

Implenia Development AG

Winkelriedstrasse 35

6002 Luzern

Korporation Zug

Poststrasse 16

6300 Zug

Bebauungsplan Unterfeld, Zug / Baar

UVP Ë Verfahren:

**Abschliessende Voruntersuchung /
Umweltverträglichkeitsbericht UVB**

(1133 / 9. September 2015)

**Fassung für die öffentliche Auflage in Baar und
für die 1. Lesung im Grossen Gemeinderat Zug**

INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ

Stand des vorliegenden Dokumentes

Der UVB zum Bebauungsplan Unterfeld, Zug / Baar wurde mit Datum 19. Februar 2015 zur Vorprüfung an die kantonalen Behörden eingereicht. Das Amt für Umweltschutz (AfU) hat den UVB am 3. Juni 2015 beurteilt und grundsätzlich als vollständig und fachlich korrekt bezeichnet. In seiner Beurteilung hat das AfU insgesamt 12 Anträge zur Sicherstellung der Umweltverträglichkeit gestellt. Zwei dieser Anträge (bzgl. Entsorgungsstellen und Parkplatzbewirtschaftung) wurden als Vorbehalte in den Vorprüfungsbericht der kantonalen Baudirektion vom 20. Juli 2015 aufgenommen.

Aufgrund der Vorprüfungsergebnisse wurde der Bebauungsplan überarbeitet. Dabei wurde je eine zusätzliche Bestimmung zu den Entsorgungsstellen und zur Parkplatzbewirtschaftung eingefügt. Damit sind die beiden Vorbehalte der Baudirektion erfüllt. Die übrigen Anträge des AfU wurden grossmehrheitlich ebenfalls übernommen bzw. werden in die weitere Planung integriert. Lediglich zwei Anträge (bzgl. Mobilitätskonzept und Bauökologie) wurden nicht berücksichtigt, da sie von den beiden Gemeinden und der Bauherrschaft als unzweckmässig bzw. nicht stufengerecht beurteilt werden. Eine detaillierte Begründung ist im Planungsbericht aufgeführt.

Nach der Überarbeitung des Bebauungsplans wurde der UVB überprüft. Dabei zeigte sich, dass die Ergänzungen des Bebauungsplans keine Auswirkungen auf die Aussagen im UVB haben, d.h. dass der UVB textlich nicht angepasst werden muss. Das vorliegende Dokument für die öffentliche Auflage ist daher ab Seite 3 inhaltlich identisch mit der Fassung für die kantonale Vorprüfung.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Zusammenfassung	3
1. Allgemeines	6
1.1. Ausgangslage und Auftrag	6
1.2. Vorgehen	7
1.3. Zeithorizonte	7
2. Projektbeschrieb.....	8
2.1. Flächen und Nutzungen (gerundet)	8
2.2. Geplante Anzahl Parkplätze	8
2.3. Beurteilung der Parkplatzzahl	9
3. Verkehrstechnische Grundlagen.....	10
3.1. Vorgehen und Perimeter	10
3.2. Istzustand (Z0)	11
3.3. Referenzzustand (Z1.0).....	11
3.4. Projektbedingter Ziel-/Quellverkehr	12
3.5. Totale Verkehrsbelastung im Jahr 2030.....	13
3.6. Baustellenverkehr (ZB.1).....	15

Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)	Seite
4. Lärm und Erschütterungen	15
4.1. Strassenlärm: Projektbedingter Mehrverkehr	15
4.2. Schutz vor Aussenlärm (Projekt als lärmempfindliche Nutzung)	16
4.3. Industrie- und Gewerbelärm	18
4.4. Baulärm	19
4.5. Erschütterungen und Körperschall.....	20
5. Lufthygiene	21
5.1. Emissionen der Gebäudeheizung	21
5.2. Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter	21
5.3. Emissionen Baumaschinen und Bautransporte.....	23
5.4. Immissionen.....	25
6. Wasser	26
6.1. Grundwasser.....	26
6.2. Oberflächengewässer / Fischerei.....	26
6.3. Siedlungsentwässerung / Meteorwasser	27
6.4. Baustellenentwässerung	28
7. Boden	28
7.1. Bodenverlust	28
7.2. Bodenzusammensetzung	29
7.3. Altlasten	29
8. Weitere Umweltbereiche	29
8.1. Nichtionisierende Strahlung (NIS).....	29
8.2. Abfall- und Materialbewirtschaftung	30
8.3. Energie	30
8.4. Lichtemissionen	30
8.5. Störfälle.....	31
8.6. Bauökologie	31
8.7. Flora, Fauna, Lebensräume	31
8.8. Nicht relevante Umweltbereiche	31
9. Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung	32
9.1. Baubewilligungsverfahren.....	32
9.2. Umweltbaubegleitung (Pflichtenheft).....	32
10. Abkürzungsverzeichnis	33
11. Grundlagen / Literatur	34
12. Inhaltsverzeichnis Anhang	35

Zusammenfassung

Projekt und UVP-Pflicht

Im Gebiet Unterfeld soll eine neue Überbauung mit einer Nutzfläche von insgesamt rund 111'000 m² BGF realisiert werden. Die Nutzung ist geprägt durch Wohnen und Arbeiten, zusätzlich ist ein Kino vorgesehen. Um das einheitliche Überbauungskonzept gemäss Projektwettbewerb sicherzustellen, sind zwei Bebauungspläne vorgesehen (Stadt Zug / Gemeinde Baar).

Die im Planungsprozess vorgesehene oberirdisch durchgängige Erschliessung für den Individualverkehr, welche einen funktionalen Zusammenhang bedeutet und damit zwingend eine gesamtheitliche UVP-Beurteilung erfordert hätte, wurde in der Endphase verworfen. Im Sinne der Vorsorge haben sich die Beteiligten (Stadt Zug, Gemeinde Baar und Bauherrschaft) aber dennoch dafür entschieden, die Umwelt-Auswirkungen der beiden Bebauungspläne in ihrer Summe zu beurteilen.

Vorgehen

Aufgrund von internen Abklärungen und gestützt auf die Erfahrungen mit vergleichbaren Bebauungsplänen in der Umgebung wurde kein Pflichtenheft erstellt. Im vorliegenden UVB sind die Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsuntersuchung im Sinne einer abschliessenden Voruntersuchung zusammengefasst.

Beurteilung der Anzahl Parkplätze

Aufgrund der vorhandenen ÖV-Erschliessung (Stadtbahn-Haltestelle Lindenpark) entspricht der Bebauungsplan Unterfeld einem Standorttyp B:

- Die maximal zulässige Anzahl von insgesamt 924 Parkplätzen liegt rund 30 % unter dem Minimum der VSS-Norm.
- Die maximal zulässige Anzahl von 359 Parkplätzen für den Zuger Bebauungsplan liegt im unteren Bereich zwischen dem Minimum und dem Maximum gemäss städtischem Parkplatzreglement.
- Die maximal zulässige Anzahl von 565 Parkplätzen für den Baarer Bebauungsplan liegt rund 30 % unter dem Minimum gemäss Bauordnung der Gemeinde Baar (analog VSS-Norm)

Verkehr

Das Verkehrssystem in der Umgebung des Bebauungsplans Unterfeld ist geprägt durch hohe Belastungen im Istzustand und eine starke Zunahme bis zum Referenzzustand.

Aus dem Bebauungsplangebiet resultiert bei vollständiger Bebauung ein Ziel-/Quellverkehr von rund 3'800 Fahrten pro Tag. Davon benützen rund 2'500 Fahrzeuge die neue Zufahrt Unterfeld (beim heutigen Kreisel) und rund 1'300 Fahrzeuge die Erschliessung Feldpark.

Projektbedingte Verkehrszunahmen von mehr als 10 % resultieren auf dem südlichen Teil der Erschliessungsstrasse Feldpark, auf der Nordstrasse zwischen der Schochenmühlstrasse und dem Knoten Feldstrasse sowie auf einem kurzen Abschnitt der Feldstrasse zwischen der Nordstrasse und dem Feldpark. Auf allen übrigen Strassen in der Umgebung liegt die projektbedingte Verkehrszunahme unter 10 %.

Der Baustellenverkehr ist im Vergleich zum übrigen Verkehrsaufkommen nicht relevant.

Lärm

Strassenlärm: Projektauswirkungen Der Lärmanteil des Verkehrs aus dem Bebauungsplan Unterfeld unterschreitet den Planungswert auf allen Strassen. Auf den Abschnitten mit relevantem Mehrverkehr ist entweder die projektbedingte Lärmzunahme nicht wahrnehmbar, oder die totale Lärmbelastung liegt auch mit dem Bebauungsplan Unterfeld noch unter dem Immissionsgrenzwert. Zusammenfassend sind die Vorschriften der Lärmschutzverordnung sowohl für neue Anlagen als auch bezüglich Mehrbelastung von Verkehrsanlagen eingehalten.

Projekt als lärmempfindliche Nutzung: Strassenlärm Bei den Gebäuden entlang der Nordstrasse ist der massgebende Planungswert für Wohnnutzung überschritten. Zur Einhaltung der Lärmschutzverordnung sind Massnahmen am Gebäude erforderlich (vgl. Bebauungsplanvorschriften). Der Planungswert für Betriebsräume ist überall eingehalten.

Projekt als lärmempfindliche Nutzung: Eisenbahnlärm Bei den Gebäuden entlang der SBB-Linie sind die Planungswerte für alle Nutzungen eingehalten. Die Vorgaben der Lärmschutzverordnung sind ohne Massnahmen erfüllt.

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

Lufthygiene

Heizungsemissionen Das Energiekonzept und die Art der Wärmeerzeugung sind noch nicht festgelegt. Mit Gasfeuerungen würden jährliche Emissionen von rund 160 kg Stickoxid (NO_x) bzw. rund 470 Tonnen Kohlendioxid (CO₂) entstehen. Die Grundeigentümer planen grundsätzlich schadstoffarme bzw. CO₂-neutrale Lösungen. Zurzeit steht eine Energieversorgung basierend auf Wärmepumpen (Grundwassernutzung) und eine Spitzendeckung mit einer Holzfeuerung im Vordergrund. Die vorstehenden Emissionsdaten sind damit als oberste Grenze zu betrachten. Die effektiven Emissionen werden möglicherweise deutlich tiefer sein.

Verkehrsemissionen im Perimeter Die projektbedingte Zunahme der Emissionen im Perimeter liegt bei den kritischen Schadstoffen zwischen 31 % und 34 %. Im Vergleich zur heutigen Situation (Istzustand) nehmen die Kohlendioxid-Emissionen mit dem Bebauungsplan Unterfeld um knapp 40 % zu. Dagegen liegen die Emissionen von Stickoxiden und Feinstaub auch mit dem Bebauungsplan noch deutlich unter den heutigen Werten (Einfluss der Abgasvorschriften).

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 Unterfeld eine Baustelle der Kategorie B. Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse müssen dem Stand der Technik entsprechen. Es sind Basismassnahmen und spezifische Massnahmen vorzusehen.

Immissionen Das Jahresmittel der NO₂-Belastung sinkt bis zum Referenzzustand (2030 ohne Bebauungsplan) auch im unmittelbaren Einflussbereich der Nordstrasse voraussichtlich in den Bereich von 20 bis 25 µg/m³. Mit dem Bebauungsplan Unterfeld ist eine Zunahme in der Grössenordnung von 1 µg/m³ zu erwarten. Der Grenzwert der Luftreinhalteverordnung von 30 µg/m³ bleibt eingehalten.

Beim Feinstaub ist davon auszugehen, dass die Belastung im Referenzzustand knapp unterhalb des Jahresmittel-Grenzwertes von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen wird. Mit dem Bebauungsplan Unterfeld ist keine messbare Veränderung zu erwarten.

Weitere relevante Teilbereiche

Oberflächengewässer Mit der geplanten Umlegung wird die freie Fliesstrecke des Stampfibachs von rund 190 auf rund 260 m verlängert. Zusätzlich entsteht ein Ruhewasserbecken mit einer Länge von ca. 60 m. Die Fläche des Gewässerraums nimmt im Vergleich zur heutigen Situation deutlich zu. Damit sind die quantitativen Voraussetzungen für eine fischereirechtliche Bewilligung gegeben. Die qualitativen Anforderungen können mit Präzisierungen im Bauprojekt sichergestellt werden.

Siedlungsentwässerung Das Meteorwasserkonzept sieht vor, den Grossteil des anfallenden Regenwassers im Park aufzufangen und das überschüssige Regenwasser langsam in den Göblibachkanal abzuführen. Provisorische Berechnungen zeigen, dass im geplanten Badesee ein ausreichendes Retentionsvolumen vorhanden ist. Die weiteren Abklärungen erfolgen auf Stufe Bauprojekt / Baubewilligung. Damit können kritische Auswirkungen auf den Göblibachkanal bzw. die Lorze als dessen Vorfluter ausgeschlossen werden.

Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung

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

Auf Stufe Baubewilligung sind u.a. die Massnahmen im Bereich Strassenlärm umzusetzen und deren Wirkung detailliert zu überprüfen. Im Bereich Lufthygiene/Energie ist das Energiekonzept zu definieren; allfällige Kaminhöhen sind zu dimensionieren. Weiter ist das Bauprojekt für die Bachumlegung und für das Meteorwassersystem (Retention Badesee) zu erstellen.

Das Schwergewicht der Umweltbaubegleitung in der Phase Realisierung wird in den Bereichen Baulärm und Lufthygiene liegen. Von etwas geringerer Bedeutung sind die Bereiche Baustellenentwässerung, Umgang mit Boden und Bauökologie.

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Im Gebiet Unterfeld planen die Stadt Zug (Bauherrschaft Korporation Zug) und die Gemeinde Baar (Bauherrschaft Implema Development AG, Luzern) je einen Bebauungsplan [1], [2]. Ausgehend von einem einheitlichen Überbebauungskonzept (Projektwettbewerb) soll eine Nutzfläche von insgesamt rund 111'000 m² BGF realisiert werden. Zur Erschliessung für den motorisierten Individualverkehr sind insgesamt maximal 924 Parkplätze vorgesehen.

Im Planungsprozess wurde bis kurz vor Abschluss mit einer oberirdisch durchgängigen Erschliessung für den Individualverkehr gerechnet. Damit war aus umweltrechtlicher Sicht ein funktionaler Zusammenhang zwischen den beiden Bebauungsplänen gegeben. Für die Beurteilung der UVP-Pflicht war die Summe der Anzahl Parkplätze in den beiden Bebauungsplänen massgebend, was gemäss Umweltschutzgesetz [3] und Anhang 11.4 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, [4]) zu einer UVP-Pflicht für das Gesamtprojekt führte (mehr als 500 Parkplätze).

Situationsübersicht

Massstab ca. 1 : 8000



In der Endphase der Planung wurde die oberirdisch durchgängige Erschliessung für den Individualverkehr verworfen. Damit entfällt der funktionale Zusammenhang und die beiden Bebauungspläne könnten umweltrechtlich auch getrennt beurteilt werden. Im Sinne der Vorsorge haben sich die Beteiligten (Stadt Zug, Gemeinde Baar und Bauherrschaft) jedoch dafür entschieden, an der bisherigen, gesamtheitlichen Betrachtung festzuhalten und die Umwelt-Auswirkungen der beiden Bebauungspläne in ihrer Summe zu beurteilen.

Das UVP-Verfahren erfolgt gemäss kantonaler Praxis auf Stufe Bebauungsplan. Der Auftrag besteht darin, den Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) zu erarbeiten. Im Folgenden wird das Vorhaben als Gesamtes beurteilt und jeweils die Summe beider Bebauungspläne als "Projekt" bzw. als "Bebauungsplan Unterfeld" bezeichnet.

1.2. Vorgehen

Das Vorgehen bei der Erarbeitung des Umweltverträglichkeitsberichtes (UVB) richtete sich nach der UVP - Verordnung und nach dem UVP-Handbuch [5]. Im Rahmen einer internen Voruntersuchung wurde festgestellt, dass durch das Projekt keine erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind.

Aus diesem Grund wurde kein Pflichtenheft erstellt und keine Hauptuntersuchung durchgeführt. Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der Voruntersuchung zusammengefasst (gemäss Art. 8, Abs. 2 der UVP-Verordnung).

1.3. Zeithorizonte

1.3.1. Istzustand 2013 (Z0)

Die Genehmigung des Bebauungsplanes Unterfeld ist im Jahr 2015 zu erwarten. Wesentliche Entscheide von kommunalen und kantonalen Behörden zu umweltrelevanten Randbedingungen wurden jedoch bereits im Jahr 2013 getroffen. Aus diesem Grund wird die Situation im Jahr 2013 als Istzustand beurteilt.

1.3.2. Zeithorizont Z1 (2030)

Der Bebauungsplan Unterfeld umfasst ein erhebliches Bauvolumen. Einer der beiden Eigentümer verfolgt zudem eine langfristige Strategie. Daher ist trotz grosser Nachfrage nach Wohn- und Gewerberaum in der Region davon auszugehen, dass es 10 bis 20 Jahre dauern wird, bis sämtliche geplanten Flächen realisiert und bezogen sind. Modellmässig wird angenommen, dass alle Nutzflächen und die gesamte Anzahl Parkplätze 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 auf dem Areal des Bebauungsplans Unterfeld keine bauliche Nutzung realisiert wird. Die übrige bauliche Entwicklung im Raum Zug / Baar . insbesondere die Realisierung des südlich angrenzenden, bereits genehmigten Bebauungsplanes Feldpark, Zug (vgl. vorstehende Situationsübersicht) . ist im Referenzzustand zu berücksichtigen.

Zustand mit Projekt (Z1.1) beschreibt die Situation mit dem Bebauungsplan Unterfeld. Zusätzlich zum Referenzzustand sind alle Nutzflächen und die gesamte Anzahl Parkplätze des Bebauungsplans Unterfeld zu berücksichtigen.

Bauphase Zur Abschätzung der Auswirkungen in der Bauphase wird das gesamte Bauvolumen auf die Realisierungszeit (ab ca. 2017 bis 2030) verteilt und eine durchschnittliche Bautätigkeit pro Jahr ermittelt. Als Zeithorizont für die Beurteilung wird mit 2018 ein Jahr im ersten Drittel der Bauphase eingesetzt. Damit sind die Bauzustände wie folgt definiert:

ZB.0	Ausgangszustand Bau	2018 ohne Baustelle
ZB.1	Bauzustand	2018 mit durchschnittlichem Baustellenbetrieb

2. Projektbeschreibung

2.1. Flächen und Nutzungen (gerundet)

In den Bestimmungen des Bebauungsplans ist jeweils die anrechenbare Geschossfläche bzw. die Baumassenziffer ausgewiesen. Die Parkplatzbeurteilung erfolgt gemäss VSS-Norm jedoch anhand der Bruttogeschossflächen. In der folgenden Tabelle sind daher die geplanten Bruttogeschossflächen für das Projekt zusammengestellt:

- Wohnen ca. 64'200 m² BGF
- Arbeiten, kundenintensiv ca. 10'200 m² BGF
- Arbeiten, nicht kundenintensiv ca. 36'600 m² BGF
- Verkauf (Bahnhofkiosk) ca. 200 m² BGF
- **Total Bebauungsplan Unterfeld, gerundet 111'200 m² BGF**

Zusätzlich sind Kinoräume mit insgesamt rund 900 Sitzplätzen auf einer Fläche von rund 3'000 m² vorgesehen. Diese Kinoräume werden unterirdisch angeordnet (Baufelder B5.1 und B5.2). Die Fläche ist in der vorstehenden Aufstellung nicht enthalten (Doppelnutzung der Parkplätze, vgl. Verkehrsgutachten).

2.2. Geplante Anzahl Parkplätze

In den Bestimmungen zum Bebauungsplan ist die Anzahl Parkplätze wie folgt geregelt:

Teilbereich	Anz. PP in Tiefgarage	Anz. PP oberirdisch	Anz. PP total
Stadt Zug	max. 350 PP	max. 9 PP	max. 359 PP
Gemeinde Baar	max. 550 PP	max. 15 PP	max. 565 PP
Total Unterfeld	max. 900 PP	max. 24 PP	max. 924 PP

Hinweis 1: Falls aus verkehrstechnischen Gründen oder wegen bautechnischer Probleme (Platzangebot im Untergrund) lediglich eine geringere Anzahl Parkplätze realisiert wird, ist das Verkehrsaufkommen tiefer als im vorliegenden Bericht ausgewiesen. Damit sind auch die Umweltauswirkungen in den Bereichen Lärm und Luft geringer. Die Angaben im vorliegenden UVB liegen damit auf der sicheren Seite.

Hinweis 2: Mit den Massnahmen gemäss Mobilitätskonzept ist eine Verbreiterung der Spitzen (längere Phasen mit Kapazitätsengpässen) absehbar. Dies wird bei der luft-hygienischen Definition der Verkehrssituationen berücksichtigt (vgl. Kap. 5.2.2). Im Übrigen ist kein massgebender Einfluss der Kapazitätsprobleme auf die Verkehrsbelastung über 24 Stunden (DTV) zu erwarten. Sollte sich dennoch eine Reduktion des MIV einstellen (tw. Umlagerung auf ÖV), liegen die Angaben im UVB ebenfalls auf der sicheren Seite.

2.3. Beurteilung der Parkplatzzahl

2.3.1. PP-Nachweis nach VSS-Norm 640 281

Die Parkplatzermittlung nach VSS-Norm 640 281 [7] ist detailliert im Verkehrsbericht [6] aufgeführt. Die Bedienerhäufigkeit des öffentlichen Verkehrs liegt über 4-mal pro Stunde, der Langsamverkehrsanteil liegt zwischen 25 und 50 %. Daraus resultiert ein Standort-Typ B und im vereinfachten Verfahren (Kap. C) die folgende Beurteilung:

Teilbereich	Maximal zulässige Anzahl Parkplätze gemäss BBP	Minimum gemäss VSS-Norm ¹⁾	Maximum gemäss VSS-Norm ¹⁾
Stadt Zug	359	505	574
Gemeinde Baar	565	765	949

¹⁾ 72 bis 108 PP für Kino nicht eingerechnet (Doppelnutzung)

Die maximal zulässige Anzahl Parkplätze im Bebauungsplan liegt für die beiden Teilbereiche in der Gemeinde Baar und in der Stadt Zug je rund 30 % unter dem Minimum der VSS-Norm.

Die vorstehende Beurteilung ergibt sich aus dem vereinfachten Verfahren (Kap. C der Norm). Die Anwendung des detaillierten Verfahrens - d.h. die Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit des angrenzenden Strassennetzes - erübrigt sich, da das Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden mittels Mobilitätskonzept beschränkt wird.

2.3.2. PP-Nachweis gemäss Parkplatzreglement der Stadt Zug

Die Ermittlung der Parkplatzzahl gemäss Parkplatzreglement der Stadt Zug ist detailliert im Verkehrsbericht [6] aufgeführt. Mit dem Standort-Typ B resultiert die folgende Beurteilung:

Teilbereich	Maximal zulässige Anzahl Parkplätze gemäss BBP	Minimum gemäss PP-Reglement	Maximum gemäss PP-Reglement
Stadt Zug	359	302	543

Die maximal zulässige Anzahl Parkplätze gemäss Bebauungsplan liegt im unteren Bereich zwischen dem Minimum und dem Maximum gemäss städtischem Parkplatzreglement.

2.3.3. PP-Nachweis gemäss Bauordnung der Gemeinde Baar

Die Ermittlung der Parkplatzzahl gemäss Bauordnung der Gemeinde Baar entspricht dem Verfahren nach VSS-Norm. Die maximal mögliche Anzahl Parkplätze im Teilgebiet Baar liegt damit auch rund 30 % unter dem Minimum gemäss Bauordnung der Gemeinde Baar (mit Doppelnutzung der PP für das Kino).

3. Verkehrstechnische Grundlagen

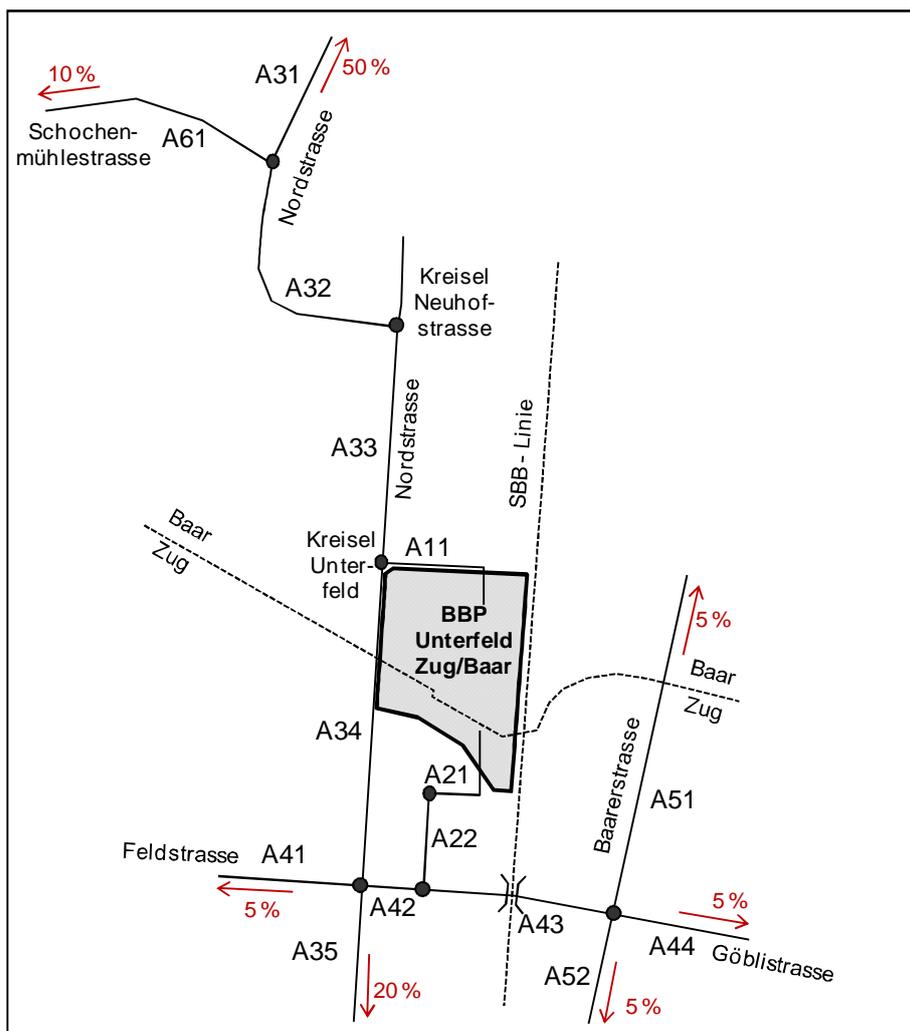
3.1. Vorgehen und Perimeter

3.1.1. Koordination mit dem Verkehrsbericht

Wie bereits erwähnt, wird für den Bebauungsplan Unterfeld ein separater Verkehrsbericht bearbeitet (Teamverkehr Cham [6]). Um Doppelspurigkeiten zu vermeiden, liegt das Schwergewicht des Verkehrsberichts beim Spitzenstundenverkehr und bei den Kapazitätsberechnungen. Dagegen konzentriert sich der vorliegende UVB auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV, als Grundlage für die Beurteilung der Umweltauswirkungen im Bereich Lärm und Lufthygiene).

3.1.2. Untersuchungsgebiet

In der folgenden Situationsübersicht sind die verkehrstechnisch untersuchten Abschnitte schematisch dargestellt und nummeriert. Zusätzlich ist die modellmässige Verteilung des Ziel-/Quellverkehrs auf die vorhandenen Zufahrtsachsen eingetragen (vgl. Kap. 3.4.3):



3.2. Istzustand (Z0)

Zur Ermittlung des Istzustandes (Z0, 2013) werden die Zählungen des kantonalen Amtes für Raumplanung aus den Jahren 2011 und 2012 unter Annahme eines Verkehrswachstums von 1.5 % pro Jahr hochgerechnet. Für die Erschliessungsstrasse Feldpark wird eine Zählung des Büros Teamverkehr vom Januar 2013 ausgewertet. In der folgenden Tabelle sind die resultierenden Verkehrsmengen . gerundet auf 100 Fahrzeuge . zusammengestellt (DTV = durchschnittlicher täglicher Verkehr):

Abs.	Strasse	von	bis	DTV 2013
A22	Feldpark	Einfahrt Feldpark	Feldstrasse	700
A31	Nordstrasse (inkl. Bypass)	Knoten Südstrasse	Schochenmühlestr.	20'100
A32	Nordstrasse (inkl. Bypass)	Schochenmühlestr.	Neuhofstrasse	18'100
A33	Nordstrasse	Neuhofstrasse	Unterfeld	15'800
A34	Nordstrasse	Unterfeld	Feldstrasse	15'800
A35	Nordstrasse	Feldstrasse	Theilerstrasse	10'700
A41	Feldstrasse	Aabachstrasse	Nordstrasse	5'700
A42	Feldstrasse	Nordstrasse	Feldpark	9'300
A43	Feldstrasse	Feldpark	Baarerstrasse	9'000
A44	Göblistrasse	Baarerstrasse	Industriestrasse	6'400
A51	Baarerstrasse	Ahornstrasse	Feldstrasse	10'700
A52	Baarerstrasse	Feldstrasse	Mattenstrasse	11'800
A61	Schochenmühlestrasse	Richtung Ammansmatt		6'100

3.3. Referenzzustand (Z1.0)

Das Projekt Tangente Zug / Baar wurde durch die Bevölkerung des Kantons Zug angenommen (Urnenabstimmung). Beim Projekt Stadttunnel wurde im Frühjahr 2013 das "Generelle Projekt" abgeschlossen. Aufgrund der breiten politischen Akzeptanz kann angenommen werden, dass auch dieses Vorhaben in der Volksabstimmung (ca. 2015) befürwortet wird. Damit ist für den Referenzzustand die Situation mit Tangente und Stadttunnel massgebend. Die Belastungen für alle Kantonsstrassen im Untersuchungsperimeter (Abschnitte A31 bis A61) können aus dem kantonalen Verkehrsmodell übernommen werden.

Die Erschliessungsstrasse Feldpark (Abschnitt A22) wird im Referenzzustand zusätzlich durch den Verkehr aus dem Bebauungsplan Feldpark benützt. Modellmässig wird angenommen, dass die gesamte Nutzung im Bebauungsplan Feldpark bis 2030 realisiert ist. Im zugehörigen Verkehrsgutachten ist ein Ziel/Quellverkehr von rund 900 Fahrten ausgewiesen.

Die resultierende Belastung im Referenzzustand liegt mehrheitlich über den Werten im Istzustand (Siedlungsentwicklung, allgemeines Verkehrswachstum). Einzig auf der Feldstrasse zwischen der Nordstrasse und der Baarerstrasse ist zukünftig eine etwas geringere Belastung zu erwarten (Abschnitte A42 und A43, Entlastungswirkung Tangente). Die Modellwerte sind im Kap. 3.5 detailliert ausgewiesen.

3.4. Projektbedingter Ziel-/Quellverkehr

3.4.1. ÖV-Erschliessung und Langsamverkehr (Modal Split)

Die ÖV-Erschliessung des Bebauungsplans Unterfeld ist geprägt durch die S-Bahn-Haltestelle Lindenpark, welche von der S-Bahn im Viertelstundentakt bedient wird. Die Distanz zum Zentrum des Bebauungsplans Unterfeld beträgt rund 200m. Die ÖV-Erschliessung ist als gut bis sehr gut zu beurteilen.

Der Anteil Langsamverkehr liegt gemäss Verkehrsgutachten zwischen 25 und 50 %. Für weitere Angaben zum Modal Split sowie zur Anzahl Abstellplätze für Fahrräder wird auf das Verkehrsgutachten verwiesen [6].

3.4.2. Verkehrsaufkommen (MIV)

Der projektbedingte Ziel-/Quellverkehr aus dem Bebauungsplan Unterfeld lässt sich aufgrund der Parkplatzzahl und anhand von Richtwerten für das Spezifische Verkehrspotential (SVP) pro Parkplatz wie folgt ermitteln:

Nutzung	Anzahl Parkplätze ¹⁾		Verkehrspotential SVP		Verkehrsmenge DTV	
	Bewohner / Angestellte	Besucher	Bewohner / Angestellte.	Besucher	Bewohner / Angestellte.	Besucher
Wohnen	267	27	3.5	4.0	935	108
Arbeiten, kundenintensiv	43	14	3	5.0	129	70
Arbeiten, nicht kundenintensiv	166	42	3	5.0	498	210
Verkauf (Kiosk)	0	6	3	8.0	0	48
Kino	0	70 ¹⁾	-	5.0	0	350
Subtotal Teil Baar	565				2'348	
Wohnen	237	24	3.5	4	830	96
Arbeiten, kundenintensiv	48	16	3	5	144	80
Arbeiten, nicht kundenintensiv	27	7	3	5	81	35
Subtotal Teil Zug	359				1'266	
Anlieferung (Lieferwagen / Lastwagen, ca. 5 %) für Zug und Baar					180	
Gesamttotal Ziel-/Quellverkehr (MIV, gerundet)					3'800	

¹⁾ Minimum gemäss VSS-Norm abzgl. 30 % (vgl. Kap. 2.3.1), Anzahl Parkplätze nicht im Total enthalten (Doppelnutzung)

Mit der maximal zulässigen Anzahl von 924 Parkplätzen und den geplanten Nutzungen ist im Bebauungsplan Unterfeld ein Ziel-/Quellverkehr von rund 3'800 Fahrten zu erwarten (DTV über 365 Tage).

3.4.3. Geografische Verteilung

Die detaillierte Auswertung des kantonalen Verkehrsmodells zeigt, dass sich der Ziel-/Quellverkehr aus dem Bebauungsplan beim Knoten Unterfeld im Tagesdurchschnitt (DTV) etwa im Verhältnis 60 / 40 auf die Richtungen Nord (Autobahn) / Süd (Stadtzentrum) aufteilt. Die Abweichung zur Verteilung 65 / 35 in der Spitzenstunde ist dadurch begründet, dass ausserhalb der Spitzenstunden mehr Fahrten Richtung Stadtzentrum ausgeführt werden.

Die Verteilung 60 / 40 wird für die Modellierung des Zustandes mit Projekt übernommen. Die weitere Gliederung erfolgt modellmässig aufgrund von bekannten Wunschlinien und anhand der lokalen geografischen Situation wie folgt:

- Nordstrasse nach Norden	50 %	- Feldstrasse nach Westen	5 %
- Schochenmühlestrasse	10 %	- Nordstrasse nach Süden	20 %
		- Baarerstrasse nach Süden	5 %
		- Göblistrasse nach Osten	5 %
		- Baarerstrasse nach Norden	5 %
Total Richtung Norden	60 %	Total Richtung Süden	40 %

Die prozentualen Anteile der verschiedenen Zufahrtsachsen sind in der Situationsübersicht im Kap. 3.1.2 dargestellt.

3.5. Totale Verkehrsbelastung im Jahr 2030

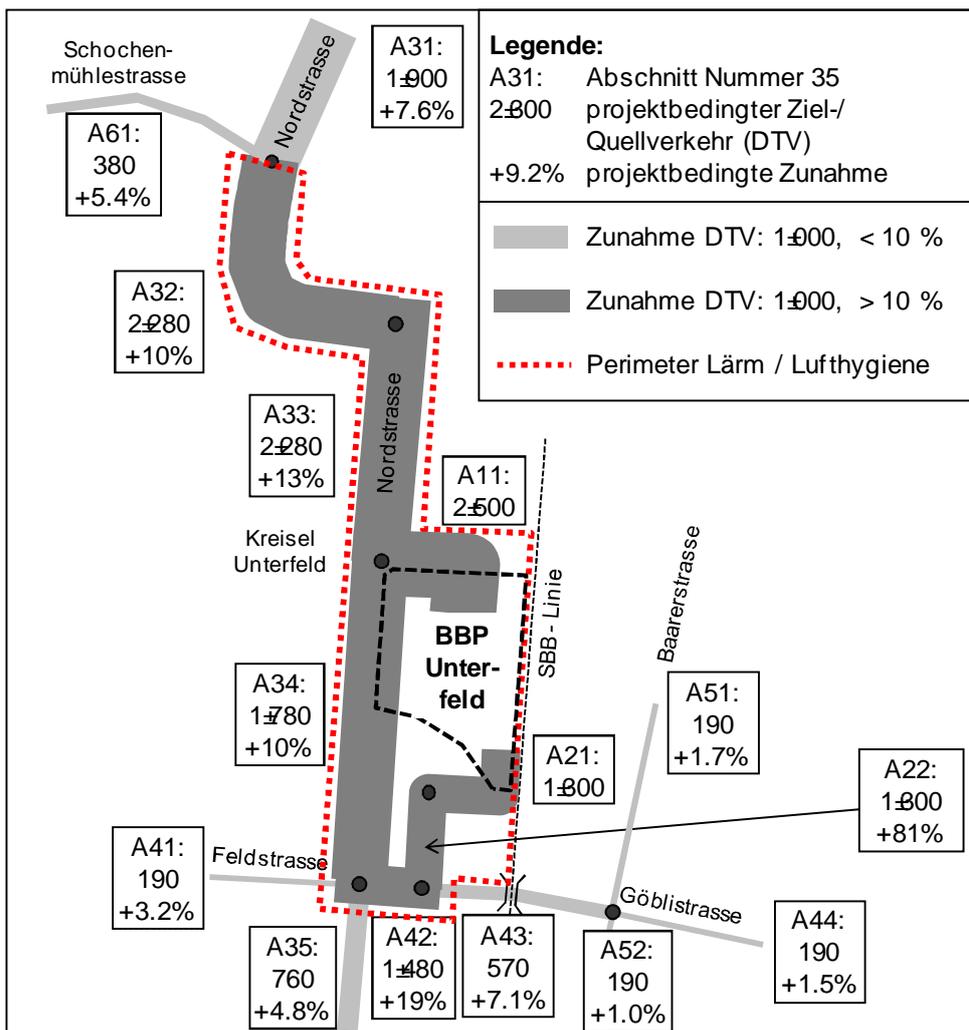
Nachfolgend ist die Verkehrsbelastung im Jahr 2030 zusammengestellt. Aufgeführt ist die Belastung im Referenzzustand und im Projektzustand mit dem Bebauungsplan Unterfeld (durchschnittlicher täglicher Verkehr, DTV):

Zusätzlich ist die projektbedingte Zunahme absolut und in Prozent aufgelistet (vgl. dazu die Grafik auf der folgenden Seite):

Abs. Nr.	Strasse	von	bis	DTV 2030		projektbedingte Zunahme	
				Z1.0	Z1.1	abs.	in %
A22	Feldpark	Einf. Feldpark	Feldstrasse	1'600	2'900	1'300	81 %
A31	Nordstr. (inkl. Bypass)	Knoten Südstr.	S'mühlestr.	25'000	26'900	1'900	7.6 %
A32	Nordstr. (inkl. Bypass)	S'mühlestr.	Neuhofstrasse	22'000	24'280	2'280	10.4 %
A33	Nordstrasse	Neuhofstrasse	Unterfeld	18'000	20'280	2'280	12.7 %
A34	Nordstrasse	Unterfeld	Feldstrasse	18'000	19'780	1'780	9.9 %
A35	Nordstrasse	Feldstrasse	Theilerstrasse	16'000	16'760	760	4.8 %
A41	Feldstrasse	Aabachstrasse	Nordstrasse	6'000	6'190	190	3.2 %
A42	Feldstrasse	Nordstrasse	Feldpark	8'000	9'480	1'480	18.5 %
A43	Feldstrasse	Feldpark	Baarerstrasse	8'000	8'570	570	7.1 %
A44	Göblistrasse	Baarerstrasse	Industriestrasse	13'000	13'190	190	1.5 %
A51	Baarerstrasse	Ahornstrasse	Feldstrasse	11'000	11'190	190	1.7 %
A52	Baarerstrasse	Feldstrasse	Mattenstrasse	19'000	19'190	190	1.0 %
A61	Schochenmühlestr.	Richtung Ammansmatt		7'000	7'380	380	5.4 %

Projektbedingte Verkehrszunahmen von mehr als 10 % resultieren auf der Erschliessungsstrasse Feldpark (A22), auf der Nordstrasse zwischen der Schochenmühlestrasse und dem Knoten Feldstrasse (A31-A34) sowie auf einem kurzen Abschnitt der Feldstrasse zwischen der Nordstrasse und dem Feldpark (A42). Auf allen übrigen Strassen in der Umgebung liegt die projektbedingte Verkehrszunahme unter 10 %.

In der folgenden Schemaskizze ist der projektbedingte Ziel-/Quellverkehr grafisch dargestellt. Zusätzlich ist der Perimeter für die Bereiche Lärm und Lufthygiene eingetragen (vgl. Kap. 4.1.1 und 5.2.1):



Die totale Verkehrsbelastung auf der Nordstrasse ist im Jahr 2030 beträchtlich. In den Spitzenstunden sind bei den Knoten Wartezeiten und Rückstaus zu erwarten, im Tagesverlauf können die zusätzlichen Verkehrsmengen vom Strassennetz aber aufgenommen werden. Die Verwendung dieser hohen Verkehrszahlen für den UVB ist damit - im Sinne einer worst case Betrachtung - gerechtfertigt.

3.6. Baustellenverkehr (ZB.1)

Beim Baustellenverkehr ist jeweils die Aushubphase am kritischsten. Der Aushub wird - wie die gesamte Überbauung - in Etappen realisiert. Während der Tiefbauarbeiten ist erfahrungsgemäss mit einem Aushub in der Grössenordnung von rund 500 m³ (fest) pro Arbeitstag zu rechnen. Unter Berücksichtigung eines Auflockerungsfaktors von 1.2 resultiert ein durchschnittliches Transportvolumen von 600 m³ (lose) pro Arbeitstag. Die im Jahr 2018 eingesetzten Lastwagen werden grossmehrheitlich eine Transportkapazität von 15 bis 16 m³ (lose) auf weisen. Daraus ergeben sich 40 Fuhren bzw. 80 Lastwagenfahrten pro Arbeitstag.

Das Aushubmaterial wird voraussichtlich via Nordstrasse nach Norden abtransportiert. Auf der Nordstrasse sind die 80 Lastwagenfahrten im Vergleich zum übrigen Verkehr im Ausgangszustand Bau (ZB.0, DTV ca. 16'500, davon ca. 1'000 Lastwagen) von geringer Bedeutung.

4. Lärm und Erschütterungen

4.1. Strassenlärm: Projektbedingter Mehrverkehr

4.1.1. Grundlagen und Vorgehen

Gemäss Lärmschutzverordnung [8] darf der projektbedingte Mehrverkehr nicht dazu führen, dass der Immissionsgrenzwert überschritten wird. Bei sanierungspflichtigen Strassenabschnitten darf keine wahrnehmbar stärkere Lärmbelastung entstehen. Zudem muss der Lärmanteil des projektbedingten Verkehrs für sich allein die Planungswerte einhalten.

Die Lärmbelastung wird für alle Strassenabschnitte im Perimeter (vgl. Kap. 3.5) untersucht (ausserhalb des Perimeters liegt die projektbedingte Verkehrszunahme überall unter 10 % und die Veränderung der Lärmbelastung damit überall unter 0.4 dB(A). Diese Veränderungen sind akustisch nicht relevant und werden nicht im Detail beurteilt).

Die Lärmermittlung erfolgt durch Berechnung mit dem Modell Stl 86+ [9]. Berechnet wird jeweils das exponierteste Gebäude pro Abschnitt. Bei unbebauten Bauzonen erfolgt die Lärmermittlung auf der Baulinie.

Zählungen in städtischen Strassen zeigen, dass der Verkehrsanteil nachts eher höher ist als der LSV-Richtwert von 0.9 %. In der Berechnung wird ein Wert von 1.0 % eingesetzt (tags 5.75 %). Die N2-Anteile werden aufgrund der UVB's von Nordzufahrt und Tangente auf 7 % tags und 5 % nachts festgelegt. Für den Projektverkehr wird tags und nachts ein N2-Anteil von 5 % eingesetzt (4 % Lastwagen gemäss Kap. 3.4.2 + 1% Motorräder).

Als gefahrene Geschwindigkeit wird die signalisierte Höchstgeschwindigkeit eingesetzt (wegen den allgemein hohen Verkehrsbelastungen liegen die effektiv gefahrenen Werte im Durchschnitt eher tiefer). Die DTV-Werte sind in Kapitel 3.3 und 3.4 aufgeführt.

Die Empfindlichkeitsstufen sind in der kommunalen Bauordnung festgelegt. Die Flächen im Perimeter sind mehrheitlich der ES III zugeordnet, einzig die Arbeitszone nördlich des Bebauungsplangebietes (Abschnitt A33) liegt in der ES IV. Die Pegelkorrektur K1 ist für den Zeitraum nachts teilweise massgebend (Feldpark).

4.1.2. Ergebnisse

Die Lärmbeurteilung ist tags im Anhang A1 detailliert aufgeführt. Sie lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Planungswert: (Art. 7 LSV)

- Die Lärmbelastung durch den projektbedingten Verkehr (BBP Unterfeld) liegt auf allen untersuchten Abschnitten unter dem Planungswert. Die Reserve beträgt für den kritischsten Abschnitt A11 rund 1 dB(A).

Immissionsgrenzwert: (Art. 9 LSV)

- Auf den Abschnitten A11 und A21 (Erschliessung Unterfeld) entspricht die totale Belastung dem projektbedingten Verkehr. Der IGW ist um mindestens 5 dB(A) unterschritten.
- Auf dem Abschnitt A22 liegt die totale Lärmbelastung auch mit dem Bebauungsplan Unterfeld noch rund 4 dB(A) unter dem Immissionsgrenzwert. Die Lärmzunahme durch den Bebauungsplan Unterfeld ist wahrnehmbar, dies ist aber für die lärmrechtliche Beurteilung nicht relevant.
- Auf dem Abschnitt A32 ist der IGW bereits ohne den Bebauungsplan Unterfeld deutlich überschritten. Die projektbedingte Lärmzunahme ist kleiner als 1 dB(A) und damit nicht wahrnehmbar.
- Auf dem Abschnitt A33 liegt die totale Lärmbelastung auch mit dem Bebauungsplan Unterfeld noch mindestens 1 dB(A) unter dem Immissionsgrenzwert. Die projektbedingte Lärmzunahme ist kleiner als 1 dB(A) und damit nicht wahrnehmbar.
- Auf dem Abschnitt A34 ist der IGW bereits ohne den Bebauungsplan Unterfeld deutlich überschritten. Die projektbedingte Lärmzunahme ist kleiner als 1 dB(A) und damit nicht wahrnehmbar.
- Auf dem Abschnitt A42 ist der IGW im kritischeren Zeitraum nachts bereits ohne den Bebauungsplan Unterfeld deutlich überschritten. Die projektbedingte Lärmzunahme ist kleiner als 1 dB(A) und damit nicht wahrnehmbar.

Zusammenfassend sind die Vorschriften der LSV [8] sowohl für neue Anlagen (Art. 7) als auch bezüglich Mehrbelastung von Verkehrsanlagen (Art. 9) eingehalten.

4.2. Schutz vor Aussenlärm (Projekt als lärmempfindliche Nutzung)

4.2.1. Massgebender Grenzwert

Die Fläche des Zuger Bebauungsplans wurde nach 1985 eingezont. Für Baubewilligungen gilt der Planungswert (LSV Art. 29). Im Verlauf der Planung wurde diese Anforderung auch für den Baarer Bebauungsplan übernommen.

Der gesamte Zuger Bebauungsplan liegt in der Empfindlichkeitsstufe ES III. Für den Baarer Teil wird mit dem Bebauungsplan ebenfalls die ES III zugeordnet. Damit liegt der Planungswert im gesamten Perimeter mit Wohnnutzung tags bei 60 dB(A) und nachts bei 50 dB(A). Für Räume in Betrieben gelten um 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte (LSV Art. 42).

4.2.2. Strassenlärm

Das Gebiet Unterfeld ist auf der Westseite durch den Lärm der Nordstrasse belastet. Die westseitigen Gebäude im Bebauungsplan weisen zwar einen gewissen Strassenabstand auf, die Lärmausbreitung erfolgt aber im Wesentlichen ungehindert. Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung auf der Nordstrasse sind für die westseitigen Gebäude im Bebauungsplan Unterfeld kritische Lärmbelastungen zu erwarten (in allen übrigen Gebäuden ist der Planungswert dank grösserem Abstand bzw. Aspektwinkelverlust eingehalten).

Die Berechnung der Lärmbelastung erfolgt mit dem Modell SLIP [10]. Eine Kontrollberechnung nach Stl 86+ ist im Anhang A2 aufgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Lärmbelastung Gebäude B1.1, B1.2, B2, Z1.1, Z1.2 und Z2

Fassade	Geschoss / Höhe	Lärmbelastung Beurteilungspegel Lr	
		tags	nachts
Westfassade (Seite Nordstrasse)	1. - 3. OG	65 dB(A)	57 dB(A)
	50 m	62 dB(A)	54 dB(A)
Seitenfassaden (Nord und Süd)	1. - 3. OG	61 dB(A)	53 dB(A)
	50 m	58 dB(A)	50 dB(A)
Planungswert Wohnnutzung		60 dB(A)	50 dB(A)
Planungswert Betriebsräume		65 dB(A)	- ¹⁾

¹⁾ Betriebsräume werden im Zeitraum nachts (22 - 6 Uhr) in der Regel nicht benutzt, gemäss LSV Art. 41, Abs. 3 gelten keine Grenzwerte.

Der Planungswert für Wohnnutzung ist tags und nachts in allen Geschossen der Westfassade und in weiten Teilen der Seitenfassaden (Nord und Süd) überschritten. Zur Einhaltung der Lärmschutzverordnung sind Massnahmen am Gebäude erforderlich.

Der Planungswert für Betriebsräume ist im massgebenden Zeitraum tags überall eingehalten. Bei konventioneller betrieblicher Nutzung (Büro, Gewerbe, Dienstleistung) sind keine lärmrechtlichen Einschränkungen erforderlich.

Im Bebauungsplan ist jeweils die folgende Bestimmung enthalten:

"In den Baufeldern B1.1, B1.2 und B2 (bzw. Z1.1, Z1.2 und Z2) dürfen in der Westfassade sowie in den Nord- und Südfassaden keine offenen Fenster zu lärmempfindlichen Räumen in Wohnungen angeordnet werden. Von dieser Einschränkung kann abgewichen werden, falls im Baubewilligungsverfahren nachgewiesen wird, dass die Planungswerte bei allen Fenstern von lärmempfindlich genutzten Räumen in Wohnungen eingehalten sind oder dank einem akustisch wirksamen Hindernis (z.B. Balkonverglasung) eingehalten werden."

Mit dieser Bestimmung kann die Einhaltung der Vorgaben der LSV für Neubauten (Art. 31) im Bereich Strassenlärm auf Stufe Bebauungsplan sichergestellt werden. Die detaillierten Nachweise erfolgen gebäudeweise auf Stufe Baubewilligung.

Die vorliegenden Typologien des Architekturbüros HHF, Basel zeigen, dass mit den geplanten Baukörpern eine Grundrissgestaltung möglich ist, welche die Bestimmungen des Bebauungsplans erfüllt. Damit ist die lärmrechtliche Machbarkeit einer Bebauung hinreichend belegt.

4.2.3. Eisenbahnlärm

Die ostseitigen Baufelder im Bebauungsplan Unterfeld sind durch den Lärm der SBB-Linie Baar - Zug belastet (B4, B5.1, B5.2, B6 und Z4; in den weiter westlich liegenden Baufeldern ist die Bahnlärmbelastung aufgrund des grösseren Abstandes nicht kritisch).

Die Berechnung der Lärmbelastung erfolgt mit dem Modell SEMIBEL (integriert in SLIP [10]). Die Emissionen sind im Emissionsplan der SBB [11] festgelegt. Im Ausbreitungsmodell werden die Infrastrukturbauten auf den Perrons und die Bauten für das Sportband nicht berücksichtigt. Dieses Vorgehen liegt für die Beurteilung auf der sicheren Seite. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Berechnung zusammengefasst:

Lärmbelastung Gebäude B4, B5.1, B5.2, B6 und Z4:

Fassade	Geschoss / Höhe	Lärmbelastung Beurteilungspegel Lr	
		tags	nachts
Ostfassade (Seite SBB)	1. - 7. OG	57 dB(A)	50 dB(A)
	50 m	54 dB(A)	47 dB(A)
Seitenfassaden (Nord und Süd)	1. - 7. OG	54 dB(A)	47 dB(A)
	50 m	51 dB(A)	44 dB(A)
Planungswert Wohnnutzung		60 dB(A)	50 dB(A)
Planungswert Betriebsräume		65 dB(A)	55 dB(A)

Der Planungswert für Wohnnutzung ist gemäss Berechnung im kritischeren Zeitraum nachts in den unteren Geschossen der Ostfassaden erreicht. Im Zeitraum tags ist der Planungswert unterschritten. Wie vorstehend erläutert, liegt die Lärmermittlung auf der sicheren Seite, d.h. die effektive Lärmbelastung ist eher tiefer, sicher nicht höher als modellmässig berechnet.

In den oberen Geschossen der Ostfassaden sowie in den Seitenfassaden ist der Planungswert für Wohnnutzung tags und nachts deutlich unterschritten.

Der Planungswert für Betriebsräume ist in allen Fassaden und Geschossen tags und nachts deutlich unterschritten.

Zusammenfassend sind die Planungswerte im SBB-seitigen Teil des Bebauungsplans Unterfeld in allen massgebenden Punkten eingehalten. Bzgl. Eisenbahnlärm sind keine lärmrechtlichen Einschränkungen erforderlich.

4.3. Industrie- und Gewerbelärm

In der Umgebung des Bebauungsplans Unterfeld sind keine Betriebe mit relevantem Industrie- und Gewerbelärm vorhanden. Kritische Lärmbelastungen von aussen können im Bereich Industrie- und Gewerbelärm ausgeschlossen werden.

Innerhalb des Bebauungsplans Unterfeld sind Betriebe mit relevantem Gewerbelärm zwar unwahrscheinlich, aber baurechtlich nicht ausgeschlossen. Allfällig zukünftige Betriebe müssen die Planungswerte der ES III einhalten, diese Randbedingung gilt insbesondere auch gegenüber den Wohnungen innerhalb des Bebauungsplans. In kritischen Fällen ist im Baubewilligungsverfahren als Nachweis ein Lärmgutachten zu erstellen.

4.4. Baulärm

4.4.1. Ermittlung der Massnahmenstufe

Die Beurteilung des Baulärms richtet sich nach der Baulärm-Richtlinie [12]. 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 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 III
→ Massnahmenstufe C	

¹⁾ 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 80 Fahrten pro Arbeitstag ermittelt (vgl. Kap. 3.6). Über die gesamte Bauzeit ist eine deutlich geringere Belastung von ca. 30 bis 40 täglichen Fahrten zu erwarten. Dies entspricht einem durchschnittlichen wöchentlichen Verkehr Ft von 150 bis 200 Fahrten über die ganze Bauzeit. Kritisch für die Beurteilung ist mit der Nordstrasse eine Hauptstrasse. Das Kriterium $Ft < 940$ ist erfüllt. → **Es gilt die Massnahmenstufe A.**

Die Massnahmen der Stufe A 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 Unterfeld bedeutet dies, dass Bohrpfähle anstelle von Rammpfählen eingesetzt werden müssen. Allfällige vertikale Baugrubenabschlüsse müssen mit gebohrten Rühlwänden oder mit einvibrierten Spundwänden erstellt werden, um lärmintensive Rammarbeiten auszuschliessen.

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 und Körperschall

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. Die verbleibenden Erschütterungen können in diesem Fall als nicht relevant beurteilt werden.

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 Baubewilligungsverfahrens festgelegt, wenn die Foundation nach Umfang und Bautechnik im Detail bekannt ist.

4.5.2. Betriebsphase

Art, Grösse und Standort von allfälligen, zukünftigen Betrieben mit Erschütterungen im Bebauungsplan Unterfeld sind noch nicht bekannt. Verbindliche Aussagen zu projektbedingten Erschütterungen in der Betriebsphase sind daher nicht möglich. Aufgrund der geplanten Nutzungsverteilung und der Umgebungsgestaltung im Bebauungsplan Unterfeld ist nicht mit Gewerbebetrieben zur rechnen, welche relevante Erschütterungen verursachen.

Die Züge auf der benachbarten SBB-Linie können in den geplanten Gebäuden allfällig relevante Erschütterungen verursachen. Die bahnseitigen Gebäude im Bebauungsplan Unterfeld sind aufgrund des geringen Abstandes zur SBB-Linie für erschütterungssensible Betriebe (Feinmechanik o.ä.) nicht geeignet.

Gesetzliche Grundlagen existieren nur für den Fall von neuen oder wesentlich geänderten Schienenverkehrsanlagen (Weisung BUWAL/BAV, 1999). Für den vorliegenden Fall einer baulichen Nutzung in der Nachbarschaft ergeben sich aus dieser Weisung keine verbindlichen Aussagen.

5. Lufthygiene

5.1. Emissionen der Gebäudeheizung

5.1.1. Wärmeenergiebedarf

Das Energiekonzept ist nicht Gegenstand des Bebauungsplans. Aus diesem Grund liegen keine detaillierten Angaben zum Wärmeenergiebedarf vor. Ausgehend von den geplanten Nutzflächen ist in der folgenden Tabelle der voraussichtliche Energiebedarf ausgewiesen:

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	64'200	75	55	8'350
Arbeiten	47'000	50	80	6'110
Total	111'200			14'460

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 Unterfeld zu jährlichen Emissionen von rund 160 kg Stickoxid (NO_x) bzw. rund 470 t Kohlendioxid (CO₂) führen. Die Grundeigentümer im Bebauungsplan Unterfeld planen grundsätzlich schadstoffarme bzw. CO₂-neutrale Lösungen. Zurzeit steht eine Energieversorgung basierend auf Wärmepumpen (Grundwassernutzung) und eine Spitzendeckung mit einer Holzfeuerung im Vordergrund. Die vorstehenden Angaben zu den Emissionen der Gebäudeheizung sind damit als obere Grenze zu betrachten. Die effektiven Emissionen werden voraussichtlich deutlich tiefer sein. Die Art der Energieversorgung wird erst auf Stufe Baubewilligung festgelegt.

Sofern Feuerungsanlagen realisiert werden, muss die Kaminhöhe im Rahmen der weiteren Planung dimensioniert werden (gemäss Luftreinhalteverordnung, LRV [13]).

5.2. Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter

5.2.1. Definition des Perimeters

Der Perimeter für die Emissionsberechnung umfasst alle Strassenabschnitte mit einer projektbedingten Verkehrszunahme über 10 % (gemäss UVP-Handbuch [5], Zunahmen unter 10 % verursachen in der Regel keine relevanten Veränderungen der Immissionen). Der Perimeter ist in der Abbildung im Kap. 3.5 (Seite 14) dargestellt. Nebst dem Bebauungsplan-gebiet und den direkten Zufahrten werden die Nordstrasse vom Kreisel Feldstrasse bis zum Knoten Schochenmühlestrasse und die Feldstrasse von der Einmündung Feldpark bis zum Kreisel Nordstrasse beurteilt.

5.2.2. Vorgehen

Die Berechnung der Strassenverkehrsemissionen erfolgt für die Schadstoffe CO₂, NO_x, PM10 und HC abschnittsweise anhand des Bafu-Berichtes Nr. 355 und des zugehörigen Handbuchs (HBEFA Version 3.2 [14]). Die Verkehrsmengen für die verschiedenen Projektzustände werden aus dem Verkehrsmodell übernommen (Kap. 3.2 bis 3.4). Bei den Fahrzeugkategorien wird auf der Nordstrasse und auf der Feldstrasse ein Lastwagenanteil von 6 % und ein Lieferwagenanteil von 10 % berücksichtigt. Für die Zufahrten zum Bebauungsplan wird ein Diese Anteile liegen wird modellmässig ein Lastwagenanteil von 4 % und ein Lieferwagenanteil von 10 % berechnet

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 in allen 3 Projektzuständen auf Sammelstrassen die HBEFA-Modellsituationen "flüssig" und auf Hauptstrassen die Situation "dicht" eingesetzt. Der Anteil Verkehr bei stop+go-Verhältnissen wird für die einzelnen Abschnitte im Perimeter modellmässig wie folgt eingesetzt:

Nr.	Abschnitt	Situation	modellmässiger Anteil stop+go am DTV		
			Z0	Z1.0	Z1.1
11	Zufahrt Unterfeld	SS 50	0 %	0 %	40 %
21	Zufahrt Feldpark	SS 50	0 %	0 %	15 %
22	Feldpark	SS 50	0 %	10 %	30 %
32	Nordstrasse Nord	HVS 50	10 %	25 %	40 %
33	Nordstrasse Mitte	HVS 50	10 %	25 %	40 %
34	Nordstrasse Süd	HVS 50	10 %	25 %	40 %
42	Feldstrasse	HVS 50	10 %	10 %	20 %
51	arealinterne Fahrten (inkl. Tiefgaragen)	ES 30	0 %	0 %	10 %

Bei den Kaltstartzuschlägen werden mittlere Fahrdistanzen und Standzeiten vorausgesetzt. Für die Berechnung wird davon ausgegangen, dass 65 % der Zusatzemissionen innerhalb des Perimeters ausgestossen werden (die durchschnittliche Fahrstrecke im Perimeter liegt bei rund 1'500 m, Abschätzung gemäss Handbuch BAFU 355).

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 bestehenden bzw. bewilligten Parkplätze in der Überbauung Feldpark zu berücksichtigen. Die Anzahl beträgt im Istzustand rund 200 (alles Wohnen, DTV ca. 700) und im Zeithorizont 2030 rund 460 (DTV ca. 1'600).

5.2.3. Genauigkeit

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.

5.2.4. Ergebnisse

Die Berechnung der Strassenverkehrs-Emissionen ist in den Anhängen A3 bis A5 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 CO₂ (t/Jahr)
Istzustand (Z0)	6'680	470	134	2'170
Referenzzustand (Z1.0)	1'970	360	33	2'280
Zustand mit Projekt (Z1.1)	2'640	930	44	2'980
Projektbedingte absolut	670	570	11	700
Zunahme in %	34 %	158 %	33 %	31 %

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand nehmen die CO₂-Emissionen geringfügig zu. Dies ist auf das allgemeine Verkehrswachstum zurückzuführen. Bei den übrigen Schadstoffen ist bedingt durch die technische Entwicklung (Wirkung der Abgasvorschriften) eine deutliche Abnahme um 20 bis 70 % zu erwarten.

Die Zunahme der Emissionen durch den Bebauungsplan Unterfeld liegt für die kritischen Schadstoffe NO_x, PM10 und CO₂ zwischen 31 % und 34 % (der deutlich höhere Prozentwert beim HC ist durch die Zusatzemissionen bei den Kaltstarts bedingt und darauf zurückzuführen, dass der Perimeter im Referenzzustand nur eine geringe Parkplatzzahl aufweist).

Im Vergleich zur heutigen Situation (Istzustand) nehmen die Kohlendioxid-Emissionen mit dem Bebauungsplan Unterfeld um knapp 40 % zu. Dagegen liegen die Emissionen von Stickoxiden und Feinstaub auch mit dem Bebauungsplan noch deutlich unter den heutigen Werten.

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. 3.6 ist während dieser Phasen jeweils ein tägliches Aushubvolumen von rund 500 m³ (fest) zu erwarten. Um diese Leistung zu erbringen, wird voraussichtlich eine grosse Baumaschine (Hydraulik-Bagger, Leistung 130 bis 300 kW, Einsatzzeit ca. 9 Std./Tag) eingesetzt.

Die Emissionen werden mit der Offroad-Datenbank des BAFU [15] berechnet. In der Datenbank sind die Emissionsfaktoren jeweils im 5-Jahresrhythmus aufgeführt. Für die Be-

rechnung des Bebauungsplans Unterfeld wird das Jahr 2015 abgefragt (sichere Seite für das Beurteilungsjahr 2018, infolge zwischenzeitlichen technischen Fortschritts). Bei den Emissionsfaktoren wird die Leistungsklasse und der Maschinentyp berücksichtigt. Bezüglich Euro Norm wird von einer durchschnittlichen Maschine mit Partikelfilter ausgegangen.

In der folgenden Tabelle sind die verwendeten Emissionsfaktoren und die resultierenden Emissionen zusammengestellt. Zum Vergleich sind zudem die Strassenverkehrsemissionen im Perimeter im Ausgangszustand Bau (2018, gewichteter Mittelwert aus Z0 und Z1.0) aufgeführt.

Baustelle	Stickoxide NO _x	Feinstaub PM10	Kohlendioxid CO ₂
Emissionsfaktoren Hydraulik-Bagger, (130 - 300 kW, 2015, in kg/h)	0.208	0.0026	68.2
Emissionen Phase Aushub (in kg/d)	1.9	0.02	610
Zum Vergleich: Emissionen des Strassen- verkehrs im Perimeter (ZB.0 in kg/d)	14.5	0.29	6'000

Die Emissionen auf der Baustelle betragen beim Feinstaub ca. 8 % der Werte des Strassenverkehrs im Perimeter. Bei den Stickoxiden und beim Kohlendioxid liegen die Anteile bei 10 bis 13 %. Im Vergleich zu den Verkehrsemissionen sind die Baustellenemissionen damit von geringerer Bedeutung.

5.3.2. Emissionsbegrenzende Massnahmen

Massgebend für die Begrenzung der Baustellenemissionen ist die Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BAFU 2002, [16]). Für die Zentralschweiz sind die Massnahmen im Merkblatt "Gib 8!" der ZUDK [17] konkretisiert. Der Bebauungsplan Unterfeld 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 Staubeentwicklung) erfolgt im Rahmen der Umweltbaubegleitung.

5.3.3. Emissionen des Baustellenverkehrs

Aufgrund der Ergebnisse im Kap. 3.6 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 bzw. 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 für je einen typischen Punkt im Einflussbereich der Nordstrasse und der Feldstrasse mit dem Modell SIMSTRA [18] berechnet (Abschnitte mit der grössten projektbedingten Verkehrszunahme). Modellmässig werden jeweils Punkte auf der Baulinie bzw. in einem Abstand von 2 m ab Trottoirrand definiert. Berechnet wird die Belastung im Jahresmittel. Zusätzlich werden die Berechnungsergebnisse im Istzustand mit den Passivsammlermessungen des Jahres 2012 [25] verglichen.

Beim Schadstoff PM10 erfolgt eine qualitative Beurteilung für das Gebiet Unterfeld.

5.4.2. NO₂-Immissionen

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der SIMSTRA - Berechnung zusammengestellt:

Lage Berechnungspunkt	Istzustand (Z0)	Referenzzustand (Z1.0)	Projektzustand (Z1.1)
Nordstrasse Mitte (Abschnitt 33)	30 µg/m ³ ¹⁾	22 µg/m ³	23 µg/m ³
Feldstrasse (Abschnitt 42)	25 µg/m ³ ¹⁾	18 µg/m ³	19 µg/m ³

¹⁾ Diese Berechnung wird durch eine Passivsammlermessung im Nahbereich der Zugerstrasse in Baar bestätigt (30 µg/m³, ähnliche Ausbreitungsverhältnisse). Auch die Messstation "Herti Baar" bestätigt mit 24 µg/m³ das Berechnungsmodell (Abstand zur Nordstrasse rund 70 m).

Im Istzustand liegt die NO₂-Belastung am Trottoirrand der Nordstrasse im Bereich des Jahresmittel-Grenzwertes der Luftreinhalteverordnung [13] von 30 µg/m³. Im Einflussbereich der Feldstrasse ist der Jahresmittel-Grenzwert klar unterschritten.

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand (Jahr 2030 ohne Bebauungsplan Unterfeld) ist bei den Stickoxiden trotz Mehrverkehr eine deutliche Abnahme der NO_x-Emissionen zu erwarten (Wirkung der Abgasvorschriften, vgl. Kap. 5.2). Die daraus resultierende Abnahme der NO₂-Immissionen beträgt gemäss Modellberechnung 7 bis 8 µg/m³. Die effektive Abnahme kann eventuell etwas geringer ausfallen (Erfahrungen bzgl. Abgasvorschriften und Verkehrswachstum aus den letzten paar Jahren. Der Grenzwert der LRV wird aber im Referenzzustand bei beiden Punkten eindeutig unterschritten sein.

Mit dem Bebauungsplan steigt die NO₂-Belastung um etwa 1 µg/m³ an. Der Grenzwert von 30 µg/m³ bleibt bei beiden Punkten eingehalten.

5.4.3. PM10-Immissionen (Feinstaub)

Bei den PM10-Immissionen zeigen die Messergebnisse des Messnetzes "IN-Luft" für das Jahr 2012, dass die Belastung im Jahresmittel an vergleichbarer Lage etwa im Bereich des Grenzwertes von 20 µg/m³ liegt [19]. Für das Bebauungsplangebiet Unterfeld ist damit von einer Belastung von ca. 20 µg/m³ (Jahresmittel) auszugehen.

Die langfristigen Messreihen des Messnetzes "IN-Luft" zeigen in den letzten rund 5 Jahren eine geringfügige, aber anhaltende Abnahme der PM10-Belastung. Es ist davon auszugehen, dass u.a. die Partikelfilterpflicht für Baumaschinen und die Abgasvorschriften für Lastwagen zu dieser Entwicklung beigetragen haben. Vor diesem Hintergrund ist auch in den kommenden Jahren eine leichte Abnahme der PM10-Immissionen zu erwarten. Bis zum Referenzzustand ist von einer Belastung knapp unterhalb des Jahresmittel-Grenzwertes auszugehen.

Die zusätzlichen Emissionen von PM10 durch den Bebauungsplan Unterfeld sind gering (vgl. Kap. 5.2). Eine messbare Veränderung der Immissionsbelastung ist weder im Projektgebiet noch in dessen naher Umgebung zu erwarten. Der Jahresmittel-Grenzwert dürfte auch mit dem Bebauungsplan Unterfeld knapp eingehalten sein.

6. Wasser

6.1. Grundwasser

Das gesamte Bebauungsplangebiet war bis im Frühjahr 2013 dem Gewässerschutzbereich A_U zugeordnet. Der Bereich A_U dient dazu, nutzbares Grundwasser zu schützen. Die Kriterien für nutzbares Grundwasser wurden im ersten Halbjahr 2013 durch die kantonale Fachstelle überarbeitet.

Mit einer hydrogeologischen Beurteilung vom 31. Mai hat das Büro Dr. von Moos AG dargelegt, dass die überarbeiteten Kriterien für nutzbares Grundwasser im Gebiet Unterfeld nicht erfüllt sind. Insbesondere liegt die Transmissivität deutlich unterhalb der Mindestanforderungen.

Aufgrund dieser Beurteilung hat die kantonale Fachstelle die Gewässerschutzkarte angepasst und das Gebiet Unterfeld dem Gewässerschutzbereich üB (übriger Bereich) zugeordnet [20]. Im üB ist der Bau von zwei Untergeschossen ohne gewässerschutzrechtliche Bewilligung zulässig.

Zusammenfassend liegt der Bebauungsplan ausserhalb von genutztem oder nutzbarem Grundwasser. Die ursprünglich geplante Möglichkeit der Grundwasserentnahme zur Speisung des Badesees in Trockenzeiten wurde fallengelassen. Eine übermässige Beeinträchtigung ist damit im Bereich Grundwasser nicht zu erwarten. Weitere Abklärungen sind auf Stufe Bebauungsplan nicht erforderlich. Bauliche Massnahmen zur Sicherstellung der Grundwasserzirkulation sind im Bauprojekt zu realisieren.

6.2. Oberflächengewässer / Fischerei

Das Bebauungsplangebiet wird vom Stampfibach durchquert. Mit der Bebauung wird dieses öffentliche Gewässer umgelegt. Der Stampfibach soll in einem neuen natürlichen Gerinne den SBB-Gleisen entlang nach Süden und am südlichen Rand des Bebauungsplans nach Westen fliessen.

Die Firma Staubli, Kurath & Partner AG, Zürich hat ein vertieftes Vorprojekt für die Umlegung des Stampfibachs erstellt [21]. Da für die Umlegung eine gewässerrechtliche und eine fischereirechtliche Bewilligung erforderlich sein wird, erfolgte die Erarbeitung in enger Zusammenarbeit mit den kantonalen Behörden.

Aus Sicht der kantonalen Behörden wird der bestehende Bachabschnitt als naturnah und wertvoll betrachtet. Gemäss Bundesgesetz über die Fischerei muss die Neugestaltung des Baches Vorteile gegenüber der aktuellen Situation aufweisen und die Lebensbedingungen für die Wassertiere verbessern.

Mit der geplanten Umlegung wird die freie Fließstrecke des Stampfibachs von rund 190 auf rund 260 m verlängert. Zusätzlich entsteht ein Ruhewasserbecken mit einer Länge von ca. 60 m. Die Fläche des Gewässerraums nimmt im Vergleich zur heutigen Situation deutlich zu.

Der Technische Bericht kommt zu folgendem Schluss: "Die Gewässerraumkompensation, die Renaturierung und die Gewässeranordnung am Rand der Überbauung besitzen insgesamt das Potenzial, dass gegenüber dem Ist-Zustand ein ökologischer Mehrwert geschaffen werden kann."

Das kantonale Amt für Wald und Wild unterscheidet bei der Beurteilung quantitative und qualitative Aspekte. Die quantitativen Aspekte (u.a. Fließlänge, Gewässerraum) sind mit dem Vorprojekt erfüllt. Die qualitativen Anforderungen (u.a. Wasserqualität, Temperaturregime) werden mit Vorschriften zum Bebauungsplan und mit Präzisierungen im Bauprojekt als erfüllbar beurteilt.

Für weitere Angaben zur Bachumlegung wird auf die detaillierten Unterlagen zum Vorprojekt verwiesen [21].

6.3. Siedlungsentwässerung / Meteorwasser

Für die Entsorgung des Meteorwassers liegt ein Vorprojekt des Ingenieurbüros Staubli Kurath u & Partner vor [22]. Das Meteorwasserkonzept sieht vor, den Grossteil des anfallenden Regenwassers im Park aufzufangen und das überschüssige Regenwasser langsam in den Gölibachkanal abzuführen. Dabei wird das Regenwasser von Gebäudedächern und von Quartierstrassen in den Park, respektive in den Badensee eingeleitet. Die Einleitung des Dachwassers erfolgt mit Verzögerung, da es zunächst auf den Dächern retensiert wird. Das erforderliche Retentionsvolumen gemäss VSA - Richtlinie Regenwasserentsorgung [23] lässt sich provisorisch wie folgt berechnen:

1. Grundlagen / Flächen (gerundet)

Art der Oberfläche	Fläche (m ²)	Abflussbeiwert	Red. Fläche (m ² _{red})
Dachflächen, hart	8'100	0.90	7'290
Dachflächen, begrünt	8'900	0.15	1'335
Strassen (Asphalt)	24'300	0.90	21'870
Plätze / Wege (Trittsteine)	3'500	0.70	2'450
Grünflächen	13'700	0.12	1'644
Badensee	3'600	0.00	0
Total Projektgebiet, gerundet	62'000		34'600

2. Grobabschätzung des Retentionsvolumens

Bemessungsniederschlag		300 l / s * ha
Zulässiger Abfluss (Vorgabe GEP)	10%	30 l / s * ha
Fläche BBP Unterfeld (s. oben)		6.2 ha
Zulässiger Abfluss aus BBP Unterfeld		186 l / s
Reduzierte Fläche BBP Unterfeld (s. oben)		3.46 ha
spezifischer Abfluss (Drosselabfluss)		53.8 l / s * ha
Jährlichkeit		10 Jahre
Region / Zone		Mittelland
Spez. Retentionsvolumen (VSA 2002, Diagramm S. 82)		208 m ³ / ha red
Erforderliches Retentionsvolumen, gerundet		720 m³

Gemäss Berechnung von Staubli Kurath & Partner [22] steht allein im See ein Retentionsvolumen von rund 600 m³ zur Verfügung. Eine weitere Reserve ist auf der übrigen Parkfläche vorhanden, welche etwa 10 cm tiefer liegt als die umlaufende Strasse (ca. 1'400 m³). Damit kann eine übermässige Belastung des Göblichbachkanals (und der Lorze als Vorfluter) durch den Bebauungsplan Unterfeld ausgeschlossen werden.

6.4. Baustellenentwässerung

Für die "Entwässerung von Baustellen" gilt ein Merkblatt der ZUDK [24]. Die Details der Baustellenentwässerung werden erst in späteren Projektphasen geregelt. Im Rahmen des UVP-Verfahrens sind keine Abklärungen erforderlich.

7. Boden

7.1. Bodenverlust

Der Bebauungsplan Unterfeld umfasst eine Fläche von rund 72'000 m². Das Gebiet ist heute grossmehrheitlich landwirtschaftlich genutzt. Mit Ausnahme der Gebäude des Landwirtschaftsbetriebs ist damit praktisch überall noch der natürlich gewachsene Bodenaufbau vorhanden. Dieser geht mit der zukünftigen Bebauung als solcher verloren. Das anstehende Bodenmaterial wird aber teilweise für die Umgebungsgestaltung eingesetzt (vgl. folgendes Kapitel).

Das ganze Gebiet des Bebauungsplans ist rechtskräftig eingezont. Auch ohne Bebauungsplan wäre mittel- bis langfristig eine bauliche Nutzung und damit ein Verlust des natürlichen Bodenaufbaus zu erwarten.

7.2. Bodenzusammensetzung

Der Bebauungsplan Unterfeld grenzt im Westen an die Nordstrasse. Die Nordstrasse ist zwar stark verkehrsbelastet, aber bzgl. Schadstoffen eine "junge" Anlage. Im Bebauungsplan sind bis zu einem Abstand von rund 12 m ab Strassenrand keine Bauten vorgesehen. In diesem Bereich kann der vorhandene Boden belassen werden. In den östlich anschliessenden Flächen, wo der Boden abgetragen werden muss (Vorplatz / Gebäude), sind keine kritischen Belastungen mit Schwermetallen zu erwarten.

Im Osten grenzt der Bebauungsplan Unterfeld an die SBB-Gleisanlagen. Der Abstand aller Bauten und Anlagen im Bebauungsplan zu den Durchfahrtsgeleisen beträgt mehr als 20 m (bedingt durch Interessenlinie SBB). Damit sind innerhalb des Bebauungsplans ebenfalls keine kritischen Belastungen mit Schwermetallen zu erwarten.

Ein Teil des Bodenmaterials wird für die Umgebungsgestaltung eingesetzt. Dazu wird es abgetragen, im Nahbereich der Baustelle zwischendeponiert und nach Abschluss der Bauarbeiten wieder eingebaut. Überschüssiges Humusmaterial wird abgeführt und nach Möglichkeit auf anderen Baustellen in der Region wieder eingesetzt.

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten gelten die Vorgaben des Merkblattes "Umgang mit Boden" der ZUDK [25]. Die Einhaltung dieser Vorgaben ist im Rahmen der Umweltbauleitung zu kontrollieren.

7.3. Altlasten

Der Kataster der belasteten Standorte weist für das betroffene Gebiet und dessen nahe Umgebung keine Einträge auf [26]. Damit sind im Bereich des Bebauungsplans Unterfeld keine kritischen Altlasten zu erwarten.

8. Weitere Umweltbereiche

8.1. Nichtionisierende Strahlung (NIS)

8.1.1. SBB-Linie

Der Bebauungsplan Unterfeld liegt im Einflussbereich der SBB-Linie Zug - Baar. Die SBB gliedern ihr Streckennetz in drei Belastungsstufen mit einem Stromfluss von:

1. < 100 Ampère
2. 100 bis 200 Ampère
3. > 200 Ampère.

Die Strecke Zug - Baar ist aufgrund der Zugsfrequenzen (Schnellzugsstrecke, wenig Güterverkehr) der Stufe 2 zuzuordnen. Gemäss Angaben der SBB (Leitfaden zur NIS-Verordnung [27]) ist der Anlagegrenzwert von $1\mu\text{T}$ (magnetische Flussdichte) bei der vorhandenen Doppelspuranlage in einem Abstand von 9 m ab Fahrleitungsmast eingehalten.

Die im Bebauungsplan Unterfeld geplanten Gebäude mit OMEN (Orte mit empfindlicher Nutzung) sind mindestens 50 m von den Fahrleitungsmasten entfernt. Damit ist der Anlagegrenzwert an allen OMEN klar unterschritten. Im Bereich des Bebauungsplans Unterfeld besteht bezüglich Nichtionisierender Strahlung der SBB-Linie kein Sanierungsbedarf.

Hinweis: Ein Rückleiter nahe am Fahrleitungsdraht ist auf dem Abschnitt Zug - Baar vorhanden und in den obenstehenden Angaben bereits berücksichtigt.

8.1.2. Unterwerk Unterfeld

Das Unterwerk Herti westlich der Nordstrasse wird zurzeit durch einen Neubau ersetzt. Das neue Unterwerk wird immer noch rund 50 m von den Gebäuden im Bebauungsplan entfernt liegen. Die kantonalen Behörden gehen davon aus, dass die Grenzwerte bei allen OMEN eingehalten sind, dass die Vorgaben der NIS-Verordnung [27] im Rahmen des Plan-genehmigungsverfahrens durch das Eidgenössische Starkstrominspektorat sichergestellt wurden. Weitere Abklärungen im Rahmen des Bebauungsplans sind nicht erforderlich.

8.1.3. Weitere Quellen

In der Umgebung des Bebauungsplans Unterfeld stehen verschiedene Mobilfunkanlagen. Gemäss NIS-Verordnung ist von der Bewilligungsbehörde im Rahmen des Baubewilligungs-verfahrens bei den Anlagenbetreibern ein neues Standortdatenblatt mit den neuerstellten Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) einzufordern.

Neue Strahlungsquellen, welche durch den Betrieb der neuen Gebäude entstehen, sind nicht absehbar. Weitere Abklärungen im Bereich NIS sind nicht erforderlich.

8.2. Abfall- und Materialbewirtschaftung

Die Baugruben im Bebauungsplan Unterfeld werden ein Volumen von rund 210'000 m³ umfassen. Das voraussichtlich anfallende Material lässt sich grob wie folgt gliedern:

- Oberboden (Humus) ca. 20'000 m³
- Unterboden ca. 40'000 m³
- Aushub ca. 150'000 m³

Die Behandlung des Unter- und Oberbodens ist im Kap. 7 beschrieben. Der Aushub wird abtransportiert und zur Auffüllung einer Kiesgrube in der Region verwendet oder in einer Aushubdeponie eingebaut. Aufgrund der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung sind keine relevanten Verschmutzungen zu erwarten; es handelt sich damit um "unverschmutzten Aushub" im Sinne der Technische Verordnung über Abfälle [28].

8.3. Energie

Bezüglich Energie wird auf die Angaben im Kap. 5.1 verwiesen. Die detaillierte Beurteilung im Bereich Energie (Energienachweis gemäss SIA-Norm 380) erfolgt im Baubewilligungs-verfahren.

8.4. Lichtemissionen

Das Bundesamt für Umweltschutz hat im Jahr 2005 eine "Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen" publiziert [30]. Die darin enthaltenen Vorschläge sind jeweils auf Stufe Bau-projekt zu prüfen und umzusetzen.

8.5. Störfälle

Im Bebauungsplangebiet Unterfeld sind heute keine Betriebe vorhanden, welche der Störfallverordnung [37] unterliegen. Die zukünftige Nutzung ist geprägt durch Wohnen (ca. 70% der Nutzfläche). Für die gewerblichen Nutzungen sind zur Zeit keine störfallrelevanten Anlagen und Betriebe absehbar. Allerdings ist diese Informationen auf Stufe Bebauungsplan noch nicht abschliessend vorhanden.

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

8.6. Bauökologie

Das Schwergewicht hinsichtlich Bauökologie liegt beim Einsatz von Recyclingbaustoffen zur Schonung der natürlichen Kiesressourcen. Diese Massnahme ist in den folgenden Bereichen im Detail zu prüfen:

- Recycling-Material im Bohrplanum für die Pfahlfundation
- Recycling-Beton für Fundation (insbesondere Magerbeton)
- Recycling-Material für Fundationsschichten unter versiegelten Oberflächen in der Umgebung (Strassen, Plätze, Wege)
- Aushub statt Kies für die Hinterfüllung

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. Flora, Fauna, Lebensräume

Die Ufervegetation des Stampfibachs wird durch einen neue grossflächigen Gewässerraum entlang des neuen Gerinnes ersetzt. Die erforderlichen Massnahmen zur Sicherstellung der ökologischen Qualität werden mit dem Bauprojekt für die Bachumlegung sichergestellt.

Die übrigen Flächen im Bebauungsplan werden im Istzustand landwirtschaftlich genutzt und stellen aus ökologischer Sicht keinen besonderen Wert dar. Zusammenfassend sind im Bereich Flora, Fauna, Lebensräume keine relevanten negativen Auswirkungen absehbar.

8.8. Nicht relevante Umweltbereiche

Sämtliche Flächen im Bebauungsplan Unterfeld sind rechtskräftig eingezont. Daher sind alle nicht explizit erwähnten Nutzungen (u.a. Landwirtschaft, Forstwirtschaft) für den Bebauungsplan Unterfeld nicht relevant.

Ebenso sind in den Bereichen Störfälle, Heimatschutz und Kulturobjekte, Archäologie o.a. keine relevanten Auswirkungen durch das Projekt absehbar.

9. Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung

Die Untersuchungen zum Bebauungsplan Unterfeld in Zug / Baar 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:

Strassenlärm	Nachweis der Einhaltung der Planungswerte
evtl. Industrie- und Gewerbelärm	evtl. Lärmgutachten (falls lärmige Betriebe oder Anlagen realisiert werden), Einhaltung Planungswert, auch für Wohnbauten innerhalb Bebauungsplan
evtl. Erschütterungen	evtl. Festlegung der Randbedingungen zur Kontrolle der Erschütterungen, (falls Rammarbeiten wider Erwarten zwingend erforderlich sind)
Lufthygiene	Heizungskonzept, Emissionserklärung, evtl. Dimensionierung der Kaminhöhen
Energie	Energienachweis nach SIA 380
Oberflächengewässer	Bauprojekt für die Bachumlegung (fischereirechtliche Bewilligung)
Meteorwasser	Bauprojekt für Meteorwasserentsorgung / Badesee (Retention)
evtl. Störfälle	evtl. Kurzbericht (falls störfallrelevante Betriebe realisiert werden)
Lichtemissionen	Prüfung der Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen

9.2. Umweltbaubegleitung (Pflichtenheft)

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

Baulärm	Festlegung und Kontrolle der Baulärm-Massnahmen (u.a. Pfählungsverfahren, Baumaschinen)
Luft / Baustelle	- Kontrolle der Partikelfilterpflicht - Anordnung allfälliger weiterer Massnahmen zur Schadstoffreduktion
Wasser	Einhaltung ZUDK-Merkblatt "Entwässerung von Baustellen"
Boden	Umsetzung und Einhaltung ZUDK-Merkblatt "Umgang mit Boden"
Bauökologie	Einsatz von Recyclingmaterial

10. 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)
HC	Kohlenwasserstoffe
ha	Hektare (10'000 m ²)
IGW	Immissionsgrenzwert
l/s	Liter pro Sekunde
Lfw	Lieferwagen
LRV	Luftreinhalteverordnung
LSV	Lärmschutzverordnung
LW	Lastwagen
Mfz	Motorfahrzeug
MIV	motorisierter Individualverkehr
NIS	Nichtionisierende Strahlung
NO _x	Stickoxide
NO ₂	Stickstoffdioxid
N2	Anteil stark lärmiger Fahrzeuge (Lastwagen, Busse, Motorräder u.ä.)
OMEN	Orte mit empfindlicher Nutzung (NIS-Verordnung)
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PP	Parkplatz
PW	Personenwagen
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VSA	Vereinigung Schweizerischer Abwasserfachleute
VSS	Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute
ZB	Bauzustand
ZUDK	Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen
Z0	Istzustand (2013)
Z1.0	Referenzzustand (Referenzzustand 2030)
Z1.1	Zustand mit Projekt (2030)
µg	Mikrogramm (10 ⁻⁶ g)

11. Grundlagen / Literatur

- [1] Bebauungsplan Unterfeld, Zug, Stadt Zug / Suter von Känel Wild AG, Zürich Stand November 2014
- [2] Bebauungsplan Unterfeld, Baar, Gemeinde Baar / Suter von Känel Wild AG, Zürich Stand November 2014
- [3] Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Okt. 1983
- [4] Verordnung über die UVP (UVPV) vom 19. Okt. 1988
- [5] UVP-Handbuch, BAFU, Bern, 2009
- [6] Bebauungsplan Unterfeld, Zug / Baar: Verkehrstechnische Untersuchung, TEAMverkehr, Cham, November 2014
- [7] VSS-Norm 640 281: Parkieren, Angebot an Parkfeldern für Personenwagen, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, VSS, Zürich, 2006
- [8] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2008
- [9] Strassenlärmmodell Stl 86, BAFU / EMPA: Bern 1986 (Parameter A = 43, gemäss Mitteilungen zur LSV, Nr. 6, BAFU 1995 → Bezeichnung Stl 86+)
- [10] Software für Lärm-Immissions-Prognosen, SLIP 08, Version 6.0c, Grolimund und Partner, Bern
- [11] Emissionsplan 2015 (SBB und BLS), Stand Dezember 2008, DfA Linie 660
- [12] Baulärm . Richtlinie, BAFU, Bern, 2. Februar 2000
- [13] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand
- [14] Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs HBEFA Version 3.2, Infras / BAFU, Bern, Juli 2014
- [15] Offroad-Datenbank, BAFU, Handbuch, Bern, online-Version, 2010
- [16] Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen (BauRLL), vom 1. September 2002
- [17] Merkblatt "Gib 8!", Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen (ZUDK), 2004
- [18] SIMSTRA, NO₂-Modell für den Nahbereich von Strassen, Emch + Berger AG, St. Gallen, 2005
- [19] Die Luftqualität in der Zentralschweiz, www.in-luft.ch, Abfrage September 2013
- [20] Kanton Zug Gewässerschutzkarte, www.zugmap.ch, Abfrage September 2013
- [21] Überbauung Unterfeld Zug-Baar, Umlegung Stampfibach: Vertieftes Vorprojekt, Technischer Bericht, Staubli, Kurath & Partner AG, Zürich, August 2013
- [22] Unterfeld Zug-Baar, Überbauung Lindenpark und Stampfibach, Versorgungs- und Entwässerungskonzept, Staubli, Kurath & Partner AG, Zürich, Juli 2012

- [23] Regenwasserentsorgung, Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, VSA, Zürich, 2002 (inkl. Update 2004)
- [24] Entwässerung von Baustellen, Merkblatt der ZUDK, Februar 2001
- [25] Umgang mit Boden, Merkblatt der ZUDK, April 2000
- [26] Kataster der belasteten Standorte, www.zugmap.ch, Abfrage September 2013
- [27] Verordnung über Nichtionisierende Strahlung (NISV), Bern, 23. Dezember 1999
- [28] Technische Verordnung über Abfälle, TVA, Bern, 1990
- [29] Störfallverordnung, Bern, 27. Februar 1991
- [30] Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen, BAFU, Bern 2005

12. Inhaltsverzeichnis Anhang

A1	Strassenlärm	Lärmberechnung pro Abschnitt
A2	Strassenlärm	Lärmberechnung für Wohnbauten im BP Unterfeld
A3	Lufthygiene	Emissionsberechnung Istzustand (Z0)
A4	Lufthygiene	Emissionsberechnung Referenzzustand (Z1.0)
A5	Lufthygiene	Emissionsberechnung Zustand mit Projekt (Z1.1)

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Zufahrt BBP Unterfeld ab Nordstrasse	Abschnitt:	A11
Exp. Gebäude: BBP Neubau B3.1	Fassade: Nord	Geschoss: 1. OG
Zone: Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	0 Mfz	2'500 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	%	5.75 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	Fz/h	143.8 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.0 %	5.0 %
3. Emissionsberechnung		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	0.0 dB(A)	69.8 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	12.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	5.0 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 12.7 m)	-11.3 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-11.8 dB(A)	
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	0.0 dB(A)	69.8 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)		-11.8 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)		58.0 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		58.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)		0.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)
Lärmanteile (Lr,i)	0.0 dB(A)	58.0 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	58.0 dB(A)	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)
Planungswert		60 dB(A)
8. Beurteilung		
IGW im Ausgangszustand	-	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	-	
Beurteilung Lärmzunahme	-	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

1. Lärmquelle: Zufahrt BBP Unterfeld ab Nordstrasse	Abschnitt:	A11
Exp. Gebäude: BBP Neubau B3.1	Fassade: Nord	Geschoss: 1. OG
Zone: Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	0 Mfz	2'500 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	%	1.00 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	Fz/h	25.0 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	%	5.0 %
3. Emissionsberechnung		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	0.0 dB(A)	62.2 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	12.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	5.0 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 12.7 m)	-11.3 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-11.8 dB(A)	
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	0.0 dB(A)	62.2 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)		-11.8 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)		50.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	50.4 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-5.0 dB(A)
Lärmanteile (Lr,i)	0.0 dB(A)	45.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	45.4 dB(A)	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)
Planungswert		50 dB(A)
8. Beurteilung		
IGW im Ausgangszustand	-	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		-
Beurteilung Lärmzunahme		-

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Verlängerung Feldpark: Neue Zufahrt BBP		Abschnitt:	A21
Exp. Gebäude:	Feldpark 29	Fassade:	Ost
Zone:	Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	0 Mfz	1'300 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	%	5.75 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	Fz/h	74.8 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	0.0 dB(A)		67.0 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		10.5 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 11.3 m)		-10.7 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-11.0 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	0.0 dB(A)		67.0 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)			-11.0 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)			56.0 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		56.0 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)			-1.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-1.3 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	0.0 dB(A)		54.7 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		54.7 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	-		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		-	
Beurteilung Lärmzunahme		-	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)**Zeitraum: nachts**

1. Lärmquelle:	Verlängerung Feldpark: Neue Zufahrt BBP	Abschnitt:	A21
Exp. Gebäude:	Feldpark 29	Fassade:	Ost
Zone:	Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	0 Mfz	1'300 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	%	1.00 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	Fz/h	13.0 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	%	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	0.0 dB(A)		59.4 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		10.5 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 11.3 m)		-10.7 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-11.0 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	0.0 dB(A)		59.4 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)			-11.0 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)			48.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		48.4 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)			-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-5.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	0.0 dB(A)		43.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		43.4 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)	
Planungswert			50 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	-		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		-	
Beurteilung Lärmzunahme		-	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle:	Feldpark: Nordstrasse - Zufahrt BBP	Abschnitt:	A22
Exp. Gebäude:	Feldpark 4	Fassade: West	Geschoss: 1. OG
Zone:	Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'600 Mfz	1'300 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.75 %	5.75 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	92 Fz/h	74.8 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	68.5 dB(A)		67.0 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		10.5 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen (DSpq: 37.0 m, AWSpq: 50 Grad)		vorhanden	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 11.3 m)		-10.7 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.4 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-10.6 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	68.5 dB(A)		67.0 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.6 dB(A)		-10.6 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	57.9 dB(A)		56.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		60.2 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-0.4 dB(A)		-1.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	57.5 dB(A)		55.1 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		60.2 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		2.7 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		wahrnehmbar, nicht relevant	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

1. Lärmquelle:	Feldpark: Nordstrasse - Zufahrt BBP	Abschnitt:	A22
Exp. Gebäude:	Feldpark 4	Fassade: West	Geschoss: 1. OG
Zone:	Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'600 Mfz	1'300 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	1.00 %	1.00 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	16 Fz/h	13.0 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	60.3 dB(A)		59.4 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		10.5 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen (DSpq: 37.0 m, AWSpq: 50 Grad)		vorhanden	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 11.3 m)		-10.7 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.4 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-10.6 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	60.3 dB(A)		59.4 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.6 dB(A)		-10.6 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	49.7 dB(A)		48.8 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		52.3 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-5.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-5.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	44.7 dB(A)		43.8 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		47.3 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)	
Planungswert			50 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt	eingehalten		
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)	eingehalten		
Projektbedingte Lärmzunahme	2.6 dB(A)		
Beurteilung Lärmzunahme	wahrnehmbar, nicht relevant		

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle:	Nordstrasse: Schochenmühlestr. - Neuhofstr.	Abschnitt:	A32
Exp. Gebäude:	Parz. 4177 (unbebaut). Baulinie	Fassade: Nord	Geschoss: 5 m
Zone:	Wohn- und Arbeitszone WA4 (Res.)	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	22'000 Mfz	2'280 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.75 %	5.75 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	1265 Fz/h	131.1 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		60 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	81.0 dB(A)		70.6 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		16.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 16.5 m)		-12.5 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-12.7 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	81.0 dB(A)		70.6 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-12.7 dB(A)		-12.7 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	68.3 dB(A)		57.9 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		68.7 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		0.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	68.3 dB(A)		57.9 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		68.7 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	überschritten		
IGW mit Projekt	überschritten		
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)	eingehalten		
Projektbedingte Lärmzunahme	0.4 dB(A)		
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar		

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

1. Lärmquelle:	Nordstrasse: Schochenmühlestr. - Neuhofstr.	Abschnitt:	A32
Exp. Gebäude:	Parz. 4177 (unbebaut). Baulinie	Fassade: Nord	Geschoss: 5 m
Zone:	Wohn- und Arbeitszone WA	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	22'000 Mfz	2'280 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	1.00 %	1.00 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	220 Fz/h	22.8 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		60 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	72.8 dB(A)		63.0 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		16.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 16.5 m)		-12.5 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-12.7 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	72.8 dB(A)		63.0 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-12.7 dB(A)		-12.7 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	60.1 dB(A)		50.3 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		60.5 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	60.1 dB(A)		45.3 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		60.5 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)	
Planungswert			50 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	überschritten		
IGW mit Projekt	überschritten		
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)	eingehalten		
Projektbedingte Lärmzunahme	0.4 dB(A)		
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar		

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle:	Nordstrasse: Kreisel Neuhofstr. - Unterfeld	Abschnitt:	A33
Exp. Gebäude:	Oberneuhofstr. 12, Baar	Fassade:	West
Zone:	Arbeitszone D	Nutzung:	Büro
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	IV
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	18'000 Mfz	2'280 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.75 %	5.75 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	1035 Fz/h	131.1 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		60 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	80.2 dB(A)		70.6 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		17.5 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.5 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 18.1 m)		-12.9 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-13.4 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	80.2 dB(A)		70.6 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-13.4 dB(A)		-13.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	66.8 dB(A)		57.2 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		67.2 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		0.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	66.8 dB(A)		57.2 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		67.2 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	70 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		70 dB(A)	
Planungswert			65 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt	eingehalten		
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)	eingehalten		
Projektbedingte Lärmzunahme	0.4 dB(A)		
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar		

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

1. Lärmquelle:	Nordstrasse: Kreisel Neuhofstr. - Unterfeld	Abschnitt:	A33
Exp. Gebäude:	Oberneuhofstr. 12, Baar	Fassade:	West
Zone:	Arbeitszone D	Nutzung:	Büro
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	IV
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	18'000 Mfz	2'280 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	1.00 %	1.00 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	180 Fz/h	22.8 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		60 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	72.0 dB(A)		63.0 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		17.5 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.5 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 18.1 m)		-12.9 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-13.4 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	72.0 dB(A)		63.0 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-13.4 dB(A)		-13.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	58.6 dB(A)		49.6 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		59.1 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	58.6 dB(A)		44.6 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		59.1 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	60 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		60 dB(A)	
Planungswert			55 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt	eingehalten		
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)	eingehalten		
Projektbedingte Lärmzunahme	0.5 dB(A)		
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar		

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle:	Nordstrasse: Kreisel Unterfeld - Feldstrasse	Abschnitt:	A34
Exp. Gebäude:	Feldhof 18	Fassade:	Ost
Zone:	Wohn-/Arbeitszone WA5	Geschoss:	1. OG
		Nutzung:	Wohnen
		Empf.-Stufe:	III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	18'000 Mfz	1'780 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.75 %	5.75 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	1035 Fz/h	102.4 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	79.0 dB(A)		68.3 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		15.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen (DSpq: 65.0 m, AWSpq: 90 Grad)		vorhanden	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 15.6 m)		-12.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.5 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-11.9 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	79.0 dB(A)		68.3 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-11.9 dB(A)		-11.9 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	67.1 dB(A)		56.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		67.5 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		0.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	67.1 dB(A)		56.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		67.5 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	überschritten		
IGW mit Projekt	überschritten		
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)	eingehalten		
Projektbedingte Lärmzunahme	0.4 dB(A)		
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar		

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)**Zeitraum: nachts**

1. Lärmquelle:	Nordstrasse: Kreisel Unterfeld - Feldstrasse	Abschnitt:	A34
Exp. Gebäude:	Feldhof 18	Fassade:	Ost
Zone:	Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	18'000 Mfz	1'780 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	1.00 %	1.00 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	180 Fz/h	17.8 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5.0 %	
3. Emissionsberechnung			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	70.8 dB(A)		60.7 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		15.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
5. Dämpfungsberechnung			
Aspektwinkelreduktion		-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 15.6 m)		-12.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-12.4 dB(A)	
6. Immissionsberechnung			
Emissionspegel (Leq,e)	70.8 dB(A)		60.7 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-12.4 dB(A)		-12.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	58.3 dB(A)		48.3 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		58.8 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	58.3 dB(A)		43.3 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr		58.8 dB(A)	
7. Grenzwerte			
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)	
Planungswert			50 dB(A)
8. Beurteilung			
IGW im Ausgangszustand	überschritten		
IGW mit Projekt	überschritten		
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)	eingehalten		
Projektbedingte Lärmzunahme	0.5 dB(A)		
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar		

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

1. Lärmquelle: Feldstrasse: Nordstrasse - Feldpark	Abschnitt:	A42
Exp. Gebäude: Feldpark 1	Fassade: Süd	Geschoss: 1. OG
Zone: Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	8'000 Mfz	1'480 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.75 %	5.75 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	460 Fz/h	85.1 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	7.0 %	5.0 %
3. Emissionsberechnung		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	75.5 dB(A)	67.5 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	145 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	16.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	5.0 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.9 dB(A)	-0.9 dB(A)
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 16.5 m)	-12.5 dB(A)	-12.5 dB(A)
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Einfluss benachbarte Strassenabschnitte	1.9 dB(A)	0.7 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-11.6 dB(A)	-12.7 dB(A)
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	75.5 dB(A)	67.5 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-11.6 dB(A)	-12.7 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	63.9 dB(A)	54.8 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	64.4 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-0.7 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
Lärmanteile (Lr,i)	63.9 dB(A)	54.1 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	64.4 dB(A)	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)
Planungswert		60 dB(A)
8. Beurteilung		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.5 dB(A)
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar	

Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

1. Lärmquelle: Feldstrasse: Nordstrasse - Feldpark	Abschnitt: A42	
Exp. Gebäude: Feldpark 1	Fassade: Süd	
Zone: Wohn-/Arbeitszone WA5	Nutzung: Wohnen	
	Geschoss: 1. OG	
	Empf.-Stufe: III	
2. Verkehrsdaten	projektfremder Verkehr	Anteil BBP Unterfeld
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	8'000 Mfz	1'480 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	1.00 %	1.00 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	80 Fz/h	14.8 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5.0 %
3. Emissionsberechnung		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	67.3 dB(A)	59.9 dB(A)
4. Ausbreitungsdaten		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	145 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	16.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	5.0 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
5. Dämpfungsberechnung		
Aspektwinkelreduktion	-0.9 dB(A)	-0.9 dB(A)
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 16.5 m)	-12.5 dB(A)	-12.5 dB(A)
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Einfluss benachbarte Strassenabschnitte	1.9 dB(A)	0.7 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-11.6 dB(A)	-12.7 dB(A)
6. Immissionsberechnung		
Emissionspegel (Leq,e)	67.3 dB(A)	59.9 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-11.6 dB(A)	-12.7 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	55.7 dB(A)	47.2 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	56.3 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr, inkl. Nordstr.)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)
Lärmanteile (Lr,i)	55.7 dB(A)	42.2 dB(A)
Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr	56.3 dB(A)	
7. Grenzwerte		
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)
Planungswert		50 dB(A)
8. Beurteilung		
IGW im Ausgangszustand	überschritten	
IGW mit Projekt		überschritten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.6 dB(A)
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar	

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+

1. Projekt- und Empfangspunktdaten		Empfangspunkt: EP 1	
Gebäude:	B 1.1 (Baar) / Z 1.1 (Zug)	Fassade:	West
Lärmquelle:	Nordstrasse (Abs. 34, Projektzustand Z1.1)	Geschoss:	1. OG
			Hauptfassade
2. Verkehrsdaten		tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit			60 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)			19'780 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.75 %	1.00 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde		1137 Fz/h	198 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		7.0 %	5.0 %
3. Emissionsberechnung			
Steigung / Gefälle			0 %
Belagskorrektur (Belagsart:			0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)		80.6 dB(A)	72.4 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)		0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		80.6 dB(A)	72.4 dB(A)
4. Immissionsberechnung			
Emissions - Beurteilungspegel (Lr,e)		80.6 dB(A)	72.4 dB(A)
Totale Dämpfung (vgl. Detailberechnung in Tab. unten)		-15.6 dB(A)	-15.6 dB(A)
Immissions - Beurteilungspegel (Lr)		65 dB(A)	57 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung								
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	
Abstand Achse - Hindernis (Lot)	m							
Höhe EP über Strassenachse	m	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	
Aspektwinkel	Grad	25	30	30	30	30	25	
Winkel der Sektormitte	Grad	-72	-45	-15	15	45	72	
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	89.0	38.9	28.5	28.5	38.9	89.0	
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	89.1	39.2	28.9	28.9	39.2	89.1	
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	
Hindernis vorhanden	-	nein	nein	nein	nein	nein	nein	
Horiz. Dist. Achse-Hindernis	m							
Höhe Hindernis über Achse	m	-	-	-	-	-	-	
Umweg (Makaewa)	m	-	-	-	-	-	-	
Hindernisdämpfung	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Luftdämpfung	dB(A)	-0.4	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4	
Bodeneffekt	dB(A)	-1.2	-0.6	-0.4	-0.4	-0.6	-1.2	
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-7.8	-7.8	-7.8	-8.6	
Abstandsämpfung	dB(A)	-14.5	-14.5	-14.5	-14.5	-14.5	-14.5	
Totale Dämpfung	-15.6 dB(A)	-24.7	-23.0	-22.8	-22.8	-23.0	-24.7	

Sektoren 1 bis 6: Direktschall

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z0 (2013, Istzustand)

1. Abschnitt Nr. 11					Zufahrt Unterfeld		Sit.: Agglo/SS/50/0% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	0	86.0 %	10.0 %	4.0 %	120 m	0.0	0.0	0.0	0.0
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]					
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]					
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]					
Emissionen auf Abschnitt Nr. 11					[kg/d]	0.000	0.000	0.000	0

2. Abschnitt Nr. 21					Zufahrt Feldpark		Sit.: Agglo/SS/50/0% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	0	86.0 %	10.0 %	4.0 %	200 m	0.0	0.0	0.0	0.0
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]					
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]					
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]					
Emissionen auf Abschnitt Nr. 21					[kg/d]	0.000	0.000	0.000	0

3. Abschnitt Nr. 22					Feldpark		Sit.: Agglo/SS/50/0% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	700	86.0 %	10.0 %	4.0 %	200 m	120.4	14.0	5.6	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.250	0.020	0.006	164.3	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.628	0.038	0.032	194.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.968	0.120	0.066	720.2	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 22					[kg/d]	0.067	0.004	0.002	27

4. Abschnitt Nr. 32					Nordstrasse Nord		Sit.: Agglo/HVS/50/10% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	18'100	84.0 %	10.0 %	6.0 %	500 m	7'602.0	905.0	543.0	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.298	0.023	0.007	198.7	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.695	0.045	0.035	223.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	7.190	0.168	0.096	903.9	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 32					[kg/d]	6.799	0.308	0.136	2'204

5. Abschnitt Nr. 33					Nordstrasse Mitte		Sit.: Agglo/HVS/50/10% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	15'800	84.0 %	10.0 %	6.0 %	400 m	5'308.8	632.0	379.2	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.298	0.023	0.007	198.7	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.695	0.045	0.035	223.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	7.190	0.168	0.096	903.9	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 33					[kg/d]	4.748	0.215	0.095	1'539

6. Abschnitt Nr. 34					Nordstrasse Süd		Sit.: Agglo/HVS/50/10% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	15'800	84.0 %	10.0 %	6.0 %	500 m	6'636.0	790.0	474.0	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.298	0.023	0.007	198.7	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.695	0.045	0.035	223.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	7.190	0.168	0.096	903.9	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 34					[kg/d]	5.935	0.269	0.119	1'924

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z0 (2013, Istzustand)

7. Abschnitt Nr. 42					Feldstrasse				Sit.: Agglo/HVS/50/10% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d					
lagen:	9'300	84.0 %	10.0 %	6.0 %	100 m	781.2	93.0	55.8					
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2					
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.298	0.023	0.007	198.7					
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.695	0.045	0.035	223.4					
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	7.190	0.168	0.096	903.9					
Emissionen auf Abschnitt Nr. 42					[kg/d]	0.699	0.032	0.014	226				

8. Abschnitt Nr. 51					arealintern /Tiefgaragen				Sit.: Agglo/ES/30, 0% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d					
lagen:	0	100.0 %	0.0 %	0.0 %	300 m	0.0	0.0	0.0					
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2					
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]									
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]									
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]									
Emissionen auf Abschnitt Nr. 51					[kg/d]	0.000	0.000	0.000	0				

9. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV				
Anzahl Wegfahrten projektfremde TG/PP					350				
Anzahl Wegfahrten BBP Unterfeld					0				
Totale Anzahl Wegfahrten (projektfremde und neue TG/PP)					350				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.228	1.870	0.010	107.0	
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.080	0.655	37.5	
Emissionen KS im Perimeter					65%	0.052	0.425	0.002	24.4

10. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte projektfremde TG/PP					350				
Anzahl Ankünfte BBP Unterfeld					0				
Totale Anzahl Ankünfte (projektfremde und neue TG/PP)					350				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					HC				
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/Stop]	0.036				
Verdampfung (Motorabstellen)					[kg/d]	0.013			

11. Verdampfungsverluste Tankatmung					DTV		Standzeit	Park-Std.	
a)	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe bestehend				0				
	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP Unterfeld				0				
	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe total				0				
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.			20%	0	1.5 Std.	0 Std.		
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.			40%	0	4.5 Std.	0 Std.		
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.			40%	0	9.0 Std.	0 Std.		
	Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe						0 Std.		
b)	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen bestehend				350				
	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP Unterfeld				0				
	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen total				350				
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.			20%	70	3.0 Std.	210 Std.		
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.			40%	140	1.5 Std.	210 Std.		
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.			40%	140	14.0 Std.	1960 Std.		
	Subtotal Parkstunden Wohnen						2380 Std.		
	Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen						2380 Std.		
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					HC				
Emissionsfaktoren	Personenwagen			[g/Tag/Fz]	0.119				
Verdampfung (Tankatmung)					[kg/d]	0.012			

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z0 (2013, Istzustand)

12. Zusammenstellung:			NOx	HC	Part.	CO2	
1.	Abschnitt Nr. 11	Zufahrt Unterfeld	0.000	0.000	0.000	0.0	
2.	Abschnitt Nr. 21	Zufahrt Feldpark	0.000	0.000	0.000	0.0	
3.	Abschnitt Nr. 22	Feldpark	0.067	0.004	0.002	26.5	
4.	Abschnitt Nr. 32	Nordstrasse Nord	6.799	0.308	0.136	2'203.8	
5.	Abschnitt Nr. 33	Nordstrasse Mitte	4.748	0.215	0.095	1'539.0	
6.	Abschnitt Nr. 34	Nordstrasse Süd	5.935	0.269	0.119	1'923.8	
7.	Abschnitt Nr. 42	Feldstrasse	0.699	0.032	0.014	226.5	
8.	Abschnitt Nr. 51	arealintern /Tiefgaragen	0.000	0.000	0.000	0.0	
9.	Zusatzemissionen Kaltstarts		0.052	0.425	0.002	24.4	
10.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen		0.000	0.013	0.000	0.0	
11.	Verdampfungsverluste Tankatmung		0.000	0.012	0.000	0.0	
Total Emissionen im Perimeter			[kg/d]	18.301	1.276	0.367	5'944

13. Umrechnung auf jährliche Frachten:			NOx	HC	Part.	CO2
			[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
Total Emissionen im Perimeter			6'680	470	134	2'170

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.0 (2030, ohne Projekt)

1. Abschnitt Nr. 11		Zufahrt Unterfeld			Sit.: Agglo/SS/50/0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	0	86.0 %	10.0 %	4.0 %	120 m	0.0	0.0	0.0
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]				
Emissionen auf Abschnitt Nr. 11				[kg/d]	0.000	0.000	0.000	0

2. Abschnitt Nr. 21		Zufahrt Feldpark			Sit.: Agglo/SS/50/0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	0	86.0 %	10.0 %	4.0 %	200 m	0.0	0.0	0.0
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]				
Emissionen auf Abschnitt Nr. 21				[kg/d]	0.000	0.000	0.000	0

3. Abschnitt Nr. 22		Feldpark			Sit.: Agglo/SS/50/10% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	1'600	86.0 %	10.0 %	4.0 %	200 m	275.2	32.0	12.8
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.093	0.008	0.002	139.7
faktoren:	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. 22				[kg/d]	0.042	0.003	0.001	54

4. Abschnitt Nr. 32		Nordstrasse Nord			Sit.: Agglo/HVS/50/25% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	22'000	84.0 %	10.0 %	6.0 %	500 m	9'240.0	1'100.0	660.0
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.112	0.010	0.002	170.2
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.217	0.004	0.006	205.5
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.238	0.056	0.009	941.4
Emissionen auf Abschnitt Nr. 32				[kg/d]	2.091	0.138	0.035	2'420

5. Abschnitt Nr. 33		Nordstrasse Mitte			Sit.: Agglo/HVS/50/25% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	18'000	84.0 %	10.0 %	6.0 %	400 m	6'048.0	720.0	432.0
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.112	0.010	0.002	170.2
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.217	0.004	0.006	205.5
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.238	0.056	0.009	941.4
Emissionen auf Abschnitt Nr. 33				[kg/d]	1.369	0.090	0.023	1'584

6. Abschnitt Nr. 34		Nordstrasse Süd			Sit.: Agglo/HVS/50/25% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	18'000	84.0 %	10.0 %	6.0 %	500 m	7'560.0	900.0	540.0
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.112	0.010	0.002	170.2
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.217	0.004	0.006	205.5
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.238	0.056	0.009	941.4
Emissionen auf Abschnitt Nr. 34				[kg/d]	1.711	0.113	0.029	1'980

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.0 (2030, ohne Projekt)

7. Abschnitt Nr. 42					Feldstrasse				Sit.: Agglo/HVS/50/10% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d					
lagen:	8'000	84.0 %	10.0 %	6.0 %	100 m	672.0	80.0	48.0					
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2					
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.102	0.009	0.002	150.7					
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.205	0.004	0.005	188.7					
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.935	0.047	0.008	848.2					
Emissionen auf Abschnitt Nr. 42					[kg/d]	0.129	0.009	0.002	157				

8. Abschnitt Nr. 51					arealintern /Tiefgaragen				Sit.: Agglo/ES/30, 0% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d					
lagen:	0	100.0 %	0.0 %	0.0 %	300 m	0.0	0.0	0.0					
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2					
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]									
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]									
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]									
Emissionen auf Abschnitt Nr. 51					[kg/d]	0.000	0.000	0.000	0				

9. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV				
Anzahl Wegfahrten projektfremde TG/PP					800				
Anzahl Wegfahrten BBP Unterfeld					0				
Totale Anzahl Wegfahrten (projektfremde und neue TG/PP)					800				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.104	1.145	0.002	106.0	
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.083	0.916	0.002	84.8
Emissionen KS im Perimeter					65%	0.054	0.595	0.001	55.1

10. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte projektfremde TG/PP					800				
Anzahl Ankünfte BBP Unterfeld					0				
Totale Anzahl Ankünfte (projektfremde und neue TG/PP)					800				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					HC				
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/Stop]	0.025				
Verdampfung (Motorabstellen)					[kg/d]	0.020			

11. Verdampfungsverluste Tankatmung					DTV		Standzeit	Park-Std.
a)	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe bestehend				0			
	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP Unterfeld				0			
	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe total				0			
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.		20%	0	1.5 Std.	0 Std.		
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.		40%	0	4.5 Std.	0 Std.		
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.		40%	0	9.0 Std.	0 Std.		
	Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe						0 Std.	
b)	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen bestehend				800			
	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP Unterfeld				0			
	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen total				800			
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.		20%	160	3.0 Std.	480 Std.		
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.		40%	320	1.5 Std.	480 Std.		
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.		40%	320	14.0 Std.	4480 Std.		
	Subtotal Parkstunden Wohnen						5440 Std.	
	Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen						5440 Std.	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					HC			
Emissionsfaktoren	Personenwagen			[g/Tag/Fz]	0.095			
Verdampfung (Tankatmung)					[kg/d]	0.022		

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.0 (2030, ohne Projekt)

12. Zusammenstellung:		NOx	HC	Part.	CO2	
1.	Abschnitt Nr. 11 Zufahrt Unterfeld	0.000	0.000	0.000	0.0	
2.	Abschnitt Nr. 21 Zufahrt Feldpark	0.000	0.000	0.000	0.0	
3.	Abschnitt Nr. 22 Feldpark	0.042	0.003	0.001	53.7	
4.	Abschnitt Nr. 32 Nordstrasse Nord	2.091	0.138	0.035	2'420.1	
5.	Abschnitt Nr. 33 Nordstrasse Mitte	1.369	0.090	0.023	1'584.1	
6.	Abschnitt Nr. 34 Nordstrasse Süd	1.711	0.113	0.029	1'980.1	
7.	Abschnitt Nr. 42 Feldstrasse	0.129	0.009	0.002	157.1	
8.	Abschnitt Nr. 51 arealintern /Tiefgaragen	0.000	0.000	0.000	0.0	
9.	Zusatzemissionen Kaltstarts	0.054	0.595	0.001	55.1	
10.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen	0.000	0.020	0.000	0.0	
11.	Verdampfungsverluste Tankatmung	0.000	0.022	0.000	0.0	
Total Emissionen im Perimeter		[kg/d]	5.396	0.989	0.091	6'250

13. Umrechnung auf jährliche Frachten:		NOx	HC	Part.	CO2
		[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
Total Emissionen im Perimeter		1'970	360	33	2'280

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.1 (2030, mit Projekt)

1. Abschnitt Nr. 11					Zufahrt Unterfeld		Sit.: Agglo/SS/50/40% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	2'500	86.0 %	10.0 %	4.0 %	120 m	258.0	30.0	12.0	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.117	0.011	0.003	182.4	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.224	0.005	0.006	213.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.419	0.061	0.010	970.6	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 11					[kg/d]	0.054	0.004	0.001	65

2. Abschnitt Nr. 21					Zufahrt Feldpark		Sit.: Agglo/SS/50/15% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	1'300	86.0 %	10.0 %	4.0 %	200 m	223.6	26.0	10.4	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.097	0.009	0.002	146.8	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.203	0.004	0.005	181.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.863	0.044	0.007	788.7	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 21					[kg/d]	0.036	0.003	0.001	46

3. Abschnitt Nr. 22					Feldpark		Sit.: Agglo/SS/50/30% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	2'900	86.0 %	10.0 %	4.0 %	200 m	498.8	58.0	23.2	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.109	0.010	0.002	168.2	
faktoren:	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. 22					[kg/d]	0.095	0.007	0.002	116

4. Abschnitt Nr. 32					Nordstrasse Nord		Sit.: Agglo/HVS/50/40% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	24'280	84.0 %	10.0 %	6.0 %	500 m	10'197.6	1'214.0	728.4	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.123	0.012	0.003	189.8	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.229	0.005	0.006	222.2	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.540	0.065	0.011	1'034.5	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 32					[kg/d]	2.650	0.171	0.043	2'958

5. Abschnitt Nr. 33					Nordstrasse Mitte		Sit.: Agglo/HVS/50/40% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	20'280	84.0 %	10.0 %	6.0 %	400 m	6'814.1	811.2	486.7	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.123	0.012	0.003	189.8	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.229	0.005	0.006	222.2	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.540	0.065	0.011	1'034.5	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 33					[kg/d]	1.771	0.115	0.029	1'977

6. Abschnitt Nr. 34					Nordstrasse Süd		Sit.: Agglo/HVS/50/40% stop+go		
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	19'780	84.0 %	10.0 %	6.0 %	500 m	8'307.6	989.0	593.4	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.123	0.012	0.003	189.8	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.229	0.005	0.006	222.2	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.540	0.065	0.011	1'034.5	
Emissionen auf Abschnitt Nr. 34					[kg/d]	2.159	0.140	0.035	2'410

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.1 (2030, mit Projekt)

7. Abschnitt Nr. 42					Feldstrasse				Sit.: Agglo/HVS/50/20% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d					
lagen:	9'480	84.0 %	10.0 %	6.0 %	100 m	796.3	94.8	56.9					
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2					
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.109	0.010	0.002	163.7					
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.213	0.004	0.005	199.9					
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.137	0.053	0.009	910.3					
Emissionen auf Abschnitt Nr. 42					[kg/d]	0.171	0.011	0.003	201				

8. Abschnitt Nr. 51					arealintern /Tiefgaragen				Sit.: Agglo/ES/30, 10% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d					
lagen:	3'620	100.0 %	0.0 %	0.0 %	300 m	1'086.0	0.0	0.0					
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2					
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.120	0.011	0.003	187.2					
faktoren:	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. 51					[kg/d]	0.130	0.012	0.003	203				

9. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV								
Anzahl Wegfahrten projektfremde TG/PP					800								
Anzahl Wegfahrten BBP Unterfeld					1810								
Totale Anzahl Wegfahrten (projektfremde und neue TG/PP)					2'610								
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					NOx	HC	Part.	CO2					
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.104	1.145	0.002	106.0					
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.271	2.988	0.005	276.6				
Emissionen KS im Perimeter					65%	0.176	1.942	0.003	179.8				

10. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte projektfremde TG/PP					800				
Anzahl Ankünfte BBP Unterfeld					1810				
Totale Anzahl Ankünfte (projektfremde und neue TG/PP)					2'610				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					HC				
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/Stop]	0.025				
Verdampfung (Motorabstellen)					[kg/d]	0.065			

11. Verdampfungsverluste Tankatmung					DTV		Standzeit		Park-Std.		
a)	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe bestehend				0						
	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP Unterfeld				826						
	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe total				826						
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.				20%	165	1.5 Std.	248 Std.			
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.				40%	330	4.5 Std.	1487 Std.			
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.				40%	330	9.0 Std.	2974 Std.			
	Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe								4708 Std.		
b)	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen bestehend				800						
	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP Unterfeld				984						
	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen total				1'784						
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.				20%	357	3.0 Std.	1070 Std.			
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.				40%	714	1.5 Std.	1070 Std.			
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.				40%	714	14.0 Std.	9990 Std.			
	Subtotal Parkstunden Wohnen								12131 Std.		
	Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen								16839 Std.		
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					HC						
Emissionsfaktoren	Personenwagen			[g/Tag/Fz]	0.095						
Verdampfung (Tankatmung)					[kg/d]	0.067					

Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.1 (2030, mit Projekt)

12. Zusammenstellung:			NOx	HC	Part.	CO2	
1.	Abschnitt Nr. 11	Zufahrt Unterfeld	0.054	0.004	0.001	65.1	
2.	Abschnitt Nr. 21	Zufahrt Feldpark	0.036	0.003	0.001	45.8	
3.	Abschnitt Nr. 22	Feldpark	0.095	0.007	0.002	116.4	
4.	Abschnitt Nr. 32	Nordstrasse Nord	2.650	0.171	0.043	2'958.4	
5.	Abschnitt Nr. 33	Nordstrasse Mitte	1.771	0.115	0.029	1'976.8	
6.	Abschnitt Nr. 34	Nordstrasse Süd	2.159	0.140	0.035	2'410.1	
7.	Abschnitt Nr. 42	Feldstrasse	0.171	0.011	0.003	201.1	
8.	Abschnitt Nr. 51	arealintern /Tiefgaragen	0.130	0.012	0.003	203.3	
9.	Zusatzemissionen Kaltstarts		0.176	1.942	0.003	179.8	
10.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen		0.000	0.065	0.000	0.0	
11.	Verdampfungsverluste Tankatmung		0.000	0.067	0.000	0.0	
Total Emissionen im Perimeter			[kg/d]	7.243	2.536	0.120	8'157

13. Umrechnung auf jährliche Frachten:			NOx	HC	Part.	CO2
			[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
Total Emissionen im Perimeter			2'640	930	44	2'980