

**Korporation Zug**

**Poststrasse 16**

**6300 Zug**

# **Anpassung Bebauungsplan Hertizentrum, Zug**

**UVP – Verfahren:**

**Abschliessende Voruntersuchung /  
Umweltverträglichkeitsbericht UVB**

**(1515 / 21. Dezember 2016)**

**INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ**



## Stand des vorliegenden Dokumentes

Der Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) zum Bebauungsplan Hertzentrum wurde mit Datum 8. Januar 2016 zur Vorprüfung an die kantonalen Behörden eingereicht.

Das Amt für Umweltschutz (AfU) hat den UVB am 17. Mai 2016 beurteilt und grundsätzlich als vollständig und fachlich korrekt bezeichnet. Zur weiteren Reduktion der Umweltbelastung wurden auf Stufe Bebauungsplan 3 Anträge gestellt. Alle 3 Anträge wurden in die Bestimmungen zum Bebauungsplan aufgenommen (vgl. Planungsbericht).

Ein weiterer Antrag - die Reduktion der Parkplätze auf maximal 770 - wurde gemäss Absprache zwischen der kantonalen Baudirektion, der Stadt Zug und der Bauherrschaft in angepasster Form übernommen. Zusätzlich zu den maximal 770 PP für die Nutzungen im Bebauungsplan Hertzentrum sollen 80 PP für öffentliche Nutzungen im Umfeld des Stierenmarkts zur Verfügung stehen. In den Bestimmungen ist zudem die Verteilung der PP auf die beiden Tiefgaragen festgelegt.

Diese Projektanpassungen haben eine Änderung des Verkehrsaufkommens zur Folge, welche eine Aktualisierung des UVB's erforderte. Die Überarbeitung der Berechnungen zeigt, dass sich zwar viele Zahlenwerte zu Verkehrsmengen, Strassenlärm und Luftschadstoffemissionen im Projektzustand ändern; die Änderungen sind aber vom Ausmass her gering. Der vorliegende UVB weicht damit zwar an mehreren Stellen geringfügig von der Fassung für die kantonale Vorprüfung ab; er enthält aber keine substantiell neuen Angaben oder abweichenden Beurteilungen.

## Inhaltsverzeichnis

## Seite

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Allgemeines .....</b>	<b>6</b>
1.1. Ausgangslage und Auftrag .....	6
1.2. Situationsübersicht .....	6
1.3. Vorgehen .....	7
1.4. Zeithorizonte .....	7
<b>2. Projektbeschrieb.....</b>	<b>8</b>
2.1. Flächen und Nutzungen .....	8
2.2. Geplante Anzahl Parkplätze .....	8
2.3. Beurteilung der Parkplatzzahl .....	8
<b>3. Verkehrstechnische Grundlagen.....</b>	<b>9</b>
3.1. Perimeter und Vorgehen .....	9
3.2. Istzustand (Z0) .....	10
3.3. Referenzzustand (Z1.0, 2030) .....	11
3.4. Projektzustand (Z1.1, 2030) .....	11
3.5. Baustellenverkehr (ZB).....	13

**Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)****Seite**

<b>4. Lärm und Erschütterungen</b> .....	<b>13</b>
4.1. Projektauswirkungen Strassenlärm.....	13
4.2. Bebauungsplan als lärmempfindliche Nutzung: Strassenlärm .....	15
4.3. Bebauungsplan als lärmempfindliche Nutzung: Anlieferung .....	15
4.4. Baulärm .....	16
4.5. Erschütterungen.....	17
<b>5. Lufthygiene</b> .....	<b>18</b>
5.1. Emissionen der Gebäudeheizung .....	18
5.2. Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter .....	19
5.3. Emissionen Baumaschinen und Bautransporte.....	20
5.4. Immissionen.....	22
<b>6. Wasser</b> .....	<b>23</b>
6.1. Grundwasser.....	23
6.2. Oberflächengewässer (inkl. Fischerei).....	23
6.3. Siedlungsentwässerung .....	23
6.4. Baustellenentwässerung .....	24
<b>7. Weitere Umweltbereiche</b> .....	<b>25</b>
7.1. Boden .....	25
7.2. Nichtionisierende Strahlung (NIS).....	25
7.3. Störfälle.....	25
7.4. Energie .....	26
7.5. Lichtemissionen .....	26
7.6. Bauökologie .....	26
7.7. Abfall- und Materialbewirtschaftung .....	26
7.8. Übrige, nicht relevante Umweltbereiche.....	26
<b>8. Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung</b> .....	<b>27</b>
8.1. Baubewilligungsverfahren.....	27
8.2. Umweltbaubegleitung (UBB) .....	27
<b>9. Inhaltsverzeichnis Anhang</b> .....	<b>28</b>
<b>10. Grundlagen / Literatur</b> .....	<b>29</b>
<b>11. Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>30</b>

## Zusammenfassung

### Projekt und UVP-Pflicht

Als Grundlage für die geplante bauliche Verdichtung soll der Bebauungsplan Hertzentrum angepasst werden. Dabei ist eine Steigerung der Geschossfläche von heute rund 42'400 m<sup>2</sup> auf neu maximal 81'900 m<sup>2</sup> vorgesehen (aGF, exkl. Balkonflächen).

Die zusätzlichen Geschossflächen sind für Dienstleistungsnutzung, zur Erweiterung des Einkaufszentrums und für Wohnen (inkl. Alters- und Pflegezentrum) vorgesehen. Das Schwerkgewicht der Nutzung liegt auch nach der Anpassung beim Wohnen / Alterswohnen / Altersheim.

Heute sind auf dem Areal 468 Parkplätze vorhanden. Nach der Anpassung sollen 770 PP für die Nutzungen im Bebauungsplan Hertzentrum und 80 PP für öffentliche Nutzungen im Umfeld des Stierenmarkts, d.h. insgesamt 850 Parkplätze zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund unterliegt das Vorhaben der Umweltverträglichkeitsprüfung UVP (mehr als 500 Parkplätze für Personenwagen).

### Vorgehen

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

### Beurteilung der Anzahl Parkplätze

- Gemäss Bauordnung der Stadt Zug) wären für die Nutzflächen im angepassten Bebauungsplan Hertzentrum zwischen 766 und 1'433 Parkplätze zu realisieren (Einzelbauweise. Die geplante Anzahl von 770 Parkplätzen für die Nutzungen im Bebauungsplan Hertzentrum liegt am unteren Rand der städtischen Vorgabe.
- Gemäss VSS-Norm resultiert für die Nutzflächen im angepassten Bebauungsplan Hertzentrum ein effektiver Bedarf von 997 bis 1'279 Parkplätzen. Die maximal zulässige Anzahl von 770 Parkplätzen für die Nutzungen im Bebauungsplan Hertzentrum liegt rund 23 % unter dem Minimum gemäss VSS-Norm.

### Verkehr

Mit der Anpassung des Bebauungsplans Hertzentrum steigt der Ziel-/Quellverkehr von heute rund 2'700 Fahrten auf rund 5'100 Fahrten pro Tag (durchschnittlicher täglicher Verkehr, DTV). Der projektbedingte Mehrverkehr umfasst primär Personenwagen. Der Schwerverkehrsanteil beträgt über 24 Stunden lediglich rund 1 %. Der Anteil lärmiger Fahrzeuge liegt tags bei 2 % und nachts bei 1 %.

Auf der Allmendstrasse ist zwischen der St.-Johannes-Strasse und der General-Guisan-Strasse eine Verkehrszunahme um rund 50 % zu erwarten. Auf der General-Guisan-Strasse beträgt die Zunahme zwischen der Allmendstrasse und der Aabachstrasse rund 16 %. Diese beiden Abschnitte werden bzgl. Lärm und Lufthygiene im Detail untersucht.

Auf allen übrigen Strassen in der Umgebung liegt die Verkehrszunahme unter 10 %. Damit können relevante Projektauswirkungen ohne Detailberechnung ausgeschlossen werden.

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

## Lärm

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

Der Lärmanteil des Mehrverkehrs aus dem angepassten Bebauungsplan Herti unterschreitet den Planungswert auf allen Strassen.

**Strassenlärm: Projekt als lärmempfindliche Nutzung:** Der massgebende Immissionsgrenzwert ist sowohl bei den Gebäuden entlang der General-Guisan-Strasse als auch entlang der Allmendstrasse deutlich unterschritten. Damit sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung auch für die Neubauten eingehalten.

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

## Lufthygiene

**Heizungsemissionen** Im Zusammenhang mit der Anpassung des Bebauungsplans werden die vorhandenen Gebäude energietechnisch saniert. Dadurch und durch die Anwendung der aktuellsten Richtlinien für die Neubauten nimmt der Energieverbrauch mit der Anpassung des Bebauungsplans gegenüber heute lediglich um rund 10 % zu.

Unter der lufthygienisch ungünstigen Annahme, dass der gesamte zusätzliche Netto-Energiebedarfs mit dem bestehenden Ölkessel abgedeckt wird, sind zusätzliche Emission von rund 40 kg NO<sub>x</sub> bzw. rund 80 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr zu erwarten. Diese Werte sind bezogen auf das neue Bauvolumen im Bebauungsplan als sehr tief zu beurteilen.

**Verkehrsemissionen im Perimeter** Die projektbedingte Zunahme der Emissionen beträgt für die Schadstoffe Stickoxid, Feinstaub und Kohlendioxid 20 bis 25 %. Bei den Kohlenwasserstoffen ist wegen den zusätzlichen Kaltstarts eine Zunahme von gut 50 % zu erwarten. Damit sind die Projektauswirkungen bei den Emissionen des Strassenverkehrs zwar lokal relevant, bezogen auf die übrigen Emissionen in der Stadt Zug aber relativ gering.

Vergleicht man die zukünftigen Emissionen (2030, angepasster Bebauungsplan) mit der heutigen Situation (Istzustand), bleiben die Werte beim Kohlendioxid und bei den Kohlenwasserstoffen praktisch unverändert. Bei den Stickoxiden und beim Feinstaub resultiert eine deutliche Abnahme.

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

**NO<sub>2</sub>-Immissionen** Die Stickoxid-Beurteilung umfasst je einen Punkt im Einflussbereich der Allmendstrasse und im Nahbereich der General-Guisan-Strasse. Bereits im Istzustand liegt die Belastung bei beiden Punkten unter dem Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup>. Bis zum Referenzzustand ist infolge des technischen Fortschritts eine weitere Belastungsreduktion zu erwarten. Die Immissionen werden zwischen 20 und 21 µg/m<sup>3</sup> liegen. Mit der Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum wird NO<sub>2</sub>-Belastung um maximal 1 µg/m<sup>3</sup> ansteigen. Der Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> ist für beide Berechnungspunkte weiterhin klar eingehalten.

**PM10-Immissionen** Beim Feinstaub ist heute im Nahbereich der Allmendstrasse und der General-Guisan-Strasse (1. Bautiefe) von einer Belastung etwa im Bereich des Jahresmittel-Grenzwertes von 20 µg/m<sup>3</sup> auszugehen. Im übrigen Bebauungsplan ist der Grenzwert knapp unterschritten. Bis zum Referenzzustand ist für das ganze Bebauungsplangebiet eine Belastung knapp unter dem Grenzwert zu erwarten. Die zusätzlichen Emissionen durch die Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum werden keine quantifizierbare Veränderung der Immissionsbelastung bewirken. Der Jahresmittel-Grenzwert wird auch mit dem Projekt überall knapp unterschritten sein.

#### **Weitere relevante Umweltbereiche**

**Siedlungsentwässerung** Das Regenwasser aus dem Bebauungsplangebiet muss gemäss GEP der Stadt Zug retensiert werden. Das erforderliche Retentionsvolumen von rund 900 m<sup>3</sup> kann auf den Dächern und unterirdisch angeordnet werden. Damit können kritische Projektauswirkungen im Bereich Siedlungsentwässerung ausgeschlossen werden.

#### **Übrige Umweltbereiche**

In allen übrigen Umweltbereichen hat die Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum keine relevanten Auswirkungen.

#### **Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung**

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

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

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

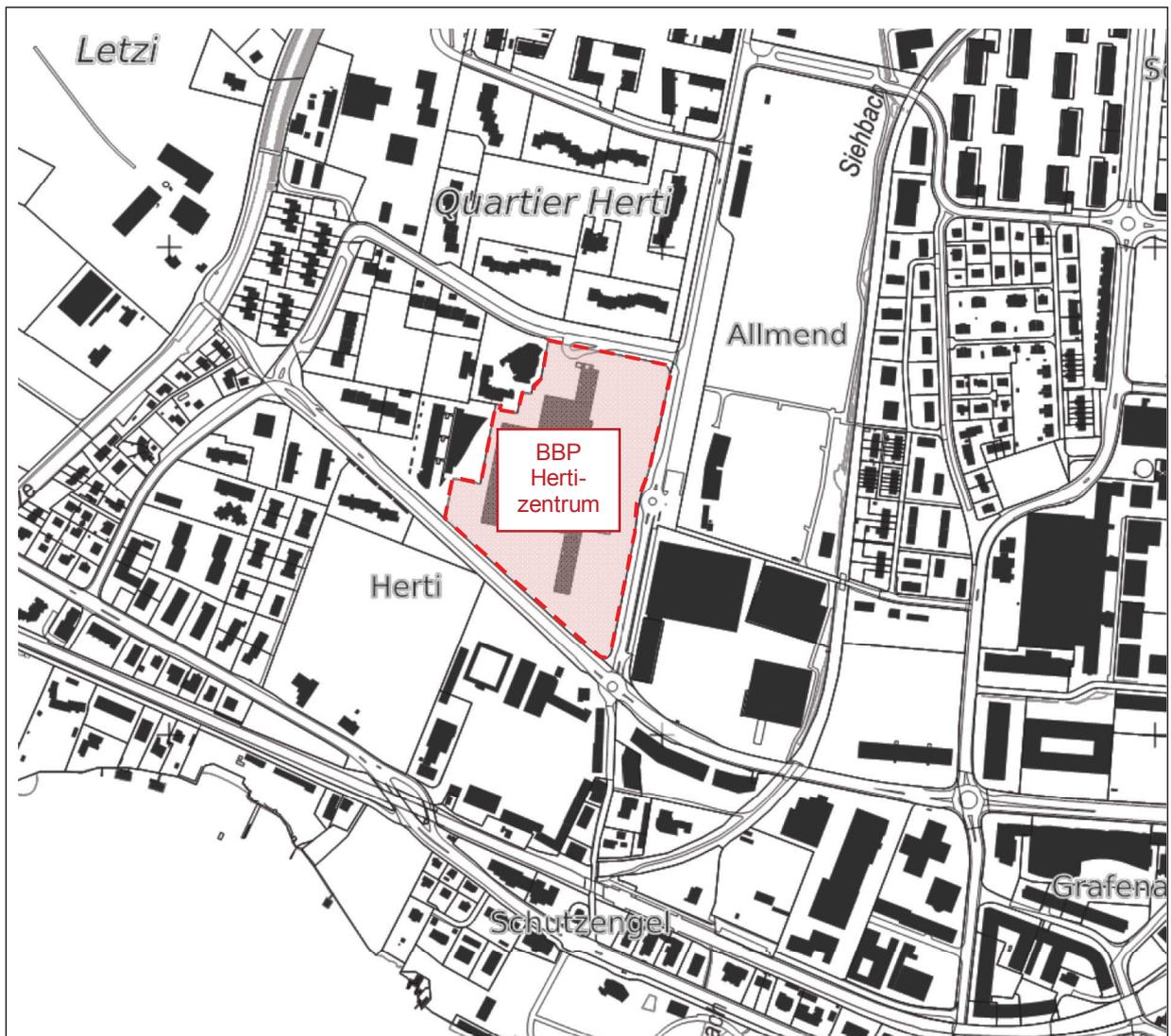
## 1. Allgemeines

### 1.1. Ausgangslage und Auftrag

Die Korporation Zug plant eine bauliche Verdichtung auf ihrer Parzelle 3363 (Einkaufszentrum Herti) in Zug. Als Vorbereitung muss der bestehende Bebauungsplan Hertzentrum angepasst werden. Mit der Anpassung des Bebauungsplans [1] soll die Nutzfläche in allen Teilbereichen (u.a. Wohnen, Altersheim, Einkaufszentrum) erhöht werden. Gleichzeitig ist nach der Anpassung eine grössere Anzahl von insgesamt 770 Parkplätzen vorgesehen. Zusätzlich sollen 80 Parkplätze für öffentliche Nutzungen zur Verfügung stehen.

Gemäss Umweltschutzgesetz [2] und Anhang 11.4 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, [3]) ist das Bauvorhaben UVP-pflichtig (mehr als 500 Parkplätze, eine allfällige zusätzliche Überschreitung des Kriteriums von 7'500 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche ist umweltrechtlich nicht relevant). Das UVP-Verfahren erfolgt gemäss kantonaler Praxis auf Stufe Bebauungsplan. Der Auftrag besteht darin, den Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) für die Anpassung des Bebauungsplans Hertzentrum zu erarbeiten.

### 1.2. Situationsübersicht



Massstab ca. 1 : 7'000

### 1.3. Vorgehen

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

### 1.4. Zeithorizonte

#### 1.4.1. Istzustand 2015 (Z0)

Die politische Bearbeitung sowie die Genehmigung der Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum wird sich bis in die Jahre 2016/17 erstrecken. Die materielle Bearbeitung des Bebauungsplans (Gebäudevolumen / Nutzflächen / Parkplatzzahl) sowie die Erstellung des Umweltverträglichkeitsberichtes erfolgen hingegen mehrheitlich im Jahr 2015. Vor diesem Hintergrund wird das Jahr 2015 als Istzustand definiert.

Im Istzustand umfasst der Bebauungsplan Hertizentrum eine Nutzfläche von rund 42'400 m<sup>2</sup> (aGF). Auf dem Areal sind insgesamt 468 Parkplätze vorhanden.

#### 1.4.2. Zeithorizont Z1 (2030)

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

**Referenzzustand (Z1.0)** dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2030, wenn die Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum nicht zustande kommt. Es ist davon auszugehen, dass weiterhin die heutige Nutzfläche und die aktuelle Anzahl von 468 Parkplätzen vorhanden sind.

**Zustand mit Projekt (Z1.1)** beschreibt die Situation mit dem angepassten Bebauungsplan Hertizentrum. Die Nutzfläche beträgt insgesamt rund 81'900 m<sup>2</sup> (aGF, exkl. Balkonflächen). Dazu stehen insgesamt 770 Parkplätze zur Verfügung.

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

**ZB.0** Ausgangszustand Bau 2020 ohne Baustelle

**ZB.1** Bauzustand 2020 mit durchschnittlichem Baustellenbetrieb

## 2. Projektbeschreibung

### 2.1. Flächen und Nutzungen

Im angepassten Bebauungsplan Hertzentrum ist eine maximale Geschossfläche von rund 81'900 m<sup>2</sup> vorgegeben (aGF, exkl. Balkonflächen, heute rund 42'400 m<sup>2</sup>). Die Verteilung auf die verschiedenen Nutzungen wird für die Berechnung der verkehrstechnischen Auswirkungen modellmässig wie folgt eingesetzt:

<b>Nutzung</b>	<b>Fläche (aGF, m<sup>2</sup>)</b>
Wohnen	36'500
Dienstleistung (nicht kundenintensiv)	18'400
Alterswohnen	6'125
Altersheim	6'125
Gastronomie	1'185
Einkaufszentrum (kundenintensiv)	9'215
Freizeit	4'350
<b>Total</b>	<b>81'900</b>

### 2.2. Geplante Anzahl Parkplätze

Die Anzahl Parkplätze für die geplanten Nutzflächen ist im Bebauungsplan auf maximal 770 festgelegt. In der folgenden Tabelle ist die modellmässige Verteilung auf die Nutzflächen und auf die Benutzerkategorien zusammengestellt (gerundete Werte):

<b>Nutzung</b>	<b>Bewohner / Personal</b>	<b>Besucher</b>	<b>Total</b>
Wohnen	283	24	307
Dienstleistung (nicht kundenintensiv)	73	41	113
Alterswohnen	23	2	25
Altersheim	23	25	48
Gastronomie	5	40	44
Einkaufszentrum (kundenintensiv)	36	222	258
Freizeit	17	36	54
<b>Total</b>	<b>460</b>	<b>390</b>	<b>850</b>

### 2.3. Beurteilung der Parkplatzzahl

#### 2.3.1. Parkplatz-Nachweis gemäss Bauordnung der Stadt Zug

Die detaillierte Ermittlung der Parkplatzzahl gemäss städtischer Bauordnung [5] ist im Verkehrsbericht [8] aufgeführt. Für den angepassten Bebauungsplan Hertzentrum sind gemäss Parkplatz-Reglement zwischen 766 und 1'433 Parkplätze zu realisieren. Die maximal mögliche Anzahl von 770 Parkplätzen für die Nutzflächen im Bebauungsplan Hertzentrum liegt am unteren Rand der städtischen Vorgabe.

### 2.3.2. PP-Nachweis nach VSS-Norm 640 281

Auch die Parkplatzermittlung nach VSS-Norm 640 281 [6] ist detailliert im Verkehrsbericht [8] aufgeführt. Mit dem vereinfachten Verfahren (d.h. nach Kap. C der VSS-Norm) resultiert ein effektiver Bedarf von 997 bis 1'279 Parkplätzen. Die maximal zulässige Anzahl von 770 Parkplätzen für die Nutzflächen im Bebauungsplan Hertzentrum liegt rund 23 % unter dem Minimum gemäss VSS-Norm.

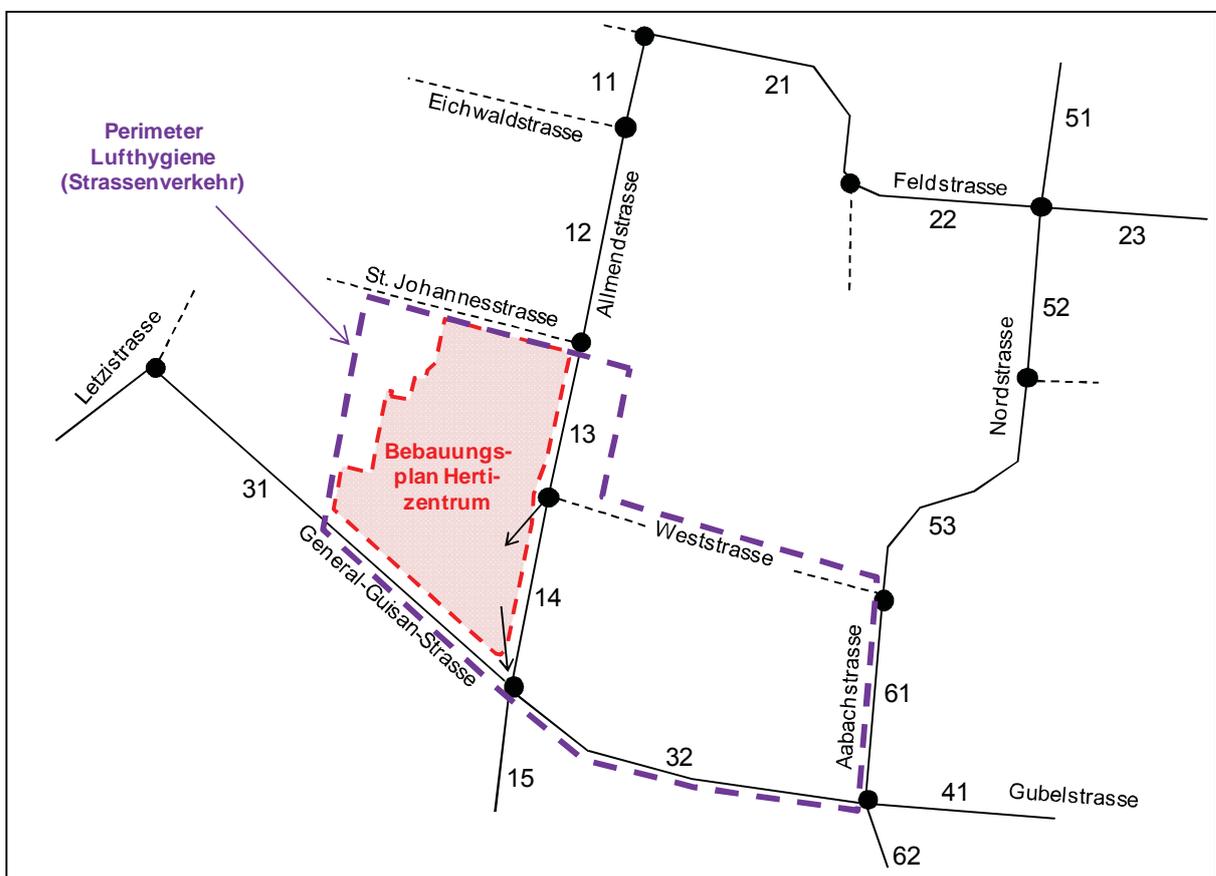
Im detaillierten Verfahren (Kap. D der VSS-Norm) ist u.a. die Leistungsfähigkeit des angrenzenden Strassennetzes zu überprüfen. Die Berechnungen des Büros Teamverkehr zeigen, dass bei den Kreiseln Herti und Uptown auch mit dem angepassten Bebauungsplan Hertzentrum eine ausreichende Kapazität vorhanden ist. Für die detaillierte verkehrstechnische Beurteilung wird auf den Verkehrsbericht [7] verwiesen.

## 3. Verkehrstechnische Grundlagen

### 3.1. Perimeter und Vorgehen

#### 3.1.1. Untersuchungsgebiet

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



### **3.1.2. Koordination mit dem Verkehrsbericht**

Das Schwergewicht des Verkehrsberichts [7] liegt beim Spitzenstundenverkehr und bei den Kapazitätsberechnungen. Dagegen konzentriert sich der UVB auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV), als Grundlage für die Beurteilung der Umweltauswirkungen in den Bereichen Lärm und Lufthygiene).

### **3.1.3. Benachbarte Tiefgarage Herti V**

Die Überbauung Herti V schliesst westlich an den Bebauungsplan Hertizentrum an. Die zugehörige Tiefgarage mit rund 100 Plätzen ist über die Tiefgarage des Bebauungsplans an das öffentliche Strassennetz angeschlossen. Aufgrund dieser gemeinsamen Zufahrt besteht zwischen den beiden Tiefgaragen aus umweltrechtlicher Sicht ein funktionaler Zusammenhang. Im Rahmen des UVB für die Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum ist daher auch das Verkehrsaufkommen aus der Tiefgarage Herti V zu untersuchen und die Parkieranlage als Gesamtes zu beurteilen.

## **3.2. Istzustand (Z0)**

### **3.2.1. Ziel-/Quellverkehr aus der bestehenden Parkieranlage**

Das heutige Verkehrsaufkommen aus der bestehenden Parkieranlage wird anhand von Richtwerten für das Spezifische Verkehrsaufkommen berechnet. Zusätzlich wird der Verkehrsanteil für die Anlieferung gemäss Zählung berücksichtigt. Die Verteilung der Parkplätze auf die Nutzungen erfolgt dabei gemäss VSS-Norm (minimaler effektiver Bedarf), eine kleine Abweichung wird bei den Personal-Parkplätzen für die Nutzung Einkaufen ausgeglichen.

Die Berechnung des Verkehrsaufkommens (durchschnittlicher täglicher Verkehr, DTV) ist detailliert im Anhang A1 aufgeführt. Sie ergibt für die bestehende Parkieranlage einen Ziel-/Quellverkehr von 2'700 Fahrten (Anzahl Motorfahrzeuge, DTV). Zur Kontrolle wurden die Zählungen des Büros Teamverkehr für die Morgen- und Abendspitze vom 7. Mai 2015 ausgewertet und auf den DTV hochgerechnet. Die Ergebnisse bestätigen den berechneten Ziel-/Quellverkehr von rund 2'700 Fahrten.

Der Ziel-/Quellverkehr der bestehenden Parkieranlage umfasst praktisch ausschliesslich Personenwagen (Kategorie N1). Der Anteil lärmige Fahrzeuge (Lastwagen, Motorräder) beträgt gemäss Zählung lediglich 1.1 %.

### **3.2.2. Totale Verkehrsbelastung**

Die totale Verkehrsbelastung im Istzustand (Z0, 2015) lässt sich grundsätzlich aus den Daten im kantonalen Verkehrsmodell ableiten. Massgebend ist die Berechnung für den Istzustand des Projektes Tangente Zug Baar (TZB) für das Jahr 2012.

Der Untersuchungsperimeter für den Bebauungsplan Hertizentrum liegt am Rand des Modellgebietes für die TZB. Für die Achse Allmendstrasse - Feldstrasse weist das Modell unplausible (zu tiefe) Belastungen aus. Diese Werte werden zuverlässiger aufgrund der Zählungen des Büros Teamverkehr vom 7. Mai 2015 festgelegt.

Auf mehreren anderen Abschnitten weichen die Modelldaten von den aktuellsten Zähl-  
ergebnissen des Amtes für Raumplanung ab. Bei grössere Abweichungen wird die Be-  
lastung ebenfalls anhand der Zählungen festgelegt.

Die Verkehrsbelastung im Istzustand ist primär für die Luftschadstoffberechnung von Be-  
deutung. Die Zahlenwerte für alle untersuchten Abschnitte sind im Anhang A2 im Detail  
aufgeführt.

### **3.3. Referenzzustand (Z1.0, 2030)**

#### **3.3.1. Ziel-/Quellverkehr aus dem Bebauungsplan Hertizentrum**

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand bleiben die Nutzflächen im Bebauungsplan und  
die Anzahl Parkplätze unverändert. Im Referenzzustand wird der gleiche Ziel-/Quellverkehr  
berücksichtigt wie im Istzustand (DTV 2'700). Dieser Ansatz liegt für die Beurteilung des  
projektbedingten Mehrverkehrs auf der sicheren Seite.

#### **3.3.2. Totale Verkehrsbelastung (ohne Anpassung Bebauungsplan Hertizentrum)**

Auch für das Jahr 2030 liegt im kantonalen Verkehrsmodell eine Prognose vor (Projekt-  
zustand mit Tangente Zug/Baar, Z2.2). Analog zum Istzustand weist diese Prognose im  
Untersuchungsgebiet für den Bebauungsplan Hertizentrum gewisse Plausibilitätsmängel auf.  
Auf den entsprechenden Abschnitten wird die Verkehrsbelastung im Referenzzustand aus  
der Belastung im Istzustand (vgl. Kap. 3.2.2) und einer mittleren Zunahme von 2012 bis 2030  
gemäss kantonalem Modell (ca. plus 5 %) ermittelt.

Die detaillierten Daten sind für alle Abschnitte im Anhang A2 aufgelistet (auf 100 Fahrzeuge  
gerundet). Die resultierende, totale Verkehrsbelastung im Referenzzustand (Z1.0, 2030) ist  
im Kap 3.4.3 aufgeführt.

### **3.4. Projektzustand (Z1.1, 2030)**

#### **3.4.1. Ziel-/Quellverkehr aus dem angepassten Bebauungsplan Hertizentrum**

Das zukünftige Verkehrsaufkommen aus den Parkplätzen im angepassten Bebauungsplan  
Hertizentrum wird analog zum Istzustand aufgrund von Richtwerten für das Spezifische  
Verkehrspotential ermittelt. Die Detailberechnung ist im Anhang A3 aufgeführt. Es resultiert  
ein totaler Ziel-/Quellverkehr von rund 5'100 Fahrten.

Im Vergleich zum Referenzzustand (DTV 2'700) resultiert ein zusätzliches Verkehrs-  
aufkommen von rund 2'400 Fahrten (DTV). Diese 2'400 Fahrten sind umweltrechtlich als  
"projektbedingte Auswirkungen" zu bezeichnen und in den Bereichen Lärm und Lufthygiene  
als solche zu beurteilen.

Auch der Ziel-/Quellverkehr aus der zukünftigen Parkierungsanlage wird praktisch aus-  
schliesslich Personenwagen umfassen (Kategorie N1). Der Anteil lärmige Fahrzeuge (Last-  
wagen, Motorräder) beim projektbedingten Ziel-/Quellverkehr wird - aufgrund der Zählung im  
Istzustand - modellmässig auf 2 % tags und 1 % nachts festgelegt (vgl. dazu Kap. 4.1.1).

### 3.4.2. Geografische Verteilung des projektbedingten Verkehrsaufkommens

Der projektbedingte Ziel-/Quellverkehr (DTV 2'400) wird modellmässig wie folgt auf die angrenzenden Strassen verteilt (detaillierte Daten im Anhang A4):

1. Aufteilung des Einzugsgebietes in 5 Bereiche (nach Lage und Anfahrtsrouten)
2. Zuordnung der Verkehrsmenge pro Bereich (aufgrund lokaler/regionaler Situation)
3. Aufteilung der Fahrten pro Bereich nach möglichen Routen (Ausfahrt aus Perimeter)
4. Addition der Verkehrsmengen pro Ausfahrtsachse, Aufteilung auf Abschnitte im Perimeter

### 3.4.3. Totale Verkehrsbelastung und projektbedingte Zunahme

Wie die folgenden Zusammenstellung der totalen Verkehrsbelastung zeigt, sind die Auswirkungen der Anpassung des Bebauungsplan Hertizentrum im Vergleich zur vorhandenen Belastung auf dem angrenzenden Strassennetz relativ gering:

Abs. Nr.	Strasse	von	bis	DTV 2030		projektbedingte Zunahme	
				Z1.0	Z1.1	abs.	in %
	Zufahrt BBP Herti	Ab Allmendstr. (Kreisel Hertizentrum)		2'700	5'100	<b>2'400</b>	<b>89 %</b>
11	Allmendstrasse	Feldstrasse	Eichwaldstrasse	4'700	4'920	<b>220</b>	<b>4.7 %</b>
12	Allmendstrasse	Eichwaldstrasse	St. Johannesstr.	4'200	4'420	<b>220</b>	<b>5.2 %</b>
13	Allmendstrasse	St. Johannesstr.	Weststrasse	3'700	5'660	<b>1'960</b>	<b>53 %</b>
14	Allmendstrasse	Weststrasse	General-Guisanstr.	4'700	6'910	<b>2'210</b>	<b>47 %</b>
15	Allmendstrasse	General-Guisanstr.	Chamerstrasse	800	850	<b>50</b>	<b>6.3 %</b>
21	Feldstrasse	Allmendstrasse	Aabachstrasse	5'300	5'520	<b>220</b>	<b>4.2 %</b>
22	Feldstrasse	Aabachstrasse	Nordstrasse	6'300	6'520	<b>220</b>	<b>3.5 %</b>
23	Feldstrasse	Nordstrasse	Feldpark	7'800	7'900	<b>100</b>	<b>1.3 %</b>
31	General-Guisanstr.	Letzistrasse	Allmendstrasse	8'200	8'740	<b>650</b>	<b>7.9 %</b>
32	General-Guisanstr.	Allmendstrasse	Aabachstrasse	9'500	10'980	<b>1'480</b>	<b>16 %</b>
41	Gubelstrasse	Aabachstrasse	Dammstrasse	12'500	12'810	<b>310</b>	<b>2.5 %</b>
51	Nordstrasse	Unterfeld	Feldstrasse	17'500	18'080	<b>580</b>	<b>3.3 %</b>
52	Nordstrasse	Feldstrasse	Theilerstrasse	11'500	11'950	<b>450</b>	<b>3.9 %</b>
53	Nordstrasse	Theilerstrasse	Aabachstrasse	10'500	10'950	<b>450</b>	<b>4.3 %</b>
61	Aabachstrasse	Weststrasse	Gubelstrasse	10'000	10'450	<b>450</b>	<b>4.5 %</b>
62	Aabachstrasse	Gubelstrasse	Grafenaustrasse	8'400	9'120	<b>720</b>	<b>8.6 %</b>

Projektbedingte Verkehrszunahmen von 10 % und mehr kommen nebst der Zufahrt zum Bebauungsplan lediglich auf der Allmendstrasse von der St.-Johannes-Strasse bis zur General-Guisan-Strasse und auf der General-Guisan-Strasse zwischen Allmendstrasse und Aabachstrasse vor (Detailbeurteilung in den Bereichen Lärm und Luftthygiene).

Auf allen übrigen Abschnitten liegt die Verkehrszunahme durch die Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum unter 10 %. In diesen Bereichen können umweltrelevante Auswirkungen ohne Detailberechnung ausgeschlossen werden.

### 3.5. Baustellenverkehr (ZB)

Beim Baustellenverkehr ist jeweils die Aushubphase am kritischsten. Das totale Aushubvolumen für die Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum wird von den Architekten auf rund 124'000 m<sup>3</sup> (fest) angegeben. Die Realisierung der Tiefbauarbeiten wird rund 12 Jahre dauern. Damit ergibt sich ein durchschnittlicher jährlicher Aushub von rund 10'300 m<sup>3</sup> (fest). Bei diesem Volumen dauert die Aushubphase erfahrungsgemäss rund 6 Wochen (30 Arbeitstage) pro Jahr. Unter Berücksichtigung eines Auflockerungsfaktors von 1.15 resultiert ein durchschnittliches Transportvolumen von rund 400 m<sup>3</sup> (lose) pro Arbeitstag. Die üblicherweise eingesetzten Lastwagen weisen eine Transportkapazität von 15 bis 16 m<sup>3</sup> (lose) auf. Daraus ergeben sich maximal 27 Fuhren bzw. 54 Lastwagenfahrten pro Arbeitstag.

Das Aushubmaterial wird voraussichtlich via Allmendstrasse, General-Guisan-Strasse und Nordstrasse in Richtung Autobahnanschluss Baar abtransportiert. Bereits auf der Allmendstrasse sind die 54 Fahrten im Vergleich zum übrigen Verkehr im Ausgangszustand Bau von untergeordneter Bedeutung (DTV auf dem Abschnitt 14 im Jahr 2020 ca. 4'600, davon ca. 200 Lastwagen). Auf der General-Guisan-Strasse und auf der Nordstrasse ist der Baustellenverkehr aus dem Bebauungsplan Hertizentrum vernachlässigbar (DTV ca. 10'000 bis 17'000, davon 700 bis 1'200 Lastwagen).

## 4. Lärm und Erschütterungen

### 4.1. Projektauswirkungen Strassenlärm

#### 4.1.1. Randbedingungen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt primär anhand der projektbedingten Lärmzunahme. Gemäss Art. 9 der Lärmschutzverordnung (LSV, [8]) darf der Immissionsgrenzwert (IGW) durch den Mehrverkehr nicht überschritten werden bzw. darf bei bereits überschrittenem IGW keine wahrnehmbare Lärmzunahme entstehen. Zusätzlich muss der Verkehrsanteil aus dem Bebauungsplan für sich allein auch nach der Anpassung den IGW einhalten (Art. 8 LSV, Änderung einer bestehenden Anlage).

Auf dem Abschnitt 13 sind in lärmkritischer Distanz keine Gebäude vorhanden. Die Untersuchung beschränkt sich auf die Abschnitte 14 (Allmendstrasse zwischen Weststrasse und General-Guisan-Strasse) und 32 (General-Guisan-Strasse zwischen Allmendstrasse und Aabachstrasse). Auf allen übrigen Strassen in der Umgebung liegt die Verkehrszunahme unter 10 % (vgl. Tabelle im Kap. 3.4.3) und kann keine lärmrelevanten Auswirkungen zur Folge haben.

Die Lärmermittlung erfolgt durch Berechnung mit dem BAFU/EMPA – Modell Stl 86+ [9]. Berechnet wird jeweils das exponierteste Gebäude pro Abschnitt. Die massgebenden Verkehrsmengen pro Abschnitt sind im Kap. 3.4.3 ausgewiesen. Die Tag-/Nachtverteilung erfolgt für den gesamten Verkehr gemäss Lärmkataster [10] (5.7 % tags und 1.1 % nachts).

Der N2-Anteil wird für den projektunabhängigen Verkehr ebenfalls aus dem Lärmkataster übernommen (8 % tags und 5 % nachts). Beim Ziel-/Quellverkehr beträgt der N2-Anteil 2 % tags und 1 % nachts (vgl. Kap. 3.4.1).

Die Berechnung erfolgt mit der signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Der Beurteilungspegel (Lr) setzt sich aus der energetischen Lärmbelastung Leq und der Pegelkorrektur K1 zusammen. Die Pegelkorrektur K1 berücksichtigt die geringere Störf Wirkung bei tiefem Verkehrsaufkommen.

#### 4.1.2. Abschnitt 14: Allmendstrasse von Weststrasse bis General-Guisan-Strasse

Das exponierteste Fenster liegt in der Westfassade von General-Guisan-Strasse 8. Das Gebäude ist bewohnt. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES III (Detailberechnung im Anhang A5).

<b>General-Guisan-Strasse 8</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Lärmbelastung Referenzzustand (Lr)	61 dB(A)	50 dB(A)
Zunahme durch Anpassung BBP Hertizentrum (Lr)	1.1 dB(A)	2.9 dB(A)
Totale Lärmbelastung mit Anpassung BBP Hertizentrum (Lr)	62 dB(A)	53 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)
<b>Totaler Lärmanteil BBP Hertizentrum nach Anpassung (Lr)</b>	<b>57 dB(A)</b>	<b>44 dB(A)</b>
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert bleibt auch mit dem Verkehr aus der Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum (totale Lärmbelastung) tags und nachts unterschritten. Das Ausmass der Lärmzunahme ist daher lärmrechtlich nicht massgebend.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem Bebauungsplan Hertizentrum liegt auch mit der geplanten Anpassung deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

**Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.**

#### 4.1.3. Abschnitt 32: General-Guisan-Strasse von Allmendstrasse bis Aabachstrasse

Das exponierteste Fenster liegt in der Nordfassade von General-Guisan-Strasse 5/7. Das Gebäude ist bewohnt. Es gilt die Empfindlichkeitsstufe ES III (Detailberechnung im Anhang A6).

<b>General-Guisan-Strasse 8</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Lärmbelastung Referenzzustand (Lr)	64 dB(A)	56 dB(A)
Zunahme durch Anpassung BBP Hertizentrum (Lr)	0.4 dB(A)	0.5 dB(A)
Totale Lärmbelastung mit Anpassung BBP Hertizentrum (Lr)	64 dB(A)	56 dB(A)
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)
<b>Totaler Lärmanteil BBP Hertizentrum nach Anpassung (Lr)</b>	<b>57 dB(A)</b>	<b>44 dB(A)</b>
Immissionsgrenzwert (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert ist - im kritischeren Zeitraum nachts - bereits im Referenzzustand überschritten. Die projektbedingte Lärmzunahme beträgt 0.4 dB(A) und ist nicht wahrnehmbar.

Die Lärmbelastung durch den Verkehr aus dem Bebauungsplan Hertizentrum liegt auch mit der geplanten Anpassung deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

**Die Vorgaben der LSV sind erfüllt.**

## 4.2. Bebauungsplan als lärmempfindliche Nutzung: Strassenlärm

### 4.2.1. Randbedingungen

Das Projekt als lärmempfindliche Nutzung muss die Immissionsgrenzwerte einhalten (Art. 29 ff LSV). Das gesamte Bebauungsplangebiet liegt in der Empfindlichkeitsstufe ES III. Der Immissionsgrenzwert (IGW) liegt für Wohnnutzung tags bei 65 dB(A) und nachts bei 55 dB(A). Für Räume in Betrieben gelten tags um 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV), nachts gelten in der Regel keine Grenzwerte.

### 4.2.2. Lärmermittlung und Beurteilung

Die exponiertesten Fenster im angepassten Bebauungsplan liegen in der Südfassade des Baukörpers E3 (1. OG, Betriebsraum) und in der Ostfassade des Baukörpers W3 (4. OG, Wohnungen). Die detaillierte Lärmberechnung mit dem Modell Stl86+ [9] ist im Anhang A7 ausgewiesen. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

<b>Gebäude E3, 1. OG Südfassade</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Lärmbelastung 2030 mit Anpassung BBP Hertzentrum	63 dB(A)	55 dB(A)
Immissionsgrenzwert Betrieb (IGW ES III+)	70 dB(A)	-

<b>Gebäude W3, 4. OG Ostfassade</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Lärmbelastung 2030 mit Anpassung BBP Hertzentrum	60 dB(A)	50 dB(A)
Immissionsgrenzwert Wohnen (IGW ES III)	65 dB(A)	55 dB(A)

Der Immissionsgrenzwert ist bei beiden Punkten klar unterschritten. Für alle übrigen Gebäude im Bebauungsplan ist die Lärmbelastung geringer als für die untersuchten Punkte.

Zusammenfassend sind die Vorgaben der LSV bzgl. Strassenlärm für alle Gebäude im Bebauungsplan Hertzentrum eingehalten.

## 4.3. Bebauungsplan als lärmempfindliche Nutzung: Anlieferung

Die gesamte Lastwagen-Anlieferung für das Einkaufszentrum erfolgt neu auf der Südseite (mit Zu-/Wegfahrt General-Guisan-Strasse). Die Rampen werden vollständig eingehaust. Mit diesen Massnahmen können kritische Lärmbelastungen bei den benachbarten Wohngebäuden ausgeschlossen werden.

Andere Betriebe mit relevantem Industrie- und Gewerbelärm sind aufgrund der geplanten Nutzflächenverteilung (primär Wohnen, Einkaufen und Dienstleistung) im Bebauungsplan Hertzentrum nicht wahrscheinlich. Sollte dennoch ein lärmrelevanter Betrieb vorgesehen werden, ist im Baubewilligungsverfahren die Einhaltung der Planungswerte für die benachbarten Wohnungen nachzuweisen.

Damit ist die Einhaltung der LSV-Vorgaben auch im Bereich Industrie- und Gewerbelärm gewährleistet.

## 4.4. Baulärm

### 4.4.1. Ermittlung der Massnahmenstufe

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

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

#### a) Massnahmenstufe für lärmige Bauphase:

Dauer der lärmigen Bauphase	mehr als 1 Jahr
Lärmempfindlichkeit der angrenzenden Gebiete	ES III
<b>→ Massnahmenstufe B</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 <sup>1)</sup>
Lärmempfindlichkeit der angrenzenden Gebiete	ES III
<b>→ Massnahmenstufe C</b>	

<sup>1)</sup> Ramm- und Pfählungsarbeiten, über die gesamte Bauzeit gerechnet

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

#### c) Massnahmenstufe für Bautransporte:

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

Der Baustellenverkehr wurde für die verschiedenen Aushubphasen auf durchschnittlich 54 Fahrten pro Arbeitstag ermittelt (vgl. Kap. 3.5). Über die gesamte Bauzeit ist eine deutlich geringere Belastung von ca. 30 täglichen Fahrten zu erwarten. Dies entspricht einem durchschnittlichen wöchentlichen Verkehr Ft von rund 150 Fahrten über die ganze Bauzeit. Kritisch für die Beurteilung ist mit der Allmendstrasse eine Sammelstrasse. Das Kriterium  $Ft < 330$  ist erfüllt. → **Es gilt die Massnahmenstufe A.**

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

#### **4.4.2. Massnahmenkatalog**

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

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

#### **4.5. Erschütterungen**

##### **4.5.1. Bauphase**

Bezüglich Erschütterungen werden ebenfalls die Rammarbeiten am kritischsten beurteilt. Gemäss Vorgaben der Baulärm-Richtlinie müssen Rammungen durch lärmarme Verfahren ersetzt werden (vgl. vorstehendes Kapitel). Diese alternativen Verfahren sind in der Regel auch deutlich erschütterungsärmer. 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 Fundation nach Umfang und Bautechnik im Detail bekannt ist.

##### **4.5.2. Betriebsphase**

Aufgrund der geplanten Nutzflächenverteilung ist nicht mit Betrieben zu rechnen, welche kritische Erschütterungen verursachen. Der Bereich Erschütterungen ist für die Betriebsphase des Bebauungsplans Hertizentrum nicht relevant.

## 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 neu geplanten Nutzflächen wird der zusätzliche Energiebedarf nachfolgend grob abgeschätzt.

Neue Nutzflächen	Fläche BGF (m <sup>2</sup> )	Spezifischer Energiebedarf (SIA 380/1, 2009)		Totaler Energiebedarf (GJ/a)
		Warmwasser (MJ/m <sup>2</sup> *a)	Heizung, (MJ/m <sup>2</sup> *a)	
Wohnen	15'205	75	55	1'977
Arbeiten	24'265	50	80	3'154
Total Neubauten	39'470	-	-	5'131
<b>Total Neubauten BBP 1)</b>	<b>39'470</b>			<b>4'600</b>

- 1) Gemäss kantonalem Energiegesetz gelten für Bebauungspläne um 10 % strengere Richtwerte beim Wärmebedarf.

Die bestehenden Gebäude sind nach älteren Normen gebaut und weisen einen deutlich höheren Energiebedarf auf. Allerdings ist vorgesehen, die bestehenden Gebäude energie-technisch zu sanieren. Im Zusammenhang mit der Anpassung des Bebauungsplans wird daher der Energieverbrauch der Altbauten von heute 14'000 bis 15'000 GJ/a um 20 bis 25 %, d.h. um rund 3'200 GJ/a reduziert werden. Der zusätzliche Netto-Energiebedarf liegt damit in der Grössenordnung von 1'400 GJ/a.

#### 5.1.2. Ermittlung und Beurteilung der Emissionen

Das heutige Hertizentrum weist eine Holzschneitzelheizung mit zwei Kesseln von 900 kW und 550 kW Leistung auf. Zur Spitzenlastabdeckung (und als Reserve) ist ein mit Öl betriebener Kessel mit einer Leistung von 1.5 MW vorhanden.

Die Anlage wurde vor rund 2 Jahren saniert und weist gemäss Angabe des Fachingenieurs ausreichend Leistung auf, um sowohl die Neubauten als auch alle sanierten Altbauten zu beheizen (Heizung und Schnitzellager wurden beim Bau sehr grosszügig dimensioniert). Im Endausbau ist jedoch davon auszugehen, dass der Anteil der Ölheizung ansteigen wird.

Zur Abschätzung der Emissionen wird - im Sinne einer worst-case Betrachtung - angenommen, dass der gesamte zusätzliche Netto-Energiebedarfs mit dem Ölkessel abgedeckt wird. Dies führt auf jährliche Emissionsfrachten von rund 40 kg NO<sub>x</sub> bzw. rund 80 Tonnen CO<sub>2</sub>. Diese Werte sind bezogen auf das neue Bauvolumen im Bebauungsplan als sehr tief zu beurteilen.

Wie erläutert, geht diese Abschätzung von einem ungünstigen Szenario aus. Die effektiven Zusatz-Emissionen werden eher tiefer sein als die berechneten Werte. Zusammenfassend sind mit der Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum im Bereich Gebäudeheizung keine relevanten Umweltauswirkungen zu erwarten.

## 5.2. Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter

### 5.2.1. Definition des Perimeters

Der Perimeter für die Emissionsberechnung muss alle Strassenabschnitte mit einer projektbedingten Verkehrszunahme über 10 % umfassen (gemäss UVP-Handbuch [4], Zunahmen unter 10 % verursachen in der Regel keine relevanten Veränderungen der Luftschadstoffbelastung).

Um eine zweckmässige Beurteilung sicherzustellen, wird zusätzlich zum eigentlichen Bebauungsplan und den Abschnitten 14 und 32 auch der Abschnitt 13 und ein Teil von Abschnitt 31 untersucht. Der Berechnungsperimeter ist in der Skizze im Kap. 3.1.1 dargestellt.

### 5.2.2. Vorgehen / Genauigkeit

Die Berechnung der Strassenverkehrsemissionen erfolgt für die Schadstoffe CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM10 und HC abschnittsweise anhand des Handbuchs HBEFA [12]. Die Verkehrsmengen für die verschiedenen Projektzustände werden aus dem Verkehrsmodell übernommen (Kap. 3.2 bis 3.4).

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

Die Verkehrssituationen werden aufgrund der Strassenklasse und der signalisierten Geschwindigkeit gemäss Handbuch zugeordnet. Die Verkehrsmenge auf allen Abschnitten im Perimeter liegt deutlich unter 15'000 (DTV), damit ist im Normalfall von der HBEFA-Modellsituation "flüssig" auszugehen. In den Spitzenstunden ist ein erhöhtes Verkehrsaufkommen vorhanden. Dies wird modellmässig durch die folgenden Anteile der Verkehrssituation "gesättigt" berücksichtigt:

- Allmendstrasse und Erschliessungsstrassen	20 %
- General-Guisan-Strasse	40 %

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

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

Bei den Kaltstartzuschlägen und bei den Verdampfungsverlusten sind auch die insgesamt rund 550 Parkplätze zu berücksichtigen, welche ausserhalb des Bebauungsplans, aber innerhalb des Perimeters liegen (öff. Parkplätze vor Fussballstadion und in der Tiefgarage Arena, ca. 200 PP / Tiefgarage Uptown, privat, ca. 160 PP / Parkplatz nördlich KBZ, ca. 280 PP).

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

### 5.2.3. Ergebnisse

Die Berechnung der Strassenverkehrs-Emissionen ist in den Anhängen A8 bis A10 detailliert aufgeführt. Im Perimeter werden die folgenden verkehrsbedingten Schadstoffmengen ausgestossen:

Strassenverkehr: Emissionen im Perimeter		Stick oxide NO <sub>x</sub> (kg/Jahr)	Kohlenwasser- stoffe HC (kg/Jahr)	Feinstaub PM10 (kg/Jahr)	Kohlen- dioxid CO <sub>2</sub> (t/Jahr)
Istzustand (Z0)		1'900	808	36.7	732
Referenzzustand (Z1.0)		458	532	8.3	593
Zustand mit Projekt (Z1.1)		553	805	10.3	727
<b>Projektbedingte</b>	<b>absolut</b>	<b>95</b>	<b>273</b>	<b>2.0</b>	<b>134</b>
<b>Zunahme</b>	<b>in %</b>	<b>21 %</b>	<b>51 %</b>	<b>24 %</b>	<b>23 %</b>

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand nehmen die Emissionen bei allen Schadstoffen deutlich ab. Dies ist auf die Wirkung der Abgasvorschriften und auf eine gewisse Entlastung infolge Realisierung der Tangente Zug / Baar zurückzuführen.

Die Zunahme der Emissionen durch die Anpassung des Bebauungsplans Hertzentrum liegt für die Schadstoffe Stickoxid, Feinstaub und Kohlendioxid zwischen 20 und 25 %. Die grössere Zunahme bei den Kohlenwasserstoffen ist primär auf die Zusatzemissionen infolge Kaltstarts zurückzuführen.

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

Vergleicht man die zukünftigen Emissionen (2030, angepasster Bebauungsplan) mit der heutigen Situation (Istzustand), bleiben die Werte beim Kohlendioxid und bei den Kohlenwasserstoffen praktisch unverändert. Bei den Stickoxiden und beim Feinstaub resultiert eine deutliche Abnahme.

## 5.3. Emissionen Baumaschinen und Bautransporte

### 5.3.1. Emissionsberechnung Baumaschinen

Die Emissionsberechnung beschränkt sich auf die Aushubphasen (jeweils intensivster Maschineneinsatz). Gemäss Abschätzung im Kap. 3.5 ist während dieser Phasen jeweils ein tägliches Aushubvolumen von rund 350 m<sup>3</sup> (fest) zu erwarten. Um diese Leistung zu erbringen, wird voraussichtlich eine mittelgrosse Baumaschine (Hydraulik-Bagger, Leistung 75 bis 130 kW, Einsatzzeit ca. 8.5 Std./Tag) eingesetzt.

Die Emissionen werden mit der Offroad-Datenbank des BAFU ([13], Abfrage für das Jahr 2020 anhand Maschinentyp und Leistungsklasse) berechnet. Bezüglich Euro Norm wird von 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 (Mittelwert zwischen Istzustand und Referenzzustand) aufgeführt.

Baustelle	Stickoxide NO <sub>x</sub>	Feinstaub PM10	Kohlendioxid CO <sub>2</sub>
Emissionsfaktoren Hydraulik-Bagger, (75 - 130 kW, 2020, in kg/h)	0.039	0.0012	32.1
<b>Emissionen Phase Aushub (in kg/d)</b>	<b>0.33</b>	<b>0.010</b>	<b>270</b>
Emissionen Strassenverkehr (Perimeter, Mittelwert aus Z0 und Z1, in kg/d)	3.2	0.06	1'800

Die Emissionen auf der Baustelle betragen bei den Stickoxiden rund 10 % der Werte des Strassenverkehrs. Beim Feinstaub und beim Kohlendioxid liegt der Anteil bei 15 bis 17 %. Im Vergleich zu den Verkehrsemissionen sind die Baustellenemissionen damit von relativ geringer Bedeutung.

### 5.3.2. Emissionsbegrenzende Massnahmen

Massgebend für die Begrenzung der Baustellenemissionen ist die Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BAFU 2002, [14]). Für die Zentralschweiz sind die Massnahmen im Merkblatt "Gib 8!" der ZUDK [15] konkretisiert. Der Bebauungsplan Hertizentrum 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 m<sup>2</sup>) und die Kubaturen (> 10'000 m<sup>3</sup>) 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) erfolgen im Rahmen der Umweltbaubegleitung.

### 5.3.3. Emissionen des Baustellenverkehrs

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

## 5.4. Immissionen

### 5.4.1. Allgemeines / Vorgehen

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

Die Veränderung der Immissionsbelastung wird für den Schadstoff NO<sub>2</sub> quantitativ beurteilt. Dazu wird die Belastung mit dem Modell SIMSTRA [16] berechnet. Die Berechnung erfolgt für je einen typischen Punkt im Einflussbereich der Allmendstrasse (Abs. 14) und der General-Guisan-Strasse (Abschnitt 32). Modellmässig werden jeweils Punkte in einem Abstand von 5 m ab Trottoirrand definiert. Berechnet wird die Belastung im Jahresmittel.

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

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

### 5.4.2. NO<sub>2</sub>-Immissionen

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

Lage Berechnungspunkt	Istzustand (Z0)	Referenzzustand (Z1.0)	Projektzustand (Z1.1)
Allmendstrasse (Abschnitt 14)	23 µg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	21 µg/m <sup>3</sup>
General-Guisan-Strasse (Abschnitt 32)	27 µg/m <sup>3</sup>	21 µg/m <sup>3</sup>	21 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Am Standort Herti/Unterfeld wurde in den Jahren 2013/14 eine Belastung von 20 bzw. 21 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Dieser Standort liegt am Rand des Siedlungsgebietes und in grösserem Abstand zu Nordstrasse. Damit wird die Berechnung für die Punkte im Siedlungsgebiet indirekt bestätigt.

Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung [18] liegt bei 30 µg/m<sup>3</sup>. Im Istzustand ist dieser Wert sowohl im Einflussbereich der General-Guisan-Strasse als auch entlang der Allmendstrasse (und damit innerhalb des Bebauungsplangebietes) unterschritten.

Vom Istzustand bis zum Referenzzustand (Jahr 2030 ohne Bebauungsplan) ist eine Abnahme der NO<sub>x</sub>-Emissionen zu erwarten (Wirkung der Abgasvorschriften, vgl. Kap. 5.2). Die daraus resultierende Abnahme der NO<sub>2</sub>-Immissionen beträgt gemäss Modellberechnung rund 3 bis 6 µg/m<sup>3</sup>. Im Referenzzustand ist der Grenzwert der LRV damit bei beiden untersuchten Punkten deutlich unterschritten.

Mit dem Bebauungsplan steigt die NO<sub>2</sub>-Belastung je nach Standort um maximal 1 µg/m<sup>3</sup> an. Der Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> ist für beide Berechnungspunkte weiterhin klar eingehalten.

### 5.4.3. PM10-Immissionen (Feinstaub)

Das Gebiet des Bebauungsplans Hertizentrum liegt im Innerortsbereich von Zug. Die Verkehrsbelastung auf der Allmendstrasse und auf der östlichen General-Guisan-Strasse ist relativ gering. Aufgrund der Messergebnisse des Messnetzes "IN-Luft" für vergleichbare Lagen [17] ist für die Flächen im Nahbereich der angrenzenden Strassen (1. Bautiefe) von einer Belastung im Bereich des Grenzwertes von 20 µg/m<sup>3</sup> auszugehen. Der Grossteil des

Bebauungsplans liegt weiter von den beiden Strassenachsen entfernt. Dort ist der Grenzwert von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Istzustand knapp unterschritten.

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

Die zusätzlichen Emissionen durch die Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum sind zu gering (u.a. Reduktion der Verkehrsemissionen infolge Partikelfilter) um eine quantifizierbare Veränderung der Immissionsbelastung zu bewirken. Der Jahresmittel-Grenzwert wird auch mit dem Projekt knapp unterschritten sein.

## **6. Wasser**

### **6.1. Grundwasser**

Der Bebauungsplan Hertizentrum liegt gemäss Grundwasserkarte [19] ausserhalb von genutzten und/oder geschützten Grundwasservorkommen. Der Bereich Grundwasser ist für die geplante Anpassung des Bebauungsplans nicht relevant. Es sind keine hydrologischen Einschränkungen bzgl. Bauten im Untergrund zu beachten.

### **6.2. Oberflächengewässer (inkl. Fischerei)**

Im gesamten Bebauungsplangebiet sind weder oberirdische noch unterirdische Gewässer vorhanden. Im Bereich Oberflächengewässer (inkl. Fischerei) hat die geplante Anpassung des Bebauungsplans keine Auswirkungen.

### **6.3. Siedlungsentwässerung**

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Raum Zug West sind für die Erstellung von Versickerungsanlagen nicht geeignet. Das Regenwasser aus dem Bebauungsplan Hertizentrum wird in die Kanalisation eingeleitet (Trennsystem). Der Regenwasserabfluss muss entsprechend dem GEP bis auf einen Wert von  $30 \text{ l/s*ha}$  retensiert werden.

Die geplante Anpassung des Bebauungsplans führt zu höheren Abflussbeiwerten (bauliche Verdichtung). Das erforderliche Retentionsvolumen für den angepassten Bebauungsplan (inkl. Neubauten und neuer Umgebungsgestaltung) wird ausgehend von den Flächendaten des Landschaftsarchitekten provisorisch berechnet. Der Berechnung erfolgt gemäss VSA - Richtlinie Regenwasserentsorgung [20]:

## 1. Grundlagen / Flächen

Art der Oberfläche	Fläche (m2)	Abflussbeiwert	Red. Fläche (m2)
Dachflächen, hart	5'000	0.90	4'500
Dachflächen, eingekiest	3'150	0.65	2'048
Dachflächen, extensiv begrünt	10'000	0.70	7'000
Dachflächen, intensiv begrünt	4'600	0.40	1'840
Umgebung Hartbelag	13'400	0.90	12'060
Umgebung Grünflächen	4'520	0.15	678
Umgebung Kiesflächen	1'850	0.60	1'110
<b>Total Perimeter Bebauungsplan</b>	<b>42'500</b>		<b>29'200</b>

## 2. Grobabschätzung des Retentionsvolumens

Zulässiger Abfluss (GEP)	30	l / s * ha
Fläche BBP Hertizentrum (s. oben)	4.3	ha
Zulässiger Abfluss aus BBP Hertizentrum	128	l / s
Reduzierte Fläche BBP Hertizentrum (s. oben)	2.92	ha red
spezifischer Abfluss (Drosselabfluss)	44	l / s * ha red
Jährlichkeit	10	Jahre
Region / Zone	Voralpen	
Spez. Retentionsvolumen (VSA 2002, Diagramm S. 82)	305	m3 / ha red
<b>Erforderliches Retentionsvolumen, gerundet</b>	<b>900</b>	<b>m3</b>

Das erforderliche Retentionsvolumen von rund 900 m<sup>3</sup> kann auf den Dächern und unterirdisch angeordnet werden. Kritische Auswirkungen des Bebauungsplans Hertizentrum auf den Bereich Siedlungsentwässerung können damit ausgeschlossen werden. Die Detailplanung der Entwässerung und die definitive Volumenberechnung erfolgt pro Etappe im Baubewilligungsverfahren.

### 6.4. Baustellenentwässerung

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

## **7. Weitere Umweltbereiche**

### **7.1. Boden**

#### **7.1.1. Bodenverlust**

Der Bebauungsplan Hertizentrum umfasst eine Fläche von rund 43'000 m<sup>2</sup>. Das Gebiet ist bereits heute mehrheitlich überbaut (Gebäude) oder versiegelt (Strassen / Parkplatz). Bei der grösseren zusammenhängenden Grünfläche im südöstlichen Teil handelt es sich um einen Rasen, welcher im Rahmen der Umgebungsgestaltung angelegt wurde.

Zusammenfassend sind bereits im Istzustand praktisch keine Flächen mit natürlichem Bodenaufbau mehr vorhanden. Daher sind die Auswirkungen der Anpassung des Bebauungsplans Hertizentrum im Bereich Boden sehr gering.

#### **7.1.2. Bodenzusammensetzung / Altlasten**

Im Gebiet des Bebauungsplans Hertizentrum sind keine belasteten Standorte kartiert. Der Umweltbereich Altlasten ist damit nicht relevant.

### **7.2. Nichtionisierende Strahlung (NIS)**

#### **7.2.1. Mobilfunkanlagen**

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

#### **7.2.2. Andere Strahlungsquellen**

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

### **7.3. Störfälle**

Im Bebauungsplangebiet Hertizentrum sowie in dessen naher Umgebung sind keine Betriebe oder Anlagen vorhanden, welche der Störfallverordnung [23] unterliegen.

Die zukünftige Nutzung ist geprägt durch Wohnen, Einkaufen sowie Büro /Dienstleistung . Damit sind keine Betriebe zu erwarten, welche grössere Mengen störfallrelevanter Stoffe lagern oder umsetzen.

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

## 7.4. 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 Baubewilligungsverfahren.

## 7.5. Lichtemissionen

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

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

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.

## 7.7. Abfall- und Materialbewirtschaftung

Das Aushubvolumen wurde bereits für die Ermittlung der Bautransporte ermittelt (ca. 124'000 m<sup>3</sup> fest, vgl. Kap. 3.5). Ein kleiner Teil davon kann allfällig für die Hinterfüllung verwendet werden, der Rest wird mit Lastwagen abtransportiert (Aushubdeponien, Auffüllung von Kiesgruben).

## 7.8. Übrige, nicht relevante Umweltbereiche

### 7.8.1. Flora, Fauna, Lebensräume

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

### 7.8.2. Wald

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

### 7.8.3. Denkmalpflege, Heimatschutz und Archäologie

Im Bebauungsplangebiet sind keine denkmalpflegerisch geschützte oder schützenswerten Objekte vorhanden. Die ISOS-Zone Gartenstadt ist mehr als 200 m entfernt. Archäologische Fundstätten sind nicht kartiert. Der Bereich Denkmalpflege, Heimatschutz und Archäologie ist damit ebenfalls nicht relevant.

## 8. Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung

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

### 8.1. 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:

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

### 8.2. Umweltbaubegleitung (UBB)

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

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

## 9. Inhaltsverzeichnis Anhang

<b>Anhang Nr.</b>	<b>Themenbereich</b>	<b>Inhalt</b>
A1	Verkehr	Ermittlung Ziel-/Quellverkehr (DTV): Istzustand
A2	Verkehr	Verkehrsbelastung pro Abschnitt (DTV): Istzustand, Referenzzustand, Projektzustand
A3	Verkehr	Ermittlung Ziel-/Quellverkehr (DTV): Projektzustand
A4	Verkehr	Verteilung Ziel-/Quellverkehr: DTV Projektzustand
A5	Strassenlärm	Lärberechnung Abschnitt 14
A6	Strassenlärm	Lärberechnung Abschnitt 32
A7	Strassenlärm	Lärberechnung für Bebauungsplan
A8	Lufthygiene	Emissionsberechnung Istzustand (Z0)
A9	Lufthygiene	Emissionsberechnung Referenzzustand (Z1.0)
A10	Lufthygiene	Emissionsberechnung Zustand Z1.1, projektbedingt

## 10. Grundlagen / Literatur

- [1] Bebauungsplan Hertizentrum, Zug, mit Bestimmungen und Planungsbericht, Albi Nussbaumer Architekten, Zug / Baudepartement Stadt Zug, Januar 2017
- [2] Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Okt. 1983
- [3] Verordnung über die UVP (UVPV) vom 19. Okt. 1988
- [4] Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung UVP, BAFU, Bern, Sept. 1990
- [5] Bauordnung der Stadt Zug, Inkl. Parkplatzreglement
- [6] VSS-Norm 640 281: Parkieren, Angebot an Parkfeldern für Personenwagen, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, VSS, Zürich, 2006
- [7] Bebauungsplan Hertizentrum, Zug: Verkehrstechnische Untersuchung, TEAMverkehr, Cham, Dezember 2016
- [8] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2015
- [9] Strassenlärmmodell Stl 86, BAFU / EMPA: Bern 1986 (Parameter A = 43, gemäss Mitteilungen zur LSV, Nr. 6, BAFU 1995 → Bezeichnung Stl 86+)
- [10] Lärmkataster Stadtstrassen, Baudepartement Zug, 2011
- [11] Baulärm – Richtlinie, BAFU, 2. Februar 2000
- [12] Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs 1950 - 2030, BAFU Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 355, Version 3.2, 25. Juli 2014
- [13] Offroad-Datenbank, BAFU Bern, 8. Januar 2010
- [14] Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen (BauRLL), vom 1. September 2002
- [15] Merkblatt "Gib 8!", Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen (ZUDK), 2004
- [16] SIMSTRA, NO<sub>2</sub>-Modell für den Nahbereich von Strassen, Emch + Berger AG, St. Gallen, 2005
- [17] Luftbelastung in der Zentralschweiz, Detaillierte Messdaten 2014, [www.in-luft.ch](http://www.in-luft.ch) Nummer 17, März 2015
- [18] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand
- [19] Kanton Zug Grundwasserkarte 1 : 25'000, Ausgabe 2000, Amt für Umweltschutz, Zug
- [20] Regenwasserentsorgung, Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, VSA, Zürich, 2002 (inkl. Update 2004)
- [21] Entwässerung von Baustellen, Merkblatt der ZUDK, Februar 2001
- [22] Verordnung über Nichtionisierende Strahlung (NISV), Bern, 23. Dezember 1999
- [23] Störfallverordnung, Bern, 27. Februar 1991
- [24] Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen, BAFU, Bern 2005

## 11. Abkürzungsverzeichnis

AfU	Amt für Umweltschutz des Kantons Zug
BAFU	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
ES	Empfindlichkeitsstufe
GJ	Gigajoule (Energieeinheit)
ha	Hektare (10'000 m <sup>2</sup> )
IGW	Immissionsgrenzwert
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
l/s	Liter pro Sekunde
Lfw	Lieferwagen
LRV	Luftreinhalteverordnung
LSV	Lärmschutzverordnung
LW	Lastwagen
Mfz	Motorfahrzeug
MWh	Megawattstunde (=1000 Kilowattstunden)
MIV	motorisierter Individualverkehr
NO <sub>x</sub>	Stickoxide
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
N2	Anteil stark lärmiger Fahrzeuge (Lastwagen, Busse, Motorräder u.ä.)
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PP	Parkplatz
PW	Personenwagen
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VSA	Vereinigung Schweizerischer Abwasserfachleute
VSS	Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute
ZB	Bauzustand (ca. 2020)
ZUDK	Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen
Z0	Istzustand (2015)
Z1.0	Referenzzustand (2030 mit heute gültigem Bebauungsplan)
Z1.1	Zustand mit Projekt (2030 mit angepasstem Bebauungsplan)
µg	Mikrogramm (10 <sup>-6</sup> g)

## Ermittlung Ziel-/Quellverkehr (DTV)

### Istzustand (Bestand)

Nutzung	Fläche (aGF)	Anzahl Parkfelder bestehend 1)		Spezifisches Verkehrspotential		Ziel-/Quellverkehr (DTV)			Bemerkungen	
		Bewohner/ Personal	Besucher/ Kunden	Total	Bewohner/ Personal	Besucher/ Kunden	Total			
Wohnen	23'595	236	24	260	3.5	4.0	826	96	922	
Dienstleistung, nicht kundenint.	2'885	23	6	29	3.5	4.0	81	24	105	
Alterswohnen	2'832	11	1	12	2.5	6.0	28	6	34	
Altersheim	7'118	16	11	27	2.5	6.0	40	66	106	
Gastronomie 2)	236	2	8	10	2.5	5.0	5	40	45	
EKZ	5'764	28	102	130	3.5	10.0	98	1'020	1'118	VSS: 35, angepasst
Freizeit	0	0	0	0	3.5	8.0	0	0	0	
<b>Subtotal BBP</b>	<b>42'430</b>	<b>316</b>	<b>152</b>	<b>468</b>	-	-	<b>1'077</b>	<b>1'252</b>	<b>2'329</b>	
Zusätzlich ausserhalb BBP	ca. 10'000	100	0	100	3.5	4.0	350	0	350	
Zuzüglich Anlieferung										
<b>Total Parkierungsanlage</b>		<b>416</b>	<b>152</b>	<b>568</b>	-	-	<b>1'427</b>	<b>1'252</b>	<b>2'703</b>	ca. 1 %, vgl. Zählung LW
<b>Total Parkierungsanlage Hertzentrums, gerundet</b>									<b>2'700</b>	<b>gute Übereinstimmung mit Zählung 2015</b>

1) Verteilung auf die Nutzungen gemäss VSS Norm minimal, Abweichung von effektiv vorhandenem Bestand (total 468) bei Personal EKZ angepasst

2) Annahme: 80 % für Kunden

In den Werten für das Spezifische Verkehrspotential ist die Mehrfachnutzung durch Benutzer von öffentlichen Nutzungen im Bereich des Stierenmarktareals enthalten

## Verkehrsbelastung pro Abschnitt (DTV)

### Zusammenstellung

Nr.	Strasse	von	bis	Kant. Verkehrsmodell (TZB 2012)	Zählungen ARP bis 2012	Zählungen Teamverkehr 2015	Istzustand ZO	Kant. Verkehrsmodell (TZB 2030)	Referenzzustand Z1.0	Projektzustand Z1.1
	Ziel-/Quellverkehr BBP					2'700	2'700		2'700	5'100
11	Allmendstrasse	Feldstrasse	Eichwaldstrasse	1'000			4'500	1'000	4'700	4'920
12	Allmendstrasse	Eichwaldstrasse	St. Johannesstr.	1'000			4'000	1'100	4'200	4'420
13	Allmendstrasse	St. Johannesstr.	Weststrasse	1'000		3'100	3'500	1'100	3'700	5'660
14	Allmendstrasse	Weststrasse	General-Guisanstr.	5'700		4'200	4'500	6'000	4'700	6'910
15	Allmendstrasse	General-Guisanstr.	Chamerstrasse	700		900	800	700	800	850
21	Feldstrasse	Allmendstrasse	Aabachstrasse	1'000			5'000	1'400	5'300	5'520
22	Feldstrasse	Aabachstrasse	Nordstrasse	1'000	5'700		6'000	1'400	6'300	6'520
23	Feldstrasse	Nordstrasse	Feldpark	7'200	9'500		10'000	7'800	7'800	7'900
31	General Guisanstr.	Letzistrasse	Allmendstrasse	8'100	-	8'200	9'000	8'200	8'200	8'850
32	General Guisanstr.	Allmendstrasse	Aabachstrasse	9'500	10'000	8'600	10'000	9'500	9'500	10'980
41	Gubelstrasse	Aabachstrasse	Dammstrasse	12'500	9'600		10'000	12'500	12'500	12'810
51	Nordstrasse	Unterfeld	Feldstrasse	11'600	15'900		16'500	12'800	17'500	18'080
52	Nordstrasse	Feldstrasse	Theilerstrasse	8'400	10'600		11'000	9'400	11'500	11'950
53	Nordstrasse	Theilerstrasse	Aabachstrasse	8'100	-		10'000	9'000	10'500	10'950
61	Aabachstrasse	Weststrasse	Gubelstrasse	8'100	9'300		9'500	9'000	10'000	10'450
62	Aabachstrasse	Gubelstrasse	Grafenastrasse	7'000	7'600		8'000	7'000	8'400	9'120

## Ermittlung Ziel-/Quellverkehr (DTV)

### Mit Anpassung BBP

Nutzung	Fläche (aGF)	Anzahl Parkfelder		Spezifisches Verkehrspotential		Ziel-/Quellverkehr (DTV)		Bemerkungen		
		Bewohner/ Personal	Total neu Besucher/ Kunden	Bewohner/ Personal	Besucher/ Kunden	Bewohner/ Personal	Besucher/ Kunden		Total	
Wohnen	36'500	283	24	307	3.5	4.0	991	97	1'087	Anz. PP Bew. aufgerundet
Dienstleistung, nicht kundenint.	18'400	73	41	113	3.5	4.0	254	163	417	
Alterswohnen	6'125	23	2	25	2.5	6.0	58	13	71	
Altersheim	6'125	23	25	48	2.5	6.0	58	152	210	
Gastronomie	1'185	5	40	44	2.5	5.0	12	198	210	
EKZ	9'215	36	222	258	3.5	10.0	127	2'219	2'346	
Freizeit	4'350	17	36	54	3.5	8.0	61	290	351	
<b>Subtotal BBP</b>	<b>81'900</b>	<b>460</b>	<b>390</b>	<b>850</b>	-	-	<b>1'560</b>	<b>3'131</b>	<b>4'691</b>	
Zusätzlich ausserhalb BBP	ca. 10'000	100	0	100	3.5	4.0	350	0	350	
Zuzüglich Anlieferung							0	47	47	ca. 1 %, vgl. Istzustand
<b>Total Parkierungsanlage</b>		<b>560</b>	<b>390</b>	<b>950</b>	-	-	<b>1'910</b>	<b>3'178</b>	<b>5'088</b>	
<b>Total Parkierungsanlage Hertzentrums, gerundet</b>									<b>5'100</b>	

Das Verkehrsaufkommen aus der Mehrfachnutzung von rund 80 Parkplätzen durch Benutzer von öffentlichen Nutzungen im Bereich des Stierenmarktareals wird bei der Berechnung der Projektauswirkungen nicht berücksichtigt, da es bereits im Istzustand vorhanden ist.

### Verteilung des projektbedingten Verkehrsaufkommens (DTV)

Gliederung	geografische Verteilung von Herkunft / Zielort										
	Zentrum Zug (inkl. Oberwil/Walchwil)	Baar (inkl. Zug Nord/südl. Knaueramt)	Cham Ost / Steinhausen	Bergemeinden <sup>1)</sup>	Ausserkant. inkl. Ennetsee und Cham West (A4a) 2)	Zentrum Zug (inkl. Oberwil/Walchwil)	Baar (inkl. Zug Nord/südl. Knaueramt)	Zug West / Cham Ost / Steinhausen	Bergemeinden	Ausserkant. inkl. Ennetsee und Cham West (A4a)	Summe / Kontrolle
Anteil pro Teil-Einzugsgebiet (Teil-Einzugsgebiet)											
<b>DTV pro Teil-Einzugsgebiet</b>						<b>40%</b>	<b>15%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>
						<b>960</b>	<b>360</b>	<b>600</b>	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>2'400</b>

Strassenabschnitt	Verteilungsmatrix 2030 (Anteil pro Strassenzug in %)										Projekt
	Zentrum Zug (inkl. Oberwil/Walchwil)	Baar (inkl. Zug Nord/südl. Knaueramt)	Cham Ost / Steinhausen	Bergemeinden <sup>1)</sup>	Ausserkant. inkl. Ennetsee und Cham West (A4a) 2)	Zentrum Zug (inkl. Oberwil/Walchwil)	Baar (inkl. Zug Nord/südl. Knaueramt)	Zug West / Cham Ost / Steinhausen	Bergemeinden	Ausserkant. inkl. Ennetsee und Cham West (A4a)	
Allmendstr. Mitte 3) 4)	90%	59%	90%	77%	68%	864	211	540	184	162	1'960
Allmendstr. Nord / Feldstrasse West 3)	0%	35%	0%	15%	25%	0	126	0	36	60	220
Allmendstr. Süd (Chamerstrasse)	5%	0%	0%	0%	0%	48	0	0	0	0	50
General-Guisan-Strasse nach Westen	0%	0%	100%	0%	20%	0	0	600	0	48	650
General-Guisan-Strasse nach Osten	95%	65%	0%	85%	55%	912	234	0	204	132	1'480
Gubelstrasse nach Osten	30%	0%	0%	10%	0%	288	0	0	24	0	310
Aabachstrasse nach Süden	65%	0%	0%	40%	0%	624	0	0	96	0	720
Aabachstr./Nordstr. bis Kreisel Feldstr.	0%	65%	0%	35%	55%	0	234	0	84	132	450
Nordstrasse von Feldstrasse nach Norden	0%	80%	0%	40%	80%	0	288	0	96	192	580
Feldstrasse nach Osten	0%	20%	0%	10%	0%	0	72	0	24	0	100

- 1) je zur Hälfte über Tangente und Zentrum Zug
- 2) 20 % über Anschluss Cham, 80 % über Baar
- 3) Fahrten zum Kreisel Nordstrasse/Feldstrasse jeweils ca. zu einem Drittel über Allmendstr. Nord (Schleichweg)
- 4) aus TG Süd reduzierte Belastung, da die Ausfahrten beim Kreisel Uptown erfolgen (nur Zufahrt ab Kreisel Weststrasse, vgl. Skizze Kap. 3.1.1)

<b>Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+</b>			Abschnitt <b>14</b>	
<b>Allmendstrasse</b>	von <b>Weststrasse</b>	bis <b>General-Guisan-Strasse</b>		

<b>1. Referenzzustand Z1.0</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	4'700 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	268 Fz/h	52 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	8.0 %	5.0 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	73.4 dB(A)	65.4 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-12.2 dB(A)	-12.2 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	61.3 dB(A)	53.2 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-2.9 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>61.3 dB(A)</b>	<b>50.3 dB(A)</b>

<b>2. Lärmanteil projektbedingter Verkehr (infolge Anpassung)</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'210 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	126 Fz/h	24 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	2.0 %	1.0 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	68.0 dB(A)	60.4 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-12.2 dB(A)	-12.2 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	55.9 dB(A)	48.2 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>55.9 dB(A)</b>	<b>43.2 dB(A)</b>

<b>3. Totale Belastung / Zunahme</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Immissionen, Leq	62.4 dB(A)	54.4 dB(A)
Verkehrsbelastung total	394 Fz/h	76 Fz/h
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-1.2 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>62.4 dB(A)</b>	<b>53.2 dB(A)</b>
<b>Projektbedingte Zunahme der Immissionen</b>	<b>1.1 dB(A)</b>	<b>2.9 dB(A)</b>

<b>4. Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung</b>				<b>General-Guisan-Str. 8</b>				
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	42.0	42.0
Höhe EP über Strassenachse	m	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Aspektwinkel	Grad	20	30	60	30	25	50	50
Winkel der Sektormitte	Grad	70	45	15	45	72	12	37
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	45.3	21.9	16.0	21.9	50.2	42.9	52.6
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	45.6	22.4	16.7	22.4	50.4	43.2	52.8
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	-0.2	-0.3
Bodeneffekt	dB(A)	-0.7	-0.3	-0.3	-0.3	-0.7	-0.6	-0.8
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-9.5	-7.8	-4.8	-7.8	-8.6	-5.6	-5.6
Abstandsdämpfung	dB(A)	-12.1	-12.1	-12.1	-12.1	-12.1	-16.3	-16.3
<b>Totale Dämpfung</b>	<b>-12.2 dB(A)</b>	<b>-22.5</b>	<b>-20.3</b>	<b>-17.2</b>	<b>-20.3</b>	<b>-21.7</b>	<b>-22.7</b>	<b>-22.9</b>

Sektoren 1 bis 5: Direktschall  
 Sektoren 6/7: Reflexionen Neubau BBP

<b>Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+</b>			Abschnitt <b>14</b>	
<b>Allmendstrasse</b>	von <b>Weststrasse</b>	bis <b>General-Guisan-Strasse</b>		

<b>5. Totaler Lärmanteil BBP Hertzentrums nach Anpassung</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'550 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	145 Fz/h	28 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	2.0 %	1.0 %
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	68.7 dB(A)	61.0 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-12.2 dB(A)	-12.2 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	56.5 dB(A)	48.8 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>57 dB(A)</b>	<b>44 dB(A)</b>

--

--

<b>4. Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung</b>			<b>General-Guisan-Str. 8</b>						
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7	
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	42.0	42.0	
Höhe EP über Strassenachse	m	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	
Aspektwinkel	Grad	20	30	60	30	25	50	50	
Winkel der Sektormitte	Grad	70	45	15	45	72	12	37	
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	45.3	21.9	16.0	21.9	50.2	42.9	52.6	
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	45.6	22.4	16.7	22.4	50.4	43.2	52.8	
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	-0.2	-0.3	
Bodeneffekt	dB(A)	-0.7	-0.3	-0.3	-0.3	-0.7	-0.6	-0.8	
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-9.5	-7.8	-4.8	-7.8	-8.6	-5.6	-5.6	
Abstandsämpfung	dB(A)	-12.1	-12.1	-12.1	-12.1	-12.1	-16.3	-16.3	
<b>Totale Dämpfung</b>	<b>-12.2 dB(A)</b>	<b>-22.5</b>	<b>-20.3</b>	<b>-17.2</b>	<b>-20.3</b>	<b>-21.7</b>	<b>-22.7</b>	<b>-22.9</b>	

Sektoren 1 bis 5: Direktschall  
 Sektoren 6/7: Reflexionen Neubau BBP

<b>Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+</b>				Abschnitt	<b>32</b>
<b>General-Guisan-Strasse</b>	von	<b>Allmendstrasse</b>	bis	<b>Aabachstrasse</b>	

<b>1. Referenzzustand Z1.0</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		9'500 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	542 Fz/h	105 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	8.0 %	5.0 %
Steigung / Gefälle (Wanne aufgefüllt)		0 %
Belagskorrektur		0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)	76.5 dB(A)	68.4 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-12.6 dB(A)	-12.6 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	63.9 dB(A)	55.8 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>63.9 dB(A)</b>	<b>55.8 dB(A)</b>

<b>2. Lärmanteil projektbedingter Verkehr (infolge Anpassung)</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		1'480 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	84 Fz/h	16 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	2.0 %	1.0 %
Steigung / Gefälle (Wanne aufgefüllt)		0 %
Belagskorrektur		0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)	66.3 dB(A)	58.7 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-12.6 dB(A)	-12.6 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	53.7 dB(A)	46.1 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-0.7 dB(A)	-5.0 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>53.0 dB(A)</b>	<b>41.1 dB(A)</b>

<b>3. Totale Belastung / Zunahme</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Immissionen, Leq	64.3 dB(A)	56.3 dB(A)
Verkehrsbelastung total	626 Fz/h	121 Fz/h
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>64.3 dB(A)</b>	<b>56.3 dB(A)</b>
<b>Projektbedingte Zunahme der Immissionen</b>	<b>0.4 dB(A)</b>	<b>0.5 dB(A)</b>

<b>4. Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung</b>					<b>General-Guisan-Str. 5/7</b>		
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	15.5	15.5	15.5	15.0	10.0	125.0
Höhe EP über Strassenachse	m	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Aspektwinkel	Grad	25	30	60	30	20	50
Winkel der Sektormitte	Grad	72	45	15	45	70	10
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	50.2	21.9	16.0	21.2	29.2	126.9
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	50.3	22.2	16.5	21.5	29.5	127.0
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Luftdämpfung	dB(A)	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.6
Bodeneffekt	dB(A)	-0.8	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-1.9
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-4.8	-7.8	-9.5	-5.6
Abstands-dämpfung	dB(A)	-12.0	-12.0	-12.0	-11.9	-10.3	-21.0
<b>Totale Dämpfung</b>	<b>-12.6 dB(A)</b>	<b>-21.7</b>	<b>-20.3</b>	<b>-17.2</b>	<b>-20.2</b>	<b>-20.5</b>	<b>-29.1</b>

Sektoren 1 bis 5: Direktschall  
 Sektor 6: Reflexionen Sporthalle

<b>Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+</b>				Abschnitt	<b>32</b>
<b>General-Guisan-Strasse</b>	von	<b>Allmendstrasse</b>	bis	<b>Aabachstrasse</b>	

<b>5. Totaler Lärmanteil BBP Hertzentrums nach Anpassung</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		3'030 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	173 Fz/h	33 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	2.0 %	1.0 %
Steigung / Gefälle		0 %
Belagskorrektur		0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)	69.4 dB(A)	61.8 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-12.6 dB(A)	-12.6 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	56.8 dB(A)	49.2 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-4.8 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>57 dB(A)</b>	<b>44 dB(A)</b>

--

--

<b>4. Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung</b>				<b>General-Guisan-Str. 5/7</b>			
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	15.5	15.5	15.5	15.0	10.0	125.0
Höhe EP über Strassenachse	m	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Aspektwinkel	Grad	25	30	60	30	20	50
Winkel der Sektormitte	Grad	72	45	15	45	70	10
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	50.2	21.9	16.0	21.2	29.2	126.9
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	50.3	22.2	16.5	21.5	29.5	127.0
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Luftdämpfung	dB(A)	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.6
Bodeneffekt	dB(A)	-0.8	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-1.9
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-4.8	-7.8	-9.5	-5.6
Abstandsämpfung	dB(A)	-12.0	-12.0	-12.0	-11.9	-10.3	-21.0
<b>Totale Dämpfung</b>	<b>-12.6 dB(A)</b>	<b>-21.7</b>	<b>-20.3</b>	<b>-17.2</b>	<b>-20.2</b>	<b>-20.5</b>	<b>-29.1</b>

Sektoren 1 bis 5: Direktschall  
 Sektor 6: Reflexionen Sporthalle

<b>Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+</b>			Abschnitt	<b>31</b>
<b>General-Guisan-Strasse</b>	von	<b>Letzistrasse</b>	bis	<b>Allmendstrasse</b>

<b>1. Referenzzustand Z1.0</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		8'200 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	467 Fz/h	90 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	8.0 %	5.0 %
Steigung / Gefälle		0 %
Belagskorrektur		0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)	75.9 dB(A)	67.8 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-13.2 dB(A)	-13.2 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	62.6 dB(A)	54.6 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-0.4 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>62.6 dB(A)</b>	<b>54.1 dB(A)</b>

<b>2. Lärmanteil projektbedingter Verkehr (infolge Anpassung)</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		650 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	37 Fz/h	7 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	2.0 %	1.0 %
Steigung / Gefälle		0 %
Belagskorrektur		0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)	62.7 dB(A)	55.1 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-13.2 dB(A)	-13.2 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	49.5 dB(A)	41.9 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	-4.3 dB(A)	-5.0 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>45.2 dB(A)</b>	<b>36.9 dB(A)</b>

<b>3. Totale Belastung / Zunahme</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Immissionen, Leq	62.9 dB(A)	54.8 dB(A)
Verkehrsbelastung total	504 Fz/h	97 Fz/h
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-0.1 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>63 dB(A)</b>	<b>55 dB(A)</b>
<b>Projektbedingte Zunahme der Immissionen</b>	<b>0.3 dB(A)</b>	<b>0.6 dB(A)</b>

<b>4. Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung</b>						<b>Neubau E3</b>
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	
Abstand Strassenachse - EP (Lot	m	14.0	14.0	14.0	14.0	
Höhe EP über Strassenachse	m	5.5	5.5	5.5	5.5	
Aspektwinkel	Grad	20	30	60	30	
Winkel der Sektormitte	Grad	70	45	15	45	
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	40.9	19.8	14.5	19.8	
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	41.2	20.3	15.2	20.3	
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	3.2	3.2	3.2	3.2	
Luftdämpfung	dB(A)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	
Bodeneffekt	dB(A)	-0.6	-0.3	-0.2	-0.3	
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-9.5	-7.8	-4.8	-7.8	
Abstandsämpfung	dB(A)	-11.7	-11.7	-11.7	-11.7	
<b>Totale Dämpfung</b>	<b>-13.2 dB(A)</b>	<b>-22.1</b>	<b>-19.9</b>	<b>-16.8</b>	<b>-19.9</b>	

Sektoren 1 bis 4: Direktschall

<b>Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+</b>			Abschnitt	<b>13</b>
<b>Allmendstrasse</b>	von	<b>St. Johannesstr.</b>	bis	<b>Weststrasse</b>

<b>1. Referenzzustand Z1.0</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		3'700 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	211 Fz/h	41 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	8.0 %	5.0 %
Steigung / Gefälle		0 %
Belagskorrektur		0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)	72.4 dB(A)	64.3 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-13.9 dB(A)	-13.9 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	58.5 dB(A)	50.4 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-3.9 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>58.5 dB(A)</b>	<b>46.5 dB(A)</b>

<b>2. Lärmanteil projektbedingter Verkehr (infolge Anpassung)</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)		1'960 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.70 %	1.10 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	112 Fz/h	22 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	2.0 %	1.0 %
Steigung / Gefälle		0 %
Belagskorrektur		0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)	67.5 dB(A)	59.9 dB(A)
Totale Dämpfung (s. Tabelle unten)	-13.9 dB(A)	-13.9 dB(A)
Immissionspegel (Leq,e)	53.6 dB(A)	45.9 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>53.6 dB(A)</b>	<b>40.9 dB(A)</b>

<b>3. Totale Belastung / Zunahme</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Immissionen, Leq	59.7 dB(A)	51.7 dB(A)
Verkehrsbelastung total	323 Fz/h	62 Fz/h
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-2.1 dB(A)
<b>Immissionen (Beurteilungspegel Lr)</b>	<b>60 dB(A)</b>	<b>50 dB(A)</b>
<b>Projektbedingte Zunahme der Immissionen</b>	<b>1.2 dB(A)</b>	<b>3.2 dB(A)</b>

<b>4. Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung</b>							<b>Neubau W3</b>
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	
Höhe EP über Strassenachse	m	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Aspektwinkel	Grad	25	30	60	30	25	
Winkel der Sektormitte	Grad	72	45	15	45	72	
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	51.8	22.6	16.6	22.6	51.8	
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	53.7	26.7	21.8	26.7	53.7	
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	
Luftdämpfung	dB(A)	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	
Bodeneffekt	dB(A)	-0.4	-0.2	-0.2	-0.2	-0.4	
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-8.6	-7.8	-4.8	-7.8	-8.6	
Abstands-dämpfung	dB(A)	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	
<b>Totale Dämpfung</b>	<b>-13.9 dB(A)</b>	<b>-22.5</b>	<b>-21.4</b>	<b>-18.3</b>	<b>-21.4</b>	<b>-22.5</b>	

Sektoren 1 bis 5: Direktschall

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

<b>1.</b>	<b>Abs. Nr. 13</b>	Allmendstr. (St.Johannesstr.-Weststr.)			Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 20% gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	3'500	82.0 %	10.0 %	8.0 %	150 m	430.5	52.5	42.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.254	0.016	0.005	169.1
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.624	0.031	0.027	201.0
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.145	0.095	0.051	750.1
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 13</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.316</b>	<b>0.013</b>	<b>0.006</b>	<b>115</b>
<b>2.</b>	<b>Abs. Nr. 14</b>	Allmendstr. (Weststr.-Gen.Guisan-Str.)			Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 20% gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	4'500	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	738.0	90.0	72.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.254	0.016	0.005	169.1
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.624	0.031	0.027	201.0
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.145	0.095	0.051	750.1
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 14</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.542</b>	<b>0.022</b>	<b>0.010</b>	<b>197</b>
<b>3.</b>	<b>Abs. Nr. 31</b>	Gen.Guisan-Str. (Herti VI - Allmendstr.)			Sit.: Agglo/HVS/50, flüssig, 40% gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	9'000	82.0 %	10.0 %	8.0 %	240 m	1'771.2	216.0	172.8
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.262	0.017	0.005	181.4
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.650	0.032	0.027	213.0
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.432	0.102	0.054	779.2
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 31</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>1.370</b>	<b>0.054</b>	<b>0.024</b>	<b>502</b>
<b>4.</b>	<b>Abs. Nr. 32</b>	Gen.Guisan-Str. (Allmendstr.-Aabachstr.)			Sit.: Agglo/HVS/50, flüssig, 40% gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	10'000	82.0 %	10.0 %	8.0 %	380 m	3'116.0	380.0	304.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.262	0.017	0.005	181.4
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.650	0.032	0.027	213.0
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.432	0.102	0.054	779.2
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 32</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>2.409</b>	<b>0.095</b>	<b>0.043</b>	<b>883</b>
<b>5.</b>	<b>Abs. Nr. 81</b>	Erschliessung BBP Hertizentrum			Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	2'700	88.0 %	10.0 %	2.0 %	200 m	475.2	54.0	10.8
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.344	0.022	0.007	228.5
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.765	0.040	0.035	254.1
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.936	0.161	0.082	1'053.0
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 81</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.280</b>	<b>0.014</b>	<b>0.006</b>	<b>134</b>
<b>6.</b>	<b>Abs. Nr. 91</b>	Erschl. öff. PP Arena / Fussballstadion			Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	200	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	30.0	0.0	0.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.344	0.022	0.007	228.5
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.765	0.040	0.035	254.1
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.936	0.161	0.082	1'053.0
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 91</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.010</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>7</b>

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

7. Abs. Nr. 92 Erschl. Tiefgarage Uptown (privat)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	560	100.0 %	0.0 %	0.0 %	200 m	112.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.344	0.022	0.007	228.5	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.765	0.040	0.035	254.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.936	0.161	0.082	1'053.0	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 92</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.039</b>	<b>0.002</b>	<b>0.001</b>	<b>26</b>

8. Abs. Nr. 93 Erschliessung PP nördlich von KBZ					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	980	100.0 %	0.0 %	0.0 %	100 m	98.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.344	0.022	0.007	228.5	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.765	0.040	0.035	254.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.936	0.161	0.082	1'053.0	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 93</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.034</b>	<b>0.002</b>	<b>0.001</b>	<b>22</b>

9. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV				
Anzahl Wegfahrten PW im Perimeter (Abs. 81, 91, 92 und 93)					2'220				
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.175	1.691	0.008	107.2	
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.388	3.754	0.018	238.0
<b>Emissionen KS im Perimeter</b>					<b>50%</b>	<b>0.194</b>	<b>1.877</b>	<b>0.009</b>	<b>119.0</b>

10. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte PW im Perimeter (Abs. 81, 91, 92 und 93)					2'220				
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>HC</b>				
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/Stop]	0.033				
<b>Verdampfung (Motorabstellen)</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.073</b>			

11. Verdampfungsverluste Tankatmung: Bebauungsplan					DTV	Standzeit	Park-std.
<b>a)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen				700		
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.			10%	70	3.0 Std.	210 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.			30%	210	1.5 Std.	315 Std.
	Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 12 - 16 Std.			60%	420	14.0 Std.	5880 Std.
	Subtotal Parkstunden Wohnen						6405 Std.
<b>b)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe				50		
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.			40%	20	1.5 Std.	30 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.			20%	10	4.5 Std.	45 Std.
	Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 8 - 10 Std.			40%	20	9.0 Std.	180 Std.
	Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe						255 Std.
<b>c)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Einkaufen				600		
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.			100%	600	1.5 Std.	900 Std.
	Subtotal Parkstunden Einkaufen						900 Std.
<b>Total Parkstunden Bebauungsplan</b>							<b>7560 Std.</b>
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>HC</b>		
Emissionsfaktoren	Personenwagen			[g/Tag/Fz]	0.113		
<b>Verdampfung (Tankatmung)</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.036</b>	

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

12. Verdampfungsverluste Tankatmung: übrige Parkplätze		DTV	Standzeit	Park-std.
<b>a)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen (Abs. 92)	280		
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	28	3.0 Std.	84 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.	84	1.5 Std.	126 Std.
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.	168	14.0 Std.	2352 Std.
	Subtotal Parkstunden Wohnen			2562 Std.
<b>b)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe (Abs. 93)	490		
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.	196	1.5 Std.	294 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.	98	4.5 Std.	441 Std.
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.	196	9.0 Std.	1764 Std.
	Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe			2499 Std.
<b>c)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Freizeit (Abs. 91)	100		
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	100	3.0 Std.	300 Std.
	Subtotal Parkstunden Freizeit			300 Std.
<b>Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen</b>				<b>5361 Std.</b>
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		<b>HC</b>		
Emissionsfaktoren Personenwagen [g/Tag/Fz]		0.113		
<b>Verdampfung (Tankatmung) [kg/d]</b>		<b>0.025</b>		

13. Zusammenstellung:		NOx	HC	Part.	CO2
1.	Abs. Nr. 13 Allmendstr. (St.Johannesstr.-Weststr.)	0.316	0.013	0.006	114.9
2.	Abs. Nr. 14 Allmendstr. (Weststr.-Gen.Guisan-Str.)	0.542	0.022	0.010	196.9
3.	Abs. Nr. 31 Gen.Guisan-Str. (Herti VI - Allmendstr.)	1.370	0.054	0.024	502.0
4.	Abs. Nr. 32 Gen.Guisan-Str. (Allmendstr.-Aabachstr.)	2.409	0.095	0.043	883.1
5.	Abs. Nr. 81 Erschliessung BBP Hertzentrum	0.280	0.014	0.006	133.7
6.	Abs. Nr. 91 Erschl. öff. PP Arena / Fussballstadion	0.010	0.001	0.000	6.9
7.	Abs. Nr. 92 Erschl. Tiefgarage Uptown (privat)	0.039	0.002	0.001	25.6
8.	Abs. Nr. 93 Erschliessung PP nördlich von KBZ	0.034	0.002	0.001	22.4
9.	Zusatzemissionen Kaltstarts	0.194	1.877	0.009	119.0
10.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen	0.000	0.073	0.000	0.0
11.	Verdampfungsverluste Tankatmung: Bebauungsplan	0.000	0.036	0.000	0.0
12.	Verdampfungsverluste Tankatmung: übrige Parkplätze	0.000	0.025	0.000	0.0
<b>Total Emissionen im Perimeter [kg/d]</b>		<b>5.194</b>	<b>2.214</b>	<b>0.100</b>	<b>2'004</b>

14. Umrechnung auf jährliche Frachten:		NOx	HC	Part.	CO2
		[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>		<b>1'896</b>	<b>808</b>	<b>36.7</b>	<b>732</b>

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

<b>1.</b>	<b>Abs. Nr. 13</b>	Allmendstr. (St.Johannesstr.-Weststr.)			Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 20% gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	3'700	82.0 %	10.0 %	8.0 %	150 m	455.1	55.5	44.4
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.089	0.008	0.002	132.9
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.197	0.003	0.005	169.4
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.617	0.037	0.006	711.0
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 13</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.079</b>	<b>0.005</b>	<b>0.001</b>	<b>101</b>
<b>2.</b>	<b>Abs. Nr. 14</b>	Allmendstr. (Weststr.-Gen.Guisan-Str.)			Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 20% gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	4'700	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	770.8	94.0	75.2
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.089	0.008	0.002	132.9
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.197	0.003	0.005	169.4
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.617	0.037	0.006	711.0
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 14</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.134</b>	<b>0.009</b>	<b>0.002</b>	<b>172</b>
<b>3.</b>	<b>Abs. Nr. 31</b>	Gen.Guisan-Str. (Herti VI - Allmendstr.)			Sit.: Agglo/HVS/50, flüssig, 40% gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	8'200	82.0 %	10.0 %	8.0 %	240 m	1'613.8	196.8	157.4
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.087	0.008	0.002	142.4
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.205	0.004	0.005	181.0
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.680	0.040	0.007	737.9
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 31</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.289</b>	<b>0.020</b>	<b>0.005</b>	<b>382</b>
<b>4.</b>	<b>Abs. Nr. 32</b>	Gen.Guisan-Str. (Allmendstr.-Aabachstr.)			Sit.: Agglo/HVS/50, flüssig, 40% gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	9'500	82.0 %	10.0 %	8.0 %	380 m	2'960.2	361.0	288.8
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.087	0.008	0.002	142.4
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.205	0.004	0.005	181.0
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.680	0.040	0.007	737.9
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 32</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.529</b>	<b>0.037</b>	<b>0.009</b>	<b>700</b>
<b>5.</b>	<b>Abs. Nr. 81</b>	Erschliessung BBP Hertizentrum			Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	2'700	88.0 %	10.0 %	2.0 %	200 m	475.2	54.0	10.8
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.113	0.010	0.002	180.6
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.237	0.004	0.006	213.1
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.322	0.061	0.010	998.1
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 81</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.081</b>	<b>0.006</b>	<b>0.002</b>	<b>108</b>
<b>6.</b>	<b>Abs. Nr. 91</b>	Erschl. öff. PP Arena / Fussballstadion			Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d
lagen:	200	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	30.0	0.0	0.0
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.113	0.010	0.002	180.6
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.237	0.004	0.006	213.1
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.322	0.061	0.010	998.1
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 91</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>0.003</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>5</b>

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

7. Abs. Nr. 92 Erschl. Tiefgarage Uptown (privat)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	560	100.0 %	0.0 %	0.0 %	200 m	112.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.113	0.010	0.002	180.6	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.237	0.004	0.006	213.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.322	0.061	0.010	998.1	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 92</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.013</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>20</b>

8. Abs. Nr. 93 Erschliessung PP nördlich von KBZ					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	980	100.0 %	0.0 %	0.0 %	100 m	98.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.113	0.010	0.002	180.6	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.237	0.004	0.006	213.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.322	0.061	0.010	998.1	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 93</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.011</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>18</b>

9. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV				
Anzahl Wegfahrten PW im Perimeter (Abs. 81, 91, 92 und 93)					2'220				
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.104	1.145	0.002	106.0	
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.231	2.542	0.005	235.3
<b>Emissionen KS im Perimeter</b>					<b>50%</b>	<b>0.116</b>	<b>1.271</b>	<b>0.002</b>	<b>117.6</b>

10. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte PW im Perimeter (Abs. 81, 91, 92 und 93)					2'220				
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>HC</b>				
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/Stop]	0.025				
<b>Verdampfung (Motorabstellen)</b>					<b>[kg/d]</b>				<b>0.056</b>

11. Verdampfungsverluste Tankatmung: Bebauungsplan					DTV	Standzeit	Park-std.		
<b>a) Abgestellte Fahrzeuge Wohnen</b>					700				
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.			10%	70	3.0 Std.	210 Std.		
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.			30%	210	1.5 Std.	315 Std.		
	Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 12 - 16 Std.			60%	420	14.0 Std.	5880 Std.		
Subtotal Parkstunden Wohnen							6405 Std.		
<b>b) Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe</b>					50				
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.			40%	20	1.5 Std.	30 Std.		
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.			20%	10	4.5 Std.	45 Std.		
	Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 8 - 10 Std.			40%	20	9.0 Std.	180 Std.		
Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe							255 Std.		
<b>c) Abgestellte Fahrzeuge Einkaufen</b>					600				
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.			100%	600	1.5 Std.	900 Std.		
Subtotal Parkstunden Einkaufen							900 Std.		
<b>Total Parkstunden Bebauungsplan</b>							<b>7560 Std.</b>		
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>HC</b>				
Emissionsfaktoren	Personenwagen			[g/Tag/Fz]	0.095				
<b>Verdampfung (Tankatmung)</b>					<b>[kg/d]</b>				<b>0.030</b>

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

12. Verdampfungsverluste Tankatmung: übrige Parkplätze		DTV	Standzeit	Park-std.
<b>a)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen (Abs. 92)	280		
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	28	3.0 Std.	84 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.	84	1.5 Std.	126 Std.
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.	168	14.0 Std.	2352 Std.
	Subtotal Parkstunden Wohnen			2562 Std.
<b>b)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe (Abs. 93)	490		
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.	196	1.5 Std.	294 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.	98	4.5 Std.	441 Std.
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.	196	9.0 Std.	1764 Std.
	Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe			2499 Std.
<b>c)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Freizeit (Abs. 91)	100		
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	100	3.0 Std.	300 Std.
	Subtotal Parkstunden Freizeit			300 Std.
<b>Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen</b>				<b>5361 Std.</b>
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		<b>HC</b>		
Emissionsfaktoren Personenwagen [g/Tag/Fz]		0.095		
<b>Verdampfung (Tankatmung) [kg/d]</b>		<b>0.021</b>		

13. Zusammenstellung:		NOx	HC	Part.	CO2
1.	Abs. Nr. 13 Allmendstr. (St.Johannesstr.-Weststr.)	0.079	0.005	0.001	101.5
2.	Abs. Nr. 14 Allmendstr. (Weststr.-Gen.Guisan-Str.)	0.134	0.009	0.002	171.9
3.	Abs. Nr. 31 Gen.Guisan-Str. (Herti VI - Allmendstr.)	0.289	0.020	0.005	381.7
4.	Abs. Nr. 32 Gen.Guisan-Str. (Allmendstr.-Aabachstr.)	0.529	0.037	0.009	700.1
5.	Abs. Nr. 81 Erschliessung BBP Hertzentrum	0.081	0.006	0.002	108.1
6.	Abs. Nr. 91 Erschl. öff. PP Arena / Fussballstadion	0.003	0.000	0.000	5.4
7.	Abs. Nr. 92 Erschl. Tiefgarage Uptown (privat)	0.013	0.001	0.000	20.2
8.	Abs. Nr. 93 Erschliessung PP nördlich von KBZ	0.011	0.001	0.000	17.7
9.	Zusatzemissionen Kaltstarts	0.116	1.271	0.002	117.6
10.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen	0.000	0.056	0.000	0.0
11.	Verdampfungsverluste Tankatmung: Bebauungsplan	0.000	0.030	0.000	0.0
12.	Verdampfungsverluste Tankatmung: übrige Parkplätze	0.000	0.021	0.000	0.0
<b>Total Emissionen im Perimeter [kg/d]</b>		<b>1.254</b>	<b>1.457</b>	<b>0.023</b>	<b>1'624</b>

14. Umrechnung auf jährliche Frachten:		NOx	HC	Part.	CO2
		[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>		<b>458</b>	<b>532</b>	<b>8.3</b>	<b>593</b>

**Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:****projektbedingter Verkehr 2030**

&gt;

1. Abs. Nr. 13 Allmendstr. (St.Johannesstr.-Weststr.)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 20% gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	1'960	98.0 %	0.0 %	2.0 %	150 m	288.1	0.0	5.9	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.089	0.008	0.002	132.9	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.197	0.003	0.005	169.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.617	0.037	0.006	711.0	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 13</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.029</b>	<b>0.003</b>	<b>0.001</b>	<b>42</b>

2. Abs. Nr. 14 Allmendstr. (Weststr.-Gen.Guisan-Str.)					Sit.: Agglo/SS/50, flüssig, 20% gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	2'210	98.0 %	0.0 %	2.0 %	200 m	433.2	0.0	8.8	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.089	0.008	0.002	132.9	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.197	0.003	0.005	169.4	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.617	0.037	0.006	711.0	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 14</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.044</b>	<b>0.004</b>	<b>0.001</b>	<b>64</b>

3. Abs. Nr. 31 Gen.Guisan-Str. (Herti VI - Allmendstr.)					Sit.: Agglo/HVS/50, flüssig, 40% gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	650	98.0 %	0.0 %	2.0 %	240 m	152.9	0.0	3.1	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.087	0.008	0.002	142.4	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.205	0.004	0.005	181.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.680	0.040	0.007	737.9	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 31</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.015</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>24</b>

4. Abs. Nr. 32 Gen.Guisan-Str. (Allmendstr.-Aabachstr.)					Sit.: Agglo/HVS/50, flüssig, 40% gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	1'480	98.0 %	0.0 %	2.0 %	380 m	551.2	0.0	11.2	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.087	0.008	0.002	142.4	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.205	0.004	0.005	181.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	0.680	0.040	0.007	737.9	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 32</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.056</b>	<b>0.005</b>	<b>0.001</b>	<b>87</b>

5. Abs. Nr. 81 Erschliessung BBP Hertzentrums					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	2'400	100.0 %	0.0 %	0.0 %	200 m	480.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.113	0.010	0.002	180.6	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.237	0.004	0.006	213.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.322	0.061	0.010	998.1	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 81</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.054</b>	<b>0.005</b>	<b>0.001</b>	<b>87</b>

6. Abs. Nr. 91 Erschl. öff. PP Arena / Fussballstadion					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	0	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	0.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.113	0.010	0.002	180.6	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.237	0.004	0.006	213.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.322	0.061	0.010	998.1	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 91</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0</b>

**Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:****projektbedingter Verkehr 2030**

7. Abs. Nr. 92 Erschl. Tiefgarage Uptown (privat)					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	0	100.0 %	0.0 %	0.0 %	200 m	0.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.113	0.010	0.002	180.6	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.237	0.004	0.006	213.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.322	0.061	0.010	998.1	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 92</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0</b>

8. Abs. Nr. 93 Erschliessung PP nördlich von KBZ					Sit.: Agglo/ES/30, flüssig, 20 % gesättigt				
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
	0	100.0 %	0.0 %	0.0 %	100 m	0.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.113	0.010	0.002	180.6	
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.237	0.004	0.006	213.1	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	1.322	0.061	0.010	998.1	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 93</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0</b>

9. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV				
Anzahl Wegfahrten PW im Perimeter (Abs. 81, 91, 92 und 93)					1'200				
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/KS]	0.104	1.145	0.002	106.0	
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.125	1.374	0.003	127.2
<b>Emissionen KS im Perimeter</b>					<b>50%</b>	<b>0.062</b>	<b>0.687</b>	<b>0.001</b>	<b>63.6</b>

10. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte PW im Perimeter (Abs. 81, 91, 92 und 93)					1'200				
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>HC</b>				
Em.-faktoren	mittlere Verhältnisse			[g/Stop]	0.025				
<b>Verdampfung (Motorabstellen)</b>					<b>[kg/d]</b>				<b>0.030</b>

11. Verdampfungsverluste Tankatmung: Bebauungsplan					DTV	Standzeit	Park-std.		
<b>a) Abgestellte Fahrzeuge Wohnen</b>					150				
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.			10%	15	3.0 Std.	45 Std.		
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.			30%	45	1.5 Std.	68 Std.		
	Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 12 - 16 Std.			60%	90	14.0 Std.	1260 Std.		
Subtotal Parkstunden Wohnen							1373 Std.		
<b>b) Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe</b>					150				
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.			40%	60	1.5 Std.	90 Std.		
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.			20%	30	4.5 Std.	135 Std.		
	Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 8 - 10 Std.			40%	60	9.0 Std.	540 Std.		
Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe							765 Std.		
<b>c) Abgestellte Fahrzeuge Einkaufen</b>					850				
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.			100%	850	1.5 Std.	1275 Std.		
Subtotal Parkstunden Einkaufen							1275 Std.		
<b>Total Parkstunden Bebauungsplan</b>							<b>3413 Std.</b>		
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):					<b>HC</b>				
Emissionsfaktoren	Personenwagen			[g/Tag/Fz]	0.095				
<b>Verdampfung (Tankatmung)</b>					<b>[kg/d]</b>				<b>0.014</b>

**Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:****projektbedingter Verkehr 2030**

12. Verdampfungsverluste Tankatmung: übrige Parkplätze		DTV	Standzeit	Park-std.
<b>a)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Wohnen (Abs. 92)	0		
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	0	3.0 Std.	0 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.	0	1.5 Std.	0 Std.
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.	0	14.0 Std.	0 Std.
	Subtotal Parkstunden Wohnen			0 Std.
<b>b)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe (Abs. 93)	0		
	Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.	0	1.5 Std.	0 Std.
	Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.	0	4.5 Std.	0 Std.
	Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.	0	9.0 Std.	0 Std.
	Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe			0 Std.
<b>c)</b>	Abgestellte Fahrzeuge Freizeit (Abs. 91)	0		
	Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.	0	3.0 Std.	0 Std.
	Subtotal Parkstunden Freizeit			0 Std.
<b>Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen</b>				<b>0 Std.</b>
Emissionsberechnung (HBEFA 3.2):		<b>HC</b>		
Emissionsfaktoren Personenwagen [g/Tag/Fz]		0.095		
<b>Verdampfung (Tankatmung) [kg/d]</b>		<b>0.000</b>		

13. Zusammenstellung:		NOx	HC	Part.	CO2
1.	Abs. Nr. 13 Allmendstr. (St.Johannesstr.-Weststr.)	0.029	0.003	0.001	42.5
2.	Abs. Nr. 14 Allmendstr. (Weststr.-Gen.Guisan-Str.)	0.044	0.004	0.001	63.9
3.	Abs. Nr. 31 Gen.Guisan-Str. (Herti VI - Allmendstr.)	0.015	0.001	0.000	24.1
4.	Abs. Nr. 32 Gen.Guisan-Str. (Allmendstr.-Aabachstr.)	0.056	0.005	0.001	86.8
5.	Abs. Nr. 81 Erschliessung BBP Hertzentrum	0.054	0.005	0.001	86.7
6.	Abs. Nr. 91 Erschl. öff. PP Arena / Fussballstadion	0.000	0.000	0.000	0.0
7.	Abs. Nr. 92 Erschl. Tiefgarage Uptown (privat)	0.000	0.000	0.000	0.0
8.	Abs. Nr. 93 Erschliessung PP nördlich von KBZ	0.000	0.000	0.000	0.0
9.	Zusatzemissionen Kaltstarts	0.062	0.687	0.001	63.6
10.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen	0.000	0.030	0.000	0.0
11.	Verdampfungsverluste Tankatmung: Bebauungsplan	0.000	0.014	0.000	0.0
12.	Verdampfungsverluste Tankatmung: übrige Parkplätze	0.000	0.000	0.000	0.0
<b>Total Emissionen im Perimeter [kg/d]</b>		<b>0.262</b>	<b>0.748</b>	<b>0.005</b>	<b>367</b>

14. Umrechnung auf jährliche Frachten:		NOx	HC	Part.	CO2
		[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[t/a]
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>		<b>95</b>	<b>273</b>	<b>2.0</b>	<b>134</b>