

Revision Bebauungsplan Metalli

Umweltverträglichkeitsbericht – Hauptuntersuchung

Stadt Zug

Baudepartement, Stadtplanung
Stadthaus, Gubelstrasse 22
6301 Zug

Datum

19.09.2022, Rev. 27.06.2023 /
24.01.2025



Impressum

Datum

19.09.2022, Rev. 27.06.2023 / 24.01.2025

Bericht-Nr.

07462.000-4

Verfasst von

ASC, LAHA, BGR, KEB

Basler & Hofmann AG

Ingenieure, Planer und Berater

Bachweg 1

Postfach

CH-8133 Esslingen

T +41 44 387 15 22

F +41 44 387 15 00

Verteiler

AFU Zug

Stadtplanung Zug

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung und Gesamtbeurteilung	1
1.	Einleitung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Raumplanerische Aspekte	4
1.3	UVP-Pflicht und Verfahren	6
2.	Grundlagen	7
3.	Projektbeschreibung	8
3.1	Standort und Umgebung	8
3.2	Arealgeschichte	8
3.3	Geplante Bebauung	9
3.4	Nutzungen	11
3.5	Bauphase	12
4.	Systemabgrenzung und Relevanzmatrix	13
4.1	Zeitliche Abgrenzung	13
4.2	Räumliche Abgrenzung	13
4.3	Relevanzmatrix	13
4.4	Bemerkungen zu den nicht relevanten Umweltbereichen	14
5.	Verkehrsgrundlagen	15
5.1	Verkehrerschliessung	15
5.2	Parkierung	15
5.3	Parkplatznachweis	16
5.4	Verkehrsaufkommen	17
5.5	Verkehrsbelastungen Ist-Zustand 2022	18
5.6	Verkehrsbelastungen Ausgangszustand 2040	19
5.7	Verkehrsbelastungen Betriebszustand 2040	20
5.8	Modalsplit	21
5.9	Kapazitätsnachweis	22
5.10	Nachweis Veloabstellplätze	22
5.11	Mobilitätskonzept	22
6.	Luftreinhaltung / Stadtklima	23
7.	Strassenverkehrslärm	28
8.	Betriebslärm (inkl. Baulärm)	29
9.	Erschütterungen / Körperschall	36

10.	Energie	38
11.	Licht	41
12.	Nichtionisierende Strahlung	42
13.	Grundwasser	43
14.	Abwasser / Entwässerung	46
15.	Boden	48
16.	Altlasten	50
17.	Abfälle, Materialbewirtschaftung	56
18.	Naturschutz	59
19.	Stadtraum, Landschaft (inkl. Erholung), Ortsbild	62
20.	Kulturdenkmäler, Archäologie	64
21.	Umweltbaubegleitung	66
22.	Massnahmenübersicht	66
	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
CKW	Chlorierte Kohlenwasserstoffe
CO ₂	Kohlendioxid
CP	Chlorparaffine
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
ERP	Effective Radiated Power, äquivalente Strahlungsleistung (NIS)
ES	Empfindlichkeitsstufe
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
GEP	Genereller Entwässerungsplan
GSchG	Gewässerschutzgesetz (SR 814.20)
GSchV	Gewässerschutzverordnung (SR 814.201)
IGW	Immissionsgrenzwert (Lärm, NIS)
ISOS	Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung
IVS	Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz
KbS	Kataster der belasteten Standorte
KVM	Kantonales Verkehrsmodell
LBK	Lärmbelastungskataster
LI	Lieferwagen
Lr	Beurteilungspegel (Lärm)
LRV	Luftreinhalte-Verordnung (SR 814.318.142.1)
LSV	Lärmschutz-Verordnung (SR 814.41)
LW	Lastwagen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NIS	Nichtionisierende Strahlung
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (SR 814.710)
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide
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
PET	Physiologisch äquivalente Temperatur
PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
PM10	Particulate Matter < 10 µm (Feinstaub)

PP	Parkplatz
PW	Personenwagen
SNBS	Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz
SS	Sattelschlepper
USG	Umweltschutzgesetz (SR 814.01)
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (SR 814.011)
VBo	Verordnung über Belastungen des Bodens (SR 814.12)
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

Zusammenfassung und Gesamtbeurteilung

Ausgangslage

Vorhaben

Zug Estates und die Stadt Zug planen die Weiterentwicklung des Gebietes Metalli. Das Areal Metalli liegt an prominenter Lage im Zentrum der Stadt Zug, östlich des Bahnhofs. Es stellt einen Zentrumsbereich dar, der heute einen Schwerpunkt des Detailhandels der Stadt Zug abdeckt. Das Areal weist zudem Flächen für Dienstleistungen und Wohnen auf.

Mit der Weiterentwicklung verbunden ist ein Arealumbau mit verbesserter Vernetzung und Durchlässigkeit des Areals. Basis für die Neuplanung und den Bebauungsplan bildet das Richtprojekt Metalli. Ein erstes Richtprojekt Metalli-Bergli vom September 2020 wurde 2022/2023 überarbeitet. Im Juni 2023 haben die Stimmberechtigten der Stadt Zug die Initiative "2000 Wohnungen für den Zuger Mittelstand" angenommen. Aus diesem Grund wurde das Projekt 2024 erneut überarbeitet. Ein grosser Teil der neuen Mietflächen wird als Wohnraum, auch im preisgünstigen Segment, genutzt.

Der Zonenplan der Stadt Zug weist das Areal Metalli der Kernzone C (KC) mit der Empfindlichkeitsstufe (ES) III zu.

UVP-Pflicht und Verfahren

Die bestehenden Bebauungspläne Metalli und Bergli ermöglichen insgesamt 900 Parkplätze (Metalli 728, Bergli 172 Parkplätze), womit der Schwellenwert für die UVP-Pflicht von 500 Parkplätzen überschritten wird. Da die beiden Tiefgaragen Metalli und Bergli in einem räumlichen und funktionellen Zusammenhang stehen, unterliegt die Parkieranlage als Gesamtanlage der UVP.

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

Gemäss den rechtsgültigen Bebauungsplänen sind insgesamt 900 Parkplätze zulässig (Metalli 728, Bergli 172 Parkplätze) und vorhanden. Es werden trotz Verdichtung keine zusätzlichen Parkplätze vorgesehen. Gemäss der Praxis des Kantons und der Stadt Zug soll die Verdichtung an zentraler und besterschlossener Lage ohne zusätzliche Parkplätze erfolgen.

Gemäss Parkplatznachweis liegt das Parkplatzangebot von 900 Parkplätzen innerhalb der zulässigen Bandbreite gemäss dem gültigen Parkplatzreglement der Stadt Zug.

Verkehrsaufkommen

Die künftigen Nutzungen ergeben im Betriebszustand 2040 ein Verkehrsaufkommen (DTV) von rund 4'800 Fahrten/Tag. Gegenüber dem Ist-Zustand 2022 resultiert eine Verkehrszunahme (MIV und Anlieferung) von rund 700 Fahrten/Tag.

Aufgrund der ausgezeichneten Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln und für den Langsamverkehr ist mit überdurchschnittlich hohen Anteilen von ÖV und Langsamverkehr am Personenverkehr zu rechnen. Darauf weisen auch die tiefen spezifischen

Verkehrspotenziale bei Kunden und Mietern hin. Massnahmen zur Förderung flexibler und zeitgemässer Mobilitätsangebote, neben den bereits eingeleiteten Massnahmen wie dem Ausbau der Elektromobilität, sind Gegenstand des Mobilitätskonzeptes, welches im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens vorzulegen ist.

Kapazitätsnachweis

Die Leistungsbeurteilung ergibt im Betriebszustand am durch das Projekt stärkst belasteten Knoten Gotthard-/Baarerstrasse eine zufriedenstellende Verkehrsqualität (Qualitätsstufe C).

Umweltauswirkungen

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

Luftreinhaltung

Aufgrund der verschärften Abgasnormen und von technologischen Verbesserungen bei den Fahrzeugen werden die NOx- und Feinstaubemissionen des Verkehrs in den kommenden Jahren trotz Verkehrswachstum weiter abnehmen. Zug Estates unterstützt diese Entwicklung indem per Ende 2023 bereits über 20 öffentliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge erstellt wurden. 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 durch den gesamten induzierten Verkehr der Areale Metalli und Bergli erzeugten Lärmimmissionen halten die IGW überall ein. Die bereits umgesetzten Massnahmen Parkplatzbewirtschaftung und Parkleitsystem tragen dem Vorsorgeprinzip Rechnung. Damit werden die Anforderungen von Art. 8 LSV für bestehende ortsfeste Anlagen erfüllt. Die lärmrechtlichen Bestimmungen während des Betriebs werden ohne zusätzliche Massnahmen eingehalten.

Betriebslärm (inkl. Baulärm)

Die durch die Überbauung Metalli erzeugten Lärmimmissionen halten die massgebenden IGW für Industrie- und Gewerbelärm an den kritischen Immissionsorten mit Massnahmen bei der Zufahrt zur Tiefgarage Metalli ein. Die Massnahmen sind mit den jeweiligen Baugesuchen nachzuweisen. An allen übrigen Orten mit lärmempfindlicher Nutzung innerhalb und ausserhalb des BBP-Perimeters sind die IGW eingehalten. Die Anforderungen der LSV können erfüllt werden.

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 Wärme- und Kälteversorgung des Metalli-Areals erfolgt heute und künftig grösstenteils mit erneuerbaren Energien über den Seewasser-Energieverbund Circulago. Die Energieeigenproduktion soll soweit möglich lokal bzw. regional erfolgen. Die PV-Eigen-

produktion soll auf geeigneten Dachflächen und nach Möglichkeit an gewissen Fassaden erfolgen. Die Massnahmen werden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens konkretisiert.

Altlasten und Abfälle

Der Projektperimeter weist keine Einträge im Kataster der belasteten Standorte (KbS) auf. Allerdings ist auch ausserhalb der im KbS eingetragenen belasteten Standorte mit Verschmutzungen des Untergrundes zu rechnen. Der Kenntnisstand bezüglich der Belastungen im Untergrund ist tief. Aufgrund der langen industriellen Nutzung sind Belastungen wahrscheinlich. Wie die durchgeführten Abklärungen zeigen, sind die Bedingungen von Art. 3 AltIV erfüllt. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen kann das Bauvorhaben aus Sicht Altlasten als genehmigungsfähig beurteilt werden. Bei den Bauvorhaben auf dem Metalli-Areal fallen grosse Mengen an Rückbaumaterial und teilweise Aushubmaterial an. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen können diese der korrekten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden.

Die Planung und Umsetzung der erforderlichen altlasten- und abfallrechtlichen Abklärungen erfolgt in Abstimmung mit dem AFU.

Naturschutz

Die heutige Metalli als dicht bebautes Areal weist wenig Frei- und Grünräume und eine geringe Biodiversität auf. Durch die geplante Freiraumgestaltung soll das Areal künftig grüner werden und damit zusätzlichen Lebensraum für Pflanzen und Tiere ermöglichen. Begrünungen auf verschiedenen Ebenen sowie Baumpflanzungen erhöhen die Biodiversität und Aufenthaltsqualität und sind das effektivste Mittel gegen die Überwärmung. Damit trägt das Projekt einen wichtigen Teil zum innerstädtischen ökologischen Ausgleich und zur Hitzeminderung im Stadtzentrum bei.

Stadtraum

Das Areal Metalli ist Teil des neuen Stadtzentrums. Das Quartier soll mit den Eingriffen noch mehr zum Scharnier der angrenzenden Quartiere werden und das Angebot an hochwertigen Stadträumen erweitern. Mit der geplanten Verdichtung, u.a. dem Bau des Hochhauses, wird dem Grundsatz der haushälterischen Nutzung des Bodens entsprochen. Mit den zeitgemässen Neubauten und der Umgestaltung des Areals wird eine städtebauliche Aufwertung des Quartiers ermöglicht.

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 Metalli führen zum Schluss, dass die Umweltschutzvorschriften beim Bau und Betrieb der geplanten Umbauten und Erweiterungen mit den vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt eingehalten werden können.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Vorhaben

Zug Estates und die Stadt Zug planen die Weiterentwicklung des Gebietes Metalli. Das Areal Metalli liegt an prominenter Lage im Zentrum der Stadt Zug, östlich des Bahnhofs. Es stellt einen Zentrumsbereich dar, der heute einen Schwerpunkt des Detailhandels der Stadt Zug abdeckt. Das Areal weist zudem Flächen für Dienstleistungen und Wohnen auf.

Mit der Weiterentwicklung verbunden ist ein Arealumbau mit verbesserter Vernetzung und Durchlässigkeit des Areals. Basis für die Neuplanung und den Bebauungsplan bildet das Richtprojekt Metalli. Ein erstes Richtprojekt Metalli-Bergli vom September 2020 wurde 2022/2023 überarbeitet. Im Juni 2023 haben die Stimmberechtigten der Stadt Zug die Initiative "2000 Wohnungen für den Zuger Mittelstand" angenommen. Aus diesem Grund wurde das Projekt 2024 erneut überarbeitet. Ein grosser Teil der neuen Mietflächen wird als Wohnraum, auch im preisgünstigen Segment, genutzt.

Durch die Lage direkt am Bahnhof Zug und die Anbindung mit mehreren Buslinien ist das Areal mit öffentlichen Verkehrsmitteln sehr gut erschlossen. Ebenso ist es für den motorisierten Individualverkehr gut erreichbar und mit einer ausreichenden Anzahl an Parkplätzen ausgestattet. Es werden trotz Verdichtung keine zusätzlichen Parkplätze vorgesehen.

Im Rahmen der bestehenden Bebauungspläne wurde keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt. Aufgrund des Umfangs der geplanten Umbauten und Erweiterungen ist mit der Neuplanung der Metalli eine UVP erforderlich. Für das Projekt Metalli-Bergli wurde 2022/2023 ein Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) erstellt und dem Kanton zusammen mit den revidierten Bebauungsplänen zur Vorprüfung eingereicht. Dieser wurde vorliegend auf das überarbeitete Projekt aktualisiert.

Auftrag

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

1.2 Raumplanerische Aspekte

Bebauungspläne

Für die Areale Metalli und Bergli / Parkhotel besteht je ein rechtsgültiger Bebauungsplan (BBP):

- _ Metalli, Plan-Nr. 7082, Genehmigungsdatum: 23.07.2010
- _ Bergli / Parkhotel, Plan-Nr. 7054, Genehmigungsdatum: 19.04.2005

Der Bebauungsplan Metalli wird auf Grundlage des Richtprojekts überarbeitet. Die Perimeter der beiden Bebauungspläne bleiben unverändert. Der Bebauungsplan definiert die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung des Metalli-Areals.

Kantonaler Richtplan

Die geplante Verdichtung der Areale wurde planerisch im Wesentlichen durch die vom Kanton Zug vorgegebene *Verdichtungsstrategie* ermöglicht. Gemäss kantonalem Richtplan liegen die Areale in einem "Gebiet für Verdichtung II" mit einer Ausnützungsziffer

(als Richtwert) bis 3.5, wobei Abweichungen gestützt auf städtebauliche Studien zulässig sind.

Hochhausreglement Stadt Zug

Das *Hochhausreglement* der Stadt Zug ermöglicht im vorderen Bereich der Metalli (nicht jedoch an der Industriestrasse) Hochhäuser mit bis zu 80 m Höhe, womit die vom Kanton vorgegebenen Dichten erreichbar sind.

Zonenplan

Der Zonenplan der Stadt Zug weist das Areal Metalli der Kernzone C (KC) mit der Empfindlichkeitsstufe (ES) III zu (vgl. Abbildung 1).

Die umliegenden Bebauungen sind ebenfalls der Zone KC sowie der Kernzone B (KB) zugeordnet. Östlich des Bergli-Areals schliesst die Zone des öffentlichen Interesses für Erholung und Freihaltung (OeIF) und im Nordosten eine 3-geschossige Wohnzone W3 (ES II) an.

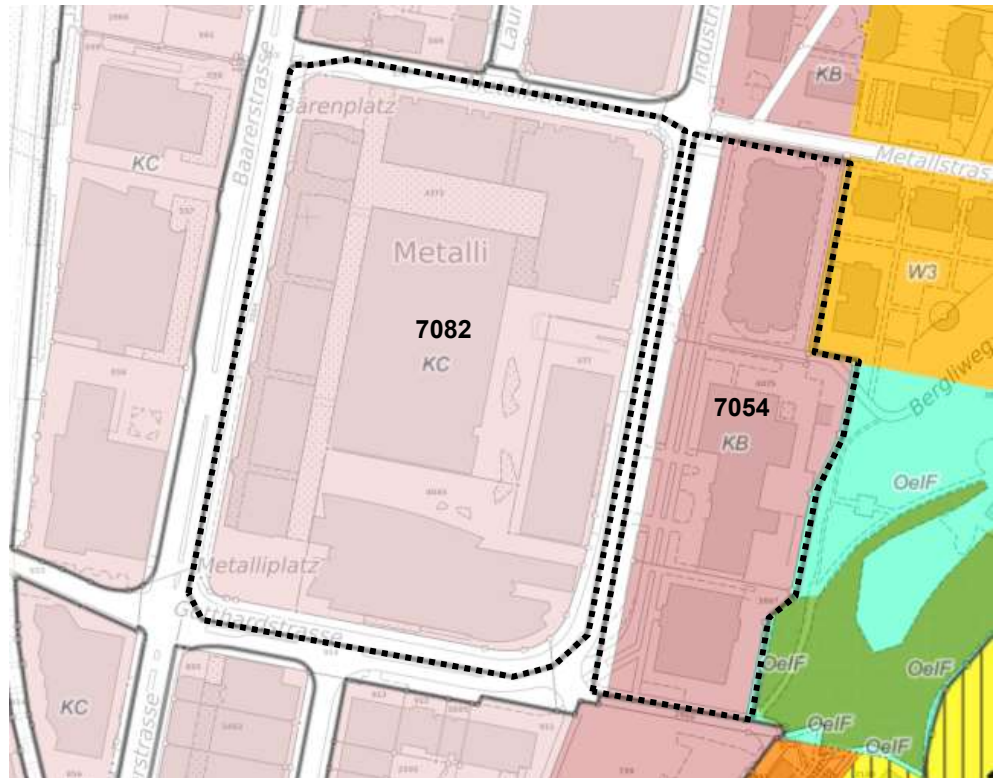


Abbildung 1: Auszug Zonenplan und bestehende Bebauungspläne Metalli, Plan-Nr. 7082, und Bergli / Parkhotel, Plan-Nr. 7054 (Quelle: ZugMap.ch)

Bauen in lärmbelasteten Gebieten

Das Metalli-Areal ist eingezont und erschlossen. Das Areal befindet sich im Einflussbereich verschiedener Strassen und Bahnlinien. Lärmässig relevant ist aufgrund der Abstände von den Lärmquellen und der Emissionen der Strassenlärm; eine Beurteilung des Eisenbahnlärms ist nicht notwendig. Gemäss Art. 22 USG und Art. 31 LSV dürfen Neubauten und wesentliche Änderungen von Gebäuden in lärmbelasteten Gebieten nur bewilligt werden, wenn nachgewiesen wird, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) eingehalten werden können.

Der Einfluss des Strassenlärms auf die Nutzungen im BBP-Perimeter wurde im Rahmen des Lärmgutachtens [5] untersucht. Die IGW für Wohn- und Betriebsnutzung sind bei allen Gebäuden eingehalten (Art. 31 LSV); es sind keine weiteren Abklärungen erforderlich.

Weitere Lärmquellen innerhalb des Areals fallen unter den Begriff des Industrie- und Gewerbelärms (nachfolgend Betriebslärm). Die Lärmbelastung setzt sich zusammen aus dem Lärm der Parkieranlage (Tiefgaragen), des Güterumschlags, des Verkehrs auf dem Betriebsareal und der haustechnischen Anlagen (Rückkühler, Lüftungsanlagen). Eine Grobbeurteilung erfolgt in Kapitel 8 "*Betriebslärm (inkl. Baulärm)*". Die Einhaltung der IGW ist im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens nachzuweisen.

1.3 UVP-Pflicht und Verfahren

UVP-Pflicht

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. Änderungen bestehender UVP-pflichtiger Anlagen unterliegen der UVP, wenn sie *wesentliche Umbauten, Erweiterungen oder Betriebsänderungen* betreffen (Art. 2 Abs. 1 Bst. a UVPV), wovon im vorliegenden Fall auszugehen ist.

Gesamtanlage

Die bestehenden Bebauungspläne Metalli und Bergli ermöglichen insgesamt 900 Parkplätze (Metalli 728, Bergli 172 Parkplätze), womit der Schwellenwert für die UVP-Pflicht von 500 Parkplätzen überschritten wird. Da die beiden Tiefgaragen Metalli und Bergli in einem räumlichen und funktionellen Zusammenhang stehen, unterliegt die Parkieranlage als Gesamtanlage der UVP.

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.

Koordination mit AFU

Am 2. November 2021 fand eine Besprechung mit dem AFU und der Stadt Zug statt, an welcher Inhalt und Vorgehen für die UVB-Erarbeitung besprochen wurden.

UVB-Voruntersuchung

Die UVB-Voruntersuchung mit Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung wurde dem AFU am 23. November 2021 zur Stellungnahme eingereicht. Mit Schreiben vom 13. Dezember 2021 hat das AFU zur UVB-Voruntersuchung Stellung genommen. Die daraus folgenden Präzisierungen und Hinweise wurden bei der Erarbeitung des Bebauungsplans und der UVB-Hauptuntersuchung berücksichtigt.

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

UVB-Hauptuntersuchung

Im Rahmen der kantonalen Vorprüfung hat das AFU zum UVB, Stand 19.09.2022, rev. 24.01.2025, Stellung genommen. Es kommt in seiner Beurteilung vom 17. Februar 2023, rev. 12. März 2025, zum Schluss, die Realisierung des Bebauungsplans Metalli entspreche unter Vorbehalt der gestellten Anträge den bundesrechtlichen und kantonalen Vorschriften über den Schutz der Umwelt. Die Anträge sowie Empfehlungen und Hinweise des AFU wurden in der vorliegenden Aktualisierung berücksichtigt. Die wesentlichen Änderungen gegenüber dem UVB 2022/2023 betreffen folgende Aspekte:

- _ Die aktuelle Bebauungsplanrevision beschränkt sich auf das Metalli-Areal. Der UVB wurde entsprechend angepasst (weiterhin gesamtheitlich betrachtet wird die Parkierung Metalli und Bergli als räumliche und funktionelle Einheit).
- _ Die bestehende Parkierung Metalli und Bergli inklusive Ein- und Ausfahrten sowie das Parkplatzangebot werden beibehalten (keine neue Zufahrt zur Tiefgarage Bergli).
- _ Durch die (Nach-)Verdichtung und Erhöhung der Nutzungsfläche erhöht sich das Verkehrsaufkommen. Gegenüber dem Ist-Zustand 2022 (4'090 Fahrten/Tag) resultiert eine Verkehrszunahme (MIV und Anlieferung) von rund 700 Fahrten/Tag (UVB 2022/2023: +450 Fahrten/Tag). Die höhere Fahrtenzahl hat Auswirkungen auf den Strassenlärm (Kapitel 7) und den Betriebslärm (Kapitel 8). Die massgebenden Grenzwerte der Lärmschutz-Verordnung können weiterhin eingehalten werden.
- _ In Absprache mit dem AFU wurden die Strassenlärmrechnungen auf das neue Emissionsmodell sonROAD18 angepasst (seit 1.7.2023 Stand der Technik). Die Anforderungen der LSV bleiben erfüllt.
- _ Die Massnahmen zur Energie (Kapitel 10) wurden mit den überarbeiteten Energiebestimmungen des Bebauungsplans (Ziff. 17) abgestimmt.
- _ Das im Südosten an das Bergli-Areal (Industriestrasse 12 und 14) angrenzende Waldareal ist nicht mehr betroffen. Das Kapitel "Wald" im UVB entfällt.

2. Grundlagen

- [1] Zug Estates AG: Richtprojekt Lebensraum Metalli, 1. November 2024.
- [2] Metalli-Bergli, Zug, Qualitätssicherndes Konkurrenzverfahren, Bericht des Beurteilungsgremiums, Stadt Zug / Zug Estates, 27.02.2020.
- [3] Revision Bebauungsplan Metalli, Situationsplan 1:500, Bestimmungen, Planungsbericht, Plan Nr. 7518, 24.1.2025.
- [4] Revision Bebauungsplan Metalli, Verkehrsgutachten, TEAMverkehr, 21. Juli 2022, rev. 27. Juni 2023, rev. 24. Januar 2025.
- [5] Zug – Metalli – Revision Bebauungsplan, Lärmgutachten, Ingenieurbüro Andreas Suter, Version 3.1, 24.1.2025.
- [6] Grundstücke Metall-, Industrie- und Haldenstrasse Zug / ZG, Generelle geologisch-hydrogeologische Baugrundbeurteilung, Jäckli Geologie, 1. September 2017.
- [7] Richtprojekt Metalliareal Zug, Konzeptüberlegungen Tragwerk, WaltGalmarini AG, 21.1.2022.
- [8] Revision Bebauungsplan Metalli 2024, Flächenauszug Retention, SKW, 14.11.2024.

- [9] Bebauungsplan Metalli, Richtprojekt, Retentionsberechnung, Baudepartement Zug, Stadtentwässerung, 19.11.24.
- [10] Metalli Richtprojekt, Baarerstrasse 14–22, Zug, Machbarkeitsstudie HLKS, Amstein+Walthert, 17. August 2020.
- [11] Geoportal Kanton Zug, ZugMap.ch.

3. Projektbeschreibung

3.1 Standort und Umgebung

Lage und Nutzung

Das Areal Metalli liegt an prominenter Lage im Zentrum der Stadt Zug, in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs zwischen Baarerstrasse, Metallstrasse, Industriestrasse und Gott-hardstrasse. Es stellt einen Zentrumsbereich dar, der heute einen Schwerpunkt des Detailhandels der Stadt Zug abdeckt. Den Kern bildet die überdachte Metalli-Passage. Hier befinden sich rund 60 Geschäfte mit zusammen rund 17'000 m² Verkaufsfläche. Das Areal weist zudem Flächen für Dienstleistungen und Wohnen auf.

Benachbarte Nutzungen

Auf der Seite der Baarerstrasse steht das Areal vis-à-vis der Metalli aufgrund der Vernetzung zum Bahnhof in enger Beziehung mit der Metalli. Das Areal soll in einer separaten Planung vollständig neu entwickelt werden (Bebauungsplan Baarerstrasse West / Bahnhof). Die Planung ist zurzeit sistiert.

Umgebende Landschaft

Das östlich gelegene Bergli-Areal markiert den Übergang zur Bergliwiese und damit zum Bergli.

3.2 Arealgeschichte

Nach der Fusion der 1880 gegründete Metallwarenfabrik Zug AG (genannt Metalli) mit der Verzinkerei Zug zur V-Zug AG 1959 wurde die Produktion in der Zuger Innenstadt in den Folgejahren vollständig in die Verzinkerei verlegt. Zur Umnutzung des frei stehenden Fabrikareals wurde 1972 das Projekt Metalli, ein Stadtquartier der Schweizer Architekten Leo Hafner und Alfons Wiederkehr vorgestellt und der dafür erforderliche Bebauungsplan Metalli Bergli am 27. Februar 1983 in einer Volksabstimmung angenommen.

Die Realisierung der heutigen Metalli begann 1983 mit dem Abbruch der alten Metallwarenfabrik. Der bestehende Einkaufs-, Wohn- und Bürokomplex wurde in mehreren Bauphasen in den Jahren 1984–1991 (Arch. Hafner, Wiederkehr & Partner), das UBS-Bankgebäude im Jahr 1995 (Arch. Ammann) errichtet.

Die Eröffnung des ersten Teils Metalli I war am 24. September 1987. Im gleichen Jahr wurde das benachbarte Parkhotel fertiggestellt. Metalli II folgte am 14. März 1991. Am 3. Juli 1995 eröffnete die UBS ihren neuen Hauptsitz im Abschnitt III. Bis Ende 1995 entstand auch der Abschnitt IV mit überwiegend Büros und Wohnungen. Im Jahr 2012 folgte eine Erweiterung an Metalli I/II um 2'000 m² Büro- und 4'000 m² Ladenfläche.

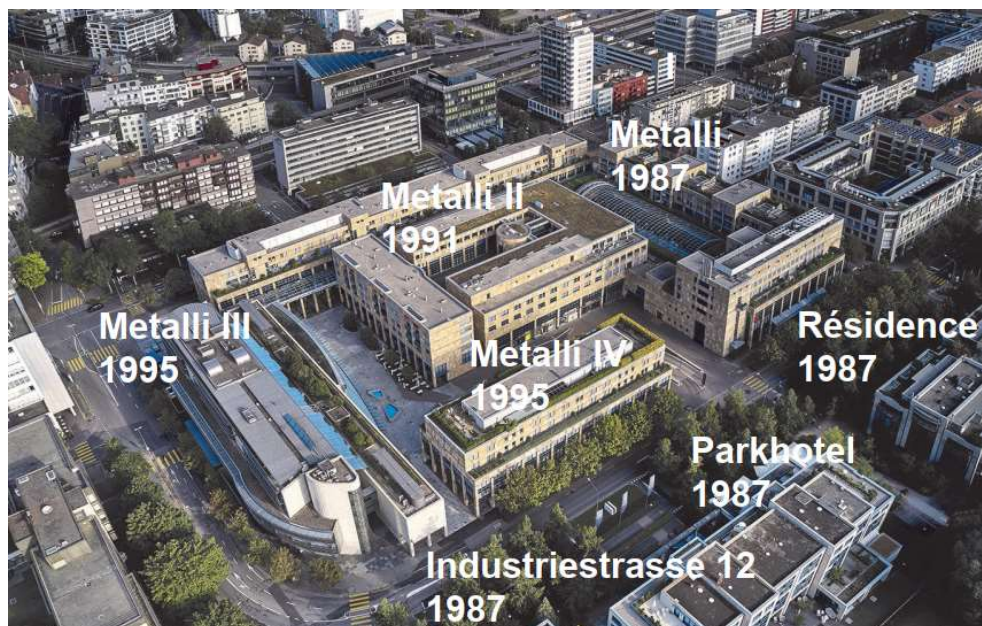


Abbildung 2: Arealgeschichte der heutigen Metalli

3.3 Geplante Bebauung

Qualitätssicherndes Konkurrenzverfahren

Im Rahmen eines qualitätssichernden Konkurrenzverfahrens mit drei Planungsteams wurde 2019 das Team unter der Leitung von Hosoya Schaefer Architects² zur Weiterbearbeitung als Basis für den Bebauungsplan bestimmt. Hauptelemente des Projekts bilden die Bebauung an der Baarerstrasse mit dem Hochhaus im Nordwesten des Areals und dem Arkadenhaus. **Anhang 2-1** gibt eine Übersicht über das Richtprojekt, Stand 2024.

Weiterentwicklung

Am 13. Februar 2020 hat die Beurteilung der Weiterbearbeitung des Projekts durch einen Ausschuss des Beurteilungsgremiums stattgefunden. Das qualitätssichernde Konkurrenzverfahren wurde damit abgeschlossen. Aufgrund der Überarbeitung des Richtprojekts 2024 fand am 29. Mai 2024 eine abschliessende Beurteilung durch das Beurteilungsgremium statt.

Bestand und Neubauten

Die Bestandsbauten werden soweit technisch möglich erhalten. Die einzelnen Bauetappen (Hochhaus, Arkadenhaus, Mitte, Industriestrasse) können prinzipiell unabhängig entwickelt werden.

² Hosoya Schaefer Architects AG, NYX Architects GmbH, Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH.



Abbildung 3: Übersicht Richtprojekt, Stand 2024 (Quelle: Zug Estates / Hosoya Schaefer Architects [1])

Hochhaus

Die neue Bebauung an der Baarerstrasse wird geprägt durch das Hochhaus, das den neuen Metallplatz fasst und sich in den "Stadtboulevard mit Skyline" (Stadttraumkonzept Zug) eingliedert. Das Hochhaus mit 80 m Höhe bildet ein Ensemble mit den zwei Bestandsgebäuden auf der gegenüberliegenden Seite der Baarerstrasse. In Zukunft wird es hier (gemäss dem Bebauungsplan Baarerstrasse West / Bahnhof) insgesamt vier Hochhäuser mit bis zu 52 m Höhe geben; das Hochhaus der Metalli bildet im Zentrum somit den höchsten Punkt und markiert eine stadträumliche Mitte.

Das Erdgeschoss weist ausschliesslich *publikumswirksame Nutzungen* auf. Im restlichen Sockel vom 2. bis zum 4. OG folgen *Büronutzungen*. Im Turm vom 5. bis zum 25. Geschoss befinden sich *Wohnungen*.

Arkadenhaus Baarerstrasse

Das Gebäude mit 30 m Höhe grenzt an den neuen Metallplatz und den bestehenden Stanzplatz an und bildet so eine neue Mitte. Wie das Hochhaus weist auch dieser Bau umlaufend gedeckte Freiräume auf. Das Gebäude nutzt zum grossen Teil die Tragstruktur des Bestands.

Im Erdgeschoss befinden sich weiterhin Flächen für *Retail- und Gastronutzungen*. Das 1. OG bietet Möglichkeiten für besondere Arbeitsorte von Coworking bis zu Selbständi-

genbüros in Verbindung mit Gastronomie, Shopping und Kultur. In den Obergeschossen befinden sich *Büroflächen*, alternativ/optional kann eine *Wohnnutzung* vorgesehen werden.

Aufstockung zentraler Bau

Die Aufstockung des zentralen Baukörpers tritt vom Metallplatz mit einer höheren Gebäudehöhe von 29 m in Erscheinung. Der bestehende Bau besteht aus zwei Geschossen mit Retailflächen. Darüber befinden sich im Norden drei Bürogeschosse, die sich um einen Innenhof gliedern, und im Süden vier Wohngeschosse in einem Riegel. Im Jahr 2012 wurde der nördliche Teil um zwei Geschosse aufgestockt und das oberste Geschoss des westlichen und östlichen Flügels ergänzt. Auf die bestehenden Retail- und Büronutzungen werden im Rahmen des Richtprojekts zwei weitere Geschosse aufgestockt; dabei kann es sich entweder um *Büro- oder Wohnnutzungen* handeln.

Aufstockung Industriestrasse
13 a/c

Die Aufstockung des östlichen Baukörpers auf 29 m Höhe wirkt sich nicht direkt auf den Stadtraum aus; zur Industriestrasse ist die Aufstockung hinter dem Baumbestand kaum wahrnehmbar. Der Bau besteht aus einem Geschoss mit Retailflächen. Darüber befinden sich ein Bürogeschoss und drei Wohnvollgeschosse sowie ein Attikageschoss mit Wohnnutzung. Zwei Vollgeschosse ersetzen das bisherige Attikageschoss und ein zurückgesetztes Technik-/Wohngeschoss bildet den Abschluss.

3.4 Nutzungen

Abbildung 4 zeigt die Nutzungsverteilung auf dem Areal Metalli gemäss Richtprojekt. Es wurden zwei Varianten bezüglich Bebauung entworfen:

- _ Variante 1: Büro Mitte und Büro Baarerstrasse
- _ Variante 2: Wohnen Mitte und Büro Baarerstrasse

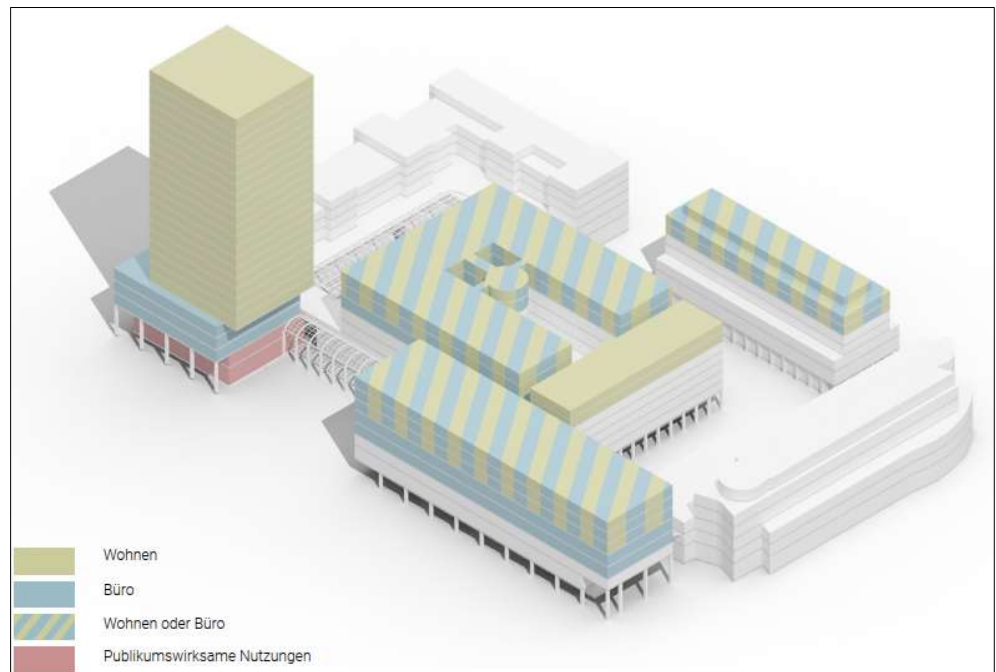


Abbildung 4: Nutzungsverteilung Metalli (Quelle: Zug Estates / Hosoya Schaefer Architects [1])

Die bevorzugte Variante 2 "Wohnen Mitte und Büro Baarerstrasse" weist die nachfolgend dargestellten Flächen auf (Tabelle 1). Durch die Verdichtung erhöht sich die anrechenbare Geschossfläche (aGF) auf rund 88'845 m². Eine markante Zunahme erfährt die Wohnnutzung, während Büronutzung und Gastro/Retail einen geringeren Anstieg verzeichnen. Die Flächenangaben entsprechen einer Genauigkeit von +/-10%.

Für die verkehrlichen Untersuchungen wurde die Variante 1 "Büro Mitte und Büro Baarerstrasse" mit einem geringeren Wohnanteil, jedoch einem höheren Büroanteil betrachtet (Tabelle 2). Diese Zusammensetzung ergibt das höchste Verkehrsaufkommen (Worst Case; siehe dazu Kapitel 5 "Verkehr").

Nutzung	Ist-Zustand 2024	Betriebszustand 2040	Veränderung	in %
Wohnen	14'500	32'970	+18'470	+127.4%
Büro	26'660	34'565	+7'905	+29.7%
Gastro/Retail	18'770	21'115	+2'345	+12.5%
Technik	1'165	195	-970	-83.3%
Total	61'095	88'845	+27'750	+45.4%
Potenzial*	6'476	-	-	-
Total inkl. Potenzial	67'571	88'845	-	-

* Das Potenzial entspricht der nicht beanspruchten, aber gemäss dem gültigen Bebauungsplan noch vorhandenen Ausnützung.

Tabelle 1: anrechenbare Geschossfläche Metalli in m² (Variante 2 "Wohnen Mitte und Büro Baarerstrasse")

Nutzung	Ist-Zustand 2024	Betriebszustand 2040	Veränderung	in %
Wohnen	14'500	27'605	+13'105	+90.4%
Büro	26'660	39'930	+13'270	+49.8%
Gastro/Retail	18'770	21'115	+2'345	+12.5%
Technik	1'165	195	-970	-83.3%
Total	61'095	88'845	+27'750	+45.4%

Tabelle 2: anrechenbare Geschossfläche Metalli in m² (Variante 1 "Büro Mitte und Büro Baarerstrasse")

3.5 Bauphase

Bauzeit / Etappierung

Das Vorhaben wird in Etappen über einen minimalen Zeitraum von rund 6 bis 7 Jahren realisiert. **Anhang 2-2** zeigt den möglichen Bauablauf.

In der ersten Bauphase wird die Aufstockung Mitte erstellt. In der zweiten und dritten Bauphase ist zur Erstellung des Hochhauses, des Metalliplatzes und des Arkadenhauses vorgesehen, das Gebäude an der Baarerstrasse schrittweise zurückzubauen.

Für das Hochhaus und den Metallplatz soll das bestehende Gebäude von der Achse A bis K bis zur Decke über dem 1. UG abgebrochen werden. Das Hochhaus wird auf Grossbohrpfählen fundiert, welche von der Decke über dem 1. UG durch Aussparungen in den Decken erstellt werden.

Für das Arkandenhaus ist vorgesehen, die obersten drei Geschosse des verbleibenden Teils des Gebäudes an der Baarerstrasse abzubrechen und das EG bis 2. OG bis auf die Tragstruktur zurückzubauen.

Baustellenlogistik

Die Baustellenlogistik stellt aufgrund der Lage in der Zuger Innenstadt eine grosse Herausforderung dar. Der An- und Abtransport via Baarerstrasse ist wegen der Beeinträchtigung des Verkehrs nicht möglich, weshalb mit einer Logistik von Seiten der Metall- und Gotthardstrasse zu rechnen ist.

Baulegistikkonzept

Um die Belastungen für Anwohnende und Umwelt während der Bauphase möglichst tief zu halten, wird ein Baulegistikkonzept erarbeitet und mit dem ersten Baugesuch eingereicht (siehe Kapitel 6.4).

4. Systemabgrenzung und Relevanzmatrix

Betrachtungszustände

4.1 Zeitliche Abgrenzung

Als Ist-Zustand (Z0) werden die Daten 2022 resp. die letzt verfügbaren Daten verwendet. Frühester Baubeginn ist 2029. Für die Aspekte Verkehr, Lärm und Luftreinhaltung wird als Ausgangs- bzw. Referenzzustand ohne Vorhaben (Z0.1) das Jahr 2040 bestimmt. Als Betriebszustand mit Vorhaben (Z1) wird vom Zeitpunkt des Endausbaus (Vollbetrieb) ebenfalls 2040 ausgegangen.

Projektperimeter

4.2 Räumliche Abgrenzung

Der Projektperimeter umfasst den Perimeter des revidierten Bebauungsplans Metalli.

Untersuchungsperimeter

Für die Aspekte Verkehr, Strassenverkehrslärm und Luftreinhaltung wurde der Untersuchungsperimeter anhand aktueller Verkehrserhebungen bestimmt (Zufahrtsstrassen mit induziertem Verkehr aus dem Projektperimeter von mehr 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 / Stadtklima	X	●	●
Strassenverkehrslärm	X	●	●
Betriebslärm (inkl. Baulärm)	X	●	●
Erschütterungen / Körperschall	—	●	—
Energie	X	—	●
Licht	X	—	●
Nichtionisierende Strahlung	X	—	○
Grundwasser	X	●	●
Oberflächengewässer	—	—	—
Abwasser / Entwässerung	X	●	●
Boden	X	●	—
Altlasten	X	●	—
Abfälle, Materialbewirtschaftung	X	●	○
Umweltgefährdende Organismen*	X	○	—
Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	—	—	—
Wald	—	—	—
Naturschutz	X	○	○
Stadtraum, Landschaft (inkl. Erholung), Ortsbild	X	○	●
Kulturdenkmäler, Archäologie	X	○	—
Naturgefahren	—	—	—

* Der Aspekt "invasive Neophyten" wird nachfolgend unter dem Umweltbereich "Boden" (Kapitel 15) 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:

Oberflächengewässer

Innerhalb und im näheren Umkreis des Projektperimeters befinden sich keine Oberflächengewässer. Nächstgelegenes Oberflächengewässer ist der Zugersee in mindestens 300 m Entfernung.

Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

Die künftige Überbauung ist geprägt durch publikumswirksame Nutzungen und Wohnen. Für die gewerblichen Nutzungen sind aufgrund der Flächenverhältnisse keine Betriebe zu erwarten, welche relevante Stoffe und Mengen gemäss Störfallverordnung lagern oder umsetzen. Das Projekt unterliegt damit nicht der Störfallverordnung.

Wald	Das im Südosten an das Bergli-Areal angrenzende Waldareal ist nicht betroffen.
Naturgefahren	Die Gefahrenkarte weist im Metalli-Areal mehrheitlich eine geringe Gefährdung und im südöstlichen Teil eine Restgefährdung von Wasserprozessen aus.

5. Verkehrsgrundlagen

Das folgende Kapitel fasst die wesentlichen Erkenntnisse des Verkehrsgutachtens [4] zusammen.

5.1 Verkehrserschliessung

Langsamverkehr	<p>Das Areal Metalli ist für den Fuss- und Veloverkehr sehr gut erschlossen. Vom Bahnhof und den Bushaltestellen her kann das Gebiet direkt und sicher zu Fuss erreicht werden. Es ist durch eine kommunale Fussgänger Verbindung und einen kantonalen Wanderweg an das städtische und kantonale Fusswegnetz angebunden. Mit dem Projekt Metalli sollen die Verbindungen auf der West-Ost-Achse (Bahnhof-Bergli) und auf der Nord-Süd-Achse (Neustadt-Altstadt) verbessert werden (siehe Kapitel 19.2). Für den Veloverkehr bieten die bestehenden kantonalen und kommunalen Radstrecken entlang der Industriestrasse bzw. Gotthardstrasse gute Verbindungen. Der Richtplan der Stadt Zug wird im Rahmen der Ortsplanungsrevision überarbeitet und auf die kantonalen Planungen abgestimmt. Die Hauptverbindung für den Veloverkehr gemäss kantonaler Velonetzplanung verläuft auf der Baarerstrasse. Auf der Gotthardstrasse und auf der Industriestrasse verläuft eine Nebenverbindung.</p>
ÖV	<p>Durch die Lage direkt am Bahnhof Zug und die Anbindung mit mehreren Buslinien ist das Areal mit öffentlichen Verkehrsmitteln sehr gut erschlossen (ÖV-Güteklasse A). Der Bahnhof Zug bietet zahlreiche Bahnverbindungen (Fernverkehr, S-Bahn, Stadtbahn). Er bildet einen zentralen Umsteigepunkt im Netz der Zugerland Verkehrsbetriebe.</p>
MIV	<p>Das Areal ist für den motorisierten Individualverkehr gut erreichbar und mit einer ausreichenden Anzahl an Parkplätzen ausgestattet. Bei den öffentlichen Strassen im Umfeld (inkl. Baarerstrasse) handelt es sich seit 2021 um Gemeindestrassen. Die Anbindung an das übergeordnete Strassennetz erfolgt im Süden via Gubelstrasse bzw. über den Bundesplatz. Im Norden erfolgt die Anbindung via Göblistrasse/Feldstrasse bzw. Industriestrasse Nord an die Tangente Zug / Baar.</p> <p>Für die Industriestrasse auf dem Abschnitt Metallstrasse bis Göblistrasse hat die Stadt Zug ein Betriebs- und Gestaltungskonzept erarbeitet. Damit soll, auch als flankierende Massnahme zur Tangente Zug / Baar, eine Verkehrsberuhigung erreicht werden. Die seitlichen Vorzonen für Fussgängerinnen und Fussgänger werden vergrössert. Neu soll Tempo 30 gelten und für den Bus sind Fahrbahnhaltestellen vorgesehen.</p>
Parkplatzangebot	<h3>5.2 Parkierung</h3> <p>Gemäss den rechtsgültigen Bebauungsplänen sind insgesamt 900 Parkplätze zulässig (Metalli 728, Bergli 172 Parkplätze) und vorhanden. Die Tiefgaragen Metalli und Bergli</p>

sind heute miteinander verbunden. Diese Verbindung bleibt weiterhin bestehen. Auf der Seite Metalli besteht bei der Parkhausausfahrt ein Linksabbiegeverbot; die Wegfahrt in Richtung Norden ist auf der Seite Bergli möglich.

Es werden trotz Verdichtung keine zusätzlichen Parkplätze vorgesehen. Gemäss der Praxis des Kantons und der Stadt Zug soll die Verdichtung an zentraler und besterschlossener Lage ohne zusätzliche Parkplätze erfolgen.

5.3 Parkplatznachweis

Parkplatzbedarf

Der Parkplatzbedarf wurde durch das Büro TEAMverkehr auf der Grundlage des gültigen Parkplatzreglements der Stadt Zug und der VSS-Norm 40 281 bestimmt [4]. Das Areal Metalli liegt in der Zone A Zentrum gemäss Parkplatzreglement. Für die Zone A resultiert ein effektiver Bedarf von 20–100% (Bewohner, Besucher/Kunden) bzw. 10–100% des Grenzbedarfs (Beschäftigte). Nach VSS-Norm (Standort-Typ A) erfolgt eine Reduktion auf 20–40% des Grenzbedarfs, während bei der Wohnnutzung keine Reduktion erfolgt.

Aufgrund der prozentualen Anteile des Grenzbedarfs resultiert eine Bandbreite nach VSS-Norm 40 281 von 794 bis 1'257 Parkplätzen (vgl. Tabelle 3). Damit unterschreitet das vorgesehene (bzw. bestehende) Parkplatzangebot die Nachfrage. Es wird daher verlangt, ein Mobilitätskonzept zu erarbeiten und zusammen mit einem ersten Bauvorhaben zur Bewilligung einzureichen (siehe Kapitel 5.11).

	Grenzbedarf	Reduzierter Bedarf		PP-Angebot
		min.	max.	
Variante 1 "Büro Mitte und Büro Baarerstrasse"	2'620 PP	794 PP	1'251 PP	728 PP
Variante 2 "Wohnen Mitte und Büro Baarerstrasse"	2'536 PP	830 PP	1'257 PP	728 PP

Tabelle 3: Parkplatzbedarf BBP Metalli gemäss VSS-Norm 40 281

Gemäss Parkplatzreglement der Stadt Zug resultiert eine Bandbreite von minimal 370 bis maximal 2'269 Parkplätzen (vgl. Tabelle 4). Das Parkplatzangebot liegt damit innerhalb der zulässigen Bandbreite.

	Grenzbedarf	Reduzierter Bedarf		PP-Angebot
		min.	max.	
Variante 1 "Büro Mitte und Büro Baarerstrasse"	2'268 PP	378 PP	2'269 PP	728 PP
Variante 2 "Wohnen Mitte und Büro Baarerstrasse"	2'194 PP	370 PP	2'194 PP	728 PP

Tabelle 4: Parkplatzbedarf BBP Metalli gemäss Parkplatzreglement Stadt Zug

5.4 Verkehrsaufkommen

Mehrverkehr MIV

Durch die Verdichtung und Erhöhung der Nutzungsfläche erhöht sich das Verkehrsaufkommen. Grundlagen bildet ein theoretischer zusätzlicher Parkplatzbedarf aufgrund der Nutzungsänderungen [4]. Die Berechnung des zusätzlichen Fahrtenaufkommens erfolgt anhand von Literaturwerten für das spezifische Verkehrspotenzial (SVP³). Für die Variante 1 "Büro Mitte und Büro Baarerstrasse" (Worst Case; vgl. Kapitel 3.4) resultiert ein zusätzlicher durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV) von rund 700 Fahrten.

Schrankenbewertung

Zur Erfassung des MIV wurden die Schranken der Tiefgaragen Metalli und Bergli während einer Woche im März 2022 (07.03.-13.03.) ausgewertet. Die Corona-bedingten Einschränkungen waren aufgehoben und das Verkehrsverhalten somit nicht mehr beeinflusst. Die Auswertung ergab 4'361 Fahrten pro Werktag (DWV). Der DTV beträgt 3'976 Fahrten. Der überwiegende Teil der Fahrten (92%) entfällt auf Kunden, nur ein kleiner Teil (8%) auf Mieter. Das SVP von 6.7 (Kunden) bzw. 1.3 Fahrten (Mieter) ist vergleichsweise tief, was allgemein mit der ausgezeichneten Lagequalität am Bahnhof und vermehrtem Homeoffice zu erklären ist. Insgesamt ist der DTV von rund 4'000 Fahrten plausibel.

Anlieferung

Die Geschäfte der Metalli werden heute über einen zentralen Umschlagplatz von der Metallstrasse her beliefert. Die Feinverteilung vom Umschlagplatz findet über die Lagerräume in den Untergeschossen und mit kleineren Fahrzeugen auf Erdgeschossniveau statt. Das bestehende Anlieferungskonzept wird beibehalten.

Die Entsorgung erfolgt über einen zentralen Recyclingraum direkt am Umschlagplatz.

Erhebung Anlieferungsverkehr

Eine Erhebung des Anlieferungsverkehrs im November 2021 ergab 147 Zu- und Wegfahrten pro Werktag (DWV). Der DTV beträgt 114 Zu- und Wegfahrten. Mit der künftigen Nutzung nehmen die Verkaufs- und Gastroflächen um 12.5% zu (vgl. Kapitel 3.4). Es wird angenommen, dass die Anzahl Anlieferungen im gleichen Umfang steigt, d.h. auf 165 Fahrten/Tag (DWV) bzw. 128 Fahrten/Tag (DTV).

Verkehr BBP gesamt

Insgesamt ergibt sich im Betriebszustand folgendes Verkehrsaufkommen (Tabelle 5):

Fahrzeugkat.	DWV	Anteil		DTV	Anteil	
		Tag 07-19	Nacht 19-07		Tag 06-22	Nacht 22-06
PW/Motorräder	5'129	91.6%	8.4%	4'676	98.9%	1.1%
Lieferwagen	92	84.1%	15.9%	71	93.5%	6.5%
Lastwagen	56	75.8%	24.2%	43	88.0%	12.0%
Sattelschlepper	17	86.7%	13.3%	14	82.0%	18.0%
Total	5'294	91.3%	8.7%	4'804	98.7%	1.3%

Tabelle 5: Verkehrsmengen Metalli und Bergli in Fahrten/Tag (Variante 1 "Büro Mitte und Büro Baarerstrasse")

³ SVP = Summe der Zu- und Wegfahrten pro Parkplatz und Tag.

Strassennetz Ist-Zustand 2022

5.5 Verkehrsbelastungen Ist-Zustand 2022

Die Verkehrsbelastungen im Raum Zug-Baar im Ist-Zustand sind aus Daten der Jahre 2019 und 2022 bekannt. Im April 2022 hat der Kanton Zug die Verkehrszahlen nach Eröffnung der Tangente Zug / Baar publiziert, welche die Entlastungswirkung auf dem bestehenden Strassennetz zeigen. Auf der Baarerstrasse zeigt sich gegenüber 2016 eine Entlastung um 13.4%. Für die Baarerstrasse und die Industriestrasse wurden daher die Daten von Anfang Januar bis Ende April 2022 verwendet. Auf dieser Basis wurden die Verkehrsmengen im Untersuchungsperimeter ermittelt [4]. Für den Ist-Zustand 2022 ergeben sich die in Abbildung 5 dargestellten Verkehrsbelastungen.

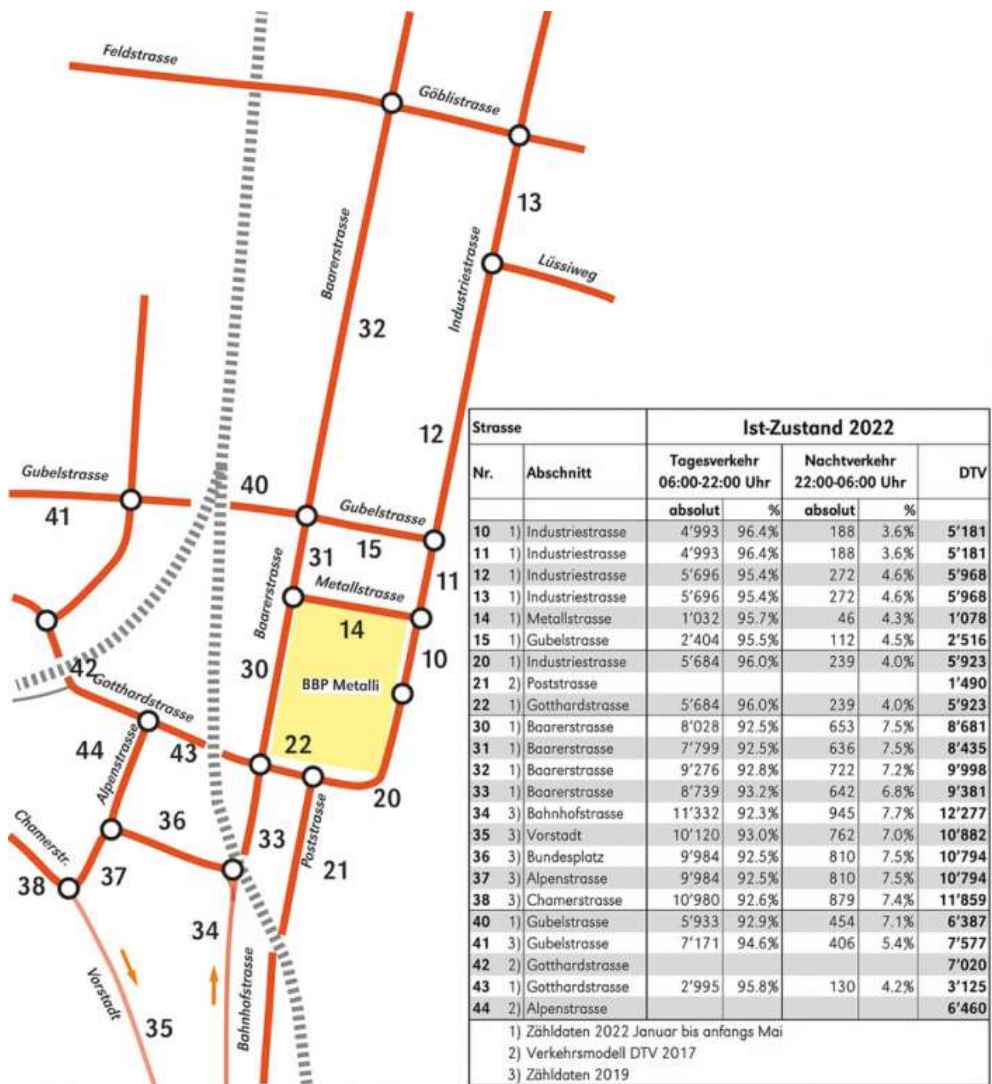


Abbildung 5: Verkehrsmengen Ist-Zustand 2022 [4]

5.6 Verkehrsbelastungen Ausgangszustand 2040

Strassennetz Ausgangszustand 2040

Die Daten für den Ausgangszustand 2040 basieren auf dem kantonalen Verkehrsmodell (KVM). Mit der Neugestaltung der Industriestrasse (vgl. Kapitel 5.1) wird eine Verkehrsverlagerung von der Industriestrasse auf die Baarerstrasse angestrebt, was mit einer Korrektur an der Verkehrsveränderung gemäss Modell berücksichtigt wird (vgl. Abbildung 6). Auf der Industriestrasse wird eine allgemeine Verkehrsentwicklung von 0.5% p.a. berücksichtigt. Die restliche Verkehrszunahme wird auf die Baarerstrasse umgelegt.

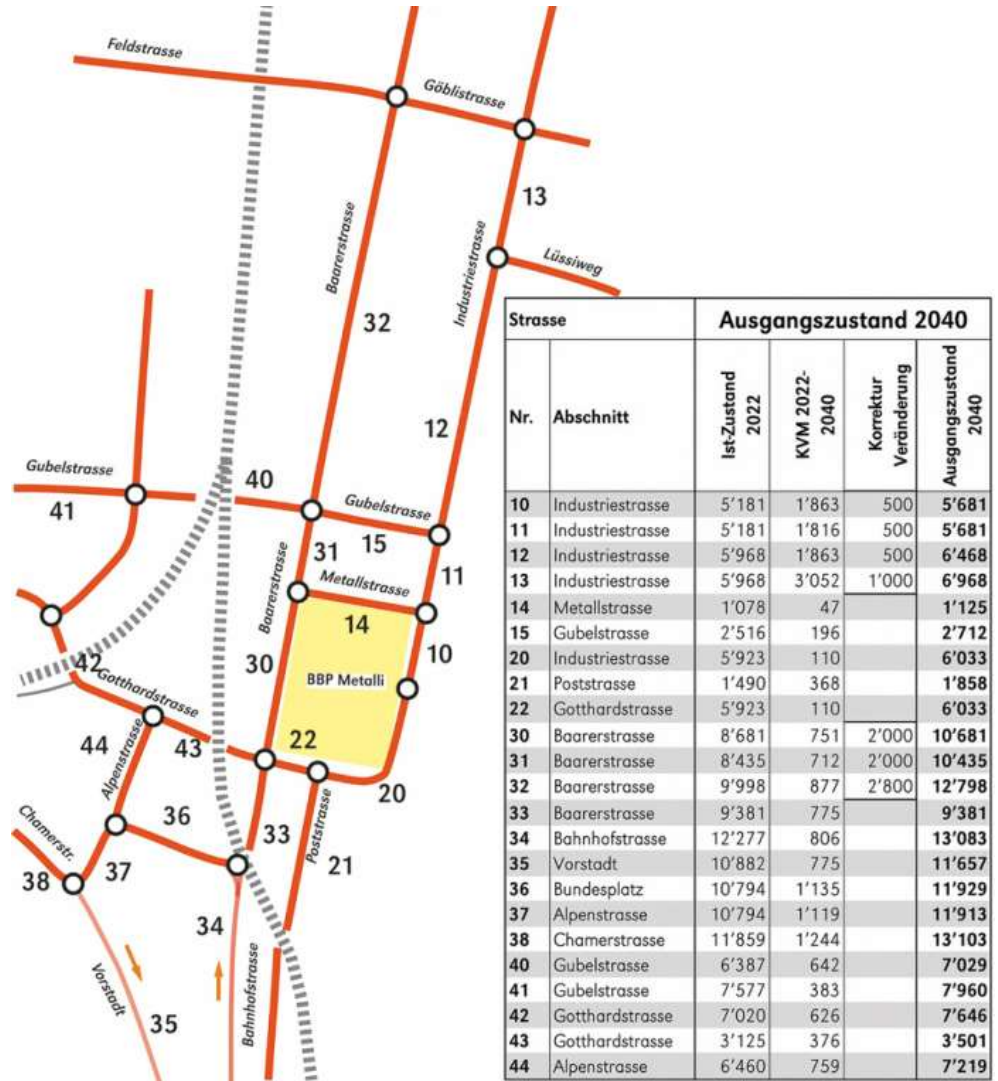


Abbildung 6: Verkehrsmengen Ausgangszustand 2040 [4]

Strassennetz Betriebszustand 2040

5.7 Verkehrsbelastungen Betriebszustand 2040

Abbildung 7 zeigt die Verkehrsbelastungen für den Betriebszustand 2040. Die grössten Veränderungen sind auf dem südlichen Abschnitt der Industriestrasse, der Gotthardstrasse Ost und auf dem Abschnitt der Baarerstrasse zwischen Gotthardstrasse und Gubelstrasse zu erwarten.

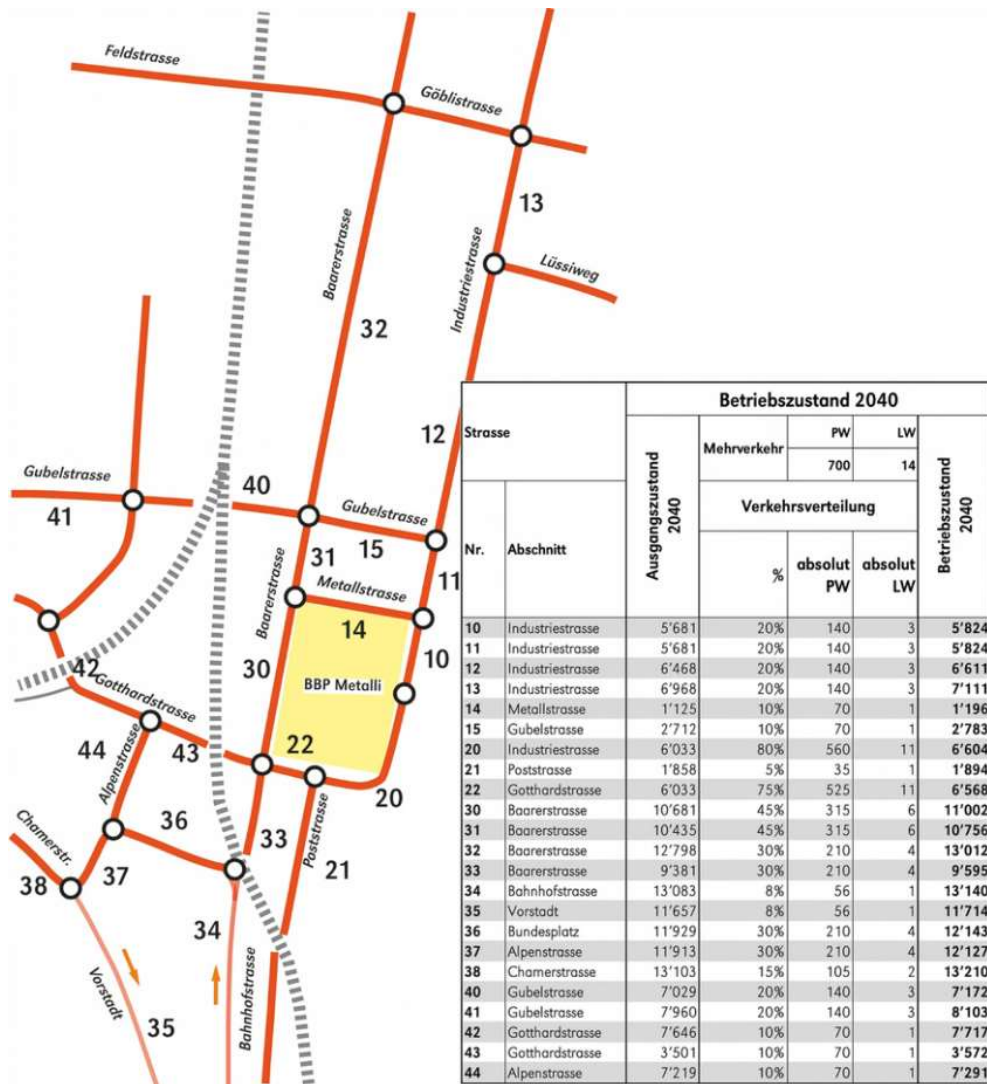


Abbildung 7: Verkehrsmengen Betriebszustand 2040 [4]

Anteil Verkehr BBP am Gesamtverkehr

Im Betriebszustand erhöht sich der Verkehr aus dem Projektperimeter (MIV und Anlieferung) von heute 4'090 Fahrten/Tag auf 4'804 Fahrten/Tag (+714 Fahrten/Tag). Die höchsten Anteile des induzierten Verkehrs am Gesamtverkehr auf den Strassenabschnitten im Untersuchungsperimeter ergeben sich auf den Abschnitten 20 (Industriestrasse) und 22 (Gotthardstrasse). Am Rand des Untersuchungsperimeters ergeben sich auf vier Abschnitten noch Anteile zwischen 11.1% und 13.5% (vgl. Tabelle 6), welche jedoch an den folgenden Knoten unter 10% sinken.

Strassenabschnitt		DTV 2040 [Fz/Tag]		Anteil BBP
Nr.	Strasse	Gesamt	BBP	in %
10	Industriestrasse	5'824	961	16.5%
11	Industriestrasse	5'824	961	16.5%
12	Industriestrasse	6'611	961	14.5%
13	Industriestrasse	7'111	961	13.5%
14	Metallstrasse	1'196	480	40.1%
15	Gubelstrasse	2'783	480	17.3%
20	Industriestrasse	6'604	3'843	58.2%
21	Poststrasse	1'894	240	12.7%
22	Gotthardstrasse	6'568	3'603	54.9%
30	Baarerstrasse	11'002	2'162	19.7%
31	Baarerstrasse	10'756	2'162	20.1%
32	Baarerstrasse	13'012	1'441	11.1%
33	Baarerstrasse	9'595	1'441	15.0%
34	Bahnhofstrasse	13'140	384	2.9%
35	Vorstadt	11'714	384	3.3%
36	Bundesplatz	12'143	1'441	11.9%
37	Alpenstrasse	12'127	1'441	11.9%
38	Chamerstrasse	13'210	721	5.5%
40	Gubelstrasse	7'172	961	13.4%
41	Gubelstrasse	8'103	961	11.9%
42	Gotthardstrasse	7'717	480	6.2%
43	Gotthardstrasse	3'572	480	13.4%
44	Alpenstrasse	7'291	480	6.6%

Anteile induzierter Verkehr am Rand des Untersuchungsperimeters rot markiert

Tabelle 6: Gesamtverkehr und Anteile Metalli und Bergli

5.8 Modalsplit

Zum Modalsplit liegen keine Zahlen vor. Aufgrund der ausgezeichneten Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln und für den Langsamverkehr ist mit überdurchschnittlich hohen Anteilen von ÖV und Langsamverkehr am Personenverkehr zu rechnen. Darauf weisen auch die tiefen spezifischen Verkehrspotenziale bei Kunden und Mietern hin (vgl. Kapitel 5.4). Massnahmen zur Förderung flexibler und zeitgemässer Mobilitätsangebote, neben den bereits eingeleiteten Massnahmen wie dem Ausbau der Elektromobilität, sind Gegenstand des Mobilitätskonzeptes, welches im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens vorzulegen ist (siehe Kapitel 5.11).

5.9 Kapazitätsnachweis

In der Morgen- und Abendspitzenstunde werden rund 111 zusätzlich Fahrten erwartet, welche zu rund 75% über den Knoten Gotthard-/Baarerstrasse erfolgen. Die zusätzlichen 84 Fahrten entsprechen einer Verkehrszunahme am Knoten von 6.4%. Die Leistungsbeurteilung [4] ergibt sowohl im Ist-Zustand als auch im Betriebszustand eine zufriedenstellende Verkehrsqualität (Qualitätsstufe C).

5.10 Nachweis Veloabstellplätze

Die Berechnung der Veloabstellplätze nach VSS-Norm 40 065 [4] ergibt einen zusätzlichen Bedarf von 552 Abstellplätzen, davon 206 Kurzzeit- und 346 Langzeitabstellplätze. Ausschlaggebend für den Mehrbedarf ist insbesondere die Zunahme der Wohnnutzungen. Ein hoher Anteil am Mehrbedarf entfällt auf das Hochhaus. Dazu werden in den Untergeschossen rund 220 über einen Lift erschlossene Veloabstellplätze für Langzeitnutzer erstellt [1]. Der Bedarf für Neubauten nach VSS-Norm ist mit den jeweiligen Baugesuchen nachzuweisen. Für die Bestandsbauten gilt das Parkplatzreglement der Stadt Zug. Entsprechend ist bei künftigen Nutzungsänderungen der Bestandsbauten das Parkplatzreglement massgebend.

5.11 Mobilitätskonzept

Gemäss Ziff. 13 der Bebauungsplanbestimmungen ist zusammen mit einem ersten Bauvorhaben ein Mobilitätskonzept zur Bewilligung einzureichen. Insbesondere sind die folgenden Massnahmen aufzuzeigen:

- _ die Aufteilung der Parkfelder auf die Nutzergruppen
- _ die flankierenden Massnahmen zur Verkehrslenkung
- _ die ausreichende Anzahl Veloabstellplätze und die Realisierung einer nutzerfreundlichen und räumlich zweckmässig verteilten Veloinfrastruktur

Zu prüfen sind überdies insbesondere:

- _ Mobilitätsvereinbarungen in Mietverträgen mit Unternehmungen
- _ Autoverzichtserklärung in Mietverträgen für Bewohnende
- _ die Schaffung von Carsharing-Angeboten
- _ die dauerhafte Sicherstellung der Mobilitätsmassnahmen in einem Controlling

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.⁴

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 Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) nur noch vereinzelt überschritten. Im Vergleich zum Vorjahr nahmen die NO₂-Belastungen 2023 erneut leicht ab, die PM₁₀-Belastungen nahmen nach einem Anstieg im Vorjahr um 2–3 µg/m³ ab. Sowohl die Jahresmittel- als auch die Tagesmittelgrenzwerte wurden an allen Standorten eingehalten.⁵

Gleichzeitig zeigen die hohen Ozonbelastungen in den häufiger auftretenden Hitzesommern die Notwendigkeit auf, die Vorläuferschadstoffe von Ozon noch weiter zu reduzieren. Dazu zählen hauptsächlich Stickoxide (NO_x) und leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC). Angesichts der grossen gesundheitlichen Bedeutung der feinen und ultrafeinen Feinstaubfraktionen (PM_{2.5}, PM₁, Russ) müssen auch 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 aktuell 2 Passivsammlerstandorte für NO₂ betrieben. Am Standort "Zug, Postplatz" (in-luft-Kat. 3⁶, neu Standortklasse S_T) nahmen die NO₂-Messwerte seit 2015 (32.6 µg/m³) stetig ab und lagen 2016 erstmals unter dem Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m³. Seither nahm die Belastung weiter ab und lag 2023 bei 18.1 µg/m³ (vgl. Abbildung 8).

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

⁵ Luftbelastung in der Zentralschweiz: Detaillierte Messdaten 2023, Umwelt Zentralschweiz, Juni 2024.

⁶ 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.

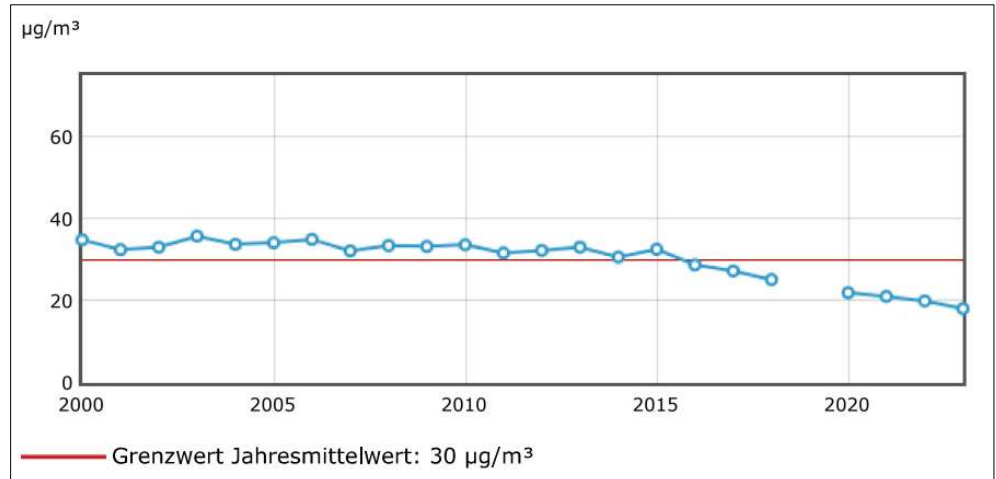


Abbildung 8: Jahresmittelwerte NO₂ Messstation Zug, Postplatz 2000–2023 (Quelle: in-Luft)

Am exponierten Standort "Zug, Neugasse" (Passivsammler, in-Luft-Kat. 2⁷, neu Standortklasse S_T) nahmen die Messwerte seit 2011 (50.7 µg/m³) ebenfalls ab, jedoch auf höherem Niveau. Im Jahr 2023 wurde ein Jahresmittelwert von 26.1 µg/m³ gemessen. Der Standort befindet sich in 8 m Strassenabstand zwischen Neugasse und Zeughausgasse, unweit vom Postplatz.

PM10-Immissionen Stadt Zug

Bei PM10 wird der Jahresmittelgrenzwert von 20 µg/m³ seit mehreren Jahren an allen Zentralschweizer Standorten eingehalten. So auch am Standort "Zug, Postplatz", wo seit 2014 durchwegs Werte unter dem Grenzwert gemessen wurden (vgl. Abbildung 9). Nach einer geringen Zunahme in den beiden Vorjahren nahm die Belastung 2023 erneut ab und erreichte den bisher tiefsten Stand von 12.2 µg/m³. Der Tagesmittelgrenzwert von 50 µg/m³ wurde ebenfalls eingehalten. Wie im Jahr zuvor wurden keine Überschreitungen registriert. Gemäss LRV sind drei Überschreitungen pro Jahr erlaubt.

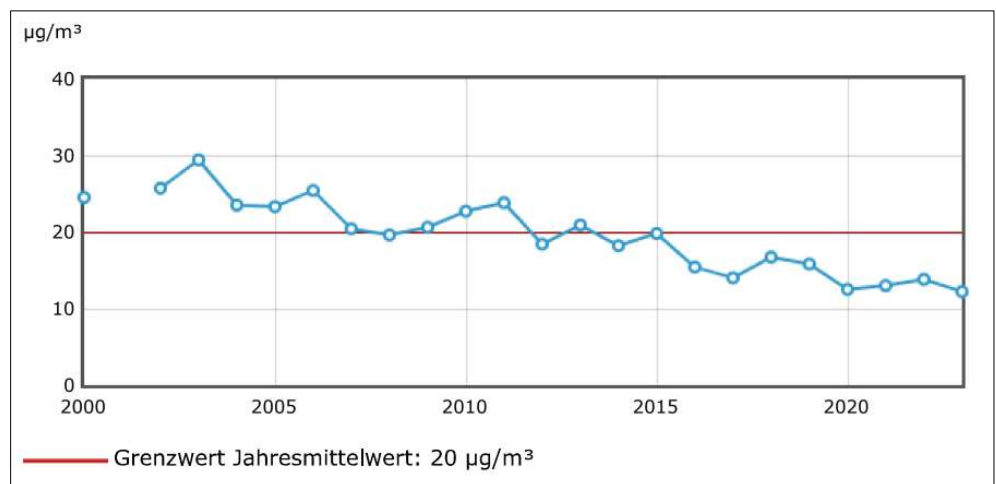


Abbildung 9: Jahresmittelwerte PM10 Messstation Zug, Postplatz 2000–2023 (Quelle: in-Luft)

⁷ Standort liegt näher als 50 m an einer stark befahrenen Strasse innerorts mit mehr als 5'000 Fahrzeugen pro Tag.

Die durchschnittliche Russbelastung überschritt 2022 am Standort "Zug, Postplatz" den empfohlenen Richtwert ($0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) um rund das Fünffache. Ähnlich hohe Russkonzentrationen wurden auch an anderen Standorten verzeichnet.

Die Ozonkonzentrationen sind nach wie vor sehr hoch. Die Ozongrenzwerte wurden 2023, ausser an verkehrsexponierten Standorten, häufiger überschritten als im Jahr zuvor. Das Ausmass der Ozonbelastung war charakteristisch für einen heissen und sonnigen Sommer und Herbst. Sämtliche Grenzwerte wurden deutlich überschritten.

Immissionen Projektperimeter Am Standort Metalli kann aufgrund der aktuellen Verkehrsmengen und der Strassenabstände davon ausgegangen werden, dass die NO_2 -Immissionen am Rand der Bebauung im Bereich des Jahresmittelgrenzwerts, im Inneren der Metalli hingegen unter dem Jahresmittelgrenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen. Bei PM_{10} können in Analogie zum Standort "Zug, Postplatz" Immissionswerte unter dem Jahresmittelgrenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erwartet werden.

Stadtklima Gemäss der Klimakarte des Kantons Zug unterliegt das Metalli-Areal insbesondere am Tag einer sehr starken Wärmebelastung ($38\text{--}41^\circ\text{C}$ PET). Zwar wirkt vom Bergli her ein Kaltluftstrom Richtung Bahnhof, der aber durch die Überbauung entlang der Industriestrasse reduziert wird, bis er beim Bahnhof praktisch nicht mehr vorhanden ist. Zudem zeigt die typologische Ausgangslage der Metalli ungünstige Voraussetzungen: hohe, dicht bebaute Gebäude kombiniert mit versiegelten Flächen bewirken eine starke Hitzebildung und -speicherung. In der Nacht ist die Überwärmung dank des Kaltluftstroms 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 sowie untergeordnet aus der Wärme- und Kälteerzeugung (Spitzenabdeckung).

Emissionen Wärme- und Kälteerzeugung Seit 2020 ist die Überbauung Metalli an den Wärme- und Kälteverbund Circulago angeschlossen (siehe dazu Kapitel 10 "Energie"). Für die Spitzenabdeckung kommt Erdgas zum Einsatz. Dadurch fallen im Projektperimeter nur geringe Emissionen an.

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 NO_2 -Belastung von unter $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht erhöhen. Bei PM_{10} nehmen die Auspuff-Emissionen – und damit die besonders schädlichen Dieselrussemissionen – als Folge der aktuellen Abgasvorschriften (EURO 5 und 6) und der steigenden Elektromobilität ab. Da ein Grossteil der PM_{10} -Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelung bedingt ist, kann allerdings nicht mit einer raschen zusätzlichen Reduktion gerechnet werden. Die PM_{10} -Belastung dürfte unabhängig vom Projekt unter dem Grenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verbleiben.

Massnahmen _ Parkplatzbewirtschaftung: Kunden- und Besucherparkplätze sind monetär und lenkungswirksam zu bewirtschaften.

- _ Die Parkieranlage verfügt über ein internes Parkleitsystem mit Einzelplatzanzeigen, wodurch der Parksuchverkehr minimiert wird.

Stadtklima

Angesichts der ausgeprägten Überwärmung im Stadtzentrum kommt den Massnahmen zur Entsiegelung und Begrünung und damit zur Hitzeminderung eine besondere Bedeutung zu. Die Metalli als dicht bebautes, vollständig versiegeltes Areal stellt dabei erhöhte Anforderungen an die Planung. Die vorgesehenen Massnahmen stehen in engem Zusammenhang mit dem Freiraumkonzept (siehe Kapitel 18 "Naturschutz"). Wesentliche Elemente bilden die Baumpflanzungen als Schattenspenden, versickerungsfähige und begrünte Oberflächen sowie offene Wasserflächen (z.B. grosse Brunnen).

Um der Hitzebildung entgegenzuwirken, sollen Freiflächen möglichst entsiegelt sein. In der Metalli ist das nur begrenzt möglich. Beeinflusst wird dies vor allem durch die Unterbauung, die sich auf praktisch der gesamten Fläche verteilt. Bei der Neuplanung der Freiräume ist deshalb zwingend darauf zu achten, dass – wo möglich – Oberflächen versickerungsfähig oder mit einem hellen Belag versehen sind. Dachflächen sind – soweit statisch möglich – begrünt, Wasserflächen in Form von beispielsweise grossen Brunnen werden miteinbezogen und Bäume an möglichst vielen Stellen gepflanzt und an unterschiedlichen Orten verteilt. Im vorliegenden Freiraumkonzept sind deshalb die Baumpflanzungen vor die Südfassaden gelegt worden. Ziel soll ein Freiraum sein, der eine hohe Aufenthaltsqualität aufweist. Der Fokus wird dabei auf heisse Sommertage gelegt, wenn der Schutz des Schattens existenziell ist.

Massnahmen

- _ Durch eine sorgfältige, auf den Schattenverlauf abgestimmte Anordnung von grosskronigen Bäumen entstehen zahlreiche schattige Aufenthaltsorte.
- _ Auswahl von Baumarten, die auf die Klimaerwärmung abgestimmt sind.

6.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Bauarbeiten: Massnahmenstufe B

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

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 NO_x/m³ bzw. 1'200 g CO₂/m³ gemäss der BAFU-Vollzugshilfe erfahrungsgemäss sicher einhalten. Weitergehende Massnahmen sind nicht erforderlich. Mit dem

⁸ Gemäss Infoblatt 2 "Baubewilligung und Ausschreibung" der ZUDK gehören Grossprojekte, für die ein UVB erstellt werden muss, generell zur Massnahmenstufe B.

vorgesehenen Ausrüstungsstandard für Transportfahrzeuge wird auch dem Minimierungsgebot für Dieselermissionen 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, Warträume für Lastwagen, Just-in-time-Anlieferung

- _ 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 Metalli 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

Lärmrechtliche Einordnung

Die Bewilligung und Realisierung der heutigen Metalli geht auf das Jahr 1983 zurück (vgl. Kapitel 3.2 "Arealgeschichte"). Aufgrund des Umfangs der geplanten Umbauten und Erweiterungen handelt es sich um eine *wesentliche Änderung* der bestehenden ortsfesten Anlage nach Art. 8 LSV (Bewilligung vor 1.1.1985, Inkrafttreten USG).

Wird eine bestehende ortsfeste Anlage geändert, so müssen die Lärmemissionen der neuen oder geänderten Anlageteile nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Art. 8 Abs. 1 LSV).

Wird die Anlage wesentlich geändert, so müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) nicht überschritten werden (Art. 8 Abs. 2 LSV), d.h. durch den induzierten Verkehr auf den Zufahrtsstrassen (Sekundärlärm) dürfen die IGW nicht überschritten werden.

Belastungsgrenzwerte

Die LSV legt für Strassenverkehrslärm (Anhang 3 LSV) folgende Grenzwerte fest (Tabelle 7):

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 II*	55	45	60	50	70	65
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 7: 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 stammen aus dem kantonalen Strassenlärmkataster (LBK 2040), basierend auf dem Strassenlärm-Emissionsmodell sonROAD18.

Lärmberechnung

Die Lärmimmissionen wurden mit der Software CadnaA, Version 2024 MR1, unter Anwendung des Modells sonROAD18 und der Norm ISO 9613-2 berechnet. Der Beurteilungspegel (Lr) setzt sich aus der energetischen Lärmbelastung Leq und der Pegelkorrektur K1 für Motorfahrzeuglärm gemäss Anhang 3 LSV zusammen. Die Darstellung der Immissionen erfolgt als Isophonenkarte in 4 m Höhe.

7.2 Ist-/Ausgangszustand

Im Untersuchungssperimeter werden die IGW heute verschiedenenorts überschritten, so u.a. entlang der Industriestrasse zwischen Gubelstrasse und Göblistrasse. Durch die

geplante Einführung von Tempo 30 im Abschnitt Metallstrasse bis Göblistrasse reduziert sich die Lärmbelastung um 3 dB(A), was eine spürbare Verbesserung der Lärmsituation bedeutet. Tempo-30-Zonen bestehen bereits im Quartier Guthirt und entlang der Lauriedstrasse.

7.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Lärmbelastung BBP allein

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem Projektperimeter allein (MIV und Anlieferung) liegt bei allen Strassenabschnitten im Untersuchungsperimeter (und ausserhalb) unterhalb der IGW der ES II bzw. III. In der ES III werden die IGW von 65 dB(A) tags bzw. 55 dB(A) nachts überall eingehalten (siehe **Anhang 7-1**). Die höchsten Belastungen am Tag ergeben sich an Abschnitten der Industriestrasse und Gotthardstrasse und der Baarerstrasse in Richtung Norden. An allen übrigen Abschnitten sowie in der Nacht liegen die Belastungen unterhalb der Planungswerte von 60 dB(A) tags bzw. 55 dB(A) nachts. In der ES II werden die IGW von 60 dB(A) tags bzw. 50 dB(A) nachts überall eingehalten.

Lärmbelastung Gesamtverkehr

Durch die Verkehrszunahmen auf dem Strassennetz ergeben sich Lärmerhöhungen gegenüber dem Ausgangszustand von maximal 0.2 dB(A) tags und 0 dB(A) nachts, d.h. im nicht wahrnehmbaren Bereich (vgl. **Anhang 7-2**).

Massnahmen

Siehe Kapitel 6.3 (Parkplatzbewirtschaftung, Parkleitsystem)

7.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Siehe Kapitel 8.4 (Baulärm)

7.5 Beurteilung

Die durch den gesamten induzierten Verkehr der Areale Metalli und Bergli erzeugten Lärmimmissionen halten die IGW überall ein. Die bereits umgesetzten Massnahmen Parkplatzbewirtschaftung und Parkleitsystem tragen dem Vorsorgeprinzip Rechnung. Damit werden die Anforderungen von Art. 8 LSV für bestehende ortsfeste Anlagen erfüllt. Die lärmrechtlichen Bestimmungen während des Betriebs werden ohne zusätzliche Massnahmen eingehalten.

8. Betriebslärm (inkl. Baulärm)

8.1 Grundlagen

Lärmrechtliche Einordnung

Die Bewilligung und Realisierung der heutigen Metalli geht auf das Jahr 1983 zurück (vgl. Kapitel 3.2 "*Arealgeschichte*"). Aufgrund des Umfangs der geplanten Umbauten und Erweiterungen handelt es sich um eine wesentliche Änderung der bestehenden ortsfesten Anlage nach Art. 8 LSV (Bewilligung vor 1.1.1985, Inkrafttreten USG).

Bezüglich Industrie- und Gewerbelärm (nachfolgend Betriebslärm) werden neue Anlageteile im Sinne der Vorsorge nach Art. 7 Abs. 1 LSV, die Gesamtanlage nach Art. 8 Abs. 2 LSV beurteilt.

Belastungsgrenzwerte

Die LSV legt für Industrie- und Gewerbelärm (Anhang 6 LSV) folgende Grenzwerte fest (Tabelle 8):

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 II*	55	45	60	50	70	65
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 8: Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm

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

Lärmberechnung

Die Lärmbelastung setzt sich zusammen aus dem Lärm der Parkierungsanlage (Tiefgaragen), der Anlieferung bzw. des Güterumschlags, des Verkehrs auf dem Betriebsareal und der haustechnischen Anlagen (Rückkühler, Lüftungsanlagen). Die Lage der Lärmquellen ist aus **Anhang 8-1** ersichtlich. 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.

Parkierungsanlage (Tiefgaragen)

Die Lärmimmissionen der Parkierung werden nach der VSS-Norm 40 578 "*Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen*" berechnet. Die Lärmemissionen der Tiefgaragen bestehen aus den Anteilen der Ein- und Ausfahrten ausserhalb der Tiefgaragen sowie der Abstrahlung der Ein- und Ausfahrtsöffnungen (siehe **Anhang 8-2**). Die Tag/Nacht-Aufteilung des induzierten Verkehrs ist aus aktuellen Erhebungen bekannt (vgl. Kapitel 5.4). Die Tiefgaragen Metalli und Bergli sind miteinander verbunden und diese Verbindung wird beibehalten. Die Zufahrten erfolgen zu 82% auf der Seite Metalli und zu 18% auf der Seite Bergli. Bei den Wegfahrten liegt das Verhältnis bei 67% (Metalli) zu 33% (Bergli).

Anlieferung / Güterumschlag

Das heutige und künftige Anlieferungskonzept und der Anlieferungsverkehr sind in [4] beschrieben. Am Standort A erfolgen die Anlieferungen der Migros mit Sattelschleppern im Einrichtungsverkehr. Das Ausladen der Kühlprodukte erfolgt ohne laufende Kühlaggregate. Bei den Anlieferungsstellen B und C finden Zu- und Wegfahrten statt. Beim Standort D ist nur die Wegfahrt möglich. Die Anlieferungen am Standort E fallen künftig weg (vgl. Abbildung 10). Die Lärmemissionen der Anlieferung bzw. des Güterumschlags bestehen aus den Anteilen des Manövrierens und des eigentlichen Güterumschlags (siehe **Anhang 8-3**).

Im Frühling 2024 wurde in der Metalli ein neuer Lidl eröffnet. Der Laden erzeugt von Montag bis Samstag je eine Anlieferung pro Tag (Sattelschlepper). Die Anlieferung erfolgt über die Zufahrt B und die Wegfahrt D.

Insgesamt nehmen die Verkaufs- und Gastroflächen im Betriebszustand um 12.5% zu (vgl. Kapitel 3.4). Es wird angenommen, dass die Anzahl Anlieferungen im gleichen Umfang steigt, d.h. von 147 auf 165 Fahrten/Tag (DWV) bzw. von 114 auf 128 Fahrten/Tag (DTV).

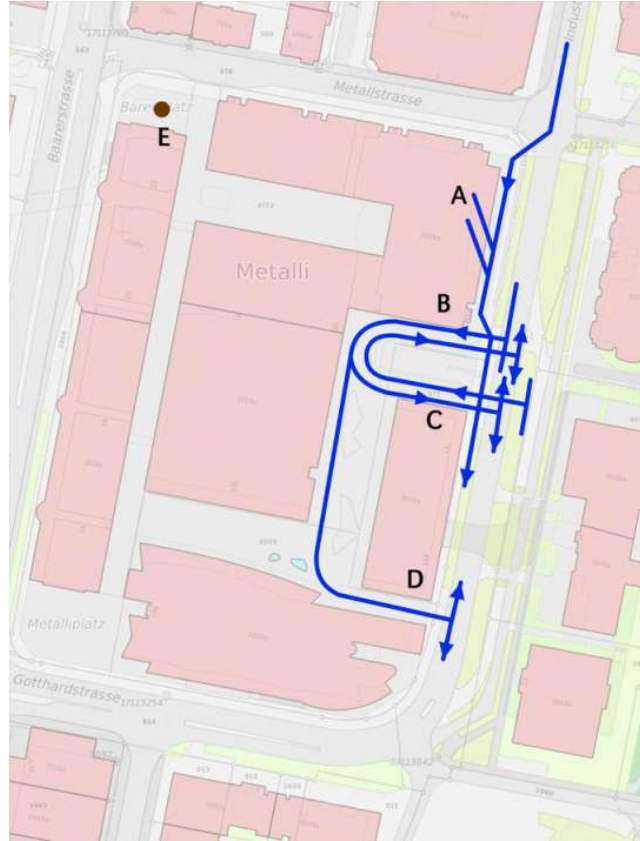


Abbildung 10: Anlieferungsstandorte und Erschliessung

Verkehr auf dem Betriebsareal

Der Verkehr auf dem Betriebsareal wird als Linienquellen mit einem Schalleistungspegel (L_{WA}) von 103 dB(A) berücksichtigt (siehe **Anhang 8-4**).

Haustechnische Anlagen

Oberhalb der Migros-Anlieferung auf dem 6. OG befinden sich vier Gasrückkühler für die gewerbliche Kälte (Einbaujahr 2009). Die Geräte mit 1 x 6, 1 x 10 und 2 x 12 Ventilatoren weisen Schalleistungspegel von 60, 62 und 63 dB(A) auf. Die Rückkühler laufen nach Bedarf (v.a. morgens von 08–10 Uhr, wenn die Kühlprodukte angeliefert werden, danach reduziert). Für die Lärmberechnung wird von einem durchgehenden Betrieb ausgegangen.

Zu allfälligen Lüftungsanlagen auf dem Dach des Hochhauses und der übrigen Bauten können zurzeit noch keine Angaben gemacht werden. Mögliche vorsorgliche Massnahmen sind geeignete Standortwahl/Aufstellung, emissionsarme Geräte, Reduktion der Betriebszeiten, Schalldämpfung sowie Abschirmungen/Einhausung und Absorption. Mit den jeweiligen Baugesuchen ist der Nachweis zu erbringen, dass die Planungswerte eingehalten werden.

Pegelkorrekturen

Es werden folgende Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV berücksichtigt (Tabelle 9):

Lärmquelle	K1		K2		K3	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Parkierungsanlage (Tiefgaragen)	0	5	0	0	0	0
Güterumschlag	5	5	0	0	2	2
Verkehr auf dem Betriebsareal	0	0	0	0	0	0
Haustechnische Anlagen	5	10	2	2	0	0

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

Tabelle 9: Pegelkorrekturen Industrie- und Gewerbelärm

Immissionsorte

Als massgebende Immissionsorte werden die nächstgelegenen kritischen Räume mit lärmempfindlicher Nutzung betrachtet. Diese befinden sich im Bereich der Ein- und Ausfahrten der Tiefgaragen und der Anlieferung.

8.2 Ist-/Ausgangszustand

Die Belastung durch die bestehenden Lärmquellen wurde bisher nicht untersucht. Wie die Berechnungen zeigen, muss im Bereich der Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage Metalli bereits heute mit Überschreitungen des IGW nachts gerechnet werden. Gemäss Art. 18 USG darf eine sanierungsbedürftige Anlage nur umgebaut oder erweitert werden, wenn sie gleichzeitig saniert wird.

8.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Lärmimmissionen Gesamtanlage

Die Berechnung der Lärmimmissionen durch die Gesamtanlage ergibt folgende Beurteilungspegel (Tabelle 10 und **Anhang 8-5**). Angegeben ist der höchste Immissionspegel beim jeweiligen Gebäude bzw. Geschoss.

Immissionsort			Beurteilungspegel L _{r,i} in dB(A)		IGW ES III L _r in dB(A)	
Bez.	Geschoss	Nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Industriestrasse 15a	EG+1. OG Süd	B	68	-	70	-
Industriestrasse 15a	2. OG Süd	W	65	59*	65	55
Industriestrasse 15a	3. OG Süd	W	64	58*	65	55
Industriestrasse 15a	4. OG Süd	W	63	57*	65	55
Industriestrasse 15a	5. OG Süd	W	62	56*	65	55
Industriestrasse 15a	Ost	B	66	-	70	-
Industriestrasse 15b	Ost	B	63	-	70	-
Industriestrasse 13a, 13c	EG+1. OG Nord	B	69	-	70	-
Industriestrasse 13a, 13c	2. OG Nord	W	66*	59*	65	55
Industriestrasse 13a, 13c	3. OG Nord	W**	(65)	(58)	65	55
Industriestrasse 13a, 13c	4. OG Nord	W**	(64)	(57)	65	55
Industriestrasse 13a, 13c	5. OG Nord	W/B	63	57*	65	55
Industriestrasse 13a, 13c	6. OG Nord	W/B	62	56*	65	55
Industriestrasse 13a, 13c	7. OG Nord	W/B	62	55	65	55
Industriestrasse 13b	Ost	B	64	-	70	-
Gotthardstrasse 2, 4	Nord	B	61	-	70	-
Industriestrasse 12	West	W	53	47	65	55
Industriestrasse 14	West	W	58	53	65	55
Industriestrasse 16	West	B	58	-	70	-
Industriestrasse 18	Süd	B	50	-	70	-
Metallstrasse 9	Süd	W	53	48	65	55

W: Wohnen

B: Betrieb (5 dB(A) höhere Grenzwerte, ohne Nachtnutzung)

* ohne Massnahmen, ** keine lärmempfindlichen Räume

Tabelle 10: Lärmimmissionen Betriebslärm

Fazit

Hauptlärmquelle ist die *offene Rampe* der Tiefgarage Metalli (vgl. Abbildung 11). Ohne Massnahmen ist der IGW für Wohnnutzung insbesondere nachts bei angrenzenden Wohnräumen der Gebäude Industriestrasse 15a (Abbildung 12) und Industriestrasse 13c (Abbildung 13) überschritten. Mögliche Massnahmen, um den IGW einzuhalten, sind:

- _ lärmtechnisch wirksame Überdeckung der Rampe
- _ schallabsorbierende Verkleidung der Rampenwände und Verzicht auf Wohnnutzung in den Räumen mit weiterhin überschrittenen IGW, angrenzend an die Rampe
- _ Verzicht auf Wohnnutzung in den Räumen mit überschrittenen IGW, angrenzend an die Rampe

Für Betriebsräume oder nicht lärmempfindliche Räume bestehen keine Einschränkungen.



Abbildung 11: offene Rampe Tiefgarage Metalli



Rot eingrahmt: IGW nachts für Wohnnutzung überschritten

Abbildung 12: 3D-Darstellung Lärmbelastungen am Gebäude Industriestrasse 15a



Rot eingrahmt: IGW nachts für Wohnnutzung überschritten

Abbildung 13: 3D-Darstellung Lärmbelastungen am Gebäude Industriestrasse 13c inkl. Aufstockung

An allen übrigen Orten mit lärmempfindlicher Nutzung innerhalb und ausserhalb des BBP-Perimeters sind die IGW eingehalten. Bei den nächstgelegenen Wohnhäusern im Nordosten (ES II) ergeben sich Immissionspegel, welche deutlich unterhalb der IGW der ES II von 60 dB(A) tags bzw. 50 dB(A) liegen.

Massnahmen

- _ Mit dem ersten Baugesuch ist nachzuweisen, wie die IGW bei den lärmempfindlich genutzten Räumen der Gebäude Industriestrasse 15a und Industriestrasse 13c im Bereich der Zufahrt zur Tiefgarage Metalli eingehalten werden.
- _ 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.

8.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Bauarbeiten und lärmintensive Bauarbeiten: Massnahmenstufe 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: Massnahmenstufe 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

- _ Lärmarmen 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 Metalli erzeugten Lärmimmissionen halten die massgebenden IGW für Industrie- und Gewerbelärm an den kritischen Immissionsorten mit Massnahmen bei der Zufahrt zur Tiefgarage Metalli ein. Die Massnahmen sind mit den jeweiligen Baugesuchen nachzuweisen. An allen übrigen Orten mit lärmempfindlicher Nutzung innerhalb und ausserhalb des BBP-Perimeters sind die IGW eingehalten. Die Anforderungen der LSV können erfüllt werden.

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 lärmarmen 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 Ist-/Ausgangszustand

Die heutige Metalli beherbergt keine Betriebe, welche Erschütterungen und abgestrahlten Körperschall verursachen.

9.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Die künftige Überbauung sieht überwiegend Wohn-, Büro- und Einkaufsnutzungen vor. Aufgrund dieser Nutzungen sind keine Erschütterungen zu erwarten.

Keine erschütterungsrelevanten Betriebe

9.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Baugrubenabschluss

Während der Bauphase ist mit erschütterungsrelevanten Arbeiten zu rechnen. Für Baugrubenabschlüsse können je nach Baugrubentiefen sowie Untergrund- und Wasserverhältnissen Bodenvernagelungen, Spundwände oder gebohrte Rühlwände zur Anwendung kommen.

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 nahegelegenen Gebäuden, Strassen und darin verlegten Werkleitungen zu Schäden führen kann. Es empfiehlt sich daher, umliegende Strassen und Gebäude mit einem Präzisionsniveaulement vor, während und nach der Bauphase periodisch zu überwachen. Falls erschütterungsempfindliche Einrichtungen betroffen sind, wird zudem empfohlen, Erschütterungsmessungen durchzuführen.

Ergänzung gemäss Empfehlung AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:

Die Beweissicherung zu den Themen Rissbildung und Erschütterungsüberwachung ist rechtsverbindlich in die Baubewilligung aufzunehmen.

Massnahmen

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

9.5 Beurteilung

Foundationen und Baugrubenabschlüsse sollen möglichst schonend erstellt werden. Für die Foundation des Hochhauses kommen voraussichtlich Grossbohrpfähle zum Einsatz. Für Baugrubenabschlüsse sind nach Möglichkeit lärm- und erschütterungsarme Bauverfahren einzusetzen. Wo der Abbauhammer zum Einsatz kommt, sind die Arbeiten auf die weniger empfindlichen Tageszeiten zu legen. Die Baugrubenarbeiten werden mittels vorsorglicher Beweissicherung (Rissaufnahme) und allenfalls Erschütterungsmessungen überwacht.

10. Energie

10.1 Grundlagen

Energiegesetz

Der Zuger Kantonsrat hat am 26. Januar 2023 der Teilrevision des kantonalen Energiegesetzes zugestimmt. Das revidierte Energiegesetz und die dazugehörige Verordnung sind seit dem 1. Februar 2024 in Kraft.

Bereits seit dem 1. Januar 2023 müssen Neubauten einen Teil der von ihnen benötigten Elektrizität selber erzeugen. Die Art der Stromerzeugung ist frei wählbar, in der Regel wird sie mit PV-Anlagen erfolgen. Die zu installierende Leistung bemisst sich nach der Energiebezugsfläche des Gebäudes.

Die Regelung gilt auch bei Erweiterungen von bestehenden Gebäuden. Als Befreiung gilt, wenn die neu geschaffene Energiebezugsfläche weniger als 50 m² beträgt, oder maximal 20% der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudes und nicht mehr als 1'000 m² beträgt.

10.2 Ist-/Ausgangszustand

Wärme- und Kälteversorgung

Seit 2020 ist die Überbauung Metalli an den Wärme- und Kälteverbund Circulago angeschlossen. Die Energie für Circulago stammt aus dem Wasser des Zugersees. Die Quartierzentrale "Metalli" versorgt den Einkaufskomplex und die umliegenden Gebäude mit ökologischer Energie für Heizung, Warmwasser, Klimakälte und Serverraumkühlung. Die Wärme stammt zu mindestens 70% und die Kälte zu 100% aus erneuerbaren Quellen. Für die Spitzenabdeckung bei sehr tiefen Temperaturen oder bei einem Ausfall des Systems kommt Erdgas zum Einsatz. Mit dem Ersatz der früheren Ölheizung resultierte eine jährliche CO₂-Einsparung von rund 780 t.

Heizung

Die Heizungsunterstationen befinden sich im 3. UG (Technikräume) und sind mit Fernwärmeleitungen ab der Clusterzentrale Metalli erschlossen.

Kälte

Die Kälteenergieverteilung erfolgt über die Kältefernleitungen ab der bestehenden Clusterzentrale Metalli.

Beleuchtung

Die aus den 1980er-Jahren stammende Beleuchtung der Metalli wurde in den vergangenen Jahren ersetzt (Wand- und Deckenleuchten, Parkhausbeleuchtung). Mit der Umstellung auf LED-Leuchten und der Anpassung des Betriebskonzeptes konnte der Stromverbrauch um rund 100'000 kWh pro Jahr reduziert werden.

E-Mobilität

Die Tiefgarage Metalli verfügte per Ende 2023 über 20 öffentliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge, davon 14 Schnellladestationen.

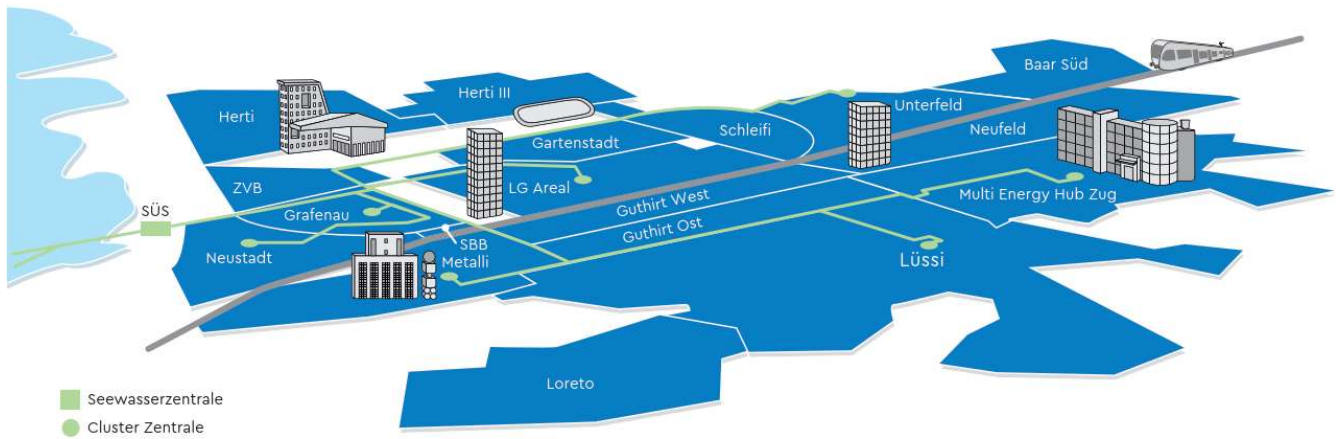


Abbildung 14: Energieverbund Circulago, Stand: November 2023 (Quelle: WWZ Energie AG)

10.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Wärme- und Kälteversorgung

Für das Richtprojekt Metalli wurde eine Machbarkeitsstudie HLKS erarbeitet [10]. Die bestehende Energieerzeugungsanlage ist von den geplanten Umbauten und Erweiterungen nicht direkt betroffen und kann die zukünftig erforderliche Wärme und Kälteleistung abdecken. Die neuen notwendigen Unterstationen können in den bestehenden Technikräumen untergebracht werden.

Lüftung

Für die verschiedenen Nutzungen sind mechanische Lüftungsanlagen mit zentraler Luftaufbereitung und Wärmerückgewinnung vorgesehen. Je nach Bedarf wird die Zuluft erwärmt oder gekühlt.

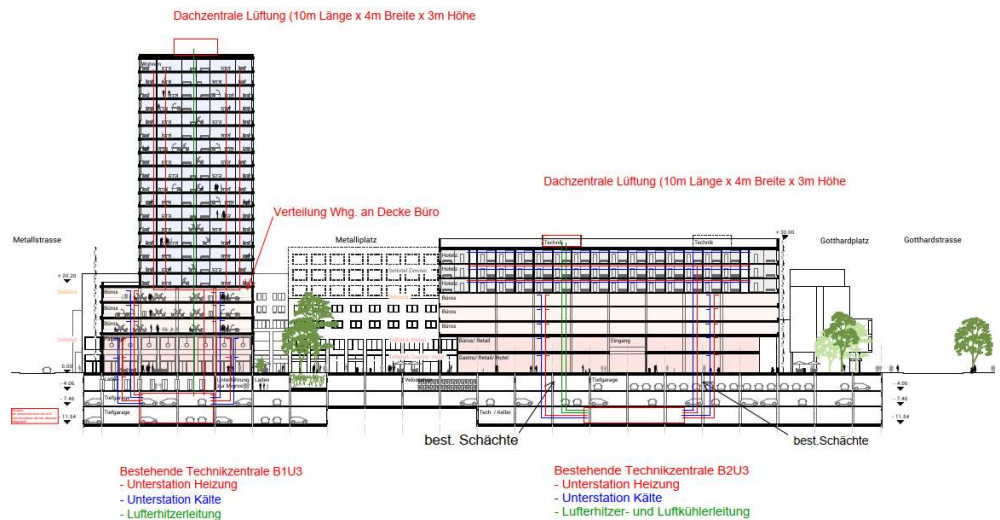


Abbildung 15: Konzept Heizung / Kälte (Quelle: Amstein+Walthert)

Gebäudeenergiestandard

Das Richtprojekt sieht im Grundsatz eine nachhaltige und effiziente Energienutzung vor. Gemäss Ziff. 17 der Bebauungsplanbestimmungen ist zusammen mit dem Baugesuch für die jeweiligen Etappen ein Energiekonzept einzureichen, in welchem das Potenzial für einen effizienten Energieeinsatz, die Vermeidung von Grauenergie und das Potenzial zur Nutzung von Solarenergie nachgewiesen wird.

*Ergänzung gemäss Empfehlung AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:
Zusätzlich sind die Massnahmen zur Ausschöpfung der Potenziale aufzuzeigen.*

Bei Neubauten ist im Baugesuch mindestens ein Vorzertifikat des jeweils gültigen Standards Nachhaltiges Bauen Schweiz SNBS-Hochbau-Gold oder eines gleichwertigen Standards nachzuweisen. Auf ein definitives Zertifikat kann verzichtet werden, wenn die Einhaltung des Standards in einer externen Expertise bestätigt wird. Diese Anforderungen gelten ebenfalls als erfüllt, wenn das ganze Areal als Minergie-Areal oder SNBS-Areal oder nach einem vergleichbaren Standard entwickelt und zertifiziert wird.

Für Umbauten, Erweiterungen und Aufstockungen gelten die Anforderungen der kantonalen Energievorschriften.

E-Mobilität	Die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge soll bedarfsgerecht weiter ausgebaut werden. Der Ausbau umfasst Ladestationen sowohl für Mieterinnen und Mieter als auch für Kundinnen und Kunden.
PV-Anlagen	Begrünte Dachflächen sollen gemäss Richtprojekt nach Möglichkeit in Kombination mit PV-Anlagen geplant werden. Falls es sich im Wettbewerb als vorteilhaft erweist, sollen auch an gewissen Fassaden PV-Anlagen erstellt werden.
Massnahmen	<p>— Zusammen mit dem Baugesuch für die jeweiligen Etappen ist ein Energiekonzept einzureichen, in welchem das Potenzial für einen effizienten Energieeinsatz, die Vermeidung von Grauennergie und das Potenzial zur Nutzung von Solarenergie nachgewiesen wird.</p> <p><i>— Anpassung gemäss Empfehlung AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025: Zusammen mit dem Baugesuch für die jeweiligen Etappen ist ein Energiekonzept einzureichen, in welchem die Potenziale für einen effizienten Energieeinsatz, zur Vermeidung von Grauennergie und zur Nutzung von Solarenergie sowie die Massnahmen zur Ausschöpfung der Potenziale aufgezeigt werden.</i></p> <p>— Der Gebäudeenergiestandard richtet sich nach Ziff. 17 der Bebauungsplanbestimmungen.</p> <p>— Geeignete Dach- und Fassadenflächen sollen nach Möglichkeit zur Stromproduktion genutzt werden.</p>

10.4 Beurteilung

Die Wärme- und Kälteversorgung des Metalli-Areals erfolgt heute und künftig grösstenteils mit erneuerbaren Energien über den Seewasser-Energieverbund Circulago. Die Energieeigenproduktion soll soweit möglich lokal bzw. regional erfolgen. Die PV-Eigenproduktion soll auf geeigneten Dachflächen und nach Möglichkeit an gewissen Fassaden erfolgen. 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 bestehende Beleuchtung entspricht den sicherheitstechnischen und betrieblichen Anforderungen. Durch den Ersatz alter Leuchten durch LED-Leuchten und die Anpassung des Betriebskonzeptes konnte der Stromverbrauch in den vergangenen Jahren erheblich reduziert werden (vgl. Kapitel 10.2). Ein Beleuchtungskonzept für den Aussenraum besteht bisher nicht.

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.

Die Beleuchtung der Aussenräume ist noch nicht definiert. Diese ist so zu planen und auszuführen, dass störende Lichtemissionen vermieden werden. Die Erarbeitung des Beleuchtungskonzeptes erfolgt auf Basis des Architekturwettbewerbs 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 ersten Baugesuch 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.⁹ Daneben legt die NISV Immissionsgrenzwerte (IGW) fest (Anhang 2 NISV). Diese müssen überall eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können.

12.2 Ist-/Ausgangszustand

~~Eine Mobilfunkantenne (4G, 5G) befindet sich auf dem Gebäude Industriestrasse 15b, eine zweite Antenne (4G) auf dem Gebäude Industriestrasse 15a, beide mit sehr kleiner Sendeleistung (bis 6 W). Die Anlagen wurden nach kantonalem Baurecht von der Stadt Zug bewilligt.~~

Anpassung gemäss Hinweis AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:

Eine Mobilfunkanlage/Mikrozelle (Sendeleistung bis 6 W) befindet sich im Gebäude Industriestrasse 15b, eine zweite Anlage/Mikrozelle im Gebäude Industriestrasse 15a. Anlagen mit einer Sendeleistung bis 6 W ERP, welche zur ausschliesslichen Versorgung eines Gebäudes dienen, unterliegen nicht der NISV. Es handelt sich nicht um bewilligungspflichtige Mobilfunkanlagen auf den Gebäuden.

12.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Gemäss heutigem Stand sind keine NIS-relevanten Anlagen geplant. Allfällige spätere Anlagen werden in separaten Verfahren bewilligt. ~~Änderungen von Mobilfunkanlagen benötigen ein Baugesuch, ausser wenn gewisse Kriterien eingehalten werden. In diesem Fall kommt ein vereinfachtes Verfahren zur Anwendung. (Streichung gemäss Hinweis AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025.)~~ Bewilligungsbehörde für Trafostationen ist das Eidgenössische Starkstrominspektorat (ESTI).

12.4 Beurteilung

Neue Trafostationen werden so platziert und ausgerüstet, dass die Anforderungen der NISV eingehalten werden. Allfällige Nachweise erfolgen mit separaten Plangenehmigungsgesuchen.

⁹ Als Orte mit empfindlicher Nutzung gelten Räume wie Wohnungen, Büros oder Schulräume.

13. Grundwasser

Die folgenden Ausführungen fassen die Ergebnisse der vorhandenen geologisch-hydrogeologischen Untersuchungen [5] und der Konzeptüberlegungen zum Tragwerk [7] zusammen.

13.1 Ist-/Ausgangszustand

Geologische Übersicht

Das Areal Metalli liegt in der Talebene Zug-Baar, welche durch Auffüllung eines ursprünglich dem Zugersee zugehörigen Beckens (Baarerbecken) entstanden ist. Das im Molassefels angelegte Becken wurde während und nach der letzten Eiszeit mit einem heterogenen, vielschichtigen Lockergesteinsaufbau bestehend aus Moränen, sandreichen Schottern sowie Delta- und Seeablagerungen gefüllt.

Im Bereich des geplanten Hochhauses (nordwestliche Ecke des Metalli-Areals) kann in etwa mit folgendem Schichtaufbau gerechnet werden (Tabelle 11):

Schicht	Mächtigkeit	Bemerkung
Künstliche Auffüllungen/ Oberflächenschichten	Mächtigkeit ca. 1.5–3.0 m	Schicht wurde für die Erstellung der bestehenden Untergeschosse entfernt
Schotter	Obergrenze ca. 1.5–2.5 m u.T. Mächtigkeit ca. 1.5–2.5 m	Schicht wurde für die Erstellung der bestehenden Untergeschosse entfernt
Seeablagerungen	Obergrenze ca. 4.0–5.0 m u.T. Mächtigkeit ca. 50 m	Leicht siltiger Sand mit dünnen Silt- und Feinsandlagen, vereinzelt Kies, locker bis mitteldicht gelagert
Moräne	Generell wenige Meter mächtig	Tonig-siltiger Sand, Steine, Blöcke; toniger Silt bis siltiger Ton mit Sand und Kies, Steine, Blöcke, dicht gelagert
Molasse	ab 60 m u.T.	Sandsteine der Oberen Meeresmolasse, sehr grosse Tragfähigkeit

Tabelle 11: Schichtaufbau Untergrund (von oben nach unten)

Hydrogeologische Verhältnisse

Im Baarerbecken sind zwei Grundwasserstockwerke vorhanden. Als Grundwasserleiter für das *obere Grundwasserstockwerk* wirkt der geringmächtige Schotter. Die mässig durchlässigen Seeablagerungen sind nicht als eigentlicher Grundwasserleiter, sondern nur als Grundwasserspeicher zu bezeichnen. Die unter den Seeablagerungen folgende Moräne bildet den Stauer und gleichzeitig die Abdichtung gegen das untere Grundwasserstockwerk. Das Grundwasser strömt im Projektperimeter mit einem generellen Gefälle von ca. 1% gegen Südwesten bzw. den Zugersee als natürliche Vorflut (vgl. Abbildung 16).

Als Grundwasserleiter für das *untere, artesisch gespannte Grundwasserstockwerk* wirkt ein älterer Schotter, welcher in der Umgebung des Metalli-Areals in Tiefen zwischen 80 und 120 m aufgeschlossen wurde. Im Bereich des geplanten Hochhauses in der Nordwestecke des Metalli-Areals wurde bei einer älteren Kernbohrung kein tieferer Schotter gefunden.

Grundwasserspiegel

Gemäss Grundwasserkarte des Kantons Zug (Abbildung 16) und aufgrund älterer Sondierungen muss im Projektperimeter mit folgenden Koten des mittleren Grundwasserspiegels im *oberen Stockwerk* gerechnet werden (Tabelle 12):

Bereich	Grundwasserspiegel (MW)	Flurabstand
Metalli	416.6–418.3 m ü.M.	ca. 3.0–5.5 m

Tabelle 12: Koten mittlerer Grundwasserspiegel oberes Stockwerk

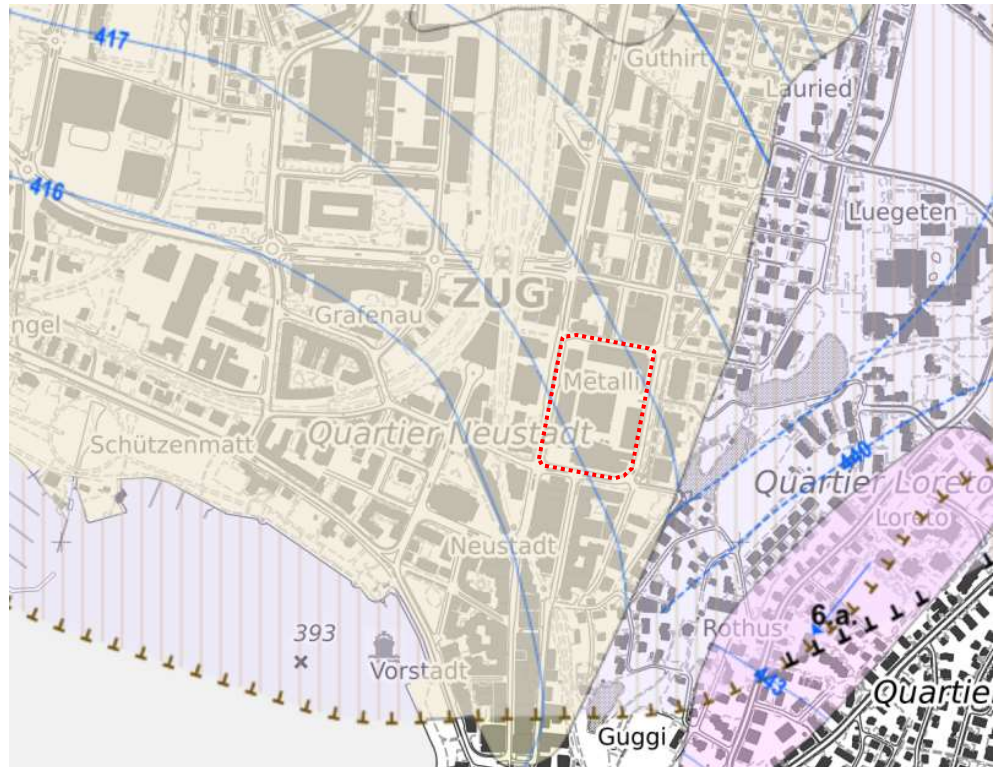


Abbildung 16: Auszug Grundwasserkarte Kanton Zug (Quelle: ZugMap.ch)

Der Grundwasserspiegel im *unteren Stockwerk* (falls vorhanden) ist artesisch gespannt und gemäss Grundwasserkarte sowie aufgrund von Messungen in der Umgebung auf etwa Kote 425–430 m ü.M. resp. etwa 4–9 m über Terrain zu erwarten.

Gewässerschutzbereich

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

Bestehender Baugrubenabschluss

Die drei Untergeschosse der bestehenden Überbauung des Metalli-Areals (inkl. Tiefgarage) wurden im Schutze einer Schlitzwand erstellt. Diese weist eine Stärke von 80 cm und eine Einbindetiefe von 24 m auf.

Tragwerkskonzept Hochhaus	<p>13.2 Projektauswirkungen im Betriebszustand</p> <p>Das Hochhaus ist als Skelettbau konzipiert mit einem Stützenraster von 5.9 m bis maximal 8.4 m, was ein effizientes Deckensystem in Ortbeton oder Holz-Beton-Verbundbauweise ermöglicht. Die horizontale Stabilisierung des ca. 80 m hohen Hochhauses erfolgt über den mittig angeordneten betonierten Erschliessungskern.</p> <p>Im Bereich des Hochhauses werden die bestehenden oberirdischen Gebäudeteile bis auf die Decke über dem 1. UG zurückgebaut. Die drei bestehenden Untergeschosse bleiben soweit möglich und sinnvoll erhalten.</p> <p>Die Foundation der Hochhauslasten erfolgt voraussichtlich über Grossbohrpfähle mit einem Durchmesser von ca. 140 cm. Die Pfähle werden von der Decke über dem 1. UG aus durch Aussparungen in den Decken hindurch gebohrt. Nach dem Erstellen der Foundation wird die Tragkonstruktion des Hochhauses erstellt.</p>
Kein Einbau ins Tiefengrundwasser (Au, tief)	<p>Die Grossbohrpfähle werden über Mantelreibung und Spitzenwiderstand als "schwimmende" Pfählung in die Schicht der Seeablagerungen eingebunden. Die Untergrenze der Seeablagerungen liegt ca. 53–54 m unter der Terrainoberfläche. Aufgrund des in Tiefen zwischen 80 und 120 m liegenden artesisch gespannten Grundwasserstockwerks kann eine Gefährdung des Gewässerschutzbereichs Au, tief mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung gemäss Art. 19 GSchG ist nicht erforderlich.</p>
Tragwerkskonzept Arkadenhaus	<p>Das Gebäude nutzt zum grossen Teil die Tragstruktur des Bestands. Es hat die gleiche Tiefe und nutzt sowohl die bestehenden Deckenplatten bis zum 2. OG als auch die Aussenwände der Kerne. Es finden keine Einbauten in den Untergrund statt.</p>
Massnahmen	<p>Es sind keine Massnahmen erforderlich.</p>
Bauwasserhaltung	<p>13.3 Projektauswirkungen in der Bauphase</p> <p>Der mittlere Grundwasserspiegel liegt im Bereich des geplanten Hochhauses gemäss der Grundwasserkarte des Kantons Zug ca. 3.5 m unter der Terrainoberfläche. Für das Bohren der neuen Pfähle und das Erstellen der neuen Bodenplatte unter dem Kern des Hochhauses muss das Grundwasser unter das Niveau der bestehenden Bodenplatte abgesenkt werden. Die Grundwasserabsenkung erfolgt mittels einer offenen Wasserhaltung durch einzelne Öffnungen in der bestehenden Bodenplatte. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der unter der Bodenplatte anstehenden Seeablagerungen ist generell nur mit einem geringen Wasseranfall zu rechnen.</p> <p>Zur Trockenhaltung der Baugruben genügt bei einer geschlossenen, bis in die schlecht durchlässigen Seeablagerungen eingebundenen Spundwand eine offene Wasserhaltung mit Pumpensümpfen, ergänzt mit einzelnen Stichdrainagen resp. Drainagesträngen. Da nur mit einem geringen Grundwasseranfall zu rechnen ist, muss die Wasserhaltung auf den massgebenden Meteorwasseranfall ausgelegt werden.</p>
Massnahmen	<p>Siehe Kapitel 14.4 (Baustellenentwässerung)</p>

13.4 Beurteilung

Das Areal Metalli liegt im Grundwassergebiet des Baarerbeckens mit in diesem Bereich artesisch gespanntem Tiefengrundwasser (Gewässerschutzbereich Au, tief). Eine Gefährdung des in über 80 m Tiefe liegenden unteren Grundwasserstockwerks durch die Fundation des Hochhauses 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. Abwasser / Entwässerung

14.1 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 Schönau bei Regenereignissen massiv reduziert.

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

14.2 Ist-/Ausgangszustand

Trennsystem

Die Entwässerung im nördlichen Teil der Stadt Zug ist in den vergangenen Jahren im Trennsystem aufgebaut worden. Seit Mitte 2018 werden die Entwässerungen für das unverschmutzte Abwasser (Regenwasser) aus den Quartieren im Bereich der Industriestrasse an die tieferliegende Hauptleitung angeschlossen. Die neue Hauptleitung leitet das Regenwasser getrennt vom verschmutzten Abwasser in den Zugersee ab.

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. Der im Bereich Metalli vorkommende sandig-kiesige Schotter weist erfahrungsgemäss eine mittlere Sickerfähigkeit auf. Da der Grundwasserspiegel nach längeren Niederschlagsperioden oder nach einer Schneeschmelze noch stark ansteigen kann, nimmt das Schluckvermögen des Untergrundes weiter ab. Aus diesen Gründen ist eine Versickerung des Dachwassers voraussichtlich nicht möglich.

Ergänzung gemäss Hinweis AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:

Das Schluckvermögen des Bodens ist mit gezielten Versickerungsversuchen auf Stufe Baugesuch nachzuweisen.

14.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Trennsystem

Die Neubauten werden wie die Bestandsbauten im Trennsystem entwässert. Die Schmutzwasser- und Regenwasserleitungen werden im Zuge von Umbau und Erweiterung komplett ersetzt.

Schmutzwasser

Das Schmutzwasser wird getrennt vom Meteorwasser an die Gebäudekanten gebracht und in die öffentliche Kanalisation geleitet.

Das anfallende Regenwasser der Dachflächen wird auf den Dachflächen gesammelt und retendiert. Es wird mittels Teilfüllungssystem an die Gebäudekanten gebracht und zusammen mit der Umgebungsentwässerung bei Bedarf und Möglichkeit in eine gemeinsame Retentionsanlage geführt. Von da erfolgt die Ableitung in die öffentliche Kanalisation.

Retention

Für das Richtprojekt Metalli wurde geprüft, inwieweit das erforderliche Retentionsvolumen vorhanden ist. Eine Berechnung der Stadtentwässerung [9] anhand des Flächenauszugs [8] weist für das gesamte Areal ein erforderliches Retentionsvolumen von 549 m³ aus (siehe **Anhänge 14-1 und 14-2**). Mit den geplanten Bauvorhaben resultiert ein Retentionsvolumen von 299 m³. Für diejenigen Baubereiche, in denen Eingriffe stattfinden, sind die erforderlichen Rückhaltmassnahmen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens nachzuweisen. Für die nicht veränderten Bereiche gilt die Bestandsgarantie.

	Retentionsvolumen	
	erforderlich	geplant
Richtprojekt Metalli	549 m ³	299 m ³

Tabelle 13: Retentionsvolumen Areal Metalli

Massnahmen

- _ Die Bauten im Projektperimeter werden im Trennsystem entwässert. Mit einem ersten Bauvorhaben ist ein integrales Entwässerungskonzept einschliesslich der erforderlichen Retentions- und allenfalls Versickerungsmassnahmen einzureichen.
- _ *Ergänzung gemäss Empfehlung AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025: Im Rahmen des geplanten integralen Entwässerungskonzeptes ist aufzuzeigen, welche Flächen neben den bereits geplanten Rückhaltmassnahmen zusätzlich als Retentionsflächen umgenutzt werden können.*

14.4 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. Im Bereich von Wasserhaltungen mit potenziell belastetem Grundwasser ist vorgängig zu prüfen, ob eine Grundwasserbelastung vorhanden ist, und allenfalls ist eine Abwasservorbehandlung vorzusehen (vgl. Kapitel 16.4).

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.

14.5 Beurteilung

Die bestehende und 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.

15. Boden

15.1 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).

15.2 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 vom Altbau- bzw. ehemaligen Industrie- und Gewerbegebiet aus. Schadstoffuntersuchungen im Hinblick auf den fachgerechten Umgang mit belastetem Bodenmaterial werden auf Stufe Baugesuch durchgeführt.

Innerhalb der Projektperimeters befinden sich nur wenige Grünflächen bzw. Flächen mit Boden (vgl. Abbildung 17). Es handelt sich dabei um Strassenrabatten, welche teilweise mit Hecken, Bodendecker oder Rasen bepflanzt sind (vgl. **Anhänge 15-1 und 15-2**).

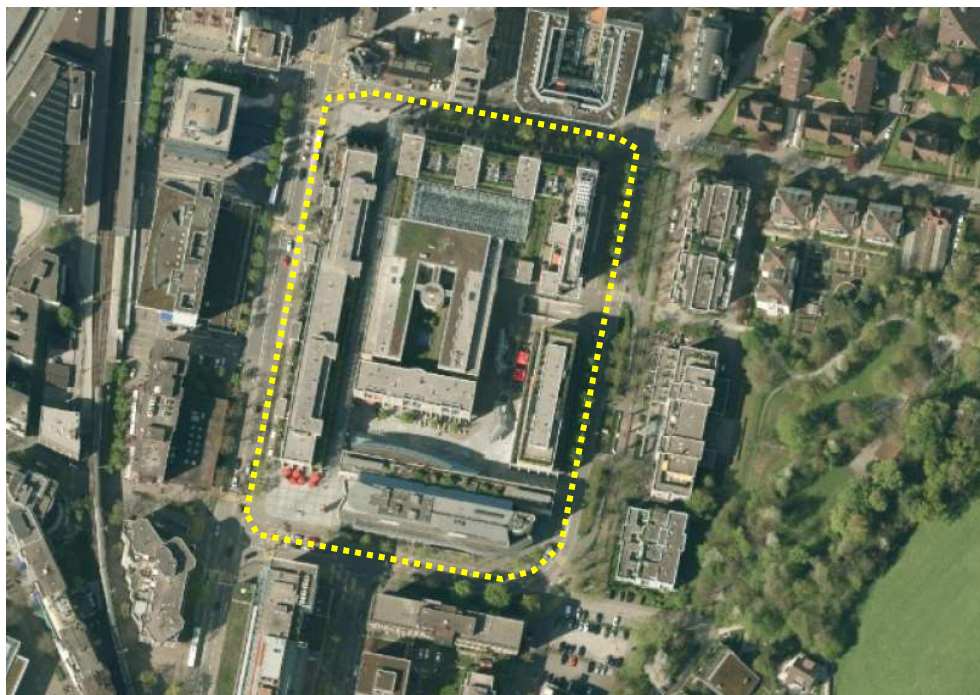


Abbildung 17: Luftbild mit Bebauungsplanperimeter (Quelle: ZugMap.ch)

Biologische Bodenbelastung

Gemäss der Neophytenkarte des Kantons Zug finden sich im Projektperimeter keine invasiven Neophyten. Bei einer Begehung vor Ort am 03.12.2021 wurden in den Baumrabatten an der Metallstrasse Kirschlorbeere (*Prunus laurocerasus*) erfasst (vgl. **Anhänge 15-1 und 15-2**).

Verwertung abgetragener Boden

15.3 Projektauswirkungen in der Bauphase

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".

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.
- _ *Ergänzung gemäss AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:*
Das Ausmass der chemischen und biologischen Bodenbelastungen ist durch eine bodenkundliche Fachperson abzuklären.
- _ Mögliche Bestände invasiver Neophyten werden fachgerecht bekämpft und das anfallende Pflanzen- und Erdmaterial fachgerecht entsorgt.

15.4 Beurteilung

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

16. Altlasten

16.1 Grundlagen

Anforderungen AltIV

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.

16.2 Ist-/Ausgangszustand

16.2.1 Geologische und hydrogeologische Situation

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

16.2.2 Standorthistorie

Bau- und Nutzungsgeschichte

Nachfolgend wird die Historie des Metalli-Areals zusammengefasst. Die Angaben stammen aus:

- _ Michael Felber (Redaktion), 1887–2012. Metallwarenfabrik Zug. Die Wurzeln der Metall Zug. Zug 2012.
- _ Walter Eichenberger, Ein Stück Designgeschichte. Von Zuger Kochapparaten. In: Zuger Neujahrsblatt 1997, S. 67-71.
- _ Guido Baselgia, Das Metalli Areal. In: Zuger Neujahrsblatt 1997, S. 73-84.
- _ Industriepfad Zug, Tafel 6.

- _ Zwischen 1880 und 1881 baute die "Actiengesellschaft Email- & Metallwaren Fabrik Zug" die erste grosse Fabrikanlage in der Stadt Zug entlang der Baarerstrasse.
- _ Tätigkeiten: Emaillierung, Verzinnung
- _ Die Firma ging bereits 1886 in Konkurs und wurde ein Jahr später als Metallwarenfabrik Zug neu gegründet. Die Metalli, wie sie genannt wurde, stellte neben Emailwaren Artikel für den Haushalt und das Gewerbe her.
- _ Grössere Ausbauten erfolgten 1894, 1897 (Shedhalle und weiterer Anbau) und 1905
- _ 1912/13 wird der Hauptbau um 50 m verlängert
- _ ca. 1920 Umstellung von Kohle- auf Ölfeuerung (auf Fotos sind mehrere Hochkamine sichtbar)
- _ Tätigkeiten:
 - _ mechanische Metallbearbeitung (Pressen, Fräsen, Hämmern)
 - _ Schleifen (in der Schedhalle, mit Öl)
 - _ Verzinnung: zuerst Reinigung des Rohgutes in Salzsäure, dann Verzinnen durch Eintauchen in Zinnbad
 - _ Farbherstellung (farbiges Emaillieren)

- _ Emaillieren der gereinigten Rohstücke in mehreren Schritten
- _ Nieten und Lötten der Einzelteile
- _ ab 1951 Produktion von Gas-, Elektro- und Feuerherden sowie Kühlschränken
- _ ab 1956 erfolgt die Fabrikation durch die neue Metallwaren Zug AG
- _ ab etwa 1960 Kunststoffprodukte (Armiplast)
- _ 1976 Vereinigung der Metalli mit der Verzinkerei Zug (V-Zug), die Schritt für Schritt ihre Produktionsbereiche übernahm
- _ 1983 Abbruch der Fabrikgebäude
- _ 1987 Eröffnung der ersten, 1991 der zweiten und 1994/95 der dritten Etappe der Überbauung Metalli. Die Überbauung weist durchgehend zwei, teilweise drei Untergeschosse auf. Diese wurden im Schutze einer (heute noch bestehenden) Schlitzwand erstellt (Stärke von 80 cm und Einbindetiefe von 24 m).

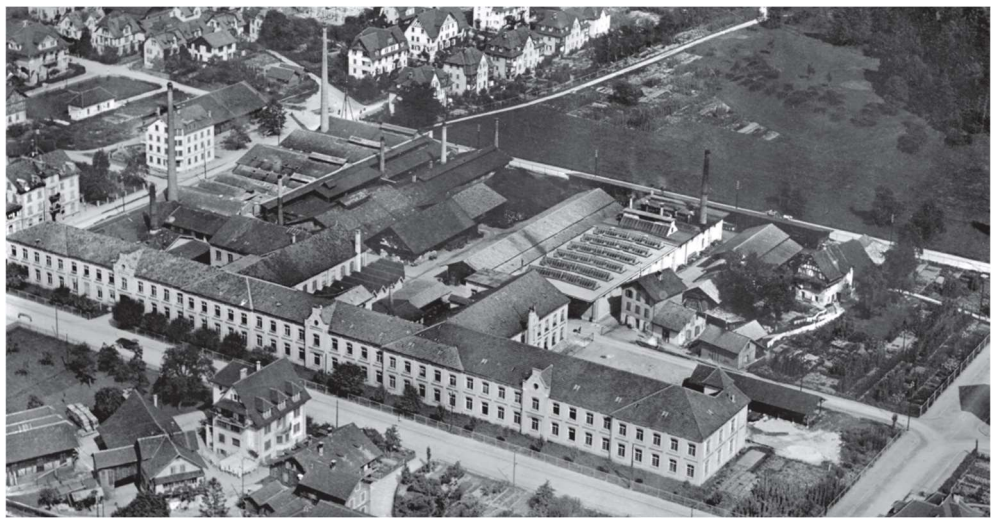


Abbildung 18: Historisches Luftbild des Metalli-Areals, undatiert (Quelle: Industriepfad Zug, Tafel 6)



Abbildung 19: Abbruch der Metalli, 1983 (Quelle: Guido Baselgia, Das Metalli Areal. In: Zuger Neujahrsblatt 1997, S. 73-84)

Umweltrelevante Tätigkeiten und Stoffe

Der "Branchenkatalog zur historischen Erhebung von Altstandorten" (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Stand 2016) listet für die Branchen "Elektrische Schweissungen" und "Emaillierbetriebe" folgende kontaminationsträchtige Faktoren auf:

- _ Leckagen in Behältnissen (Lösungsmittel), Handhabungsverluste, Ablagerung von Rückständen und Schlämmen, Leckagen in Entfettungs- und Beizanlagen
- _ Relevante Stoffgruppen sind:
 - _ Schwermetalle
 - _ Säuren, Laugen
 - _ Cyanide
 - _ BTX, CKW (Entfetten und Reinigen)
 - _ Beizadditive (Mercaptane, Pyridine)
 - _ schwermetallhaltige Abwässer, Schlämme und Rückstände

Gemäss heutigem Kenntnisstand kann bei diesen Branchen auch die Stoffgruppe der PFAS (Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) relevant sein. Solche könnten namentlich bei der Metallbearbeitung (Oberflächenbehandlung) oder beim Einsatz von Löschschäumen nach 1960 freigesetzt worden sein.

Einträge im KbS

Der Projektperimeter weist keine Einträge im Kataster der belasteten Standorte (KbS) auf (vgl. Abbildung 20). Allerdings ist laut AFU auch ausserhalb der im KbS eingetragenen belasteten Standorte mit Verschmutzungen des Untergrundes zu rechnen.

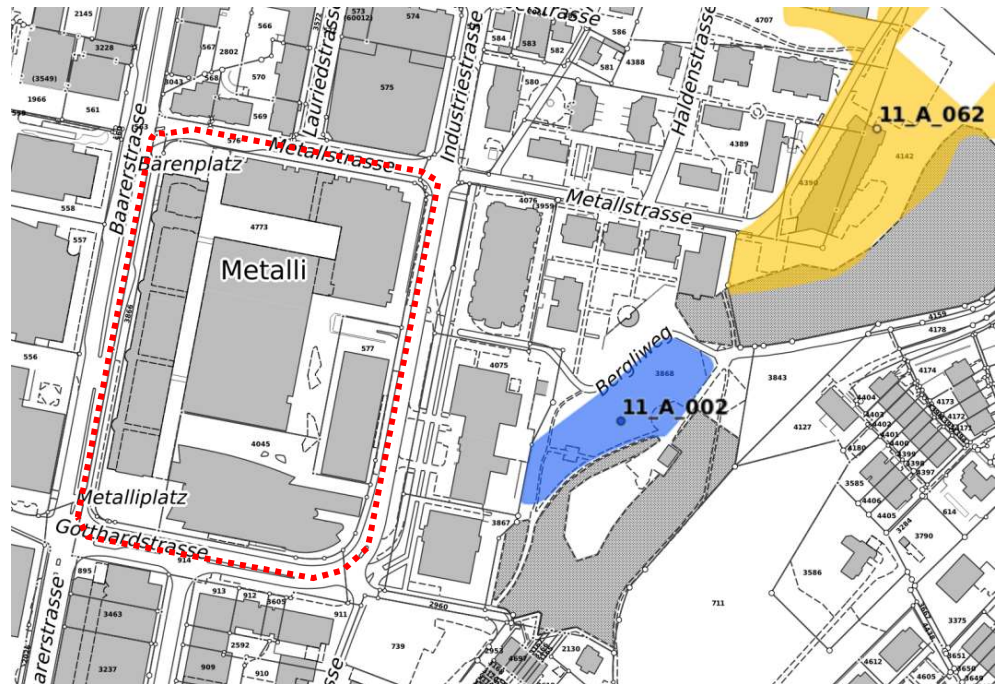


Abbildung 20: Ausschnitt Kbs Kanton Zug (Quelle: ZugMap.ch)

Belastungsverdacht Untergrund

Für das Areal Metalli besteht insgesamt folgender Belastungsverdacht:

Nutzungsbedingte Belastungen

- _ Belastungen mit Schadstoffen, die in der Metalli bei Betriebsprozessen oder bei der Lagerung oder Entsorgung von Gütern, Abfällen und Abwässern freigesetzt wurden und in den Untergrund gelangten.
- _ Von den oben aufgeführten Stoffen können insbesondere Schwermetalle, Cyanide, BTX, CKW, Mercaptane, Pyridine und PFAS zu altlastenrelevanten Belastungen führen. In der heute tief unterkellerten Metalli (2, teilweise 3 UG) dürfte allerdings der Grossteil von allenfalls belastetem Material entfernt worden sein. Unterhalb der UG sowie im Abstrom könnten noch Belastungen vorhanden sein. Insbesondere CKW und PFAS können dabei tief reichende und lange Belastungsfahnen bilden, die deutlich über das frühere Betriebsareal hinausreichen. Solche Belastungen können allenfalls auch eine altlastenrechtliche Relevanz haben.¹⁰ Es ist allerdings nicht bekannt, ob CKW und PFAS in relevanten Mengen eingesetzt wurden.
- _ Zu beachten ist, dass im heutigen Zustand um das Areal eine 24 m tiefe Schlitzwand besteht, die das Abfliessen von belastetem Grundwasser aus dem Areal verhindert. Ausserhalb der Schlitzwand liegende ältere Verschmutzungen können aber zu einer Grundwasserbelastung im Abstrom führen.

Künstliche Auffüllungen

- _ Künstliche Auffüllungen mit Abfällen des früheren Produktionsbetriebs und/oder des Rückbaus der ehemaligen Metallwarenfabrik.
- _ Solche können in nicht unterkellerten Randbereichen des Areals vorhanden sein.

¹⁰ Für die Stoffgruppe der PFAS wurden in der AltIV, VVEA und GSchV bisher keine allgemeingültigen Grenzwerte festgelegt. Für die Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit von belasteten Standorten auf die Gewässer gemäss AltIV wird derzeit ein Toxizitätsgewichteter Summengrenzwert von 50 ng TEQ/l (K-Wert) angewendet. Da es zurzeit noch keinen PFAS-Wert in den entsprechenden Anhängen der AltIV gibt, muss für diesen Wert gemäss Anhang 1 Abs. 1 AltIV einzelfallweise die Zustimmung des BAFU eingeholt werden.

- _ Erfahrungsgemäss führen solche Auffüllungen nur selten zu einem altlastenrechtlichen Handlungsbedarf. Bei Bauarbeiten kann aber verschmutztes Aushubmaterial anfallen, das entsorgt werden muss.

16.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Der Projektperimeter weist keine Einträge im KbS auf. Es besteht aber dennoch ein Belastungsverdacht. Nachfolgend werden deshalb die potenziellen Auswirkungen solcher Belastungen in der Betriebsphase geprüft.

Belastungen Feststoff

Belastungen im Feststoff haben, solange sie zu keiner relevanten Belastung in einem Schutzgut führen, keine Auswirkungen im Betriebszustand. Allenfalls könnten solche Belastungen im KbS eingetragen werden.

Belastungen Grundwasser

Falls Belastungen im Grundwasser vorhanden sind (insbesondere mit CKW und PFAS), so könnte dies, je nach Höhe der Schadstoffgehalte, auch altlastenrechtliche Massnahmen auslösen, die in der Betriebsphase zu realisieren wären. Dies könnten beispielsweise folgende sein:

- _ bei Überwachungsbedarf: Überwachung des Grundwassers
- _ bei Sanierungsbedarf: Umsetzung von Sicherungs- oder Sanierungsmassnahmen (wie hydraulische Sicherung mittels Einbauten ins Grundwasser oder Brunnen)

Da zum Einsatz von CKW und PFAS auf dem Metalli-Areal nichts bekannt ist, kann das Risiko für Belastungen im Grundwasser nicht abgeschätzt werden. Aufgrund der vorhandenen Schlitzwand (entspricht einer hydraulischen Sicherung) dürfte das Risiko für grössere Schadstofffrachten im Grundwasser aber deutlich reduziert sein.

Belastungen Bodenluft

Falls im Untergrund des Metalli-Areals Belastungen mit flüchtigen Stoffen, insbesondere CKW, vorhanden sind, so könnten diese, je nach Lage und Höhe der Schadstoffgehalte, durch die Aussenwände oder die Bodenplatte in die UG eindringen und zu erhöhten Gehalten in der Raumluft genutzter Räume führen. In diesem Fall könnten altlastenrechtliche Massnahmen nötig sein, die in der Betriebsphase zu realisieren wären. Dies könnten beispielsweise folgende sein:

- _ Schliessen von Undichtigkeiten
- _ Belüftung

Da es sich um junge Gebäude handelt, wird das Risiko für Belastungen in der Raumluft als gering erachtet.

16.4 Projektauswirkungen in der Bauphase

Im Projektperimeter sind keine KbS-Einträge vorhanden. Es besteht aber dennoch ein Belastungsverdacht. Nachfolgend werden deshalb die potenziellen Auswirkungen solcher Belastungen in der Bauphase geprüft.

Einhaltung Art. 3 AltIV

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.

Die Einhaltung dieser Bedingungen ist wie folgt zu beurteilen:

- _ Bedingung a) 1. Teilsatz kann nicht beurteilt werden, da der aktuelle Zustand nicht bekannt ist.
- _ Mit Ausnahme der Pfahlfundation des Hochhauses erfolgen keine Eingriffe in den Untergrund. Die Versiegelungssituation und die Nutzung der UG werden nicht verändert. Damit ist Bedingung a) 2. Teilsatz erfüllt.
- _ Im Ist-Zustand ist das Areal überbaut. Mit dem Bauvorhaben werden Teile der Bauten rückgebaut und diese erhöht. Sowohl vor als auch während und nach Realisierung des Bauvorhabens sind allfällige Belastungen im Untergrund für Aushubmassnahmen nicht zugänglich. Die Zugänglichkeit für andere Massnahmen wie beispielsweise Abstrombrunnen wird nicht wesentlich erschwert. Bedingung b) 1. Teilsatz ist damit erfüllt.

Art. 3 AltIV ist damit **erfüllt**.

Verschmutztes Aushubmaterial

Aus der Fundation des Hochhauses (Bohrpfähle) kann verschmutztes Aushubmaterial anfallen. Dieses ist korrekt zu entsorgen (vgl. Kapitel 17 "*Abfälle, Materialbewirtschaftung*").

Grundwasserhaltung

Für den Einbau der Pfahlfundation des Hochhauses muss die unter dem Grundwasserspiegel liegende Bodenplatte an mehreren Stellen geöffnet werden. Dazu ist eine lokale Wasserhaltung erforderlich. Dabei kann belastetes Grundwasser anfallen, welches allenfalls zu behandeln ist.

Massnahmen

- _ Die Belastung des oberflächennahen Grundwassers im Abstrom des Metalli-Areals wird ermittelt. Dazu werden insbesondere die Belastungsquellen erhoben (historische Untersuchung) und Grundwasserproben entnommen.
- _ Sollten die Grundwasserproben relevante Belastungen zeigen, so richten sich die weiteren Untersuchungen und Massnahmen nach der AltIV.
- _ Im Metalli-Areal wird die Innenraumluft in UG-Räumen, welche an die Aussenwände oder die Bodenplatte grenzen, auf VOC untersucht.
- _ Im Bereich der geplanten Wasserhaltung auf dem Metalli-Areal (Einbau Pfahlfundation Hochhaus) ist vorgängig zu prüfen, ob eine Grundwasserbelastung vorhanden ist, und allenfalls ist eine Abwasservorbehandlung vorzusehen.

Die Planung und Umsetzung der erforderlichen altlasten- und abfallrechtlichen Abklärungen erfolgt in Abstimmung mit dem AFU.

16.5 Beurteilung

Der Kenntnisstand bezüglich der Belastungen im Untergrund ist tief. Aufgrund der langen industriellen Nutzung sind Belastungen wahrscheinlich. Wie die durchgeführten Abklärungen zeigen, sind die Bedingungen von Art. 3 AltIV erfüllt. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen kann das Bauvorhaben aus Sicht Altlasten als genehmigungsfähig beurteilt werden.

17. Abfälle, Materialbewirtschaftung

17.1 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". Ein neues Merkblatt des AFU behandelt den Umgang mit PFAS belastetem Aushub und hält die derzeit vom AFU vorgeschlagenen PFAS-Grenzwerte fest.¹¹

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.

17.2 Ist-/Ausgangszustand

Belastungsverdacht Rückbaumaterial

Rück- und Umbauten erfolgen hauptsächlich an den im Folgenden aufgeführten Gebäuden. Bei den Gebäuden mit Baujahr vor 1990 können Gebäudeschadstoffe vorhanden sein.

Gebäude	Baujahr	Geplante Baumassnahmen
Bebauung Baarerstrasse, Nord	1987	Rückbau bis Decke über 1. UG Öffnungen in Decken 1.-3. UG Erstellen Pfahlfundation durch Deckenöffnungen Neubau Hochhaus
Bebauung Baarerstrasse, Mitte / Süd	1987	Rückbau 3.-5. OG Umbau EG-2. OG Aufstockung
zentraler Bau	1991	Aufstockung um 2 bzw. 3 Geschosse
Industriestrasse 13 a/c	1995	Aufstockung um 2 Geschosse

Tabelle 14: Geplante Baumassnahmen Areal Metalli

Belastungsverdacht Aushubmaterial

Aus der Foundation des Hochhauses (Bohrpfähle) kann verschmutztes Aushubmaterial anfallen.

¹¹ Merkblatt: Umgang mit PFAS-belastetem Aushub, Feststoffgrenzwerte gemäss Abfallverordnung (VVEA), Baudirektion Kanton Zug, Amt für Umwelt, Stand: 15. Oktober 2024.

Belastungsverdacht Boden	<p>Aufgrund der Verkehrsträger (Strassen) und des Altbau- bzw. ehemaligen Industrie- und Gewerbegebietes ist generell mit Schadstoffbelastungen des Bodens zu rechnen. Der Boden kann zudem lokal biologisch belastet sein (Neophyten).</p> <p>17.3 Projektauswirkungen im Betriebszustand</p> <p>Je nach Belastungssituation der Bauten kann es auch ohne bauliche Eingriffe zu einer Gefährdung der Nutzer kommen. Verändert sich die Nutzung in Richtung einer sensiblen Nutzung, z.B. von Gewerbe zu Wohnen, so erhöhen sich die entsprechenden Risiken. Bei Umnutzungen bestehender Gebäude mit Gebäudeschadstoffen kann es zu erhöhten Gefährdungen kommen. Dies ist mit geeigneten Massnahmen zu verhindern (vgl. Kapitel 17.4).</p>
Abfallbewirtschaftung	<p>Die Sammlung und Entsorgung von Abfällen in der Betriebsphase fügt sich in das bestehende, gut etablierte betriebliche Entsorgungssystem ein. Die Entsorgung auf dem Metalli-Areal erfolgt über einen zentralen Recyclingraum direkt am Umschlagplatz.</p> <p>Darüber hinaus bezeichnet der Situationsplan eine mögliche Entsorgungsstelle. Auf dem Metalli-Areal ist an geeigneter Lage eine Unterflursammelstelle einzurichten.</p>
Massnahmen	<p>Die Neubauten werden in das bestehende Abfallentsorgungssystem integriert. Mit einem ersten Bauvorhaben ist ein Entsorgungskonzept zur Bewilligung einzureichen.</p>
Aushubmaterial	<p>17.4 Projektauswirkungen in der Bauphase</p> <p>Während der Bauarbeiten ist sowohl mit unverschmutztem als auch mit verschmutztem Aushubmaterial zu rechnen (vgl. Kapitel 16 "Altlasten"). Unverschmutztes, sandig-kiesiges Material innerhalb der künstlichen Auffüllungen kann im trockenen Zustand als Hinterfüllungsmaterial wiederverwendet werden. Allfällig belastete Aushubmaterialien (z.B. bauschutthaltige künstliche Auffüllungen) müssen der gesetzeskonformen Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden. Der sandig-kiesige Schotter stellt ein relativ hochwertiges Koffer-, Schütt- und Hinterfüllungsmaterial dar. Die feinkörnigen Seeablagerungen sind erdbaumechanisch minderwertig und müssen deshalb abgeführt und extern verwertet werden.</p>
Rückbaumaterialien	<p>Im Projektperimeter sind Gebäude und Verkehrsflächen vorhanden, welche rückgebaut werden. In den Gebäuden können Bauteile vorhanden sein, die schadstoffhaltige Materialien enthalten (insbesondere Asbest, CP, Schwermetalle etc.). Die Beläge können zudem teerhaltig sein. Schadstoffhaltige Materialien müssen vor dem Rückbau fachgerecht ausgebaut und entsorgt werden. Weitergehende Angaben zur Entsorgung der anfallenden Abfälle einschliesslich des Entsorgungskonzeptes nach VVEA erfolgen im Rahmen der Baugesuche.</p> <p><i>Ergänzung gemäss Hinweis AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025: Als Stand der Technik für die Ermittlung, Entfernung und Entsorgung von Bauschadstoffen gelten die Dokumentationen von polludoc.ch.</i></p>

Einsatz und Wiederverwendung von Baumaterialien

Der Einsatz und die Wiederverwendung von Baumaterialien orientieren sich an folgenden Zielen (aus: Zug Estates, Nachhaltigkeitsbericht 2020):

- _ Rückgebautes Material sofern möglich vor Ort wiederverwenden oder in den Materialkreislauf zurückführen.
- _ Bei der Auswahl der Materialien die Kreislauffähigkeit und die graue Energie berücksichtigen. Soweit möglich rezyklierte Materialien verwenden.
- _ Durch digitale Planung, Lean-Management mit Vorfabrikation und die Anwendung intelligenter Verbindungstechniken die Voraussetzungen für die Rückbaubarkeit und Wiederverwend- oder Wiederverwertbarkeit schaffen.

Massnahmen

- _ Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe in allen Gebäuden mit Baujahr vor 1990, die umgenutzt, umgebaut oder rückgebaut werden (Durchführung gemäss Modul "Bauabfälle" der Vollzugshilfe VVEA)
- _ Prüfung der verbauten Materialien in Bezug auf die Wiederverwendung und Wiederverwertung
- _ Soweit möglich Einsatz von Recyclingbaustoffen sowie ökologischen, schadstoffarmen und kreislauffähigen Materialien
- _ Abgetragener Boden, 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.
- _ 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.
- _ *Ergänzung gemäss AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:
Nach Abschluss der Bauarbeiten ist die korrekte Verwertung bzw. Entsorgung der Bauabfälle mittels Entsorgungsnachweis nachzuweisen.*

Ergänzung gemäss Hinweis AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:

Für das Entsorgungskonzept bzw. den Entsorgungsnachweis ist das Formular "Entsorgungstabelle Bauabfälle" (abfall.ch) zu verwenden.

17.5 Beurteilung

Bei den Bauvorhaben auf dem Metalli-Areal fallen grosse Mengen an Rückbaumaterial und teilweise Aushubmaterial an. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen können diese der korrekten Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden.

18. Naturschutz

18.1 Ist-/Ausgangszustand

Schutzgebiete, Naturobjekte

Die vorhandenen Natur- und Landschaftsschutzkarten verzeichnen im Projektperimeter und in dessen Umgebung keine Gebiete oder Objekte, die unter Naturschutz stehen.

Geringe Biodiversität

Die heutige Metalli als dicht bebautes Areal weist wenig Frei- und Grünräume und eine geringe Biodiversität auf. Bei den wenigen Grünflächen handelt es sich um Strassenrabbatten, welche teilweise mit Hecken, Bodendecker oder Rasen bepflanzt sind. Hohe, dicht bebaute Gebäude kombiniert mit versiegelten Flächen bewirken eine starke Hitzebildung und -speicherung.

Baumkataster

Die Strassen rund um die Metalli werden von Baumalleen aus Spitzahorn (*Acer platanoides*) gesäumt, welche im Baumkataster der Stadt Zug erfasst sind. Einige weitere Bäume unbestimmter Art sind innerhalb des Areals erfasst.

18.2 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Freiraumkonzept

Gemäss Richtprojekt [1] soll die Metalli künftig grüner werden und damit zusätzlichen Lebensraum für Pflanzen und Tiere schaffen. Begrünungen auf verschiedenen Ebenen – der Boden-, der Dach- und der Fassadenebene – kleiden das Areal neu ein. Bereits heute begrünte Dachflächen sollen beibehalten, die Flachdächer der Neubauten begrünt werden. Der Baumbestand soll möglichst beibehalten und ergänzt werden. Mit der geplanten Freiraumgestaltung trägt das Projekt einen wichtigen Teil zum innerstädtischen ökologischen Ausgleich und zur Hitzeminderung im Stadtzentrum bei.

Der neue Metalliplatz ist ein multifunktionaler, repräsentativer Platz, der sich zur Baarerstrasse öffnet und den Auftakt zur Metalli bildet. Mit seiner Lage übernimmt er eine Empfangsfunktion, ist der Ort, an dem Treffen verabredet werden, wo mobile Sitzelemente zur Verfügung stehen. Im nördlichen Teil stehen grosskronige Stadtbäume (z.B. *Platanus x hispanica*, *Catalpa bignonioides*) in Kombination mit kleinkronigen Blütenbäumen. Für den Wurzelraum der Bäume wird ein Rasterfeld im 1. UG der Tiefgarage als Wanne zur Verfügung gestellt.

Auf den Neubauten werden Flachdächer realisiert, die begrünt und teilweise begehbar sind (vgl. Abbildung 21). Dabei sollen sich extensive und intensive Begrünungen abwechseln. Vorbilder sind Wald-, Strauch- und Wiesengesellschaften, beispielsweise Flaumeichenwälder oder üppig blühende Halbtrockenwiesen. Bereits heute begrünte Dachflächen werden beibehalten.

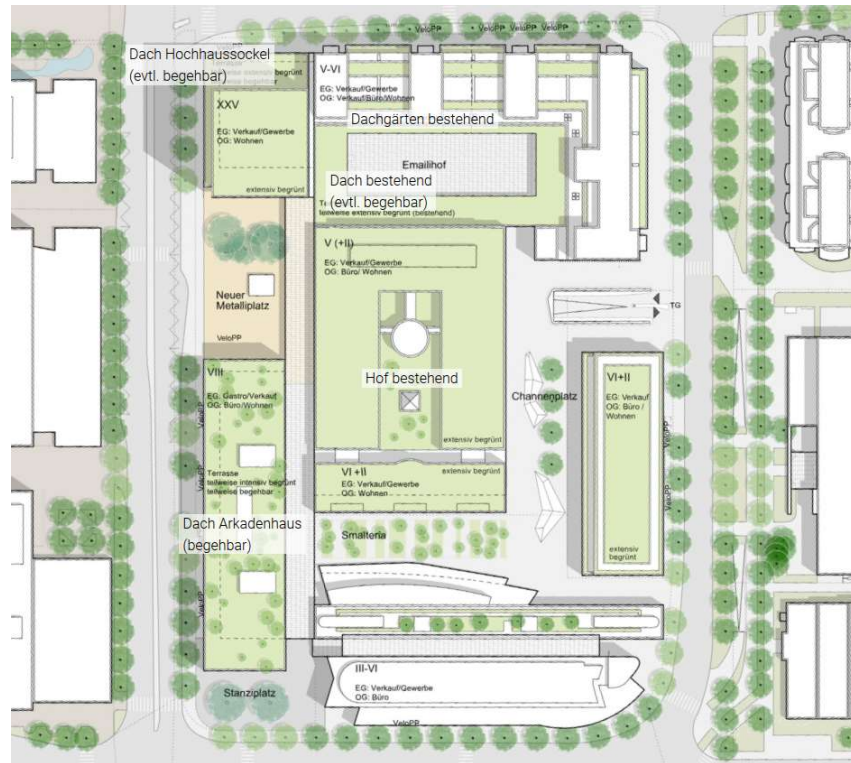


Abbildung 21: Dachgestaltung Metalli [1]

Rund 56% der Dachflächen sollen begrünt werden, der Grossteil davon extensiv (vgl. Tabelle 15 und **Anhang 14-1**). Neben der Funktion des Wasserrückhalts leisten ökologisch hochwertige Gründächer im Siedlungsgebiet einen wichtigen Beitrag als ökologische Ausgleichsflächen. Planung und Ausführung richten sich nach der SIA-Norm 312 "Begrünung von Dächern" und dem **Merkblatt zur extensiven Flachdachbegrünung** der Stadt Zug. Der Anteil der ökologischen Ausgleichsflächen (Baumgruben, Dachbegrünung) an der gesamten Arealfläche beträgt rund 43%.

	Fläche [m ²]	Anteil in %
Baumgruben	593	2.5%
Nicht durchlässiger Belag	5'989	25.6%
Dachbegrünung intensiv	1'734	7.4%
Dachbegrünung extensiv	7'624	32.6%
Dachflächen Kies	2'990	12.8%
Dachterrassen	1'879	8.0%
Keine Dachbegrünung/Glasüberdachung	2'607	11.1%
Total	23'416	100.0%
<i>Anteil Dachbegrünung an Dachflächen (16'834 m²)</i>	<i>9'358</i>	<i>55.6%</i>
<i>Anteil ökologischer Ausgleich an BBP-Perimeter*</i>	<i>9'951</i>	<i>42.5%</i>

* Baumgruben, Dachbegrünung

Tabelle 15: Flächenbilanz Areal Metalli

Baumpflanzungen

Baumpflanzungen sollen sowohl die bestehenden Alleeen ergänzen als auch innerhalb des Areals (z.T. mittels Baumaussparungen) an möglichst vielen Orten für Bäume sorgen. Bei den Bäumen wird unterschieden zwischen grosskronigen, standortgerechten Baumarten, welche bei Strassen- und Platzräumen angepflanzt werden. Dazu gehören beispielsweise die Platane (*Platanus x hispanica*) oder der Gewöhnliche Trompetenbaum (*Catalpa bignonioides*). Einen Kontrast dazu bildet die Smalteria, bepflanzt mit einheimischen Heisterarten, also hochaufgeasteten Sträuchern, kombiniert mit bodendeckenden Stauden. Fremdländische Pflanzen, die auf der Schwarzen Liste oder der Watch List stehen, dürfen nicht gepflanzt werden.

Baumgruben

Für die im Situationsplan dargestellten grosskronigen Bäume auf dem Metallplatz und Stanziplatz ist im Baubewilligungsverfahren für das Wurzelwerk ein ausreichend grosser Raum für einen alterungsfähigen Wuchs nachzuweisen. Sie dürfen zumindest im ersten Untergeschoss nicht unterbaut werden. Für die weiteren Bäume wird das ausreichende Mass des Wurzelraums im Baubewilligungsverfahren festgelegt. Als Richtgrösse gilt im Bereich von Untergeschossen je nach Baumtyp eine durchwurzelbare Substratschicht von 1.2 bis 1.5 m Tiefe.

Massnahmen

- _ In den Baubereichen B2, C, D und E sind insgesamt mindestens 50% der Dachflächen zumindest extensiv zu begrünen und ökologisch wertvoll auszugestalten. Die übrigen Dachflächen dieser Baubereiche sind, soweit sie nicht für technisch bedingte Dachaufbauten beansprucht werden, als Dachterrassen mit hoher Aufenthaltsqualität auszubilden.
- _ Die Dachfläche im Baubereich B1 ist zumindest extensiv zu begrünen und darf nicht als Dachterrasse genutzt werden.
- _ Gleichzeitig mit Bauvorhaben in den Baubereichen B, C und D ist auf der Basis des Richtprojekts resp. des Wettbewerbsresultats mindestens einer der daran angrenzenden Freiräume zu realisieren. Die Freiräume haben folgenden Charakter aufzuweisen:
 - _ Metallplatz und Stanziplatz: mehrheitlich befestigte Fläche mit Baumpflanzungen als Empfangspunkte und Auftritt zum Areal
 - _ Emailihof: innenliegende, überdachte Platzfläche
 - _ Channenplatz: befestigte, mit Einzelbäumen bepflanzte und gestaltete, zur Anlieferung und Notzufahrt befahrbare Fläche
 - _ Smalteria: rund zur Hälfte begrünte Fläche in Kombination mit angrenzenden Erdgeschossnutzungen
 - _ Für die Begrünung sind standortgerechte Pflanzen zu verwenden.

18.3 Beurteilung

Durch die geplante Freiraumgestaltung soll das Areal künftig grüner werden und damit zusätzlichen Lebensraum für Pflanzen und Tiere ermöglichen. Begrünungen auf verschiedenen Ebenen sowie Baumpflanzungen erhöhen die Biodiversität und Aufenthaltsqualität und sind das effektivste Mittel gegen die Überwärmung. Damit trägt das Projekt einen wichtigen Teil zum innerstädtischen ökologischen Ausgleich und zur Hitzeminderung im Stadtzentrum bei.

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

19.1 Ist-/Ausgangszustand

Stadtraumkonzept Zug

Das Baudepartement hat zusammen mit internen und externen Fachleuten Grundsätze für die räumliche und bauliche Gestaltung der Stadt Zug erarbeitet. Der Stadtrat von Zug hat sich in mehreren Sitzungen mit den Ergebnissen befasst und das Stadtraumkonzept Zug 2050 beschlossen.

Wesentliche Ziele sind u.a. die verbesserte Wegführung und Vernetzung der Plätze sowie die Umgestaltung der Strassen zugunsten einer höheren Attraktivität und Aufenthaltsqualität (vgl. Abbildung 22).

Für die Baarerstrasse gilt das Konzept des "Stadtboulevard mit Skyline". Hier kann es Hochhäuser geben, die auf Erdgeschossniveau wiederum Kolonnaden und städtische Plätze ermöglichen.



Areal Metalli rot markiert

Abbildung 22: Stadtraumkonzept Zug, Konzeptplan Zukunftsbild (Quelle: Stadtrat Zug)

19.2 Projektauswirkungen im Betriebszustand

Städtebauliche Einordnung

Das Areal Metalli ist Teil des neuen Stadtzentrums. Das Areal soll sich in einen erweiterten, auf die Fussgängerinnen und Fussgänger ausgerichteten Bereich innerhalb des

Zentrums einfügen. Das Quartier soll mit den Eingriffen noch mehr zum Scharnier der angrenzenden Quartiere werden und das Angebot an hochwertigen Stadträumen erweitern. Mit der Neubebauung inklusive Hochhaus erfährt das Quartier eine innere Verdichtung, womit der Forderung nach haushälterischer Nutzung des Bodens und der vom Kanton Zug vorgegebenen Verdichtungsstrategie entsprochen wird.

Stadträumliche Vernetzung

Das Richtprojekt bindet an die umgebenden Stadtblöcke möglichst direkt an und setzt diese in einen Zusammenhang. Das zentrale Element der künftigen Vernetzung ist der neue Metallplatz an der Baarerstrasse. Er ist Ankunftsort und Adresse der Stadt. Um ihn herum gruppieren sich die grösseren Nutzungen – Gastronomie, Büros und Wohnen.

Mit der Neuplanung der Metalli entsteht eine starke Querverbindung für die Fussgängerinnen und Fussgänger. Die Verbindung führt auf direktem Weg vom Bahnhof über die Baarerstrasse, öffnet sich beim Metallplatz, und führt durch die Passage weiter in den Emailhof und über die Industriestrasse zum Bergli (vgl. Abbildung 23).



Abbildung 23: Stadträumliche Vernetzung (Quelle: Zug Estates / Hosoya Schaefer Architects [1])

Freiraum / Erholung

Das Freiraumgerüst bildet eine Abfolge von Plätzen mit unterschiedlichen Atmosphären und Nutzungsschwerpunkten. Der neue Metallplatz mit über 1'600 m² Fläche ist das Zentrum der Freiraumabfolge. Als Erholungs- und Rückzugsorte und zugleich wichtige Grünräume stehen die neue, intensiv begrünte Dachterrasse des Arkadenhauses und die Smalteria im Vordergrund. Als grüner Raum bildet die Smalteria einen Kontrast zu den sonstigen Plätzen innerhalb der Metalli. Sie kann als betretbar gestaltet werden und mit Sitzgelegenheiten und Tischen zu einer Pause im Grünen einladen.

Bericht des Beurteilungsgremiums

Das Beurteilungsgremium kommt in seinem Bericht [2] zum Schluss, dass das Projekt Metalli von Hosoya Schaefer Architects die Kriterien Städtebau, Nutzen, Plausibilität der Entwicklungsschritte, Wirtschaftlichkeit und Mobilität am besten erfüllt. Nach zwei Wertungsrundgängen wurde das Projekt einstimmig zur Weiterbearbeitung als Basis für den Bebauungsplan empfohlen. Zur abschliessenden Beurteilung des überarbeiteten Richtprojekts fand am 29. Mai 2024 eine Nachjurierung statt. Das Beurteilungsgremium attestiert dem Projekt eine gleichbleibend hohe städtebauliche Qualität. Für die Weiterbearbeitung werden Auflagen und Empfehlungen formuliert.

Massnahmen

- _ Der Bebauungsplan Metalli stellt die gesamtheitlich konzipierte Erneuerung und Verdichtung in Bezug auf Gestaltung, Freiräume, Vernetzung und die Schaffung vielfältiger Nutzungsangebote sicher.
- _ 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.

19.3 Beurteilung

Mit der geplanten Verdichtung, u.a. dem Bau des Hochhauses, wird dem Grundsatz der haushälterischen Nutzung des Bodens entsprochen. Mit den zeitgemässen Neubauten und der Umgestaltung des Areals wird eine städtebauliche Aufwertung des Quartiers ermöglicht.

20. Kulturdenkmäler, Archäologie

20.1 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
- _ ISOS-Ortsbilder in der Stadt Zug 2000–2020, Schlussbericht und Anhang, Fachhochschule Graubünden / Baudepartement Stadt Zug, Stand 27. Januar 2023

20.2 Ist-/Ausgangszustand

ISOS

Das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS Nr. 5216 Zug) weist auf die Überbauung Metalli als *"monumentaler Einkaufskomplex mit grosszügigen Fussgängerpassagen"* hin (weder als Baugruppe noch Einzelelement beschrieben). Es weist die Überbauung (0.0.43) als Teil der Umgebungszone XIII mit dem Erhaltungsziel b (Erhalten wesentlicher Eigenschaften für die Beziehung zu Ortsteilen) aus.

Die Stadt Zug hat eine umfassende Interessenabwägung zwischen den bewahrenden und verändernden Aspekten ihres ISOS-Ortsbilds durchführen lassen (siehe Dokumentation ISOS-Ortsbilder in der Stadt Zug 2000–2020, Stand 27. Januar 2023). Die Ana-

lyse des Ortsbildperimeters U-Zo XIII ergab, dass das ISOS-Ortsbild bereits heute ausreichend geschützt ist. Eine Weiterentwicklung des Metalli-Areals durch Ausschöpfung des Verdichtungspotenzials gemäss den kantonalen und kommunalen Vorgaben ist möglich.

IVS

Das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) verzeichnet im Projektperimeter keine Objekte von nationaler, regionaler oder lokaler Bedeutung. Die Baarerstrasse ist im IVS als Objekt von nationaler Bedeutung mit historischem Verlauf ohne Substanz (ZG 1.2) erfasst. Historische Wegsubstanz ist nicht betroffen.

Denkmalschutz

Der Projektperimeter weist keine Objekte aus dem "Verzeichnis der geschützten Denkmäler" oder aus dem "Inventar schützenswerter Denkmäler" des Kantons Zug auf (vgl. Abbildung 24).

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.

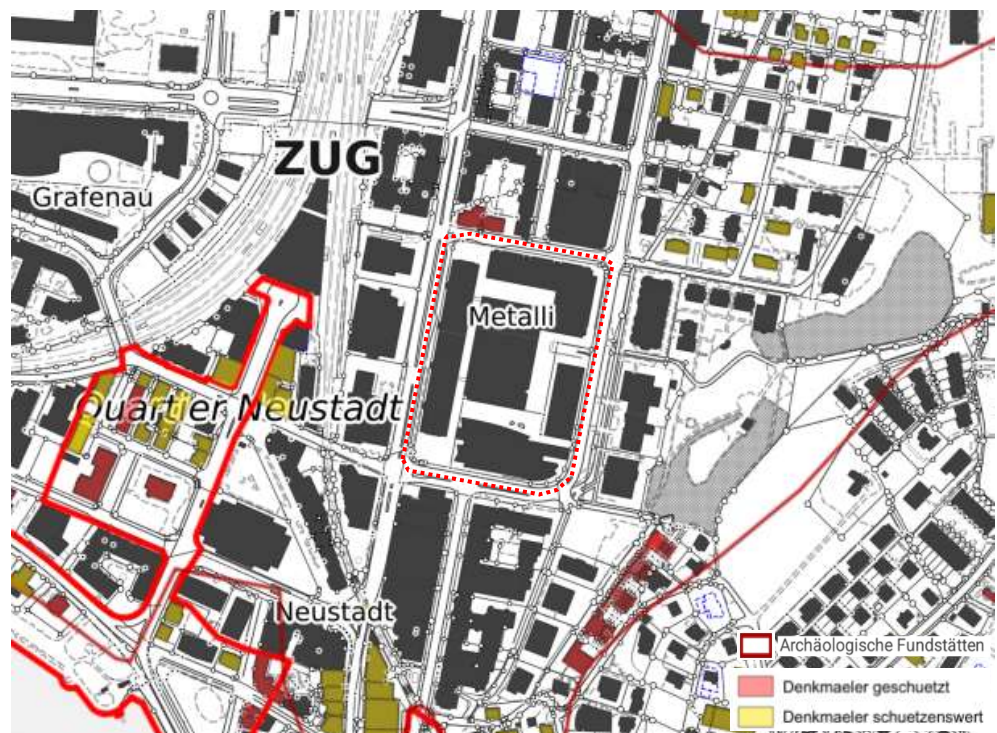


Abbildung 24: Auszug Denkmäler und archäologische Fundstätten Kanton Zug (Quelle: ZugMap.ch)

20.3 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.

20.4 Beurteilung

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf Kulturgüter. Die massstäbliche Integration der Neubauten in die Stadtentwicklung und die bessere Vernetzung mit den angrenzenden Quartieren 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.

Ergänzung gemäss Antrag AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:

21. Umweltbaubegleitung

Um die Einhaltung der Umweltvorschriften auf der Baustelle sicherzustellen, ist durch die Bauherrschaft eine Umweltbaubegleitung (UBB) vorzusehen. Sie legt die notwendigen Massnahmen in Absprache mit der Baubewilligungsbehörde und dem AFU fest und kontrolliert deren Umsetzung. Ein vom AFU genehmigtes Pflichtenheft regelt die Aufgaben und Verantwortlichkeiten und soll zusammen mit dem Baugesuch der Baubewilligungsbehörde eingereicht werden. Eine Ansprechperson ist dem AFU frühzeitig zu melden.

22. Massnahmenübersicht

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

Ergänzung gemäss Antrag AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:

Sämtliche aufgeführten projektintegrierten Massnahmen zum Schutz der Umwelt sind rechtsverbindlich in die Baubewilligungen aufzunehmen.

Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
Allgemein	<i>Ergänzung gemäss Antrag AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025: Die Bauherrschaft beauftragt eine Umweltbaubegleitung. Sie legt die notwendigen Massnahmen in Absprache mit der Baubewilligungsbehörde und dem AFU fest und kontrolliert deren Umsetzung. Ein vom AFU genehmigtes Pflichtenheft regelt die Aufgaben und Verantwortlichkeiten und soll zusammen mit dem Baugesuch der Baubewilligungsbehörde eingereicht werden. Eine Ansprechperson ist dem AFU frühzeitig zu melden.</i>	1. Baugesuch Ausschreibung / Bauphase
Luftreinhaltung / Stadtklima	Parkplatzbewirtschaftung: Kunden- und Besucherparkplätze sind monetär und lenkungswirksam zu bewirtschaften.	Betriebsphase / umgesetzt
	Die Parkierungsanlage verfügt über ein internes Parkleitsystem mit Einzelplatzanzeige, wodurch der Parksuchverkehr minimiert wird.	Betriebsphase / umgesetzt
	Durch eine sorgfältige, auf den Schattenverlauf abgestimmte Anordnung von grosskronigen Bäumen entstehen zahlreiche schattige Aufenthaltsorte.	Architekturwettbewerb / Bauprojekt

Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
	Auswahl von standortgerechten Baumarten, die auf die Klimaerwärmung abgestimmt sind.	Bauprojekt / Ausschreibung
	Mit den einzelnen Baugesuchen wird ein Baugestaltungskonzept 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
	Für die Bautransporte werden Transportfahrzeuge verlangt, welche der Abgasnorm EURO 6 oder höher entsprechen.	Ausschreibung / Bauphase
Strassenverkehrslärm	Siehe Kapitel 6.3 (Parkplatzbewirtschaftung, Parkleitsystem) und Kapitel 8.4 (Baulärm)	Betriebsphase / umgesetzt Ausschreibung / Bauphase
Betriebslärm (inkl. Baulärm)	Mit dem ersten Baugesuch ist nachzuweisen, wie die IGW bei den lärmempfindlich genutzten Räumen der Gebäude Industriestrasse 15a und Industriestrasse 13c im Bereich der Zufahrt zur Tiefgarage Metalli eingehalten werden.	1. Baugesuch
	Neue Anlagenteile 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
	Lärmärmer 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

Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
	Für die Bautransporte werden Transportfahrzeuge verlangt, welche dem anerkannten Stand der Technik entsprechen (EURO 6 oder höher; vgl. "Luftreinhalteung / 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	Zusammen mit dem Baugesuch für die jeweiligen Etappen ist ein Energiekonzept einzureichen, in welchem das Potenzial für einen effizienten Energieeinsatz, die Vermeidung von Grauenergie und das Potenzial zur Nutzung von Solarenergie nachgewiesen wird. <i>Anpassung gemäss Empfehlung AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:</i> <i>Zusammen mit dem Baugesuch für die jeweiligen Etappen ist ein Energiekonzept einzureichen, in welchem die Potenziale für einen effizienten Energieeinsatz, zur Vermeidung von Grauenergie und zur Nutzung von Solarenergie sowie die Massnahmen zur Ausschöpfung der Potenziale aufgezeigt werden.</i>	Baugesuche
	Der Gebäudeenergiestandard richtet sich nach Ziff. 17 der Bebauungsplanbestimmungen.	Architekturwettbewerb / Bauprojekt
	Geeignete Dach- und Fassadenflächen sollen nach Möglichkeit zur Stromproduktion genutzt werden.	Architekturwettbewerb / 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.	Architekturwettbewerb / Bauprojekt
	Nicht sicherheitsrelevante oder betriebsnotwendige Beleuchtungen sind ohne Nutzung von 22 bis 06 Uhr auszuschalten.	Betriebsphase
	Mit dem ersten Baugesuch ist ein Beleuchtungskonzept vorzulegen, mit dem die normgerechte Beleuchtung der Aussenräume aufgezeigt wird.	1. Baugesuch
Grundwasser	Siehe Kapitel 14.4 (Baustellenentwässerung)	Ausschreibung / Bauphase
Abwasser / Entwässerung	Die Bauten im Projektperimeter werden im Trennsystem entwässert. Mit einem ersten Bauvorhaben ist ein integrales Entwässerungskonzept einschliesslich der erforderlichen Retentions- und allenfalls Versickerungsmassnahmen einzureichen.	1. Baugesuch
	<i>Ergänzung gemäss Empfehlung AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025:</i> <i>Im Rahmen des geplanten integralen Entwässerungskonzeptes ist aufzuzeigen, welche Flächen neben den bereits geplanten Rückhaltmassnahmen zusätzlich als Retentionsflächen umgenutzt werden können.</i>	1. Baugesuch
	Für die Entwässerung der Baustellen gelten die Vorgaben der SIA-Norm 431:2022 "Entwässerung von Baustellen" bzw. des entsprechenden Merkblatts 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

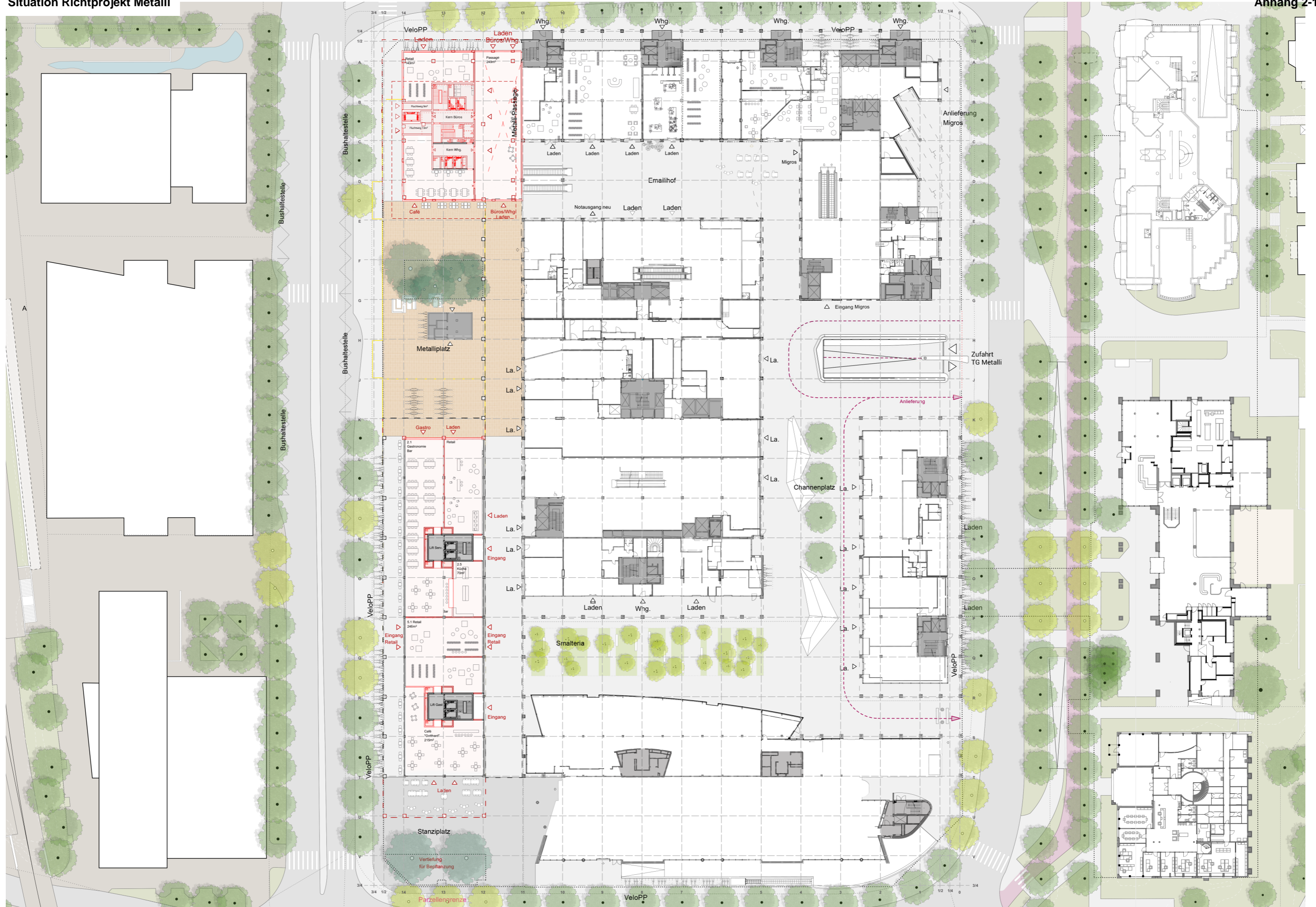
Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
	<i>Ergänzung gemäss AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025: Das Ausmass der chemischen und biologischen Bodenbelastungen ist durch eine bodenkundliche Fachperson abzuklären.</i>	<i>Baugesuche</i>
	Mögliche Bestände invasiver Neophyten werden fachgerecht bekämpft und das anfallende Pflanzen- und Erdmaterial fachgerecht entsorgt.	Bauphase
Altlasten	Die Belastung des oberflächennahen Grundwassers im Abstrom des Metalli-Areals wird ermittelt. Dazu werden insbesondere die Belastungsquellen erhoben (historische Untersuchung) und Grundwasserproben entnommen.	1. Baugesuch
	Sollten die Grundwasserproben relevante Belastungen zeigen, so richten sich die weiteren Untersuchungen und Massnahmen nach der AltIV.	1. Baugesuch
	Im Metalli-Areal wird die Innenraumluft in UG-Räumen, welche an die Aussenwände oder die Bodenplatte grenzen, auf VOC untersucht.	1. Baugesuch
	Im Bereich der geplanten Wasserhaltung auf dem Metalli-Areal (Einbau Pfahlfundation Hochhaus) ist vorgängig zu prüfen, ob eine Grundwasserbelastung vorhanden ist, und allenfalls ist eine Abwasservorbehandlung vorzusehen.	1. Baugesuch
Abfälle / Materialbewirtschaftung	Die Neubauten werden in das bestehende Abfallentsorgungssystem integriert. Mit einem ersten Bauvorhaben ist ein Entsorgungskonzept zur Bewilligung einzureichen.	1. Baugesuch
	Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe in allen Gebäuden mit Baujahr vor 1990, die umgenutzt, umgebaut oder rückgebaut werden (Durchführung gemäss Modul "Bauabfälle" der Vollzugshilfe VVEA)	Bauprojekt / Ausschreibung
	Prüfung der verbauten Materialien in Bezug auf die Wiederverwendung und Wiederverwertung	Bauprojekt
	Soweit möglich Einsatz von Recyclingbaustoffen sowie ökologischen, schadstoffarmen und kreislauffähigen Materialien	Bauprojekt / Ausschreibung
	Abgetragener Boden, 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.	Ausschreibung / 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
	<i>Ergänzung gemäss AFU aus Beurteilung UVB vom 12.03.2025: Nach Abschluss der Bauarbeiten ist die korrekte Verwertung bzw. Entsorgung der Bauabfälle mittels Entsorgungsnachweis nachzuweisen.</i>	<i>nach Bauabschluss</i>
Naturschutz	In den Baubereichen B2, C, D und E sind insgesamt mindestens 50% der Dachflächen zumindest extensiv zu begrünen und ökologisch wertvoll auszugestalten. Die übrigen Dachflächen dieser Baubereiche sind, soweit sie nicht für technisch bedingte Dachaufbauten beansprucht werden, als Dachterrassen mit hoher Aufenthaltsqualität auszubilden.	Architekturwettbewerb / Bauprojekt
	Die Dachfläche im Baubereich B1 ist zumindest extensiv zu begrünen und darf nicht als Dachterrasse genutzt werden.	Architekturwettbewerb / Bauprojekt

Umweltbereich	Massnahme (Beschreibung)	Zeitpunkt der Umsetzung
	<p>Gleichzeitig mit Bauvorhaben in den Baubereichen B, C und D ist auf der Basis des Richtprojekts resp. des Wettbewerbsresultats mindestens einer der daran angrenzenden Freiräume zu realisieren. Die Freiräume haben folgenden Charakter aufzuweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> _ Metallplatz und Stanzplatz: mehrheitlich befestigte Fläche mit Baumpflanzungen als Empfangspunkte und Auftritt zum Areal _ Emailihof: innenliegende, überdachte Platzfläche _ Channenplatz: befestigte, mit Einzelbäumen bepflanzte und gestaltete, zur Anlieferung und Notzufahrt befahrbare Fläche _ Smalteria: rund zur Hälfte begrünte Fläche in Kombination mit angrenzenden Erdgeschossnutzungen _ Für die Begrünung sind standortgerechte Pflanzen zu verwenden. 	Architekturwettbewerb / Bauprojekt
Stadtraum, Landschaft (inkl. Erholung), Ortsbild	Der Bebauungsplan Metalli stellt die gesamtheitlich konzipierte Erneuerung und Verdichtung in Bezug auf Gestaltung, Freiräume, Vernetzung und die Schaffung vielfältiger Nutzungsangebote sicher.	Architekturwettbewerb / 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.	Architekturwettbewerb / 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

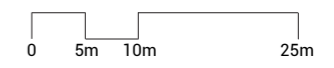
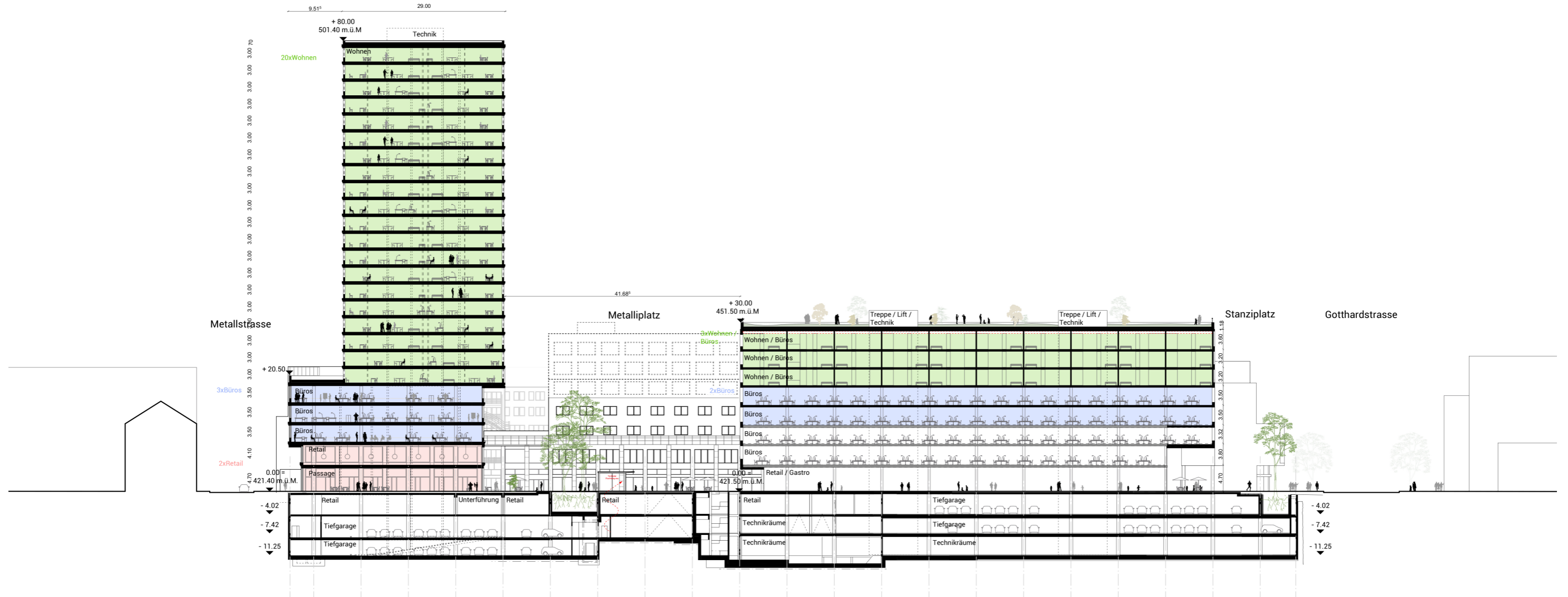
Inhaltsverzeichnis

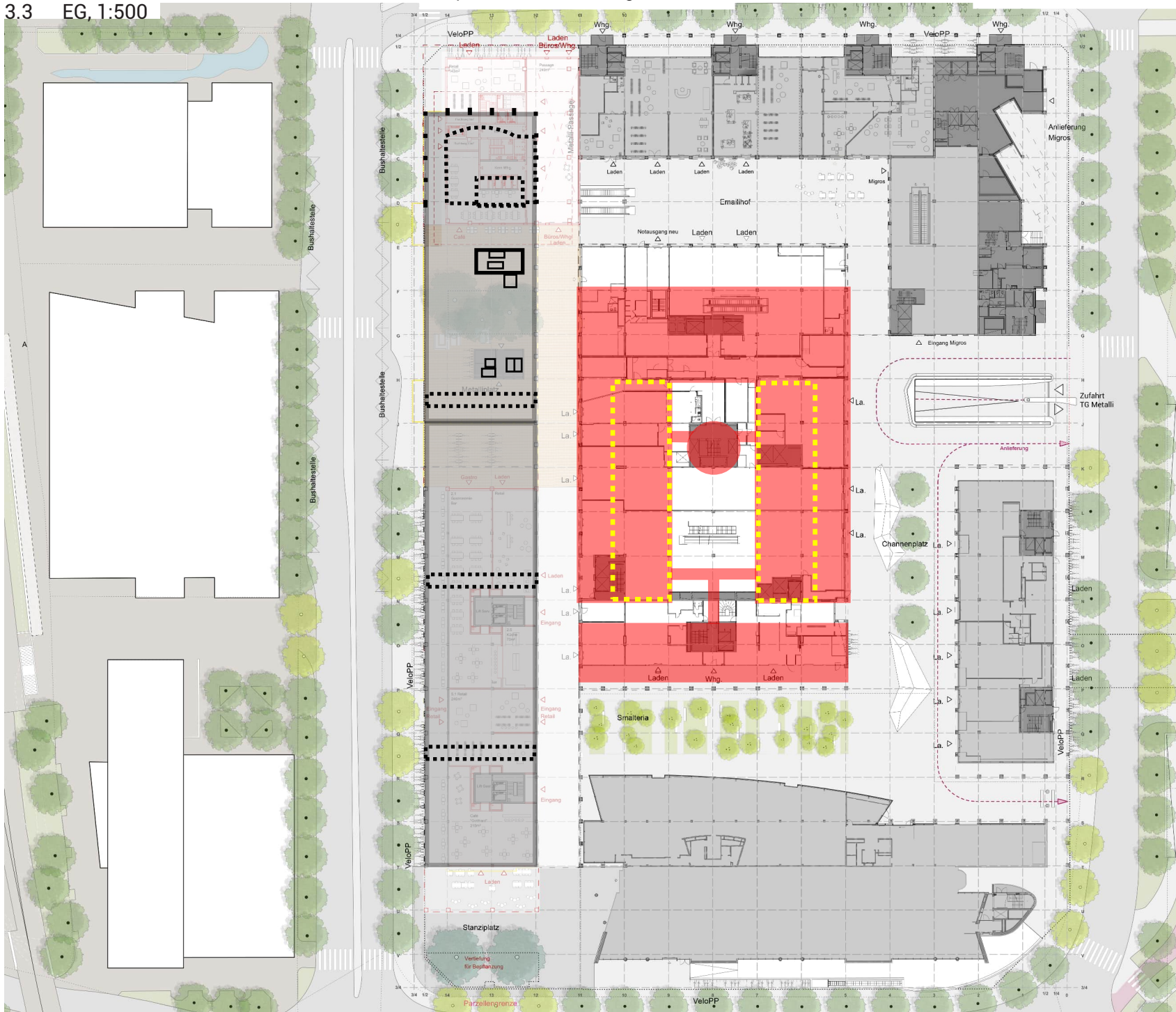
Anhang 2-1	Übersichtsplan Richtprojekt Metalli
Anhang 2-2	Etappen / Bauablauf Metalli
Anhang 6-1	Klimakarten Kanton Zug – Hinweiskarte Tag / Nacht
Anhang 7-1	Lärmimmissionen Strassenlärm 2040 BBP allein, Isophonenkarte 4 m Höhe
Anhang 7-2	Lärmemissionen Strassenlärm 2040 Gesamtverkehr pro Fahrtrichtung
Anhang 8-1	Lärmquellen Betriebslärm
Anhang 8-2	Lärmemissionen Parkierungsanlage (Tiefgaragen)
Anhang 8-3	Lärmemissionen Güterumschlag
Anhang 8-4	Lärmemissionen Verkehr auf dem Betriebsareal
Anhang 8-5	Lärmimmissionen Betriebslärm
Anhang 14-1	Flächenauszug Retention Revision Bebauungsplan Metalli 2024
Anhang 14-2	Retentionsberechnung Richtprojekt Metalli
Anhang 15-1	Grünflächen / Neophyten (Begehung am 03.12.2021)
Anhang 15-2	Fotodokumentation Grünflächen



— Neubau
— Abbruch





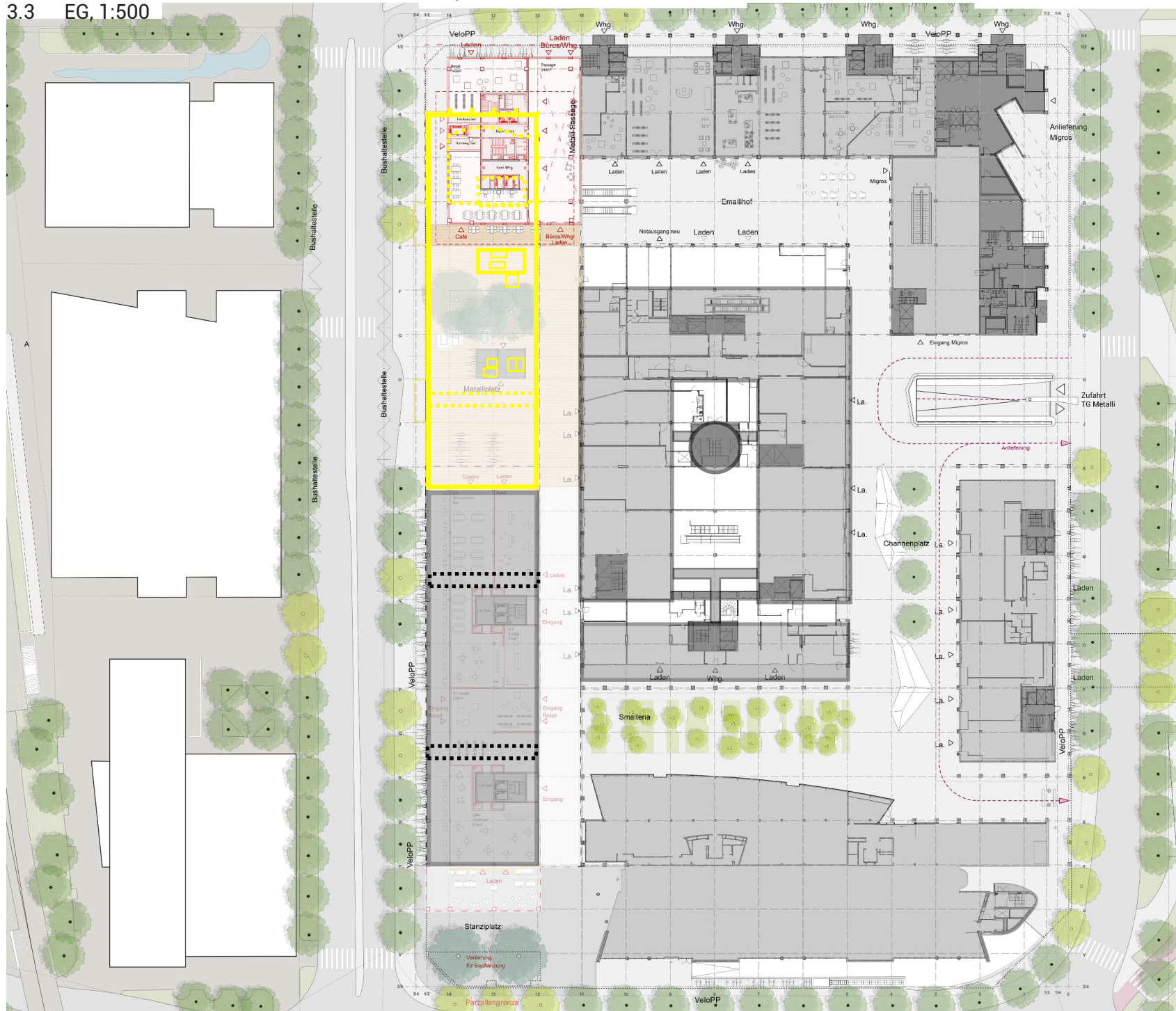


- Neubau / Aufstockung
- Abbruch / Rückbau

Beschreibung:

- Rückbau 5. OG in den westlichen und östlichen Flügeln des Mittelbaus.
- Aufstockung um 2 Geschosse im nördlichen und südlichen Bereich und Aufstockung um 3 Geschosse im westlichen und östlichen Bereich des Mittelbaus.



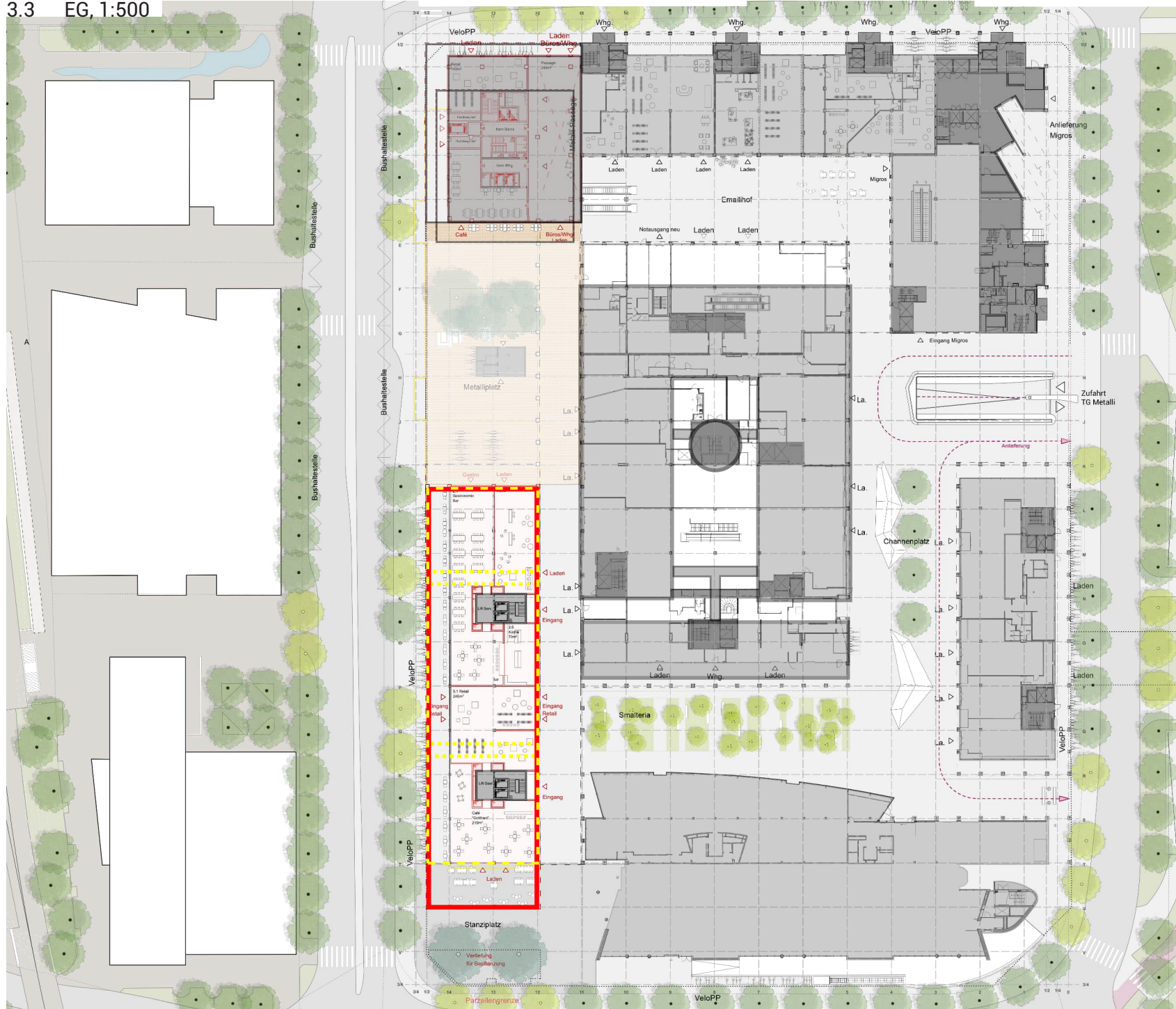


- Neubau / Aufstockung
- Abbruch / Rückbau

Beschreibung:

- Abbruch Gebäude an der Baarerstrasse von Achse B bis K/L bis auf Decke über 1. UG
- Erstellung Grossbohrpfähle von der Decke über 1. UG durch vorgängig erstellte Öffnungen in den Untergeschossdecken als Fundation für das Hochhaus.





- Neubau / Aufstockung
- Abbruch / Rückbau

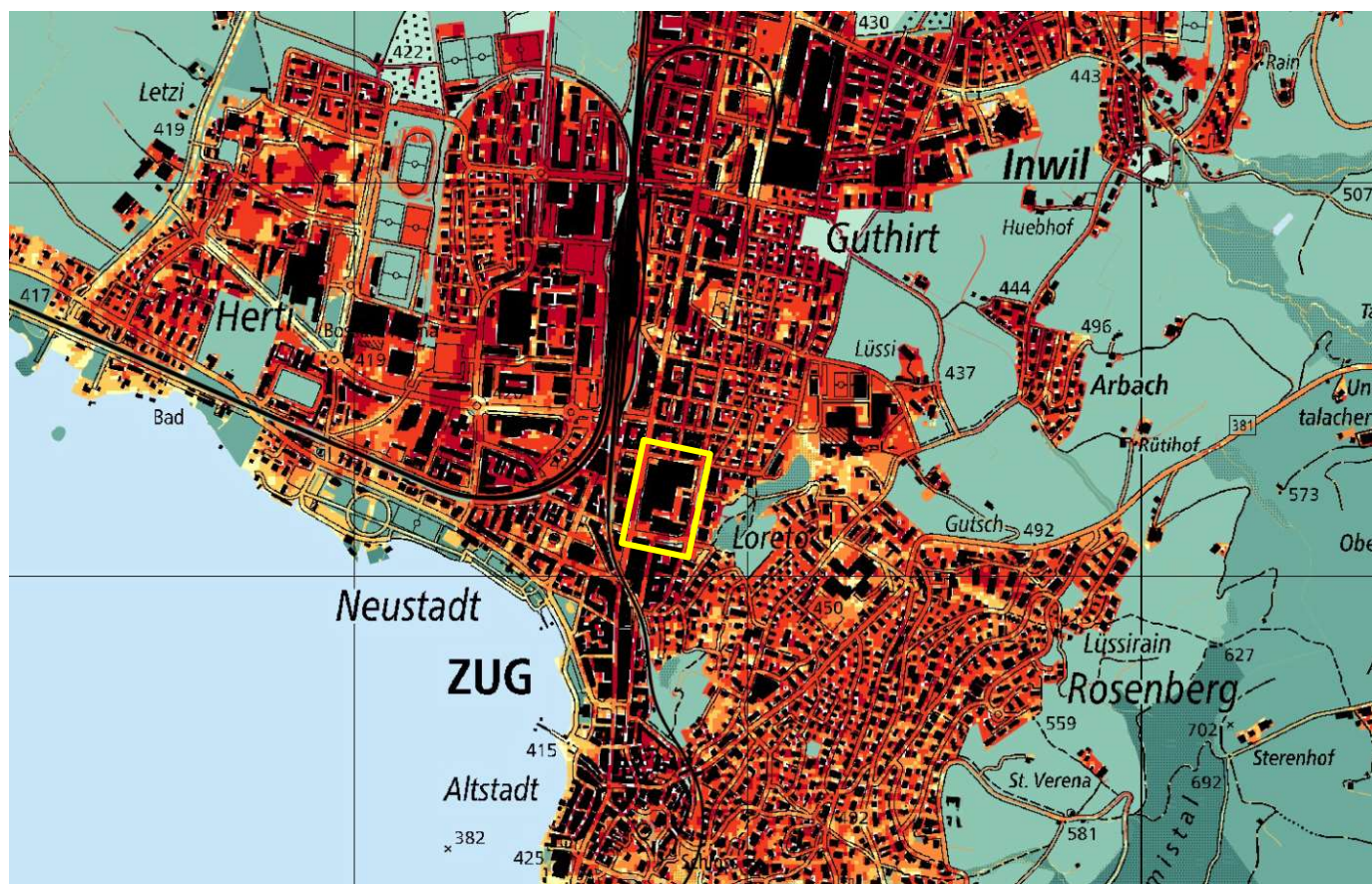
Beschreibung:

- Abbruch der obersten drei Geschosse (bis Decke über 2. OG) des restlichen Gebäudes an der Baarerstrasse
- Rückbau EG bis 2. OG bis auf die Tragstruktur
- Neubau 3. OG bis 7. OG



UVB Bebauungsplan Metalli

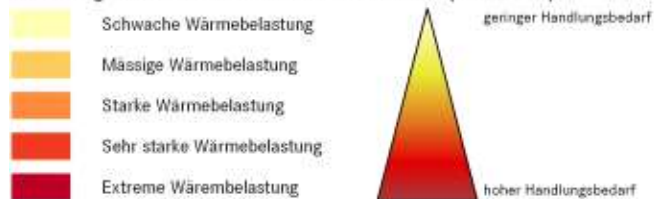
Klimakarten Kanton Zug – Hinweiskarte Tag



Legende:

Situation Tag

Belastung durch Wärme im überbauten Gebiet (14.00 Uhr)

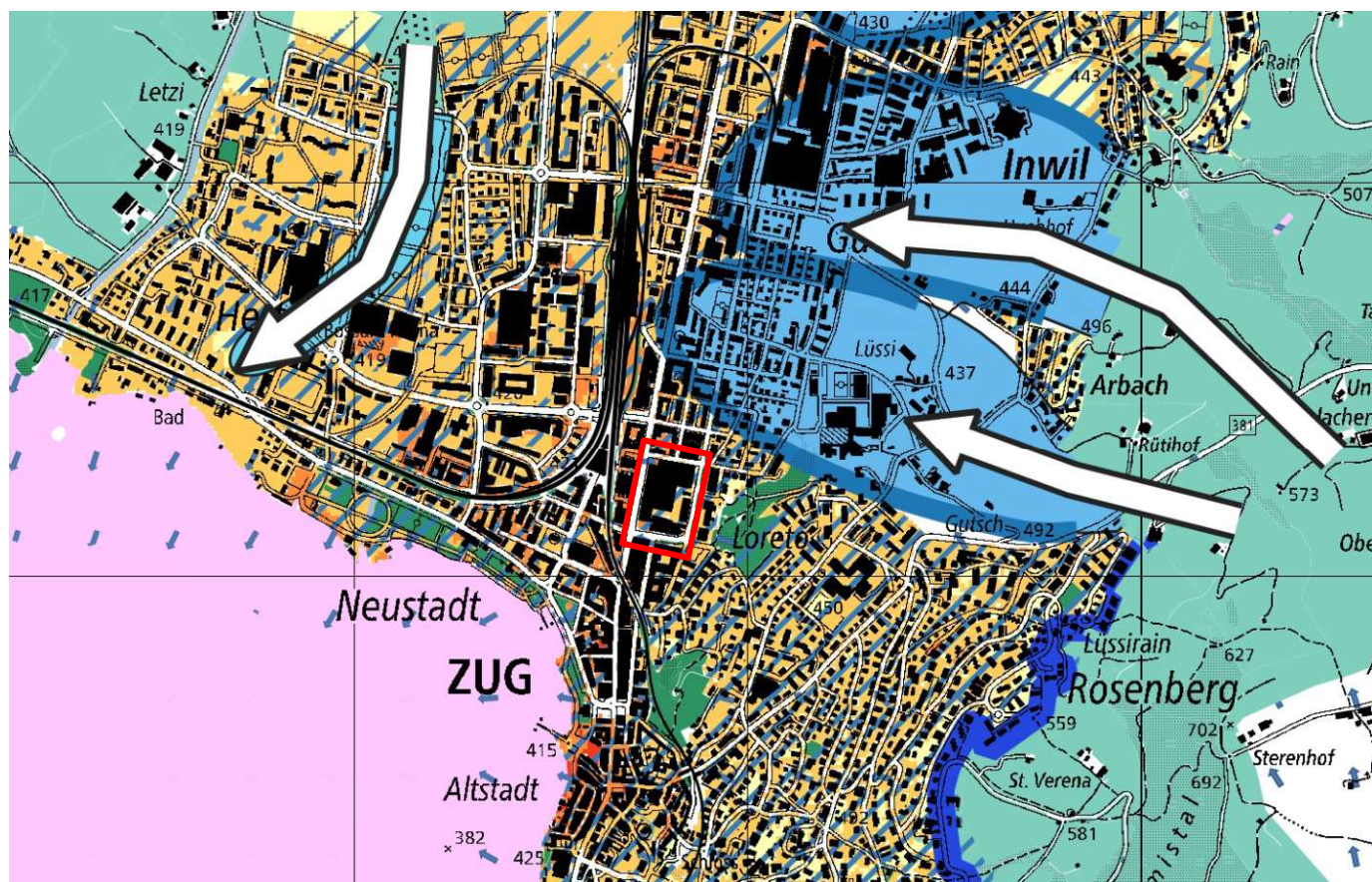


Aufenthaltsqualität der Grün- und Freiflächen (bezogen auf Wärme)



UVB Bebauungsplan Metalli









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

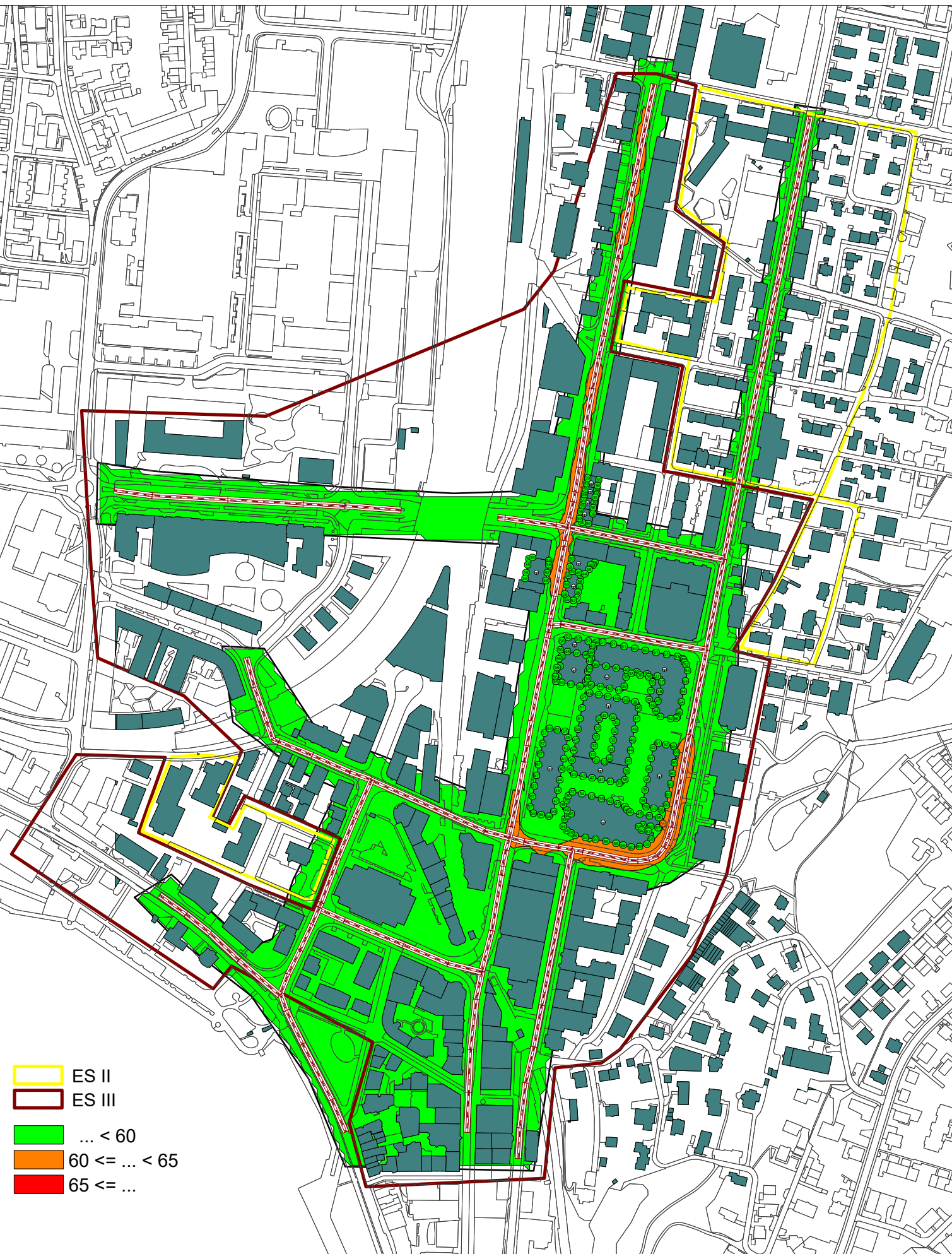
Überwärmung im Siedlungsraum

-  Keine
-  Gering
-  Mässig
-  Hoch

Stehende Gewässer

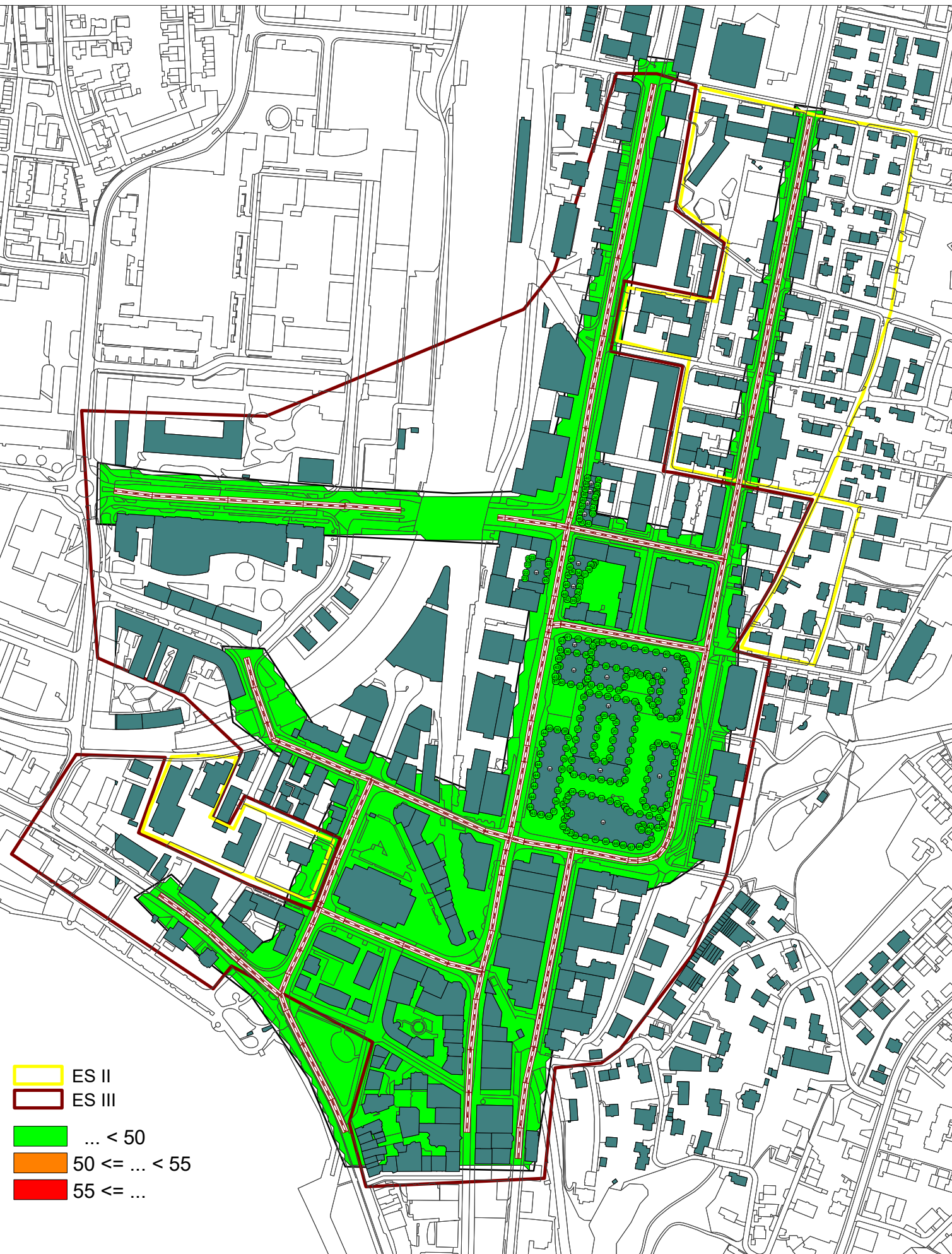
-  Stehende Gewässer (Wasser als Wärmespeicher bei Wassertemperatur > 20° C)



Tag
IGW ES III = 65 dB(A)
IGW ES II = 60 dB(A)



- ES II
- ES III
- ... < 60
- 60 <= ... < 65
- 65 <= ...

Nacht
IGW ES III = 55 dB(A)
IGW ES II = 50 dB(A)



-  ES II
-  ES III
-  ... < 50
-  50 <= ... < 55
-  55 <= ...

UVB Bebauungsplan Metalli

Lärmmissionen Strassenlärm 2040 Gesamtverkehr pro Fahrtrichtung

Berechnung nach sonROAD18

ID	Strecke	Strasse	Ausgangszustand 2040 ohne BBP		Betriebszustand 2040 mit BBP		Veränderung ohne/mit BBP	
			LwA [dBA]		LwA [dBA]		[dBA]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
2285	10	Industriestrasse	75.4	64.9	75.4	64.9	0.0	0.0
2286	10	Industriestrasse	75.4	64.9	75.4	64.9	0.0	0.0
2274	10	Industriestrasse	73.6	61.3	73.7	61.4	0.1	0.0
2295	10	Industriestrasse	73.7	61.4	73.8	61.4	0.1	0.0
2281	11	Industriestrasse	75.1	64.3	75.2	64.3	0.0	0.0
4948	11	Industriestrasse	75.1	64.3	75.2	64.3	0.0	0.0
2279	11	Industriestrasse	75.1	66.0	75.2	66.0	0.0	0.0
4933	11	Industriestrasse	75.1	66.0	75.2	66.0	0.0	0.0
2282	12	Industriestrasse	77.4	66.9	77.5	66.9	0.0	0.0
2290	12	Industriestrasse	75.6	64.9	75.6	64.9	0.0	0.0
4889	12	Industriestrasse	75.6	64.9	75.6	64.9	0.0	0.0
4949	12	Industriestrasse	77.4	66.9	77.5	66.9	0.0	0.0
2271	12	Industriestrasse	75.4	64.7	75.5	64.7	0.0	0.0
4986	12	Industriestrasse	75.5	64.8	75.5	64.8	0.0	0.0
2273	12	Industriestrasse	75.6	66.3	75.6	66.3	0.0	0.0
2276	12	Industriestrasse	75.4	66.2	75.5	66.2	0.0	0.0
2301	12	Industriestrasse	75.7	66.4	75.7	66.4	0.0	0.0
4963	12	Industriestrasse	75.4	66.2	75.5	66.2	0.0	0.0
2121	15	Gubelstrasse	68.2	54.2	68.2	54.2	0.1	0.0
4924	15	Gubelstrasse	68.2	54.2	68.2	54.2	0.1	0.0
2115	15	Gubelstrasse	68.2	59.2	68.2	59.2	0.1	0.0
2119	15	Gubelstrasse	68.2	59.1	68.3	59.1	0.1	0.0
2125	15	Gubelstrasse	68.3	59.3	68.3	59.3	0.1	0.0
4951	15	Gubelstrasse	68.2	59.1	68.3	59.1	0.1	0.0
1537	20	Gotthardstrasse	74.3	62.8	74.5	62.9	0.2	0.0
1556	20	Gotthardstrasse	74.3	62.9	74.6	63.0	0.2	0.0
1541	20	Gotthardstrasse	74.3	65.1	74.5	65.2	0.2	0.0
1548	20	Gotthardstrasse	74.3	65.2	74.6	65.3	0.2	0.0
2287	20	Industriestrasse	74.2	62.9	74.5	62.9	0.2	0.0
2288	20	Industriestrasse	74.2	62.9	74.5	62.9	0.2	0.0
2289	20	Industriestrasse	74.2	62.9	74.5	62.9	0.2	0.0
4922	20	Industriestrasse	74.2	62.9	74.5	62.9	0.2	0.0
1544	22	Gotthardstrasse	72.6	63.4	72.8	63.5	0.2	0.0
1545	22	Gotthardstrasse	72.6	63.4	72.8	63.5	0.2	0.0
1550	22	Gotthardstrasse	72.7	63.5	72.9	63.6	0.2	0.0
4910	22	Gotthardstrasse	72.6	63.4	72.8	63.5	0.2	0.0
2353	30	Baarerstrasse	75.4	66.2	75.5	66.2	0.1	0.0
2359	30	Baarerstrasse	75.4	66.2	75.5	66.2	0.1	0.0
2369	30	Baarerstrasse	76.5	67.3	76.5	67.3	0.1	0.0
2373	30	Baarerstrasse	75.4	66.2	75.5	66.2	0.1	0.0
2376	30	Baarerstrasse	75.4	66.2	75.5	66.2	0.1	0.0
2380	30	Baarerstrasse	76.5	67.3	76.5	67.3	0.1	0.0
2381	30	Baarerstrasse	76.0	66.8	76.0	66.8	0.1	0.0
2393	30	Baarerstrasse	76.5	67.4	76.6	67.4	0.1	0.0
4899	30	Baarerstrasse	75.1	66.0	75.2	66.0	0.1	0.0
2364	31	Baarerstrasse	75.3	66.1	75.4	66.1	0.1	0.0
2372	31	Baarerstrasse	76.0	66.8	76.1	66.8	0.1	0.0
2374	31	Baarerstrasse	75.3	66.1	75.4	66.1	0.1	0.0
2394	31	Baarerstrasse	76.1	66.9	76.1	66.9	0.1	0.0
2379	31	Baarerstrasse	76.0	66.8	76.1	66.8	0.1	0.0
2360	32	Baarerstrasse	78.5	69.0	78.5	69.0	0.1	0.0
2385	32	Baarerstrasse	78.5	69.1	78.6	69.1	0.1	0.0
2348	32	Baarerstrasse	78.5	69.3	78.5	69.3	0.1	0.0
2350	32	Baarerstrasse	76.6	67.4	76.6	67.4	0.0	0.0
2358	32	Baarerstrasse	78.4	69.3	78.5	69.3	0.0	0.0
2365	32	Baarerstrasse	76.6	67.4	76.6	67.4	0.0	0.0
2386	32	Baarerstrasse	78.5	69.3	78.5	69.3	0.1	0.0
2387	32	Baarerstrasse	76.2	67.0	76.3	67.1	0.1	0.0
2395	32	Baarerstrasse	76.2	67.0	76.3	67.1	0.1	0.0
2397	32	Baarerstrasse	78.7	69.5	78.7	69.5	0.1	0.0
2356	33	Baarerstrasse	75.8	66.6	75.9	66.6	0.1	0.0
2384	33	Baarerstrasse	75.9	66.7	76.0	66.7	0.1	0.0
1539	43	Gotthardstrasse	68.7	59.7	68.7	59.7	0.1	0.0
4987	43	Gotthardstrasse	68.7	59.8	68.8	59.8	0.1	0.0

UVB Bebauungsplan Metalli

Lärmemissionen Tiefgarage Metalli

Berechnung nach VSS-Norm 40 578

0 Eingabedaten Parkierung	Anzahl Parkplätze UG	<input type="text" value="728"/>	Nutzung	<input type="text" value="Gemischt"/>
	SVP (Fahrten/Parkplatz)	<input type="text" value="5.3"/>	Anteil Nacht	<input type="text" value="8.4%"/>
	Anzahl Parkplätze EG	<input type="text" value="0"/>		

1 Typ der Anlage

Offene Rampe A

Geschlossene Rampe B

Ebenerdig liegende Garage C

2 Verkehrsmenge	Tag (Fahrten 07 - 19 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="291.75"/>	$M_{T, Rampe}$
	Nacht (Fahrten 19 - 7 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="26.75"/>	$M_{N, Rampe}$

3 Zufahrt	Länge [m]	<input type="text" value="8.9"/>	L_{Zu}		
	Steigung [%]	<input type="text" value="0"/>	i		
	Tag (Fahrten 07 - 19 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="291.75"/>	$M_{T, Zufahrt}$		
	Nacht (Fahrten 19 - 7 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="26.75"/>	$M_{N, Zufahrt}$	Tag	Nacht

$d_i = 0 \text{ dB}$ $i \leq 3\%$
 $d_i = (i-3)/2 \text{ dB}$ $i > 3\%$
 $L_{w, Zu} = 49 + 10 \cdot \log(L_{Zu}) + 10 \cdot \log(M) + d_i$
 $L_{i, Zu} = L_{w, Zu} - 8 - 20 \cdot \log(d_{Zu})$

d_i	0.0	0.0
$L_{w, Zu}$	83.1	72.8

4 Offene Rampe (nur Typ A)	Länge [m]	<input type="text" value="25.5"/>	L_{oR}		
	Steigung [%]	<input type="text" value="7.8"/>	i		
	Stützmauern	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		Tag	Nacht

$d_i = 0 \text{ dB}$ $i \leq 3\%$
 $d_i = (i-3)/2 \text{ dB}$ $i > 3\%$
 $D_{STM} = 2 \text{ dB}$ wenn ja
 $D_{STM} = 0 \text{ dB}$ wenn nein
 $L_{w, oR} = 49 + 10 \cdot \log(L_{oR}) + 10 \cdot \log(M) + d_i + D_{STM}$
 $L_{i, oR} = L_{w, oR} - 8 - 20 \cdot \log(d_{oR})$

d_i	2.4	2.4
D_{STM}	2.0	2.0
$L_{w, oR}$	92.1	81.7

5 Pegelkorrekturen		Tag	Nacht	
	K1: Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	0	5
	K2: Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	0	0
	K3: Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	0	0
	gesamt	gesamt	0	5

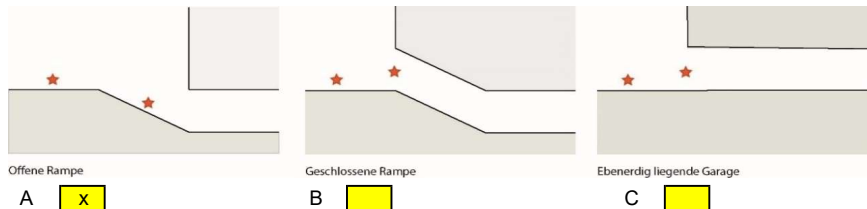
UVB Bebauungsplan Metalli

Lärmemissionen Tiefgarage Bergli / Einfahrt (Süd)

Berechnung nach VSS-Norm 40 578

0 Eingabedaten Parkierung	Anzahl Parkplätze UG	<input type="text" value="172"/>	Nutzung	<input type="text" value="Gemischt"/>
	SVP (Fahrten/Parkplatz)	<input type="text" value="2.7"/>	Anteil Nacht	<input type="text" value="8.4%"/>
	Anzahl Parkplätze EG	<input type="text" value="0"/>		

1 Typ der Anlage



2 Verkehrsmenge	Tag (Fahrten 07 - 19 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="35.19"/>	$M_{T, Rampe}$
	Nacht (Fahrten 19 - 7 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="3.23"/>	$M_{N, Rampe}$

3 Zufahrt	Länge [m]	<input type="text" value="18.8"/>	L_{Zu}		
	Steigung [%]	<input type="text" value="0"/>	i		
	Tag (Fahrten 07 - 19 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="35.19"/>	$M_{T, Zufahrt}$		
	Nacht (Fahrten 19 - 7 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="3.23"/>	$M_{N, Zufahrt}$	Tag	Nacht

$d_i = 0 \text{ dB}$ $i \leq 3\%$
 $d_i = (i-3)/2 \text{ dB}$ $i > 3\%$
 $L_{w, Zu} = 49 + 10 \cdot \log(L_{Zu}) + 10 \cdot \log(M) + d_i$
 $L_{i, Zu} = L_{w, Zu} - 8 - 20 \cdot \log(d_{Zu})$

d_i	0.0	0.0
$L_{w, Zu}$	77.2	66.8

4 Offene Rampe (nur Typ A)	Länge [m]	<input type="text" value="22.9"/>	L_{oR}		
	Steigung [%]	<input type="text" value="8.7"/>	i		
	Stützmauern	Ja <input type="text" value="x"/> Nein <input type="text" value=""/>		Tag	Nacht

$d_i = 0 \text{ dB}$ $i \leq 3\%$
 $d_i = (i-3)/2 \text{ dB}$ $i > 3\%$
 $D_{STM} = 2 \text{ dB}$ wenn ja
 $D_{STM} = 0 \text{ dB}$ wenn nein
 $L_{w, oR} = 49 + 10 \cdot \log(L_{oR}) + 10 \cdot \log(M) + d_i + D_{STM}$
 $L_{i, oR} = L_{w, oR} - 8 - 20 \cdot \log(d_{oR})$

d_i	2.9	2.9
D_{STM}	2.0	2.0
$L_{w, oR}$	82.9	72.5

5 Pegelkorrekturen		Tag	Nacht
K1: Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	0	5
K2: Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	0	0
K3: Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	0	0
	gesamt	0	5

UVB Bebauungsplan Metalli

Lärmemissionen Tiefgarage Bergli / Ausfahrt (Nord)

Berechnung nach VSS-Norm 40 578

0 Eingabedaten Parkierung	Anzahl Parkplätze UG	<input type="text" value="172"/>	Nutzung	<input type="text" value="Gemischt"/>
	SVP (Fahrten/Parkplatz)	<input type="text" value="4.9"/>	Anteil Nacht	<input type="text" value="8.4%"/>
	Anzahl Parkplätze EG	<input type="text" value="0"/>		

1 Typ der Anlage

Offene Rampe A

Geschlossene Rampe B

Ebenerdig liegende Garage C

2 Verkehrsmenge	Tag (Fahrten 07 - 19 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="64.60"/>	$M_{T, Rampe}$
	Nacht (Fahrten 19 - 7 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="5.92"/>	$M_{N, Rampe}$

3 Zufahrt	Länge [m]	<input type="text" value="26.4"/>	L_{Zu}		
	Steigung [%]	<input type="text" value="0"/>	i		
	Tag (Fahrten 07 - 19 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="64.60"/>	$M_{T, Zufahrt}$		
	Nacht (Fahrten 19 - 7 Uhr) Fahrten/h	<input type="text" value="5.92"/>	$M_{N, Zufahrt}$	Tag	Nacht

$d_i = 0 \text{ dB}$ $i \leq 3\%$
 $d_i = (i-3)/2 \text{ dB}$ $i > 3\%$
 $L_{w, Zu} = 49 + 10 \cdot \log(L_{Zu}) + 10 \cdot \log(M) + d_i$
 $L_{i, Zu} = L_{w, Zu} - 8 - 20 \cdot \log(d_{Zu})$

d_i	0.0	0.0
$L_{w, Zu}$	81.3	70.9

4 Offene Rampe (nur Typ A)	Länge [m]	<input type="text" value="30.9"/>	L_{oR}
	Steigung [%]	<input type="text" value="6.5"/>	i
	Stützmauern	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	

$d_i = 0 \text{ dB}$ $i \leq 3\%$
 $d_i = (i-3)/2 \text{ dB}$ $i > 3\%$
 $D_{STM} = 2 \text{ dB}$ wenn ja
 $D_{STM} = 0 \text{ dB}$ wenn nein
 $L_{w, oR} = 49 + 10 \cdot \log(L_{oR}) + 10 \cdot \log(M) + d_i + D_{STM}$
 $L_{i, oR} = L_{w, oR} - 8 - 20 \cdot \log(d_{oR})$

	Tag	Nacht
d_i	1.8	1.8
D_{STM}	2.0	2.0
$L_{w, oR}$	85.8	75.4

5 Pegelkorrekturen		Tag	Nacht	
	K1: Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	0	5
	K2: Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	0	0
	K3: Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	0	0
	gesamt	gesamt	0	5

UVB Bebauungsplan Metalli

Lärmemissionen Güterumschlag

Berechnung nach VSS-Norm 40 578

0 Eingabedaten Güterumschlag

Anlagentyp: Umschlagplätze Metalli (5 Teilflächen)

Anzahl Fahrzeuge Tag / Nacht (DWV): 135 30
 Aufteilung Tag (07-19 Uhr) / Nacht (19-07 Uhr): 81.6% 18.4%
 Anzahl Betriebstage/Jahr: 300
 Dauer Güterumschlag pro Vorgang (min): 10
 Anzahl Teilflächen: 5

Attribut	Total	TFG1 [A]	TFG2 [B]	TFG3 [C]	TFG4 [D]	TFG5
$L_{W,PV}$ (dBA)		75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
Fahrten pro Rampe/Tag		46	34	42	13	13
Fahrten pro Rampe/Nacht		16	8	6	2	2
B_{TF} Tag		0.958	0.354	0.583	0.181	0.271
B_{TF} Nacht		0.333	0.083	0.083	0.028	0.042
N, n_{TF}	14	2	4	3	3	2

B_{TF} Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkplatz

N, n_{TF} Anzahl Parkplätze/Einzelrampen

1 Emissionsberechnung

Tag	TFG1 [A]	TFG2 [B]	TFG3 [C]	TFG4 [D]	TFG5
Manövrieren LW					
$L_{W,PV}$	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
Verkehrsmengenkorrektur dM	2.8	1.5	2.4	-2.7	-2.7
$L_{W,TF, Manöver}$	77.8	76.5	77.4	72.3	72.3
K1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
K2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
K3	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
$L_{W,TF, Manövrieren, korrigiert}$	84.8	83.5	84.4	79.3	79.3
Güterumschlag LW					
$L_{W,PV}$	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0
Zeitkorrektur $10 \cdot \log(t_i/720)$	-5.0	-6.3	-5.4	-10.4	-10.4
$L_{W,TF, Umschlag}$	81.0	79.7	80.6	75.6	75.6
K1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
K2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
K3	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
$L_{W,TF, Umschlag, korrigiert}$	88.0	86.7	87.6	82.6	82.6
Gesamtschalleleistungspegel $L_{W,TF}$	89.7	88.4	89.3	84.2	84.2

Nacht	TFG1 [A]	TFG2 [B]	TFG3 [C]	TFG4 [D]	TFG5
Manövrieren LW					
$L_{W,PV}$	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
Verkehrsmengenkorrektur dM	-1.8	-4.8	-6.0	-10.8	-10.8
$L_{W,TF, Manöver}$	73.2	70.2	69.0	64.2	64.2
K1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
K2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
K3	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
$L_{W,TF, Manövrieren, korrigiert}$	80.2	77.2	76.0	71.2	71.2
Güterumschlag LW					
$L_{W,PV}$	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0
Zeitkorrektur $10 \cdot \log(t_i/720)$	-9.5	-12.6	-13.8	-18.6	-18.6
$L_{W,TF, Umschlag}$	76.5	73.4	72.2	67.4	67.4
K1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
K2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
K3	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
$L_{W,TF, Umschlag, korrigiert}$	83.5	80.4	79.2	74.4	74.4
Gesamtschalleleistungspegel $L_{W,TF}$	85.2	82.1	80.9	76.1	76.1

$L_{W,PV}$ Schalleleistungspegel pro Parkierungsvorgang und Stunde

$dM = 10 \cdot \log(B_{TF} \cdot n_{TF})$ Verkehrsmengenzuschlag

K1 Pegelkorrektur für die Art der Anlage

K2 Pegelkorrektur für den Tongehalt

K3 Pegelkorrektur für den Impulsgehalt

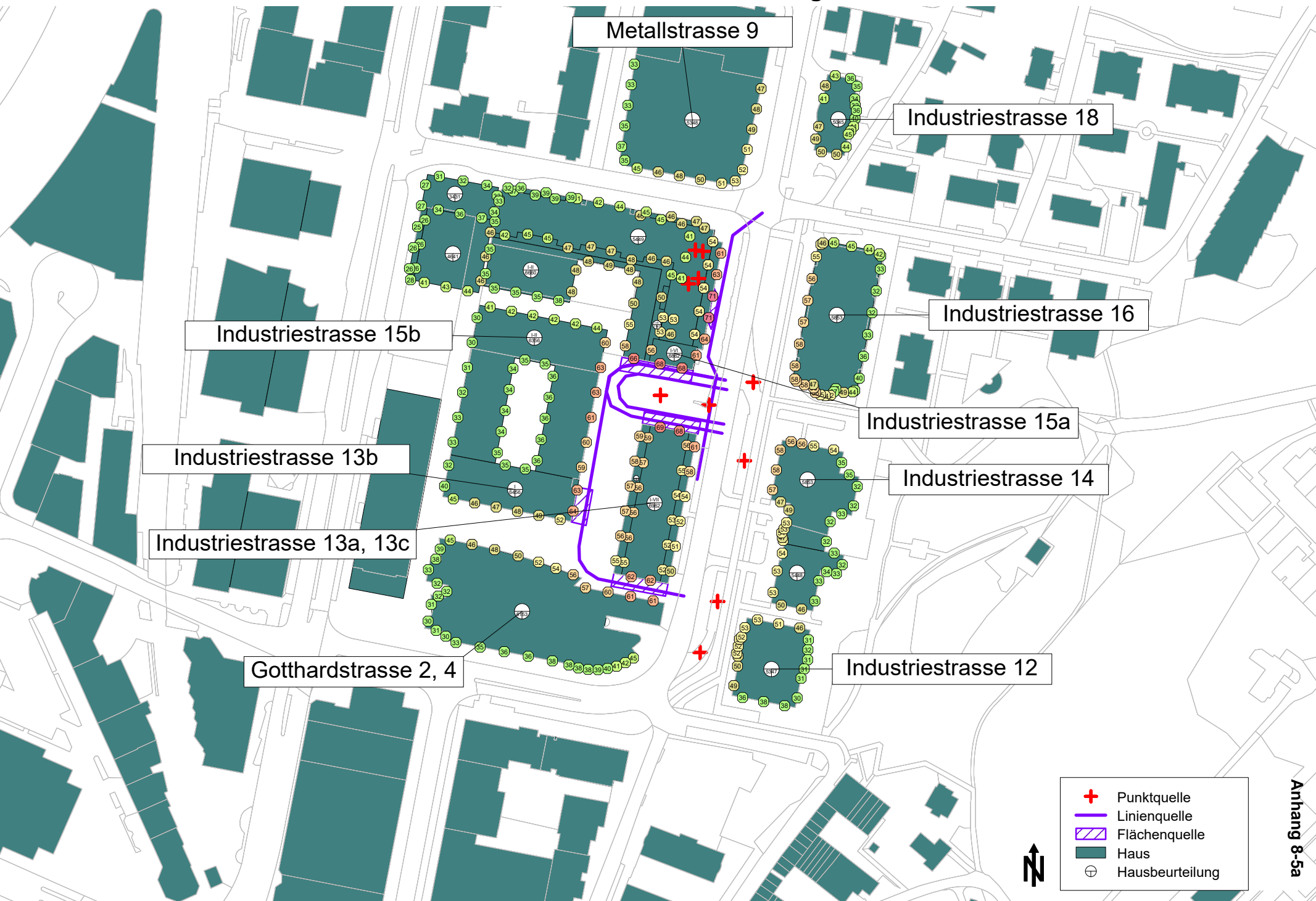
UVB Bebauungsplan Metalli

Lärmemissionen Verkehr auf dem Betriebsareal

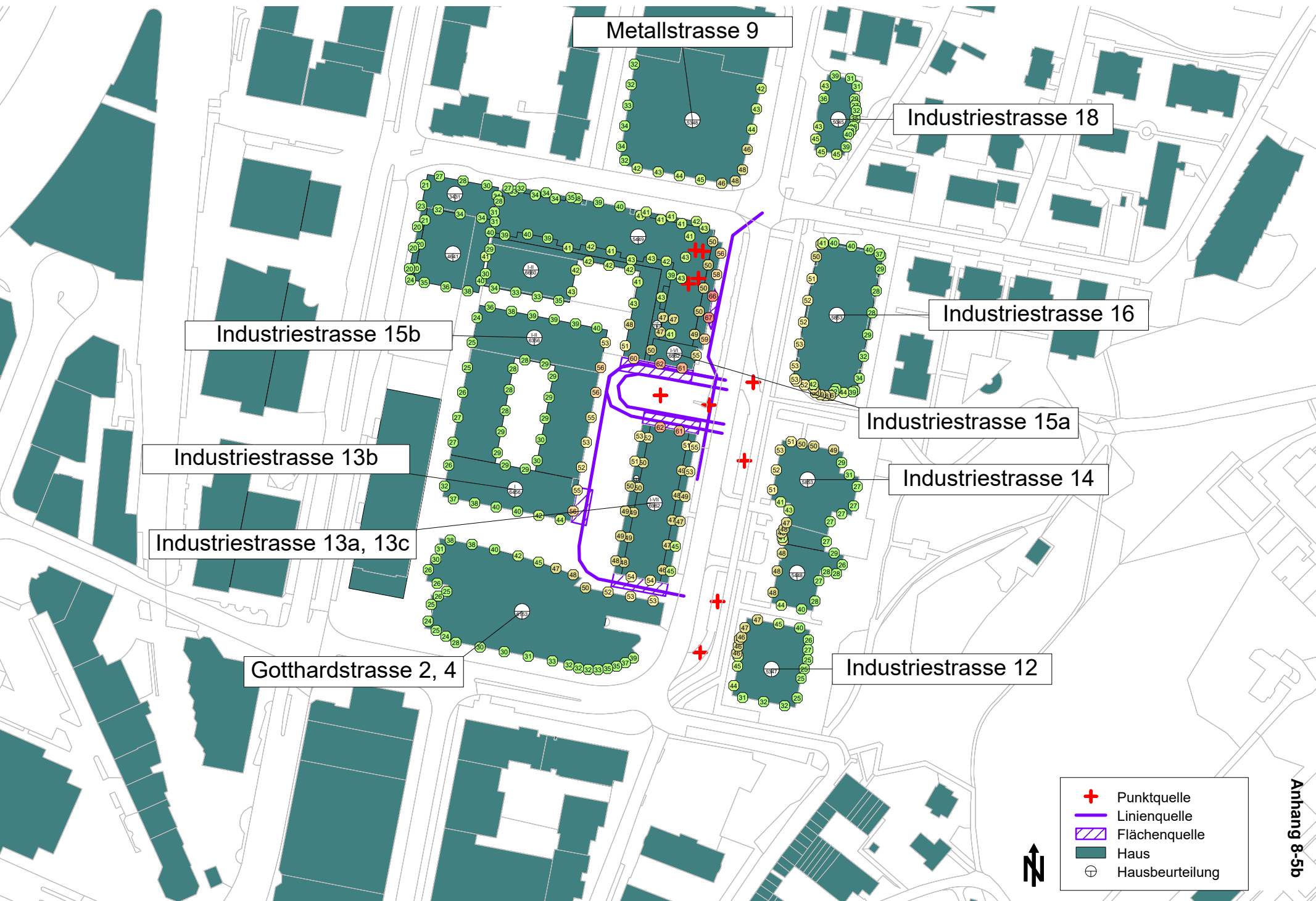
Bez.	Tätigkeit	Beschrieb	LwA	f [Hz]	Quellenart	h [m]	Zeitkorrektur		K1		K2		K3		LwA,r		Grundlage
							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
TFG1	Manövrieren und Güterumschlag LW	Teilfläche TFG1 [A]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89.7	85.2	vgl. Berechnung nach VSS-Norm 40 578 (Anhang 8-3)
TFG2		Teilfläche TFG2 [B]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.4	82.1	
TFG3		Teilfläche TFG3 [C]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89.3	80.9	
TFG4		Teilfläche TFG4 [D]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84.2	76.1	
TFG5		Teilfläche TFG5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84.2	76.1	
L1	LW-Verkehr Betriebsareal - Anlieferung A	Immissionen durch LW-Bewegungen auf Betriebsareal	103	1'000	Linie	1.5	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	89.1	84.7	LwA', 1h = 63 dB, Verkehr Tag/Nacht (Anzahl Fahrten): 44/16, Streckenlänge: 112 m
L2	LW-Verkehr Betriebsareal - Anlieferung B	Immissionen durch LW-Bewegungen auf Betriebsareal	103	1'000	Linie	1.5	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	87.1	80.9	LwA', 1h = 63 dB, Verkehr Tag/Nacht (Anzahl Fahrten): 33/8, Streckenlänge: 93 m
L3	LW-Verkehr Betriebsareal - Anlieferung C	Immissionen durch LW-Bewegungen auf Betriebsareal	103	1'000	Linie	1.5	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	88.5	80.2	LwA', 1h = 63 dB, Verkehr Tag/Nacht (Anzahl Fahrten): 41/6, Streckenlänge: 105 m
L4	LW-Verkehr Betriebsareal - Anlieferung D	Immissionen durch LW-Bewegungen auf Betriebsareal	103	1'000	Linie	1.5	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	85.2	77.4	LwA', 1h = 63 dB, Verkehr Tag/Nacht (Anzahl Fahrten): 12/2, Streckenlänge: 166 m

- f berücksichtigte Frequenz der Quelle
- h Höhe der Quelle über Boden
- K1 Pegelkorrektur für die Art der Anlage
- K2 Pegelkorrektur für den Tongehalt
- K3 Pegelkorrektur für den Impulsgehalt
- LwA,r Beurteilungs-Schallleistungspegel

Lärmimmissionen Betriebslärm Tag






Lärmimmissionen Betriebslärm Nacht










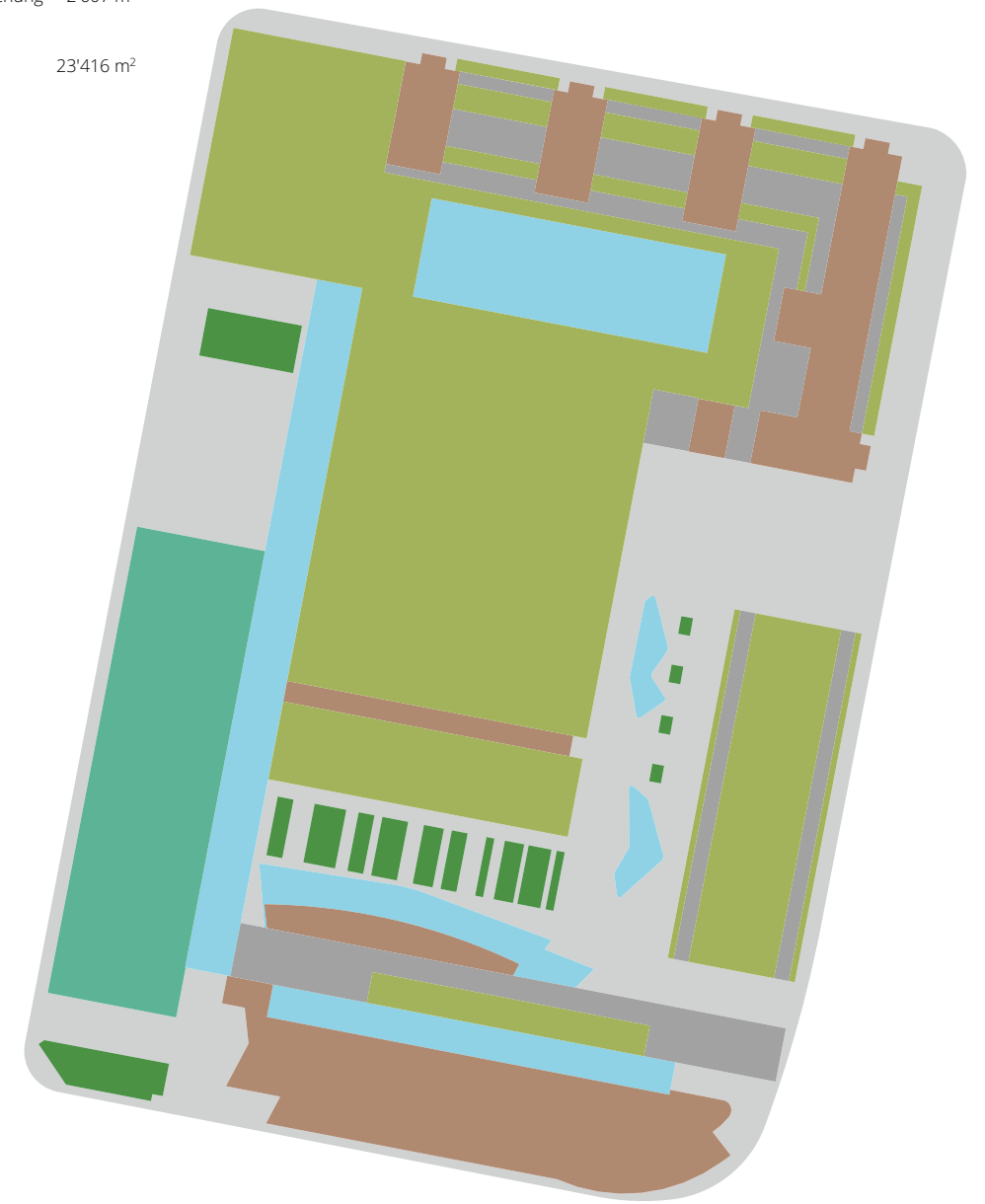
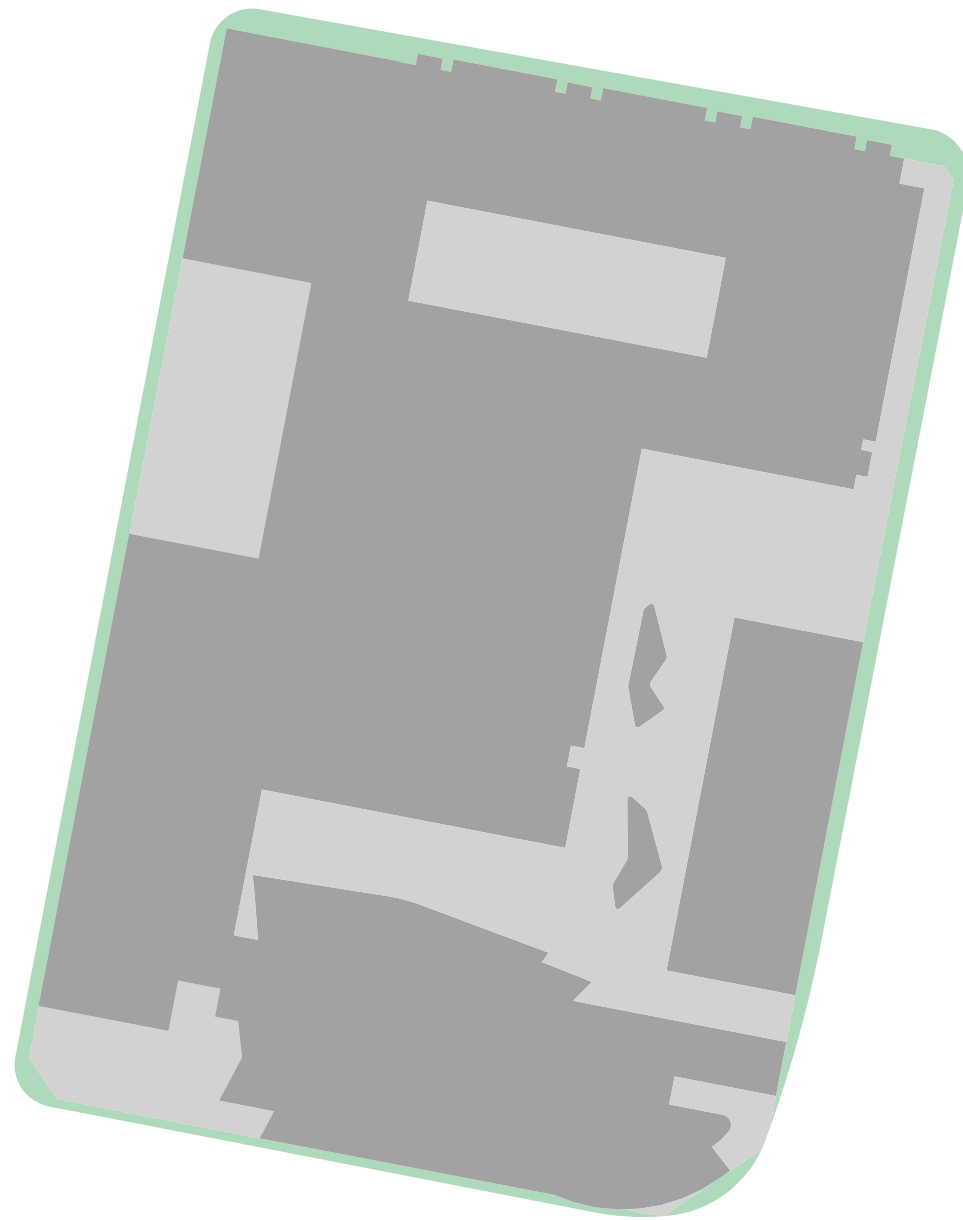
FLÄCHENAUSZUG RETENTION

Revision Bebauungsplan Metalli 2024



	Gebäude	15'992 m ²
	Unterbaut	5'989 m ²
	Nicht unterbaut	1'435 m ²
Total		23'416 m ²

	Baumgruben	593 m ²
	Nicht durchlässiger Belag	5'989 m ²
	Dachbegrünung intensiv	1'734 m ²
	Dachbegrünung extensiv	7'624 m ²
	Dachflächen Kies	2'990 m ²
	Dachterrassen	1'879 m ²
	Keine Dachbegrünung/Glasüberdachung	2'607 m ²
Total		23'416 m ²



Dimensionierung Retentionsanlage

Grundlagen: Regenwasserentsorgung, VSA, Ausgabe November 2002

Angeschlossene Flächen

	Fläche 1	Fläche 2	Fläche 3	Fläche 4	Fläche 5	Fläche 6	Fläche 7	Total
Beschrieb								
Fläche in m ²	593	5989	1734	7624	2990	1879	2607	23416
Abflusskoeffizient	0.00	1.00	0.20	0.40	0.80	1.00	1.00	
Fläche reduziert	0	5989	347	3050	2392	1879	2607	16263
Fläche in ha	0.000	0.599	0.035	0.305	0.239	0.188	0.261	1.626

Maximale Abflussmenge in l/sec.

Fläche GS (m ²)	Abfluss (l/s*m ²)	Anteil	Total
23416	0.03	10%	70.248

Spezifische Abflussmenge

max. Abfluss	Fläche red.	Total
70.248	1.626	43.19

Abgelesene spezifisches Retentionsvolumen, Z = 10

307 m³/ha_{red}

Erforderliches Retentionsvolumen

spez. Abfl	Fläche red.	Total
307.000	1.626	499.29

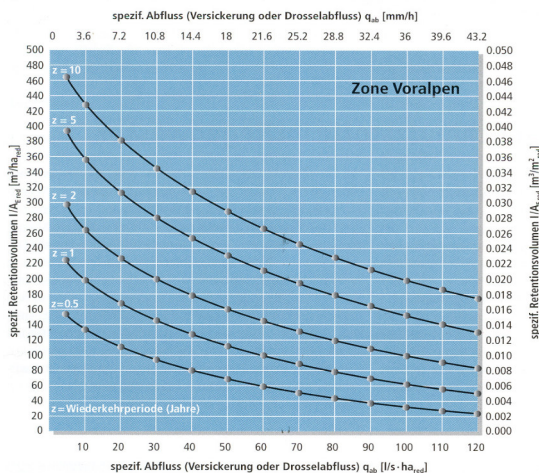
Sicherheitsfaktor, Faktor 1.1

1.1	499.28638	549.22
-----	-----------	--------

Geplantes Retentionsvolumen

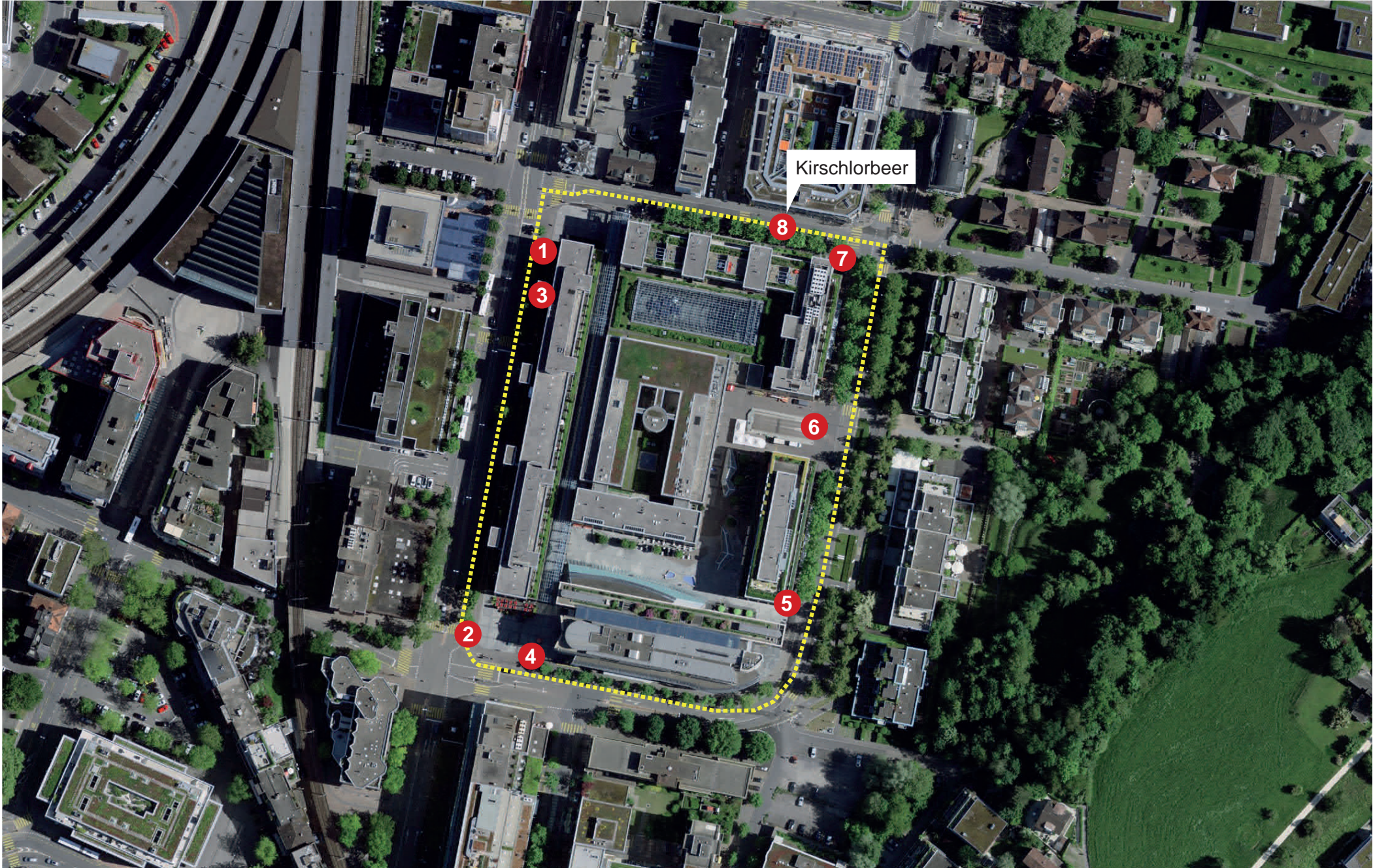
	Dachflächen Kies	Dachbegr. int	Dachbegr. ext	Total
Fläche	2990	1734	7624	
Tiefe	0.05	0.5	0.2	
Poren-Vol.	0.4	0.1	0.1	
Volumen	59.8	86.7	152.48	298.98

Bemessungsdiagramm
für Zone: Voralpen
Wiederkehrperiode Z = 10



Zug, 19.11.24
Baudepartement der Stadt Zug
Stadtentwässerung
Gubelstrasse 22
6301 Zug

UVB Bebauungsplan Metalli
Grünflächen / Neophyten (Begehung am 03.12.2021)
Situation 1:2'000



UVB Bebauungsplan Metalli

Fotodokumentation Grünflächen



1 – Baarerstrasse in
Richtung Bahnhof



2 – Baarerstrasse in
Richtung Bahnhof



3 – Baarerstrasse

UVB Bebauungsplan Metalli

Fotodokumentation Grünflächen



4 – Gotthardstrasse
in Richtung
Poststrasse/Metalli



5 – Industriestrasse
in Richtung Metalli



6 – Industriestrasse
in Richtung Metalli

UVB Bebauungsplan Metalli

Fotodokumentation Grünflächen



7, 8 – Metallstrasse
in Richtung Bahnhof

