer Rückbau (z.B. Entkernung bei geschlossener Gebäudehülle, geschossweise Demontage mit Kleinbagger/Beisszange, Abtransport der Materialien über internen Lift, Hebebühnen oder mit Kran/Mulden)	Ausschreibung / Bauphase
	Alternative Verfahren zum Abbruch nach dem "schlagenden Prinzip" (z.B. Schneiden statt Spitzen, hydraulisches Spalten, hydraulische Schere/Betonbeisser)	Ausschreibung / Bauphase
	Alternativen zum Rammen (z.B. Bohren statt Rammen und Vibrieren)	Ausschreibung / Bauphase
	Zeitbeschränkung für lärmintensive Bauarbeiten (07 bis 12 Uhr und 14 bis 17 Uhr)	Ausschreibung / Bauphase
	Provisorische Abschirmungen (wo möglich)	Ausschreibung / Bauphase
	Orientierung der Lärmbetroffenen	Bauphase
	Anlaufstelle für Baulärmfragen	Bauphase
	Für die Bautransporte werden Transportfahrzeuge verlangt, welche dem anerkannten Stand der Technik entsprechen (EURO 6 oder höher; vgl. "Luftreinhaltung / Stadtklima").	Ausschreibung / Bauphase
Erschütterungen / Körperschall	Erschütterungsarme Bauverfahren (z.B. resonanzfreie bzw. frequenzgesteuerte Vibratoren)	Ausschreibung / Bauphase
	Weitere Massnahmen siehe Kapitel 8.4 (Baulärm)	Ausschreibung / Bauphase
Energie	Mit dem ersten Baugesuch für die Gebäude C und D bzw. A und B ist ein Konzept vorzulegen, mit dem eine nachhaltige und effiziente Energieversorgung nachgewiesen wird.	Baugesuch Gebäude C und D bzw. A und B
	Geeignete Dach- und Fassadenflächen werden nach Möglichkeit zur Stromproduktion genutzt.	Bauprojekt
Licht	Die Beleuchtungsplanung richtet sich nach der Schweizer Norm SN 586 491 (SIA 491) "Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum" sowie den anwendbaren Vollzugshilfen von Bund und Kanton.	Bauprojekt
	Nicht sicherheitsrelevante oder betriebsnotwendige Beleuchtungen sind ohne Nutzung von 22 bis 06 Uhr auszuschalten.	Betriebsphase
	Mit dem Baugesuch für die Gebäude C und D bzw. A und B ist ein Beleuchtungskonzept vorzulegen, mit dem die normgerechte Beleuchtung der Aussenräume aufgezeigt wird.	Baugesuch Gebäude C und D bzw. A und B

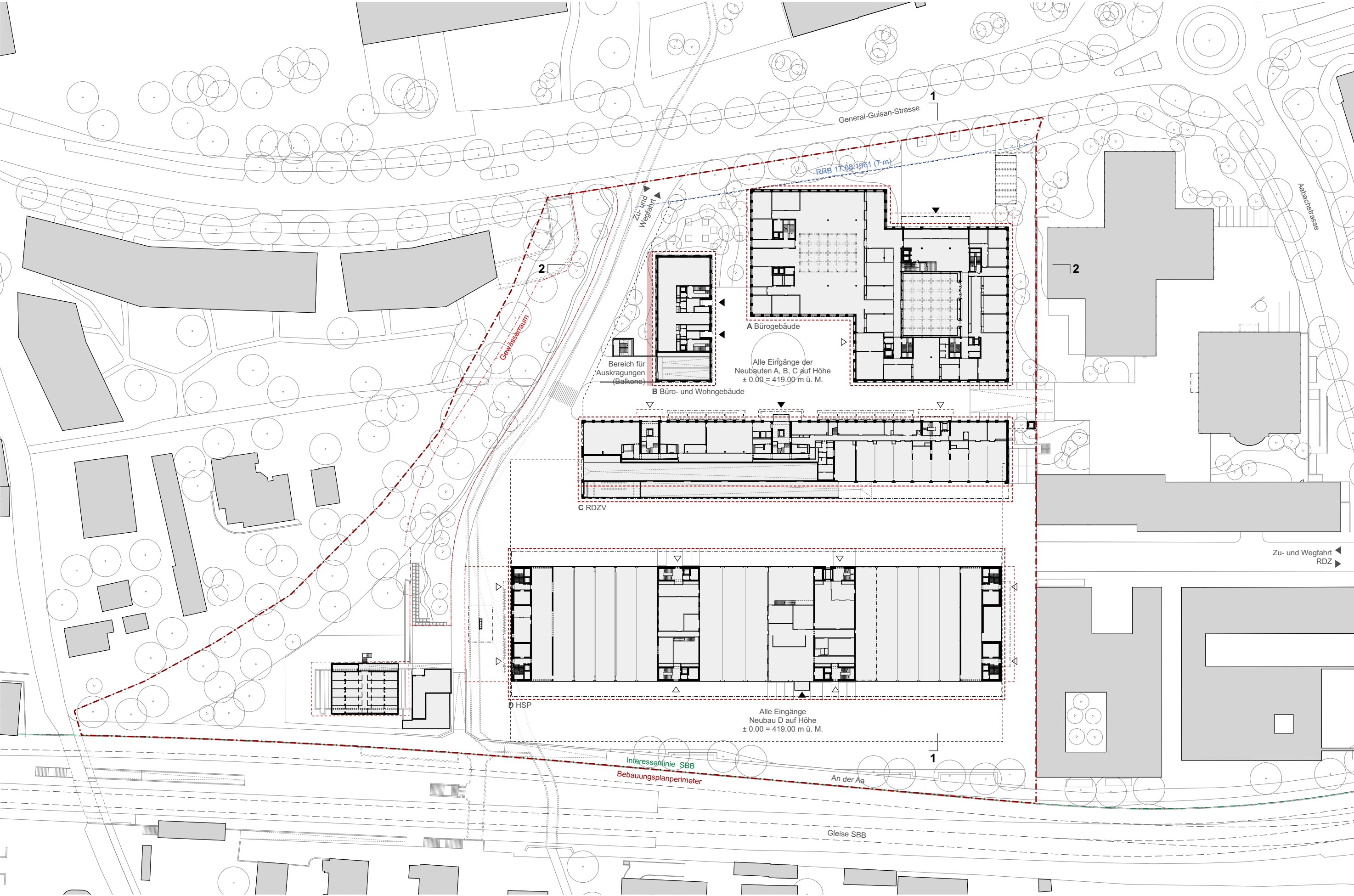
Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
Nichtionisierende Strahlung	Neue Trafostationen werden räumlich so angeordnet und ausgerüstet, dass sie den Anforderungen der NISV entsprechen.	Bauprojekt
Grundwasser	Siehe Kapitel 15.4 (Baustellenentwässerung)	Ausschreibung / Bauphase
Oberflächengewässer, aquatische Ökosysteme	Der offengelegte Bachabschnitt des Siehbachs wird naturnah gestaltet, sodass möglichst wertvolle Lebensräume für Fische und andere Wassertiere entstehen.	Bauprojekt
	Eine Fischtreppe am südlichen Ende des offengelegten Siehbachs (zwischen Bach und Kanal) stellt die Fischgängigkeit des Bachabschnitts wieder her.	Bauprojekt
	Die kantonale Fischereiverwaltung wird bei der weiteren Planung des Bachlaufs und der Fischtreppe frühzeitig miteinbezogen.	Bauprojekt
	Die Bauarbeiten im und am Gewässer sind ausserhalb der Schonzeiten der Fische (Oktober bis Ende April) in den Monaten Mai bis September zu planen und auszuführen.	Ausschreibung / Bauphase
	Weitere Massnahmen siehe Kapitel 15.4 (Baustellenentwässerung)	Ausschreibung / Bauphase
Abwasser / Entwässerung	Die Bauten im Projektperimeter werden im Trennsystem entwässert. Mit einem ersten Bauvorhaben sind die erforderlichen Retentionsmassnahmen nachzuweisen.	Baugesuch Gebäude C und D bzw. A und B
	Für die Entwässerung der Baustellen gelten die Vorgaben der SIA-Norm 431:2022 "Entwässerung von Baustellen" bzw. des entsprechenden Merkmals der ZUDK.	Ausschreibung / Bauphase
	Das Baustellenentwässerungskonzept nach SIA 431:2022 wird dem AFU vor Baubeginn zur Genehmigung vorgelegt.	Ausschreibung / vor Baubeginn
Boden	Wird Ober- und Unterboden abgetragen, so sind vorgängig Schadstoffuntersuchungen durchzuführen. Die Verwertung richtet sich nach Art. 18 Abs. 1 VVEA (Verwertungspflicht) bzw. dem Modul "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung" der Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen".	Baugesuche Ausschreibung / Bauphase
	Die Belastungssituation durch invasive Neophyten im Projektperimeter wird vor Baubeginn erneut erhoben.	vor Baubeginn
	Mögliche Bestände invasiver Neophyten werden fachgerecht bekämpft und das anfallende Pflanzen- und Erdmaterial fachgerecht entsorgt.	Bauphase
	Die eingesetzten Maschinen sind vor dem Befahren der Baustelle von jeglichen Pflanzen- und Erdresten zu befreien.	Bauphase
	Während der Bauphase sind offene Böden und Flächen mit lückenhafter Vegetation regelmässig auf Neophyten zu kontrollieren. Aufkommende invasive Neophyten sind zu bekämpfen. Bodendepots und längere Zeit brachliegende Flächen sind so rasch wie möglich zu begrünen.	Bauphase
	Offene Bodenflächen sind nach Bauende rasch zu begrünen. Sie sind, bis sich die Zielvegetation entwickelt hat, regelmässig auf invasive Neophyten zu kontrollieren. Aufkommende invasive Neophyten sind zu bekämpfen und zu entsorgen.	Bauphase
Altlasten	In der weiteren Planung soll mit zusätzlichen Grundwasserbeprobungen sichergestellt werden, dass die beschriebene Grundwasserbelastung dem heutigen Zustand entspricht.	Bauprojekt
	Das Grundwasser ist während der Bauphase zu überwachen. Umfang, Periodizität und Dauer der Messungen werden in einem Überwachungskonzept festgelegt.	Bauphase

Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
Abfälle / Materialbewirtschaftung	Das Pumpwasser aus der Wasserhaltung ist zu überwachen und bei Bedarf vor der Einleitung vorzubehandeln.	Bauphase
	Die Neubauten werden in das bestehende Abfallentsorgungssystem integriert.	Betriebsphase
	Ergänzende Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe in allen Gebäuden (bisher nicht untersuchte Bauteile und Schadstoffe) sowie Untersuchung der Beläge und Bodenplatten (Durchführung gemäss Modul "Bauabfälle" der Vollzugshilfe VVEA)	Bauprojekt / Ausschreibung
	Bestandesaufnahme der verbauten Materialien vor dem Rückbau in Bezug auf die Wiederverwendung	Bauprojekt
	Soweit möglich Einsatz von Recyclingbaustoffen sowie ökologischen, schadstoffarmen und kreislauffähigen Materialien	Bauprojekt / Ausschreibung
	Ergänzende Untersuchung des verschmutzten Untergrundes im Hinblick auf die Triage und Verwertung bzw. Entsorgung	Bauprojekt
	Aushubmaterial sowie weitere Bauabfälle wie Ausbauasphalt, Strassenabbruch, Betonabbruch, brennbares Material oder Bausperrgut sind auf der Baustelle zu trennen und der geeigneten Verwertung bzw. Entsorgung zuzuführen.	Ausschreibung / Bauphase
	Die Rückbauarbeiten werden durch eine Fachperson Gebäudeschadstoffe begleitet.	Bauphase
	In Bereichen mit Belastungsverdacht werden die Aushubarbeiten durch eine Fachperson Altlasten begleitet.	Bauphase
	Mit den einzelnen Baugesuchen resp. spätestens vor Baubeginn werden der Stadt Zug die Entsorgungskonzepte gemäss Art. 16 Abs. 1 VVEA eingereicht.	Baugesuche
Naturschutz	Die Hauptdächer, die nicht als begehbare Dachterrassen genutzt oder mit PV-Anlagen versehen werden, sind extensiv zu begrünen.	Bauprojekt
	Die im Bebauungsplan bezeichnete ökologische Fläche ist naturnah zu gestalten.	Bauprojekt
	Für die Begrünung sind standortgerechte Pflanzen zu verwenden. Rasen- und Wiesenflächen sind als artenreiche Vegetationsflächen zu erstellen und zu unterhalten.	Bauprojekt
	Mit dem Baugesuch für die Gebäude C und D wird ein Aufwertungs- und Pflegekonzept vorgelegt.	Baugesuch Gebäude C und D
	Bei der Planung der Fassaden sind die Empfehlungen der Vogelwarte Sempach (Broschüre "Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht") zu berücksichtigen.	Bauprojekt
Stadtraum, Landschaft (inkl. Erholung), Ortsbild	Der Bebauungsplan An der Aa II sichert die städtebaulichen, architektonischen und freiräumlichen Qualitäten des aus dem Wettbewerbsverfahren ermittelten Siegerprojekts.	Bauprojekt
	Bauten und Anlagen sind sowohl für sich als auch im Gesamtzusammenhang besonders gut zu gestalten. Sie haben die wesentlichen Vorzüge gemäss § 32 Abs. 2 PBG zu erfüllen.	Bauprojekt
Kulturdenkmäler, Archäologie	Falls während der Bauarbeiten unerwartete archäologische Befunde zu Tage treten, ist die Kantonsarchäologie unverzüglich zu informieren. Die Fundstelle darf nicht verändert werden.	Ausschreibung / Bauphase

Anhang

Inhaltsverzeichnis

Anhang 2-1	Übersichtsplan Richtprojekt An der Aa II
Anhang 2-2	Etappierung
Anhang 6-1	Klimakarten Kanton Zug – Hinweiskarte Tag / Nacht
Anhang 15-1	Un- und versiegelte Flächen / Dachgestaltung
Anhang 16-1	Neophytenkarte Kanton Zug
Anhang 16-2	Grünflächen / Neophyten (Begehung am 19.05.2022)
Anhang 17-1	Altlasten-Verdachtsflächen Areal An der Aa II
Anhang 17-2	Situationsplan mit Schadstoffprofilen
Anhang 17-3	Grundwassermessungen
Anhang 18-1	Bereiche belastete Bausubstanz
Anhang 18-2	Bereiche belastetes Erdreich
Anhang 19-1	Stadtökologie

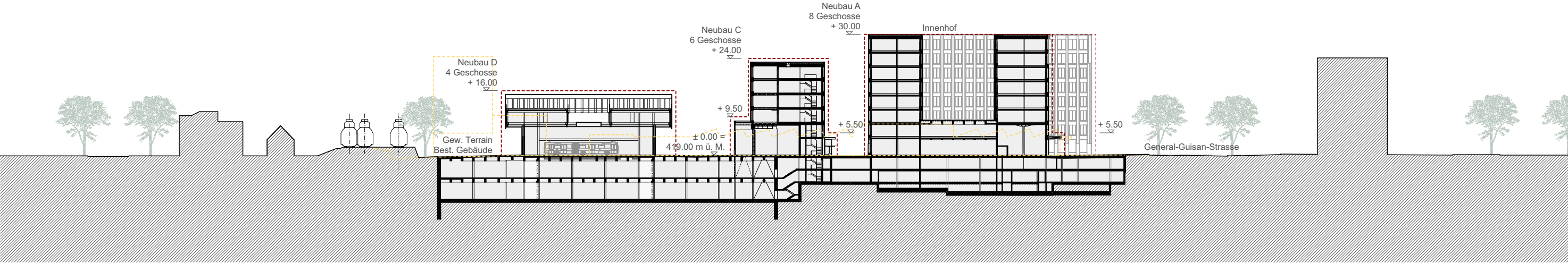
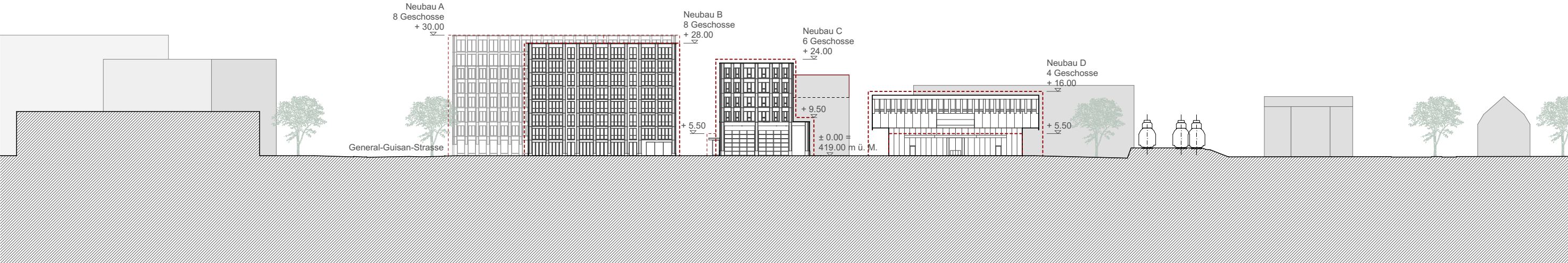


Erdgeschoss mit Umgebung | M 1.1000

- Bebauungsplanperimeter
- Baulinie RRB (7 m)
- Gewässerraum (Spezialbaulinie)
- Interessenlinie SBB
- Mantellinie

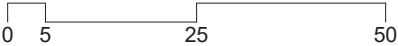


0 5 25 50



Ansicht West & Schnitt 1-1 | M 1.1000

----- Mantellinie
----- Gewachsenes Terrain



Etappierung

- Bebauungsplanperimeter
- Etappierung Gebäude
- Etappierung Umgebung
- Projektierung Gebäude
- Rückbau Gebäude

Etappe 1

Rückbau: ZVB Gebäude Süd, Hundezwinger
Neubau: Gebäude C, D und H
Umgebung: Aussenflächen Gebäude C, D und GVRZ, Schleifedamm mit Siehbach, Zufahrt General-Guisan-Strasse



Etappe 1

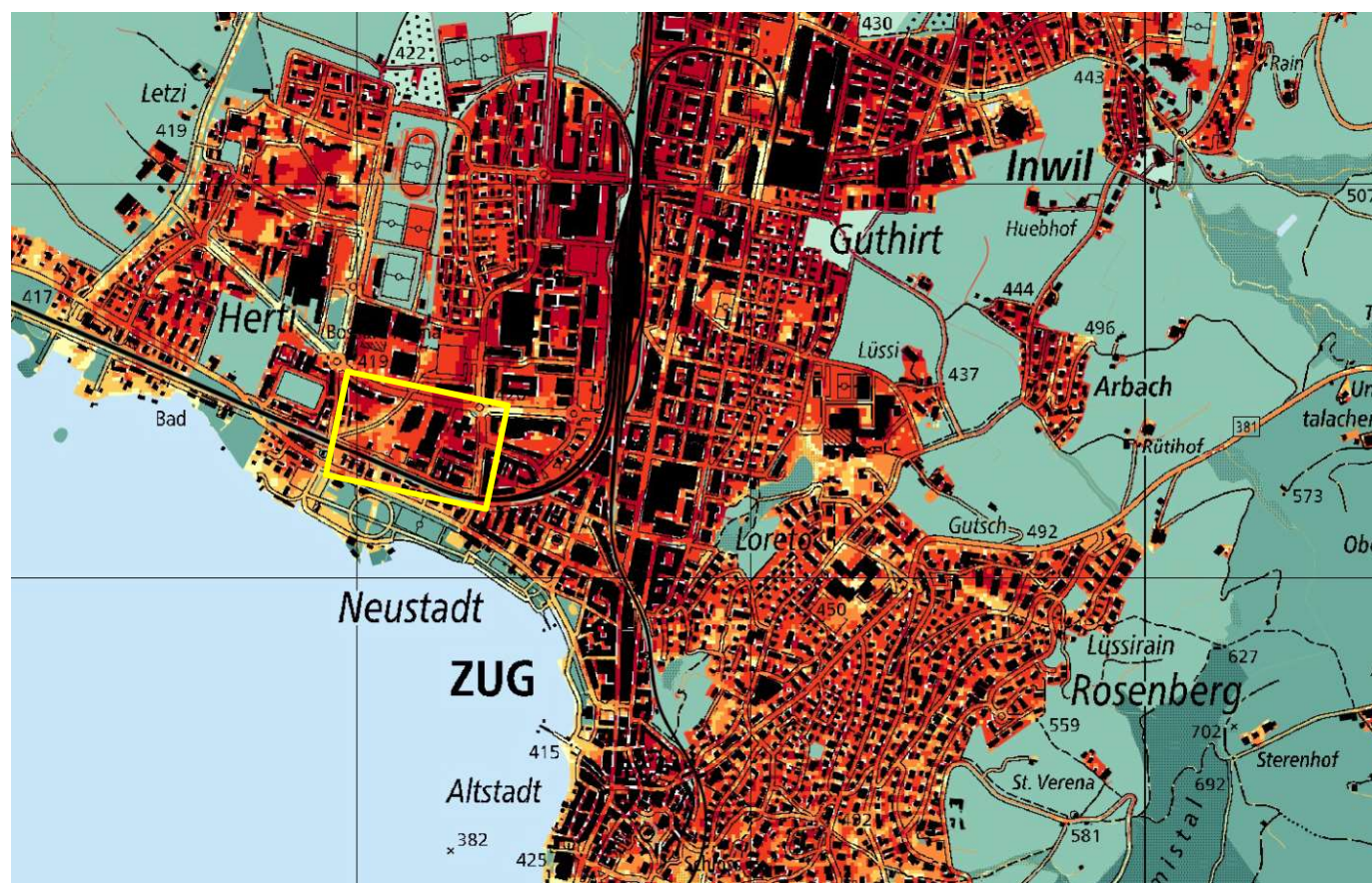
Etappe 2

Rückbau: ZVB Gebäude Nord
Neubau: Gebäude A und B
Umgebung: Aussenflächen Gebäude A/B, Platzgestaltung



Etappe 2

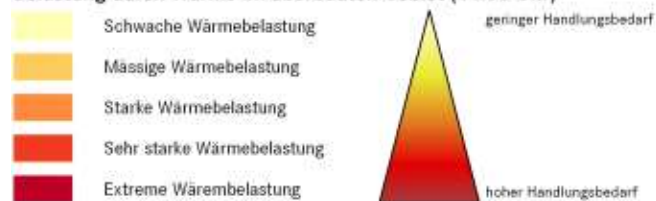
Klimakarten Kanton Zug – Hinweiskarte Tag



Legende:

Situation Tag

Belastung durch Wärme im überbauten Gebiet (14.00 Uhr)

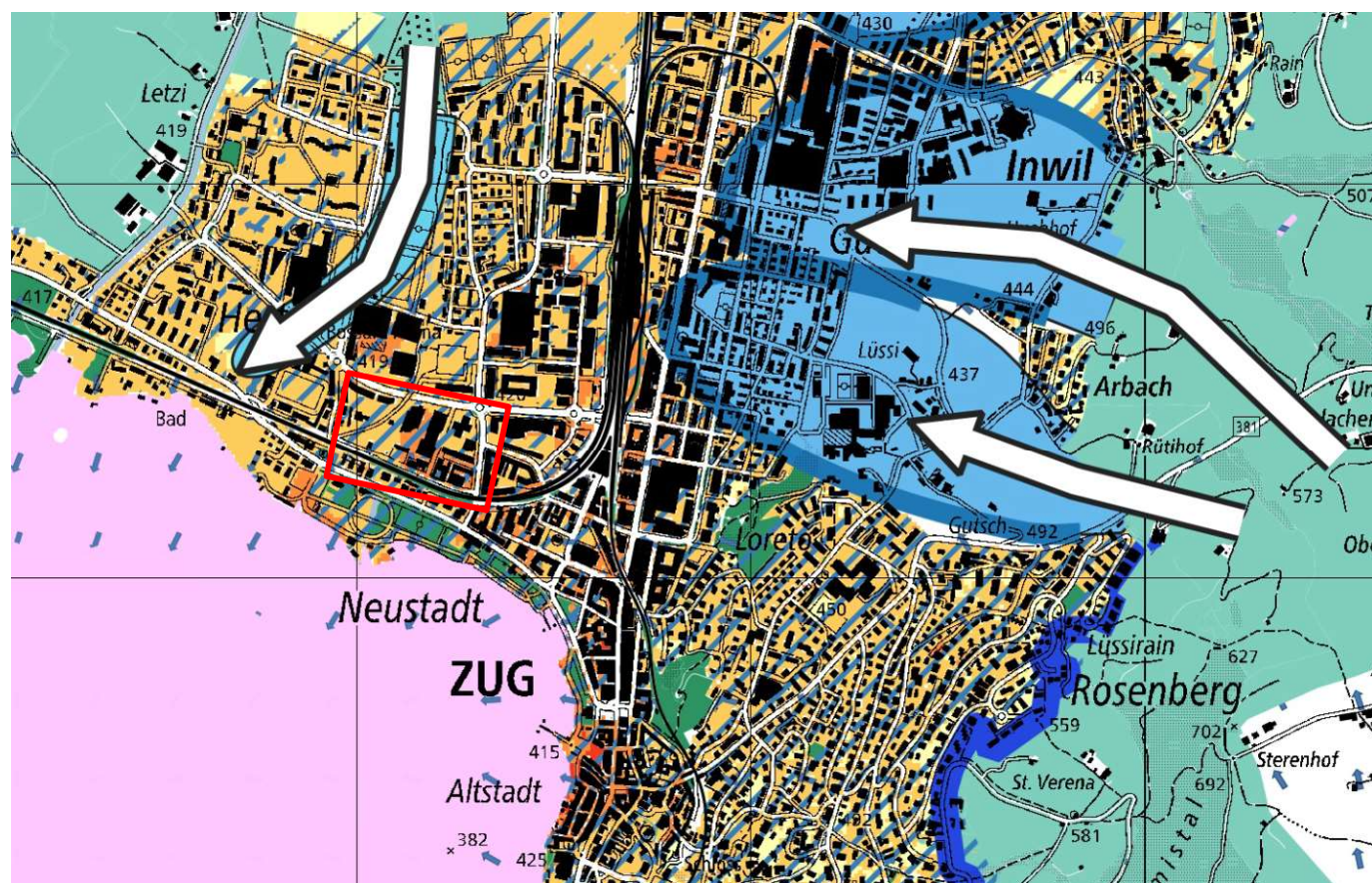


Aufenthaltsqualität der Grün- und Freiflächen (bezogen auf Wärme)



UVB Bebauungsplan An der Aa II

Klimakarten Kanton Zug – Hinweiskarte Nacht



Legende:

Situation Nacht (4:00 Uhr)

Kaltluft im Siedlungsgebiet

-  Kaltluftbahnen (Talab-, Hangab- und Flurwinde)
-  Grosse Kaltluftströme (Talabwind)
-  Leitbahn Talabwind
-  Kontaktsaum Kaltluft - Siedlung (Hangabwind)
-  Siedlungsgebiet, das von der Kaltluft durchströmt ist
-  Windfeld
-  Gebiet, wo die Kaltluft entsteht
-  Grünflächen ausserhalb des Kaltluftsystems mit siedlungsklimatischer Bedeutung

Überwärmung im Siedlungsraum

-  Keine
-  Gering
-  Mässig
-  Hoch

Stehende Gewässer

-  Stehende Gewässer (Wasser als Wärmespeicher bei Wassertemperatur > 20° C)

Un- und versiegelte Flächen

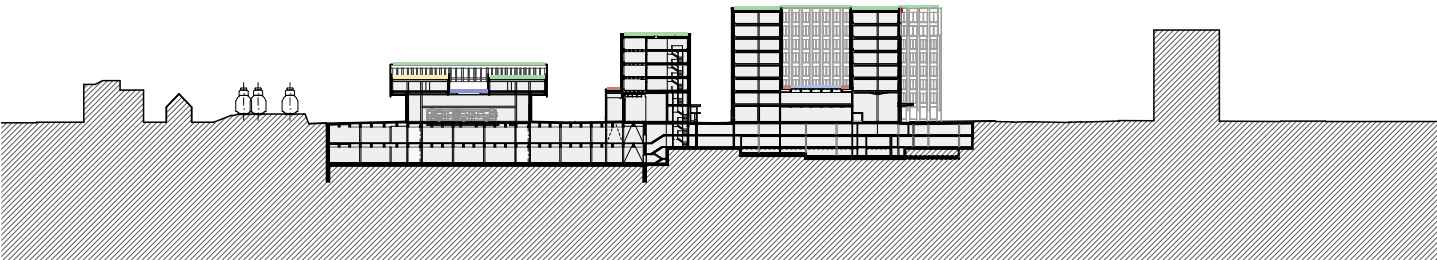
-----	Bebauungsplanperimeter	
■	Unversiegelte Flächen	8'372 m²
■	Versiegelte Flächen	25'080 m²
Grundstücksfläche		33'452 m²



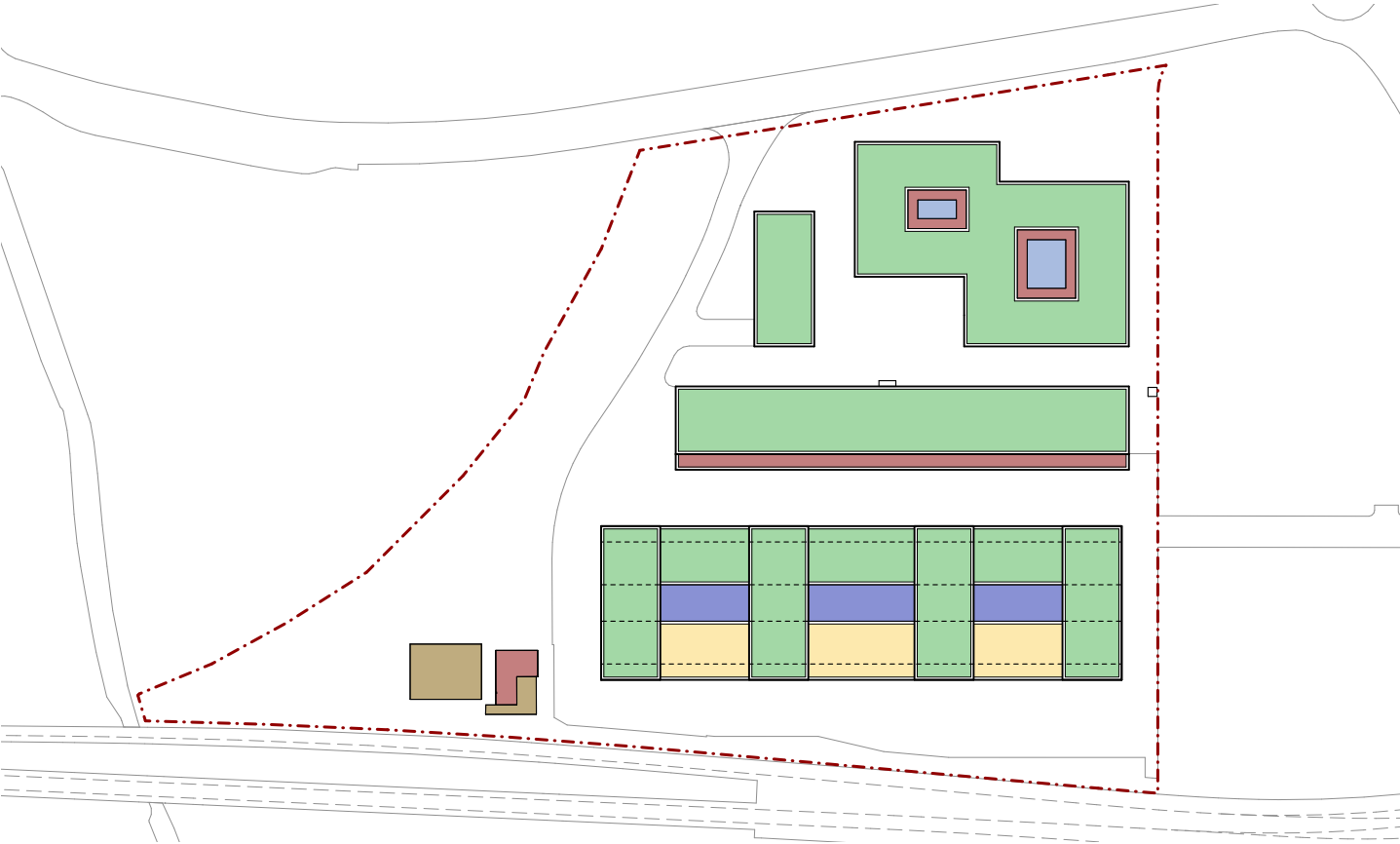
Un- und versiegelte Flächen

Dachgestaltung

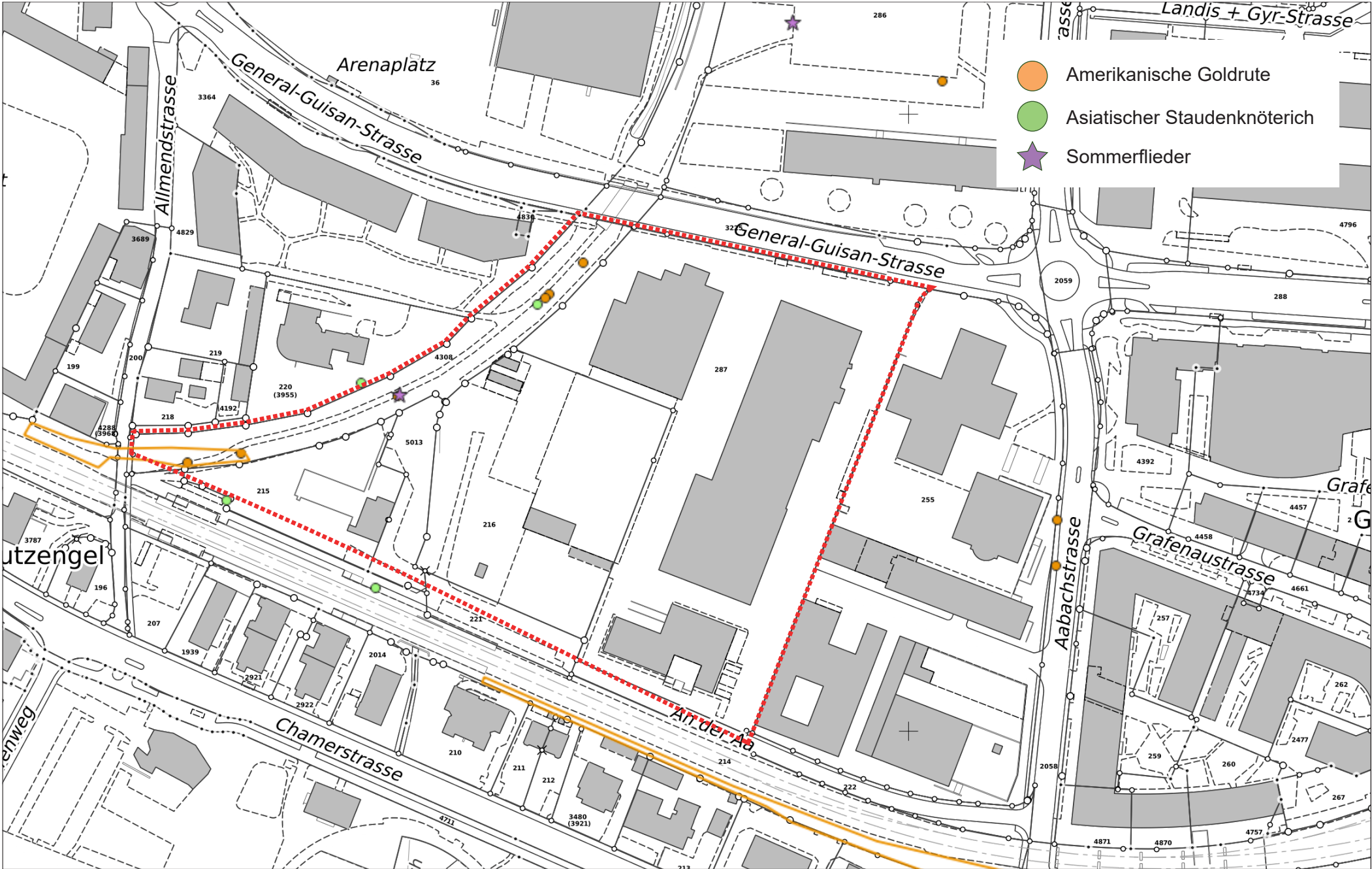
-----	Bebauungsplanperimeter	
■	Extensive Begrünung mit aufgeständerten Photovoltaik-Modulen	65.0 % 8'457 m²
■	Extensive Begrünung, partiell mit Aufenthaltsflächen	8.5 % 1'109 m²
■	Intensive Begrünung	5.9 % 763 m²
■	Kiesschüttung	6.3 % 818 m²
■	Horizontale Verglasung	1.5 % 190 m²
■	Sonstige Eindeckung	2.8 % 367 m²
Sonstige Dachflächen (Dachrand, Nebenbauten)		10.0 % 1'310 m²
Dachfläche gesamt (inkl. Dachrand und Oberlichter)		100.0 % 13'014 m²



Dachgestaltung | Schnitt



Dachgestaltung



UVB Bebauungsplan An der Aa II
Grünflächen / Neophyten (Begehung am 19.05.2022)
Situation 1:2'000



Areal Zugerland
Verkehrsbetriebe AG

Verdachtsflächen ZVB-Areal



Mst.: 1:1000

Datum: 12.05.2014

Auftrags-Nr.: ZUG.3019

Datum rev.:

Gezeichnet: BRA

- 2 Öl- und Fasslager
- 3 Werkstatt, Arbeiten mit Öl, Abfallmulde, Heizung
- 11 Öllager und Gifte Standort Percute
- 16 Wasch- Serviceraum, Arbeiten mit Öl
- 18 Kohlelager im UG, heute Pneulager

Untersuchungsperimeter

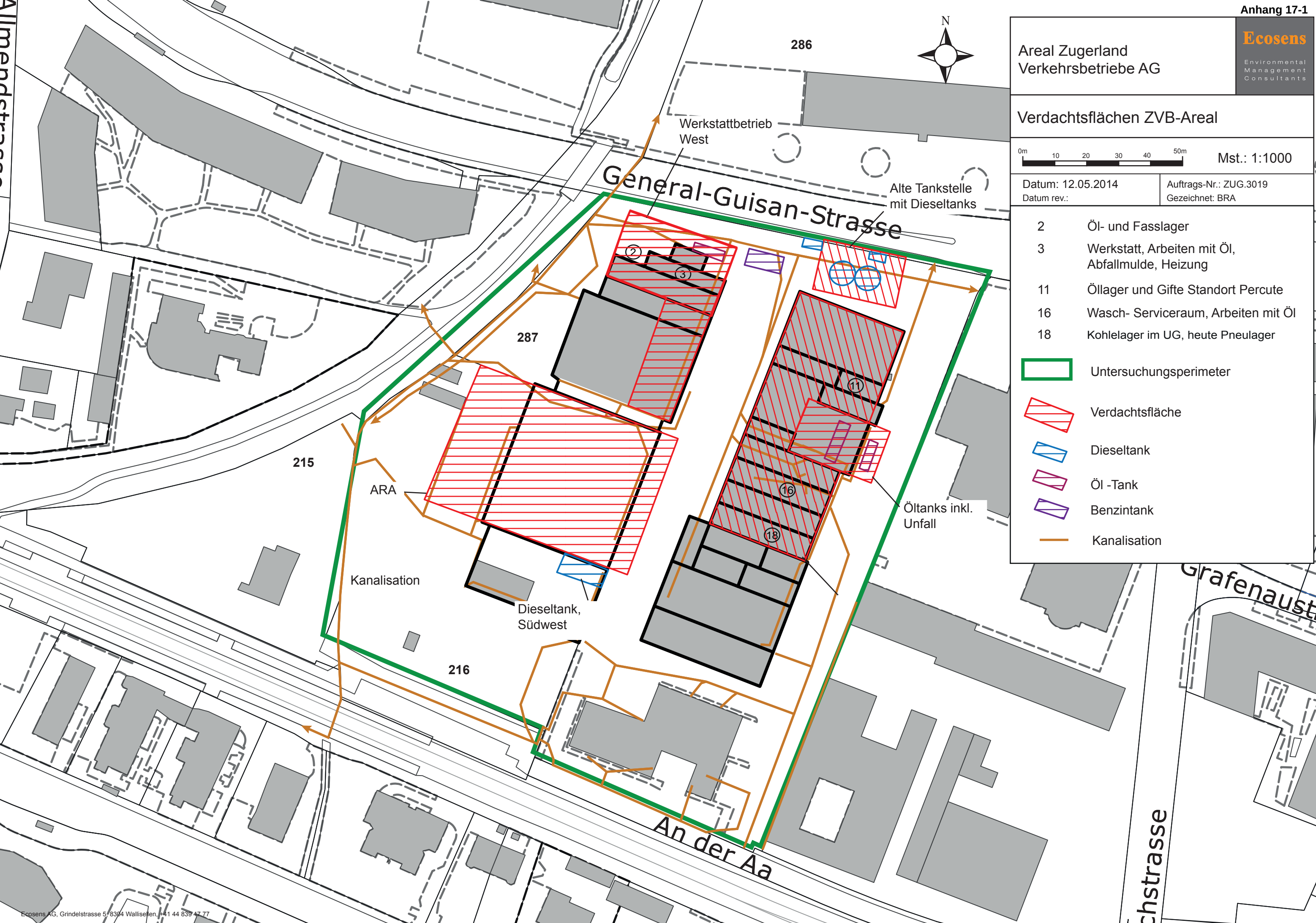
Verdachtsfläche

Dieseltank

Öl -Tank

Benzintank

Kanalisation



Areal Zugerland
Verkehrsbetriebe AG

Situationsplan mit Schadstoffprofilen

0m 10 20 30 40 50m Mst.: 1:1000

Datum: 15.01.2014

Auftrags-Nr.: ZUG.3019

Datum rev.: 27.06.2022

Gezeichnet: POT

- 2 Öl- und Fasslager
3 Werkstatt, Arbeiten mit Öl, Abfallmulde, Heizung
11 Öllager und Gifte Standort Percute
16 Wasch- Serviceraum, Arbeiten mit Öl
18 Kohlelager im UG, heute Pneu Lager

Untersuchungsperimeter

Dieseltank

Öl -Tank

Benzintank

Kanalisation

Mannlochschaft

RKS1-14
RammkernsondierungRKS20-14
Rammkernsondierung mit PorenluftKB 14-1
Kernbohrung von Jäckli Geologie /
Baugrunduntersuchung 20141
Sondierlöcher der Emch+Berger
Zug AG, Baugrunduntersuchung 1975

unbelastet (VVEA)

sv-Qualität (VVEA)

B-Qualität (VVEA)

E-Qualität (VVEA)

> E-Qualität (VVEA)

> keine Probenahme / Analyse

(B) Bausubstanz

KWI Kohlenwasserstoff-Index $C_{10}-C_{40}$

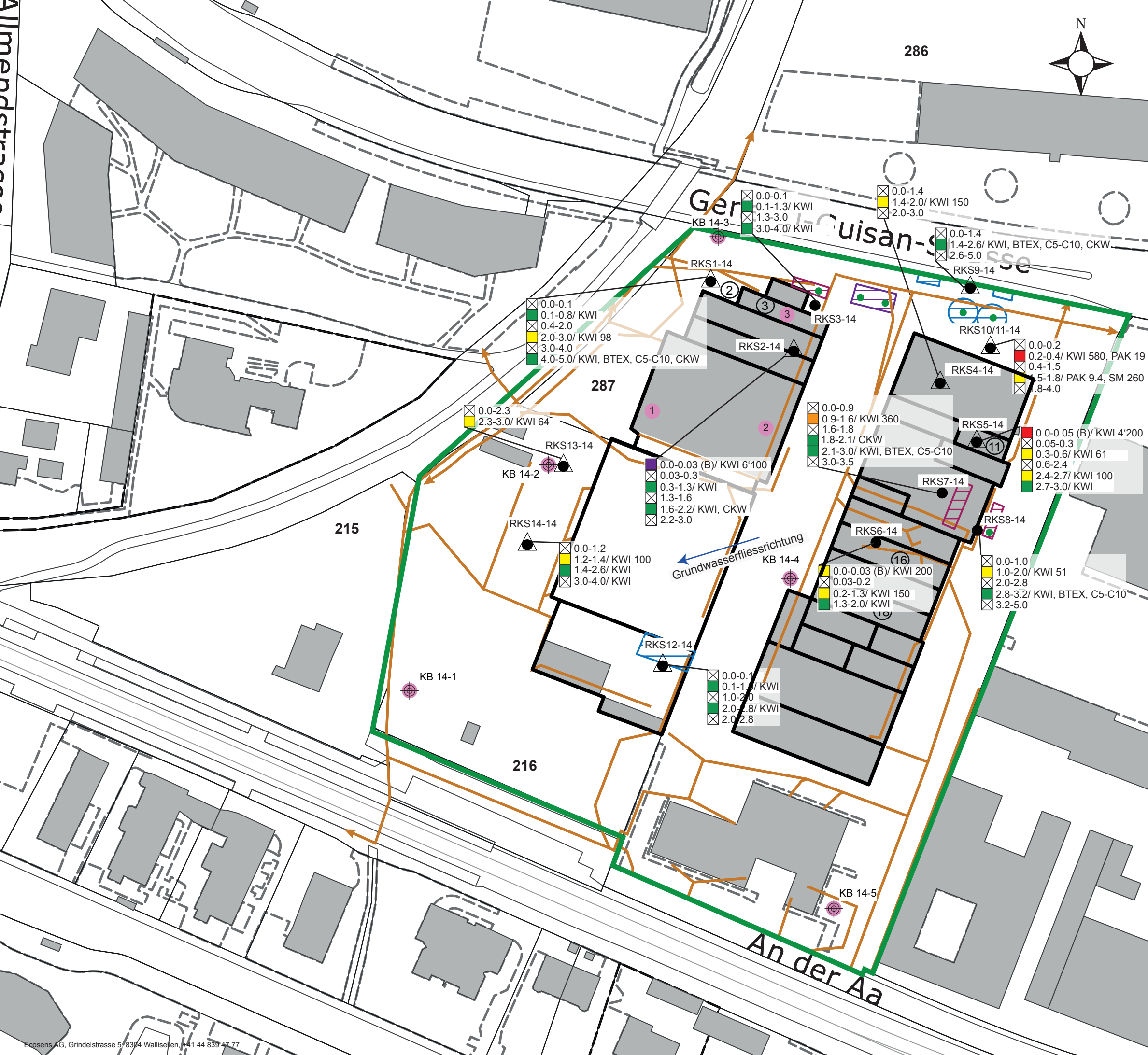
BTEX Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol

CKW Chlorierte Kohlenwasserstoffe

PAK Polyzyklische Aromatische KW

SM Schwermetalle gemäss TVA

Konzentrationen sind in mg/kg angegeben



Grundwasserisohypsen 17.4.2015

0m 10 20 30 40 50m

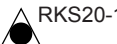
Mst.: 1:1000

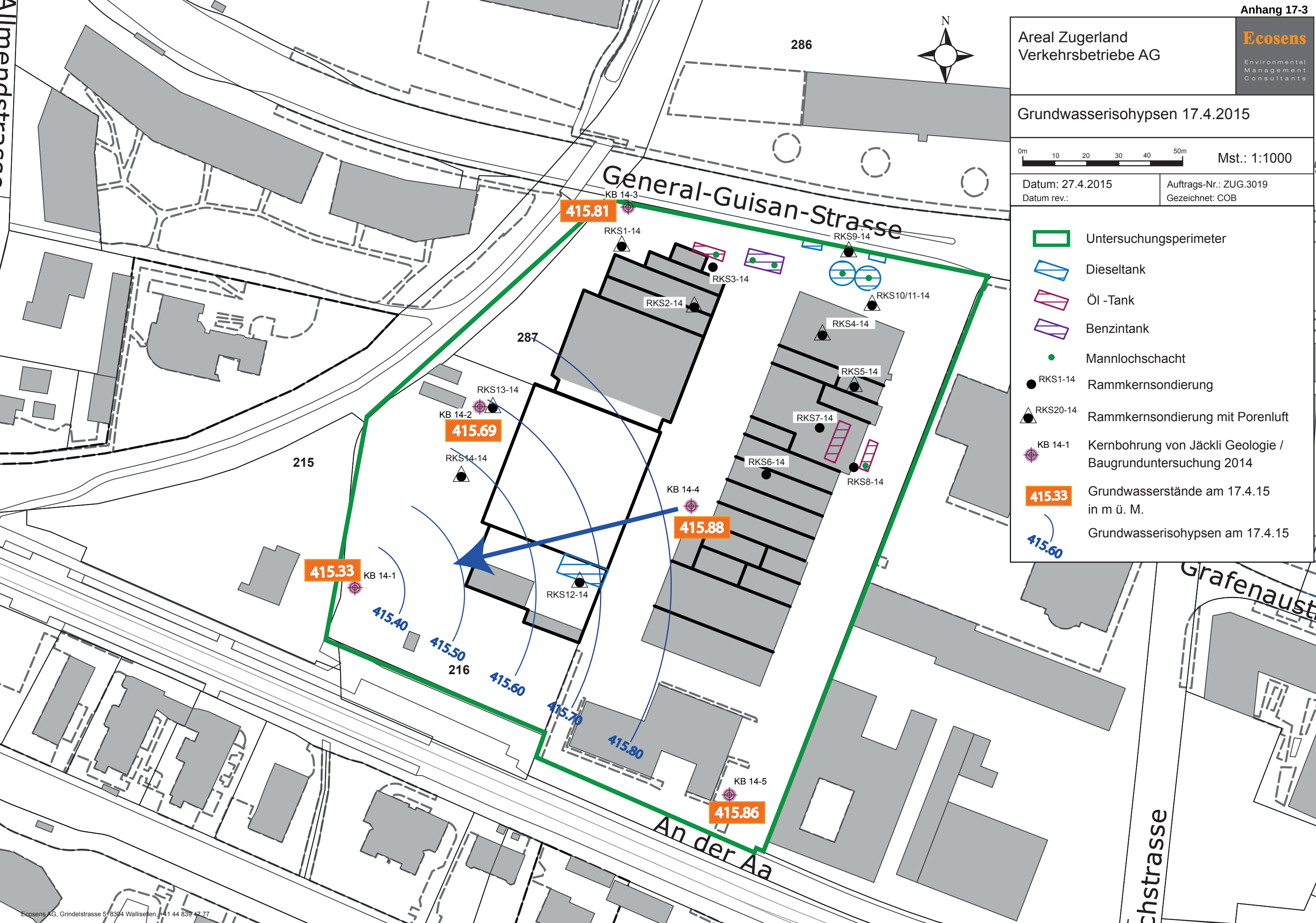
Datum: 27.4.2015

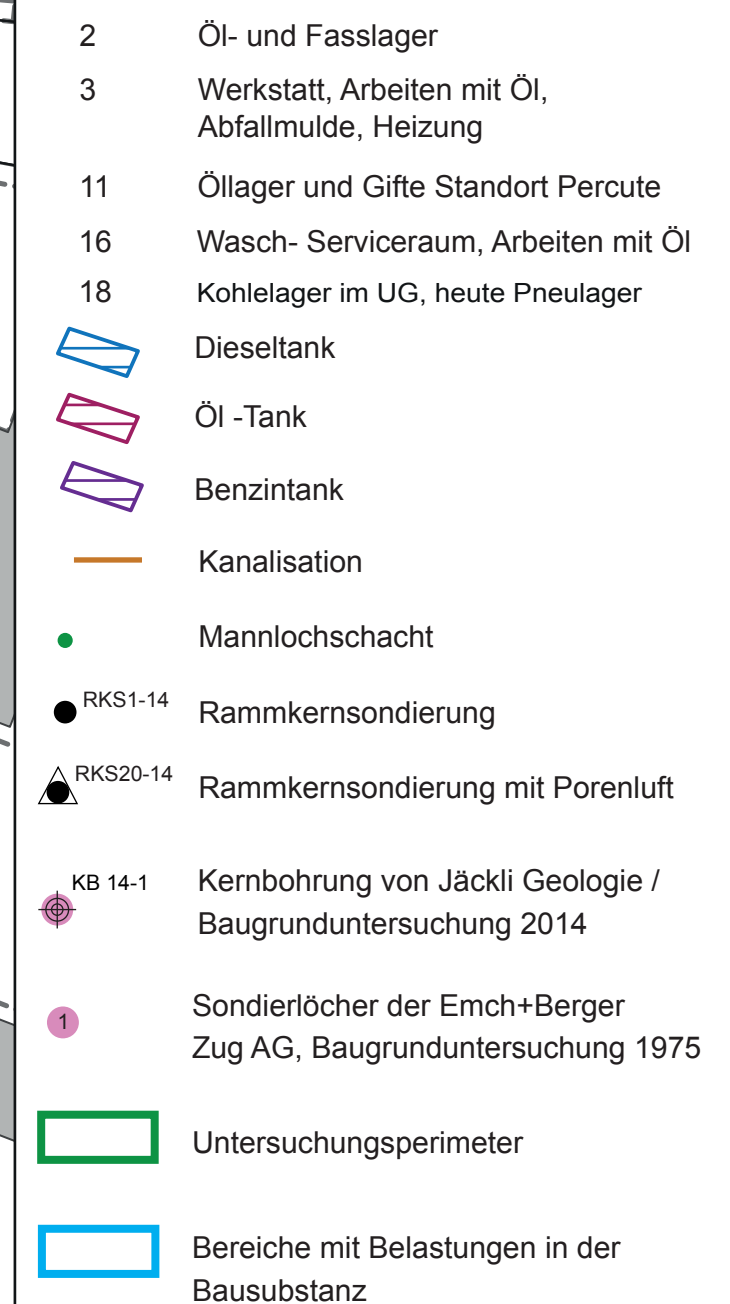
Auftrags-Nr.: ZUG.3019

Datum rev.:

Gezeichnet: COB

-  Untersuchungsperimeter
-  Dieseltank
-  Öl -Tank
-  Benzintank
-  Mannlochschaft
-  RKS1-14 Rammkernsondierung
-  RKS20-14 Rammkernsondierung mit Porenluft
-  KB 14-1 Kernbohrung von Jäckli Geologie / Baugrunduntersuchung 2014
-  415.33 Grundwasserstände am 17.4.15 in m ü. M.
-  415.60 Grundwasserisohypsen am 17.4.15





Areal Zugerland
Verkehrsbetriebe AG

Bereiche für Kostenschätzung
Erdreich



Mst.: 1:1000

Datum: .01.2014
Datum rev.:

Auftrags-Nr.: ZUG.3019
Gezeichnet: POT

- 2 Öl- und Fasslager
- 3 Werkstatt, Arbeiten mit Öl, Abfallmulde, Heizung
- 11 Öllager und Gifte Standort Percute
- 16 Wasch- Serviceraum, Arbeiten mit Öl
- 18 Kohlelager im UG, heute Pneulager
- Dieseltank
- Öl -Tank
- Benzintank
- Kanalisation
- Mannlochschaft
- RKS1-14 Rammkernsondierung
- RKS20-14 Rammkernsondierung mit Porenluft
- KB 14-1 Kernbohrung von Jäckli Geologie / Baugrunduntersuchung 2014
- 1 Sondierlöcher der Emch+Berger Zug AG, Baugrunduntersuchung 1975
- Untersuchungsperimeter
- Bereiche mit Belastungen im Erdreich
- Übrige Aussenbereiche

