

V-Zug Immobilien AG

Industriestrasse 66

6301 Zug

BEBAUUNGSPLAN TECHNOLOGIECLUSTER ZUG

UVP - Verfahren:

**Abschliessende Voruntersuchung /
Umweltverträglichkeitsbericht UVB**

**(1428 / 21. Juni 2016 / rev. 19. Dezember 2016 /
inkl. Nachführung 20. April 2017)**

INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung	3
1. Allgemeines	6
1.1. Ausgangslage und Auftrag	6
1.2. Situationsübersicht	6
1.3. Vorgehen	7
1.4. Zeithorizonte	7
2. Projektbeschreibung.....	8
2.1. Flächen und Nutzungen	8
2.2. Geplante Anzahl Parkplätze	8
2.3. Beurteilung der Parkplatzzahl	8
3. Verkehrstechnische Grundlagen.....	9
3.1. Perimeter und Vorgehen	9
3.2. Istzustand (Z0)	10
3.3. Referenzzustand (Z1.0, 2030)	10
3.4. Projektzustand (Z1.1, 2030)	11
3.5. Baustellenverkehr (ZB).....	13
4. Lärm und Erschütterungen.....	13
4.1. Strassenlärm: Projektauswirkungen.....	13
4.2. Strassenlärm: Bebauungsplan als lärmempfindliche Nutzung:	18
4.3. Industrie- und Gewerbelärm	19
4.4. Baulärm	20
4.5. Erschütterungen.....	21
5. Lufthygiene	22
5.1. Emissionen der Gebäudeheizung	22
5.2. Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter	22
5.3. Emissionen Baumaschinen und Bautransporte.....	24
5.4. Immissionen.....	26
6. Wasser.....	27
6.1. Grundwasser.....	27
6.2. Oberflächengewässer (inkl. Fischerei)	27
6.3. Siedlungsentwässerung	27
6.4. Baustellenentwässerung	28
7. Boden	29
7.1. Bodenverlust	29
7.2. Bodenzusammensetzung / Altlasten	29

8. Weitere Umweltbereiche	30
8.1. Denkmalpflege, Heimatschutz und Archäologie	30
8.2. Nichtionisierende Strahlung (NIS).....	30
8.3. Energie	30
8.4. Störfälle.....	31
8.5. Lichtemissionen	31
8.6. Bauökologie	31
8.7. Abfall- und Materialbewirtschaftung	32
8.8. Flora, Fauna, Lebensräume	32
8.9. Wald	32
9. Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung	33
9.1. Baubewilligungsverfahren.....	33
9.2. Umweltbaubegleitung (UBB)	33
10. Inhaltsverzeichnis Anhang.....	34
11. Grundlagen / Literatur	35
12. Abkürzungsverzeichnis.....	36

Zusammenfassung

Projekt und UVP-Pflicht

Der Bebauungsplan Technologiecluster an der Industriestrasse in Zug umfasst eine Arealfläche von knapp 86'000 m². Die Baumasse ist auf maximal 990'000 m³ begrenzt. Unter Annahme einer effektiv realisierbaren AZ von 2.8 resultiert eine Geschossfläche von rund 230'000 m². Zur Erschliessung der zukünftigen Nutzungen sind 1'736 Parkplätze vorgesehen; mit verkehrlenkenden Massnahmen können maximal 2'250 Parkplätze realisiert werden. Aus diesem Grund unterliegt das Vorhaben der Umweltverträglichkeitsprüfung UVP (mehr als 500 Parkplätze für Personenwagen).

Vorgehen

Aufgrund von vorgängigen Abklärungen und gestützt auf die Erfahrungen aus mehreren ähnlich gelagerten Projekten im Kanton Zug wurde kein Pflichtenheft erstellt. Im vorliegenden UVB sind die Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsuntersuchung im Sinne einer abschliessenden Voruntersuchung zusammengefasst.

Die Untersuchungen für Lärm und Lufthygiene gehen im Sinne einer worst case Betrachtung von der maximalen Anzahl von 2'250 Parkplätzen aus. Sollte eine geringere Anzahl Parkplätze realisiert werden, liegen die Berechnungen und die Beurteilung auf der sicheren Seite.

Beurteilung der Anzahl Parkplätze

- Gemäss Bauordnung der Stadt Zug (Berechnung ARP) wären für die Nutzflächen im angepassten Bebauungsplan Technologiecluster zwischen 1'114 und 2'447 Parkplätze zu realisieren (Einzelbauweise). Die geplante Anzahl von 1'736 Parkplätzen liegt etwa in der Mitte, die maximale Anzahl von 2'250 Parkplätzen am oberen Rand der städtischen Vorgabe.
- Das Bebauungsplangebiet ist bzgl. ÖV-Erschliessung teilweise der Klasse B und teilweise der Klasse C zuzuordnen. Mit der Klasse B resultiert ein effektiver Bedarf von 1'736 bis 2'485 Parkplätzen und mit der Klasse C ein effektiver Bedarf von 2'110 bis 3'233 Parkplätzen. Die geplante Anzahl von 1'736 Parkplätzen entspricht dem Minimum der Klasse B, die maximal zulässige Anzahl von 2'250 Parkplätzen liegt im unteren Bereich der Werte gemäss VSS-Norm.

Verkehr

Mit 2'250 Parkplätzen im Bebauungsplan Technologiecluster steigt der Ziel-/Quellverkehr aus dem Areal gegenüber dem bewilligten Referenzzustand (Istzustand plus Mistral) von rund 1'450 Fahrten auf rund 5'560 Fahrten pro Tag (durchschnittlicher täglicher Verkehr, DTV). Die projektbedingte Verkehrszunahme beträgt 4'110 Fahrten.

Der projektbedingte Mehrverkehr führt auf nördlichen Industriestrasse, auf der Grienbachstrasse, der Oberallmendstrasse und auf dem östlichen Teil der Göblistrasse zu Verkehrszunahmen über 10 %. Diese Abschnitte werden bzgl. Lärm und Lufthygiene im Detail untersucht. Auf allen übrigen Strassen in der Umgebung liegt die Verkehrszunahme unter 10 %. Relevante Projektauswirkungen können ohne Detailberechnung ausgeschlossen werden.

Der Baustellenverkehr ist im Vergleich zum übrigen Verkehrsaufkommen in der näheren Umgebung nicht von relevanter Bedeutung.

Lärm

Strassenlärm: Projektauswirkungen Auf allen Abschnitten mit relevantem Mehrverkehr bleibt der Immissionsgrenzwert auch mit dem Bebauungsplan Technologiecluster unterschritten. Der Lärmanteil des totalen Verkehrs aus dem Bebauungsplan unterschreitet den Immissionsgrenzwert ebenfalls auf allen untersuchten Strassenabschnitten deutlich. Zusammenfassend sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung sowohl bezüglich Mehrbelastung von Verkehrsanlagen als auch für geänderte ortsfeste Anlagen eingehalten.

Projekt als lärmempfindliche Nutzung: Strassenlärm Bei einem Gebäude mit absehbarer Wohnnutzung ist der massgebende Immissionsgrenzwert (IGW) überschritten. Zur Einhaltung der Lärmschutzverordnung sind Massnahmen am Gebäude erforderlich. In allen übrigen zukünftigen Gebäuden mit möglicher Wohnnutzung ist der IGW eingehalten. Der IGW für Betriebsräume ist überall eingehalten.

Baulärm Gemäss Baulärmrichtlinie gilt beim Bebauungsplan Technologiecluster für lärmintensive Bauarbeiten die Massnahmenstufe C. Anstelle von Rammpfählen müssen Bohrpfähle eingesetzt werden. Allfällige vertikale Baugrubenabschlüsse müssen mit gebohrten Rühlwänden oder mit einvibrierten Spundwänden erstellt werden, um lärmintensive Rammarbeiten auszuschliessen. Die Festlegung der Massnahmen zur Reduktion des Baulärms in den übrigen Bereichen erfolgt im Baubewilligungsverfahren bzw. in der Umweltbaubegleitung (UBB).

Lufthygiene

Heizungsemissionen Das Energiekonzept und die Art der Wärmeerzeugung sind noch nicht festgelegt und nicht Gegenstand des Bebauungsplans. Mit Gasfeuerungen würden jährliche Emissionen von rund 320 kg Stickoxid (NO_x) bzw. rund 970 Tonnen Kohlendioxid (CO₂) entstehen.

Die V-Zug Immobilien AG beabsichtigen, den Wärmebedarf der Neubauten im Technologiecluster hauptsächlich mit einer zentralen Wärmepumpe zu decken. Die effektiven Emissionen werden daher deutlich tiefer sein, d.h. die vorstehend ausgewiesenen Werte sind als worst case Betrachtung zu verstehen. Zusammenfassend sind mit dem Bebauungsplan Technologiecluster im Bereich Gebäudeheizung keine relevanten Umweltauswirkungen zu erwarten.

Verkehrsemissionen im Perimeter Die projektbedingte Zunahme der Emissionen beträgt für die Schadstoffe Stickoxid, Feinstaub und Kohlendioxid zwischen 30 und 40 %. Bei den Kohlenwasserstoffen ist wegen den zusätzlichen Kaltstarts eine Zunahme von rund 80 % zu erwarten. Damit sind die Projektauswirkungen bei den Emissionen des Strassenverkehrs zwar lokal relevant, bezogen auf die übrigen Emissionen in der Stadt Zug aber relativ gering.

Baustellen-Emissionen Die Emissionen auf der Baustelle sind auch in den intensivsten Phasen (Aushub) von geringer Bedeutung. Gemäss der Bafu-Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" und ZUDK-Merkblatt "Gib 8!" ist der Bebauungsplan Technologiecluster eine Baustelle der Kategorie B. Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse müssen dem Stand der Technik entsprechen. Es sind Basismassnahmen und spezifische Massnahmen vorzusehen.

NO₂-Immissionen Die Stickoxid-Beurteilung erfolgt für einen typischen Punkt auf dem Platz nördlich von Baufeld V. Im Istzustand liegt die Belastung mit rund 26 µg/m³ unter dem Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m³. Bis zum Referenzzustand ist infolge des technischen Fortschritts eine geringe Belastungsreduktion zu erwarten. Die Immissionen werden bei rund 23 µg/m³ liegen. Mit dem Bebauungsplan Technologiecluster wird NO₂-Belastung um rund 1 µg/m³ auf maximal 24 µg/m³ ansteigen. Der Grenzwert von 30 µg/m³ ist weiterhin klar eingehalten.

PM10-Immissionen Beim Feinstaub ist heute im Nahbereich der Industriestrasse (1. Bautiefe) von einer Belastung etwa im Bereich des Jahresmittel-Grenzwertes von 20 µg/m³ auszugehen. Im übrigen Bebauungsplan ist der Grenzwert knapp unterschritten. Bis zum Referenzzustand ist für das ganze Bebauungsplangebiet eine Belastung knapp unter dem Grenzwert zu erwarten. Die zusätzlichen Emissionen durch den Bebauungsplan Technologiecluster werden keine quantifizierbare Veränderung der Immissionsbelastung bewirken. Der Jahresmittel-Grenzwert wird auch mit dem Projekt überall knapp unterschritten sein.

Weitere relevante Umweltbereiche

Siedlungsentwässerung Das Regenwasser aus dem Bebauungsplangebiet muss gemäss GEP der Stadt Zug retensiert werden. Das erforderliche Retentionsvolumen von rund 1'700 m³ kann auf den Dächern und im Untergrund angeordnet werden. Damit können kritische Projektauswirkungen im Bereich Siedlungsentwässerung ausgeschlossen werden.

Altlasten

Die Abklärungen im Rahmen der technischen Untersuchung laufen. Zusatzabklärungen werden für einen Bereich am Südende des Areals in Abstimmung mit den kantonalen Behörden durchgeführt. Auf dieser Basis können Aussagen zu Massnahmen gemacht werden. In der Phase Ausführung ist der fachgerechte Umgang mit den Belastungen durch eine enge Begleitung der Bauarbeiten durch eine Fachperson für Altlasten sicherzustellen.

Denkmalpflege

Mit dem Bebauungsplan ist der Erhalt von zwei bestehenden Gebäude im Perimeter, welche im Inventar der schützenswerten Denkmäler enthalten sind, sichergestellt. Damit sind negative Auswirkungen im Bereich Denkmalpflege ausgeschlossen.

Übrige Umweltbereiche

In allen übrigen Umweltbereichen hat der Bebauungsplan Technologiecluster keine relevanten Auswirkungen.

Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung

In einzelnen Bereichen kann die Umweltverträglichkeit erst in einer späteren Projektphase abschliessend sichergestellt werden.

Auf Stufe Baubewilligung ist u.a. der Energienachweis nach SIA 380 zu erbringen. Zudem sind die Retentionsmassnahmen für die Siedlungsentwässerung im Detail zu planen.

Das Schwergewicht der Umweltbaubegleitung wird im Bereich Altlasten liegen. Weiter sind die Bereiche Baulärm, Baustellenentwässerung und Bauökologie zu beachten.

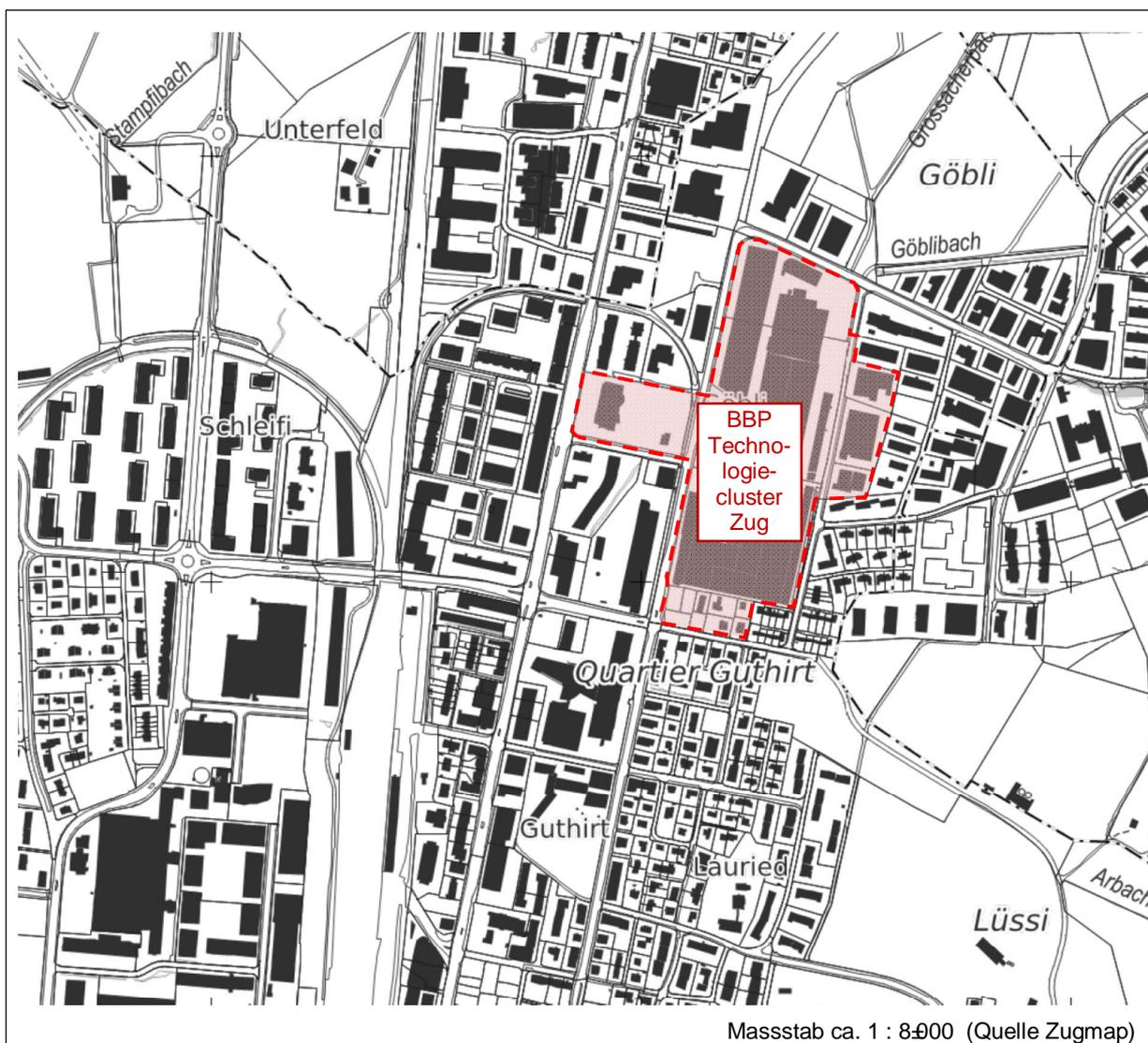
1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Die V-Zug AG plant mittel- bis langfristig eine bauliche Verdichtung auf ihren Grundstücken an der Industriestrasse in Zug. Als Grundlage für die zukünftige Nutzung wurde der Bebauungsplan Technologiecluster Zug erarbeitet [1]. Der Bebauungsplan umfasst eine Arealfläche von knapp 86'000 m². Die Baumasse ist auf maximal 990'000 m³ begrenzt. Unter Annahme einer effektiv realisierbaren AZ von 2.8 resultiert eine Geschossfläche von rund 230'000 m². Zur Erschliessung der zukünftigen Nutzungen sind 1'736 Parkplätze vorgesehen, mit verkehrslenkenden Massnahmen sind maximal 2'250 Parkplätze zulässig.

Gemäss Umweltschutzgesetz [2] und Anhang 11.4 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, [3]) ist das Bauvorhaben UVP-pflichtig (mehr als 500 Parkplätze). Das UVP-Verfahren erfolgt gemäss kantonaler Praxis auf Stufe Bebauungsplan. Der Auftrag besteht darin, den Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) für den Bebauungsplan Technologiecluster Zug zu erarbeiten.

1.2. Situationsübersicht



1.3. Vorgehen

Das Vorgehen bei der Erarbeitung des Umweltverträglichkeitsberichtes (UVB) richtete sich nach der UVP - Verordnung und nach dem UVP - Handbuch [4]. Die Anforderungen an den UVB für den Bebauungsplan Technologiecluster Zug sind aus mehreren ähnlichen Vorhaben im Kanton Zug bekannt. Im Verlauf der Voruntersuchung wurde klar, dass sich die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt und die Umweltschutzmassnahmen mit einer Voruntersuchung abschliessend ermitteln und darstellen lassen (vgl. UVPV [3], Art. 8a). Aus diesem Grund wurde auf die Erstellung eines Pflichtenheftes verzichtet. Die vorliegende Voruntersuchung gilt damit als Umweltverträglichkeitsbericht (UVB).

Die Untersuchungen für Lärm und Lufthygiene gehen im Sinne einer worst case Betrachtung von der maximalen Anzahl von 2'250 Parkplätzen aus. Sollte eine geringere Anzahl Parkplätze realisiert werden, liegen die Berechnungen und die Beurteilung auf der sicheren Seite.

1.4. Zeithorizonte

1.4.1. Istzustand 2016 (Z0)

Die politische Bearbeitung sowie die Genehmigung des Bebauungsplans Technologiecluster Zug wird sich voraussichtlich bis ins Jahr 2017 erstrecken. Die materielle Bearbeitung des Bebauungsplans (Gebäudevolumen / Nutzflächen / Parkplatzzahl) sowie die Erstellung des Umweltverträglichkeitsberichtes erfolgen hingegen mehrheitlich im Jahr 2016. Vor diesem Hintergrund wird das Jahr 2016 als Istzustand definiert. Im Istzustand sind auf dem Areal insgesamt 533 Parkplätze vorhanden.

1.4.2. Zeithorizont Z1 (2030)

Bauherrschaft und Stadt Zug gehen davon aus, dass die Realisierung des Bebauungsplans Technologiecluster in Zug einen Zeitraum von mindestens 15 Jahren beansprucht. Für den UVB wird modellmässig angenommen, dass alle zusätzlichen Nutzflächen und die gesamte Anzahl Parkplätze bis im Jahr 2030 realisiert sind. In diesem Zeithorizont 2030 sind die folgenden Zustände massgebend:

Referenzzustand (Z1.0) dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2030, wenn der Bebauungsplan Technologiecluster Zug nicht zustande kommt. Mit dem - unabhängig vom Bebauungsplan - bereits bewilligten Gebäude Mistral werden ab ca. 2017 insgesamt 545 Parkplätze vorhanden sein.

Zustand mit Projekt (Z1.1) beschreibt die Situation mit dem neuen Bebauungsplan Technologiecluster Zug und der zulässigen maximalen Anzahl von 2'250 Parkplätzen.

Bauphase Zur Abschätzung der Auswirkungen in der Bauphase wird das gesamte Bauvolumen auf die Realisierungszeit (ab ca. 2018 bis 2030) verteilt und eine durchschnittliche Bautätigkeit pro Jahr ermittelt. Als Zeithorizont für die Beurteilung wird mit 2020 ein Jahr in der Anfangsphase der Realisierung eingesetzt, zusätzlich wird die Tangente berücksichtigt. Damit sind die Bauzustände wie folgt definiert:

ZB.0 Ausgangszustand Bau 2020 mit TZB, ohne Baustelle Technologiecluster Zug

ZB.1 Bauzustand 2020 mit TZB, mit durchschnittlichem Baustellenbetrieb

2. Projektbeschreibung

2.1. Flächen und Nutzungen

Gemäss Planungsbericht ist im Bebauungsplan eine Geschossfläche von rund 230'000 m². zu erwarten (effektiv realisierbare AZ von 2.8). In den Bestimmungen ist ein minimaler Anteil Wohnnutzung von 10 % festgelegt, dies entspricht einer Geschossfläche von ca. 23'000 m². Für die übrige Nutzfläche ist von einer Nutzung als Industrie und Gewerbe (inkl. Dienstleistung) auszugehen.

2.2. Geplante Anzahl Parkplätze

Die Anzahl Parkplätze ist mit verkehrlenkenden Massnahmen auf maximal 2'250 festgelegt. Nachfolgend ist die modellmässige Verteilung auf die Nutzungen und der Anteil Besucher zusammengestellt, welche als Grundlage für die Verkehrsberechnungen verwendet wird.

Nutzung	Bewohner / Personal	Besucher	Total
Wohnen	195	20	215
Industrie / Gewerbe	1'830	205	2'035
Total	2'025	225	2'250

2.3. Beurteilung der Parkplatzzahl

2.3.1. Parkplatz-Nachweis gemäss Bauordnung der Stadt Zug

Die detaillierte Ermittlung der Parkplatzzahl gemäss städtischer Bauordnung [5] ist im Verkehrsbericht [7] aufgeführt. Für den Bebauungsplan Technologiecluster sind gemäss städtischem Parkplatz-Reglement (Berechnung ARP) zwischen 1'114 und 2'447 Parkplätze zu realisieren. Die geplante Anzahl von 1'736 Parkplätzen liegt etwa in der Mitte, die maximale Anzahl von 2'250 Parkplätzen am oberen Rand der städtischen Vorgabe.

2.3.2. PP-Nachweis nach VSS-Norm 640 281

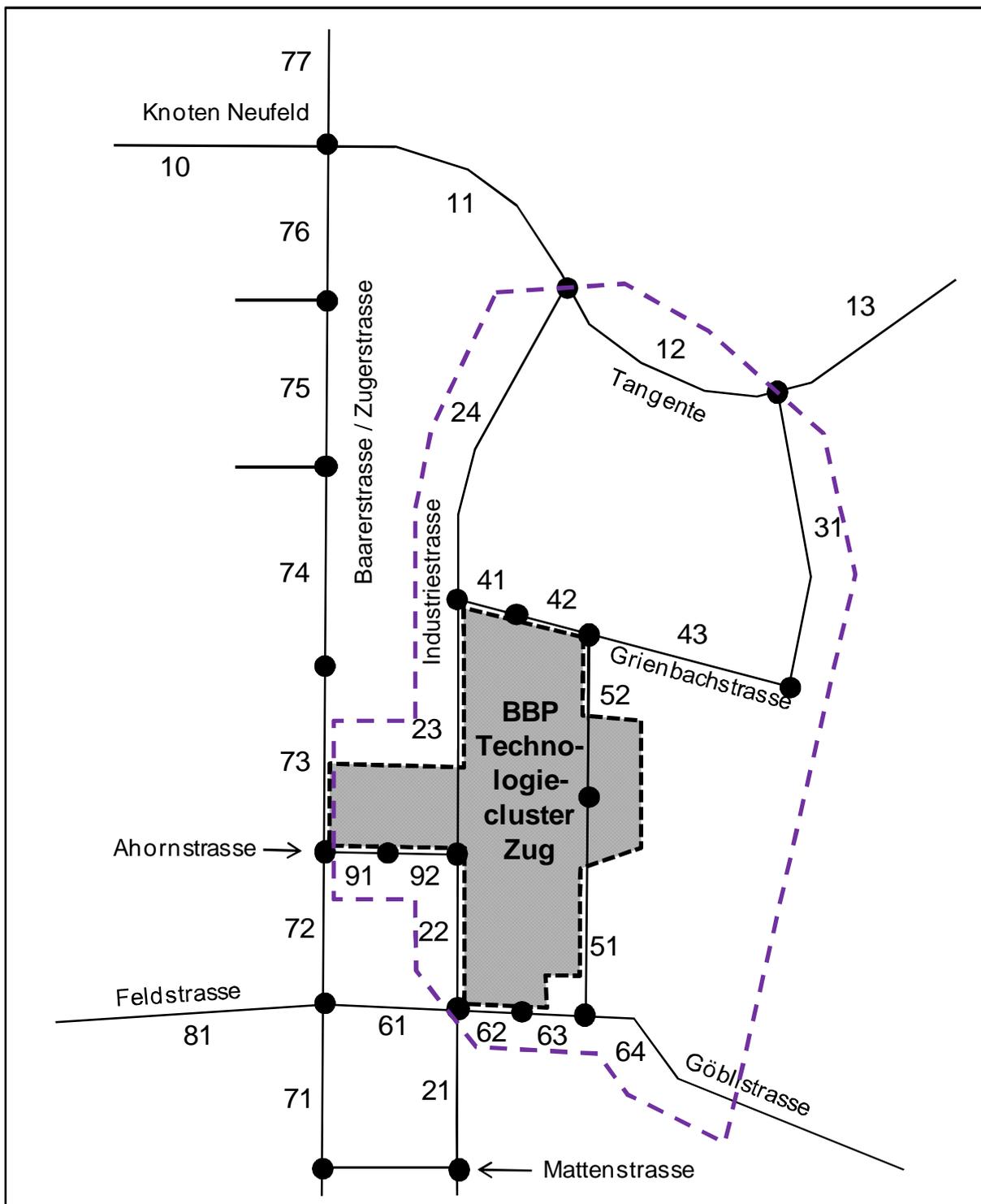
Auch die Parkplatzermittlung nach VSS-Norm 640 281 [6] ist detailliert im Verkehrsbericht [7] aufgeführt. Das Bebauungsplangebiet ist bzgl. ÖV-Erschliessung teilweise der Klasse B und teilweise der Klasse C zuzuordnen. Mit der Klasse B resultiert ein effektiver Bedarf von 1'736 bis 2'485 Parkplätzen und mit der Klasse C ein effektiver Bedarf von 2'110 bis 3'233 Parkplätzen. Die geplante Anzahl von 1'736 Parkplätzen entspricht dem Minimum der Klasse B, die maximal zulässige Anzahl von 2'250 Parkplätzen liegt im unteren Bereich der Werte gemäss VSS-Norm.

3. Verkehrstechnische Grundlagen

3.1. Perimeter und Vorgehen

3.1.1. Untersuchungsgebiet

In der folgenden Situationsübersicht sind die verkehrstechnisch untersuchten Abschnitte schematisch dargestellt und nummeriert. Ausserhalb des Untersuchungsgebietes können umweltrelevante Einflüsse aufgrund der erarbeiteten Ergebnisse ausgeschlossen werden. Zusätzlich ist der Perimeter Lufthygiene dargestellt (Strassenverkehr, vgl. Kap. 5.2.1):



3.2. Istzustand (Z0)

3.2.1. Totale Verkehrsbelastung

Die totale Verkehrsbelastung im Istzustand (Z0, 2016) lässt sich aus den Daten im kantonalen Verkehrsmodell hochrechnen. Ausgangspunkt ist die Modellberechnung für den Istzustand des Projektes Tangente Zug Baar (TZB) für das Jahr 2012. Das Wachstum bis 2016 wird aufgrund der bisherigen Entwicklung pauschal mit 3 % berücksichtigt.

Die Verkehrsbelastung im Istzustand ist primär für die Luftschadstoffberechnung von Bedeutung. Die detaillierten Zahlenwerte für alle untersuchten Abschnitte sind im Anhang A1 im Detail aufgeführt.

3.2.2. Anteil Ziel-/Quellverkehr aus dem Areal V-Zug

Das Verkehrsaufkommen aus dem Areal V-Zug ist im Verkehrsbericht (IBV Hüsler [7]) detailliert ermittelt und ausgewiesen. Demnach ist im Istzustand ein Ziel-/Quellverkehr von rund 1'380 Fahrten zu erwarten (DTV, durchschnittlicher täglicher Verkehr, Motorfahrzeuge).

In der folgenden Tabelle ist die Verteilung des Ziel-/Quellverkehrs auf die vorhandenen Einfallsachsen aufgeführt und mit der totalen Verkehrsbelastung auf den entsprechenden Querschnitten verglichen:

Abs. Nr.	Achse	Lage / Richtung	DTV 2016 total	Anteil V-Zug	
				abs.	in %
76	Zugerstrasse	von/nach Norden (Neufeld)	17'800	460	2.6 %
31	Inwilerriedstr.	von/nach Inwil	17'500	160	2.5 %
64	Göblistrasse	von/nach alte Baarerstr.	4'300	180	4.2 %
21	Industriestrasse	von/nach Süden	6'800	170	2.6 %
71	Baarerstrasse	von/nach Süden	13'300	100	0.8 %
81	Feldstrasse	von/nach Nordstrasse	9'100	310	3.4 %

Der Verkehrsanteil aus dem Areal V-Zug macht auf allen Zufahrtsrouten einen Anteil von weniger als 5 % aus. Damit ist der Anteil Ziel-/Quellverkehr mit dem heutigen Betrieb im Vergleich zur totalen Verkehrsbelastung gering.

3.3. Referenzzustand (Z1.0, 2030)

3.3.1. Totale Verkehrsbelastung (ohne Anpassung Bebauungsplan V-Zug AG)

Die totale Verkehrsbelastung im Referenzzustand (Z1.0, 2030) kann aus dem kantonalen Verkehrsmodell übernommen werden (Prognose 2030 mit TZB). Die detaillierten Zahlenwerte für alle untersuchten Abschnitte sind im Anhang A1 im Detail aufgeführt.

3.3.2. Anteil Ziel-/Quellverkehr aus dem Areal V-Zug

Der Ziel-/Quellverkehr aus dem Areal V-Zug ist im Referenzzustand mit einem DTV von 1'450 Motorfahrzeugen nur geringfügig höher als im Istzustand (Einfluss Mistral, Details vgl. IBV Hüsler [7]).

In der folgenden Tabelle ist die Verteilung des Ziel-/Quellverkehrs auf die zukünftigen Einfallachsen aufgeführt und mit der totalen Verkehrsbelastung auf den entsprechenden Querschnitten verglichen (Referenzzustand):

Abs. Nr.	Achse	Lage / Richtung	DTV 2030 total	Anteil V-Zug	
				abs.	in %
24	Industriestrasse	von/nach Norden (Tangente)	12'690	740	5.8 %
31	Inwilerriedstr.	von/nach Inwil	6'040	140	2.3 %
64	Göblistrasse	von/nach alte Baarerstr.	4'650	250	5.4 %
21	Industriestrasse	von/nach Süden	8'090	80	1.0 %
71	Baarerstrasse	von/nach Süden	16'070	80	0.5 %
81	Feldstrasse	von/nach Nordstrasse	8'970	150	1.7 %

Im Referenzzustand verkehrt der Grossteil des Ziel-/Quellverkehrs über die nördliche Industriestrasse und über die östliche Göblistrasse. Auf diesen Querschnitten macht der Verkehrsanteil aus dem Areal V-Zug zwischen 5 und 6 % aus. Auf den übrigen Abschnitten beträgt der entsprechende weniger als 3 %.

Zusammenfassend ist die Verkehrsbelastung aus dem V-Zug Areal im Vergleich zur totalen Verkehrsbelastung in der Umgebung auch im Referenzzustand relativ gering.

3.4. Projektzustand (Z1.1, 2030)

3.4.1. Ziel-/Quellverkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster Zug

Auch der Ziel-/Quellverkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster Zug wurde durch IBV Hüsler berechnet ([7], ausgehend von der geplanten Anzahl Parkplätze). Demnach beträgt das Verkehrsaufkommen aus dem Areal V-Zug mit dem Bebauungsplan insgesamt rund 5'560 Fahrten, dies entspricht gegenüber dem Referenzzustand einer Zunahme um 4'100 Fahrten (beide Angaben als DTV Mfz).

3.4.2. Totale Verkehrsbelastung im Projektzustand

Die Verteilung des zusätzlichen Ziel-/Quellverkehrs erfolgt gemäss kantonalem Verkehrsmodell. Auch im Projektzustand verkehrt ein Grossteil des Verkehrsaufkommens aus dem Areal V-Zug über die nördliche Industriestrasse und die Tangente.

Durch die zusätzliche Belastung der Industriestrasse sinkt deren Attraktivität gegenüber der Achse Baarerstrasse / Zugerstrasse. Dies führt zu einer Verlagerung von projektfremden Verkehr von der Industriestrasse auf die Achse Baarerstrasse / Zugerstrasse (ca. im Bereich Guthirtstrasse bis Neufeld). Der Umfang dieser Verlagerung liegt gemäss Modellberechnung nördlich der Göblistrasse bei 500 bis 600 Fahrten und südlich der Göblistrasse bei 200 bis 300 Fahrten (DTV). Dies entspricht auf der Achse Baarerstrasse / Zugerstrasse einer Veränderung von 3 bis 4 % und hat damit keine umweltrelevanten Auswirkungen.

In der folgenden Tabelle ist die Verkehrsbelastung im Zeithorizont 2030 zusammengefasst:

Abs. Nr.	Strasse	von	bis	DTV 2030		projektbedingte Veränderung	
				Z1.0	Z1.1	abs.	in %
10	Südstrasse	Weststr.	Zugerstr.	20'970	22'120	1'150	5.5 %
11	Tangente	Zugerstr.	Industriestr.	23'500	25'200	1'700	7.2 %
12	Tangente	Industriestr.	Inwilerriedstr.	19'170	19'470	300	1.6 %
13	Tangente	Inwilerriedstr.	Rigistr.	17'470	18'220	750	4.3 %
21	Industriestrasse	Mattenstr.	Göblistr.	8'090	8'080	-10	-0.1 %
22	Industriestrasse	Göblistr.	Ahornstr.	12'320	13'070	750	6.1 %
23	Industriestrasse	Ahornstr.	Grienbachstr.	13'330	14'400	1'070	8.0 %
24	Industriestrasse	Grienbachstr.	Tangente	12'690	13'990	1'300	10 %
31	Inwilerriedstrasse	Tangente	Grienbachstr.	6'040	6'480	450	7.5 %
41	Grienbachstrasse	Industriestr.	Zufahrt V-Zug	3'320	5'070	1'750	53 %
42	Grienbachstrasse	Zufahrt V-Zug	Oberallmendstr.	3'250	4'160	920	28 %
43	Grienbachstrasse	Oberallmendstr.	Inwilerriedstr.	3'400	3'850	450	13 %
51	Oberallmendstrasse	Göblistr.	Zufahrt V-Zug	1'330	1'590	270	20 %
52	Oberallmendstrasse	Zufahrt V-Zug	Grienbachstr.	1'220	2'100	890	73 %
61	Göblistrasse	Baarerstr.	Industriestr.	6'060	6'350	300	5.0 %
62	Göblistrasse	Industriestr.	Zufahrt V-Zug	4'670	4'870	210	4.5 %
63	Göblistrasse	Zufahrt V-Zug	Oberallmendstr.	4'670	4'870	210	4.5 %
64	Göblistrasse	Oberallmendstr.	Alte Baarerstr.	4'650	5'270	620	13 %
71	Baarerstrasse	Mattenstr.	Göblistr.	16'080	16'520	430	2.7 %
72	Baarerstrasse	Göblistr.	Ahornstr.	13'500	14'070	570	4.2 %
73	Baarerstrasse	Ahornstr.	Gemeindegrenze	15'220	15'790	570	3.7 %
74	Zugerstrasse	Gemeindegrenze	Sagistr.	15'320	15'900	570	3.7 %
75	Zugerstrasse	Sagistr.	Grabenstr.	17'680	18'260	570	3.2 %
76	Zugerstrasse	Grabenstr.	Tangente	19'340	19'870	530	2.7 %
77	Zugerstrasse	Tangente	Zufahrt Gysi AG	15'500	15'960	460	3.0 %
81	Feldstrasse	Baarerstr.	Feldpark	8'970	9'430	460	5.1 %
91	Ahornstrasse	Baarerstr.	Zufahrt V-Zug	610	610	0	0.0 %
92	Ahornstrasse	Zufahrt V-Zug	Industriestr.	610	610	0	0.0 %

Projektbedingte Verkehrszunahmen von **10 % und mehr** kommen nebst der nördlichen Industriestrasse auf der Grienbachstrasse, der Oberallmendstrasse und auf dem östlichen Teil der Göblistrasse vor: Für diese Abschnitte ist eine Detailbeurteilung in den Bereichen Lärm und Lufthygiene erforderlich.

Auf allen übrigen Abschnitten liegt die Verkehrszunahme durch den Bebauungsplan Technologiecluster Zug unter 10 %. In diesen Bereichen können umweltrelevante Auswirkungen ohne Detailberechnung ausgeschlossen werden.

3.5. Baustellenverkehr (ZB)

Beim Baustellenverkehr ist jeweils die Aushubphase am kritischsten. Das totale Aushubvolumen für den Bebauungsplan Technologiecluster wird von den Architekten auf rund 220'000 m³ (fest) angegeben. Die Realisierung der Tiefbauarbeiten wird rund 12 Jahre dauern. Damit ergibt sich ein durchschnittlicher jährlicher Aushub von rund 18'000 m³ (fest). Bei diesem Volumen dauert die Aushubphase erfahrungsgemäss rund 8 Wochen (40 Arbeitstage) pro Jahr. Unter Berücksichtigung eines Auflockerungsfaktors von 1.15 resultiert ein durchschnittliches Transportvolumen von rund 520 m³ (lose) pro Arbeitstag. Die zukünftig eingesetzten Lastwagen weisen eine Transportkapazität von ca. 15 m³ (lose) auf. Daraus ergeben sich rund 35 Fuhren bzw. 70 Lastwagenfahrten pro Arbeitstag.

Das Aushubmaterial wird via Industriestrasse Nord und Tangente abtransportiert. Bereits auf der Industriestrasse sind die 70 Lastwagenfahrten im Vergleich zum übrigen Verkehr nicht von relevanter Bedeutung (DTV im Ausgangszustand Bau ca. 12'500, davon ca. 900 Lastwagen). Auf der Tangente ist der Baustellenverkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster Zug vernachlässigbar.

4. Lärm und Erschütterungen

4.1. Strassenlärm: Projektauswirkungen

4.1.1. Randbedingungen und Vorgehen

Für das Areal des V-Zug AG gilt heute ein Bebauungsplan, welcher vor 1985 genehmigt wurde. Damit gilt der Bebauungsplan Technologiecluster Zug lärmrechtlich als Änderung einer bestehenden Anlage.

Die Beurteilung erfolgt einerseits anhand der projektbedingten Lärmzunahme. Gemäss Art. 9 der Lärmschutzverordnung (LSV, [8]) darf der Immissionsgrenzwert (IGW) durch den Mehrverkehr nicht überschritten werden bzw. darf bei bereits überschrittenem IGW keine wahrnehmbare Lärmzunahme entstehen. Die Beurteilung erfolgt anhand der Verkehrsdaten im Kap. 3.4 (projektbedingte Veränderung).

Andererseits muss der Verkehrsanteil aus dem Bebauungsplan für sich allein den IGW einhalten (Art. 8 LSV). Bei dieser Beurteilung werden nicht nur die projektbedingten Veränderungen berücksichtigt; die Lärmberechnung erfolgt aufgrund des totalen Ziel-/Quellverkehrs aus dem neuen Bebauungsplan Technologiecluster (vgl. Anhang A1, letzte Spalte). Der Unterschied lässt sich z.B. an der nördlichen Industriestrasse (Abschnitt 24) erläutern. Der totale Ziel-/Quellverkehr liegt auf diesem Abschnitt bei 2'660 Fahrzeugen. Wegen dem bereits im Referenzzustand vorhandenen Verkehrsanteil und wegen der unter 3.4.2 beschriebenen Verkehrsverlagerung beträgt die projektbedingte Veränderung lediglich 1'300 Fahrzeuge. Die Lärmbeurteilung erfolgt mit 2'660 Fahrzeugen; dieser Ansatz liegt für die Lärmbetroffenen auf der sicheren Seite.

Die Untersuchung beschränkt sich auf die Abschnitte mit projektbedingter Verkehrszunahmen von mehr als 10 % (vgl. Markierung in Tabelle Seite 13). Auf allen übrigen Abschnitten ist die Verkehrszunahme so gering, dass lärmrelevante Auswirkungen ohne Detailberechnung ausgeschlossen werden können.

Die Lärmermittlung erfolgt durch Berechnung mit dem BAFU/EMPA . Modell Stl 86+ [9]. Berechnet wird jeweils das exponierteste Gebäude pro Abschnitt. Die Berechnung weist eine Genauigkeit von ca. ± 1 dB(A) auf.

Die Berechnung erfolgt mit der signalisierten Höchstgeschwindigkeit. Der Beurteilungspegel (L_r) setzt sich aus der energetischen Lärmbelastung (L_{eq}) und der Pegelkorrektur K1 zusammen. Die Pegelkorrektur K1 berücksichtigt die geringere Störwirkung bei tiefem Verkehrsaufkommen.

4.1.2. Abschnitt 24: Industriestrasse von Grienbachstrasse bis Tangente

Das exponierteste Fenster liegt in der Ostfassade des Gebäudes Rosenweg 10b. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES II (Detailberechnung im Anhang A2.1).

Rosenweg 10b	tags	nachts
Lärmbelastung Referenzzustand (L_r)	56 dB(A)	48 dB(A)
Lärmbelastung mit BBP Technologiecluster (L_r)	56 dB(A)	49 dB(A)
Projektbedingte Veränderung (L_r)	0.2 dB(A)	0.8 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES II)	60 dB(A)	50 dB(A)
Totaler Lärmanteil BBP Technologiecluster (L_r)	50 dB(A)	38 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES II)	60 dB(A)	50 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster tags und nachts unterschritten. Das Ausmass der projektbedingten Lärmzunahme ist lärmrechtlich nicht massgebend.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem gesamten Bebauungsplan Technologiecluster liegt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.

4.1.3. Abschnitt 41: Grienbachstrasse von Industriestrasse bis Zufahrt V-Zug

Das exponierteste Fenster liegt in der Südfassade von Grienbachstrasse 11. Das Gebäude ist betrieblich genutzt (Verkauf / Büro). Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES III+ (Detailberechnung im Anhang 2.2).

Grienbachstrasse 11	tags	nachts
Lärmbelastung Referenzzustand (L_r)	57 dB(A)	¹⁾
Lärmbelastung mit BBP Technologiecluster (L_r)	59 dB(A)	¹⁾
Projektbedingte Veränderung (L_r)	1.4 dB(A)	¹⁾
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)+	70 dB(A)	¹⁾
Totaler Lärmanteil BBP Technologiecluster (L_r)	55 dB(A)	¹⁾
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)+	70 dB(A)	¹⁾

1) Im Gebäude halten sich im Zeitraum nachts in der Regel keine Personen auf (keine Beurteilung).

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus der Anpassung des Bebauungsplans Technologiecluster (totale Lärmbelastung) unterschritten. Das Ausmass der projektbedingten Lärmzunahme ist daher lärmrechtlich nicht massgebend. Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem gesamten Bebauungsplan Technologiecluster liegt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert. **Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.**

4.1.4. Abschnitt 42: Grienbachstrasse von Zufahrt V-Zug bis Oberallmendstrasse

Das exponierteste Fenster liegt in der Südfassade von Grienbachstrasse 17. Das Gebäude ist bewohnt. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES III (Detailberechnung im Anhang 2.3).

Grienbachstrasse 17	tags	nachts
Lärmbelastung Referenzzustand (Lr)	60 dB(A)	47 dB(A)
Lärmbelastung mit BBP Technologiecluster (Lr)	61 dB(A)	51 dB(A)
Projektbedingte Veränderung (Lr)	0.7 dB(A)	3.4 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)
Totaler Lärmanteil BBP Technologiecluster (Lr)	54 dB(A)	43 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster tags und nachts unterschritten. Das Ausmass der projektbedingten Lärmzunahme ist lärmrechtlich nicht massgebend.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem gesamten Bebauungsplan Technologiecluster liegt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.

4.1.5. Abschnitt 43: Grienbachstrasse von Oberallmendstrasse bis Inwilerriedstr.

Das exponierteste Fenster liegt in der Südfassade von Grienbachstrasse 31. Das Gebäude ist bewohnt. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES III (Detailberechnung im Anhang 2.4).

Grienbachstrasse 31	tags	nachts
Lärmbelastung Referenzzustand (Lr)	60 dB(A)	48 dB(A)
Lärmbelastung mit BBP Technologiecluster (Lr)	60 dB(A)	50 dB(A)
Projektbedingte Veränderung (Lr)	0.3 dB(A)	1.7 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)
Totaler Lärmanteil BBP Technologiecluster (Lr)	47 dB(A)	40 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster tags und nachts unterschritten. Das Ausmass der projektbedingten Lärmzunahme ist lärmrechtlich nicht massgebend.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem gesamten Bebauungsplan Technologiecluster liegt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.

4.1.6. Abschnitt 51: Oberallmendstrasse von Göblistrasse bis Zufahrt V-Zug

Das exponierteste Fenster liegt in der Westfassade von Göblistrasse 27a. Das Gebäude ist bewohnt. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES II (Detailberechnung im Anhang 2.5).

Göblistrasse 27a	tags	nachts
Lärmbelastung Referenzzustand (Lr)	56 dB(A)	44 dB(A)
Lärmbelastung mit BBP Technologiecluster (Lr)	57 dB(A)	46 dB(A)
Projektbedingte Veränderung (Lr)	1.2 dB(A)	1.7 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES II)	60 dB(A)	50 dB(A)
Totaler Lärmanteil BBP Technologiecluster (Lr)	48 dB(A)	41 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES II)	60 dB(A)	50 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster tags und nachts unterschritten. Das Ausmass der projektbedingten Lärmzunahme ist lärmrechtlich nicht massgebend.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem gesamten Bebauungsplan Technologiecluster liegt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.

4.1.7. Abschnitt 52: Oberallmendstrasse von Zufahrt V-Zug bis Grienbachstrasse

Das exponierteste Fenster liegt in der Südfassade von Oberallmendstrasse 22. Das Gebäude ist bewohnt. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES III (Detailberechnung im Anhang 2.6).

Oberallmendstrasse 22	tags	nachts
Lärmbelastung Referenzzustand (Lr)	49 dB(A)	37 dB(A)
Lärmbelastung mit BBP Technologiecluster (Lr)	53 dB(A)	41 dB(A)
Projektbedingte Veränderung (Lr)	3.2 dB(A)	3.8 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)
Totaler Lärmanteil BBP Technologiecluster (Lr)	49 dB(A)	39 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster tags und nachts unterschritten. Das Ausmass der projektbedingten Lärmzunahme ist lärmrechtlich nicht massgebend.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem gesamten Bebauungsplan Technologiecluster liegt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.

4.1.8. Abschnitt 63: Göblistrasse von Zufahrt V-Zug bis Oberallmendstrasse

Das exponierteste Fenster liegt in der Nordfassade von Göblistrasse 20. Das Gebäude ist bewohnt. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES II (Detailberechnung im Anhang 2.7).

Oberallmendstrasse 22	tags	nachts
Lärmbelastung Referenzzustand (Lr)	60 dB(A)	48 dB(A)
Lärmbelastung mit BBP Technologiecluster (Lr)	60 dB(A)	49 dB(A)
Projektbedingte Veränderung (Lr)	0.1 dB(A)	1.5 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES II)	60 dB(A)	50 dB(A)
Totaler Lärmanteil BBP Technologiecluster (Lr)	48 dB(A)	40 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES II)	60 dB(A)	50 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster tags und nachts eingehalten. Das Ausmass der projektbedingten Lärmzunahme ist lärmrechtlich nicht massgebend.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem gesamten Bebauungsplan Technologiecluster liegt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.

4.1.9. Abschnitt 64: Göblistrasse von Zufahrt Oberallmendstr. bis Alte Baarerstr.

Das exponierteste Fenster liegt in der Südfassade von Göblistrasse 31a. Das Gebäude ist bewohnt. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES II (Detailberechnung im Anhang 2.8).

Oberallmendstrasse 22	tags	nachts
Lärmbelastung Referenzzustand (Lr)	57 dB(A)	46 dB(A)
Lärmbelastung mit BBP Technologiecluster (Lr)	57 dB(A)	48 dB(A)
Projektbedingte Veränderung (Lr)	0.2 dB(A)	2.0 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES II)	60 dB(A)	50 dB(A)
Totaler Lärmanteil BBP Technologiecluster (Lr)	48 dB(A)	39 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES II)	60 dB(A)	50 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus dem Bebauungsplan Technologiecluster tags und nachts unterschritten. Das Ausmass der projektbedingten Lärmzunahme ist lärmrechtlich nicht massgebend.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem gesamten Bebauungsplan Technologiecluster liegt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.

4.2. Strassenlärm: Bebauungsplan als lärmempfindliche Nutzung:

4.2.1. Randbedingungen

Das Projekt als lärmempfindliche Nutzung muss die Immissionsgrenzwerte einhalten (Art. 29 ff LSV). Kritisch sind primär die Flächen mit Wohnnutzung. Diese liegen im südlichen Teil des Bebauungsplangebietes, welches der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet ist. Der Immissionsgrenzwert (IGW) liegt für Wohnnutzung tags bei 65 dB(A) und nachts bei 55 dB(A). Für Räume in Betrieben gilt - unabhängig von der Empfindlichkeitsstufe III oder IV - tags ein IGW von 70 dB(A), nachts gelten in der Regel keine Grenzwerte.

4.2.2. Lärmermittlung und Beurteilung Strassenlärm

Die Lage der Wohnnutzung wird im Bebauungsplan nicht festgelegt. Der grösste Wohnungsanteil ergibt sich aus dem Szenario 3 im Richtprojekt. In der folgenden Darstellung sind die möglichen Wohnnutzungen braun markiert:

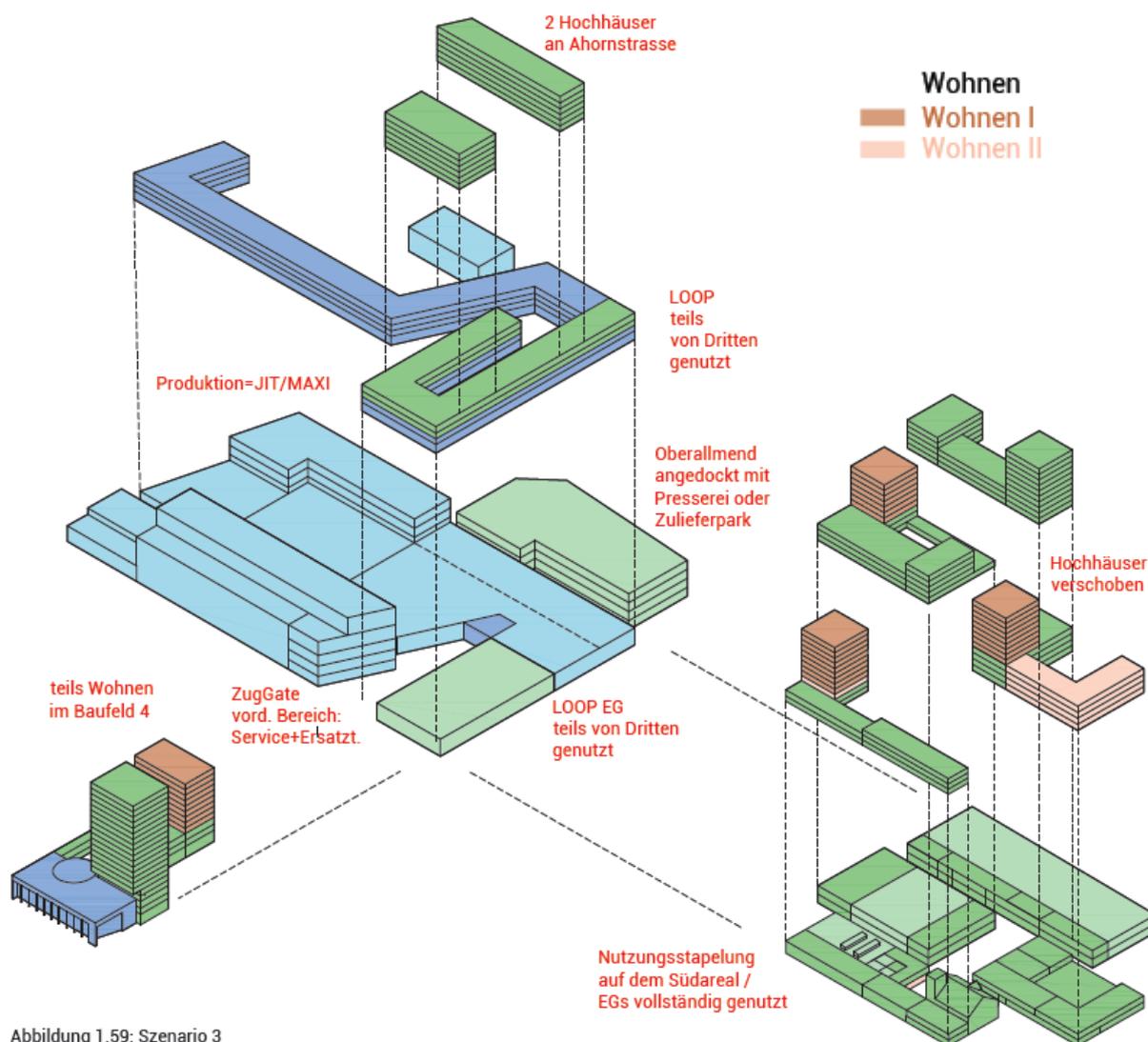


Abbildung 1.59: Szenario 3

Die Berechnung der Lärmbelastung erfolgt mit dem Modell Stl 86+ für das exponierteste Geschoss (Details im Anhang A3) aller Baukörper mit Wohnnutzung. Zusätzlich wird die Lärmbelastung im exponiertesten Gebäude mit betrieblicher Nutzung (Baufeld V) berechnet. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Wohnen: Lage Empfangspunkt		tags	nachts
EP 1	Baufeld IV Ostteil, Ostfassade, 3. OG	65 dB(A)	58 dB(A)
EP 2	Baufeld V Hochhaus Westfassade, 5. OG	62 dB(A)	55 dB(A)
EP 3	Baufeld VI Hochhaus, Westfassade, 7. OG	58 dB(A)	51 dB(A)
EP 4	Baufeld VIII, Westfassade, 2. OG	58 dB(A)	51 dB(A)
	Immissionsgrenzwert Wohnen (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)

Betriebsräume: Lage Empfangspunkt		tags	nachts
EP 5	Baufeld V Westfassade, 1. OG	67 dB(A)	60 dB(A)
	Immissionsgrenzwert Betrieb (IGW ES III+)	70 dB(A)	-

Der Immissionsgrenzwert ist bei Wohnnutzung im Baufeld IV (Ostteil, Ostfassade) im Zeitraum nachts **überschritten**. In allen übrigen Gebieten mit Wohnnutzung sowie für alle betrieblich genutzten Baufelder ist der IGW eingehalten.

Die grosse Bautiefe im Baufeld IV ermöglicht es, die lärmempfindlichen Räume mehrheitlich auf den lärmabgewandten Seite des Gebäudes anzuordnen oder die strassenseitigen Fenster mit gestalterischen Massnahmen am Gebäude (Loggia-Verglasungen) zu schützen. Mit diesen Massnahmen können die Vorgaben der Lärmschutzverordnung eingehalten werden. Damit ist die lärmrechtliche Machbarkeit der geplanten Bebauung hinreichend belegt. Der detaillierte Nachweis der IGW-Einhaltung pro Gebäude erfolgt auf Stufe Baubewilligung.

4.3. Industrie- und Gewerbelärm

Im detaillierten Bericht zu den Anforderungen Lärm und Erschütterungsschutz [10] ist die neu geplante Presserei als kritischste Lärmquelle beurteilt. Es werden bauliche und betriebliche Massnahmen zum Schutz der benachbarten Wohngebäude aufgezeigt.

Bei den Anlieferungen ist je nach zukünftigem Verkehrsaufkommen allfällig eine Überdeckung / Einhausung zu prüfen (z.B. Rangierbereich Oberallmendstrasse). Detaillierte Angaben zum zulässigem Verkehrsaufkommen ohne bauliche Massnahmen liegen ebenfalls vor.

Zusammenfassend sind im Bereich Industrie- und Gewerbelärm einzelne Konflikte (mit den benachbarten Wohnnutzungen) möglich. Diese können aber mit baulichen Massnahmen gelöst werden (hoher Schalldämmwert der Fenster, tiefer Fensterflächenanteil bei den neuen Industriebauten).

Damit ist das Einhalten der LSV-Vorgaben für den Bebauungsplan Technologiecluster auch im Bereich Industrie- und Gewerbelärm möglich. Der formelle Nachweis, dass die neuen Anlagen bei den benachbarten Wohnungen die Planungswerte einhalten, ist jeweils im Baubewilligungsverfahren für neue Industriebauten zu erbringen.

4.4. Baulärm

4.4.1. Ermittlung der Massnahmenstufe

Die Beurteilung des Baulärms richtet sich nach der Baulärm-Richtlinie [11]. Der Schnelltest zeigt, dass Massnahmen grundsätzlich erforderlich sind (Abstand zu benachbarten lärmempfindlichen Räumen kleiner als 300 m, lärmige Bauphase > 1 Woche).

Die Massnahmenstufe (Stufe A: schwächste Massnahmen, Stufe C: strengste Massnahmen) lässt sich für die verschiedenen Bauarbeiten wie folgt festlegen:

a) Massnahmenstufe für lärmige Bauphase:

Dauer der lärmigen Bauphase	mehr als 1 Jahr
Lärmempfindlichkeit der angrenzenden Gebiete	ES II / ES III
→ Massnahmenstufe B	

Die Massnahmen der Stufe B sind dadurch charakterisiert, dass sie die Bauarbeiten beschränkt beeinflussen können. Maschinen und Geräte haben dem anerkannten Stand der Technik zu entsprechen.

b) Massnahmenstufe für lärmintensive Bauarbeiten:

Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten	mehr als 1 Jahr ¹⁾
Lärmempfindlichkeit der angrenzenden Gebiete	ES II / ES III
→ Massnahmenstufe C	

¹⁾ Ramm- und Pfählungsarbeiten, über die gesamte Bauzeit gerechnet

Die Massnahmen der Stufe C können die Bauarbeiten erheblich beeinflussen. Maschinen und Geräte haben dem neuesten Stand der Technik zu entsprechen.

c) Massnahmenstufe für Bautransporte:

Bei den Bautransporten zeigt der Schnelltest, dass die Massnahmenstufe ermittelt werden muss (das Vorhaben ist UVP . pflichtig).

Der Baustellenverkehr wurde für die verschiedenen Aushubphasen auf durchschnittlich 70 Fahrten pro Arbeitstag ermittelt (vgl. Kap. 3.5). Über die gesamte Bauzeit ist eine deutlich geringere Belastung von ca. 40 bis 50 täglichen Fahrten zu erwarten. Dies entspricht einem durchschnittlichen wöchentlichen Verkehr Ft von rund 200 bis 250 Fahrten über die ganze Bauzeit. Kritisch für die Beurteilung ist mit der Industriestrasse eine Sammelstrasse. Das Kriterium $F_t < 330$ ist erfüllt. **→ Es gilt die Massnahmenstufe A.**

Die Massnahmen der Stufe A (beim Bebauungsplan Technologiecluster für die Transporte massgebend) dürfen die Bautransporte nicht beeinflussen. Die Transportfahrzeuge müssen Normalausrüstung aufweisen.

4.4.2. Massnahmenkatalog

In der Massnahmenstufe C müssen lärmintensive Arbeiten durch alternative, lärmarme Verfahren ersetzt werden. Für den Bebauungsplan Technologiecluster bedeutet dies, dass vertikale Baugrubenabschlüsse mit gebohrten Rühlwänden oder mit einvibrierten Spundwänden erstellt werden müssen um lärmintensive Rammarbeiten auszuschliessen. Sofern Pfählungsarbeiten erforderlich werden, müssen Bohrpfähle anstelle von Rammpfählen eingesetzt werden.

Der Massnahmenkatalog für die übrigen Bereiche kann erst bearbeitet werden, wenn detaillierte Angaben zum Baubetrieb vorhanden sind. Diese Daten liegen auf Stufe Bebauungsplan noch nicht vor. Im vorliegenden UVB sind daher keine weiteren Angaben möglich. Die Festlegung allfälliger weiterer Baulärm-Massnahmen erfolgt . ebenso wie die Kontrolle der geplanten Massnahmen . im Rahmen der Umweltbaubegleitung.

4.5. Erschütterungen

4.5.1. Bauphase

Bezüglich Erschütterungen werden ebenfalls die Rammarbeiten am kritischsten beurteilt. Gemäss Vorgaben der Baulärm-Richtlinie müssen Rammungen durch lärmarme Verfahren ersetzt werden (vgl. vorstehendes Kapitel). Diese alternativen Verfahren sind in der Regel auch deutlich erschütterungsärmer. Zusammenfassend sind in der Bauphase keine relevanten Erschütterungen zu erwarten.

Falls aus bautechnischen oder anderen Gründen an Rammungen festgehalten wird, werden die Randbedingungen zur Kontrolle der Erschütterungen (z.B. Erschütterungsmessungen während der Bauzeit, Rissaufnahmen / Schadensprotokolle vorher und nachher) zweckmässigerweise im Rahmen des Baubewilligungsverfahren festgelegt, wenn die Foundation nach Umfang und Bautechnik im Detail bekannt ist.

4.5.2. Betriebsphase

Der bisherige Betrieb im V-Zug Areal führt in der Umgebung nicht zu problematischen Erschütterungen. Mit dem Bebauungsplan werden im Bereich Industrie voraussichtlich ähnliche Betriebe wie der heutige angesiedelt. Bei der allfälligen Realisierung von Bauten für andere, erschütterungsintensivere Betriebe sind die Vorgaben zum Erschütterungsschutz in der Baubewilligung zu regeln.

Ein detaillierter Bericht zu den Anforderungen im Erschütterungsschutz liegt vor (Basler + Hofmann). Damit ist eine abschliessende Beurteilung möglich. Auf Stufe Bebauungsplan sind keine weiteren Abklärungen oder Regelungen erforderlich.

5. Lufthygiene

5.1. Emissionen der Gebäudeheizung

5.1.1. Wärmeenergiebedarf

Das Energiekonzept ist nicht Gegenstand des Bebauungsplans. Aus diesem Grund werden keine detaillierten Angaben zum Wärmeenergiebedarf festgelegt. Ausgehend von den absehbaren Nutzflächen ist in der folgenden Tabelle der Wärme-Energiebedarf gemäss SIA 380/1 zusammengestellt:

Nutzung	Fläche BGF (m ²)	Spezifischer Energiebedarf (SIA 380/1, 2009)		Totaler Energiebedarf (GJ/a)
		Warmwasser (MJ/m ² *a)	Heizung, (MJ/m ² *a)	
Wohnen (ca.)	20'000	75	55	2'600
Arbeiten	210'000	50	80	27'300
Total, gerundet	230'000			30'000

5.1.2. Ermittlung und Beurteilung der Emissionen

Gemäss kantonalem Energiegesetz gelten für Bebauungspläne um 10 % schärfere Richtwerte beim Wärmebedarf. Zudem darf höchstens 60 % davon aus nicht erneuerbaren Energien stammen. Die Art der Wärmeerzeugung ist auf Stufe Bebauungsplan ebenfalls noch nicht festgelegt. Konventionelle Low-NO_x-Gasfeuerungen weisen Emissionsfaktoren von 20 g NO_x/GJ bzw. 60 kg CO₂/GJ auf. Mit den kantonalen Maximalwerten würde der Energiebedarf im Bebauungsplan Technologiecluster zu jährlichen Emissionen von rund 320 kg Stickoxid (NO_x) bzw. rund 970 t Kohlendioxid (CO₂) führen.

Die V-Zug Immobilien AG beabsichtigen, den Wärmebedarf der Neubauten im Technologiecluster hauptsächlich mit einer zentralen Wärmepumpe zu decken (vgl. Kap. 8.3). Die effektiven Emissionen werden daher deutlich tiefer sein, die vorstehend ausgewiesenen Werte sind als worst case Betrachtung zu verstehen. Zusammenfassend sind mit dem Bebauungsplan Technologiecluster im Bereich Gebäudeheizung keine relevanten Umweltauswirkungen zu erwarten.

Sofern Feuerungsanlagen realisiert werden, muss die Kaminhöhe im Rahmen der weiteren Planung dimensioniert werden (gemäss Luftreinhalteverordnung, LRV [18]).

5.2. Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter

5.2.1. Definition des Perimeters

Der Perimeter für die Emissionsberechnung muss alle Strassenabschnitte mit einer projektbedingten Verkehrszunahme über 10 % umfassen (gemäss UVP-Handbuch [4], Zunahmen unter 10 % verursachen in der Regel keine relevanten Veränderungen der Luftschadstoffbelastung). Für den Bebauungsplan Technologiecluster werden zudem einige angrenzende Abschnitte beurteilt, um eine sinnvolle Abgrenzung zu erreichen. Der Berechnungsperimeter ist in der Skizze im Kap. 3.1.1 dargestellt.

5.2.2. Vorgehen / Genauigkeit

Die Berechnung der Strassenverkehrsemissionen erfolgt für die Schadstoffe CO₂, NO_x, PM10 und HC abschnittsweise anhand des Handbuchs HBEFA [12]. Die Verkehrsmengen für die verschiedenen Projektzustände werden aus dem Verkehrsmodell übernommen (Kap. 3.2 bis 3.4).

Die Aufteilung auf die Fahrzeugkategorien erfolgt analog zum Strassenlärm. Dabei werden sämtliche Fahrzeuge der Kategorie N2 als "Schwere Nutzfahrzeuge" (SNF) berechnet. Mit diesem Vorgehen werden die Emissionen der Motorräder überschätzt (das Ergebnis liegt geringfügig auf der sicheren Seite). Zusätzlich wird modellmässig auf allen Abschnitten ein Lieferwagenanteil von 10 % berücksichtigt.

Die Verkehrssituationen lassen sich aufgrund der Lage im Siedlungsgebiet, der Strassenklasse und der signalisierten Geschwindigkeit gemäss Handbuch zuordnen.

Der Verkehrsfluss ist abhängig von der Verkehrsbelastung. Diese variiert einerseits in den 3 Projektzuständen, andererseits im Verlauf des Tages. In den Spitzenstunden sind im Istzustand (Z0) schon stop+go-Situationen vorhanden, in Randzeiten wird auch im Jahr 2030 mit Projekt (Z1.1) noch flüssiger Verkehr vorhanden sein. Je höher die Verkehrsbelastung auf einem Abschnitt ist, desto grösser ist der Anteil Fahrzeuge, welcher diesen Abschnitt bei stop+go-Verhältnissen befährt.

Bei den Emissionsfaktoren wird auf der Industriestrasse und auf der Tangente grundsätzlich die HBEFA-Modellsituation "dicht" und auf allen übrigen Strassen die Situation "flüssig" eingesetzt. Der Anteil Verkehr bei stop+go-Verhältnissen wird für die einzelnen Abschnitte und Projektzustände modellmässig wie folgt eingesetzt:

Nr.	Abschnitt	Situation	modellmässiger Anteil stop+go am DTW		
			Z0	Z1.0	Z1.1
12	Tangente	HVS 60	-	10 %	30 %
22	Industriestrasse	SS 50	10 %	10 %	30 %
23/24	Industriestrasse	SS 50	0 %	10 %	30 %
31	Inwilerriedstrasse	SS 50	0 %	0 %	10 %
41/42	Grienbachstrasse	SS 50	0 %	10 %	30 %
43	Grienbachstrasse	SS 50	0 %	0 %	0 %
51/52	Oberallmendstrasse	ES 30	0 %	0 %	0 %
62/63	Göblistrasse	ES 30	10 %	10 %	30 %
64	Göblistrasse	ES 30	0 %	0 %	0 %
91/92	Ahornstrasse	SS 50	10 %	10 %	10 %
-	arealinterne Fahrten (inkl. Tiefgaragen)	ES 30	0 %	0 %	10 %

Bei den Kaltstartzuschlägen werden mittlere Fahrdistanzen und Standzeiten vorausgesetzt. Da die durchschnittliche Fahrstrecke im Perimeter unter 1'000 m liegt, wird davon ausgegangen, dass 50 % der Zusatzemissionen innerhalb des Perimeters ausgestossen werden.

Auch bei den Verdampfungsverlusten nach dem Motorabstellen werden mittlere Fahrdistanzen und Standzeiten vorausgesetzt. Die Verluste infolge Tankatmung sind aufgrund der geschätzten Parkdauer (Nutzung und Verteilung gemäss PP-Nachweis) berechnet.

Bei den Kaltstartzuschlägen und bei den Verdampfungsverlusten sind auch die Fahrzeuge zu berücksichtigen, welche ausserhalb des Bebauungsplans, aber innerhalb des Perimeters liegen (nördlich und östlich angrenzende Quartiere bis Baarermattstrasse). Deren Anzahl wird modellmässig mit 700 im Istzustand bzw. mit 900 im Jahr 2030 eingesetzt.

Insgesamt sind bei den angegebenen Emissionsdaten aufgrund von Vereinfachungen im Berechnungsmodell Luftschadstoffe (Geschwindigkeit, Fahrverhalten, Fahrzeugzustand usw.) Unsicherheiten von 15 bis 25 % zu erwarten. Diese Genauigkeitsangabe gilt für Absolutwerte. Aussagen über das Verhältnis zwischen verschiedenen Zuständen, wie z.B. die projektbedingte Zunahme, haben eine eher grössere Zuverlässigkeit (mittlere Fehler von 5 bis 15 %) weil systematische Modellfehler kompensiert werden.

5.2.3. Ergebnisse

Die Berechnung der Strassenverkehrs-Emissionen ist in den Anhängen A4 bis A6 detailliert aufgeführt. Im Perimeter werden die folgenden verkehrsbedingten Schadstoffmengen ausgestossen:

Strassenverkehr: Emissionen im Perimeter		Stick oxide NO _x (kg/Jahr)	Kohlenwasser- stoffe HC (kg/Jahr)	Feinstaub PM10 (kg/Jahr)	Kohlen- dioxid CO ₂ (t/Jahr)
Istzustand (Z0)		2'340	600	45	960
Referenzzustand (Z1.0)		1'350	530	24	1'650
Zustand mit Projekt (Z1.1)		1'840	940	31	2'130
Projektbedingte	absolut	490	410	7	480
Zunahme	in %	36 %	77 %	29 %	29 %

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand nehmen die Emissionen bei den Schadstoffen Stickoxid, Kohlenwasserstoffe und Feinstaub deutlich ab. Dies ist auf die Wirkung der Abgasvorschriften zurückzuführen, welche grösser ist als die Zunahme der Fahrleistung infolge Realisierung der Tangente Zug / Baar. Beim Kohlendioxid führt die Realisierung der Tangente im Perimeter zu deutlich grösseren Emissionen.

Die Zunahme der Emissionen durch die Anpassung des Bebauungsplans Technologiecluster beträgt für die Schadstoffe Stickoxid, Feinstaub und Kohlendioxid zwischen 30 und 40 %. Die grössere Zunahme bei den Kohlenwasserstoffen ist primär auf die Zusatzemissionen infolge Kaltstarts zurückzuführen.

Zusammenfassend sind die Projektauswirkungen bei den Emissionen des Strassenverkehrs zwar lokal relevant, bezogen auf die übrigen Emissionen in der Stadt Zug aber relativ gering.

Vergleicht man die zukünftigen Emissionen (2030, mit Technologiecluster) mit der heutigen Situation (Istzustand), resultiert bei den Kohlenwasserstoffen und beim Kohlendioxid eine erhebliche Zunahme, bei den Stickoxiden und beim Feinstaub eine deutliche Abnahme.

5.3. Emissionen Baumaschinen und Bautransporte

5.3.1. Emissionsberechnung Baumaschinen

Die Emissionsberechnung beschränkt sich auf die Aushubphasen (jeweils intensivster Maschineneinsatz). Gemäss Abschätzung im Kap. 3.5 ist während dieser Phasen jeweils ein tägliches Aushubvolumen von rund 450 m³ (fest) zu erwarten. Um diese Leistung zu erbringen, wird voraussichtlich eine grosse Baumaschine (Hydraulik-Bagger, Leistung 130 bis 300 kW, Einsatzzeit ca. 8 Std./Tag) eingesetzt.

Die Emissionen werden mit der Offroad-Datenbank des BAFU ([13], Abfrage für das Jahr 2020 anhand Maschinentyp und Leistungsklasse) berechnet. Bezüglich Euro Norm wird von der Offroad Stufe EU 4 mit Partikelfilter ausgegangen.

In der folgenden Tabelle sind die verwendeten Emissionsfaktoren und die resultierenden Emissionen zusammengestellt. Zum Vergleich sind zudem die Strassenverkehrsemissionen im Perimeter (Mittelwert zwischen Istzustand und Referenzzustand) aufgeführt.

Baustelle	Stickoxide NO _x	Feinstaub PM10	Kohlendioxid CO ₂
Emissionsfaktoren Hydraulik-Bagger, (130 - 300 kW, 2020, in kg/h)	0.046	0.001	69.5
Emissionen Phase Aushub (in kg/d)	0.37	0.008	560
Emissionen Strassenverkehr (Perimeter, Mittelwert aus Z0 und Z1, in kg/d)	5.7	0.10	4'200
Anteil Baumaschinen in %	6.4 %	7.7 %	13 %

Die Emissionen auf der Baustelle betragen je nach Schadstoff zwischen 6 und 13 % der Werte des Strassenverkehrs. Im Vergleich zu den Verkehrsemissionen sind die Baustellenemissionen damit von untergeordneter Bedeutung.

5.3.2. Emissionsbegrenzende Massnahmen

Massgebend für die Begrenzung der Baustellenemissionen ist die Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BAFU 2002, [14]). Für die Zentralschweiz sind die Massnahmen im Merkblatt "Gib 8!" der ZUDK [15] konkretisiert. Der Bebauungsplan Technologiecluster ist gemäss Merkblatt eine Baustelle der Kategorie B. Das Projekt liegt in der Agglomeration. Sowohl die Dauer (> 1 Jahr), als auch die Fläche (> 4'000 m²) und die Kubaturen (> 10'000 m³) der Baustelle liegen gemäss Baurichtlinie Luft über dem Grenzwert für die Massnahmenstufe B.

Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse müssen dem Stand der Technik entsprechen. Es sind Basismassnahmen und spezifische Massnahmen vorzusehen.

Wichtigste Vorgabe ist die Partikelfilterpflicht für alle Baumaschinen über 18 kW Leistung. Diese Massnahme ist in die Ausschreibung der Bauarbeiten zu integrieren. In der vorstehenden Emissionsberechnung ist dieser Punkt bereits berücksichtigt.

Die Kontrolle der Partikelfilterpflicht sowie die Anordnung allfälliger weiterer Massnahmen (z.B. Schmutzschleusen bei der Baustellenausfahrt zur Reduktion der Staubentwicklung) erfolgen im Rahmen der Umweltbaubegleitung.

5.3.3. Emissionen des Baustellenverkehrs

Aufgrund der Ergebnisse im Kap. 3.5 und gestützt auf Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten bzw. Baustellen sind die Emissionen des Baustellenverkehrs innerhalb des Perimeters vernachlässigbar (im Vergleich mit den Emissionen des Strassenverkehrs oder der Baumaschinen). Eine detaillierte Untersuchung erübrigt sich.

5.4. Immissionen

5.4.1. Allgemeines / Vorgehen

Die projektbedingte Zunahme der Emissionen des Strassenverkehrs wird zu einer Zunahme der Immissionen im Perimeter führen.

Die Veränderung der Immissionsbelastung wird für den Schadstoff NO₂ quantitativ beurteilt. Dazu wird die Belastung mit dem Modell SIMSTRA [16] berechnet. Die Berechnung erfolgt für einen typischen Punkt im Park nördlich von Baufeld V (15 m Strassenabstand). Berechnet wird die Belastung im Jahresmittel.

Zusätzlich werden die Berechnungsergebnisse im Istzustand mit den Passivsammlermessungen der Jahre 2013 und 2014 [17] verglichen.

Beim Schadstoff PM10 erfolgt eine qualitative Beurteilung für das Gebiet des Bebauungsplans.

5.4.2. NO₂-Immissionen

Nachfolgend sind die Ergebnisse der SIMSTRA - Berechnung zusammengestellt:

Lage Berechnungspunkt	Istzustand (Z0)	Referenzzustand (Z1.0)	Projektzustand (Z1.1)
Industriestrasse (Abs. 22/23)	26 µg/m ³ ¹⁾	23 µg/m ³	24 µg/m ³

¹⁾ Am Inwilerriedstrasse wurde im Jahr 2013 eine Belastung von 27 µg/m³ und im Jahr 2014 eine solche von 25 µg/m³ gemessen. Der Mess-Standort liegt an der Inwilerriedstrasse, welche im Istzustand eine vergleichbare Verkehrsbelastung aufweist wie die Industriestrasse. Damit wird die Berechnung bestätigt.

Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung [18] liegt bei 30 µg/m³. Im Istzustand ist dieser Wert beim untersuchten Punkt unterschritten.

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand (Jahr 2030 ohne Bebauungsplan) ist eine Abnahme der NO_x-Emissionen zu erwarten (Wirkung der Abgasvorschriften, vgl. Kap. 5.2). Die daraus resultierende Abnahme der NO₂-Immissionen beträgt gemäss Modellberechnung rund 3 µg/m³. Im Referenzzustand ist der Grenzwert der LRV damit deutlich unterschritten.

Mit dem Bebauungsplan steigt die NO₂-Belastung um rund 1 µg/m³ an. Der Grenzwert von 30 µg/m³ ist weiterhin klar eingehalten.

5.4.3. PM10-Immissionen (Feinstaub)

Das Gebiet des Bebauungsplans Technologiecluster liegt im Innerortsbereich von Zug. Die Verkehrsbelastung auf der Industriestrasse liegt im mittleren Bereich. Aufgrund der Messergebnisse des Messnetzes "IN-Luft" für vergleichbare Lagen [17] ist für die Flächen im Nahbereich der angrenzenden Strassen (1. Bautiefe) von einer Belastung im Bereich des Grenzwertes von 20 µg/m³ auszugehen. Der Grossteil des Bebauungsplans liegt weiter von der Industriestrasse entfernt. Dort ist der Grenzwert von 20 µg/m³ im Istzustand knapp unterschritten.

Die Feinstaub-Messungen der letzten Jahre weisen eine leicht sinkende Tendenz auf. Bis zum Referenzzustand ist für das ganze Bebauungsplangebiet eine Belastung knapp unter dem Jahresmittel-Grenzwert zu erwarten.

Die zusätzlichen Emissionen durch den Bebauungsplan Technologiecluster sind zu gering um eine quantifizierbare Veränderung der Immissionsbelastung zu bewirken. Der Jahresmittel-Grenzwert wird auch mit dem Projekt knapp unterschritten sein.

6. Wasser

6.1. Grundwasser

Das ganze Bebauungsplangebiet liegt gemäss Gewässerschutzkarte [19] ausserhalb von genutzten und/oder geschützten Grundwasservorkommen. Der Bereich Grundwasserschutz ist für den Bebauungsplan Technologiecluster nicht relevant. Es sind keine hydrologischen Einschränkungen bzgl. Bauten im Untergrund zu beachten.

6.2. Oberflächengewässer (inkl. Fischerei)

Im gesamten Bebauungsplangebiet sind weder oberirdische noch unterirdische Gewässer vorhanden. Im Bereich Oberflächengewässer (inkl. Fischerei) hat der Bebauungsplan Technologiecluster keine Auswirkungen.

6.3. Siedlungsentwässerung

Im südlichen Teil des Bebauungsplangebietes besteht gemäss GEP-Karte wegen des hohen Grundwasserspiegels keine Versickerungsmöglichkeit, im nördlichen Teil sind die Versickerungsmöglichkeiten eingeschränkt bis fehlend. Zudem ist die oberirdische Anordnung von Versickerungsanlagen mit der geplanten Umgebungsgestaltung aus Platzgründen nicht möglich. Unterirdische Versickerungsanlagen sind wegen des geringen Abstandes zwischen Terrain und Grundwasserspiegel (Flurabstand) nicht machbar. Aufgrund dieser Sachlage wird das Regenwasser aus dem Bebauungsplan Technologiecluster in die Kanalisation eingeleitet (Trennsystem).

Das Bebauungsplangebiet ist bereits heute praktisch vollständig bebaut. Im Rahmen von Neubauten muss Retentionsvolumen geschaffen werden, damit der Regenwasserabfluss entsprechend dem GEP bis auf einen Wert von 30 l/s*ha retensiert wird. Das erforderliche Retentionsvolumen für den gesamten Bebauungsplan wird ausgehend von den Flächen-daten im Umgebungsplan provisorisch berechnet. Der Berechnung erfolgt gemäss VSA - Richtlinie Regenwasserentsorgung [20]:

1. Grundlagen / Flächen

Art der Oberfläche	Fläche (m ²)	Abflussbeiwert	Red. Fläche (m ²)
Dachflächen, hart	21'000	0.90	18'900
Dachflächen, eingekiest	6'700	0.60	4'020
Dachflächen, extensiv begrünt	16'700	0.15	2'505
Umgebung Hartbelag (inkl. Höfe)	30'800	0.90	27'720
Umgebung Grünflächen	6'000	0.15	900
Umgebung Kiesflächen	3'500	0.60	2'100
Bereiche mit unterird. Retention (gekiest)	1'300	0.60	780
Total Perimeter Bebauungsplan	86'000		56'900

2. Grobabschätzung des Retentionsvolumens

Zulässiger Abfluss (GEP)	30	l / s * ha
Fläche BBP Technologiecluster (s. oben)	8.6	ha
Zulässiger Abfluss aus BBP Technologiecluster	258	l / s
Red. Fläche BBP Technologiecluster (s. oben)	5.69	ha red
spezifischer Abfluss (Drosselabfluss)	45.3	l / s * ha red
Jährlichkeit	10	Jahre
Region / Zone	Voralpen	
Spez. Retentionsvolumen (VSA 2002, Diagramm S. 82)	300	m ³ / ha red
Retentionsvolumen total, gerundet	1'700	m³

Das berechnete Volumen ist ein theoretischer Wert (bei einer kompletten neuen baulichen Nutzung aller Flächen im Areal). Im Bebauungsplan Technologiecluster bleiben verschiedene vorhandene Gebäude unverändert bestehen (u.a. Auflagen Denkmalpflege). Das effektiv erforderliche, neue Retentionsvolumen wird damit kleiner sein.

Rund 45 % des Regenwassers fällt auf den Dachflächen an. Das entsprechende Retentionsvolumen kann problemlos auf den Dächern angeordnet werden (ca. 750 m³ auf einer Fläche von insgesamt rund 44'000 m²). Rund 55 Regenwassers fällt auf Strassen, Plätzen und Umgebung an. Das entsprechende Retentionsvolumen wird unterirdisch angeordnet werden (ca. 950 m³). Im Umgebungsplan sind ausreichend geeignete Flächen für diese Nutzung bezeichnet (total rund 1'300 m²).

Insgesamt können kritische Auswirkungen des Bebauungsplans Technologiecluster Zug auf den Bereich Siedlungsentwässerung ausgeschlossen werden. Die definitive, detaillierte Entwässerungsplanung und Volumenberechnung erfolgt im Baubewilligungsverfahren.

6.4. Baustellenentwässerung

Für die "Entwässerung von Baustellen" gilt ein Merkblatt der ZUDK [21]. Die Details der Baustellenentwässerung werden erst in späteren Projektphasen geregelt. Im Rahmen des UVP-Verfahrens sind keine Abklärungen erforderlich.

7. Boden und Altlasten

7.1. Bodenverlust

Der Bebauungsplan Technologiecluster umfasst eine Fläche von rund 86'000 m². Das Gebiet ist bereits heute mehrheitlich überbaut (Gebäude) oder versiegelt (Strassen / Parkplatz). Flächen mit natürlichem Bodenaufbau sind bereits im Istzustand nicht in relevantem Ausmass vorhanden. Daher hat der Bebauungsplan Technologiecluster im Bereich Boden keine Auswirkungen.

7.2. Altlasten

Für die V-ZUG Areale wurden zwischen 2013 und 2015 altlastenrechtliche Historische Untersuchungen (HU) durchgeführt. Dabei wurden aufgrund der mehr als 100-jährigen industriellen Nutzungs- und Bauungsgeschichte diverse Verdachtsflächen für Belastungen im Untergrund identifiziert. Im Rahmen einer altlastenrechtlichen Technischen Untersuchung (TU) wurden 2016 die bei der HU identifizierten Verdachtsmomente abgeklärt. Eine abschliessende altlastenrechtliche Beurteilung der untersuchten Bereiche ist auf der Grundlage der bisher vorliegenden Resultate noch nicht möglich (Stand November 2016). Ergänzende technische Untersuchungen finden derzeit statt. Eine vollständige Liste der Grundlagen findet sich im Anhang A7.

Für den Nachweis der altlastenrechtlichen Zulässigkeit des Bauvorhabens ist aufzuzeigen, dass Art. 3 AltIV eingehalten ist. Gemäss Art. 3 AltIV gilt:

Belastete Standorte dürfen 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.

Im 86'000 m² grossen Areal hat sich durch die Technische Untersuchung ein potentiell sanierungsbedürftiger Bereich gezeigt. Er liegt an Südecke des Areals direkt neben dem inventarisierten Gebäude Nummer 5. Dieser Bereich soll mit dem neuen Bebauungsplan 6 bis 9 Meter tief unterbaut werden können. Im Rahmen der technischen Untersuchung wird die Sanierungsbedürftigkeit und die nötigen Massnahmen bestimmt resp. verfügt werden. Art. 3 AltIV ist damit erfüllt und das Bauvorhaben kann altlastenrechtlich als zulässig beurteilt werden.

Unabhängig von der altlastenrechtlichen Klassierung des Standortes ist davon auszugehen, dass die identifizierten Belastungen in Teilbereichen des Planungssperimeters zu Einschränkungen und Zusatzanforderungen bei einem Bauvorhaben führen. Solche Massnahmen können die Aufbereitung von kontaminiertem Pumpwasser aus Wasserhaltungen, Arbeitsschutzmassnahmen sowie insbesondere auch die Entsorgung verschmutzter Aushubmaterialien sein (vgl. unten). Die genaue Art und der Umfang dieser Massnahmen können derzeit jedoch noch nicht bestimmt werden. In der weiteren Projektbearbeitung sind die notwendigen Grundlagen zu erheben und die notwendigen Konzepte zu erarbeiten.

In der Phase Ausführung ist der fachgerechte Umgang mit den Belastungen durch eine enge Begleitung der Bauarbeiten durch eine Fachperson für Altlasten sicherzustellen.

8. Weitere Umweltbereiche

8.1. Denkmalpflege, Heimatschutz und Archäologie

Das Verzinkereigebäude (V931a) sowie das Gebäude Blechmagazin und Werkstatt (V931b) sind im Inventar der schützenswerten Denkmäler enthalten. Beide Gebäude bleiben erhalten und werden in die neue Überbauung des Technologieclusters integriert.

In den Bestimmungen des Bebauungsplans ist zudem festgelegt, dass die Anordnungen einer künftigen Schutzverfügung oder einen künftigen Schutzvertrags den Bestimmungen vorgehen.

Mit diesen Randbedingungen ist der Erhalt der beiden schützenswerten Gebäude sichergestellt. Damit können negative Auswirkungen des Bebauungsplans im Bereich Denkmalpflege, Heimatschutz und Archäologie ausgeschlossen werden.

8.2. Nichtionisierende Strahlung (NIS)

In der Umgebung des Bebauungsplans Technologiecluster stehen verschiedene Mobilfunkanlagen. Für diese Anlagen gelten die Vorgaben von Ziff. 6 Anhang 1 der NIS-Verordnung (NISV [22]). Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens ist von der Bewilligungsbehörde bei den Anlagenbetreibern ein neues Standortdatenblatt nach NISV mit den neuerstellten Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) einzufordern. Andere NIS-Quellen sind nicht relevant.

8.3. Energie

Das Energiekonzept wird durch Erb+Partner, Pratteln erstellt und ist zur Zeit noch in Arbeit. Gemäss aktuellem Planungsstand (Vorprojekt Sept. 2016) soll die Wärme- und Kälteversorgung grossmehrheitlich mit Wärmepumpen (WP) sichergestellt werden, wobei Grundwasser und Abwärme genutzt werden. Im Areal sind zwei Wärmenetze (Niederdruck ND und Hochdruck HD) sowie ein Kältenetz vorgesehen. Zur Spitzenabdeckung soll ein Gaskessel installiert werden. Nachfolgend sind die Energiedaten für den maximalen Wärmebedarf im Endausbau (Szenario C.max) zusammengefasst:

Wärmeerzeugung Wärmepumpe Hochdruck	3'800 MWh/a
Wärmeerzeugung Wärmepumpe Niederdruck	4'200 MWh/a
Wärmeerzeugung Kessel (Gas)	340 MWh/a
Total Wärmeerzeugung, gerundet	8'300 MWh/a

Der Anteil Wärmeerzeugung durch Gas beträgt rund 4 %. Die Vorgaben im kantonalen Energiegesetz, wonach die Wärmeerzeugung maximal zu 60 % aus nicht erneuerbaren Energien erfolgen darf, sind mit sehr grosser Reserve eingehalten.

Als Alternative ist ein Anschluss an den Wärmeverbund der Wasserwerke Zug AG denkbar (Projekt Zircolago). Mit dieser Alternative ist bei der Wärmeversorgung ein ähnlich tiefer Anteil von nicht erneuerbarer Energie zu erwarten wie vorstehend ausgeführt. Die Vorgaben im kantonalen Energiegesetz sind ebenfalls klar eingehalten.

8.4. Störfälle

In der Umgebung der V-Zug AG sind keine Anlagen oder Betriebe vorhanden, welche relevante Auswirkungen auf das Bebauungsplangebiet haben. In den Wärmepumpen des Bebauungsplans ist der Einsatz von insgesamt 600 bis 800 kg Ammoniak geplant. Diese Menge liegt unter dem Schwellenwert der Störfallverordnung von 2'000 kg. Im Rahmen der Baubewilligung ist eine Selbst-Deklaration gemäss interkantonaalem Leitfaden vorgesehen. Im Übrigen sind innerhalb des Bebauungsplans Technologiecluster keine Betriebe zu erwarten, welche grössere Mengen störfallrelevanter Stoffe lagern oder umsetzen.

Sollte sich im Verlauf der weiteren Planung die Anordnung von anderen störfallrelevanten Anlagen oder Betrieben ergeben, muss im Baubewilligungsverfahren ein Kurzbericht eingereicht werden.

8.5. Lichtemissionen

Das Bundesamt für Umweltschutz hat im Jahr 2005 eine "Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen" publiziert [24]. Die darin enthaltenen Vorschläge sind jeweils auf Stufe Bauprojekt zu prüfen und umzusetzen.

8.6. Bauökologie

Das Schwergewicht hinsichtlich Bauökologie liegt beim Einsatz von Recyclingbaustoffen zur Schonung der natürlichen Kiesressourcen. Industriebauten weisen hohe Anforderungen an das Tragwerk auf (Nutzlasten, Spannweiten). Für derartige Bauten ist der Einsatz von RC-Baustoffen in den folgenden Bereichen im Detail zu prüfen:

- Recycling-Beton für Foundation (insbesondere Magerbeton)
- Recycling-Material für Foundationsschichten unter versiegelten Oberflächen in der Umgebung (Strassen, Plätze, Wege)
- Recycling-Material im Bohrplanum für allfällige Pfahlfoundation
- Aushub statt Kies für die Hinterfüllung

Für Wohnbauten und reine Dienstleistungsbauten verlangt die Bauherrschaft grundsätzlich ein Design unter Berücksichtigung des Einsatzes von RC-Beton oder alternativen ökologischen Baustoffen. Alternative Konstruktionen, die den Verbrauch von Primärrohstoffen gegenüber einer herkömmlichen Konstruktionsweise senken, sollen geprüft werden.

Verbindliche Angaben zu Material- und Komponentenwahl sind auf Stufe Bebauungsplan nicht möglich. Die Vorgaben im Bereich Bauökologie können erst in der Ausschreibung festgelegt werden. Diese erfolgt in der Regel nach dem Baubewilligungsverfahren. Die bauökologischen Massnahmen sind daher im Rahmen der Umweltbaubegleitung umzusetzen und zu kontrollieren.

8.7. Abfall- und Materialbewirtschaftung

Für die V-ZUG Areale wurden zwischen 2013 und 2016 Gebäudeschadstoffabklärungen durchgeführt. Dabei wurde schadstoffhaltige Bausubstanz identifiziert (Asbest, PCB, Mineralöle). Bei den geplanten Bauvorhaben erfolgen Eingriffe in die belastete Bausubstanz. Es sind entsprechende Massnahmen zum Arbeits- und Emissionsschutz sowie zur gesetzeskonformen Entsorgung der Abfälle nötig.

Aus den durchgeführten technischen Altlastenuntersuchungen (s. Kap. 7.2) ist bekannt, dass im Untergrund Schadstoffbelastungen vorhanden sind. Bei den geplanten Aushubarbeiten sind entsprechende Massnahmen zum Arbeits- und Emissionsschutz sowie zur gesetzeskonformen Entsorgung der Abfälle nötig.

Das totale Aushubvolumen wurde bereits für die Ermittlung der Bautransporte ermittelt (ca. 220'000 m³ fest, vgl. Kap. 3.5). Ein kleiner Teil davon kann allfällig für die Hinterfüllung verwendet werden, der Rest wird mit Lastwagen abtransportiert (Aushubdeponien, Auffüllung von Kiesgruben). Es versteht sich von selbst, dass die Entsorgung aller Bauabfälle nach der SIA-Norm 430 erfolgen muss.

In der weiteren Projektbearbeitung sind Rückbau-, Aushub- und Entsorgungskonzepte zu erarbeiten, die die Schadstoffbelastungen in der Bausubstanz und im Untergrund berücksichtigen. In der Phase Ausführung ist eine enge Begleitung der Arbeiten durch eine Fachperson für Gebäudeschadstoffe und Altlasten (Fachbauleitung Altlasten, vgl. Kap. 7.2) erforderlich.

8.8. Flora, Fauna, Lebensräume

Die Flächen im Bebauungsplan Technologiecluster sind im Istzustand praktisch vollständig überbaut oder versiegelt. Flächen, welche einen ökologisch wertvollen Lebensraum für Flora oder Fauna darstellen, sind nicht vorhanden. Damit können auch relevante Auswirkungen des Bebauungsplans auf Flora und Fauna ausgeschlossen werden.

Mit den Vorgaben des Bebauungsplans zum parkartigen Grünraum im Baubereich III (standortgerechte Pflanzen / artenreiche Vegetationsflächen) wird gegenüber dem Istzustand eine ökologische Aufwertung erzielt.

8.9. Wald

Der Bebauungsplan Technologiecluster umfasst keine Flächen, welche als Wald kartiert sind. Der Umweltbereich Wald ist nicht relevant.

9. Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung

Die Untersuchungen zum Bauungsplan Technologiecluster in Zug zeigen, dass die Umweltverträglichkeit in einzelnen Bereichen erst in einer späteren Projektphase abschliessend sichergestellt werden kann.

9.1. Baubewilligungsverfahren

In den folgenden Bereichen sind detaillierte Projektangaben erforderlich, welche erst auf Stufe Bauprojekt erarbeitet werden. Daher sind die entsprechenden Angaben im Rahmen des Baugesuchs zu erarbeiten und in der Baubewilligung zu beurteilen:

Erschütterungen	evtl. Festlegung der Randbedingungen zur Kontrolle der Erschütterungen, (falls Rammarbeiten wider Erwarten zwingend erforderlich sind)
Energie	Energienachweis nach SIA 380
Siedlungs-entwässerung	Dimensionierung und Detailplanung der Retentionsmassnahmen, (Festlegung der definitiven Anordnung, Dächer / Untergrund)
Lichtemissionen	Prüfung der Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen

9.2. Umweltbaubegleitung (UBB)

Die folgenden Bereiche sind im Rahmen der Umweltbaubegleitung zu bearbeiten bzw. zu kontrollieren.

Altlasten / Abfälle	fachgerechter Umgang mit den altlastentechnischen Belastungen: Begleitung/Kontrolle der Aushubarbeiten durch eine Fachperson für Gebäudeschadstoffe und Altlasten
Baulärm	Festlegung und Kontrolle der Baulärm-Massnahmen (u.a. Pfählungsverfahren, Baumaschinen)
Luft	- Kontrolle der Partikelfilterpflicht - Anordnung allfälliger weiterer Massnahmen zur Schadstoffreduktion
Wasser	Einhaltung ZUDK-Merkblatt "Entwässerung von Baustellen"
Bauökologie	Einsatz von Recyclingmaterial

10. Inhaltsverzeichnis Anhang

Nr.	Themenbereich	Inhalt
A1	Verkehr	Verkehrsbelastung pro Abschnitt (DTV, alle Zustände)
A2.1	Strassenlärm	Lärmberechnung Abschnitt 24
A2.2	Strassenlärm	Lärmberechnung Abschnitt 41
A2.3	Strassenlärm	Lärmberechnung Abschnitt 42
A2.4	Strassenlärm	Lärmberechnung Abschnitt 43
A2.5	Strassenlärm	Lärmberechnung Abschnitt 51
A2.6	Strassenlärm	Lärmberechnung Abschnitt 52
A2.7	Strassenlärm	Lärmberechnung Abschnitt 63
A2.8	Strassenlärm	Lärmberechnung Abschnitt 64
A3	Strassenlärm	Lärmberechnung Neubauten im Bebauungsplan
A4	Lufthygiene	Emissionsberechnung Istzustand (Z0)
A5	Lufthygiene	Emissionsberechnung Referenzzustand (Z1.0)
A6	Lufthygiene	Emissionsberechnung Projektzustand (Z1.1)
A7	Altlasten	Grundlagenliste

11. Grundlagen / Literatur

- [1] Bebauungsplan Technologiecluster Zug, mit Bestimmungen und Planungsbericht, Dezember 2016, Hosoya Schäfer Architekten, Zürich / Baudepartement Stadt Zug
- [2] Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Okt. 1983
- [3] Verordnung über die UVP (UVPV) vom 19. Okt. 1988
- [4] Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung UVP, BAFU, Bern, Sept. 1990
- [5] Bauordnung der Stadt Zug, inkl. Parkplatzreglement
- [6] VSS-Norm 640 281: Parkieren, Angebot an Parkfeldern für Personenwagen, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, VSS, Zürich, 2006
- [7] Verkehrsgutachten zum Bebauungsplan Technologiecluster Zug
IBV Hüsler AG, Zürich, Dezember 2016
- [8] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2015
- [9] Strassenlärmmodell Stl 86, BAFU / EMPA: Bern 1986 (Parameter A = 43, gemäss Mitteilungen zur LSV, Nr. 6, BAFU 1995 → Bezeichnung Stl 86+)
- [10] Bebauungsplan V Zug, Anforderungen Lärm und Erschütterungsschutz, Basler+ Hofmann 29. Juli 2014
- [11] Baulärm . Richtlinie, BAFU, 2. Februar 2000
- [12] Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs 1950 - 2030, BAFU
Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 355, Version 3.2, 25. Juli 2014
- [13] Offroad-Datenbank, BAFU Bern, 8. Januar 2010
- [14] Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen (BauRLL), vom 1. September 2002
- [15] Merkblatt "Gib 8!", Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen (ZUDK), 2004
- [16] SIMSTRA, NO₂-Modell für den Nahbereich von Strassen, Emch + Berger AG, St. Gallen, 2005
- [17] Luftbelastung in der Zentralschweiz, Detaillierte Messdaten 2014, www.in-luft.ch
Nummer 17, März 2015
- [18] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand
- [19] Kanton Zug Grundwasserkarte 1 : 25'000, Ausgabe 2000, Amt für Umweltschutz, Zug
- [20] Regenwasserentsorgung, Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, VSA, Zürich, 2002 (inkl. Update 2004)
- [21] Entwässerung von Baustellen, Merkblatt der ZUDK, Februar 2001
- [22] Verordnung über Nichtionisierende Strahlung (NISV), Bern, 23. Dezember 1999
- [23] Störfallverordnung, Bern, 27. Februar 1991
- [24] Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen, BAFU, Bern 2005

12. Abkürzungsverzeichnis

AfU	Amt für Umweltschutz des Kantons Zug
BAFU	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
CO ₂	Kohlendioxid
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
ES	Empfindlichkeitsstufe
GJ	Gigajoule (Energieeinheit)
ha	Hektare (10'000 m ²)
IGW	Immissionsgrenzwert
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
l/s	Liter pro Sekunde
Lfw	Lieferwagen
LRV	Luftreinhalteverordnung
LSV	Lärmschutzverordnung
LW	Lastwagen
Mfz	Motorfahrzeug
MWh	Megawattstunde (=1000 Kilowattstunden)
MIV	motorisierter Individualverkehr
NO _x	Stickoxide
NO ₂	Stickstoffdioxid
N2	Anteil stark lärmiger Fahrzeuge (Lastwagen, Busse, Motorräder u.ä.)
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PP	Parkplatz
PW	Personenwagen
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VSA	Vereinigung Schweizerischer Abwasserfachleute
VSS	Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute
ZB	Bauzustand (ca. 2020)
ZUDK	Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen
Z0	Istzustand (2016)
Z1.0	Referenzzustand (2030 ohne Technologiecluster)
Z1.1	Zustand mit Projekt (2030 mit Technologiecluster)
µg	Mikrogramm (10 ⁻⁶ g)

Zusammenstellung der Verkehrsdaten (DTV, durchschnittlicher täglicher Verkehr)

Abs. Nr.	Strasse	von	bis	Istzustand Z0 2016		Referenzzustand Z1.0 2030 ohne BBP		Projektzustand Z1.1 2030 mit BBP Technologiecluster			
				DTV total	Anteil V-Zug	DTV total	Anteil V-Zug	DTV total	projektbed. Zunahme absolut	in %	totaler Ziel-/ Quellverkehr
10	Südstrasse	Weststr.	Zugerstr.	12'700	420	20'970	480	22'120	1'150	5.5%	1'630
11	Tangente	Zugerstr.	Industriestr.	0	0	23'500	630	25'200	1'700	7.2%	2'240
12	Tangente	Industriestr.	Inwilerriedstr.	0	0	19'170	110	19'470	300	1.6%	420
13	Tangente	Inwilerriedstr.	Rigistr.	0	0	17'470	250	18'220	750	4.3%	1'010
21	Industriestrasse	Mattenstr.	Göblistr.	6'800	170	8'090	80	8'080	-10	-0.1%	320
22	Industriestrasse	Göblistr.	Ahornstr.	8'000	350	12'320	460	13'070	750	6.1%	1'830
23	Industriestrasse	Ahornstr.	Grienbachstr.	8'800	410	13'330	510	14'400	1'070	8.0%	2'200
24	Industriestrasse	Grienbachstr.	Tangente	700	0	12'690	740	13'990	1'300	10.2%	2'660
31	Inwilerriedstrasse	Tangente	Grienbachstr.	6'500	160	6'040	140	6'480	450	7.5%	590
41	Grienbachstrasse	Industriestr.	Zufahrt V-Zug	7'900	220	3'320	440	5'070	1'750	52.7%	2'180
42	Grienbachstrasse	Zufahrt V-Zug	Oberallmendstr.	4'800	150	3'250	360	4'160	920	28.3%	1'270
43	Grienbachstrasse	Oberallmendstr.	Inwilerriedstr.	5'000	160	3'400	140	3'850	450	13.2%	590
51	Oberallmendstrasse	Göblistr.	Zufahrt V-Zug	1'500	370	1'330	220	1'590	270	20.3%	490
52	Oberallmendstrasse	Zufahrt V-Zug	Grienbachstr.	700	80	1'220	460	2'100	890	72.95%	1'350
61	Göblistrasse	Baarerstr.	Industriestr.	8'300	540	6'060	240	6'350	300	5.0%	950
62	Göblistrasse	Industriestr.	Zufahrt V-Zug	4'700	530	4'670	480	4'870	210	4.5%	840
63	Göblistrasse	Zufahrt V-Zug	Oberallmendstr.	4'700	390	4'670	480	4'870	210	4.5%	840
64	Göblistrasse	Oberallmendstr.	Alte Baarerstr.	4'300	180	4'650	250	5'270	620	13.3%	1'040
71	Baarerstrasse	Mattenstr.	Göblistr.	13'300	100	16'080	80	16'520	430	2.7%	430
72	Baarerstrasse	Göblistr.	Ahornstr.	12'300	370	13'500	0	14'070	570	4.2%	570
73	Baarerstrasse	Ahornstr.	Gemeindegrenze	16'500	460	15'220	0	15'790	570	3.7%	570
74	Zugerstrasse	Gemeindegrenze	Sagistr.	16'700	460	15'320	0	15'900	570	3.7%	570
75	Zugerstrasse	Sagistr.	Grabenstr.	17'100	460	17'680	0	18'260	570	3.2%	570
76	Zugerstrasse	Grabenstr.	Tangente	17'800	460	19'340	0	19'870	530	2.7%	530
77	Zugerstrasse	Tangente	Zufahrt Gysi AG	9'500	50	15'500	150	15'960	460	3.0%	620
81	Feldstrasse	Baarerstr.	Feldpark	9'100	310	8'970	150	9'430	460	5.1%	620
91	Ahornstrasse	Baarerstr.	Zufahrt V-Zug	3'800	340	610	0	610	0	0.0%	0
92	Ahornstrasse	Zufahrt V-Zug	Industriestr.	3'800	340	610	0	610	0	0.0%	0

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	24
Industriestrasse	von	Grienbachstrasse	bis	Tangente

1. Lärmbelastung Referenzzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	12'690 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.76 %	0.98 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	731 Fz/h	124 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	6.7 %	6.2 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	77.4 dB(A)	69.6 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-21.5 dB(A)	-21.5 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	56.0 dB(A)	48.1 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	56.0 dB(A)	48.1 dB(A)

2. Lärmbelastung Projektzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	13'990 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	797 Fz/h	154 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	6.4 %	5.6 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	77.7 dB(A)	70.3 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-21.5 dB(A)	-21.5 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	56.2 dB(A)	48.9 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	56.2 dB(A)	48.9 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung					Rosenweg 10b		
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
Höhe EP über Strassenachse	m	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25
Winkel der Sektormitte	Grad	-72	-45	-15	15	45	72
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	142.4	62.2	45.6	45.6	62.2	142.4
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	142.6	62.6	46.1	46.1	62.6	142.6
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Luftdämpfung	dB(A)	-0.7	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.7
Bodeneffekt	dB(A)	-1.4	-0.7	-0.5	-0.5	-0.7	-1.4
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6
Abstandsämpfung	dB(A)	-16.5	-16.5	-16.5	-16.5	-16.5	-16.5
Hinderniswirkung LSW	dB(A)	-3.5	-3.5	-3.5	-3.5	-3.5	-3.5
Totale Dämpfung	-21.5 dB(A)	-30.7	-28.8	-28.5	-28.5	-28.8	-30.7

Sektoren 1 bis 6: Direktschall

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	24
Industriestrasse	von	Grienbachstrasse	bis	Tangente

1. Projektbedingter Lärmanteil (totaler Ziel-/Quellverkehr)	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'660 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.54 %	1.42 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	147 Fz/h	38 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.5 %	3.0 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	70.7 dB(A)	63.2 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-21.2 dB(A)	-21.2 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	49.6 dB(A)	42.1 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-4.2 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	49.6 dB(A)	37.9 dB(A)

Hinweis: Lärmberechnung mit dem totalen Ziel-/Quellverkehr, ohne Berücksichtigung von entlastenden Verlagerungen (sichere Seite für die Beurteilung)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung				Rosenweg 10b			
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
Höhe EP über Strassenachse	m	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25
Winkel der Sektormitte	Grad	-72	-45	-15	15	45	72
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	142.4	62.2	45.6	45.6	62.2	142.4
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	142.6	62.6	46.1	46.1	62.6	142.6
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Luftdämpfung	dB(A)	-0.7	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.7
Bodeneffekt	dB(A)	-1.4	-0.7	-0.5	-0.5	-0.7	-1.4
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6
Abstands-dämpfung	dB(A)	-16.5	-16.5	-16.5	-16.5	-16.5	-16.5
Hindernisminderung LSW	dB(A)	-3.2	-3.2	-3.2	-3.2	-3.2	-3.2
Totale Dämpfung	-21.2 dB(A)	-30.4	-28.5	-28.2	-28.2	-28.5	-30.4

Sektoren 1 bis 6: Direktschall

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+				Abschnitt	41
Grienbachstrasse	von	Industriestrasse	bis	Zufahrt V-Zug	

1. Lärmbelastung Referenzzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3'320 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.79 %	0.93 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	192 Fz/h	31 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.9 %	7.7 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	72.0 dB(A)	64.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-14.8 dB(A)	-14.8 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	57.2 dB(A)	49.2 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	57.2 dB(A)	44.2 dB(A)

2. Lärmbelastung Projektzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	5'070 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.64 %	1.21 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	286 Fz/h	62 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	6.8 %	5.9 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	73.4 dB(A)	66.4 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-14.8 dB(A)	-14.8 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	58.6 dB(A)	51.7 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-2.1 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	58.6 dB(A)	49.6 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung							Grienbachstr. 11
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	43.0
Höhe EP über Strassenachse	m	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Aspektwinkel	Grad	30	30	30	30	20	45
Winkel der Sektormitte	Grad	-45	-15	15	45	55	20
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	32.5	23.8	23.8	32.5	40.1	45.8
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	32.9	24.3	24.3	32.9	40.4	46.0
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2
Bodeneffekt	dB(A)	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.6	-0.7
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-9.5	-6.0
Abstandsämpfung	dB(A)	-13.7	-13.7	-13.7	-13.7	-13.7	-16.4
Totale Dämpfung	-14.8 dB(A)	-22.2	-22.0	-22.0	-22.2	-24.1	-23.3

Sektoren 1 bis 6: Direktschall

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	41
Grienbachstrasse	von	Industriestrasse	bis	Zufahrt V-Zug

1. Projektbedingter Lärmanteil (totaler Ziel-/Quellverkehr)	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'180 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.53 %	1.44 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	121 Fz/h	31 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	6.2 %	2.4 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	69.4 dB(A)	62.2 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-14.8 dB(A)	-14.8 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	54.7 dB(A)	47.4 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	54.7 dB(A)	42.4 dB(A)

Hinweis: Lärmberechnung mit dem totalen Ziel-/Quellverkehr, ohne Berücksichtigung von entlastenden Verlagerungen (sichere Seite für die Beurteilung)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung							Grienbachstr. 11
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	43.0
Höhe EP über Strassenachse	m	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Aspektwinkel	Grad	30	30	30	30	20	45
Winkel der Sektormitte	Grad	-45	-15	15	45	55	20
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	32.5	23.8	23.8	32.5	40.1	45.8
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	32.9	24.3	24.3	32.9	40.4	46.0
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2
Bodeneffekt	dB(A)	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.6	-0.7
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-9.5	-6.0
Abstandsämpfung	dB(A)	-13.7	-13.7	-13.7	-13.7	-13.7	-16.4
Totale Dämpfung	-14.8 dB(A)	-22.2	-22.0	-22.0	-22.2	-24.1	-23.3

Sektoren 1 bis 6: Direktschall

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	42
Grienbachstrasse	von	Zufahrt V-Zug	bis	Oberallmendstrasse

1. Lärmbelastung Referenzzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3'250 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.78 %	0.94 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	188 Fz/h	31 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.8 %	7.8 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	71.8 dB(A)	64.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.7 dB(A)	-11.7 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	60.2 dB(A)	52.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	60.2 dB(A)	47.3 dB(A)

2. Lärmbelastung Projektzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	4'160 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.67 %	1.16 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	236 Fz/h	48 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	6.8 %	6.2 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	72.5 dB(A)	65.5 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.7 dB(A)	-11.7 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	60.9 dB(A)	53.8 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-3.2 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	60.9 dB(A)	50.7 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung				Grienbachstr. 17				
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	34.0
Höhe EP über Strassenachse	m	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	90
Winkel der Sektormitte	Grad	-7	-45	-15	15	45	72	25
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	-72.0	19.8	14.5	14.5	19.8	45.3	37.5
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	72.1	20.2	15.1	15.1	20.2	45.5	37.7
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
Bodeneffekt	dB(A)	-1.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.7	-0.6
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-3.0
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.6	-11.6	-11.6	-11.6	-11.6	-11.6	-15.3
Totale Dämpfung	-11.7 dB(A)	-21.7	-19.9	-19.8	-19.8	-19.9	-21.2	-19.2

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	42
Grienbachstrasse	von	Zufahrt V-Zug	bis	Oberallmendstrasse

1. Projektbedingter Lärmanteil (totaler Ziel-/Quellverkehr)	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'270 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.53 %	1.44 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	70 Fz/h	18 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	6.1 %	2.7 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	67.1 dB(A)	60.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.7 dB(A)	-11.7 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	55.4 dB(A)	48.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-1.5 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	53.9 dB(A)	43.3 dB(A)

Hinweis: Lärmberechnung mit dem totalen Ziel-/Quellverkehr, ohne Berücksichtigung von entlastenden Verlagerungen (sichere Seite für die Beurteilung)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung		Grienbachstr. 17						
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	34.0
Höhe EP über Strassenachse	m	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	90
Winkel der Sektormitte	Grad	-7	-45	-15	15	45	72	25
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	-72.0	19.8	14.5	14.5	19.8	45.3	37.5
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	72.1	20.2	15.1	15.1	20.2	45.5	37.7
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
Bodeneffekt	dB(A)	-1.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.7	-0.6
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-3.0
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.6	-11.6	-11.6	-11.6	-11.6	-11.6	-15.3
Totale Dämpfung	-11.7 dB(A)	-21.7	-19.9	-19.8	-19.8	-19.9	-21.2	-19.2

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	43
Grienbachstrasse	von	Zufahrt V-Zug	bis	Oberallmendstrasse

1. Lärmbelastung Referenzzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3'400 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.75 %	1.00 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	196 Fz/h	34 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.8 %	6.3 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	71.4 dB(A)	64.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.3 dB(A)	-11.3 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	60.1 dB(A)	52.7 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-4.7 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	60.1 dB(A)	48.0 dB(A)

2. Lärmbelastung Projektzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3'850 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	219 Fz/h	42 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.2 %	5.6 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	71.7 dB(A)	64.7 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.3 dB(A)	-11.3 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	60.4 dB(A)	53.4 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-3.7 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	60.4 dB(A)	49.7 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung				Grienbachstr. 31				
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	36.0
Höhe EP über Strassenachse	m	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	70
Winkel der Sektormitte	Grad	-7	-45	-15	15	45	72	25
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	-72.0	17.0	12.4	12.4	17.0	38.8	39.7
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	72.1	17.4	13.0	13.0	17.4	39.0	39.9
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
Bodeneffekt	dB(A)	-1.2	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.7	-0.7
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-4.1
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-15.6
Totale Dämpfung	-11.3 dB(A)	-21.1	-19.2	-19.1	-19.1	-19.2	-20.4	-20.6

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt 43	
Grienbachstrasse	von	Zufahrt V-Zug	bis	Oberallmendstrasse

1. Projektbedingter Lärmanteil (totaler Ziel-/Quellverkehr)	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	590 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.50 %	1.49 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	32 Fz/h	9 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	4.2 %	2.0 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	63.1 dB(A)	56.5 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.3 dB(A)	-11.3 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	51.8 dB(A)	45.2 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-4.9 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	46.9 dB(A)	40.2 dB(A)

Hinweis: Lärmberechnung mit dem totalen Ziel-/Quellverkehr, ohne Berücksichtigung von entlastenden Verlagerungen (sichere Seite für die Beurteilung)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung				Grienbachstr. 31				
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	36.0
Höhe EP über Strassenachse	m	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	70
Winkel der Sektormitte	Grad	-7	-45	-15	15	45	72	25
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	-72.0	17.0	12.4	12.4	17.0	38.8	39.7
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	72.1	17.4	13.0	13.0	17.4	39.0	39.9
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
Bodeneffekt	dB(A)	-1.2	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.7	-0.7
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-4.1
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-15.6
Totale Dämpfung	-11.3 dB(A)	-21.1	-19.2	-19.1	-19.1	-19.2	-20.4	-20.6

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	51
Oberallmendstrasse	von	Göblistrasse	bis	Zufahrt V Zug

1. Lärmbelastung Referenzzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	30 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'330 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.80 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	77 Fz/h	12 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	4.3 %	5.2 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	65.0 dB(A)	57.3 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-8.0 dB(A)	-8.0 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	57.0 dB(A)	49.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-1.1 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	55.8 dB(A)	44.3 dB(A)

2. Lärmbelastung Projektzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	30 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'590 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.66 %	1.18 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	90 Fz/h	19 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	3.8 %	4.6 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	65.5 dB(A)	59.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-8.0 dB(A)	-8.0 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	57.4 dB(A)	51.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-0.5 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	57.0 dB(A)	46.0 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung							Göblistr. 27a	
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	17.5
Höhe EP über Strassenachse	m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	30
Winkel der Sektormitte	Grad	-7	-45	-15	15	45	72	25
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	-72.0	7.8	5.7	5.7	7.8	17.8	19.3
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	72.0	7.9	5.8	5.8	7.9	17.8	19.3
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1
Bodeneffekt	dB(A)	-1.8	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.5	-0.5
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-7.8
Abstandsämpfung	dB(A)	-7.5	-7.5	-7.5	-7.5	-7.5	-7.5	-12.4
Totale Dämpfung	-8.0 dB(A)	-18.2	-15.5	-15.5	-15.5	-15.5	-16.6	-20.8

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	51
Oberallmendstrasse	von	Göblistrasse	bis	Zufahrt V Zug

1. Projektbedingter Lärmanteil (totaler Ziel-/Quellverkehr)	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit		30 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		490 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.52 %	1.47 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	27 Fz/h	7 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	4.9 %	2.0 %
Steigung / Gefälle		0 %
Emissionspegel (Leq,e)	60.7 dB(A)	53.6 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-8.0 dB(A)	-8.0 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	52.7 dB(A)	45.6 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-5.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	47.7 dB(A)	40.6 dB(A)

Hinweis: Lärmberechnung mit dem totalen Ziel-/Quellverkehr, ohne Berücksichtigung von entlastenden Verlagerungen (sichere Seite für die Beurteilung)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung						Göblistr. 27a		
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	17.5
Höhe EP über Strassenachse	m	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	30
Winkel der Sektormitte	Grad	-7	-45	-15	15	45	72	25
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	-72.0	7.8	5.7	5.7	7.8	17.8	19.3
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	72.0	7.9	5.8	5.8	7.9	17.8	19.3
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1
Bodeneffekt	dB(A)	-1.8	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.5	-0.5
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-7.8
Abstandsämpfung	dB(A)	-7.5	-7.5	-7.5	-7.5	-7.5	-7.5	-12.4
Totale Dämpfung	-8.0 dB(A)	-18.2	-15.5	-15.5	-15.5	-15.5	-16.6	-20.8

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	52
Oberallmendstrasse	von	Zufahrt V-Zug	bis	Grienbachstrasse

1. Lärmbelastung Referenzzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'220 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.88 %	0.74 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	72 Fz/h	9 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.2 %	6.9 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	67.5 dB(A)	58.4 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-16.6 dB(A)	-16.6 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	50.9 dB(A)	41.8 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-1.4 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	49.4 dB(A)	36.8 dB(A)

2. Lärmbelastung Projektzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'100 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.60 %	1.30 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	118 Fz/h	27 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.7 %	4.1 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	69.2 dB(A)	62.3 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-16.6 dB(A)	-16.6 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	52.6 dB(A)	45.6 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	52.6 dB(A)	40.6 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung					Oberallmendstr. 22			
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	14.0	14.0	26.0				
Höhe EP über Strassenachse	m	5.5	5.5	5.5				
Aspektwinkel	Grad	30	30	20				
Winkel der Sektormitte	Grad	30	60	10				
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	-72.0	28.0	26.4				
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	72.2	28.4	26.8				
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.2	3.2	3.2				
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	-0.1	-0.1				
Bodeneffekt	dB(A)	-1.0	-0.4	-0.4				
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-7.8	-7.8	-9.5				
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.7	-11.7	-14.2				
Totale Dämpfung	-16.6 dB(A)	-20.9	-20.1	-24.3				

Sektoren 1 bis 2: Direktschall
 Sektor 3: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	52
Oberallmendstrasse	von	Zufahrt V-Zug	bis	Grienbachstrasse

1. Projektbedingter Lärmanteil (totaler Ziel-/Quellverkehr)	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'350 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.53 %	1.44 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	75 Fz/h	19 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.8 %	2.6 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	67.2 dB(A)	60.2 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-16.6 dB(A)	-16.6 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	50.6 dB(A)	43.6 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-1.3 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	49.3 dB(A)	38.6 dB(A)

Hinweis: Lärmberechnung mit dem totalen Ziel-/Quellverkehr, ohne Berücksichtigung von entlastenden Verlagerungen (sichere Seite für die Beurteilung)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung					Oberallmendstr. 22			
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	14.0	14.0	26.0				
Höhe EP über Strassenachse	m	5.5	5.5	5.5				
Aspektwinkel	Grad	30	30	20				
Winkel der Sektormitte	Grad	30	60	10				
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	-72.0	28.0	26.4				
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	72.2	28.4	26.8				
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.2	3.2	3.2				
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	-0.1	-0.1				
Bodeneffekt	dB(A)	-1.0	-0.4	-0.4				
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-7.8	-7.8	-9.5				
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.7	-11.7	-14.2				
Totale Dämpfung	-16.6 dB(A)	-20.9	-20.1	-24.3				

Sektoren 1 bis 2: Direktschall
 Sektor 3: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	63
Göblistrasse	von	Zufahrt V -Zug	bis	Oberallmendstr.

1. Lärmbelastung Referenzzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	30 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	4'670 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.78 %	0.95 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	270 Fz/h	44 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.9 %	5.4 %
Steigung / Gefälle	0	
Emissionspegel (Leq,e)	71.0 dB(A)	63.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.5 dB(A)	-11.5 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	59.5 dB(A)	51.5 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-3.5 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	59.5 dB(A)	47.9 dB(A)

2. Lärmbelastung Projektzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	30 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	4'870 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.69 %	1.11 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	277 Fz/h	54 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.7 %	4.6 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	71.1 dB(A)	63.6 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.5 dB(A)	-11.5 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	59.6 dB(A)	52.1 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-2.7 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	59.6 dB(A)	49.4 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung							Göblistr. 20	
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	36.0
Höhe EP über Strassenachse	m	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	60
Winkel der Sektormitte	Grad	-72	-45	-15	15	45	72	30
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	38.8	17.0	12.4	12.4	17.0	38.8	41.6
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	39.4	18.2	14.1	14.1	18.2	39.4	42.1
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
Bodeneffekt	dB(A)	-0.5	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.5	-0.5
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-4.8
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.4	-11.4	-11.4	-11.4	-11.4	-11.4	-15.6
Totale Dämpfung	-11.5 dB(A)	-20.6	-19.5	-19.4	-19.4	-19.5	-20.6	-21.1

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	63
Göblistrasse	von	Zufahrt V -Zug	bis	Oberallmendstr.

1. Projektbedingter Lärmanteil (totaler Ziel-/Quellverkehr)	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit		30 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		840 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.51 %	1.48 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	46 Fz/h	12 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	4.5 %	2.0 %
Steigung / Gefälle		0 %
Emissionspegel (Leq,e)	62.9 dB(A)	56.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-11.5 dB(A)	-11.5 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	51.4 dB(A)	44.5 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-3.3 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	48.0 dB(A)	39.5 dB(A)

Hinweis: Lärmberechnung mit dem totalen Ziel-/Quellverkehr, ohne Berücksichtigung von entlastenden Verlagerungen (sichere Seite für die Beurteilung)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung							Göblistr. 20	
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	36.0
Höhe EP über Strassenachse	m	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	60
Winkel der Sektormitte	Grad	-72	-45	-15	15	45	72	30
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	38.8	17.0	12.4	12.4	17.0	38.8	41.6
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	39.4	18.2	14.1	14.1	18.2	39.4	42.1
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
Bodeneffekt	dB(A)	-0.5	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.5	-0.5
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-4.8
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.4	-11.4	-11.4	-11.4	-11.4	-11.4	-15.6
Totale Dämpfung	-11.5 dB(A)	-20.6	-19.5	-19.4	-19.4	-19.5	-20.6	-21.1

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+				Abschnitt	64
Göblistrasse	von	Oberallmendstr.	bis	Alte Baarerstrasse	

1. Lärmbelastung Referenzzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	30 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	4'650 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.76 %	0.99 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	268 Fz/h	46 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	4.7 %	5.2 %
Steigung / Gefälle	0	
Emissionspegel (Leq,e)	70.6 dB(A)	63.1 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-13.5 dB(A)	-13.5 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	57.1 dB(A)	49.6 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-3.4 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	57.1 dB(A)	46.2 dB(A)

2. Lärmbelastung Projektzustand	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit	30 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	5'270 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.69 %	1.13 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	300 Fz/h	59 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	4.0 %	4.6 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Emissionspegel (Leq,e)	70.8 dB(A)	64.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-13.5 dB(A)	-13.5 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	57.3 dB(A)	50.5 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-2.3 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	57.3 dB(A)	48.2 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung						Göblistr. 31a	
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	15.0	15.0	15.0	10.0		
Höhe EP über Strassenachse	m	5.0	5.0	5.0	5.0		
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	40		
Winkel der Sektormitte	Grad	-72	-45	-15	-60		
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	48.5	21.2	15.5	20.0		
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	48.7	21.6	16.1	20.4		
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	2.9	2.9	2.9	2.9		
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1		
Bodeneffekt	dB(A)	-0.8	-0.4	-0.3	-0.3		
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-6.5		
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.9	-11.9	-11.9	-10.4		
Totale Dämpfung	-13.5 dB(A)	-21.5	-20.2	-20.1	-17.3		

Sektoren 1 bis 6: Direktschall

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+			Abschnitt	64
Göblistrasse	von	Oberallmendstr.	bis	Alte Baarerstrasse

1. Projektbedingter Lärmanteil (totaler Ziel-/Quellverkehr)	tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit		30 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		1'040 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.51 %	1.49 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	57 Fz/h	15 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	4.0 %	2.0 %
Steigung / Gefälle		0 %
Emissionspegel (Leq,e)	63.6 dB(A)	56.9 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-13.5 dB(A)	-13.5 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	50.1 dB(A)	43.5 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-2.4 dB(A)	-5.0 dB(A)
Immissionen (Beurteilungspegel Lr)	47.7 dB(A)	38.5 dB(A)

Hinweis: Lärmberechnung mit dem totalen Ziel-/Quellverkehr, ohne Berücksichtigung von entlastenden Verlagerungen (sichere Seite für die Beurteilung)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung						Göblistr. 31a
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	15.0	15.0	15.0	10.0	
Höhe EP über Strassenachse	m	5.0	5.0	5.0	5.0	
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	40	
Winkel der Sektormitte	Grad	-72	-45	-15	-60	
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	48.5	21.2	15.5	20.0	
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	48.7	21.6	16.1	20.4	
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	2.9	2.9	2.9	2.9	
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	
Bodeneffekt	dB(A)	-0.8	-0.4	-0.3	-0.3	
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-6.5	
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.9	-11.9	-11.9	-10.4	
Totale Dämpfung	-13.5 dB(A)	-21.5	-20.2	-20.1	-17.3	

Sektoren 1 bis 6: Direktschall

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+

1. Projekt- und Empfangspunkt Daten		Empfangspunkt: EP 1	
Gebäude:	Baufeld IV	Fassade:	Ost
Lärmquelle:	Industriestrasse	Raum:	Wohnen
			Geschoss: 3. OG
2. Verkehrsdaten		tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit			50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)			14'400 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde		821 Fz/h	158 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		6.5 %	6.6 %
3. Emissionsberechnung			
Steigung / Gefälle			0 %
Belagskorrektur (Belagsart:			0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)		77.9 dB(A)	70.7 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)		0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.9 dB(A)	70.7 dB(A)
4. Immissionsberechnung			
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.9 dB(A)	70.7 dB(A)
Totale Dämpfung (vgl. Detailberechnung in Tab. unten)		-12.5 dB(A)	-12.5 dB(A)
Immissions - Beurteilungspegel (Lr)		65 dB(A)	58 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung								
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	42.0
Abstand Achse - Hindernis (Lot)	m							
Höhe EP über Strassenachse	m	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Aspektwinkel	Grad	20	30	30	30	30	20	50
Winkel der Sektormitte	Grad	-65	-45	-15	15	45	65	40
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	28.4	17.0	12.4	12.4	17.0	28.4	54.8
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	30.5	20.3	16.7	16.7	20.3	30.5	56.0
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
Hindernis vorhanden	-	nein						
Horiz. Dist. Achse-Hindernis	m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Höhe Hindernis über Achse	m							
Umweg (Makaewa)	m	-	-	-	-	-	-	-
Hindernisdämpfung	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3
Bodeneffekt	dB(A)	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.5
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-9.5	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-9.5	-5.6
Abstands dämpfung	dB(A)	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-12.2	-16.4
Totale Dämpfung	-12.5 dB(A)	-22.1	-20.2	-20.2	-20.2	-20.2	-22.1	-22.7

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+

1. Projekt- und Empfangspunkt Daten		Empfangspunkt: EP 2	
Gebäude: Baufeld V	Fassade: West	Geschoss: 5. OG	
Lärmquelle: Industriestrasse	Raum: Wohnen		
2. Verkehrsdaten		tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		13'070 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde		745 Fz/h	143 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		6.2 %	6.5 %
3. Emissionsberechnung			
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart:		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)		0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
4. Immissionsberechnung			
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
Totale Dämpfung (vgl. Detailberechnung in Tab. unten)		-14.9 dB(A)	-14.9 dB(A)
Immissions - Beurteilungspegel (Lr)		62 dB(A)	55 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung									
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7	
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	62.0	
Abstand Achse - Hindernis (Lot)	m								
Höhe EP über Strassenachse	m	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	
Aspektwinkel	Grad	20	30	30	30	30	20	60	
Winkel der Sektormitte	Grad	-65	-45	-15	15	45	65	65	
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	52.1	31.1	22.8	22.8	31.1	52.1	146.7	
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	54.8	35.5	28.5	28.5	35.5	54.8	147.7	
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	
Hindernis vorhanden	-	nein							
Horiz. Dist. Achse-Hindernis	m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Höhe Hindernis über Achse	m								
Umweg (Makaewa)	m	-	-	-	-	-	-	-	
Hindernisdämpfung	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Luftdämpfung	dB(A)	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.7	
Bodeneffekt	dB(A)	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.7	
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-9.5	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-9.5	-4.8	
Abstandsdämpfung	dB(A)	-14.5	-14.5	-14.5	-14.5	-14.5	-14.5	-18.1	
Totale Dämpfung	-14.9 dB(A)	-24.6	-22.6	-22.6	-22.6	-22.6	-24.6	-24.3	

Sektoren 1 bis 6: Direktschall
 Sektor 7: Reflexionen

untere Geschoss ohne Wohnungen oder durch Vorbau geschützt

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+

1. Projekt- und Empfangspunkt Daten		Empfangspunkt: EP 3	
Gebäude:	Baufeld VI	Fassade:	West
Lärmquelle:	Industriestrasse	Raum:	Wohnen
			Geschoss: 7. OG
2. Verkehrsdaten		tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit			50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)			14'400 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde		821 Fz/h	158 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		6.5 %	6.6 %
3. Emissionsberechnung			
Steigung / Gefälle			0 %
Belagskorrektur (Belagsart:			0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)		77.9 dB(A)	70.7 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)		0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.9 dB(A)	70.7 dB(A)
4. Immissionsberechnung			
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.9 dB(A)	70.7 dB(A)
Totale Dämpfung (vgl. Detailberechnung in Tab. unten)		-19.9 dB(A)	-19.9 dB(A)
Immissions - Beurteilungspegel (Lr)		58 dB(A)	51 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung								
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	106.0	
Abstand Achse - Hindernis (Lot)	m							
Höhe EP über Strassenachse	m	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	
Aspektwinkel	Grad	30	30	30	30	30	30	
Winkel der Sektormitte	Grad	-60	-30	0	30	60	50	
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	140.0	80.8	70.0	80.8	140.0	164.9	
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	141.9	84.1	73.7	84.1	141.9	166.5	
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	
Hindernis vorhanden	-	nein	nein	nein	nein	nein	nein	
Horiz. Dist. Achse-Hindernis	m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Höhe Hindernis über Achse	m	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	
Umweg (Makaewa)	m	-	-	-	-	-	-	
Hindernisdämpfung	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Luftdämpfung	dB(A)	-0.7	-0.4	-0.4	-0.4	-0.7	-0.8	
Bodeneffekt	dB(A)	-0.6	-0.4	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	
Abstands dämpfung	dB(A)	-18.7	-18.7	-18.7	-18.7	-18.7	-20.4	
Totale Dämpfung	-19.9 dB(A)	-27.7	-27.2	-27.2	-27.2	-27.7	-29.6	

Sektoren 1 bis 5: Direktschall
 Sektor 6: Reflexionen

untere Geschoss ohne Wohnungen oder durch Vorbau geschützt

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+

1. Projekt- und Empfangspunkt Daten		Empfangspunkt: EP 4	
Gebäude:	Baufeld VIII	Fassade:	West
Lärmquelle:	Industriestrasse	Raum:	Wohnen
			Geschoss: 2. OG
2. Verkehrsdaten		tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit			50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)			13'070 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde		745 Fz/h	143 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		6.2 %	6.5 %
3. Emissionsberechnung			
Steigung / Gefälle			0 %
Belagskorrektur (Belagsart:			0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)		0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
4. Immissionsberechnung			
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
Totale Dämpfung (vgl. Detailberechnung in Tab. unten)		-18.9 dB(A)	-18.9 dB(A)
Immissions - Beurteilungspegel (Lr)		58 dB(A)	51 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung								
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	50.0	50.0	50.0	50.0	86.0		
Abstand Achse - Hindernis (Lot)	m							
Höhe EP über Strassenachse	m	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0		
Aspektwinkel	Grad	30	30	30	30	50		
Winkel der Sektormitte	Grad	-45	-15	15	45	15		
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	70.7	51.8	51.8	70.7	89.0		
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	71.1	52.3	52.3	71.1	89.3		
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4		
Hindernis vorhanden	-	nein	nein	nein	nein	nein		
Horiz. Dist. Achse-Hindernis	m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Höhe Hindernis über Achse	m							
Umweg (Makaewa)	m	-	-	-	-	-		
Hindernisdämpfung	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4		
Bodeneffekt	dB(A)	-0.8	-0.6	-0.6	-0.8	-1.0		
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-5.6		
Abstands dämpfung	dB(A)	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-19.4		
Totale Dämpfung	-18.9 dB(A)	-26.0	-25.7	-25.7	-26.0	-26.3		

Sektoren 1 bis 4: Direktschall, inkl. Seitenreflexionen
 Sektor 5: Reflexionen

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+

1. Projekt- und Empfangspunkt Daten		Empfangspunkt: EP 5	
Gebäude: Baufeld V	Fassade: West	Geschoss: 1. OG	
Lärmquelle: Industriestrasse	Raum: Betrieb		
2. Verkehrsdaten		tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		13'070 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde		745 Fz/h	143 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		6.2 %	6.5 %
3. Emissionsberechnung			
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart:		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)		0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
4. Immissionsberechnung			
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		77.3 dB(A)	70.3 dB(A)
Totale Dämpfung (vgl. Detailberechnung in Tab. unten)		-9.8 dB(A)	-9.8 dB(A)
Immissions - Beurteilungspegel (Lr)		67 dB(A)	60 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung								
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	48.0
Abstand Achse - Hindernis (Lot)	m							
Höhe EP über Strassenachse	m	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	120
Winkel der Sektormitte	Grad	-65	-45	-15	15	45	65	40
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	18.9	11.3	8.3	8.3	11.3	18.9	62.7
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	19.6	12.5	9.8	9.8	12.5	19.6	62.9
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Hindernis vorhanden	-	nein						
Horiz. Dist. Achse-Hindernis	m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Höhe Hindernis über Achse	m							
Umweg (Makaewa)	m	-	-	-	-	-	-	-
Hindernisdämpfung	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Luftdämpfung	dB(A)	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.3
Bodeneffekt	dB(A)	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.9
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	-1.8
Abstandsdämpfung	dB(A)	-9.8	-9.8	-9.8	-9.8	-9.8	-9.8	-16.8
Totale Dämpfung	-9.8 dB(A)	-18.8	-17.8	-17.8	-17.8	-17.8	-18.8	-19.8

Sektoren 1 bis 6: Direktschall, inkl. Seitenreflexionen
 Sektor 7: Reflexionen

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:**Istzustand Z0**

1.	Abs. Nr. 12	Tangente (industriestr. - Greinbachstr.)			Sit.:			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	0				280 m	0.0	0.0	0.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]				
Emissionen auf Abschnitt Nr. 12				[kg/d]	0.000	0.000	0.000	0
2.	Abs. Nr. 22	Industriestrasse (Göblistr.-Ahornstr.)			Sit.: Agglo/SS/50, dicht, 10% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	8'000	82.8 %	10.0 %	7.2 %	200 m	1'324.2	160.0	115.8
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.285	0.018	0.006	202.1
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.648	0.031	0.028	230.8
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.974	0.107	0.057	898.1
Emissionen auf Abschnitt Nr. 22				[kg/d]	1.057	0.041	0.019	409
3.	Abs. Nr. 23	Industriestrasse (Ahornstr.-Grienb.str.)			Sit.: Agglo/SS/50, dicht, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	8'800	82.7 %	10.0 %	7.3 %	280 m	2'038.7	246.4	178.9
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.266	0.016	0.005	186.9
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.624	0.029	0.026	218.8
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.442	0.094	0.052	832.4
Emissionen auf Abschnitt Nr. 23				[kg/d]	1.491	0.057	0.027	584
4.	Abs. Nr. 24	Industriestrasse (Grienb.str.-Tangente)			Sit.:			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	0				380 m	0.0	0.0	0.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]				
Emissionen auf Abschnitt Nr. 24				[kg/d]	0.000	0.000	0.000	0
5.	Abs. Nr. 31	Inwilerriedstrasse			Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	6'500	84.1 %	10.0 %	5.9 %	360 m	1'969.0	234.0	137.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.230	0.014	0.005	156.7
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.578	0.025	0.024	191.1
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.310	0.076	0.040	714.0
Emissionen auf Abschnitt Nr. 31				[kg/d]	1.041	0.043	0.020	451
6.	Abs. Nr. 41	Grienbachstr. (Industriestr.-V-Zug)			Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	7'900	82.1 %	10.0 %	7.9 %	60 m	389.3	47.4	37.3
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.230	0.014	0.005	156.7
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.578	0.025	0.024	191.1
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.310	0.076	0.040	714.0
Emissionen auf Abschnitt Nr. 41				[kg/d]	0.240	0.009	0.004	97

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Istzustand Z0

7. Abs. Nr. 42 Grienbachstr. (V-Zug-Oberallmendstr.)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'800	82.2 %	10.0 %	7.8 %	100 m	394.8	48.0	37.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.230	0.014	0.005	156.7	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.578	0.025	0.024	191.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.310	0.076	0.040	714.0	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 42					[kg/d]	0.242	0.009	0.005	98

8. Abs. Nr. 43 Grienbachstr. (Oberallmend-Inwilerried)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	5'000	84.2 %	10.0 %	5.8 %	250 m	1'053.1	125.0	71.9	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.230	0.014	0.005	156.7	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.578	0.025	0.024	191.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.310	0.076	0.040	714.0	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 43					[kg/d]	0.552	0.023	0.011	240

9. Abs. Nr. 51 Oberallmendstr. Süd					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	1'500	85.7 %	10.0 %	4.3 %	200 m	257.1	30.0	12.9	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.327	0.020	0.007	221.6	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.748	0.033	0.031	249.5	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	5.860	0.135	0.067	1'032.1	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 51					[kg/d]	0.182	0.008	0.003	78

10. Abs. Nr. 52 Oberallmendstr. Nord					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	700	82.8 %	10.0 %	7.2 %	240 m	139.0	16.8	12.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.327	0.020	0.007	221.6	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.748	0.033	0.031	249.5	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	5.860	0.135	0.067	1'032.1	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 52					[kg/d]	0.129	0.005	0.002	48

11. Abs. Nr. 62 Göblistrasse (Industriestr.-V-Zug)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'700	84.1 %	10.0 %	5.9 %	90 m	355.7	42.3	25.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.340	0.021	0.007	233.3	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.759	0.035	0.032	258.3	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.250	0.143	0.071	1'077.8	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 62					[kg/d]	0.309	0.012	0.006	121

12. Abs. Nr. 63 Göblistrasse (V-Zug - Oberallmendstr.)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'700	84.1 %	10.0 %	5.9 %	70 m	276.7	32.9	19.4	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.340	0.021	0.007	233.3	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.759	0.035	0.032	258.3	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.250	0.143	0.071	1'077.8	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 63					[kg/d]	0.241	0.010	0.004	94

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Istzustand Z0

13. Abs. Nr. 64	Göblistrasse (östl. Oberallmendstr.)				Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
	4'300	85.3 %	10.0 %	4.7 %	70 m	256.7	30.1	14.2
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.327	0.020	0.007	221.6
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.748	0.033	0.031	249.5
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	5.860	0.135	0.067	1'032.1
Emissionen auf Abschnitt Nr. 64				[kg/d]	0.190	0.008	0.004	79
14. Abs. Nr. 91	Ahornstrasse West				Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
	3'800	84.0 %	10.0 %	6.0 %	70 m	223.4	26.6	16.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.252	0.015	0.005	175.0
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.606	0.028	0.026	205.8
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.955	0.090	0.046	791.5
Emissionen auf Abschnitt Nr. 91				[kg/d]	0.136	0.006	0.003	57
15. Abs. Nr. 92	Ahornstrasse Ost				Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
	3'800	84.0 %	10.0 %	6.0 %	70 m	223.4	26.6	16.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.252	0.015	0.005	175.0
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.606	0.028	0.026	205.8
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.955	0.090	0.046	791.5
Emissionen auf Abschnitt Nr. 92				[kg/d]	0.136	0.006	0.003	57
16. Abs. Nr. 101	arealinterne Fahrten V-Zug (ZQV)				Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
	1'380	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	226.3	27.6	22.1
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.327	0.020	0.007	221.6
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.748	0.033	0.031	249.5
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	5.860	0.135	0.067	1'032.1
Emissionen auf Abschnitt Nr. 101				[kg/d]	0.224	0.008	0.004	80
17. Abs. Nr. 102	Erschliessung übrige PP im Perimeter				Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
	2'560	82.0 %	10.0 %	8.0 %	50 m	105.0	12.8	10.2
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.327	0.020	0.007	221.6
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.748	0.033	0.031	249.5
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	5.860	0.135	0.067	1'032.1
Emissionen auf Abschnitt Nr. 102				[kg/d]	0.104	0.004	0.002	37
18. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV			
Anzahl Wegfahrten PW im Perimeter (Abs. 101+102)					1'615			
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.157	1.608	0.008	107.3
Zusatzemissionen Kaltstarts				[kg/d]	0.253	2.598	0.012	173.3
Emissionen KS im Perimeter				50%	0.126	1.299	0.006	86.6

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:**Istzustand Z0**

19. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen		DTV	
Anzahl Ankünfte PW im Perimeter (Abs. 101+102)		1'615	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		HC	
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse	[g/Stop]	0.032
Verdampfung (Motorabstellen)		[kg/d]	0.052

20. Verdampfungsverluste Tankatmung		DTV	Standzeit	Park-std.
a) Abgestellte Fahrzeuge Wohnen	40% von 101/102	646		
Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	10%	65	3.0 Std.	194 Std.
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.	30%	194	1.5 Std.	291 Std.
Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.	60%	388	14.0 Std.	5428 Std.
Subtotal Parkstunden Wohnen				5912 Std.
b) Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe	60% von 101/102	969		
Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.	40%	388	1.5 Std.	582 Std.
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.	20%	194	4.5 Std.	872 Std.
Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.	40%	388	9.0 Std.	3489 Std.
Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe				4943 Std.
Total Parkstunden Bebauungsplan				10855 Std.
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		HC		
Emissionsfaktoren Personenwagen	[g/Tag/Fz]	0.111		
Verdampfung (Tankatmung)	[kg/d]	0.050		

21. Zusammenstellung:		NOx	HC	Part.	CO2
1. Abs. Nr. 12	Tangente (industriestr. - Greinbachstr.)	0.000	0.000	0.000	0.0
2. Abs. Nr. 22	Industriestrasse (Göblistr.-Ahornstr.)	1.057	0.041	0.019	408.6
3. Abs. Nr. 23	Industriestrasse (Ahornstr.-Grienb.str.)	1.491	0.057	0.027	583.8
4. Abs. Nr. 24	Industriestrasse (Grienb.str.-Tangente)	0.000	0.000	0.000	0.0
5. Abs. Nr. 31	Inwilierriedstrasse	1.041	0.043	0.020	451.1
6. Abs. Nr. 41	Grienbachstr. (Industriestr.-V-Zug)	0.240	0.009	0.004	96.7
7. Abs. Nr. 42	Grienbachstr. (V-Zug-Oberallmendstr.)	0.242	0.009	0.005	97.6
8. Abs. Nr. 43	Grienbachstr. (Oberallmend-Inwilierried)	0.552	0.023	0.011	240.3
9. Abs. Nr. 51	Oberallmendstr. Süd	0.182	0.008	0.003	77.8
10. Abs. Nr. 52	Oberallmendstr. Nord	0.129	0.005	0.002	47.6
11. Abs. Nr. 62	Göblistrasse (Industriestr.-V-Zug)	0.309	0.012	0.006	120.9
12. Abs. Nr. 63	Göblistrasse (V-Zug - Oberallmendstr.)	0.241	0.010	0.004	94.0
13. Abs. Nr. 64	Göblistrasse (östl. Oberallmendstr.)	0.190	0.008	0.004	79.0
14. Abs. Nr. 91	Ahornstrasse West	0.136	0.006	0.003	57.2
15. Abs. Nr. 92	Ahornstrasse Ost	0.136	0.006	0.003	57.2
16. Abs. Nr. 101	arealinterne Fahrten V-Zug (ZQV)	0.224	0.008	0.004	79.8
17. Abs. Nr. 102	Erschliessung übrige PP im Perimeter	0.104	0.004	0.002	37.0
18.	Zusatzemissionen Kaltstarts	0.126	1.299	0.006	86.6
19.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen	0.000	0.052	0.000	0.0
20.	Verdampfungsverluste Tankatmung	0.000	0.050	0.000	0.0
Total Emissionen im Perimeter	[kg/d]	6.401	1.649	0.122	2'615

22. Umrechnung auf jährliche Frachten:	NOx	HC	Part.	CO2
	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
Total Emissionen im Perimeter	2'336	602	44.5	955

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Referenzzustand Z1.0

1. Abs. Nr. 12 Tangente (industriestr. - Greinbachstr.)					Sit.: Agglo/HVS/60, dicht, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	19'170	85.0 %	10.0 %	5.0 %	280 m	4'563.8	536.8	267.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.095	0.009	0.002	149.1	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.205	0.004	0.005	183.2	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.877	0.045	0.007	730.4	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 12					[kg/d]	0.777	0.053	0.014	974

2. Abs. Nr. 22 Industriestrasse (Göblistr.-Ahornstr.)					Sit.: Agglo/SS/50, dicht, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	12'320	82.8 %	10.0 %	7.2 %	200 m	2'039.2	246.4	178.4	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.105	0.009	0.002	161.1	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.210	0.004	0.005	196.3	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.949	0.048	0.008	852.1	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 22					[kg/d]	0.435	0.029	0.007	529

3. Abs. Nr. 23 Industriestrasse (Ahornstr.-Grienb.str.)					Sit.: Agglo/SS/50, dicht, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	13'330	82.7 %	10.0 %	7.3 %	280 m	3'088.1	373.2	271.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.105	0.009	0.002	161.1	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.210	0.004	0.005	196.3	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.949	0.048	0.008	852.1	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 23					[kg/d]	0.660	0.044	0.011	802

4. Abs. Nr. 24 Industriestrasse (Grienb.str.-Tangente)					Sit.: Agglo/SS/50, dicht, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	12'690	83.3 %	10.0 %	6.7 %	380 m	4'018.1	482.2	321.9	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.105	0.009	0.002	161.1	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.210	0.004	0.005	196.3	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.949	0.048	0.008	852.1	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 24					[kg/d]	0.829	0.055	0.014	1'016

5. Abs. Nr. 31 Inwilerriedstrasse					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	6'040	84.1 %	10.0 %	5.9 %	360 m	1'829.6	217.4	127.3	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.085	0.008	0.002	125.5	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.190	0.003	0.004	162.3	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.530	0.034	0.006	679.6	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 31					[kg/d]	0.264	0.019	0.005	351

6. Abs. Nr. 41 Grienbachstr. (Industriestr.-V-Zug)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	3'320	82.1 %	10.0 %	7.9 %	60 m	163.6	19.9	15.7	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.093	0.008	0.002	139.7	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.198	0.004	0.005	175.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.752	0.041	0.007	752.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 41					[kg/d]	0.031	0.002	0.001	38

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Referenzzustand Z1.0

7. Abs. Nr. 42 Grienbachstr. (V-Zug-Oberallmendstr.)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	3'250	82.2 %	10.0 %	7.8 %	100 m	267.3	32.5	25.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.093	0.008	0.002	139.7	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.198	0.004	0.005	175.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.752	0.041	0.007	752.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 42					[kg/d]	0.050	0.003	0.001	62

8. Abs. Nr. 43 Grienbachstr. (Oberallmend-Inwilerried)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	3'400	84.2 %	10.0 %	5.8 %	250 m	716.1	85.0	48.9	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.085	0.008	0.002	125.5	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.190	0.003	0.004	162.3	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.530	0.034	0.006	679.6	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 43					[kg/d]	0.103	0.007	0.002	137

9. Abs. Nr. 51 Oberallmendstr. Süd					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	1'330	85.7 %	10.0 %	4.3 %	200 m	227.9	26.6	11.5	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 51					[kg/d]	0.047	0.003	0.001	57

10. Abs. Nr. 52 Oberallmendstr. Nord					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	1'220	82.8 %	10.0 %	7.2 %	240 m	242.3	29.3	21.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 52					[kg/d]	0.061	0.004	0.001	70

11. Abs. Nr. 62 Göblistrasse (Industriestr.-V-Zug)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'670	84.1 %	10.0 %	5.9 %	90 m	353.4	42.0	24.8	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.120	0.011	0.003	187.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.245	0.005	0.006	218.7	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.366	0.063	0.011	1'024.8	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 62					[kg/d]	0.087	0.006	0.001	101

12. Abs. Nr. 63 Göblistrasse (V-Zug - Oberallmendstr.)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'670	94.1 %	0.0 %	5.9 %	70 m	307.6	0.0	19.3	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.120	0.011	0.003	187.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.245	0.005	0.006	218.7	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.366	0.063	0.011	1'024.8	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 63					[kg/d]	0.063	0.005	0.001	77

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Referenzzustand Z1.0

13. Abs. Nr. 64 Göblistrasse (östl. Oberallmendstr.)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'650	85.3 %	10.0 %	4.7 %	70 m	277.6	32.6	15.3	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 64					[kg/d]	0.058	0.004	0.001	71

14. Abs. Nr. 91 Ahornstrasse West					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	610	84.0 %	10.0 %	6.0 %	70 m	35.9	4.3	2.6	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.344	0.022	0.007	228.5	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.765	0.040	0.035	254.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.936	0.161	0.082	1'053.0	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 91					[kg/d]	0.033	0.001	0.001	12

15. Abs. Nr. 92 Ahornstrasse Ost					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	610	84.0 %	10.0 %	6.0 %	70 m	35.9	4.3	2.6	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.093	0.008	0.002	139.7	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.198	0.004	0.005	175.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.752	0.041	0.007	752.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 92					[kg/d]	0.006	0.000	0.000	8

16. Abs. Nr. 101 arealinterne Fahrten V-Zug (ZQV)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	1'450	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	237.8	29.0	23.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 101					[kg/d]	0.062	0.004	0.001	71

17. Abs. Nr. 102 Erschliessung übrige PP im Perimeter					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	3'290	82.0 %	10.0 %	8.0 %	50 m	134.9	16.5	13.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 102					[kg/d]	0.035	0.002	0.001	40

18. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV				
Anzahl Wegfahrten PW im Perimeter (Abs. 101+102)					1'943				
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.104	1.145	0.002	106.0	
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.202	2.225	0.004	205.9
Emissionen KS im Perimeter					50%	0.101	1.113	0.002	103.0

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:**Referenzzustand Z1.0**

19. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen		DTV		
Anzahl Ankünfte PW im Perimeter (Abs. 101+102)		1'943		
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		HC		
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse	[g/Stop]	0.025	
Verdampfung (Motorabstellen)		[kg/d]	0.049	
20. Verdampfungsverluste Tankatmung		DTV	Standzeit	Park-std.
a)	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen	55% von 101/102	1'069	
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	10%	107	3.0 Std. 321 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.	30%	321	1.5 Std. 481 Std.
	Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 12 - 16 Std.	60%	641	14.0 Std. 8979 Std.
	Subtotal Parkstunden Wohnen			9780 Std.
b)	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe	45% von 101/102	875	
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.	40%	350	1.5 Std. 525 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.	20%	175	4.5 Std. 787 Std.
	Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 8 - 10 Std.	40%	350	9.0 Std. 3148 Std.
	Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe			4460 Std.
Total Parkstunden Bebauungsplan				14240 Std.
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		HC		
Emissionsfaktoren	Personenwagen	[g/Tag/Fz]	0.095	
Verdampfung (Tankatmung)		[kg/d]	0.056	

21. Zusammenstellung:		NOx	HC	Part.	CO2	
1.	Abs. Nr. 12 Tangente (industriestr. - Greinbachstr.)	0.777	0.053	0.014	973.8	
2.	Abs. Nr. 22 Industriestrasse (Göblistr.-Ahornstr.)	0.435	0.029	0.007	528.9	
3.	Abs. Nr. 23 Industriestrasse (Ahornstr.-Grienb.str.)	0.660	0.044	0.011	801.7	
4.	Abs. Nr. 24 Industriestrasse (Grienb.str.-Tangente)	0.829	0.055	0.014	1'016.2	
5.	Abs. Nr. 31 Inwilierriedstrasse	0.264	0.019	0.005	351.4	
6.	Abs. Nr. 41 Grienbachstr. (Industriestr.-V-Zug)	0.031	0.002	0.001	38.1	
7.	Abs. Nr. 42 Grienbachstr. (V-Zug-Oberallmendstr.)	0.050	0.003	0.001	62.0	
8.	Abs. Nr. 43 Grienbachstr. (Oberallmend-Inwilierried)	0.103	0.007	0.002	136.9	
9.	Abs. Nr. 51 Oberallmendstr. Süd	0.047	0.003	0.001	57.5	
10.	Abs. Nr. 52 Oberallmendstr. Nord	0.061	0.004	0.001	70.2	
11.	Abs. Nr. 62 Göblistrasse (Industriestr.-V-Zug)	0.087	0.006	0.001	100.8	
12.	Abs. Nr. 63 Göblistrasse (V-Zug - Oberallmendstr.)	0.063	0.005	0.001	77.4	
13.	Abs. Nr. 64 Göblistrasse (östl. Oberallmendstr.)	0.058	0.004	0.001	71.4	
14.	Abs. Nr. 91 Ahornstrasse West	0.033	0.001	0.001	12.0	
15.	Abs. Nr. 92 Ahornstrasse Ost	0.006	0.000	0.000	7.7	
16.	Abs. Nr. 101 arealinterne Fahrten V-Zug (ZQV)	0.062	0.004	0.001	71.3	
17.	Abs. Nr. 102 Erschliessung übrige PP im Perimeter	0.035	0.002	0.001	40.4	
18.	Zusatzemissionen Kaltstarts	0.101	1.113	0.002	103.0	
19.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen	0.000	0.049	0.000	0.0	
20.	Verdampfungsverluste Tankatmung	0.000	0.056	0.000	0.0	
Total Emissionen im Perimeter		[kg/d]	3.704	1.459	0.065	4'521

22. Umrechnung auf jährliche Frachten:		NOx	HC	Part.	CO2
		[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
Total Emissionen im Perimeter		1'352	533	23.9	1'650

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Projektzustand Z1.1

1. Abs. Nr. 12 Tangente (industriestr. - Greinbachstr.)					Sit.: Agglo/HVS/60, dicht, 30% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	19'470	85.0 %	10.0 %	5.0 %	280 m	4'635.2	545.2	271.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.110	0.010	0.002	175.5	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.221	0.004	0.006	206.8	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.293	0.057	0.009	880.8	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 12					[kg/d]	0.983	0.066	0.017	1'165

2. Abs. Nr. 22 Industriestrasse (Göblistr.-Ahornstr.)					Sit.: Agglo/SS/50, dicht, 30% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	13'070	82.8 %	10.0 %	7.2 %	200 m	2'163.3	261.4	189.3	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.118	0.011	0.003	184.8	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.225	0.005	0.006	217.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.349	0.059	0.010	975.5	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 22					[kg/d]	0.570	0.036	0.009	641

3. Abs. Nr. 23 Industriestrasse (Ahornstr.-Grienb.str.)					Sit.: Agglo/SS/50, dicht, 30% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	14'400	82.7 %	10.0 %	7.3 %	280 m	3'336.0	403.2	292.8	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.118	0.011	0.003	184.8	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.225	0.005	0.006	217.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.349	0.059	0.010	975.5	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 23					[kg/d]	0.881	0.056	0.014	990

4. Abs. Nr. 24 Industriestrasse (Grienb.str.-Tangente)					Sit.: Agglo/SS/50, dicht, 30% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	13'990	83.3 %	10.0 %	6.7 %	380 m	4'429.7	531.6	354.9	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.118	0.011	0.003	184.8	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.225	0.005	0.006	217.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.349	0.059	0.010	975.5	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 24					[kg/d]	1.123	0.072	0.018	1'280

5. Abs. Nr. 31 Inwilerriedstrasse					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	6'480	84.1 %	10.0 %	5.9 %	360 m	1'962.9	233.3	136.6	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.093	0.008	0.002	139.7	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.198	0.004	0.005	175.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.752	0.041	0.007	752.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 31					[kg/d]	0.331	0.023	0.006	418

6. Abs. Nr. 41 Grienbachstr. (Industriestr.-V-Zug)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 30% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	5'070	82.1 %	10.0 %	7.9 %	60 m	249.8	30.4	23.9	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.109	0.010	0.002	168.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.216	0.004	0.006	200.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.197	0.054	0.009	897.9	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 41					[kg/d]	0.062	0.004	0.001	70

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Projektzustand Z1.1

7. Abs. Nr. 42 Grienbachstr. (V-Zug-Oberallmendstr.)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 30% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'160	82.2 %	10.0 %	7.8 %	100 m	342.1	41.6	32.3	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.109	0.010	0.002	168.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.216	0.004	0.006	200.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.197	0.054	0.009	897.9	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 42					[kg/d]	0.085	0.005	0.001	95

8. Abs. Nr. 43 Grienbachstr. (Oberallmend-Inwilerried)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	3'850	84.2 %	10.0 %	5.8 %	250 m	810.9	96.3	55.4	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.085	0.008	0.002	125.5	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.190	0.003	0.004	162.3	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.530	0.034	0.006	679.6	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 43					[kg/d]	0.116	0.008	0.002	155

9. Abs. Nr. 51 Oberallmendstr. Süd					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	1'590	85.7 %	10.0 %	4.3 %	200 m	272.5	31.8	13.7	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 51					[kg/d]	0.056	0.004	0.001	69

10. Abs. Nr. 52 Oberallmendstr. Nord					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	2'100	82.8 %	10.0 %	7.2 %	240 m	417.1	50.4	36.5	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 52					[kg/d]	0.104	0.007	0.002	121

11. Abs. Nr. 62 Göblistrasse (Industriestr.-V-Zug)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 30% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'870	84.1 %	10.0 %	5.9 %	90 m	368.6	43.8	25.9	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.130	0.012	0.003	205.1	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.252	0.005	0.007	234.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.674	0.071	0.012	1'109.8	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 62					[kg/d]	0.102	0.007	0.002	115

12. Abs. Nr. 63 Göblistrasse (V-Zug - Oberallmendstr.)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 30% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	4'870	94.1 %	0.0 %	5.9 %	70 m	320.8	0.0	20.1	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.130	0.012	0.003	205.1	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.252	0.005	0.007	234.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.674	0.071	0.012	1'109.8	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 63					[kg/d]	0.075	0.005	0.001	88

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Projektzustand Z1.1

13. Abs. Nr. 64 Göblistrasse (östl. Oberallmendstr.)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	5'270	85.3 %	10.0 %	4.7 %	70 m	314.6	36.9	17.4	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 64					[kg/d]	0.066	0.004	0.001	81

14. Abs. Nr. 91 Ahornstrasse West					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	610	84.0 %	10.0 %	6.0 %	70 m	35.9	4.3	2.6	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.093	0.008	0.002	139.7	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.198	0.004	0.005	175.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.752	0.041	0.007	752.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 91					[kg/d]	0.006	0.000	0.000	8

15. Abs. Nr. 92 Ahornstrasse Ost					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	610	84.0 %	10.0 %	6.0 %	70 m	35.9	4.3	2.6	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.093	0.008	0.002	139.7	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.198	0.004	0.005	175.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.752	0.041	0.007	752.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 92					[kg/d]	0.006	0.000	0.000	8

16. Abs. Nr. 101 arealinterne Fahrten V-Zug (ZQV)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 10% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	5'560	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	911.8	111.2	89.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.120	0.011	0.003	187.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.245	0.005	0.006	218.7	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.366	0.063	0.011	1'024.8	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 101					[kg/d]	0.258	0.016	0.004	286

17. Abs. Nr. 102 Erschliessung übrige PP im Perimeter					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 0% stop+go				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	3'290	82.0 %	10.0 %	8.0 %	50 m	134.9	16.5	13.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.115	0.010	0.002	178.2	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.241	0.004	0.006	210.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.212	0.059	0.010	982.3	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 102					[kg/d]	0.035	0.002	0.001	40

18. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV				
Anzahl Wegfahrten PW im Perimeter (Abs. 101+102)					3'629				
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					NOx	HC	Part.	CO2	
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.104	1.145	0.002	106.0	
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.377	4.155	0.008	384.5
Emissionen KS im Perimeter					50%	0.189	2.077	0.004	192.3

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Projektzustand Z1.1

19. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen		DTV
Anzahl Ankünfte PW im Perimeter (Abs. 101+102)		3'629
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		HC
Em.-faktoren mittlere Verhältnisse	[g/Stop]	0.025
Verdampfung (Motorabstellen)	[kg/d]	0.091

20. Verdampfungsverluste Tankatmung		DTV	Standzeit	Park-std.
a) Abgestellte Fahrzeuge Wohnen	35% von 101/102	1'270		
Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	10%	127	3.0 Std.	381 Std.
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.	30%	381	1.5 Std.	571 Std.
Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.	60%	762	14.0 Std.	10668 Std.
Subtotal Parkstunden Wohnen				11620 Std.
b) Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe	65% von 101/102	2'359		
Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.	40%	943	1.5 Std.	1415 Std.
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.	20%	472	4.5 Std.	2123 Std.
Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.	40%	943	9.0 Std.	8491 Std.
Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe				12028 Std.
Total Parkstunden Bebauungsplan				23649 Std.
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		HC		
Emissionsfaktoren Personenwagen	[g/Tag/Fz]	0.095		
Verdampfung (Tankatmung)	[kg/d]	0.094		

21. Zusammenstellung:		NOx	HC	Part.	CO2
1. Abs. Nr. 12	Tangente (industriestr. - Greinbachstr.)	0.983	0.066	0.017	1'165.0
2. Abs. Nr. 22	Industriestrasse (Göblistr.-Ahornstr.)	0.570	0.036	0.009	641.2
3. Abs. Nr. 23	Industriestrasse (Ahornstr.-Grienb.str.)	0.881	0.056	0.014	989.6
4. Abs. Nr. 24	Industriestrasse (Grienb.str.-Tangente)	1.123	0.072	0.018	1'280.2
5. Abs. Nr. 31	Inwilierriedstrasse	0.331	0.023	0.006	417.9
6. Abs. Nr. 41	Grienbachstr. (Industriestr.-V-Zug)	0.062	0.004	0.001	69.6
7. Abs. Nr. 42	Grienbachstr. (V-Zug-Oberallmendstr.)	0.085	0.005	0.001	94.9
8. Abs. Nr. 43	Grienbachstr. (Oberallmend-Inwilierried)	0.116	0.008	0.002	155.0
9. Abs. Nr. 51	Oberallmendstr. Süd	0.056	0.004	0.001	68.7
10. Abs. Nr. 52	Oberallmendstr. Nord	0.104	0.007	0.002	120.8
11. Abs. Nr. 62	Göblistrasse (Industriestr.-V-Zug)	0.102	0.007	0.002	114.6
12. Abs. Nr. 63	Göblistrasse (V-Zug - Oberallmendstr.)	0.075	0.005	0.001	88.1
13. Abs. Nr. 64	Göblistrasse (östl. Oberallmendstr.)	0.066	0.004	0.001	80.9
14. Abs. Nr. 91	Ahornstrasse West	0.006	0.000	0.000	7.7
15. Abs. Nr. 92	Ahornstrasse Ost	0.006	0.000	0.000	7.7
16. Abs. Nr. 101	arealinterne Fahrten V-Zug (ZQV)	0.258	0.016	0.004	286.2
17. Abs. Nr. 102	Erschliessung übrige PP im Perimeter	0.035	0.002	0.001	40.4
18.	Zusatzemissionen Kaltstarts	0.189	2.077	0.004	192.3
19.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen	0.000	0.091	0.000	0.0
20.	Verdampfungsverluste Tankatmung	0.000	0.094	0.000	0.0
Total Emissionen im Perimeter	[kg/d]	5.050	2.579	0.085	5'821

22. Umrechnung auf jährliche Frachten:	NOx	HC	Part.	CO2
	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
Total Emissionen im Perimeter	1'843	941	31.0	2'125

Altlasten: Liste der Grundlagen

- [a] Bericht: Technical Due Diligence Südareal V-Zug, Historische Altlasten-Untersuchung und Pflichtenheft für die Technische Untersuchung. Basler & Hofmann, 3.9.2013.
- [b] Bericht: Technical Due Diligence, Südareal V-Zug, Gebäudeschadstoffabklärung, Basler & Hofmann, 3.09.2013.
- [c] Technical Due Diligence, Nordareal V-Zug, Gebäudeschadstoffabklärung, 11.04.2014
- [d] Technical Due Diligence, Areal Oberallmend und Zugorama V-Zug, Gebäudeschadstoffabklärung, Basler & Hofmann, 27.05.2014.
- [e] Bericht: V-ZUG: Nord-Areal, Areal-Oberallmend, Areal-Ahornstrasse, Historische Altlasten-Untersuchung. Basler & Hofmann, 31.3.2015.
- [f] Bericht: V-ZUG Standorte in 6300 Zug, Areale: Ahornstrasse, Göbli, Nord, Süd, Oberallmend, Pflichtenheft für die Technische Altlastenuntersuchung, Basler & Hofmann, 29.4.2016.
- [g] Bericht: V-Zug . Ahornstrasse 5, 6300 Zug Schadstoffabklärung . Gebäudecheck, Basler & Hofmann, 22.08.2016.
- [h] Bericht: V-Zug, Göblistrasse 13, 6300 Zug, Schadstoffabklärung . Gebäudecheck, Basler & Hofmann, 11.09.2016.
- [i] Bericht: V-Zug, Bau 8, Industriestrasse 66, 6300 Zug, Ergänzende Gebäudeschadstoffabklärung, Basler & Hofmann, 13.09.2016.
- [j] Aktennotiz: Liegenschaften der V-ZUG in 6300 Zug - Ergänzende Altlasten-Untersuchungen, Basler & Hofmann, 7.10.2016.
- [k] Bericht: V-Zug, Göblistrasse 13a, 6300 Zug, Schadstoffabklärung . Gebäudecheck, Basler & Hofmann, 25.10.2016.
- [l] Bericht: V-Zug, Göblistrasse 11, 6300 Zug, Schadstoffabklärung . Gebäudecheck, Basler & Hofmann, 7.11.2016.
- [m] Bericht: V-ZUG Standorte in 6300 Zug, Areale: Süd, Nord, Ahornstrasse, Oberallmend, Göbli,, Technische Altlastenuntersuchung, Basler & Hofmann, 21.11.2016.