

**Gemeinde Risch  
Planung / Bau / Sicherheit  
Zentrum Dorfmat  
6343 Rotkreuz**

# **Bebauungsplan "Saurstoffi Ost", Rotkreuz**

**UVP Ë Verfahren:  
Abschliessende Voruntersuchung /  
Umweltverträglichkeitsbericht UVB**

**(1142 / 15. März 2013)**

**Fassung für die kantonale Vorprüfung**

**INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ**

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.....	9
<b>3. Verkehrstechnische Grundlagen</b> .....	<b>10</b>
3.1. Vorgehen und Perimeter.....	10
3.2. Istzustand (Z0) .....	12
3.3. Ausgangszustand (Z1.0).....	12
3.4. Projektbedingter Ziel-/Quellverkehr .....	14
3.5. Totale Verkehrsbelastung im Jahr 2020 .....	17
3.6. Baustellenverkehr (ZB) .....	19
<b>4. Lärm und Erschütterungen</b> .....	<b>19</b>
4.1. Strassenlärm: Projektbedingter Mehrverkehr .....	19
4.2. Schutz vor Aussenlärm (Projekt als lärmempfindliche Nutzung).....	20
4.3. Industrie- und Gewerbelärm .....	21
4.4. Baulärm.....	22
4.5. Erschütterungen und Körperschall .....	23
<b>5. Lufthygiene</b> .....	<b>24</b>
5.1. Emissionen der Gebäudeheizung.....	24
5.2. Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter.....	24
5.3. Emissionen Baumaschinen und Bautransporte.....	27
5.4. Immissionen.....	28
<b>6. Wasser</b> .....	<b>30</b>
6.1. Grundwasser.....	30
6.2. Oberflächengewässer (inkl. Fischerei) .....	30
6.3. Siedlungsentwässerung.....	30
6.4. Baustellenentwässerung.....	31
<b>7. Boden</b> .....	<b>31</b>
7.1. Bodenverlust .....	31
7.2. Bodenzusammensetzung .....	31
7.3. Altlasten .....	32

<b>Inhaltsverzeichnis (Fortsetzung)</b>	<b>Seite</b>
<b>8. Weitere Umweltbereiche .....</b>	<b>33</b>
8.1. Störfälle .....	33
8.2. Nichtionisierende Strahlung (NIS) .....	34
8.3. Energie.....	35
8.4. Lichtemissionen .....	35
8.5. Bauökologie .....	35
8.6. Abfall- und Materialbewirtschaftung.....	35
8.7. Flora, Fauna, Lebensräume.....	36
8.8. Nicht relevante Umweltbereiche .....	36
<b>9. Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung .....</b>	<b>36</b>
9.1. Baubewilligungsverfahren.....	36
9.2. Umweltbaubegleitung (Pflichtenheft) .....	37
<b>10. Inhaltsverzeichnis Anhang.....</b>	<b>37</b>
<b>11. Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>38</b>
<b>12. Grundlagen / Literatur .....</b>	<b>39</b>

## Zusammenfassung

### Projekt und UVP-Pflicht

Im Siedlungsgebiet nördlich des Bahnhofs Rotkreuz wird zurzeit die Überbauung "Suurstoffi" realisiert (bewilligter Bebauungsplan "Langweid"). Um diese Siedlungsstruktur im östlich angrenzenden Gebiet weiter zu entwickeln, wurde für eine Fläche von rund 48'600 m<sup>2</sup> der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" erarbeitet. Die anrechenbare Geschossfläche im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" beträgt insgesamt 82'000 m<sup>2</sup>. Die maximal mögliche Anzahl Parkplätze liegt bei 875. Aus diesem Grund unterliegt das Vorhaben der Umweltverträglichkeitsprüfung UVP (mehr als 500 Parkplätze für Personenwagen).

### Vorgehen

Aufgrund von internen Abklärungen und gestützt auf die Erfahrungen mit dem benachbarten Bebauungsplan Langweid 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 Gemeinde Risch wären für die Nutzflächen im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" bei Einzelbauweise 1'630 Parkplätze zu realisieren. Die maximal mögliche Anzahl von 800 Parkplätzen liegt etwas mehr als 50 % unter dieser Vorgabe.
- Zusätzlich gilt in den AD-Zonen die Vorgabe, dass die Parkplatzdichte bei Einzelbauweise 150 PP/ha und bei Arealbebauungen 200 PP/ha nicht überschreiten darf. Bezogen auf die totale Grundstücksfläche von 48'600 m<sup>2</sup> entspricht die maximal mögliche Anzahl von 800 Parkplätzen einem Wert von 165 PP/ha und steht damit nicht im Widerspruch zur Bauordnung.
- Nach VSS-Norm ist der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ein Standort des Typs C (massgebend für die Nutzungen Büro und Publikum, mehr als 4 ÖV-Verbindungen pro Stunde, weniger als 25 % Langsamverkehr). Gemäss VSS-Norm sind für die geplanten Nutzungen im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" zwischen 897 und 1270 Parkplätze zu erstellen. Die maximal mögliche Anzahl von 800 Parkplätzen liegt gut 10 3 % unter dem Minimum der Norm.

### Verkehr

Das Verkehrssystem in der Umgebung des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" ist geprägt durch hohe Belastungen im Istzustand und eine starke Zunahme bis zum Ausgangszustand.

Aus dem Bebauungsplangebiet resultiert bei vollständiger Bebauung ein Ziel-/Quellverkehr von rund 2'700 Fahrten pro Tag. Davon entfallen gut 30 % auf die Fahrten der Bewohner (875). Knapp 70 % des Ziel-/Quellverkehrs wird von Angestellten und Besuchern verursacht (1'860).

Projektbedingte Verkehrszunahmen von mehr als 10 % resultieren auf der Blegistrasse (Chamerstrasse bis Holzhäusernstrasse), auf der Mattenstrasse (Chamerstrasse bis Birkenstrasse) sowie auf der Zufahrt "Blegi" ab Blegistrasse bis zum SBB-Gleis und weiter entlang der SBB-Anlagen bis zur Birkenstrasse. Auf allen übrigen Abschnitten liegen die projektbedingten Zunahmen unter 10 %.

## Lärm

**Strassenlärm: Projektauswirkungen** Der projektbedingte Verkehr (BBP "Suurstoffi Ost") unterschreitet den Planungswert auf allen Abschnitten deutlich. Auf allen Abschnitten mit relevantem Mehrverkehr liegt die Lärmbelastung auch mit dem Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" noch unter dem Immissionsgrenzwert. Die Lärmzunahme durch den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ist auf einzelnen Abschnitten wahrnehmbar, dies ist aber für die lärmrechtliche Beurteilung nicht relevant.

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

**Projekt als lärmempfindliche Nutzung: Strassenlärm** Der am stärksten belastete Abschnitt im Nahbereich des Bebauungsplans liegt auf der Erschliessung Süd. Die Lärmbelastung in den exponiertesten Gebäuden liegt mit 61 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts unter dem IGW. In allen übrigen Gebäuden des Bebauungsplans ist die Strassenlärmbelastung geringer. Zusammenfassend sind die Vorgaben der LSV für Neubauten (Art. 31) im Bereich Strassenlärm eingehalten.

**Projekt als lärmempfindliche Nutzung: Eisenbahnlärm** Im Baufeld A ist der IGW für Wohnnutzung im Zeitraum nachts sowohl in der Südfassade als auch in den Seitenfassaden überschritten. Im Rahmen der Detailprojektierung sind Massnahmen zur Lärmreduktion vorzusehen. Im Vordergrund stehen verglaste Balkone, Loggien und vorgehängte fixe Glaselemente. Wie die Realisierung der benachbarten Bebauung zeigt, ist es am untersuchten Standort möglich, Wohnungen so zu konzipieren, dass jeder lärmempfindliche Raum über ein geschütztes Fenster mit Lärmbelastung unter dem IGW verfügt.

**Baulärm** Gemäss Baulärmrichtlinie gilt beim Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" für lärmintensive Bauarbeiten die Massnahmenstufe C. Analog zur laufenden Überbauung Suurstoffi müssen anstelle von Ramppfählen 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.

## Lufthygiene

**Heizungsemissionen** Das Energiekonzept und die Art der Wärmeenergieerzeugung sind noch nicht festgelegt. Mit Gasfeuerungen würden die Stickoxid-Emissionen je nach Wärmedämmung zwischen 250 kg/a (Minergie) und 470 kg/a (konventionell) variieren. Gemäss Angabe der Grundeigentümerin werden die Gebäude im Minergiestandard geplant. Bei der Energieversorgung sollen grossmehrheitlich schadstoffarme Lösungen realisiert werden. Aufgrund der Erfahrungen beim Bebauungsplan Langweid stehen Erdwärmesonden in Kombination mit Solarenergie im Vordergrund. Die vorstehenden Angaben zu den Stickoxid-Emissionen sind damit als obere Grenze zu betrachten. Die effektiven Emissionen werden möglicherweise deutlich tiefer sein.

**Verkehrsemissionen im Perimeter** Die projektbedingte Zunahme der Emissionen liegt für die alle Schadstoffe zwischen 11 % und 23 %. Der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" umfasst rund 20 % der unbebauten Bauzonen im Raum Rotkreuz Nord. Mit der vollständigen Nutzung aller Bauzonen ist damit eine insgesamt erhebliche Zusatzbelastung absehbar.

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

**Immissionen** Die NO<sub>2</sub>-Beurteilung umfasst den Nahbereich der beiden Abschnitte mit der grössten zusätzlichen Verkehrsbelastung. Im Istzustand liegt die Belastung sowohl im Einflussbereich der Zufahrt Blegi als auch entlang der Erschliessungsstrasse Süd klar unter dem Jahresmittel-Grenzwert. Bis zum Ausgangszustand ist infolge des technischen Fortschritts eine leichte Abnahme zu erwarten. Mit dem Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" wird die Belastung wieder etwa auf das Niveau im Istzustand ansteigen.

Beim PM10 (Feinstaub) ist davon auszugehen, dass die die Belastung im Istzustand knapp über dem Jahresmittel-Grenzwert liegt. Die absehbare Abnahme bis zum Ausgangszustand sowie die projektbedingte Zunahme sind nicht sinnvoll quantifizierbar. Der Jahresmittel-Grenzwert wird auch mit dem Projekt knapp überschritten sein.

### **Weitere relevante Teilbereiche**

**Siedlungsentwässerung** Das Regenwasser aus dem Bebauungsplangebiet muss gemäss GEP der Gemeinde Risch retensiert werden. Das erforderliche Retentionsvolumen von rund 560 m<sup>3</sup> wird voraussichtlich unterirdisch angeordnet. Damit können kritische Projektauswirkungen im Bereich Siedlungsentwässerung ausgeschlossen werden.

**Bodenzusammensetzung** Im westlichen Teil des Bebauungsplans ist der Boden lokal stark mit Schwermetallen belastet. Sofern der Boden im belasteten Bereich abgetragen wird, muss das Material in eine Inertstoffdeponie entsorgt werden.

**Störfälle** Der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" liegt im Einflussbereich der SBB-Linie (Güterverkehr Gotthardstrecke). Gemäss Planungshilfe "Raumplanung und Störfallvorsorge" besteht eine Risikorelevanz. Die Anzahl durchschnittliche anwesender Personen (daP) liegt mit ca. 500 über dem Schwellenwert von 300. Als wichtigste Schutzmassnahme ist analog zum benachbarten Bebauungsplan Langweid entlang der Bahnanlagen ein Schutzbau von mindestens 1 m Höhe zu realisieren.

**Nichtionisierende Strahlung (NIS)** Gemäss Angaben der SBB liegt die NIS-Belastung bei den exponiertesten Gebäuden im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" etwa im Bereich des Anlagegrenzwertes von 1 µT. Da die Anlagegrenzwerte nur bei Einzonungen rechtswirksam sind, besteht im Bebauungsplanverfahren keine Pflicht zur detaillierten Ermittlung oder zur weitergehenden Belastungsreduktion.

Zudem stehen in der Umgebung des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" verschiedene Mobilfunkanlagen. Gemäss NIS-Verordnung ist von der Bewilligungsbehörde im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens bei den Anlagenbetreibern ein neues Standortdatenblatt mit den neuerstellten Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) einzufordern.

### **Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung**

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

Auf Stufe Baubewilligung sind u.a. die offenen Punkte im Bereich SBB-Lärm zu bearbeiten. Im Bereich Lufthygiene/Energie ist das Energiekonzept zu erstellen und die Kaminhöhen sind zu dimensionieren. Weiter sind die Retentionsmassnahmen für die Siedlungsentwässerung im Detail zu planen.

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

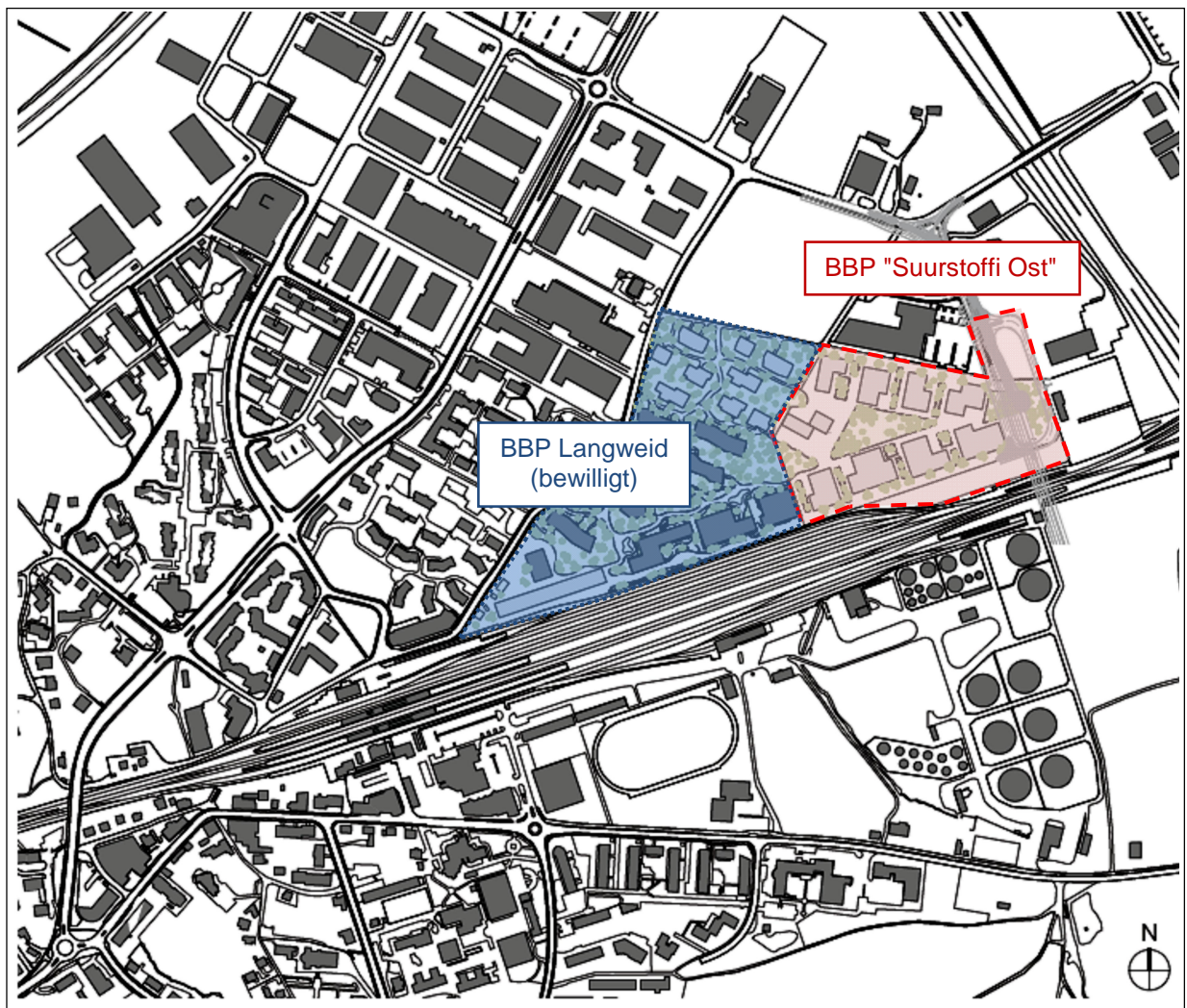
# 1. Allgemeines

## 1.1. Ausgangslage und Auftrag

Im Siedlungsgebiet nördlich des Bahnhofs Rotkreuz wird zurzeit die Überbauung "Suurstoffi" realisiert (bewilligter Bebauungsplan "Langweid"). Um die in diesem Bereich geplante Siedlungsstruktur in Richtung Osten weiter zu entwickeln, hat die Gemeinde Risch in einem östlich angrenzenden Gebiet mit einer totalen Fläche von rund 48'600 m<sup>2</sup> den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" erarbeitet [1].

Für die im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" vorgesehene Nutzfläche von insgesamt 82'000 m<sup>2</sup> sind insgesamt maximal 800 Parkplätze möglich. Gemäss Umweltschutzgesetz [2] und Anhang 11.4 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, [3]) ist das Bauvorhaben damit UVP-pflichtig (mehr als 500 Parkplätze). Das UVP-Verfahren erfolgt gemäss kantonaler Praxis auf Stufe Bebauungsplan. Der Auftrag besteht darin, den Umweltverträglichkeitsberichtes (UVB) für den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" zu erarbeiten.

## 1.2. Situationsübersicht



Masstab ca. 1 : 8000

### 1.3. Vorgehen

Das Vorgehen bei der Erarbeitung des Umweltverträglichkeitsberichtes (UVB) richtete sich nach der UVP - Verordnung und nach dem UVP - Handbuch [4]. Im Rahmen einer internen Voruntersuchung und gestützt auf die Erfahrungen mit dem benachbarten Bebauungsplan Langweid wurde festgestellt, dass durch das Projekt keine erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten sind.

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

### 1.4. Zeithorizonte

#### 1.4.1. Istzustand 2012 (Z0)

Die Bewilligung und die Genehmigung des Bebauungsplanes "Suurstoffi Ost" sind gemäss aktuellem Terminplan im Jahr 2013 vorgesehen. Wesentliche Entscheide von kommunalen und kantonalen Behörden werden bereits im Jahr 2012 getroffen. Aus diesem Grund wird die aktuelle Situation im Jahr 2012 als Istzustand beurteilt.

#### 1.4.2. Zeithorizont Z1 (2020)

Einerseits umfasst der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ein erhebliches Bauvolumen. Andererseits ist die Nachfrage nach Wohnungen und Dienstleistungsflächen im Raum Rotkreuz ungebrochen hoch. Mit dieser Ausgangslage ist davon auszugehen, dass es ab heute rund 8 bis 12 Jahre dauern wird, bis die Realisierung des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" abgeschlossen ist. Modellmässig wird eine rasche Realisierung angenommen und berechnet, dass alle Nutzflächen und die gesamte Anzahl Parkplätze im Jahr 2020 realisiert sind. In diesem Zeithorizont 2020 sind die folgenden Zustände massgebend:

**Ausgangszustand (Z1.0)** dient als Vergleichsbasis und beschreibt die Situation im Jahr 2020, wenn auf dem Areal des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" keine bauliche Nutzung realisiert wird (grüne Wiese). Die übrige bauliche Entwicklung in Rotkreuz . insbesondere die Realisierung des bewilligten Bebauungsplanes Langweid . ist im Ausgangszustand zu berücksichtigen.

**Zustand mit Projekt (Z1.1)** beschreibt die Situation mit dem Bebauungsplan "Suurstoffi Ost". Zusätzlich zum Ausgangszustand sind alle Nutzflächen und die gesamte Anzahl Parkplätze des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" zu berücksichtigen.

**Hinweis:** Die bauliche Entwicklung im Umfeld des Bebauungsplanes wird sich über 2020 hinaus fortsetzen. Damit wird auch die projektfremde Belastung (Verkehr, Lärm, CO<sub>2</sub>) nach 2020 weiter ansteigen. Dagegen ist der projektbedingte Anteil der Belastung durch die Vorschriften im Bebauungsplan fixiert. Bei Betrachtung eines späteren Zeithorizontes würde der projektbedingte Anteil verglichen mit der übrigen Belastung weniger ausmachen als im Jahr 2020. Sollte die effektive Realisierung des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" länger dauern als bis ins Jahr 2020, wären somit eher tiefere projektbedingte Belastungsanteile zu erwarten. Die Wahl des Zeithorizontes 2020 liegt für die Beurteilung der Umweltauswirkungen auf der sicheren Seite.



**Bauphase** Zur Abschätzung der Auswirkungen in der Bauphase wird das gesamte Bauvolumen auf die Realisierungszeit (ab ca. 2014 bis 2020) verteilt und eine durchschnittliche Bautätigkeit pro Jahr ermittelt. Als Zeithorizont für die Beurteilung wird mit 2015 ein Jahr in der Anfangsphase eingesetzt. Damit sind die Bauzustände wie folgt definiert:

- ZB.0** Ausgangszustand Bau 2015 ohne Baustelle
- ZB.1** Bauzustand 2015 mit durchschnittlichem Baustellenbetrieb

## 2. Projektbeschreibung

### 2.1. Flächen und Nutzungen

Im Bebauungsplan ist die maximale anrechenbare Geschossfläche vorgegeben. Zusätzlich ist eine maximale Fläche für Wohnnutzungen fixiert. Für die Umweltbeurteilung wird angenommen, dass der Flächenanteil Wohnen vollständig realisiert wird. Damit ergeben sich folgende Geschossflächen (aGF):

Dienstleistung / Gewerbe	57'000 m <sup>2</sup> aGF
Wohnnutzung	25'000 m <sup>2</sup> aGF
<b>Total Bebauungsplan "Suurstoffi Ost"</b>	<b>82'000 m<sup>2</sup> aGF</b>

Die Lage der Dienstleistungs- und Gewerbeflächen sowie der Wohnnutzungen ist im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" nicht geregelt.

### 2.2. Geplante Anzahl Parkplätze

Die Anzahl Parkplätze ist im Bebauungsplan auf maximal 785 festgelegt. Davon sollen gemäss Absprache mit der Bauherrschaft 250 Parkplätze für Bewohner und 25 Parkplätze für deren Besucher zur Verfügung stehen. Damit verbleiben 510 Parkplätze für die Nutzungen Dienstleistung und Gewerbe.

Im Bebauungsplan ist zudem erwähnt, dass bis zu 15 Parkplätze für Carsharing nicht in die vorstehenden Maximalwerte einzurechnen sind. Aufgrund der Arealgrösse und der absehbaren Nachfrage ist davon auszugehen, dass kaum mehr als 5 derartige Carsharing-Parkplätze realisiert werden. Im Verkehrsmodell werden auf der sicheren Seite liegend 10 Carsharing-Parkplätze berücksichtigt und bezgl. Verkehrsaufkommen der Nutzung Dienstleistung und Gewerbe (Besucher) zugeordnet.

Bei den Parkplätzen für Dienstleistung / Gewerbe ist die Verteilung auf Angestellte und Besucher im Bebauungsplan nicht geregelt. Aufgrund der Verteilung gemäss VSS-Norm und Erfahrungen bei ähnlichen Projekten (z.B. benachbarter BBP Langweid) ist davon auszugehen, dass 15 bis 25 % der totalen Anzahl Parkplätze durch Besucher genutzt werden. Für die Berechnung des Verkehrsaufkommens wird modellmässig ein Anteil von rund 20 % angenommen (inkl. 10 Plätze für Carsharing). Daraus resultiert die folgende Zusammenstellung für die voraussichtlich realisierte Anzahl Parkplätze (PP):

Nutzung	Fläche (aGF, m <sup>2</sup> )	PP für Bewohner / Angestellte	PP für Kunden / Besucher	Totale Anzahl Parkplätze
Wohnen	25'000	250	25	275
Dienstleistung / Gewerbe	57'000	420	100 1)	520
<b>Zwischentotal</b>	<b>82'000</b>			<b>795</b>

1) inkl. 10 PP für Carsharing

## 2.3. Beurteilung der Parkplatzzahl

### 2.3.1. PP-Nachweis gemäss Bauordnung der Gemeinde Risch

Die detaillierte Ermittlung der Parkplatzzahl gemäss kommunaler Bauordnung [7] ist im Verkehrsbericht [9] aufgeführt. Nach § 8 der Bauordnung wären für den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" 1'630 Parkplätze zu realisieren (Einzelbauweise). Die maximal mögliche Anzahl von 800 Parkplätzen liegt etwas mehr als 50 % unter dieser Vorgabe.

Gemäss Bauordnung kann der Gemeinderat eine andere Anzahl Parkplätze verlangen, sofern besondere Gründe es rechtfertigen. Die im Vergleich zur Bauordnung tiefe Anzahl Parkplätze im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ist u.a. durch die hohe Bebauungsdichte erklärbar und aufgrund der Kapazitätsengpässe auf dem Kantonsstrassennetz aus verkehrstechnischen Überlegungen angezeigt. Damit steht die maximal mögliche Anzahl von 800 Parkplätzen nicht im Widerspruch zur Bauordnung.

Zusätzlich gilt in den AD-Zonen die Vorgabe, dass die Parkplatzdichte bei Einzelbauweise 150 PP/ha und bei Arealbebauungen 200 PP/ha nicht überschreiten darf. Bezogen auf die totale Grundstücksfläche von 48'600 m<sup>2</sup> entspricht die maximal mögliche Anzahl von 800 Parkplätzen einem Wert von 165 PP/ha. Auch dieser Wert steht nicht im Widerspruch zur Bauordnung.

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

Auch die Parkplatzermittlung nach VSS-Norm 640 281 [8] ist detailliert im Verkehrsbericht [9] aufgeführt. Die Bedienerhäufigkeit des öffentlichen Verkehrs liegt über 4-mal pro Stunde, der Langsamverkehrsanteil liegt unter 25 %. Daraus resultiert ein Standort-Typ C (vgl. dazu auch Kap. 3.4.1).

Mit dem vereinfachten Verfahren (d.h. nach Kap. C der VSS-Norm) resultiert ein Angebot von 897 bis 1270 Parkplätzen (inkl. Doppelnutzung und Verbundeffekt, vgl. [9]). Die maximal zulässige Anzahl Parkplätze von 800 liegt gut 10 % 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 beim Kreisel Forren die Kapazitätsgrenzen im Zustand Z1.1 in der Spitzenstunde teilweise überschritten werden. Für die detaillierte verkehrstechnische Beurteilung wird auf den Verkehrsbericht [9] verwiesen.

Im Verkehrsmodell für den UVB werden Ausweichfahrten modellmässig berücksichtigt (nach Norden via Holzhäusern und nach Süden via Mattenstrasse, vgl. Kap. 3.4.3). Zudem fliessen die absehbaren Rückstaus in den Spitzenstunden in die Definition der Verkehrssituationen ein (vgl. Kap. 5.2.2). Im Übrigen ist kein massgebender Einfluss der Kapazitätsprobleme auf die Verkehrsbelastung über 24 Stunden (DTV) zu erwarten. Falls sich dennoch eine Reduktion des MIV und ein höherer Anteil des Umweltverbunds einstellen sollten, liegen die Angaben im vorliegenden UVB auf der sicheren Seite.

### **3. Verkehrstechnische Grundlagen**

#### **3.1. Vorgehen und Perimeter**

##### **3.1.1. Koordination mit dem Verkehrsbericht**

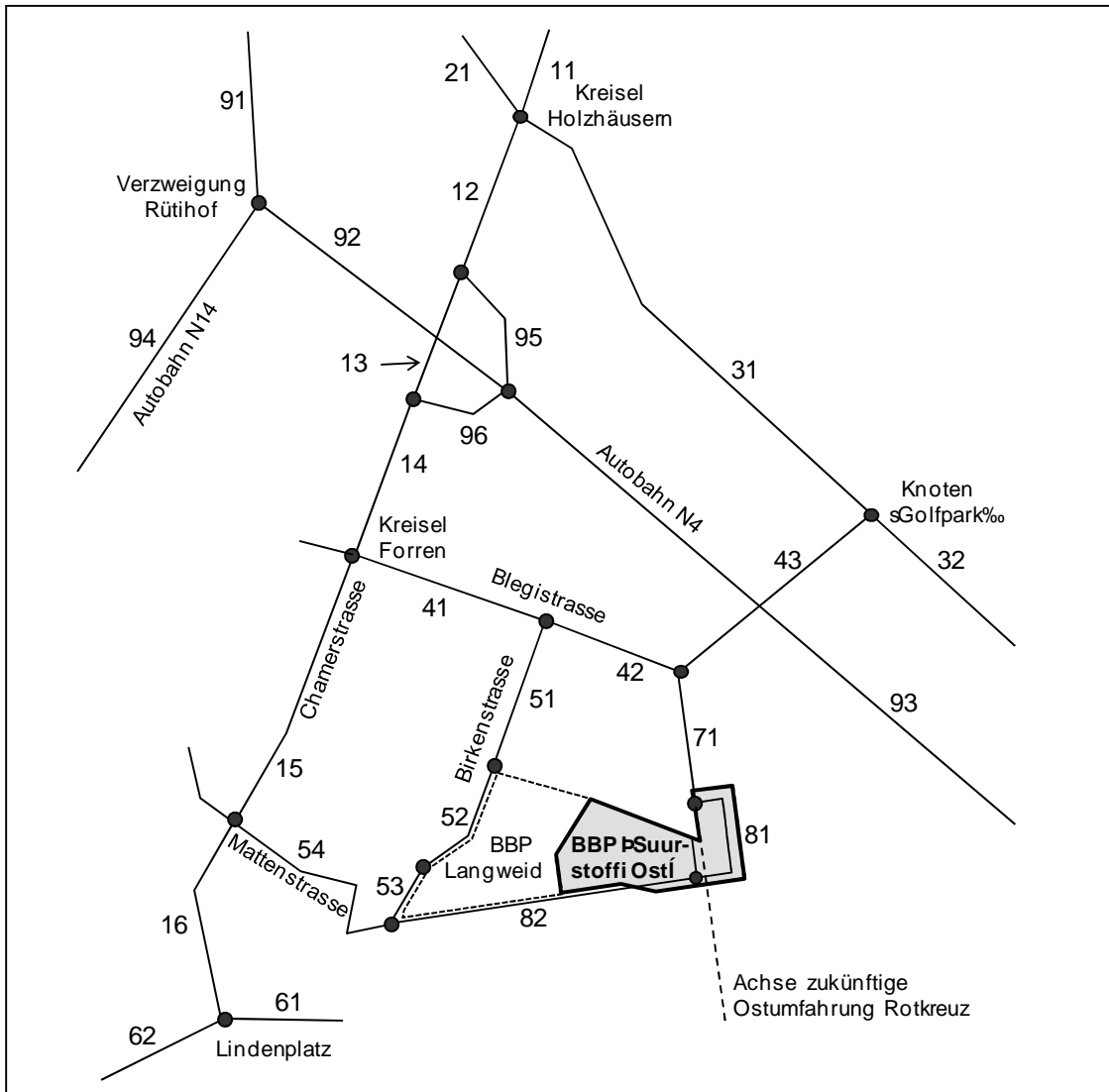
Parallel zu UVB wird für den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ein Verkehrsbericht erstellt (Teamverkehr Cham [9]). Um Doppelspurigkeiten zu vermeiden, liegt das Schwergewicht des Verkehrsberichts beim Spitzenstundenverkehr und bei den Kapazitätsberechnungen. Dagegen konzentriert sich der vorliegende UVB auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV, als Grundlage für die Beurteilung der Umweltauswirkungen im Bereich Lärm und Lufthygiene).

##### **3.1.2. Ostumfahrung Rotkreuz**

Der UVB für den Bebauungsplan Langweid [5] hat gezeigt, dass die Umweltauswirkungen mit der Ostumfahrung Rotkreuz nicht wesentlich anders sind als ohne Ostumfahrung. Die Ostumfahrung Rotkreuz wird im Beurteilungszeitpunkt 2020 und einige Jahre darüber hinaus nicht in Betrieb stehen. Vor diesem Hintergrund beschränkt sich die Verkehrsuntersuchung für den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" innerhalb des vorliegenden UVB's auf den Zustand ohne Ostumfahrung.

### 3.1.3. Untersuchungsgebiet

Der Perimeter für den Bereich Verkehr im UVB richtet sich nach dem benachbarten Bebauungsplan Langweid. In der folgenden Situationsübersicht sind die verkehrstechnisch untersuchten Abschnitte schematisch dargestellt und nummeriert.



### 3.2. Istzustand (Z0)

Das Verkehrsmodell für den Istzustand (Z0, 2012) lässt sich grundsätzlich aus den Verkehrsdaten im UVB Langweid [5] wie folgt ableiten:

Die allgemeine Siedlungsentwicklung wurde im UVB Langweid mit einem Istzustand 2006 und einem Ausgangszustand 2020 ohne Projekt definiert. Der Mittelwert dieser beiden Zustände repräsentiert etwa den Zeitraum 2012 bis 2014 und bildet die Grundlage für den Istzustand 2012 im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost".

Zusätzlich ist die laufende Realisierung des bewilligten Bebauungsplans Langweid zu berücksichtigen. Seit Frühjahr 2012 werden die ersten Gebäude bezogen. Bis Ende 2012 werden etwa 15 bis 20 % der totalen Nutzfläche in Betrieb sein (primär Wohnungen, die verkehrsintensivere gewerbliche Nutzung wird erst später fertiggestellt. Für den Istzustand wird modelmässig . und auf der sicheren Seite liegend . angenommen, dass 20 % des totalen Verkehrsaufkommens aus dem Bebauungsplan Langweid vorhanden sind.

Die Ergebnisse werden aufgrund von aktuellen Zählwerten und von Daten im kantonalen Verkehrsmodell überprüft und auf einzelnen Abschnitten angeglichen.

Die Verkehrsbelastung auf der Zufahrt Blegi (Abschnitt 71) wird aufgrund der lokalen Verhältnisse abgeschätzt.

Die resultierenden Zahlenwerte für die einzelnen Abschnitte sind . gerundet auf 100 Fahrzeuge . im folgenden Kapitel ausgewiesen.

### 3.3. Ausgangszustand (Z1.0)

Im Ausgangszustand für den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ist davon auszugehen, dass der benachbarte Bebauungsplan Langweid vollständig realisiert ist. Damit kann der Projektzustand Z1.1 aus dem UVB Langweid als Grundlage für den Ausgangszustand beim Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" dienen.

Analog zum Istzustand werden die Daten auf einzelnen Abschnitten aufgrund von aktuellen Zählungen und Modelldaten angepasst und auf 100 Fahrzeuge gerundet.

In der folgenden Tabelle ist der resultierende DTV zusammengestellt und mit der Belastung im Istzustand verglichen:

Abs. Nr.	Strasse	von	bis	DTV Z0 (2012)	DTV Z1.0 (2020)	Differenz
11	Chamerstrasse	Langrüti	Holzhäusern	10'500	11'300	8 %
12	Chamerstrasse	Holzhäusern	A4-Anschluss Nord	18'100	18'900	4 %
13	Chamerstrasse	A4-Anschluss Nord	A4-Anschluss Süd	16'600	18'500	11 %
14	Chamerstrasse	A4-Anschluss Süd	Kreisel Forren	17'200	19'300	12 %
15	Chamerstrasse	Kreisel Forren	Mattenstrasse	11'100	12'000	8 %
16	Chamerstrasse	Mattenstrasse	Lindenplatz	10'800	12'500	16 %
21	Hünenbergerstr.	Bösch	Holzhäusern	7'800	8'300	6 %
31	Holzhäusernstr.	Holzhäusern	Blegistrasse	4'800	5'700	19 %
32	Holzhäusernstr.	Blegistrasse	Buonas	4'900	5'700	16 %
41	Blegistrasse	Kreisel Forren	Birkenstrasse	5'200	8'500	63 %
42	Blegistrasse	Birkenstrasse	Zufahrt Blegi	2'700	3'400	26 %
43	Blegistrasse	Zufahrt Blegi	Holzhäusernstr.	2'700	3'400	26 %
51	Birkenstrasse	Blegistrasse	Zufahrt BP Nord	4'200	7'100	69 %
52	Birkenstrasse	Zufahrt BP Nord	Zufahrt BP Süd	2'900	4'700	62 %
53	Birkenstrasse	Zufahrt BP Süd	Mattenstrasse	1'600	2'200	38 %
54	Mattenstrasse	Birkenstrasse	Chamerstrasse	2'100	2'700	29 %
61	Luzernerstrasse	Dorfzentrum	Lindenplatz	8'800	9'700	10 %
62	Luzernerstrasse	Lindenplatz	Gisikon	8'100	8'700	7 %
71	Zufahrt Blegi	Blegistrasse	Gebäude SFS	1'200	1'300	8 %
81	Neue Zufahrt BBP	Gebäude SFS	Ostrand BBP	0	0	-
82	Erschliessung Süd	Ostrand BBP	Birkenstrasse	0	1'500	-
91	Autobahn A4	Cham-Zug	Verzweigung Rütihof	67'600	80'000	18 %
92	Autobahn A4	Verzweigung Rütihof	Anschluss Rotkreuz	46'900	55'000	17 %
93	Autobahn A4	Anschluss Rotkreuz	Küssnacht	32'400	38'000	17 %
94	Autobahn A14	Verzweigung Rütihof	Gisikon-Luzern	59'700	69'000	16 %
95	Autobahn	Ein-/Ausfahrt Nord		10'200	12'000	18 %
96	Autobahn	Ein-/Ausfahrt Süd		9'400	10'900	16 %

Die Veränderung vom Istzustand 2012 bis zum Ausgangszustand 2020 liegt in der Regel zwischen 5 und 20 %. Auf mehreren Strassenabschnitten im Raum Rotkreuz Nord ist eine deutlich grössere Differenz zu erwarten. Dies ist auf die prognostizierte vollständige Realisierung des Bebauungsplans Langweid bis im Jahr 2020 zurückzuführen.

### 3.4. Projektbedingter Ziel-/Quellverkehr

#### 3.4.1. ÖV-Erschliessung und Langsamverkehr (Modal Split)

**Vorbemerkung:** Der Modal Split ist primär für die Untersuchung der Parkplatzzahl von Bedeutung. Diese ist bei der Wohnnutzung unbestritten (1 Parkplatz pro 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche, keine Reduktionen infolge guter ÖV-Erschliessung oder hohem Langsamverkehrsanteil). Die folgenden Angaben gelten daher für die übrigen Nutzungen im Bebauungsplan, bei denen der Modal Split einen Einfluss auf die Parkplatzzahl und das MIV-Aufkommen hat (Dienstleistung / Gewerbe).

Die ÖV-Erschliessung des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" ist geprägt durch den Bahnhof Rotkreuz und die Bushaltestelle an der Birkenstrasse. Die Distanz bis zum Bahnhof beträgt zwischen 500 und 800 m. Die Distanz zur Bushaltestelle liegt zwischen 300 und 400 m.

Rotkreuz wird vom Interregio Luzern . Zürich im Stundentakt bedient. Daneben ist die Linie S1 der Stadtbahn die wichtigste Verbindung. In Richtung Zug ist ein Viertelstundentakt vorgesehen, in Richtung Luzern ein Halbstundentakt. Zusätzlich verkehrt stündlich ein Regionalzug ins Freiamt.

Das Bahnangebot wird ergänzt durch Buslinien nach Cham . Steinhausen . Baar (Linie 8, 15-Min.-Takt), Bösch . Hünenberg (51, 20-Min.), Küntwil (52, 20-Min.) und Küssnacht (53, 30-Min.) sowie durch eine Postautolinie nach Meierskappel . Luzern (30-Min.). Alle Taktangaben gelten in den für Pendler entscheidenden Hauptverkehrszeiten.

Insgesamt wird die ÖV-Erschliessung für Pendler und Besucher aus dem Einzugsgebiet der Stadtbahnlinie S1 als sehr gut, für die übrigen Verkehrsteilnehmer als mittel bis gut beurteilt. Die verbleibenden Mängel sind dabei nicht durch den Standort Rotkreuz, sondern durch die ÖV-Anbindung am anderen Ende der Fahrt und die erforderlichen Umsteigevorgänge und resultierenden Reisezeiten bedingt.

Die im Bebauungsplan vorgesehene Parkplatzzahl liegt unter dem Minimum gemäss VSS-Norm. Die Auswertung des Verkehrsberichtes zeigt, dass aufgrund des knappen Parkplatzangebotes für die Dienstleistungs- und Gewerbeflächen im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ein ÖV-Anteil von 40 bis 60 % zu erwarten ist.

Für die Beurteilung des Langsamverkehrs können die Daten aus der Pendlerstatistik eingesetzt werden. Eine detaillierte Auswertung ist wiederum im Verkehrsbericht [9] enthalten. Die wesentlichen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Rund 8 % der Arbeitspendler (ohne Schüler und Lehrlinge) in der Gemeinde Risch geben als Hauptverkehrsmittel den Langsamverkehr an. Dieser Anteil ist im Wesentlichen durch die Binnenpendler bestimmt. Das Fuss- und Radwegnetz im Raum Rotkreuz ist feinmaschig und wird als ausreichend attraktiv beurteilt. Eine Ausnahme bildet die Querung der Bahnanlagen, wo für die Radfahrer eine eher unattraktive Situation vorhanden ist.

Von den Zu- und Wegpendlern benutzt gemäss Statistik lediglich rund 1 % den Langsamverkehr. Dieser geringe Anteil ist durch die Grösse des Einzugsgebietes der Pendler bestimmt, welches sich über den Kanton Zug und die angrenzenden Regionen erstreckt und damit mehrheitlich ausserhalb der typischen "Fahrraddistanz" liegt. Zudem sind die Radstrecken in die Nachbarorte (Cham, Hünenberg, Gisikon, Küssnacht, innerhalb "Fahrraddistanz") auf lange Strecken entlang stark befahrener Kantonsstrassen geführt (Radstreifen) und daher eher unattraktiv.

Aufgrund dieser Ausgangslage ist für die Dienstleistungs- und Gewerbeflächen im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ein Langsamverkehrsanteil von 5 bis 10 % zu erwarten. Die Bestimmungen im Bebauungsplan führen bei vollständiger Nutzung zu einer Zahl von rund 750 Fahrrad-Abstellplätzen. Dies deckt sich mit den Empfehlungen im Verkehrsbericht [9].

Nebst den 420 Fahrrad-Abstellplätzen für Wohnnutzung (gemäss Bauordnung) werden damit rund 330 Fahrrad-Abstellplätze für die Dienstleistungs- und Gewerbeflächen zur Verfügung stehen. Dies entspricht rund 65 % der maximalen Anzahl Auto-Parkplätze und wird aufgrund des prognostizierten, deutlich tieferen Anteils Langsamverkehr als ausreichend beurteilt.

### 3.4.2. Verkehrsaufkommen (MIV)

**Vorbemerkung:** Im Bebauungsplangebiet "Suurstoffi Ost" soll u.a. eine private, internationale Schule realisiert werden. Aus umwelttechnischer Sicht ist diese Nutzung günstig, da sie mit den zugehörigen Parkplätzen weniger Verkehr erzeugt als gleich grosse Flächen für Dienstleistung / Gewerbe. Auch wenn ein Teil dieser Einsparung durch Fahrten zum Bringen und Holen der Schulkinder kompensiert wird (diese Fahrten fallen teilweise in der Spitzenstunde an, vgl. dazu Verkehrsbericht [9]), ist im Tagesdurchschnitt (DTV) bei Schulnutzung eine eher tiefere Belastung zu erwarten als bei Dienstleistungs- und Gewerbeflächen.

Das Ausmass der Schulnutzung ist in den Vorschriften zum Bebauungsplan nicht geregelt. Der Bestand und damit das eher tiefere Verkehrsaufkommen sind nicht gesichert. Für den vorliegenden UVB wird . im Sinne einer worst-case Betrachtung . vom ungünstigeren Fall einer Nutzung als Dienstleistung / Gewerbe ausgegangen.

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

Ziel-/Quellverkehr	Effektives PP-Angebot		Verkehrspotential SVP		Verkehrsmenge DTV	
	Bewohner / Angestellte	Besucher	Bewohner / Angestellte.	Besucher	Bewohner / Angestellte.	Besucher
Wohnen	250	25	3.5	4.0	875	100
Dienstleistung / Gewerbe	420	100 1)	3.0	5.0	1'260	500
Total					2'135	600
<b>Gesamttotal Ziel-/Quellverkehr (MIV)</b>					<b>2'700</b>	

1) inkl. 10 PP für Carsharing

Vom gesamten Ziel-/Quellverkehr entfallen modellmässig 875 Fahrten oder rund 32 % auf die Bewohner. Die übrigen 1'825 Fahrten oder 68 % des Verkehrs werden von Angestellten und Besuchern verursacht.



### 3.4.3. Geografische Verteilung

Das Einzugsgebiet für die Arbeitsplätze im Bebauungsplangebiet "Suurstoffi Ost" sowie für die Besucher der Wohnungen umfasst nebst dem Kanton Zug im Wesentlichen die angrenzenden Gebiete der Kantone Zürich, Aargau, Luzern und Schwyz. Die Verteilung des Ziel-/Quellverkehrs auf die Zufahrtsachsen erfolgt analog zum Bebauungsplan Langweid aufgrund der geschätzten Einwohnerzahl in diesen Gebieten.

Bei den Bewohnern entfällt ein deutlich grösserer Anteil der Fahrten auf die Beziehung nach Rotkreuz und Risch/Buonas. Für die übrigen Ströme resultieren entsprechend tiefere Prozentanteile. In der folgenden Tabelle ist die modellmässige Verkehrsverteilung zusammengestellt (ZQV = Ziel-/Quellverkehr):

Nr.	Zufahrtsroute	ZQV Besucher / Angestellte		ZQV Bewohner		ZQV Total
		Anteil	DTV	Anteil	DTV	DTV
1	von Zug-Zürich, via Autobahn N4 Nord	40%	730	30%	270	1'000
2	von Cham, via Holzhäusern	7%	130	5%	40	170
3	von Aargau-Hünenberg, via Holzhäusern	10%	180	5%	40	220
4	von Schwyz-Küssnacht, via Autobahn N4 Süd	15%	270	10%	90	360
5	von Luzern-Gisikon	20%	370	15%	130	500
6	von Meierskappel-Rotkreuz Dorf	5%	90	30%	270	360
7	von Risch-Buonas	3%	50	5%	40	90
<b>Total Ziel-/Quellverkehr BBP "Suurstoffi Ost "</b>		<b>100%</b>	<b>1'820</b>	<b>100%</b>	<b>880</b>	<b>2'700</b>

### 3.4.4. Bemerkungen zur Routenwahl des Ziel-/Quellverkehrs

Bei den Strömen 2 und 3 (vgl. vorstehende Tabelle) bestehen ab dem Kreisel Holzhäusern zwei Routen für die Zufahrt. Aufgrund der Kapazitätsengpässe beim Kreisel Forren wird modellmässig 60 % des Ziel-/Quellverkehrs auf die Achse Holzhäusernstrasse - Blegistrasse und 40 % auf die Chamerstrasse verteilt.

Bei den von Süden herkommenden Fahrten wird ein Teil über die Mattenstrasse erfolgen. Modellmässig wird dieser Anteil je nach Herkunftsort auf 50 bis 60 % gesetzt.

### 3.5. Totale Verkehrsbelastung im Jahr 2020

Nachfolgend ist die resultierende Verkehrsbelastung im Jahr 2020 zusammengestellt. Aufgeführt ist die Belastung im Ausgangszustand (Z1.1) und im Zustand mit BBP "Suurstoffi Ost" als durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV).

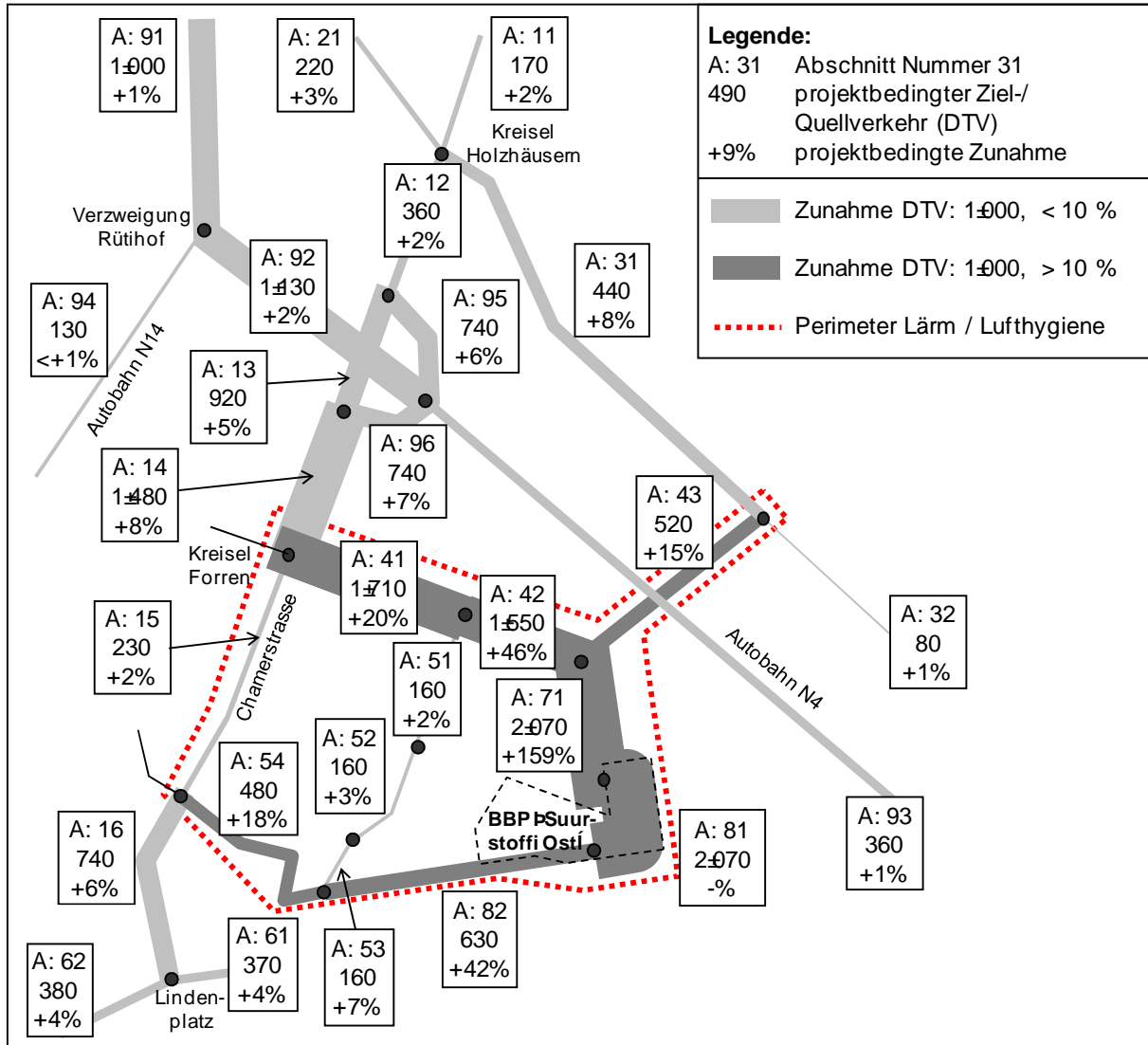
Zusätzlich ist die projektbedingte Zunahme absolut und in Prozent aufgelistet (vgl. dazu die Grafik auf der folgenden Seite):

Abs. Nr.	Strasse	von	bis	DTV 2020		projektbedingte Zunahme	
				Z1.0	Z1.1	abs.	in %
11	Chamerstrasse	Langrüti	Holzhäusern	11'300	11'470	170	1.5%
12	Chamerstrasse	Holzhäusern	A4-Anschluss Nord	18'900	19'260	360	1.9%
13	Chamerstrasse	A4-Anschluss Nord	A4-Anschluss Süd	18'500	19'420	920	5.0%
14	Chamerstrasse	A4-Anschluss Süd	Kreisel Forren	19'300	20'780	1'480	7.7%
15	Chamerstrasse	Kreisel Forren	Mattenstrasse	12'000	12'230	230	1.9%
16	Chamerstrasse	Mattenstrasse	Lindenplatz	12'500	13'240	740	6.0%
21	Hünenbergerstr.	Bösch	Holzhäusern	8'300	8'520	220	2.7%
31	Holzhäusernstr.	Holzhäusern	Blegistrasse	5'700	6'140	440	7.7%
32	Holzhäusernstr.	Blegistrasse	Buonas	5'700	5'780	80	1.4%
41	Blegistrasse	Kreisel Forren	Birkenstrasse	8'500	10'210	1'710	20%
42	Blegistrasse	Birkenstrasse	Zufahrt Blegi	3'400	4'950	1'550	46%
43	Blegistrasse	Zufahrt Blegi	Holzhäusernstr.	3'400	3'920	520	15%
51	Birkenstrasse	Blegistrasse	Zufahrt BP Nord	7'100	7'260	160	2.2%
52	Birkenstrasse	Zufahrt BP Nord	Zufahrt BP Süd	4'700	4'860	160	3.3%
53	Birkenstrasse	Zufahrt BP Süd	Mattenstrasse	2'200	2'360	160	7.1%
54	Mattenstrasse	Birkenstrasse	Chamerstrasse	2'700	3'180	480	17.6%
61	Luzernerstrasse	Dorfzentrum	Lindenplatz	9'700	10'070	370	3.8%
62	Luzernerstrasse	Lindenplatz	Gisikon	8'700	9'080	380	4.3%
71	Zufahrt Blegi	Blegistrasse	Gebäude SFS	1'300	3'370	2'070	159%
81	Neue Zufahrt BBP	Gebäude SFS	Ostrand BBP	0	2'070	2'070	-
82	Erschliessung Süd	Ostrand BBP	Birkenstrasse	1'500	2'130	630	42%
91	Autobahn A4	Cham-Zug	Verzweigung Rütihof	80'000	81'000	1'000	1.3%
92	Autobahn A4	Verzweigung Rütihof	Anschluss Rotkreuz	55'000	56'130	1'130	2.0%
93	Autobahn A4	Anschluss Rotkreuz	Küssnacht	38'000	38'360	360	0.9%
94	Autobahn A14	Verzweigung Rütihof	Gisikon-Luzern	69'000	69'130	130	0.2%
95	Autobahn	Ein-/Ausfahrt Nord		12'000	12'740	740	6.2%
96	Autobahn	Ein-/Ausfahrt Süd		10'900	11'640	740	6.8%

Projektbedingte Verkehrszunahmen von mehr als 10 % resultieren auf der Blegistrasse (Abs. 41 bis 43, Chamerstrasse bis Holzhäusernstrasse), auf der Mattenstrasse (Abs. 54, Chamerstrasse bis Birkenstrasse) sowie auf der Zufahrt "Blegi" ab Blegistrasse bis zum SBB-Gleis und weiter entlang der SBB-Anlagen bis zur Birkenstrasse (Abs. 71, 81 und 82).

Auf allen übrigen Abschnitten liegen die projektbedingten Zunahmen unter 10 %.

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



Absolut betrachtet ist die Verkehrsbelastung durch den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" auf einzelnen Abschnitten beträchtlich. Dies gilt insbesondere für die Zufahrten zum Knoten Forren. In den Spitzenstunden sind Wartezeiten und Rückstaus zu erwarten, im Tagesverlauf können die zusätzlichen Verkehrsmengen vom Strassennetz aber aufgenommen werden.

### 3.6. Baustellenverkehr (ZB)

Beim Baustellenverkehr ist jeweils die Aushubphase am kritischsten. Das totale Aushubvolumen im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" wird aufgrund der Grundstücksfläche auf rund 100'000 m<sup>3</sup> (fest) geschätzt. Die Realisierung des Tiefbaus wird rund 5 Jahre dauern. Damit ergibt sich ein durchschnittlicher jährlicher Aushub von rund 20'000 m<sup>3</sup> (fest). Bei diesem Volumen dauert die Aushubphase erfahrungsgemäss rund 8 Wochen (40 Arbeitstage). Unter Berücksichtigung eines Auflockerungsfaktors von 1.2 resultiert ein durchschnittliches Transportvolumen von 600 m<sup>3</sup> (lose) pro Arbeitstag. Die üblicherweise eingesetzten Lastwagen weisen eine Transportkapazität von 15 m<sup>3</sup> (lose) auf. Daraus ergeben sich 40 Fuhren bzw. 80 Lastwagenfahrten pro Arbeitstag.

Das Aushubmaterial wird voraussichtlich via Blegistrasse . Chamerstrasse . Autobahn abtransportiert werden. Die Route führt bis zur Autobahn entlang von Arbeitszonen. Wohngebiete sind nicht betroffen.

Bereits auf der Blegistrasse sind die 80 Fahrten im Vergleich mit dem übrigen Verkehr im Ausgangszustand Bau (ZB.0, DTV ca. 6'000, ca. 500 Lastwagen) von geringer Bedeutung. Auf der Chamerstrasse (DTV ca. 18'000, ca. 1'400 Lastwagen) ist der Baustellenverkehr vernachlässigbar.

## 4. Lärm und Erschütterungen

### 4.1. Strassenlärm: Projektbedingter Mehrverkehr

#### 4.1.1. Grundlagen und Vorgehen

Gemäss Lärmschutzverordnung [11] darf der projektbedingte Mehrverkehr nicht dazu führen, dass der Immissionsgrenzwert überschritten wird. Bei sanierungspflichtigen Strassenabschnitten darf keine wahrnehmbar stärkere Lärmbelastung entstehen. Zudem muss der Lärmanteil des projektbedingten Verkehrs für sich allein die Planungswerte einhalten.

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

Die Lärmermittlung erfolgt durch Berechnung (emissionsseitig mit dem Modell Stl 86+ [12] und immissionsseitig mit dem Modell Bafu 15 [13]). Berechnet wird jeweils das exponierteste Gebäude pro Abschnitt. Bei unbebauten Bauzonen erfolgt die Lärmermittlung auf der Baulinie.

Der N2-Anteil wird tags auf 10 % festgelegt (8 % Lastwagen plus ca. 2 % Motorräder, in Anlehnung an das Projekt Anschluss Rotkreuz [14], Teil Umwelt), nachts sind gemäss LSV 5 % berücksichtigt. Die Tag-/Nachtverteilung erfolgte ebenfalls gemäss LSV (5.8 % tags und 0.9 % nachts). Als gefahrene Geschwindigkeit wird die signalisierte Höchstgeschwindigkeit eingesetzt (wegen den allgemein hohen Verkehrsbelastungen liegen die effektiv gefahrenen Werte im Durchschnitt eher tiefer). Die DTV-Werte sind in Kapitel 3.3 und 3.4 aufgeführt.

Die Empfindlichkeitsstufen sind in der kommunalen Bauordnung festgelegt. Die Flächen im Perimeter sind mehrheitlich der ES III zugeordnet, einzig die Arbeitszone östlich des Abschnittes 71 liegt in der ES IV. Bei unbebauten Arbeits- und Dienstleistungszonen ist der Zuschlag von 5 dB(A) für Räume in Betrieben berücksichtigt (gemäss LSV Art. 42). Die Pegelkorrektur K1 ist für den Zeitraum nachts massgebend.

#### 4.1.2. Ergebnisse

Die Lärmbeurteilung ist für den Zeitpunkt tags im Anhang A1 detailliert aufgeführt. Die Beurteilung im Zeitraum nachts ist identisch. Sie lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Der projektbedingte Verkehr (BBP "Suurstoffi Ost") unterschreitet den Planungswert auf allen Abschnitten deutlich. Die Reserve beträgt für den kritischsten Abschnitt 41 rund 3 dB(A).
- Auf den Abschnitten 41 bis 43 und 51 bis 54 sowie 71 und 82 liegt die Lärmbelastung auch mit dem Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" noch unter dem Immissionsgrenzwert. Die Reserve beträgt für den kritischsten Abschnitt 41 rund 1 dB(A). Die Lärmzunahme durch den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" ist auf einzelnen Abschnitten wahrnehmbar, dies ist aber für die lärmrechtliche Beurteilung nicht relevant.
- Auf dem Abschnitt 15 (Chamerstrasse) ist der IGW bereits im Ausgangszustand klar überschritten. Die projektbedingte Lärmzunahme ist mit 0.1 dB(A) eindeutig nicht wahrnehmbar.
- Der Abschnitt 81 weist keine Bebauung auf (keine lärmempfindlichen Gebäude oder unbebaute Bauzonen in kritischem Abstand). Eine detaillierte Berechnung und Beurteilung der Immissionen erübrigt sich.

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

#### 4.2. Schutz vor Aussenlärm (Projekt als lärmempfindliche Nutzung)

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 bei Wohnnutzung tags bei 65 dB(A) und nachts bei 55 dB(A). Für Räume in Betrieben gelten um 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

##### 4.2.1. Strassenlärm

Der am stärksten belastete Abschnitt im Nahbereich des Bebauungsplans liegt auf der Erschliessung Süd (Abschnitt 82, vgl. Skizze im Kap. 3.5). Gemäss Verkehrsmodell wird dort im Zustand Z1.1 ein DTV von 2'130 Fahrzeugen vorhanden sein. Die exponiertesten Gebäude weisen einen Achsabstand von rund 8 m auf. Die Lärmbelastung liegt mit 61 dB(A) tags und 47dB(A) nachts unter dem IGW (vgl. Anhang A2).

In allen übrigen Gebäuden des Bebauungsplans ist die Strassenlärmbelastung geringer. Zusammenfassend sind die Vorgaben der LSV für Neubauten (Art. 31) im Bereich Strassenlärm eingehalten.

Zusätzlich ist in den Bestimmungen zum Bebauungsplan festgehalten, dass im Einflussbereich der Ostumfahrung Rotkreuz die Planungswerte einzuhalten sind. Die erforderlichen Massnahmen (Grundrissorganisation o.ä.) werden im Bauprojekt definiert (Lärmgutachten im Rahmen der Baubewilligung).

#### 4.2.2. Eisenbahnlärm

Analog zum Bebauungsplan Langweid ist auch beim Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" davon auszugehen, dass in den Obergeschossen der südlichen Gebäudezeile (Baufeld A) Wohnungen realisiert werden (die Lage der Nutzungen ist nicht geregelt, vgl. Kap. 2.1). Für die Beurteilung bzgl. Eisenbahnlärm sind diese Wohnungen massgebend.

Die Lärmbelastung auf der südlichen Baulinie des Baufeldes A im Projekt "Suurstoffi Ost" ist praktisch identisch wie im Baufeld 5 des Bebauungsplans Langweid (vergleichbare Ausbreitungsbedingungen bzgl. Fahrlärm und Rangierlärm). Aufgrund des Lärmgutachtens für jene Baueingabe (Lärmgutachten Baufeld 5, 28. Mai 2010) lässt sich die Situation für das Baufeld A im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" wie folgt zusammenfassen:

Bezeichnung / Lage der Fenster	tags	nachts
Lärmbelastung Südfassade (SBB-Seite), Obergeschosse	65 dB(A)	63 dB(A)
Lärmbelastung Seitenfassaden, Obergeschosse	61 dB(A)	59 dB(A)
Lärmbelastung bahnabgewandte Fassaden (alle Geschosse)	< 60 dB(A)	< 50 dB(A)
<b>Immissionsgrenzwert</b>	<b>65 dB(A)</b>	<b>55 dB(A)</b>

Im Baufeld A ist der IGW für Wohnnutzung im Zeitraum nachts sowohl in der Südfassade als auch in den Seitenfassaden überschritten. In der Nordfassade (bahnabgewandt) ist der IGW deutlich unterschritten. Im Zeitraum tags ist der IGW überall eingehalten.

Für betriebliche Nutzung ist nur der Zeitraum tags massgebend (nachts in der Regel kein Aufenthalt von Personen). Zudem gilt ein um 5 dB(A) höherer IGW (Art. 42 LSV). Damit ist der IGW überall deutlich unterschritten.

Für die Wohnnutzung sind im Rahmen der Detailprojektierung Massnahmen zur Lärmreduktion vorzusehen. Im Vordergrund stehen verglaste Balkone, Loggien und vorgehängte fixe Glaselemente. Wie die Realisierung der benachbarten Bebauung Langweid (Suurstoffi West) zeigt, ist es am untersuchten Standort möglich, Wohnungen so zu konzipieren, dass jeder lärmempfindliche Raum über ein geschütztes Fenster mit Lärmbelastung unter dem IGW verfügt.

Die Grundrisse im Baufeld A und die erforderlichen Lärmschutzmassnahmen werden erst in der nächsten Projektphase erarbeitet. Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens ist ein Lärmgutachten zu erstellen. Darin ist die verbleibende Lärmbelastung zu ermitteln und hinsichtlich des Immissionsgrenzwertes zu beurteilen.

#### 4.3. Industrie- und Gewerbelärm

Die Arbeitszone Blegi mit der Werkhof einer Tiefbaufirma liegt in grösserer Distanz zu den lärmempfindlichen Gebäuden im Bebauungsplan Suurstoffi Ost. Mit der Vorgabe, dass in den ostseitigen Gebäuden (Einflussbereich Ostumfahrung Rotkreuz, vgl. Kap. 4.2.1), müssen Massnahmen zum Lärmschutz getroffen werden, welche auch gegen den Industrie- und Gewerbelärm wirken. Damit können kritische Lärmbelastungen aus der Arbeitszone Blegi ausgeschlossen werden

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

## 4.4. Baulärm

### 4.4.1. Ermittlung der Massnahmenstufe

Die Beurteilung des Baulärms richtet sich nach der Baulärm-Richtlinie [18]. 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> Pfählungsarbeiten, über die gesamte Bauzeit gerechnet

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

#### c) Massnahmenstufe für Bautransporte:

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

Der Baustellenverkehr wurde für die verschiedenen Aushubphasen auf durchschnittlich 80 Fahrten pro Arbeitstag ermittelt (vgl. Kap. 3.7). Über die gesamte Bauzeit ist eine deutlich geringere Belastung von ca. 30 bis 40 täglichen Fahrten zu erwarten. Dies entspricht einem durchschnittlichen wöchentlichen Verkehr Ft von 150 bis 200 Fahrten über die ganze Bauzeit. Kritisch für die Beurteilung ist mit der Blegistrasse eine Sammelstrasse. Das Kriterium Ft < 330 ist erfüllt. → **Es gilt die Massnahmenstufe A.**

Die Massnahmen der Stufe A (beim Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" 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 "Suurstoffi Ost" bedeutet dies, dass Bohrpfähle anstelle von Ramppfählen eingesetzt werden müssen. Allfällige vertikale Baugrubenabschlüsse müssen mit gebohrten Rühlwänden oder mit einvibrierten Spundwänden erstellt werden, um lärmintensive Rammarbeiten auszuschliessen.

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

### **4.5. Erschütterungen und Körperschall**

#### **4.5.1. Bauphase**

Bezüglich Erschütterungen werden ebenfalls die Rammarbeiten am kritischsten beurteilt. Gemäss Vorgaben der Baulärm-Richtlinie müssen Rammungen durch lärmarme Verfahren ersetzt werden (vgl. vorstehendes Kapitel). Diese alternativen Verfahren sind in der Regel auch deutlich erschütterungsärmer. Die verbleibenden Erschütterungen können in diesem Fall als nicht relevant beurteilt werden.

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

#### **4.5.2. Betriebsphase**

Art, Grösse und Standort von allfälligen, zukünftigen Betrieben mit Erschütterungen im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" sind noch nicht bekannt. Aussagen zu projektbedingten Erschütterungen in der Betriebsphase sind daher nicht möglich.

Der Huckepack-Korridor Gotthard führt durch den Bahnhof Rotkreuz. Die Güterzüge können in den benachbarten Parzellen relevante Erschütterungen verursachen. Insbesondere die bahnseitigen Gebäude im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" sind aufgrund des geringen Abstandes zur SBB-Linie für erschütterungssensible Betriebe (Feinmechanik o.ä.) nicht geeignet.

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



## 5. Lufthygiene

### 5.1. Emissionen der Gebäudeheizung

#### 5.1.1. Wärmeenergiebedarf

Das Energiekonzept ist nicht Gegenstand des Bebauungsplans. Aus diesem Grund liegen keine detaillierten Angaben zum Wärmeenergiebedarf vor (vgl. dazu auch Kap. 8.3). Ausgehend von den Nutzflächen ist in der folgenden Tabelle der voraussichtliche Energiebedarf bei konventioneller Wärmedämmung und bei Dämmung nach Minergie-Standard ausgewiesen.

Nutzung	Fläche (m <sup>2</sup> )	Spezifischer Energiebedarf (Richtwerte)			Totaler Energiebedarf	
		Warm- wasser (MJ/m <sup>2</sup> *a)	Heizung, Minergie (MJ/m <sup>2</sup> *a)	Heizung, Konventionell (MJ/m <sup>2</sup> *a)	Dämmung Minergie (GJ/a)	Dämmung Konventionell (GJ/a)
Wohnen	25'000	75	80	200	3'875	6'875
Büro	57'000	50	80	200	7'410	14'250
<b>Total</b>	<b>82'000</b>				<b>11'285</b>	<b>21'125</b>

#### 5.1.2. Ermittlung und Beurteilung der Emissionen

Die Art der Wärmeerzeugung ist ebenfalls noch nicht festgelegt. Mit modernen Low-NO<sub>x</sub>-Feuerungen sind für den Brennstoff Erdgas Emissionsfaktoren von 80 mg NO<sub>x</sub>/MWh zu erwarten. Damit würden die Stickoxid-Emissionen bei Gasheizungen zwischen 250 kg/a (Minergie) und 470 kg/a (konventionell) variieren.

Gemäss Angabe der Grundeigentümerin werden die Gebäude im Minergiestandard geplant. Bei der Energieversorgung sollen grossmehrheitlich schadstoffarme Lösungen realisiert werden. Aufgrund der Erfahrungen beim Bebauungsplan Langweid stehen Erdwärmesonden in Kombination mit Solarenergie im Vordergrund (als Alternativen sind Grundwasser-Wärmepumpen oder eine Abwärmenutzung des GVRZ-Kanals denkbar). Die vorstehenden Angaben zu den Stickoxid-Emissionen sind damit als obere Grenze zu betrachten. Die effektiven Emissionen werden voraussichtlich deutlich tiefer sein.

Sofern Feuerungsanlagen realisiert werden, muss die Kaminhöhe im Rahmen der weiteren Planung dimensioniert werden (gemäss Luftreinhalteverordnung LRV, [19]).

### 5.2. Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter

#### 5.2.1. Definition des Perimeters

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

Das Schwergewicht liegt damit nebst der neuen Zufahrt auf der Blegistrasse und der Mattenstrasse. Um das Untersuchungsgebiet zweckmässig zu arrondieren, werden die Chamerstrasse und die Birkenstrasse in die Berechnung integriert. Der resultierende Perimeter ist in der Abbildung im Kap. 3.5 (Seite 18) grafisch 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 Bafu-Berichtes Nr. 355 und des zugehörigen Handbuchs (HBEFA Version 3.1 [20]). 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 Bebauungsplan Langweid. Auf allen Abschnitten wird modellmässig ein Lastwagenanteil von 8 % und ein Lieferwagenanteil von 10 % berücksichtigt.

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

Der Verkehrsfluss ist abhängig von der Verkehrsbelastung. Diese variiert einerseits in den 3 Projektzuständen, andererseits im Verlauf des Tages. In den Spitzenstunden sind im Istzustand (Z0) schon stop+go-Situationen vorhanden, in Randzeiten wird auch im Jahr 2020 mit Projekt (Z1.1) noch flüssiger Verkehr vorhanden sein. Je höher die Verkehrsbelastung auf einem Abschnitt ist, desto grösser ist der Anteil Fahrzeuge, welcher diesen Abschnitt bei stop+go-Verhältnissen befährt.

Bei den Emissionsfaktoren wird in allen 3 Projektzuständen grundsätzlich der Mittelwert aus den HBEFA-Modellsituationen flüssig und dicht berechnet. Der Anteil Verkehr bei stop+go-Verhältnissen wird für die einzelnen Abschnitte im Perimeter modellmässig wie folgt eingesetzt:

Nr.	Abschnitt	Situation	modellmässiger Anteil stop+go am DTV		
			Z0	Z1.0	Z1.1
15	Chamerstrasse	HVS 50	15 %	20 %	25 %
41	Blegistrasse	SS 50	15 %	30 %	40 %
42	Blegistrasse	SS 50	5 %	10 %	25 %
43	Blegistrasse	SS 50	5 %	10 %	15 %
51	Birkenstrasse	SS 50	5 %	20 %	25 %
52	Birkenstrasse	SS 50	5 %	10 %	15 %
53	Birkenstrasse	SS 50	5 %	10 %	15 %
54	Mattenstrasse	SS 50	5 %	10 %	15 %
71	Zufahrt Blegi	ES 50	0 %	0 %	15 %
81	Neue Zufahrt BBP	ES 50	-	-	15 %
82	Erschliessung Süd	ES 50	-	10 %	15 %

Bei den Kaltstartzuschlägen werden mittlere Fahrdistanzen und Standzeiten vorausgesetzt. Für die Berechnung wird davon ausgegangen, dass 50 % der Zusatzemissionen innerhalb des Perimeters ausgestossen werden (die durchschnittliche Fahrstrecke im Perimeter liegt unter 1'000 m, Abschätzung gemäss Handbuch BAFU 355).

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

Bei den Kaltstartzuschlägen und bei den Verdampfungsverlusten sind auch die bestehenden Parkplätze und Tiefgaragen der Überbauungen zwischen der Birkenstrasse und der Chamerstrasse zu berücksichtigen. Gemäss Begehung und Planunterlagen sind rund 320 PP für Wohnungen (Ziel-/Quellverkehr, DTV ca. 1'100) und rund 600 PP für Büro / Gewerbe (Ziel-/Quellverkehr, DTV ca. 2'100) vorhanden.

Zusätzlich werden die Parkieranlagen innerhalb des Bebauungsplan Langweid in die Berechnung integriert (Wohnen 240 PP, DTV 850, Büro Dienstleistung 925 PP, DTV 3'500, Verteilung gemäss UVB BBP Langweid).

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 A3 bis A5 detailliert aufgeführt. Im Perimeter werden die folgenden verkehrsbedingten Schadstoffmengen ausgestossen:

<b>Strassenverkehr: Emissionen im Perimeter</b>	<b>Stick oxide NO<sub>x</sub> (kg/Jahr)</b>	<b>Kohlenwasser- stoffe HC (kg/Jahr)</b>	<b>Feinstaub PM10 (kg/Jahr)</b>	<b>Kohlen- dioxid CO<sub>2</sub> (t/Jahr)</b>
Istzustand (Z0)	4'210	1'350	100	1'130
Ausgangszustand (Z1.0)	3'340	530	56	1'390
Zustand mit Projekt (Z1.1)	4'090	590	68	1'690
<b>Projektbedingte absolut</b>	<b>750</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>300</b>
<b>Zunahme in %</b>	<b>23 %</b>	<b>11 %</b>	<b>21 %</b>	<b>22 %</b>

Vom Istzustand bis zum Ausgangszustand nehmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu. Dies ist auf die Realisierung des Bebauungsplans Langweid und auf die allgemeine Verkehrszunahme zurückzuführen. Bei den übrigen Schadstoffen ist . bedingt durch die technische Entwicklung (Wirkung der Abgasvorschriften) . eine deutliche Abnahme zu erwarten.

Die Zunahme der Emissionen durch den Bebauungsplan "Saurstoffi Ost" liegt je nach Schadstoff 11 % und 23 %.

### 5.2.4. Beurteilung und weitergehende Massnahmen

Die Emissionszunahme im Perimeter liegt für die beiden wichtigsten Schadstoffe (NO<sub>x</sub> und PM10) im Bereich von 20 bis 25 %. Für sich allein betrachtet wird diese Zunahme nicht als gravierend beurteilt. Der Bebauungsplan "Saurstoffi Ost" umfasst rund 20 % der unbebauten Bauzonen im Raum Rotkreuz Nord. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist davon auszugehen, dass bei einer vollständigen Nutzung aller Bauzonen eine insgesamt erhebliche Zusatzbelastung entsteht.

Die vergleichsweise niedrigen Prozentwerte der projektbedingten Emissionszunahme für den Bebauungsplan "Saurstoffi Ost" sind zudem auch eine Folge der bereits beträchtlichen Belastung im Ausgangszustand.

Als weitergehende Massnahme zur Reduktion der Emissionen müsste das Verkehrsaufkommen reduziert werden. Dazu wäre eine Nutzungsbeschränkung und / oder eine Reduktion der Parkplatzzahl erforderlich.

- Eine Reduktion der Parkplatzzahl kann aus Gründen der Rechtsgleichheit kaum für den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" allein erfolgen, sondern müsste für alle noch unbebauten Bauzonen im Raum Rotkreuz Nord angeordnet werden. Damit sprengt diese Massnahme den Rahmen des Bebauungsplans. Zudem ist die politische Realisierbarkeit dieses Ansatzes fraglich, nachdem die Bevölkerung der Gemeinde Risch vor nicht allzu langer Zeit (27. November 2005) einer Bauordnung ohne vergleichbare Einschränkungen zugestimmt hat.
- Die im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" vorgesehene, intensive Nutzung ist aus raumplanerischer Sicht erwünscht (Verdichtungsschwerpunkt, haushälterischer Umgang mit Boden). Eine Nutzungsbeschränkung würde diesen Zielen widersprechen und ist daher wenig opportun.

### 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. 3.7 ist während dieser Phasen jeweils ein tägliches Aushubvolumen von rund 400 m<sup>3</sup> (fest) zu erwarten. Um diese Leistung zu erbringen, wird voraussichtlich eine grosse Baumaschine (Gewicht ca. 25 Tonnen, Leistung 150 bis 200 kW, Dieselverbrauch ca. 25 Liter/Std., Einsatzzeit ca. 8 Std./Tag) eingesetzt.

Die Emissionen der Baumaschine werden nach dem BAFU Handbuch "Offroad-Datenbank" [21] berechnet. Das Vorgehen im Einzelnen richtet sich nach der "Verbrauchsmethode". Die Emissionsfaktoren werden aus den Tabellen E5 und E6 des Handbuches entnommen. Beim Feinstaub (PM10) wird von einer Partikelfilterpflicht ausgegangen und die Wirksamkeit des Filters mit 85 % abgeschätzt (der Emissionsfaktor entspricht damit etwa dem Grenzwert der Euro-Norm Stufe IIIA). Die CO<sub>2</sub> Emissionen (Tab. E6: 73 kg/GJ) werden mit dem Energieinhalt von 41.65 MJ pro kg Diesel umgerechnet.

In der folgenden Tabelle sind die verwendeten Emissionsfaktoren und die resultierenden Emissionen zusammengestellt. Zum Vergleich sind zudem die Strassenverkehrsemissionen im Perimeter im Ausgangszustand Bau (2015, gewichteter Mittelwert aus Z0 und Z1.0) aufgeführt.

Baustelle	Stickoxide NO <sub>x</sub>	Kohlenwas- serstoffe HC	Feinstaub PM10	Kohlendioxid CO <sub>2</sub>
Emissionsfaktoren (in g/kg Treibstoff)	41.5	7.0	0.96	3'040
<b>Emissionen Phase Aushub (in kg/d)</b>	<b>7.0</b>	<b>1.2</b>	<b>0.16</b>	<b>510</b>
Zum Vergleich: Emissionen des Strassenverkehrs im Perimeter (ZB.0 in kg/d)	10.1	2.4	0.20	3'600

Die Emissionen auf der Baustelle betragen beim Kohlendioxid knapp 15 % der Werte des Strassenverkehrs im Perimeter. Bei den übrigen Schadstoffen liegen die entsprechenden Anteile zwischen 50 und 80 %. Unter Berücksichtigung der begrenzten Dauer der einzelnen Aushubphasen sind die Baustellenemissionen von eher geringer Bedeutung.

### 5.3.2. Emissionsbegrenzende Massnahmen

Massgebend für die Begrenzung der Baustellenemissionen ist die Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen" (BAFU 2002, [22]). Für die Zentralschweiz sind die Massnahmen im Merkblatt "Gib 8!" der ZUDK [23] konkretisiert. Der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost", Rotkreuz 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 Staubentwicklung) erfolgt im Rahmen der Umweltbaubegleitung.

### 5.3.3. Emissionen des Baustellenverkehrs

Aufgrund der Ergebnisse im Kap. 3.7 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 für je einen typischen Punkt im Einflussbereich der Zufahrt Blegi und der neuen Erschliessungsstrasse am Südrand des Bebauungsplans mit dem Modell SIMSTRA [24] berechnet (Abschnitte mit der grössten projektbedingten Verkehrszunahme). Modellmässig werden jeweils Punkte auf der Baulinie bzw. in einem Abstand von 5 m ab Trottoirrand definiert. Berechnet wird die Belastung im Jahresmittel. Zusätzlich werden die Berechnungsergebnisse im Istzustand mit den Passivsammlermessungen des Jahres 2010 [25] 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)	Ausgangszustand (Z1.0)	Projektzustand (Z1.1)
Zufahrt Blegi (Abschnitt 71)	18 µg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	16 µg/m <sup>3</sup>	18 µg/m <sup>3</sup>
Erschliessung Süd (Abschnitt 82)	19 µg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	19 µg/m <sup>3</sup>	19 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Die Passivsammlermessung in Rotkreuz, Gemeindehaus zeigt einen leicht höheren Wert (24 µg/m<sup>3</sup>). Die Differenz ist durch die im Istzustand dichtere Besiedlung südlich des Bahnhofs erklärbar. Allfällige Abweichungen liegen im Rahmen der Ermittlungsunsicherheit.

Der Jahresmittel-Grenzwert der Luftreinhalteverordnung [19] liegt bei 30 µg/m<sup>3</sup>. Im Istzustand ist dieser Wert sowohl im Einflussbereich der Zufahrt Blegi als auch entlang der Erschliessungsstrasse Süd klar eingehalten.

Vom Istzustand bis zum Ausgangszustand (Jahr 2020 ohne Bebauungsplan) ist bei den Stickoxiden trotz Mehrverkehr eine deutliche 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 0 bis 2 µg/m<sup>3</sup>. Im Ausgangszustand ist der Grenzwert der LRV damit bei allen untersuchten Punkten deutlich unterschritten.

Mit dem Bebauungsplan steigt die NO<sub>2</sub>-Belastung je nach Standort um 0 bis 2 µg/m<sup>3</sup> an. Der Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> ist aber für alle drei Berechnungspunkte weiterhin klar eingehalten.

#### 5.4.3. PM10-Immissionen (Feinstaub)

Bei den PM10-Immissionen zeigen die Messergebnisse des Messnetzes "IN-Luft" für das Jahr 2010, dass der Grenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup> an vergleichbarer Lage in der Innerschweiz knapp überschritten ist [25]. Für das Bebauungsplangebiet "Suurstoffi Ost" ist von einer Belastung von 20 bis 22 µg/m<sup>3</sup> (Jahresmittel) auszugehen.

Die vorhandenen PM10-Messreihen sind zu kurz, um eine Entwicklung im Zeitverlauf eindeutig belegen zu können. Bis zum Jahr 2020 ist von einer etwa gleichbleibenden Belastung in der Grössenordnung von 20 bis 22 µg/m<sup>3</sup> auszugehen. Im Ausgangszustand wird der Jahresmittel-Grenzwert im Gebiet "Suurstoffi Ost" weiterhin knapp überschritten sein.

Auch beim PM10 sind die zusätzlichen Emissionen durch den Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" erfahrungsgemäss zu gering, um eine massgebende Veränderung der Immissionsbelastung herbeizuführen. Der Jahresmittel-Grenzwert wird auch mit dem Projekt knapp überschritten sein.

## 6. Wasser

### 6.1. Grundwasser

Der untersuchte Bebauungsplan liegt gemäss Grundwasserkarte [26] ausserhalb von genutzten und/oder geschützten Grundwasservorkommen. Der Bereich Grundwasser ist nicht relevant.

### 6.2. Oberflächengewässer (inkl. Fischerei)

Auf dem Gebiet des Bebauungsplans sind keine offenen oder eingedolten Oberflächengewässer vorhanden. Damit ist der Bereich Oberflächengewässer (inkl. Fischerei) im UVP-Verfahren nicht relevant.

### 6.3. Siedlungsentwässerung

Gemäss GEP-Versickerungskarte der Gemeinde Risch ist das ganze Bebauungsplangebiet für die Erstellung von Versickerungsanlagen nicht geeignet. Das Regenwasser aus dem Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" wird in die Kanalisation eingeleitet (Trennsystem). Der Regenwasserabfluss muss entsprechend dem GEP bis auf einen Wert von  $30 \text{ l/s} * \text{ha}_{\text{red}}$  retensiert werden.

Ausgehend von den Flächendaten der Testplanung wird das erforderliche Retentionsvolumen gemäss VSA - Richtlinie Regenwasserentsorgung [27] provisorisch berechnet:

#### 1. Grundlagen / Flächen

Art der Oberfläche	Fläche (m <sup>2</sup> )	Abflussbeiwert	Red. Fläche (m <sup>2</sup> <sub>red</sub> )
Dachflächen, hart	2'300	0.90	2'070
Dachflächen, begrünt	8'600	0.15	1'290
Strassen (Asphalt)	6'900	0.90	6'210
Plätze (hart, ohne Fugenverguss)	6'600	0.70	4'620
Wege und Plätze, gekiest	15'200	0.35	5'320
Grünflächen	9'000	0.12	1'080
<b>Total Projektgebiet, gerundet</b>	<b>48'600</b>		<b>20'600</b>

#### 2. Grobabschätzung des Retentionsvolumens

Reduzierte Fläche	(F red, s. oben)	2.06 ha <sub>red</sub>
Zulässiger Abfluss	(GEP Risch)	30 l/s * ha <sub>red</sub>
Jährlichkeit / Region		10 Jahre / Mittelland
Spezifisches Retentionsvolumen	(Tabelle VSA)	270 m <sup>3</sup> / ha <sub>red</sub>
<b>Erforderliches Retentionsvolumen</b>	<b>(gerundet)</b>	<b>560 m<sup>3</sup></b>

Das erforderliche Retentionsvolumen von rund 560 m<sup>3</sup> wird voraussichtlich unterirdisch angeordnet (analog benachbarter BBP Langweid). Dieses Vorgehen wird im Rahmen des UVP-Verfahrens als geeignet beurteilt. Kritische Auswirkungen des Bebauungsplans "Suurstoffi

Ost" auf den Bereich Siedlungsentwässerung können ausgeschlossen werden. Die Detailplanung der Entwässerung und die definitive Volumenberechnung erfolgt im Baubewilligungsverfahren.

#### **6.4. Baustellenentwässerung**

Für die "Entwässerung von Baustellen" gilt ein Merkblatt der ZUDK [28]. Die Details der Baustellenentwässerung werden erst in späteren Projektphasen geregelt. Im Rahmen des UVP-Verfahrens sind keine Abklärungen erforderlich.

### **7. Boden**

#### **7.1. Bodenverlust**

Der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" umfasst eine Fläche von rund 48'600 m<sup>2</sup>. Das Gebiet ist heute vollumfänglich landwirtschaftlich genutzt. Damit ist auf der ganzen Fläche noch der natürlich gewachsene Bodenaufbau vorhanden. Dieser geht mit der zukünftigen Bebauung als solcher verloren. Das anstehende Bodenmaterial wird aber teilweise für die Umgebungsgestaltung eingesetzt (vgl. folgendes Kapitel).

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

#### **7.2. Bodenzusammensetzung**

Im Rahmen der Umweltbaubegleitung für den Bebauungsplan Langweid wurden entlang der Gleisanlagen Bodenproben entnommen (Ecosens / SIUM AG, Mai 2010, detaillierte Daten im Anhang A6). Die Untersuchung umfasste auch die Flächen des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost". Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst.

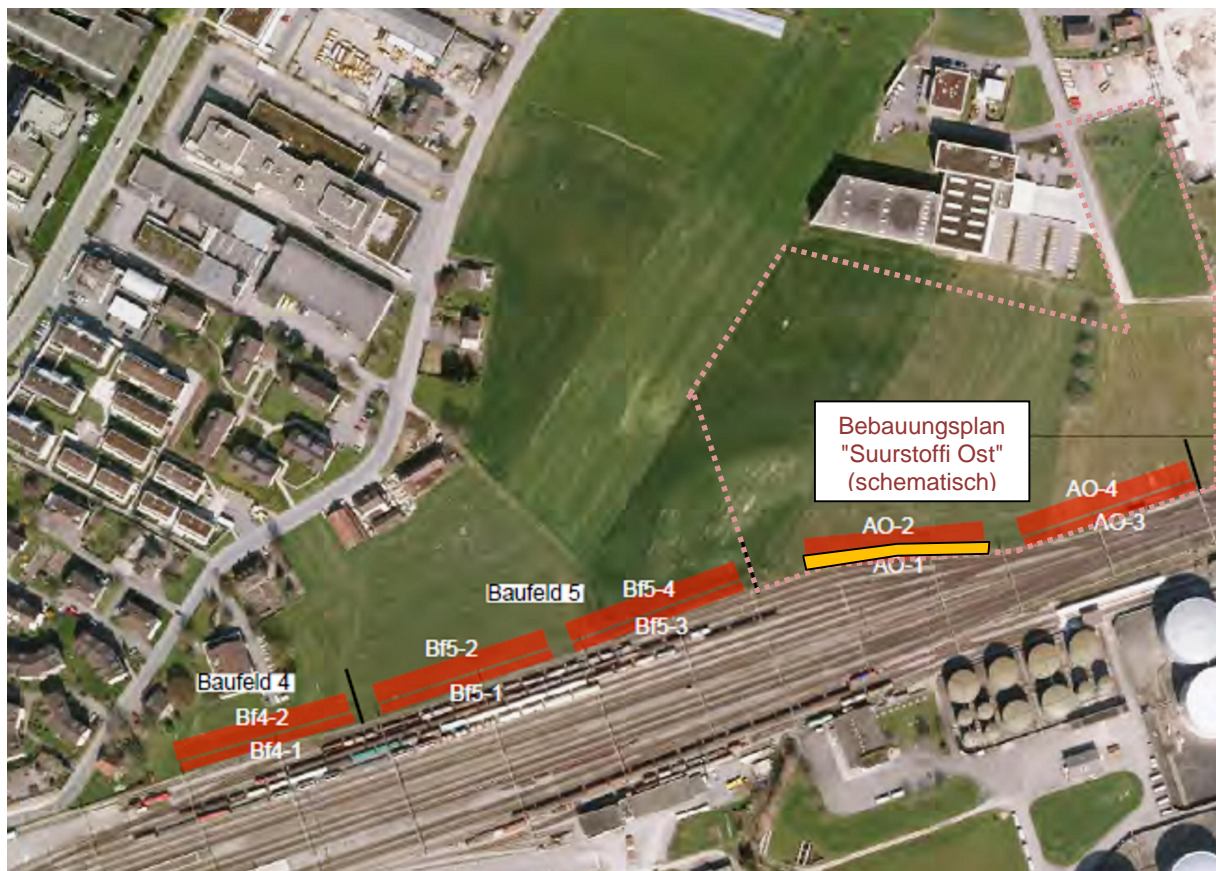
##### **7.2.1. Gebiete mit belastetem Bodenmaterial**

Im westlichen Teil des Bebauungsplans ist der Boden stark mit Schwermetallen belastet. Die Belastung beschränkt sich auf den gleisnahen Bereich (0 - 10 m, Bereich AO-1 gemäss folgendem Plan) und auf die oberste Schicht (0 - 20 cm). In diesem Bereich (Bodenvolumen ca. 200 bis 300 m<sup>3</sup>) sind die Grenzwerte der VBBo überschritten, die TVA-Grenzwert für Inertstoffe werden aber deutlich eingehalten. Sofern der Boden im belasteten Bereich abgetragen wird, muss das Material in eine Inertstoffdeponie entsorgt werden.

In den tieferen Schichten (20-40 cm) und in grösserem Abstand (AO-2) ist der Boden wie auch im östlichen Bereich des Bebauungsplans (AO-3 / AO-4) und im gesamten Bebauungsplan Langweid unbelastet.



### Situationsübersicht Bodenproben:



#### 7.2.2. Gebiete mit unbelastetem Bodenmaterial

In den übrigen Bereichen des Bebauungsplans ist der Boden unbelastet. Ein Teil des Humusmaterials wird für die Umgebungsgestaltung eingesetzt. Dazu wird es abgetragen, im Nahbereich der Baustelle zwischendeponiert und nach Abschluss der Bauarbeiten wieder eingebaut. Überschüssiges Humusmaterial wird abgeführt und nach Möglichkeit auf anderen Baustellen in der Region wieder eingesetzt.

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten gelten die Vorgaben des Merkblattes "Umgang mit Boden" der ZUDK [29]. Die Einhaltung dieser Vorgaben ist im Rahmen der Umweltbaubegleitung zu kontrollieren.

#### 7.3. Altlasten

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

## 8. Weitere Umweltbereiche

### 8.1. Störfälle

#### 8.1.1. Risikorelevanz

Als Grundlage für die Beurteilung wird die Risikorelevanz gemäss der Planungshilfe "Raumplanung und Störfallvorsorge" [6] ermittelt. Massgebend sind die folgenden Randbedingungen:

- Der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" liegt im Einflussbereich einer risikorelevanten Bahnstrecke (Basel . Gotthard . Chiasso).
- Der Konsultationsbereich von 100 m ab Achse umfasst in der Tiefe rund 60 % des gesamten Bebauungsplangebietes "Suurstoffi Ost".
- Derr Referenzperimeter (300 m) umfasst die gesamte Anstosslänge des Bebauungsplangebietes "Suurstoffi Ost".

Wie die folgende Abschätzung zeigt, ist die gewichtete Anzahl anwesender Personen daP im Referenzperimeter grösser als 300. Analog zum benachbarten Bebauungsplan Langweid besteht auch beim Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" eine Risikorelevanz:

Nutzung	anrechenbare Geschossfläche (aGF in m2)	Anz. Personen im BBP (Bewohner / Angestellte)	davon im Referenzperimeter (60 %)	durchschnittlich anwesende Personen daP (Bewohner zu 1/3, Angestellte zu 2/3 gerechnet)
Wohnen	25'000	ca. 500	ca. 300	ca. 200
Dienstleistung / Gewerbe	57'000	ca. 1'500	ca. 900	ca. 300
<b>Total</b>	<b>82'000</b>			<b>ca. 500</b>

#### 8.1.2. Massnahmen

Im Rahmen des UVP-Verfahrens für den Bebauungsplan Langweid hat das Amt für Umweltschutz eine detaillierte Risikobeurteilung durchgeführt. Die Ergebnisse sind in die Projektierung der Überbauung Langweid eingeflossen. Die dort geplanten Massnahmen sind auch im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" zu realisieren:

- Schutzbau von mindestens 1 m Höhe entlang der Bahnanlagen (Schutz vor Schwergasausbreitung). Diese Konstruktion ist im westlichen Teil des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" aus Platzgründen als Mauer zu realisieren. Im östlichen Teil ist bis zur definitiven Nutzung des Areals durch die SBB eine Lösung mit einem Erdwall möglich.
- geschützte Luftzufuhr für die Gebäude (vom Dach oder der gleisabgewandten Gebäudeseite)
- nach Möglichkeit Anordnung der Hausausgänge auf den gleisabgewandten Gebäudeseiten
- Evakuationsplanung durch die Rettungskräfte
- Schulung und Information der Bevölkerung und Rettungskräfte

### 8.1.3. Neue Anlagen im Bebauungsplangebiet

Betriebe, welche grössere Mengen störfallrelevanter Stoffe lagern oder umsetzen, sind im Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" nicht zu erwarten. Allerdings kann diese Informationen auf Stufe Bebauungsplan noch nicht abschliessend vorhanden sein. Sollte sich im Verlauf der weiteren Planung die Anordnung von störfallrelevanten Anlagen oder Betrieben ergeben, muss im Baubewilligungsverfahren ein Kurzbericht eingereicht werden.

## 8.2. Nichtionisierende Strahlung (NIS)

### 8.2.1. SBB-Anlagen

Der Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" liegt unmittelbar nördlich des Bahnhofs Rotkreuz und damit im Einflussbereich der Magnetfelder, welche von den SBB-Anlagen ausgehen. Die Einzonung aller Flächen im Bebauungsplangebiet erfolgte vor Inkrafttreten der NIS-Verordnung [36]. Gemäss NIS-Verordnung gelten für die Genehmigung des Bebauungsplans keine Grenzwerte. Die Anlagegrenzwerte sind nur bei Einzonungen rechtswirksam.

In dieser Situation gehen die SBB gemäss telefonischer Angabe davon aus, dass ihre Anlagen saniert sind (Rückleiter sind vorhanden) und dass bzgl. NIS-Belastung keine weitere Ermittlungspflicht besteht. Schriftliche Angaben zur Feldstärke in der Umgebung müssten auf Stromflussmessungen oder auf Feldstärkemessungen basieren. Die mündlichen Angaben zur Situation in Rotkreuz lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Im Bereich von Bahnhöfen wird die wesentliche Belastung durch die Umgehungsleitung verursacht. Beim Bahnhof Rotkreuz führt diese Umgehungsleitung vom Unterwerk westlich des Bebauungsplans gleisparallel zur Einspeisung in die Fahrleitungen am Westrand des Bahnhofs. Der Abstand dieser Leitung zur nördlichen Parzellengrenze beträgt im Bereich des Gleisfeldes zwischen 18 und 20 m. Der Abstand der Gebäude im Bebauungsplan (Feld 1.1) zur Grenze beträgt seinerseits 6 m. Damit liegt die totale Distanz zwischen der Umgehungsleitung und den exponiertesten Bürogebäude (OMEN, Orte mit empfindlicher Nutzung) bei rund 25 m.

Bei der Stromstärke ist aufgrund der Zugsfrequenzen (Güterverkehr) von der stärksten Stufe (> 200 A) auszugehen. Gemäss den Kontrollabständen im SBB-Leitfaden zur NISV liegt die NIS-Belastung bei den exponiertesten Gebäuden im Bebauungsplan etwa im Bereich des Anlagegrenzwertes von 1  $\mu$ T. Genauere Angaben sind ohne Messungen nicht möglich.

Das Unterwerk und die Zuleitung von Süden her liegen mehr als 50 m von den östlichsten Gebäuden im Bebauungsplan entfernt und sind bezüglich NIS nicht relevant.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Einhaltung der Anlagegrenzwerte keine Garantie für einen störungsfreien Betrieb von elektrosensiblen Geräten bietet. Für Unternehmen mit derartigen Geräten ist der untersuchte Standort nur bedingt geeignet.

### 8.2.2. Mobilfunkanlagen

In der Umgebung des Bebauungsplans "Suurstoffi Ost" stehen verschiedene Mobilfunkanlagen. Für diese Anlagen gelten die Vorgaben von Ziff. 6 Anhang 1 der NISV. 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.

### **8.2.3. Andere Strahlungsquellen**

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

### **8.3. Energie**

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

### **8.4. Lichtemissionen**

Das Bundesamt für Umweltschutz hat im Jahr 2005 eine "Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen" publiziert [37]. Die darin enthaltenen Vorschläge sind jeweils auf Stufe Bauprojekt zu prüfen und umzusetzen.

### **8.5. Bauökologie**

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

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

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

### **8.6. Abfall- und Materialbewirtschaftung**

Das Aushubvolumen wurde bereits für die Ermittlung der Bautransporte ermittelt (ca. 100'000 m<sup>3</sup> fest, vgl. Kap. 3.7). Ein kleiner Teil davon kann allfällig für Hinterfüllung verwendet werden, der Rest wird mit Lastwagen abtransportiert (Aushubdeponien, Auffüllung von Kiesgruben).

Die Behandlung des Humusmaterials ist im Kap. 7.2 dargestellt (teilweise Wiederverwertung für Umgebungsgestaltung, mehrheitlich Abtransport und Einsatz in anderen Baustellen der Region).

## 8.7. Flora, Fauna, Lebensräume

Sämtliche Flächen im Bebauungsplan werden im Istzustand landwirtschaftlich genutzt. Aus ökologischer Sicht stellt das Bebauungsplangebiet damit keinen besonderen Wert dar. Aus diesem Grund sind im Bereich Flora, Fauna, Lebensräume keine relevanten negativen Auswirkungen absehbar.

## 8.8. Nicht relevante Umweltbereiche

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

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

## 9. Baubewilligungsverfahren und Umweltbaubegleitung

Die Untersuchungen zum Bebauungsplan "Suurstoffi Ost" in Rotkreuz zeigen, dass die Umweltverträglichkeit in einzelnen Bereichen erst in einer späteren Projektphase abschliessend sichergestellt werden kann.

### 9.1. Baubewilligungsverfahren

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

<b>SBB-Lärm</b>	Nachweis der IGW-Einhaltung für Wohngebäude
<b>evtl. Industrie- und Gewerbelärm</b>	evtl. Lärmgutachten (falls lärmige Betriebe oder Anlagen realisiert werden), Einhaltung Planungswert, auch für Wohnbauten innerhalb Bebauungsplan
<b>evtl. Erschütterungen</b>	evtl. Festlegung der Randbedingungen zur Kontrolle der Erschütterungen, (falls Rammarbeiten wider Erwarten zwingend erforderlich sind)
<b>Lufthygiene</b>	Heizungskonzept, Emissionserklärung, evtl. Dimensionierung der Kaminhöhen
<b>Energie</b>	Energienachweis nach SIA 380
<b>Siedlungs-entwässerung</b>	Dimensionierung und Detailplanung der Retentionsmassnahmen, (voraussichtlich unterirdische Anordnung)
<b>evtl. Störfälle</b>	evtl. Kurzbericht (falls störfallrelevante Betriebe realisiert werden)
<b>Lichtemissionen</b>	Prüfung der Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen

## 9.2. Umweltbaubegleitung (Pflichtenheft)

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>Boden</b>	Umsetzung und Einhaltung ZUDK-Merkblatt "Umgang mit Boden"
<b>Bauökologie</b>	Einsatz von Recyclingmaterial

## 10. Inhaltsverzeichnis Anhang

<b>Anhang Nr.</b>	<b>Themenbereich</b>	<b>Inhalt</b>
A1	Strassenlärm	Lärmberechnung pro Abschnitt
A2	Strassenlärm	Lärmberechnung für Wohnbauten im BP "Suurstoffi Ost"
A3	Lufthygiene	Emissionsberechnung Istzustand (Z0)
A4	Lufthygiene	Emissionsberechnung Ausgangszustand (Z1.0)
A5	Lufthygiene	Emissionsberechnung Zustand mit Projekt (Z1.1)
A6	Boden	Labordaten Bodenproben Langweid/Suurstoffi, Mai 2010

## 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)
HC	Kohlenwasserstoffe
ha	Hektare (10'000 m <sup>2</sup> )
IGW	Immissionsgrenzwert
K	Kelvin
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
ZUDK	Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen
Z0	Istzustand (2012)
Z1.0	Ausgangszustand (Referenzzustand 2020)
Z1.1	Zustand mit Projekt (2020)
µg	Mikrogramm (10 <sup>-6</sup> g)

## 12. Grundlagen / Literatur

- [1] Bebauungsplan "Suurstoffi Ost", Rotkreuz, Gemeinde Risch (Planteam S AG), 15. März 2013
- [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] Bebauungsplan Langweid, Rotkreuz, Umweltverträglichkeitsbericht UVB Ingenieurbüro Sägesser Zug, 16. August 2007
- [6] Planungshilfe Koordination Raumplanung und Störfallvorsorge entlang von risikorelevanten Bahnanlagen, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, März 2009
- [7] Bauordnung der Gemeinde Risch, an der Urnenabstimmung vom 27. November 2005 beschlossen (insbesondere § 8 Parkierung)
- [8] VSS-Norm 640 281: Parkieren, Angebot an Parkfeldern für Personenwagen, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, VSS, Zürich, 2006
- [9] Bebauungsplan "Suurstoffi Ost", Rotkreuz: Verkehrstechnische Untersuchung, TEAMverkehr, Cham, 15. März 2013
- [10] Lärmkataster Kantonsstrassen, Gemeinde Risch: Amt für Umweltschutz, Zug, Bearbeitungsstand 2011
- [11] Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2008
- [12] Strassenlärmmodell Stl 86, BAFU / EMPA: Bern 1986 (Parameter A = 43, gemäss Mitteilungen zur LSV, Nr. 6, BAFU 1995 → Bezeichnung Stl 86+)
- [13] Strassenlärmmodell für überbaute Gebiete, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 15, BAFU, Bern, 1991
- [14] Sanierung Autobahnanschluss Rotkreuz, Ausführungsprojekt/Auflageprojekt, Technischer Bericht, Tiefbauamt / Henauer Gugler, Zug 21. Juli 2005
- [15] Emissionsplan 2015 (SBB und BLS), Stand Dezember 2001, DfA Linie 660
- [16] SBB: Lärmsanierung Kanton Zug, Auflageprojekt Gexi-Immensee, Olten 2001
- [17] SEMIBEL, Schweizerisches Emissions- und Immissions-Berechnungsmodell für Eisenbahnlärm, SBB, Bern, Version 2.0
- [18] Baulärm . Richtlinie, BAFU, 2. Februar 2000
- [19] Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dez. 1985, aktueller Stand
- [20] Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs 1950 - 2010, BAFU Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 355, Version 2.1, Bern Februar 2004
- [21] Handbuch Offroad-Datenbank, BAFU, Bern, 2000 (VU-5016-D)
- [22] Richtlinie zur Luftreinhaltung auf Baustellen (BauRLL), vom 1. September 2002
- [23] Merkblatt "Gib 8!", Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen (ZUDK), 2004
- [24] SIMSTRA, NO<sub>2</sub>-Modell für den Nahbereich von Strassen, Emch + Berger AG, St. Gallen, 2005



- [25] Die Luftqualität in der Zentralschweiz, Jahresberichte 2004 und 2005, Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen ([www.in-luft.ch](http://www.in-luft.ch))
- [26] Kanton Zug Grundwasserkarte 1 : 25'000, Ausgabe 2000, Amt für Umweltschutz, Zug
- [27] Regenwasserentsorgung, Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, VSA, Zürich, 2002 (inkl. Update 2004)
- [28] Entwässerung von Baustellen, Merkblatt der ZUDK, Februar 2001
- [29] Umgang mit Boden, Merkblatt der ZUDK, April 2000
- [30] Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), Bafu Bern, 2001
- [31] Verordnung über Belastungen des Bodens, Bern 1. Juli 1998
- [32] Handbuch: Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden, Bafu, Bern, 2003
- [33] MZ Immobilien AG, Areal der ehemaligen «Suurstoffi»-Parzelle Kat.-Nr. 470 Rotkreuz, Technische Untersuchung, Ecosens, Zürich, 5. Dezember 2006
- [34] Technische Verordnung über Abfälle, TVA, Bern, 1990
- [35] Störfallverordnung, Bern, 27. Februar 1991
- [36] Verordnung über Nichtionisierende Strahlung (NISV), Bern, 23. Dezember 1999
- [37] Empfehlung zur Vermeidung von Lichtemissionen, BAFU, Bern 2005

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

<b>1. Lärmquelle: Chamerstrasse: Mattenstrasse - Kreisel Forren</b>	<b>Abschnitt: A15</b>	
Exp. Gebäude: Sonnmatt 17	Fassade: NW	
Zone: Arbeit/Dienstleistung AD	Nutzung: Büro	
	Geschoss: 1. OG	
	Empf.-Stufe: III	
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	12'000 Mfz	230 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	696 Fz/h	13.3 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	78.1 dB(A)	60.9 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	11.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen (DSpq: 48.0 m, AWSpq: 40 Grad)	vorhanden	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 11.6 m)	-10.8 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.2 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-10.9 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	78.1 dB(A)	60.9 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.9 dB(A)	-10.9 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	67.3 dB(A)	50.1 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	67.3 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>67.3 dB(A)</b>	<b>45.1 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>67.3 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	überschritten	
IGW mit Projekt	überschritten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	0.1 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar	

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

<b>1. Lärmquelle: Chamerstrasse: Mattenstrasse - Kreisel Forren</b>	<b>Abschnitt: A15</b>	
Exp. Gebäude: Sonnmatt 17	Fassade: NW	
Zone: Arbeit/Dienstleistung AD	Nutzung: Büro	
	Geschoss: 1. OG	
	Empf.-Stufe: III	
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	12'000 Mfz	230 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	108 Fz/h	2.1 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	68.6 dB(A)	51.4 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	11.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen (DSpq: 48.0 m, AWSpq: 40 Grad)	vorhanden	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 11.6 m)	-10.8 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.2 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-10.9 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	68.6 dB(A)	51.4 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.9 dB(A)	-10.9 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	57.7 dB(A)	40.5 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	57.8 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>57.7 dB(A)</b>	<b>35.5 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>57.8 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Planungswert		50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	überschritten	
IGW mit Projekt	überschritten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	0.1 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	< 1 dB(A), nicht wahrnehmbar	

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

<b>1. Lärmquelle:</b>	<b>Blegistrasse: Kreisel Forren - Birkenstrasse</b>	<b>Abschnitt:</b>	<b>A41</b>
Exp. Gebäude:	Blegistrasse 4	Fassade:	Nord
Zone:	Arbeit/Dienstleistung AD	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	8'500 Mfz	1'730 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	493 Fz/h	100.3 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %	
<b>3. Emissionsberechnung</b>			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	76.6 dB(A)		69.7 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		175 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		19.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>			
Aspektwinkelreduktion		-0.1 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 19.5 m)		-13.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-13.3 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>			
Emissionspegel (Leq,e)	76.6 dB(A)		69.7 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-13.3 dB(A)		-13.3 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	63.3 dB(A)		56.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		64.1 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		0.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>63.3 dB(A)</b>		<b>56.4 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>		<b>64.1 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>			
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.8 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht relevant	

**Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)**

Zeitraum: nachts

<b>1. Lärmquelle:</b>	<b>Blegistrasse: Kreisel Forren - Birkenstrasse</b>	<b>Abschnitt:</b>	<b>A41</b>
Exp. Gebäude:	Blegistrasse 4	Fassade:	Nord
Zone:	Arbeit/Dienstleistung AD	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	8'500 Mfz	1'730 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	77 Fz/h	15.6 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %	
<b>3. Emissionsberechnung</b>			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	67.1 dB(A)		60.2 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		175 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		19.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>			
Aspektwinkelreduktion		-0.1 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 19.5 m)		-13.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-13.3 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>			
Emissionspegel (Leq,e)	67.1 dB(A)		60.2 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-13.3 dB(A)		-13.3 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	53.7 dB(A)		46.8 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		54.5 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-1.2 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-0.4 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>52.6 dB(A)</b>		<b>41.8 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>		<b>54.2 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>			
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)	
Planungswert			50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.8 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht relevant	

## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

<b>1. Lärmquelle:</b>	<b>Blegistrasse: Birkenstrasse - Zufahrt Blegi</b>	<b>Abschnitt:</b>	<b>A42</b>
Exp. Gebäude:	Blegistrasse 9	Fassade:	Süd
Zone:	Landwirtschaft	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3'400 Mfz	1'570 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	197 Fz/h	91.1 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %	
<b>3. Emissionsberechnung</b>			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	72.6 dB(A)		69.3 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		175 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		19.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>			
Aspektwinkelreduktion		-0.1 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 19.5 m)		-13.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-13.3 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>			
Emissionspegel (Leq,e)	72.6 dB(A)		69.3 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-13.3 dB(A)		-13.3 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	59.3 dB(A)		55.9 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		60.9 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		-0.4 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>59.3 dB(A)</b>		<b>55.5 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>		<b>60.9 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>			
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		1.6 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht relevant	

## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

<b>1. Lärmquelle:</b>	<b>Blegistrasse: Birkenstrasse - Zufahrt Blegi</b>	<b>Abschnitt:</b>	<b>A42</b>
Exp. Gebäude:	Blegistrasse 9	Fassade:	Süd
Zone:	Landwirtschaft	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	1. OG
		Empf.-Stufe:	III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3'400 Mfz	1'570 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	31 Fz/h	14.1 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %	
<b>3. Emissionsberechnung</b>			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	63.1 dB(A)		59.7 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		175 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		19.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		5.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>			
Aspektwinkelreduktion		-0.1 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 19.5 m)		-13.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-13.3 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>			
Emissionspegel (Leq,e)	63.1 dB(A)		59.7 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-13.3 dB(A)		-13.3 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	49.7 dB(A)		46.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		51.4 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-5.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-3.5 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>44.7 dB(A)</b>		<b>41.4 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>		<b>47.9 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>			
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)	
Planungswert			50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		1.7 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht relevant	

## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

<b>1. Lärmquelle:</b>	<b>Blegistrasse: Zufahrt Blegi - Holzhäusernstrasse</b>	<b>Abschnitt:</b>	<b>A43</b>
Exp. Gebäude:	Blegistrasse 11	Fassade:	Süd
Zone:	Landwirtschaft	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	2. OG
		Empf.-Stufe:	III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3'400 Mfz	540 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	197 Fz/h	31.3 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %	
<b>3. Emissionsberechnung</b>			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	72.6 dB(A)		64.6 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		120 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		90.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		2.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>			
Aspektwinkelreduktion		-1.8 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 90.0 m)		-21.1 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-22.8 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>			
Emissionspegel (Leq,e)	72.6 dB(A)		64.6 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-22.8 dB(A)		-22.8 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	49.8 dB(A)		41.8 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		50.4 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>49.8 dB(A)</b>		<b>36.8 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>		<b>50.4 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>			
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.6 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht relevant	



## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

<b>1. Lärmquelle:</b>	<b>Blegistrasse: Zufahrt Blegi - Holzhäusernstrasse</b>	<b>Abschnitt:</b>	<b>A43</b>
Exp. Gebäude:	Blegistrasse 11	Fassade:	Süd
Zone:	Landwirtschaft	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	2. OG
		Empf.-Stufe:	III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	3'400 Mfz	540 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	31 Fz/h	4.9 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %	
<b>3. Emissionsberechnung</b>			
Signalisierte Geschwindigkeit		50 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	63.1 dB(A)		55.1 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		120 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		90.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		2.0 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>			
Aspektwinkelreduktion		-1.8 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 90.0 m)		-21.1 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-22.8 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>			
Emissionspegel (Leq,e)	63.1 dB(A)		55.1 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-22.8 dB(A)		-22.8 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	40.3 dB(A)		32.3 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		40.9 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-5.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-4.5 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>35.3 dB(A)</b>		<b>27.3 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>		<b>36.4 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>			
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)	
Planungswert			50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.6 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht relevant	

**Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)**

Zeitraum: tags

<b>1. Lärmquelle: Birkenstrasse: Teil Nord</b>	<b>Abschnitt: A51</b>	
Exp. Gebäude: Birkenstrasse 45	Fassade: Ost	
Zone: Arbeit/Dienstleistung AD	Nutzung: Wohnen	
	Geschoss: 1. OG	
	Empf.-Stufe: III	
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	7'100 Mfz	160 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	412 Fz/h	9.3 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	75.8 dB(A)	59.4 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	25.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 25.3 m)	-14.5 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-15.0 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	75.8 dB(A)	59.4 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-15.0 dB(A)	-15.0 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	60.9 dB(A)	44.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	61.0 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>60.9 dB(A)</b>	<b>39.4 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>61.0 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	0.1 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

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

<b>1. Lärmquelle: Birkenstrasse: Teil Nord</b>		<b>Abschnitt: A51</b>
Exp. Gebäude: Birkenstrasse 45	Fassade: Ost	Geschoss: 1. OG
Zone: Arbeit/Dienstleistung AD	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	7'100 Mfz	160 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	64 Fz/h	1.4 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	66.3 dB(A)	49.8 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	25.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 25.3 m)	-14.5 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-15.0 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	66.3 dB(A)	49.8 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-15.0 dB(A)	-15.0 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	51.3 dB(A)	34.8 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	51.4 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-1.9 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	-1.8 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>49.4 dB(A)</b>	<b>29.8 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>49.6 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Planungswert		50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	0.1 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

**Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)**

Zeitraum: tags

<b>1. Lärmquelle: Birkenstrasse: Teil Mitte</b>		<b>Abschnitt: A52</b>
Exp. Gebäude: Wohngebäude BBP Langweid	Fassade: West	Geschoss: 1. OG
Zone: WA3	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	4'700 Mfz	160 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	273 Fz/h	9.3 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	35 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	72.7 dB(A)	58.0 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	9.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 9.7 m)	-10.0 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-10.6 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	72.7 dB(A)	58.0 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.6 dB(A)	-10.6 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	62.1 dB(A)	47.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	62.3 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>62.1 dB(A)</b>	<b>42.4 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>62.3 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	0.1 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

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

<b>1. Lärmquelle: Birkenstrasse: Teil Mitte</b>		<b>Abschnitt: A52</b>
Exp. Gebäude: Wohngebäude BBP Langweid	Fassade: West	Geschoss: 1. OG
Zone: WA3	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	4'700 Mfz	160 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	42 Fz/h	1.4 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	35 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	63.0 dB(A)	48.3 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	9.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 9.7 m)	-10.0 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-10.6 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	63.0 dB(A)	48.3 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.6 dB(A)	-10.6 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	52.5 dB(A)	37.8 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	52.6 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-3.7 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	-3.6 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>48.7 dB(A)</b>	<b>32.8 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>49.0 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Planungswert		50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	0.1 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

<b>1. Lärmquelle: Birkenstrasse: Teil Süd</b>		<b>Abschnitt: A53</b>
Exp. Gebäude: Birkenstrasse 2	Fassade: NW	Geschoss: 1. OG
Zone: WA3	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'200 Mfz	160 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	128 Fz/h	9.3 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	35 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	69.4 dB(A)	58.0 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	9.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 9.7 m)	-10.0 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-10.6 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	69.4 dB(A)	58.0 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.6 dB(A)	-10.6 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	58.8 dB(A)	47.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	59.1 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>58.8 dB(A)</b>	<b>42.4 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>59.1 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	0.3 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

<b>1. Lärmquelle: Birkenstrasse: Teil Süd</b>		<b>Abschnitt: A53</b>
Exp. Gebäude: Birkenstrasse 2	Fassade: NW	Geschoss: 1. OG
Zone: WA3	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'200 Mfz	160 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	20 Fz/h	1.4 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	35 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	59.7 dB(A)	48.3 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	160 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	9.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.5 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 9.7 m)	-10.0 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-10.6 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	59.7 dB(A)	48.3 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-10.6 dB(A)	-10.6 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	49.2 dB(A)	37.8 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	49.5 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-5.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	-5.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>44.2 dB(A)</b>	<b>32.8 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>44.5 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Planungswert		50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	0.3 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

**Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)**

Zeitraum: tags

<b>1. Lärmquelle:</b>	<b>Mattenstrasse: Birkenstrasse - Chamerstrasse</b>	<b>Abschnitt:</b>	<b>A54</b>
Exp. Gebäude:	Birkenmatt 1/ 3	Fassade:	NO
Zone:	Kernzone A	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	EG
		Empf.-Stufe:	III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'700 Mfz	480 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	157 Fz/h	27.8 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %	
<b>3. Emissionsberechnung</b>			
Signalisierte Geschwindigkeit		35 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	70.3 dB(A)		62.8 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		175 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		5.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		2.5 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>			
Aspektwinkelreduktion		-0.1 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 5.3 m)		-7.3 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-7.4 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>			
Emissionspegel (Leq,e)	70.3 dB(A)		62.8 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-7.4 dB(A)		-7.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	62.8 dB(A)		55.3 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		63.5 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	0.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>62.8 dB(A)</b>		<b>50.3 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>		<b>63.5 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>			
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		65 dB(A)	
Planungswert			60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.7 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht relevant	



## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

<b>1. Lärmquelle:</b>	<b>Mattenstrasse: Birkenstrasse - Chamerstrasse</b>	<b>Abschnitt:</b>	<b>A54</b>
Exp. Gebäude:	Birkenmatt 1/ 3	Fassade:	NO
Zone:	Kernzone A	Nutzung:	Wohnen
		Geschoss:	EG
		Empf.-Stufe:	III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'700 Mfz	480 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %	
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	24 Fz/h	4.3 Fz/h	
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %	
<b>3. Emissionsberechnung</b>			
Signalisierte Geschwindigkeit		35 km/h	
Steigung / Gefälle		0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)		0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	60.6 dB(A)		53.1 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>			
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)		175 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt		5.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse		2.5 m	
Hindernisse		keine	
Reflexionen		keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>			
Aspektwinkelreduktion		-0.1 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 5.3 m)		-7.3 dB(A)	
Hindernisdämpfung		0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag		0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)		-7.4 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>			
Emissionspegel (Leq,e)	60.6 dB(A)		53.1 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-7.4 dB(A)		-7.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	53.2 dB(A)		45.7 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)		53.9 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-5.0 dB(A)		-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)		-5.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>48.2 dB(A)</b>		<b>40.7 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>		<b>48.9 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>			
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)		
Immissionsgrenzwert (IGW)		55 dB(A)	
Planungswert			50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>			
IGW im Ausgangszustand	eingehalten		
IGW mit Projekt		eingehalten	
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)			eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme		0.7 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme		nicht relevant	

**Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)**

Zeitraum: tags

<b>1. Lärmquelle: Zufahrt Blegi</b>		<b>Abschnitt: A71</b>
Exp. Gebäude: Bleig 5	Fassade: West	Geschoss: 1. OG
Zone: Arbeit/Dienstleistung AD	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: IV
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'300 Mfz	2'110 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	75 Fz/h	122.4 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	68.5 dB(A)	70.6 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	15.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 15.4 m)	-12.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-12.4 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	68.5 dB(A)	70.6 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-12.4 dB(A)	-12.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	56.1 dB(A)	58.2 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	60.3 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-1.2 dB(A)	0.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>54.8 dB(A)</b>	<b>58.2 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>60.3 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	70 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	70 dB(A)	
Planungswert		65 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	4.2 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

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

<b>1. Lärmquelle: Zufahrt Blegi</b>		<b>Abschnitt: A71</b>
Exp. Gebäude: Bleig 5	Fassade: West	Geschoss: 1. OG
Zone: Arbeit/Dienstleistung AD	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: IV
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'300 Mfz	2'110 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	12 Fz/h	19.0 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	58.9 dB(A)	61.0 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	15.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 15.4 m)	-12.2 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-12.4 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	58.9 dB(A)	61.0 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-12.4 dB(A)	-12.4 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	46.5 dB(A)	48.6 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	50.7 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-5.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	-5.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>41.5 dB(A)</b>	<b>43.6 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>45.7 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	60 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	60 dB(A)	
Planungswert		55 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	4.2 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: tags

<b>1. Lärmquelle: Erschliessung Süd</b>		<b>Abschnitt: A82</b>
Exp. Gebäude: Neubau BBP Langweid	Fassade: Süd	Geschoss: 2. OG
Zone: WA3	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'500 Mfz	630 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha tags)	5.80 %	5.80 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (tags)	87 Fz/h	36.5 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	10 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	69.1 dB(A)	65.3 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	8.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	10.0 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 12.2 m)	-11.1 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-11.3 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	69.1 dB(A)	65.3 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-11.3 dB(A)	-11.3 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	57.8 dB(A)	54.0 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	59.3 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-0.6 dB(A)	-4.4 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	0.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>57.2 dB(A)</b>	<b>49.6 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>59.3 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	
Planungswert		60 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	1.5 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

## Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen (nach Stl86+)

Zeitraum: nachts

<b>1. Lärmquelle: Erschliessung Süd</b>		<b>Abschnitt: A82</b>
Exp. Gebäude: Neubau BBP Langweid	Fassade: Süd	Geschoss: 2. OG
Zone: WA3	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>projektfremder Verkehr</b>	<b>Anteil BBP "Saurstoffi Ost"</b>
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	1'500 Mfz	630 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha nachts)	0.90 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde (nachts)	14 Fz/h	5.7 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	5.0 %	5 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	59.5 dB(A)	55.8 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	8.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	10.0 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen	keine	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 12.2 m)	-11.1 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.0 dB(A)	
Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)	-11.3 dB(A)	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Leq,e)	59.5 dB(A)	55.8 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-11.3 dB(A)	-11.3 dB(A)
Lärmanteile (Leq,i)	48.2 dB(A)	44.4 dB(A)
Totale Lärmbelastung (Leq)	49.7 dB(A)	
Pegelkorrektur (K1, Teilverkehr)	-5.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1, totaler Verkehr)	-5.0 dB(A)	
<b>Lärmanteile (Lr,i)</b>	<b>43.2 dB(A)</b>	<b>39.4 dB(A)</b>
<b>Totale Lärmbelastung, Beurteilungspegel Lr</b>	<b>44.7 dB(A)</b>	
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Immissionsgrenzwert (IGW)	55 dB(A)	
Planungswert		50 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
IGW im Ausgangszustand	eingehalten	
IGW mit Projekt		eingehalten
Planungswert (projektbedingter Verkehrsanteil)		eingehalten
Projektbedingte Lärmzunahme	1.5 dB(A)	
Beurteilung Lärmzunahme	nicht relevant	

**Berechnung der Strassenverkehrslärm - Immissionen**

<b>1. Projekt- und Empfangspunkt Daten</b>	<b>Punkt:</b>	<b>Nr. 1</b>
Projekt: BBP Suurstoffi Ost	Nutzung: Wohnen	Empf.-Stufe: III
Gebäude: exponiertestes Wohnhaus	Fassade: Süd	Geschoss: 1. OG
Lärmquelle: Erschliessung Süd (Abs. 82)		
<b>2. Verkehrsdaten</b>	<b>tags</b>	<b>nachts</b>
Signalisierte Geschwindigkeit	50 km/h	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	2'130 Mfz	
Stundenprozentfaktor (alpha)	5.78 %	0.94 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde	123 Fz/h	20 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)	10.0 %	5.0 %
<b>3. Emissionsberechnung</b>		
Steigung / Gefälle	0 %	
Belagskorrektur (Belagsart: Asphalt)	0 dB(A)	
Emissionspegel (Leq,e)	70.6 dB(A)	61.2 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)	0.0 dB(A)	-5.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungpegel (Lr,e)	70.6 dB(A)	56.2 dB(A)
<b>4. Ausbreitungsdaten</b>		
Aspektwinkel (inkl. seitlicher Reflexionen)	170 Grad	
Distanz Strassenachse - Empfangspunkt	8.0 m	
Höhe Empfangspunkt über Strassenachse	4.5 m	
Hindernisse	keine	
Reflexionen (DSpq: 30.0 m, AWSpq: 30 Grad)	vorhanden	
<b>5. Dämpfungsberechnung</b>		
Aspektwinkelreduktion	-0.2 dB(A)	
Abstandsämpfung (Schrägdistanz: 8.8 m)	-9.6 dB(A)	
Hindernisdämpfung	0.0 dB(A)	
Reflexionsbedingter Zuschlag	0.2 dB(A)	
<b>Totale Dämpfung (inkl. Reflexionen)</b>	<b>-9.6 dB(A)</b>	
<b>6. Immissionsberechnung</b>		
Emissionspegel (Lr,e)	70.6 dB(A)	56.2 dB(A)
Totale Dämpfung (inkl. Reflex.)	-9.6 dB(A)	-9.6 dB(A)
<b>Immissions - Beurteilungspegel (Lr)</b>	<b>61 dB(A)</b>	<b>47 dB(A)</b>
<b>7. Grenzwerte</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	65 dB(A)	55 dB(A)
Alarmwert	70 dB(A)	65 dB(A)
<b>8. Beurteilung</b>		
Immissionsgrenzwert (IGW)	<b>eingehalten</b>	<b>eingehalten</b>
Alarmwert	<b>eingehalten</b>	<b>eingehalten</b>

## Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z0 (Istzustand 2012)

1. Abschnitt Nr. 15					Chamerstrasse Süd				Sit.: Agglo/HVS/50, 15% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	11'100	82.0 %	10.0 %	8.0 %	620 m	5'643.2	688.2	550.6				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.318	0.044	0.010	193.4				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.809	0.070	0.043	233.2				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	7.563	0.233	0.121	878.1				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 15</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>6.514</b>	<b>0.425</b>	<b>0.150</b>	<b>1'735</b>			

2. Abschnitt Nr. 41					Blegistrasse Ost				Sit.: Agglo/SS/50, 15% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	5'200	82.0 %	10.0 %	8.0 %	180 m	767.5	93.6	74.9				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.321	0.044	0.010	192.3				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.811	0.070	0.043	232.0				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	7.543	0.232	0.120	878.6				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 41</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.887</b>	<b>0.058</b>	<b>0.020</b>	<b>235</b>			

3. Abschnitt Nr. 42					Blegistrasse Mitte				Sit.: Agglo/SS/50, 5% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	2'700	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	442.8	54.0	43.2				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.296	0.040	0.009	177.3				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.782	0.065	0.040	219.1				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	6.769	0.201	0.107	809.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 42</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.466</b>	<b>0.030</b>	<b>0.011</b>	<b>125</b>			

4. Abschnitt Nr. 43					Blegistrasse West				Sit.: Agglo/SS/50, 5% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	2'700	82.0 %	10.0 %	8.0 %	320 m	708.5	86.4	69.1				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.296	0.040	0.009	177.3				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.782	0.065	0.040	219.1				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	6.769	0.201	0.107	809.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 43</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.745</b>	<b>0.048</b>	<b>0.017</b>	<b>201</b>			

5. Abschnitt Nr. 51					Birkenstrasse Nord				Sit.: Agglo/SS/50, 5% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	4'200	82.0 %	10.0 %	8.0 %	180 m	619.9	75.6	60.5				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.296	0.040	0.009	177.3				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.782	0.065	0.040	219.1				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	6.769	0.201	0.107	809.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 51</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.652</b>	<b>0.042</b>	<b>0.015</b>	<b>175</b>			

6. Abschnitt Nr. 52					Birkenstrasse Mitte				Sit.: Agglo/SS/50, 5% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	2'900	82.0 %	10.0 %	8.0 %	290 m	689.6	84.1	67.3				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.296	0.040	0.009	177.3				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.782	0.065	0.040	219.1				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	6.769	0.201	0.107	809.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 52</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.725</b>	<b>0.047</b>	<b>0.017</b>	<b>195</b>			

## Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z0 (Istzustand 2012)

7. Abschnitt Nr. 53					Birkenstrasse Süd				Sit.: Agglo/SS/50, 5% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
	1'600	82.0 %	10.0 %	8.0 %	220 m	288.6	35.2	28.2				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.296	0.040	0.009	177.3				
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.782	0.065	0.040	219.1				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.769	0.201	0.107	809.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 53</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.304</b>	<b>0.020</b>	<b>0.007</b>	<b>82</b>			

8. Abschnitt Nr. 54					Mattenstrasse				Sit.: Agglo/SS/50, 5% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
	2'100	82.0 %	10.0 %	8.0 %	250 m	430.5	52.5	42.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.296	0.040	0.009	177.3				
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.782	0.065	0.040	219.1				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	6.769	0.201	0.107	809.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 54</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.453</b>	<b>0.029</b>	<b>0.011</b>	<b>122</b>			

9. Abschnitt Nr. 71					Zufahrt Blegi				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
	1'200	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	196.8	24.0	19.2				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.283	0.039	0.009	170.9				
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.758	0.060	0.039	214.4				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	7.153	0.212	0.120	884.1				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 71</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.211</b>	<b>0.013</b>	<b>0.005</b>	<b>56</b>			

10. Abschnitt Nr. 81					Neue Zufahrt BBP				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
	0	82.0 %	10.0 %	8.0 %	250 m	0.0	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.283	0.039	0.009	170.9				
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.758	0.060	0.039	214.4				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	7.153	0.212	0.120	884.1				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 81</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0</b>			

11. Abschnitt Nr. 82					Erschliessung Süd				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
	0	82.0 %	10.0 %	8.0 %	650 m	0.0	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissionsfaktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.283	0.039	0.009	170.9				
	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.758	0.060	0.039	214.4				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	7.153	0.212	0.120	884.1				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 82</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0</b>			

12. Abschnitt Nr. 101-102					div. Tiefgaragen/PP best.				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grundlagen:	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
	3'200	100.0 %	0.0 %	0.0 %	100 m	320.0	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Em-faktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.283	0.039	0.009	170.9				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 101-102</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.090</b>	<b>0.012</b>	<b>0.003</b>	<b>54.7</b>			



**Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:****Z0 (Istzustand 2012)**

13. Abschnitt Nr. 103-104					PP BBP Langweid				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	870	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	130.5	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Em-faktoren:		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.283	0.039	0.009	170.9				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 103-104</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.037</b>	<b>0.005</b>	<b>0.001</b>	<b>22.3</b>			

14. Abschnitt Nr. 105-106					PP BBP Suerstoffi Ost				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	0	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	0.0	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Em-faktoren:		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.283	0.039	0.009	170.9				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 105-106</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.0</b>			

15. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV							
Anzahl Wegfahrten bestehende TG/PP					1600							
Anzahl Wegfahrten BBP Langweid					435							
Anzahl Wegfahrten BBP "Suerstoffi Ost"					0							
Totale Anzahl Wegfahrten (bestehende und neue TG und PP)					2'035							
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Em.-faktoren		mittlere Verhältnisse		[g/KS]	0.448	2.747	0.017	102.1				
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.911	5.591	0.035	207.8			
<b>Emissionen KS im Perimeter</b>					<b>50%</b>	<b>0.456</b>	<b>2.795</b>	<b>0.018</b>	<b>103.9</b>			

16. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte bestehende TG/PP					1'600				
Anzahl Ankünfte BBP Langweid					435				
Anzahl Ankünfte BBP "Suerstoffi Ost"					0				
Totale Anzahl Ankünfte (bestehende und neue TG und PP)					2'035				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>HC</b>				
Em.-faktoren		mittlere Verhältnisse		[g/Stop]	0.056				
<b>Verdampfung (Motorabstellen)</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.114</b>			

17. Verdampfungsverluste Tankatmung					DTV	Standzeit	Park-std.
<b>a)</b> Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe bestehend					1'050		
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP Langweid					360		
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP "Suerstoffi Ost"					0		
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe total					1'410		
Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.					20%	282	1.5 Std.
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.					40%	564	4.5 Std.
Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.					40%	564	9.0 Std.
Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe							8037 Std.
<b>b)</b> Abgestellte Fahrzeuge Wohnen bestehend					550		
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP Langweid					75		
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP "Suerstoffi Ost"					0		
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen total					625		
Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.					20%	125	3.0 Std.
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.					40%	250	1.5 Std.
Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.					40%	250	14.0 Std.
Subtotal Parkstunden Wohnen							4250 Std.
Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen							12287 Std.
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>HC</b>		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/Tag/Fz]	0.134		
<b>Verdampfung (Tankatmung)</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.069</b>	

**Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:****Z0 (Istzustand 2012)**

<b>18. Zusammenstellung:</b>			<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
1.	Abschnitt Nr. 15	Chamerstrasse Süd	6.514	0.425	0.150	1'735.2	
2.	Abschnitt Nr. 41	Blegistrasse Ost	0.887	0.058	0.020	235.1	
3.	Abschnitt Nr. 42	Blegistrasse Mitte	0.466	0.030	0.011	125.3	
4.	Abschnitt Nr. 43	Blegistrasse West	0.745	0.048	0.017	200.5	
5.	Abschnitt Nr. 51	Birkenstrasse Nord	0.652	0.042	0.015	175.4	
6.	Abschnitt Nr. 52	Birkenstrasse Mitte	0.725	0.047	0.017	195.2	
7.	Abschnitt Nr. 53	Birkenstrasse Süd	0.304	0.020	0.007	81.7	
8.	Abschnitt Nr. 54	Mattenstrasse	0.453	0.029	0.011	121.8	
9.	Abschnitt Nr. 71	Zufahrt Blegi	0.211	0.013	0.005	55.8	
10.	Abschnitt Nr. 81	Neue Zufahrt BBP	0.000	0.000	0.000	0.0	
11.	Abschnitt Nr. 82	Erschliessung Süd	0.000	0.000	0.000	0.0	
12.	Abschnitt Nr. 101-102	div. Tiefgaragen/PP best.	0.090	0.012	0.003	54.7	
13.	Abschnitt Nr. 103-104	PP BBP Langweid	0.037	0.005	0.001	22.3	
14.	Abschnitt Nr. 105-106	PP BBP Suurstoffi Ost	0.000	0.000	0.000	0.0	
15.	Zusatzemissionen Kaltstarts		0.456	2.795	0.018	103.9	
16.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen		0.000	0.114	0.000	0.0	
17.	Verdampfungsverluste Tankatmung		0.000	0.069	0.000	0.0	
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>			<b>[kg/d]</b>	<b>11.540</b>	<b>3.707</b>	<b>0.275</b>	<b>3'107</b>

<b>19. Umrechnung auf jährliche Frachten:</b>		<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
		<b>[kg/a]</b>	<b>[kg/a]</b>	<b>[kg/a]</b>	<b>[t/a]</b>
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>		<b>4'210</b>	<b>1'350</b>	<b>100</b>	<b>1'130</b>

## Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

## Z1.0 (Ausgangszustand 2020)

1. Abschnitt Nr. 15					Chamerstrasse Süd				Sit.: Agglo/HVS/50, 20% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	12'000	82.0 %	10.0 %	8.0 %	620 m	6'100.8	744.0	595.2				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.211	0.015	0.004	170.9				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.541	0.029	0.019	231.2				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.349	0.098	0.050	879.6				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 15</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>4.278</b>	<b>0.169</b>	<b>0.069</b>	<b>1'738</b>			
2. Abschnitt Nr. 41					Blegistrasse Ost				Sit.: Agglo/SS/50, 30% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	8'500	82.0 %	10.0 %	8.0 %	180 m	1'254.6	153.0	122.4				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.228	0.016	0.005	182.8				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.561	0.031	0.020	243.3				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.825	0.109	0.055	945.3				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 41</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.963</b>	<b>0.038</b>	<b>0.016</b>	<b>382</b>			
3. Abschnitt Nr. 42					Blegistrasse Mitte				Sit.: Agglo/SS/50, 10% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	3'400	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	557.6	68.0	54.4				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.197	0.013	0.004	157.9				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.523	0.027	0.017	217.5				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.843	0.085	0.044	814.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 42</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.355</b>	<b>0.014</b>	<b>0.006</b>	<b>147</b>			
4. Abschnitt Nr. 43					Blegistrasse West				Sit.: Agglo/SS/50, 10% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	3'400	82.0 %	10.0 %	8.0 %	320 m	892.2	108.8	87.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.197	0.013	0.004	157.9				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.523	0.027	0.017	217.5				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.843	0.085	0.044	814.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 43</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.567</b>	<b>0.022</b>	<b>0.009</b>	<b>235</b>			
5. Abschnitt Nr. 51					Birkenstrasse Nord				Sit.: Agglo/SS/50, 20% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	7'100	82.0 %	10.0 %	8.0 %	180 m	1'048.0	127.8	102.2				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.213	0.015	0.004	170.3				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.542	0.029	0.018	230.4				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.334	0.097	0.050	879.9				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 51</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.735</b>	<b>0.029</b>	<b>0.012</b>	<b>298</b>			
6. Abschnitt Nr. 52					Birkenstrasse Mitte				Sit.: Agglo/SS/50, 10% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	4'700	82.0 %	10.0 %	8.0 %	290 m	1'117.7	136.3	109.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.197	0.013	0.004	157.9				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.523	0.027	0.017	217.5				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.843	0.085	0.044	814.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 52</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.711</b>	<b>0.028</b>	<b>0.012</b>	<b>295</b>			

## Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

## Z1.0 (Ausgangszustand 2020)

7. Abschnitt Nr. 53					Birkenstrasse Süd				Sit.: Agglo/SS/50, 10% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	2'200	82.0 %	10.0 %	8.0 %	220 m	396.9	48.4	38.7				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.197	0.013	0.004	157.9				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.523	0.027	0.017	217.5				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.843	0.085	0.044	814.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 53</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.252</b>	<b>0.010</b>	<b>0.004</b>	<b>105</b>			

8. Abschnitt Nr. 54					Mattenstrasse				Sit.: Agglo/SS/50, 10% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	2'700	82.0 %	10.0 %	8.0 %	250 m	553.5	67.5	54.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.197	0.013	0.004	157.9				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.523	0.027	0.017	217.5				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.843	0.085	0.044	814.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 54</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.352</b>	<b>0.014</b>	<b>0.006</b>	<b>146</b>			

9. Abschnitt Nr. 71					Zufahrt Blegi				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	1'300	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	213.2	26.0	20.8				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.183	0.013	0.004	145.7				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.492	0.024	0.016	205.7				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.739	0.085	0.047	855.1				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 71</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.130</b>	<b>0.005</b>	<b>0.002</b>	<b>54</b>			

10. Abschnitt Nr. 81					Neue Zufahrt BBP				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	0	82.0 %	10.0 %	8.0 %	250 m	0.0	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.183	0.013	0.004	145.7				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.492	0.024	0.016	205.7				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	3.739	0.085	0.047	855.1				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 81</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0</b>			

11. Abschnitt Nr. 82					Erschliessung Süd				Sit.: Agglo/ES/50, 10% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	1'500	82.0 %	10.0 %	8.0 %	650 m	799.5	97.5	78.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.198	0.014	0.004	158.1				
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.512	0.027	0.017	218.5				
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.192	0.095	0.051	910.0				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 82</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.535</b>	<b>0.021</b>	<b>0.009</b>	<b>219</b>			

12. Abschnitt Nr. 101-102					div. Tiefgaragen/PP best.				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	3'200	100.0 %	0.0 %	0.0 %	100 m	320.0	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Em-faktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.183	0.013	0.004	145.7				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 101-102</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.058</b>	<b>0.004</b>	<b>0.001</b>	<b>46.6</b>			

## Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.0 (Ausgangszustand 2020)

13. Abschnitt Nr. 103-104					PP BBP Langweid				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d					
lagen:	4'350	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	652.5	0.0	0.0					
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>					
Em-faktoren:		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.183	0.013	0.004	145.7					
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 103-104</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.119</b>	<b>0.008</b>	<b>0.002</b>	<b>95.0</b>				

14. Abschnitt Nr. 105-106					PP BBP Suerstoffi Ost				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d					
lagen:	0	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	0.0	0.0	0.0					
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>					
Em-faktoren:		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.183	0.013	0.004	145.7					
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 105-106</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.0</b>				

15. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV				
Anzahl Wegfahrten bestehende TG/PP					1600				
Anzahl Wegfahrten BBP Langweid					2175				
Anzahl Wegfahrten BBP "Suerstoffi Ost"					0				
Totale Anzahl Wegfahrten (bestehende und neue TG und PP)					3'775				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Em.-faktoren		mittlere Verhältnisse		[g/KS]	0.448	2.747	0.017	102.1	
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.189	1.762	0.008	100.6
<b>Emissionen KS im Perimeter</b>					<b>50%</b>	<b>0.095</b>	<b>0.881</b>	<b>0.004</b>	<b>50.3</b>

16. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte bestehende TG/PP					1'600				
Anzahl Ankünfte BBP Langweid					2175				
Anzahl Ankünfte BBP "Suerstoffi Ost"					0				
Totale Anzahl Ankünfte (bestehende und neue TG und PP)					3'775				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>HC</b>				
Em.-faktoren		mittlere Verhältnisse		[g/Stop]	0.031				
<b>Verdampfung (Motorabstellen)</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.118</b>			

17. Verdampfungsverluste Tankatmung					DTV				Standzeit		Park-std.	
<b>a)</b> Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe bestehend					1'050							
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP Langweid					1'795							
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP "Suerstoffi Ost"					0							
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe total					2'845							
Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.					20%	569	1.5 Std.	854 Std.				
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.					40%	1'138	4.5 Std.	5121 Std.				
Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 8 - 10 Std.					40%	1'138	9.0 Std.	10242 Std.				
Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe								16217 Std.				
<b>b)</b> Abgestellte Fahrzeuge Wohnen bestehend					550							
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP Langweid					380							
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP "Suerstoffi Ost"					0							
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen total					930							
Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.					20%	186	3.0 Std.	558 Std.				
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.					40%	372	1.5 Std.	558 Std.				
Anteil Ganztagspendler: Parkdauer 12 - 16 Std.					40%	372	14.0 Std.	5208 Std.				
Subtotal Parkstunden Wohnen								6324 Std.				
Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen								22541 Std.				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>HC</b>							
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/Tag/Fz]	0.106							
<b>Verdampfung (Tankatmung)</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.099</b>						

**Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:****Z1.0 (Ausgangszustand 2020)**

<b>18. Zusammenstellung:</b>				<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
1.	Abschnitt Nr.	15	Chamerstrasse Süd	4.278	0.169	0.069	1'738.2	
2.	Abschnitt Nr.	41	Blegistrasse Ost	0.963	0.038	0.016	382.3	
3.	Abschnitt Nr.	42	Blegistrasse Mitte	0.355	0.014	0.006	147.1	
4.	Abschnitt Nr.	43	Blegistrasse West	0.567	0.022	0.009	235.4	
5.	Abschnitt Nr.	51	Birkenstrasse Nord	0.735	0.029	0.012	297.9	
6.	Abschnitt Nr.	52	Birkenstrasse Mitte	0.711	0.028	0.012	294.9	
7.	Abschnitt Nr.	53	Birkenstrasse Süd	0.252	0.010	0.004	104.7	
8.	Abschnitt Nr.	54	Mattenstrasse	0.352	0.014	0.006	146.1	
9.	Abschnitt Nr.	71	Zufahrt Blegi	0.130	0.005	0.002	54.2	
10.	Abschnitt Nr.	81	Neue Zufahrt BBP	0.000	0.000	0.000	0.0	
11.	Abschnitt Nr.	82	Erschliessung Süd	0.535	0.021	0.009	218.7	
12.	Abschnitt Nr.	101-102	div. Tiefgaragen/PP best.	0.058	0.004	0.001	46.6	
13.	Abschnitt Nr.	103-104	PP BBP Langweid	0.119	0.008	0.002	95.0	
14.	Abschnitt Nr.	105-106	PP BBP Suurstoffi Ost	0.000	0.000	0.000	0.0	
15.	Zusatzemissionen Kaltstarts			0.095	0.881	0.004	50.3	
16.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen			0.000	0.118	0.000	0.0	
17.	Verdampfungsverluste Tankatmung			0.000	0.099	0.000	0.0	
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>9.151</b>	<b>1.461</b>	<b>0.152</b>	<b>3'811</b>

<b>19. Umrechnung auf jährliche Frachten:</b>				<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
				<b>[kg/a]</b>	<b>[kg/a]</b>	<b>[kg/a]</b>	<b>[t/a]</b>
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>				<b>3'340</b>	<b>530</b>	<b>56</b>	<b>1'390</b>

## Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.1 (2020, mit Projekt)

1. Abschnitt Nr. 15					Chamerstrasse Süd				Sit.: Agglo/HVS/50, 25% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	12'230	82.0 %	10.0 %	8.0 %	620 m	6'217.7	758.3	606.6				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.219	0.015	0.004	177.1				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.550	0.030	0.019	237.6				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	4.594	0.103	0.053	912.4				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 15</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>4.564</b>	<b>0.181</b>	<b>0.074</b>	<b>1'835</b>			

2. Abschnitt Nr. 41					Blegistrasse Ost				Sit.: Agglo/SS/50, 40% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	10'230	82.0 %	10.0 %	8.0 %	180 m	1'509.9	184.1	147.3				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.244	0.017	0.005	195.2				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.580	0.034	0.021	256.1				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	5.316	0.121	0.061	1'010.8				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 41</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>1.258</b>	<b>0.050</b>	<b>0.020</b>	<b>491</b>			

3. Abschnitt Nr. 42					Blegistrasse Mitte				Sit.: Agglo/SS/50, 25% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	4'970	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	815.1	99.4	79.5				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.221	0.015	0.004	176.6				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.551	0.030	0.019	236.8				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	4.580	0.103	0.052	912.6				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 42</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.599</b>	<b>0.024</b>	<b>0.010</b>	<b>240</b>			

4. Abschnitt Nr. 43					Blegistrasse West				Sit.: Agglo/SS/50, 15% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	3'940	82.0 %	10.0 %	8.0 %	320 m	1'033.9	126.1	100.9				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.205	0.014	0.004	164.1				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.532	0.028	0.018	224.0				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	4.089	0.091	0.047	847.1				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 43</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.692</b>	<b>0.027</b>	<b>0.011</b>	<b>283</b>			

5. Abschnitt Nr. 51					Birkenstrasse Nord				Sit.: Agglo/SS/50, 25% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	7'260	82.0 %	10.0 %	8.0 %	180 m	1'071.6	130.7	104.5				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.221	0.015	0.004	176.6				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.551	0.030	0.019	236.8				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	4.580	0.103	0.052	912.6				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 51</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.787</b>	<b>0.031</b>	<b>0.013</b>	<b>316</b>			

6. Abschnitt Nr. 52					Birkenstrasse Mitte				Sit.: Agglo/SS/50, 15% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	4'860	82.0 %	10.0 %	8.0 %	290 m	1'155.7	140.9	112.8				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Emissions-		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.205	0.014	0.004	164.1				
faktoren:		Lieferwagen (Lfw)		[g/km]	0.532	0.028	0.018	224.0				
		Lastwagen (LW=SNF)		[g/km]	4.089	0.091	0.047	847.1				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 52</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.773</b>	<b>0.030</b>	<b>0.013</b>	<b>317</b>			

## Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.1 (2020, mit Projekt)

<b>7. Abschnitt Nr. 53</b>		Birkenstrasse Süd			Sit.: Agglo/SS/50, 15% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	2'360	82.0 %	10.0 %	8.0 %	220 m	425.7	51.9	41.5	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.205	0.014	0.004	164.1	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.532	0.028	0.018	224.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.089	0.091	0.047	847.1	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 53</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.285</b>	<b>0.011</b>	<b>0.005</b>	<b>117</b>
<b>8. Abschnitt Nr. 54</b>		Mattenstrasse			Sit.: Agglo/SS/50, 15% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	3'180	82.0 %	10.0 %	8.0 %	250 m	651.9	79.5	63.6	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.205	0.014	0.004	164.1	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.532	0.028	0.018	224.0	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.089	0.091	0.047	847.1	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 54</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.436</b>	<b>0.017</b>	<b>0.007</b>	<b>179</b>
<b>9. Abschnitt Nr. 71</b>		Zufahrt Blegi			Sit.: Agglo/ES/50, 15% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	3'410	82.0 %	10.0 %	8.0 %	200 m	559.2	68.2	54.6	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.206	0.014	0.004	164.3	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.522	0.028	0.018	224.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.418	0.101	0.054	937.4	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 71</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.392</b>	<b>0.015</b>	<b>0.006</b>	<b>158</b>
<b>10. Abschnitt Nr. 81</b>		Neue Zufahrt BBP			Sit.: Agglo/ES/50, 15% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	2'110	82.0 %	10.0 %	8.0 %	250 m	432.6	52.8	42.2	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.206	0.014	0.004	164.3	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.522	0.028	0.018	224.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.418	0.101	0.054	937.4	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 81</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.303</b>	<b>0.012</b>	<b>0.005</b>	<b>122</b>
<b>11. Abschnitt Nr. 82</b>		Erschliessung Süd			Sit.: Agglo/ES/50, 15% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	2'130	82.0 %	10.0 %	8.0 %	650 m	1'135.3	138.5	110.8	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Emissions-	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.206	0.014	0.004	164.3	
faktoren:	Lieferwagen (Lfw)			[g/km]	0.522	0.028	0.018	224.9	
	Lastwagen (LW=SNF)			[g/km]	4.418	0.101	0.054	937.4	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 82</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.795</b>	<b>0.031</b>	<b>0.013</b>	<b>321</b>
<b>12. Abschnitt Nr. 101-102</b>		div. Tiefgaragen/PP best.			Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go				
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d	
lagen:	3'200	100.0 %	0.0 %	0.0 %	100 m	320.0	0.0	0.0	
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
Em-faktoren:	Personenwagen (PW)			[g/km]	0.183	0.013	0.004	145.7	
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 101-102</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.058</b>	<b>0.004</b>	<b>0.001</b>	<b>46.6</b>



## Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:

Z1.1 (2020, mit Projekt)

13. Abschnitt Nr. 103-104					PP BBP Langweid				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	4'350	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	652.5	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Em-faktoren:		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.183	0.013	0.004	145.7				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 103-104</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.119</b>	<b>0.008</b>	<b>0.002</b>	<b>95.0</b>			

14. Abschnitt Nr. 105-106					PP BBP Suerstoffi Ost				Sit.: Agglo/ES/50, 0% stop+go			
Grund-	DTV	Anteil PW	Anteil Lfw	Anteil LW	Länge	PW-km/d	Lfw-km/d	LW-km/d				
lagen:	2'740	100.0 %	0.0 %	0.0 %	150 m	411.0	0.0	0.0				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Em-faktoren:		Personenwagen (PW)		[g/km]	0.183	0.013	0.004	145.7				
<b>Emissionen auf Abschnitt Nr. 105-106</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.075</b>	<b>0.005</b>	<b>0.001</b>	<b>59.9</b>			

15. Zusatzemissionen Kaltstarts					DTV							
Anzahl Wegfahrten bestehende TG/PP					1600							
Anzahl Wegfahrten BBP Langweid					2175							
Anzahl Wegfahrten BBP "Suerstoffi Ost"					1370							
Totale Anzahl Wegfahrten (bestehende und neue TG und PP)					5'145							
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>				
Em.-faktoren		mittlere Verhältnisse		[g/KS]	0.448	2.747	0.017	102.1				
Zusatzemissionen Kaltstarts					[kg/d]	0.189	1.762	0.008	100.6			
<b>Emissionen KS im Perimeter</b>					<b>50%</b>	<b>0.095</b>	<b>0.881</b>	<b>0.004</b>	<b>50.3</b>			

16. Verdampfungsverluste nach Motorabstellen					DTV				
Anzahl Ankünfte bestehende TG/PP					1'600				
Anzahl Ankünfte BBP Langweid					2175				
Anzahl Ankünfte BBP "Suerstoffi Ost"					1370				
Totale Anzahl Ankünfte (bestehende und neue TG und PP)					5'145				
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>HC</b>				
Em.-faktoren		mittlere Verhältnisse		[g/Stop]	0.031				
<b>Verdampfung (Motorabstellen)</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.161</b>			

17. Verdampfungsverluste Tankatmung					DTV	Standzeit	Park-std.
<b>a)</b> Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe bestehend					1'050		
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP Langweid					1'795		
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe BBP "Suerstoffi Ost"					930		
Abgestellte Fahrzeuge Büro / Gewerbe total					3'775		
Anteil Besucher: Parkdauer 1 - 2 Std.					20%	755	1.5 Std.
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 4 - 5 Std.					40%	1'510	4.5 Std.
Anteil Ganztagspender: Parkdauer 8 - 10 Std.					40%	1'510	9.0 Std.
Subtotal Parkstunden Büro / Gewerbe							21518 Std.
<b>b)</b> Abgestellte Fahrzeuge Wohnen bestehend					550		
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP Langweid					380		
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen BBP "Suerstoffi Ost"					440		
Abgestellte Fahrzeuge Wohnen total					1'370		
Anteil Besucher: Parkdauer 2 - 4 Std.					20%	274	3.0 Std.
Anteil Mittagsspender: Parkdauer 1 - 2 Std.					40%	548	1.5 Std.
Anteil Ganztagspender: Parkdauer 12 - 16 Std.					40%	548	14.0 Std.
Subtotal Parkstunden Wohnen							9316 Std.
Total Parkstunden Büro / Gewerbe und Wohnen							30834 Std.
Emissionsberechnung (Bafu Nr. 355):					<b>HC</b>		
Emissionsfaktoren		Personenwagen		[g/Tag/Fz]	0.106		
<b>Verdampfung (Tankatmung)</b>					<b>[kg/d]</b>	<b>0.136</b>	

**Lufthygiene: Strassenverkehrs - Emissionen im Perimeter:****Z1.1 (2020, mit Projekt)**

<b>18. Zusammenstellung:</b>				<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>	
1.	Abschnitt Nr.	15	Chamerstrasse Süd	4.564	0.181	0.074	1'834.7	
2.	Abschnitt Nr.	41	Blegistrasse Ost	1.258	0.050	0.020	490.9	
3.	Abschnitt Nr.	42	Blegistrasse Mitte	0.599	0.024	0.010	240.0	
4.	Abschnitt Nr.	43	Blegistrasse West	0.692	0.027	0.011	283.4	
5.	Abschnitt Nr.	51	Birkenstrasse Nord	0.787	0.031	0.013	315.6	
6.	Abschnitt Nr.	52	Birkenstrasse Mitte	0.773	0.030	0.013	316.8	
7.	Abschnitt Nr.	53	Birkenstrasse Süd	0.285	0.011	0.005	116.7	
8.	Abschnitt Nr.	54	Mattenstrasse	0.436	0.017	0.007	178.7	
9.	Abschnitt Nr.	71	Zufahrt Blegi	0.392	0.015	0.006	158.4	
10.	Abschnitt Nr.	81	Neue Zufahrt BBP	0.303	0.012	0.005	122.5	
11.	Abschnitt Nr.	82	Erschliessung Süd	0.795	0.031	0.013	321.5	
12.	Abschnitt Nr.	101-102	div. Tiefgaragen/PP best.	0.058	0.004	0.001	46.6	
13.	Abschnitt Nr.	103-104	PP BBP Langweid	0.119	0.008	0.002	95.0	
14.	Abschnitt Nr.	105-106	PP BBP Suurstoffi Ost	0.075	0.005	0.001	59.9	
15.	Zusatzemissionen Kaltstarts			0.095	0.881	0.004	50.3	
16.	Verdampfungsverluste nach Motorabstellen			0.000	0.161	0.000	0.0	
17.	Verdampfungsverluste Tankatmung			0.000	0.136	0.000	0.0	
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>				<b>[kg/d]</b>	<b>11.232</b>	<b>1.625</b>	<b>0.185</b>	<b>4'631</b>

<b>19. Umrechnung auf jährliche Frachten:</b>				<b>NOx</b>	<b>HC</b>	<b>Part.</b>	<b>CO2</b>
				<b>[kg/a]</b>	<b>[kg/a]</b>	<b>[kg/a]</b>	<b>[t/a]</b>
<b>Total Emissionen im Perimeter</b>				<b>4'100</b>	<b>590</b>	<b>68</b>	<b>1'690</b>



**Analysenresultate Oberboden Langweid Rotkreuz**

Probebezeichnung	Oberboden		Parameter (VBBo Analytik)				Klassierung gemäss VBBo
	Tiefe [cm]		Pb mg/kg TS	Cd mg/kg TS	Cu mg/kg TS	Zn mg/kg TS	
	von	bis					
BF4-1	0	20	38.1	0.37	36.8	103.4	unbelasteter Bodenaushub
BF5-1	0	20	19.7	0.31	26.6	69.8	unbelasteter Bodenaushub
BF5-3	0	20	17.5	0.28	24.6	55.4	unbelasteter Bodenaushub
A0-1	0	20	135.4	1.29	114.9	307.8	stark belasteter Bodenaushub
A0-3	0	20	18.5	0.19	26.9	60.2	unbelasteter Bodenaushub
A0-1	20	40	17.3	0.24	20.8	52.9	unbelasteter Bodenaushub
A0-2	0	20	17.7	0.27	19.3	56.9	unbelasteter Bodenaushub
Richt- und Grenzwerte	Richtwert VBBo		50	0.8	40	150	
	Prüfwert VBBo		200	2	150	300	
	I-Wert		500	10	500	1000	

Legende

Schwermetalle      Pb Blei, Cd Cadmium, Cu Kupfer, Zn Zink

VBBo      Verordnung über Belastungen des Bodens, Wegleitung Bodenaushub  
 I-Wert      Grenzwerte für Inertstoffe gemäss TVA