

Müller-BBM Schweiz AG
Nauenstrasse 67, Postfach
CH-4002 Basel

Telefon +41(61) 690 26 00
Telefax +41(61) 690 26 09

www.MuellerBBM.ch

Thomas Beckenbauer, Dr.-Ing.
Telefon +41(61) 690 26 02
Mobil +41(79) 811 64 29
Thomas.Beckenbauer@MuellerBBM.ch

03. April 2012

Auftraggeber

Alpeninitiative
Initiative des Alpes
Association pour la protection des regions
alpines contre le trafic de transit

Route de la Fonderie 8c
CH-1700 Fribourg

Kleine Studie Strassenverkehrslärm in den Alpentälern am Gotthard

Ergebnisbericht

Bericht Nr. C89146/1

Der Bericht umfasst 28 Seiten, davon
11 Seiten Textteil
7 Seiten Anhang A
7 Seiten Anhang B
3 Seiten Anhang C

Inhalt

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Eingangsdaten	4
3	Schallausbreitungsberechnung	8
4	Ergebnisse	9
5	Grundlagen	11

Anhang A – Schallimmissionspläne für den Abschnitt Erstfeld – Göschenen

Anhang B – Schallimmissionspläne für den Abschnitt Airolo – Biasca

Anhang C – Eingabedaten Verkehrsmengen

1 Situation und Aufgabenstellung

Für die Abschnitte der Nationalstrasse N2 von Erstfeld bis Göschenen nördlich des Gotthardtunnels und von Airolo bis Biasca südlich des Gotthardtunnels sollten Schallausbreitungsberechnungen zur Darstellung der Lärmbelastung durchgeführt werden. Dabei sollte zunächst von der aktuellen Situation (Ist-Situation) ausgegangen und die Lärmsituation für die Tag- und Nachtzeit anhand der aktuellen Verkehrszahlen berechnet werden. In einem weiteren Schritt sollte ein Lärmszenario berechnet werden, das davon ausgeht, dass die Nationalstrasse N2 in den genannten Abschnitten frei von Schwerlastverkehr mit Fahrzeugen über 3.5 t zulässiger Gesamtmasse ist. Ein solches gedachtes Szenario geht von der Möglichkeit aus, den gesamten Schwerlastverkehr von der Strasse auf die Schiene verlagern zu können.

Der vorliegende Bericht stellt Grundlagen und Ergebnisse der Studie dar. Bei der Verwendung der Ergebnisse dieser Studie muss bedacht werden, dass die schalltechnischen Berechnungen und damit auch die Ergebnisse von teilweise stark vereinfachten Annahmen hinsichtlich der Verkehrsverteilung und der strassenbaulichen Situation auf den verschiedenen Abschnitten der N2 sowie auch hinsichtlich des Modells für die Schallausbreitungsberechnung ausgehen. Gebäude und Abschirmeinrichtungen wie Schallschutzwände oder Schallschutzwälle fehlen in den Berechnungen. Das Gelände ist jedoch berücksichtigt. Die Ergebnisse sind damit nicht geeignet, beispielsweise Beurteilungen der Strassenverkehrsgeräuschsituation in bewohnten Gebieten nach der Lärmschutz-Verordnung (LSV) [5] vorzunehmen. Grundsätzliche Vergleiche und Einschätzungen der Lärmsituationen sind dagegen ohne weiteres möglich.

2 Eingangsdaten

Anhand der in Abschnitt 5 aufgeführten Grundlagen wurden sowohl die Menge des Gesamtverkehrs als auch die Schwerverkehrsanteile für die Tag- und Nachtperiode ermittelt und die schalltechnischen Emissionswerte berechnet. Die zu untersuchenden Abschnitte der N2 weisen mehrere Verkehrszählstellen auf, so dass es grundsätzlich möglich ist, die Verkehrsmengen abschnittsweise anzugeben. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht unterscheiden sie sich schalltechnisch jedoch nur geringfügig, so dass die Strecke zwischen Erstfeld und Biasca im Rahmen der vorliegenden Studie einheitlich mit denselben Verkehrsmengen und Schwerverkehrsanteilen berücksichtigt werden kann.

Tabelle 1 enthält die im Jahr 2010 an jeweils zwei Zählstellen nördlich und südlich des Gotthardtunnels festgestellten Verkehrsmengen [2], die dieser Studie zugrunde gelegt wurden. Die Lagen der Zählstellen wurden [1] entnommen. Aus den Verkehrswerten der vier Zählstellen lassen sich folgende mittlere Werte für den gesamten Abschnitt der N2 zwischen Erstfeld und Biasca, die als Eckwerte für alle weiteren Verkehrsbetrachtungen herangezogen werden, ableiten:

• Durchschnittlicher Täglicher Verkehr	$DTV = 20'423 \text{ Fz}/24\text{h}$
• Mittlere stündliche Verkehrsmenge Tag (6 – 22 Uhr)	$Nt = 1'140 \text{ Fz}/\text{h}$
• Mittlere stündliche Verkehrsmenge Nacht (22 – 6 Uhr)	$Nn = 272 \text{ Fz}/\text{h}$
• Anteil Fahrzeuge der Kategorie N2 Tag	$pNt2 = 21.6 \%$
• Anteil Fahrzeuge der Kategorie N2 Nacht	$pNn2 = 16.3 \%$
• Mittlere Anzahl der Fahrzeuge > 3.5 t ohne Busse Nacht	$SVn = 196 \text{ Fz}$

Die Fahrzeugkategorie N2 umfasst dabei die Fahrzeugtypen Lastwagen, Lastenzug, Sattelzug, Bus und Car.

Um eine differenziertere Betrachtung des Tagesverlaufes des Strassenverkehrs und der damit verbundenen Schallemissionen zu ermöglichen, wurden die Quellen [3] und [4] herangezogen. Diese Quellen enthalten beispielhafte, für den Verkehr auf der Nationalstrasse N2 jedoch typische Tagesgänge von Gesamtverkehr und Schwerverkehr. Die Tagesgänge beziehen sich auf den werktäglichen Verkehr an den Tagen von Montag bis einschliesslich Freitag. Abbildung 1 zeigt den Tagesgang des Gesamtverkehrs als Mittelwert für die beiden Zählstellen N2 Reussport-Tunnel (LU) und N14 Tunnel Rathausen (LU), die [4] entnommen wurden. Die beiden Zählstellen, deren Tagesgänge in Abbildung 5 im Anhang C dargestellt sind, zeigen, obwohl sie sich an Abschnitten verschiedener Nationalstrassen befinden, sehr vergleichbare Tagesgänge. Abbildung 2 zeigt den Tagesgang des Schwerverkehrs mit Fahrzeugen über 3.5 t zulässiger Gesamtmasse, der [3] entnommen wurde. Der Tagesgang repräsentiert den Mittelwert für die N2 am Gotthard über alle Werkstage von Montag bis Freitag in der Zeit von 30.09.2002 bis 31.03.2003, wobei die Fahrzeugzahlen für beide Fahrtrichtungen addiert wurden.

Tabelle 1. Verkehrsmengen und Schwerververkehrsanteile im Jahr 2010 an vier Zählstellen der Nationalstrasse N2 am Gotthard.

	Zählstelle Nr. 195 Erstfeld Süd (UR)	Zählstelle Nr. 150 Gotthardtunnel (UR)	Zählstelle Nr. 293 Quinto (TI)	Zählstelle Nr. 204 Lavorgo (TI)
				
<i>DTV</i> [Fz/24h]	22'674	17'093	19'180	22'748
<i>DWV</i> [Fz/24h]	21'333	16'079	18'148	21'496
<i>Nt</i> [Fz/h]	1'272	946	1'070	1'274
<i>Nt2</i> [Fz/h]	256	204	256	266
<i>Nn</i> [Fz/h]	291	245	257	295
<i>Nn2</i> [Fz/h]	43	37	48	50
<i>pNt2</i> [%]	20.12	21.55	23.89	20.84
<i>pNn2</i> [%]	14.70	14.91	18.54	17.10
<i>SVn</i> [1]	180	186	199	217

- Fz Fahrzeug
DTV Durchschnittlicher Täglicher Verkehr über alle Tages des Jahres in Fz/24h
DWV Durchschnittlicher Werktägliches Verkehr (Montag bis Freitag) in Fz/24h
Nt mittlere stündliche Verkehrsmenge tagsüber in der Zeit von 06.00 – 22.00 Uhr in Fz/h (alle Tage des Jahres)
Nt2 mittlere stündliche Verkehrsmenge tagsüber in der Zeit von 06.00 – 22.00 Uhr von Fahrzeugen der Fahrzeugkategorie N2 gemäss LSV [5] in Fz/h (alle Tage des Jahres)
Nn mittlere stündliche Verkehrsmenge nachts in der Zeit von 22.00 – 06.00 Uhr in Fz/h (alle Tage des Jahres)
Nn2 mittlere stündliche Verkehrsmenge nachts in der Zeit von 22.00 – 06.00 Uhr von Fahrzeugen der Fahrzeugkategorie N2 gemäss LSV [5] in Fz/h (alle Tage des Jahres)
pNt2 Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeugkategorie N2 am Gesamtverkehr tagsüber in %
pNn2 Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeugkategorie N2 am Gesamtverkehr nachts in %
SVn Anzahl der Schwerverkehrsfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3.5 t ohne Personentransporte (Busse) in der Nacht von 22.00 – 06.00 Uhr

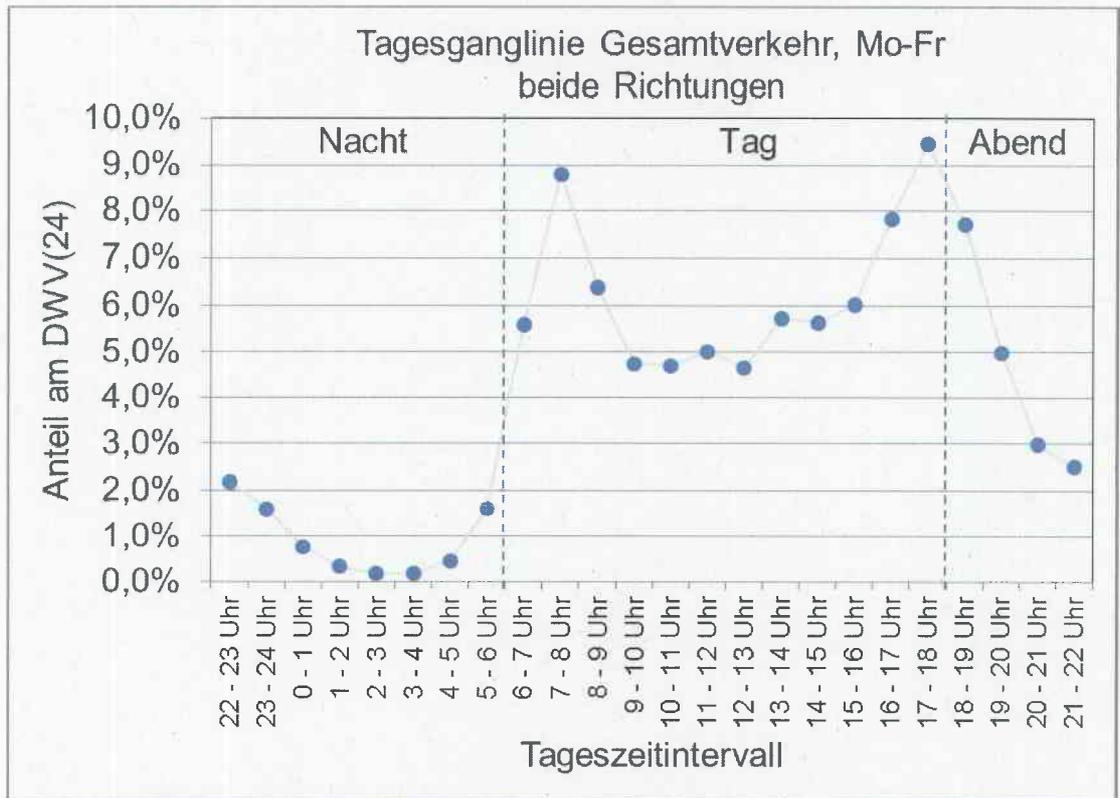


Abbildung 1. Typischer Tagesgang des Gesamtverkehrs DWV für die Werktage von Montag bis Freitag getrennt nach Tagesperioden, beide Fahrrichtungen addiert nach [4].

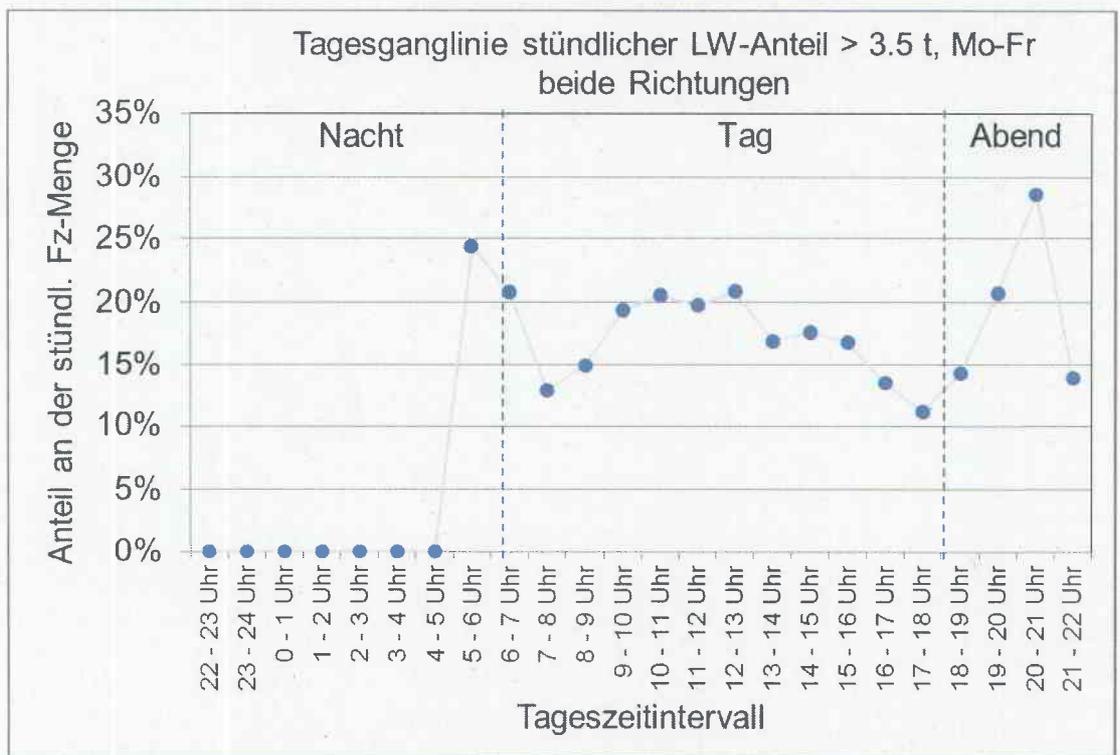


Abbildung 2. Tagesgang des Anteils schwerer Nutzfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3.5 t an der mittleren stündlichen Verkehrsmenge für die Werktage von Montag bis Freitag nach [3].

Um der aktuellen Situation am Gotthard Rechnung zu tragen, wurden die in Abbildung 1 und Abbildung 2 wiedergegebenen Tagesgänge so angepasst, dass sich die auf Seite 4 aufgeführten Eckwerte für die Verkehrsmengen und die Verkehrszusammensetzung im Jahr 2010 ergeben. Die angepassten Werte gehen aus der Tabelle in Anhang C hervor. Damit lassen sich neben den nach Lärmschutzverordnung anzusetzenden Tagesperioden Tag (6 – 22 Uhr) und Nacht (22 – 6 Uhr) auch weitere, für die Lärmbeurteilung bedeutsame Tagesperioden verkehrs- und schalltechnisch abbilden. Der vorliegenden Studie liegen folgende Tagesperioden zugrunde:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| • Tag (nach LSV) | 06.00 Uhr – 22.00 Uhr |
| • Tag ohne Ruhezeit | 06.00 Uhr – 18.00 Uhr |
| • Abend (Ruhezeit) | 18.00 Uhr – 22.00 Uhr |
| • Nacht (nach LSV) | 22.00 Uhr – 06.00 Uhr |
| • Morgenstunde | 05.00 Uhr – 06.00 Uhr |

Die hier betrachtete Morgenstunde ist insofern bedeutsam als sie einerseits noch innerhalb der nach Lärmschutzverordnung definierten Tagesperiode Nacht liegt, andererseits jedoch ab 05.00 Uhr das nächtliche Fahrverbot für schwere Nutzfahrzeuge aufgehoben ist und damit noch während der Nachtzeit eine erhebliche Änderung des Verkehrsaufkommens und der Verkehrszusammensetzung stattfindet.

Gemäss Aufgabenstellung sollen die Schallemissions- und Schallimmissionsberechnungen für die beiden Szenarien mit (Realszenario) und ohne (Verlagerungsszenario) Verkehr schwerer Nutzfahrzeuge auf der Gotthardautobahn durchgeführt und vergleichend dargestellt werden. Der Anteil der Fahrzeugkategorie N2 wurde für das zweite Szenario vereinfachend immer auf Null gesetzt. Dies stellt insofern eine Unschärfe dar, als eine gedachte komplette Verlagerung des Schwerverkehrs am Gotthard von der Strasse auf die Schiene nicht auch den Personentransport mit Bussen und Cars beträfe. Da diese beiden Fahrzeugtypen auch zur Fahrzeugkategorie N2 zählen, wäre die Verkehrsmenge N2 nicht Null. Der Verkehr mit Bussen und Cars ist jedoch im Vergleich zum Verkehr mit schweren Nutzfahrzeugen so gering, dass diese Unschärfe schalltechnisch in Kauf genommen werden kann. Nach [2] fahren zwischen Erstfeld und Biasca nachts im Mittel nicht mehr als 32 Busse und Cars. Dieser Zahl stehen 196 Bewegungen schwerer Nutzfahrzeuge nachts gegenüber.

Damit ergeben sich die in Tabelle 2 eingetragenen Verkehrsmengen und Emissionswerte $L_{r,e}$ für alle Tagesperioden und Szenarien. Der nach STL-86+ [6] durchgeführten Emissionswertberechnung liegen, ungeachtet der tatsächlichen Situation, durchgehend folgende Annahmen zugrunde:

- Fahrbahnbelag durchgehend gemäss Referenz STL-86+, d.h. mit einer Belagskorrektur bzw. Modellabweichung gegenüber STL-86+ von 0 dB. Modellkorrekturen wurden nicht durchgeführt.
- PW-Geschwindigkeit 120 km/h
- Die Pegelkorrektur K1 für Motorfahrzeuglärm nach LSV [5] wird hier durchgehend mit $K1 = 0$ dB angesetzt, da der durchschnittliche stündliche Motorfahrzeugverkehr in allen betrachteten Fällen mehr als 100 Fz/h beträgt

Tabelle 2. Verkehrsmengen und Emissionswerte für die in der vorliegenden Studie betrachteten Tagesperioden und Verkehrsszenarien.

Tagesperiode	Realszenario			Verlagerungsszenario		
	<i>N</i>	<i>pN2</i>	<i>L_{r,e}</i>	<i>N</i>	<i>pN2</i>	<i>L_{r,e}</i>
	[Fz/h]	[%]	[dB(A)]	[Fz/h]	[%]	[dB(A)]
Tag 6 – 22 Uhr	1'140	21.6	88.0	893	0	84.2
Tag 6 – 18 Uhr	1'222	21.1	88.2	964	0	84.6
Abend 18 – 22 Uhr	894	23.7	87.1	682	0	83.0
Nacht 22 – 6 Uhr	273	16.2	81.2	229	0	78.3
Morgenstunde 5 – 6 Uhr	484	47.7	86.2	253	0	78.7

- N* Mittlere stündliche Verkehrsmenge innerhalb der betreffenden Tagesperiode in Fz/h
- pN2* Anteil von Fahrzeugen der Kategorie N2 am Gesamtverkehr innerhalb der betreffenden Tagesperiode in %
- L_{r,e}* Emissionswert nach STL-86+ in dB(A)

3 Schallausbreitungsberechnung

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte mit Hilfe des Softwarepakets CADNA/A [9] nach dem in [8] beschriebenen Verfahren. Zur Berücksichtigung des Geländeverlaufes der Täler nördlich und südlich des Gotthards wurden Höhenkoten in einem Raster von 50 m x 50 m aus [7] in das Berechnungsmodell eingespeist. Der Verlauf der Strasse wurde durchgehend mit dem Regelquerschnitt RQ20 (4-streifiger Querschnitt mit Mittel- und Randstreifen) berücksichtigt und hinsichtlich der Höhe auf das Geländemodell bezogen. Tunnel- und Galerieabschnitte wurden als Unterbrechung des Strassenverlaufes in das Modell einbezogen.

Folgende Gegebenheiten wurden nicht berücksichtigt:

- Reflektierenden Hindernisse wie Gebäude oder sonstige Bauwerksflächen auf dem Schallausbreitungsweg,
- Abschirmung durch Gebäude, Schallschutzwände oder -wälle auf dem Schallausbreitungsweg,

mit Ausnahme der Tunnelportale, die als einseitig reflektierende Abschirmungen in die Berechnungen eingegangen sind.

Weitere Strassen ausser der N2 wurden ebenfalls nicht berücksichtigt.

Die Berechnung der Schallimmissionspegel erfolgte für eine Höhe von 4 m über Gelände. Das Verlagerungsszenario wurde nur für die Tagesperioden Nacht und Morgenstunde berechnet, da diese die Tagesperioden mit dem erwartungsgemäss grössten Entlastungspotential einer gedachten Kompletterverlagerung des Schwerlastverkehrs auf die Schiene darstellen.

4 Ergebnisse

In Tabelle 3 sind die Pegelminderungswerte für die beiden Szenarien mit und ohne LW eingetragen.

Tabelle 3. Pegeldifferenzen zwischen dem Szenario ohne LW (Verlagerungsszenario) und dem Referenzszenario für verschiedene Tagesperioden. Alle Werte auf halbe dB gerundet.

Zeitintervall	Pegelminderung gegenüber dem Referenzszenario
Tag 6 – 22 Uhr	-4.0 dB
Tag 6 – 18 Uhr	-4.0 dB
Abend 18 – 22 Uhr	-4.0 dB
Nacht 22 – 6 Uhr	-3.0 dB
Morgenstunde 5 – 6 Uhr	-7.5 dB

Die Tages- und Abendstunden zwischen 6 und 22 Uhr würden durch einen Wegfall der Bewegungen des Schwerlastverkehrs deutlich von Lärm entlastet. Unabhängig davon, in welcher Tagesperiode man den Schwerlastverkehr entfernt, ergibt sich eine Entlastung in Höhe von rund 4 dB. Eine Entlastung in dieser Grössenordnung wäre deutlich wahrnehmbar. Die empfundene Lautstärke der Strassenverkehrsgeräusche würde sich an nahegelegenen Orten mit Dauerschallpegeln von mehr als 55 dB(A) gegenüber dem Referenzszenario um etwa 20 % reduzieren, in größeren Entfernungen zur Autobahn, in denen die Dauerschallpegel unter 55 dB(A) liegen um knapp 30 %.

Die Entlastung der gesamten Nachtzeit von 22 Uhr bis 6 Uhr fällt durch die Entfernung des Schwerlastverkehrs geringer aus, da sich diese Massnahme aufgrund des ohnehin bestehenden Nachtfahrverbots für schwere Nutzfahrzeuge nur auf die Stunde zwischen 5 Uhr und 6 Uhr auswirken würde. Der Mittelwert der Schallemission für die gesamte Nachtzeit würde deshalb nur um rund 3 dB abnehmen. Betrachtet man die Morgenstunde zwischen 5 Uhr und 6 Uhr, die noch in der Nachtzeit nach Lärmschutzverordnung liegt, getrennt, ergibt sich allerdings eine erhebliche Pegelminderung in Höhe von rund 7,5 dB. Diese Stunde, die noch zum Zeitintervall nächtlichen Schlafs zählt, würde erheblich von Lärm entlastet. Die empfundene Lautstärke würde autobahnnah um etwa 35 % abnehmen, in größeren Entfernungen um bis zu 50 %.

In Abbildung 3 und Abbildung 4 ist beispielhaft gezeigt, wie sich das Verlagerungsszenario für die Morgenstunde im Vergleich zum Referenzszenario anhand der Absolutwerte für den Dauerschallpegel in dem Talabschnitt zwischen Quinto und Fiesso südlich des Gotthards darstellt.

Anhang A enthält die Schallimmissionspläne (Rasterlärmkarten) für den Abschnitt Erstfeld – Göschenen für alle berechneten Tagesperioden und Szenarien. Anhang B enthält diejenigen für den Abschnitt Airolo – Biasca.

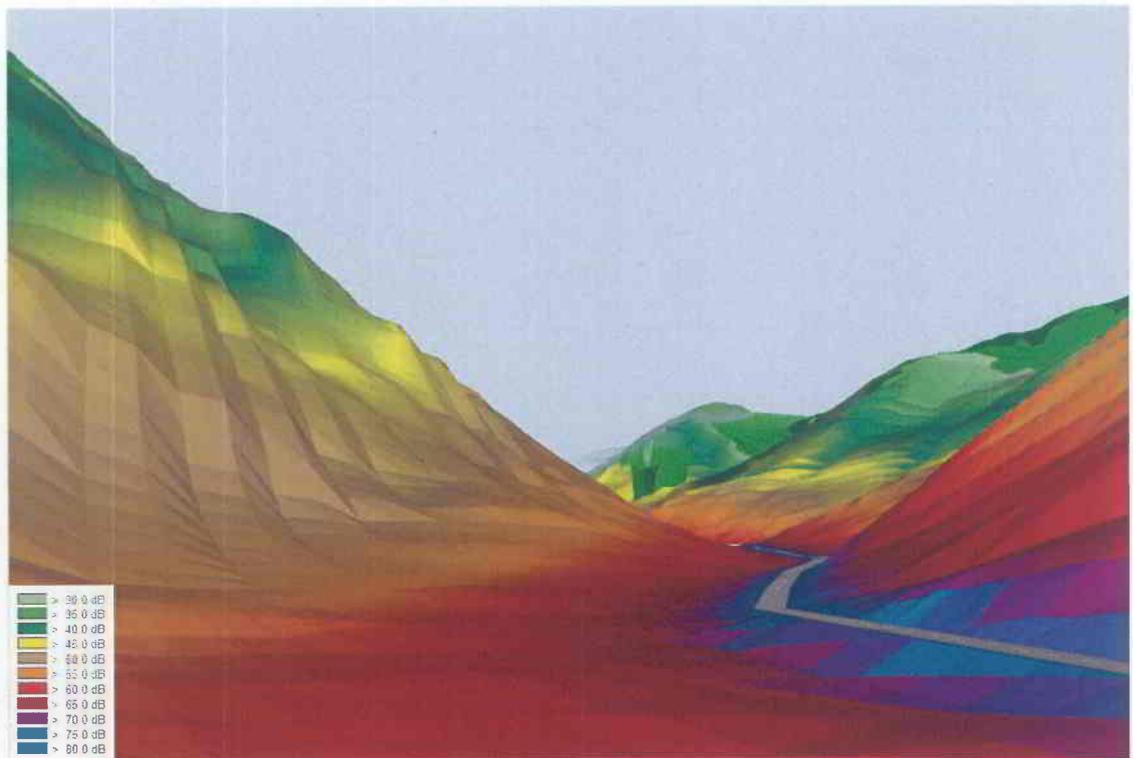


Abbildung 3. 3D-Lärmkarte, Morgenstunde (5 – 6 Uhr), Ist-Situation. Blick von Quinto Richtung Fiasco, entlang der N2 Richtung Südosten.

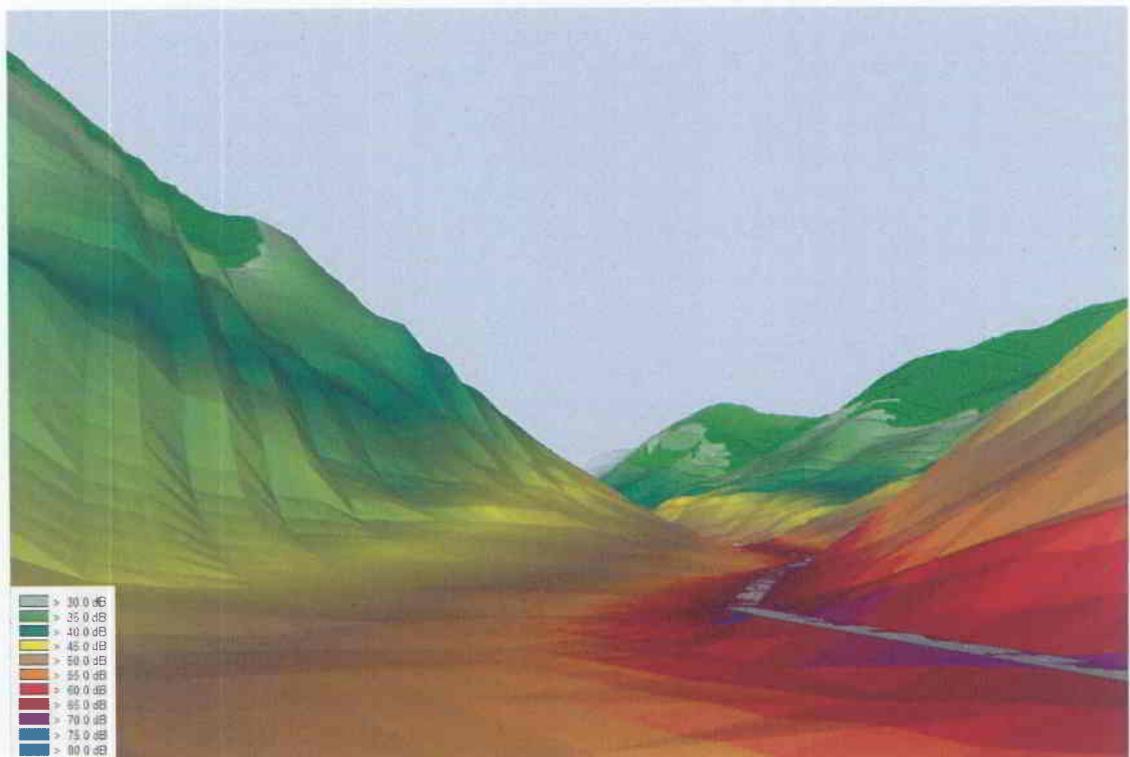
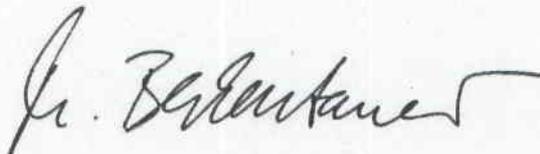


Abbildung 4. 3D-Lärmkarte, Morgenstunde (5 – 6 Uhr), ohne LW-Verkehr. Blick von Quinto Richtung Fiasco, entlang der N2 Richtung Südosten.

5 Grundlagen

Folgende Grundlagen wurden zur Ermittlung der Eingangsdaten und für die Durchführung der schalltechnischen Simulation herangezogen:

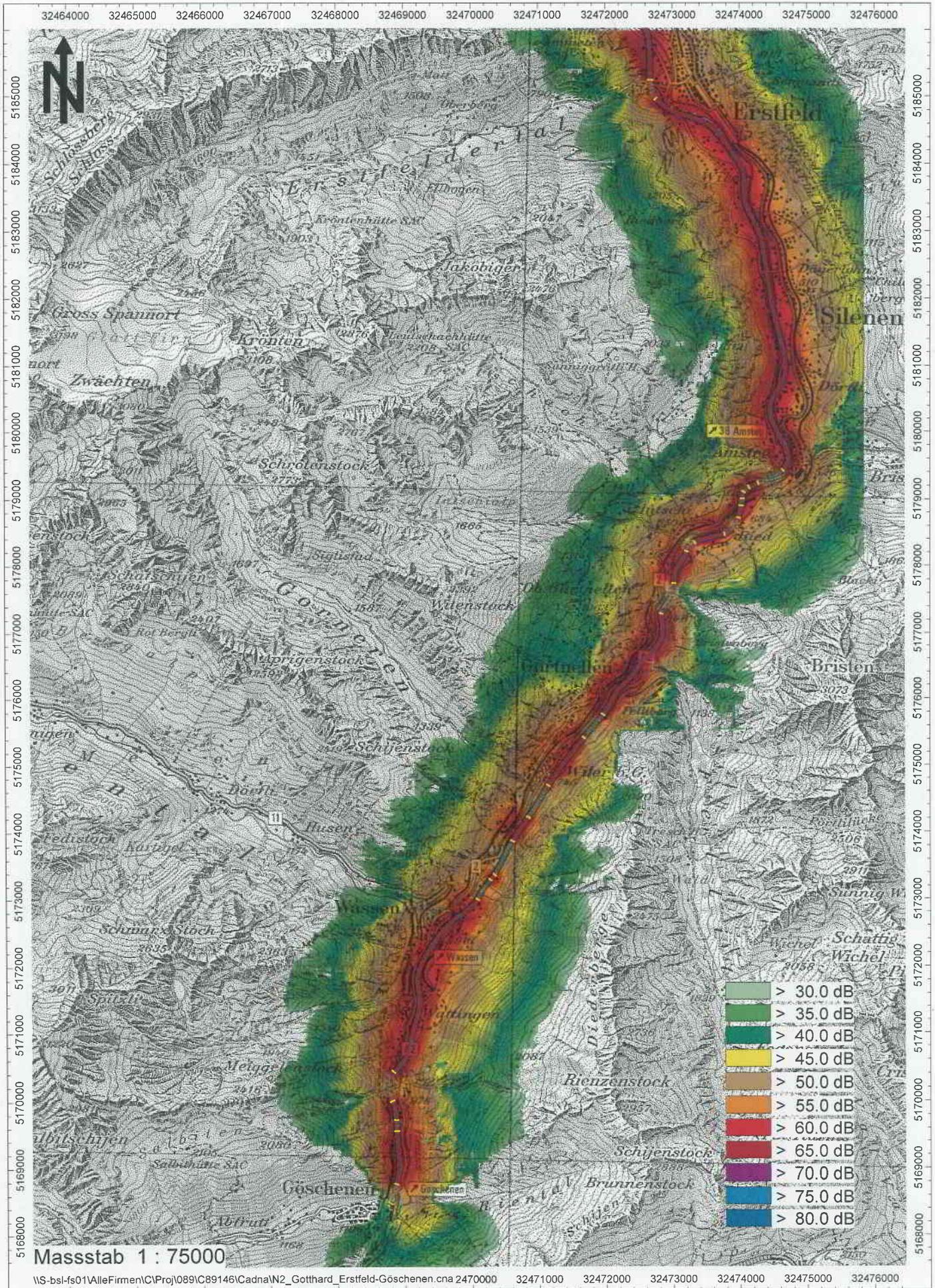
1. Dynamische Karte der Standorte der Messstellen der Schweizerischen automatischen Strassenverkehrszählung (SASVZ), Bundesamt für Strassen ASTRA, Verkehrsmonitoring, 2011, www.astra.admin.ch
2. Auswertung Lärmbelastungskataster aus den Jahrestabellen 2010 der Schweizerischen automatischen Strassenverkehrszählung (SASVZ), Bundesamt für Strassen ASTRA, Fachbereich 11 - Mobilität und Verkehr, 01.03.2011, www.portal-stat.admin.ch/sasvz/files/de/04.xml
3. Rapp, M.: Technische Möglichkeiten für die Verkehrlenkung. Proceedings Cargo Forum Schweiz, Rapp Trans AG, Basel, 13.05.2003
4. Autobahn A2/A14, Bypass Luzern, Zweckmässigkeitsbeurteilung. Verkehr und Infrastruktur (vif), Kanton Luzern, 10.07.2006
5. Lärmschutz-Verordnung, SR 814.41, Schweizerischer Bundesrat, Fassung vom 01.08.2010
6. Strassenlärmmodell StL-86+, Schriftenreihe Umwelt Nr. 60, BUWAL 1987, Korrektur des Grundwertes A=43 in der Mitteilung zur LSV Nr. 6, BUWAL 1995
7. GlobDEM50, Digitales Geländemodell der Schweiz, metSoft GbR, Heilbronn, 2006
8. Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Bonn (Deutschland), den 22. Mai 1990. Berichtiger Nachdruck Februar 1992
9. Schallausbreitungsberechnungsprogramm CADNA/A, Datakustik, Version 4.2.139



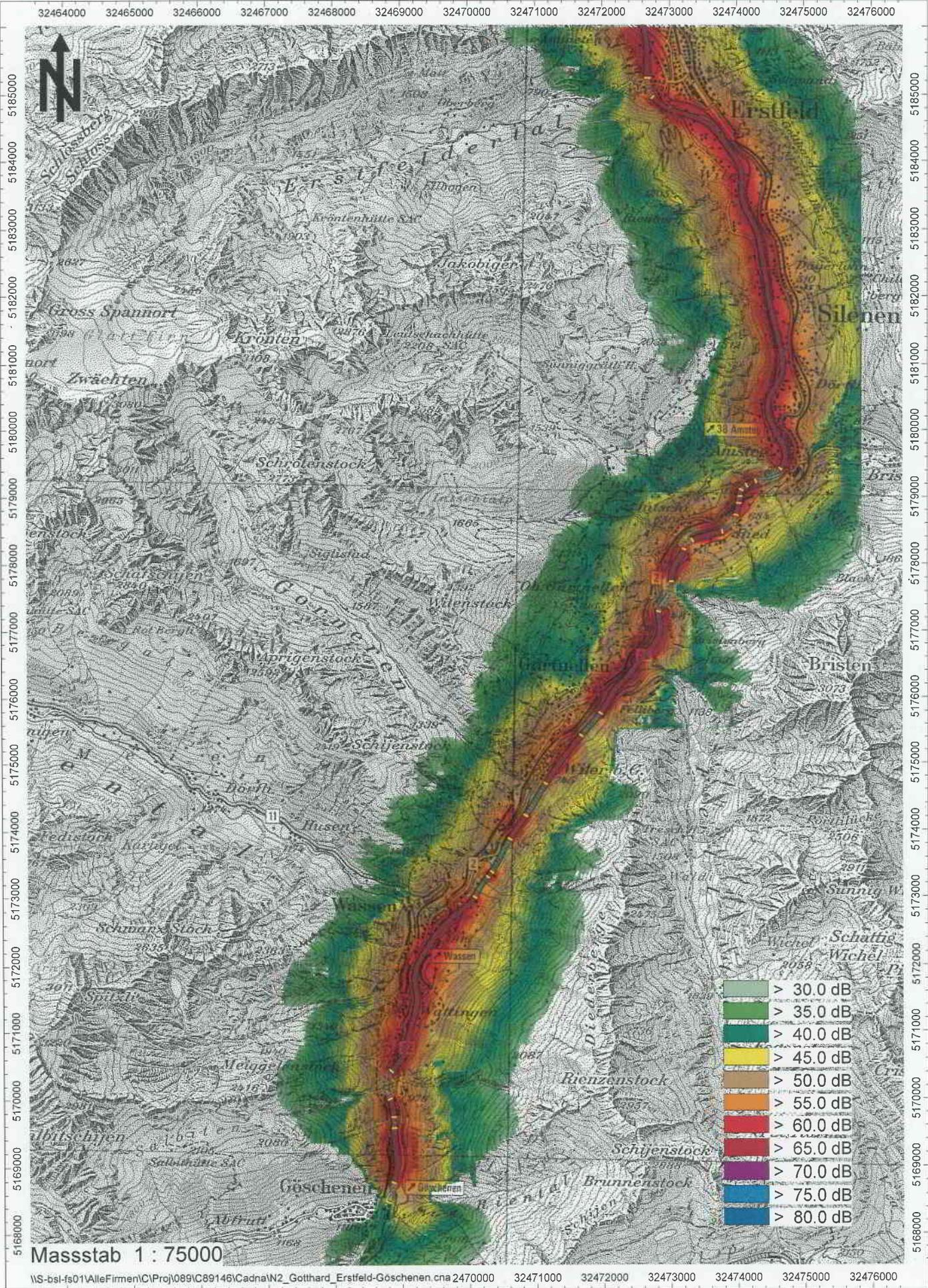
Thomas Beckenbauer, Dr.-Ing.

Anhang A

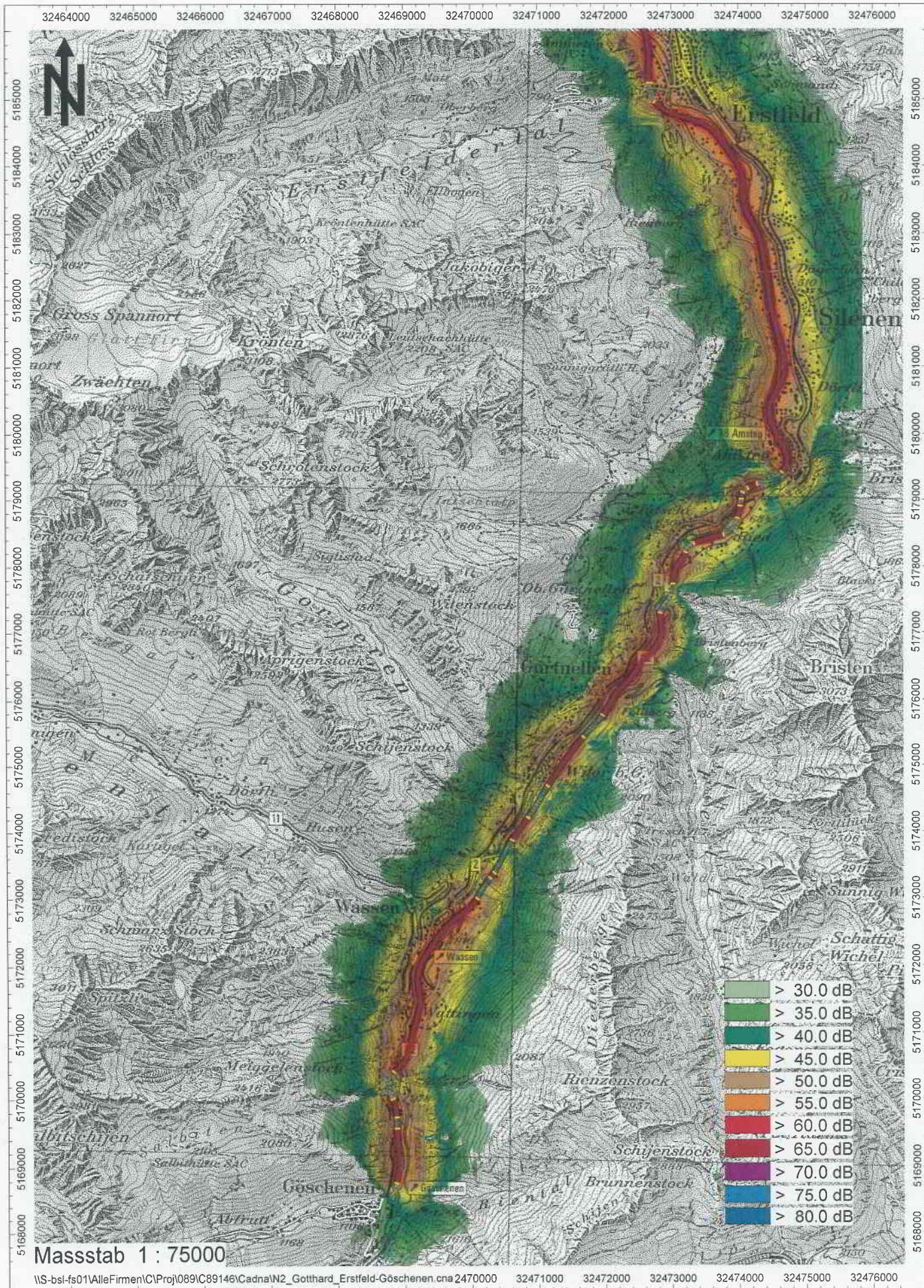
**Schallimmissionspläne für den
Abschnitt Erstfeld – Göschenen**



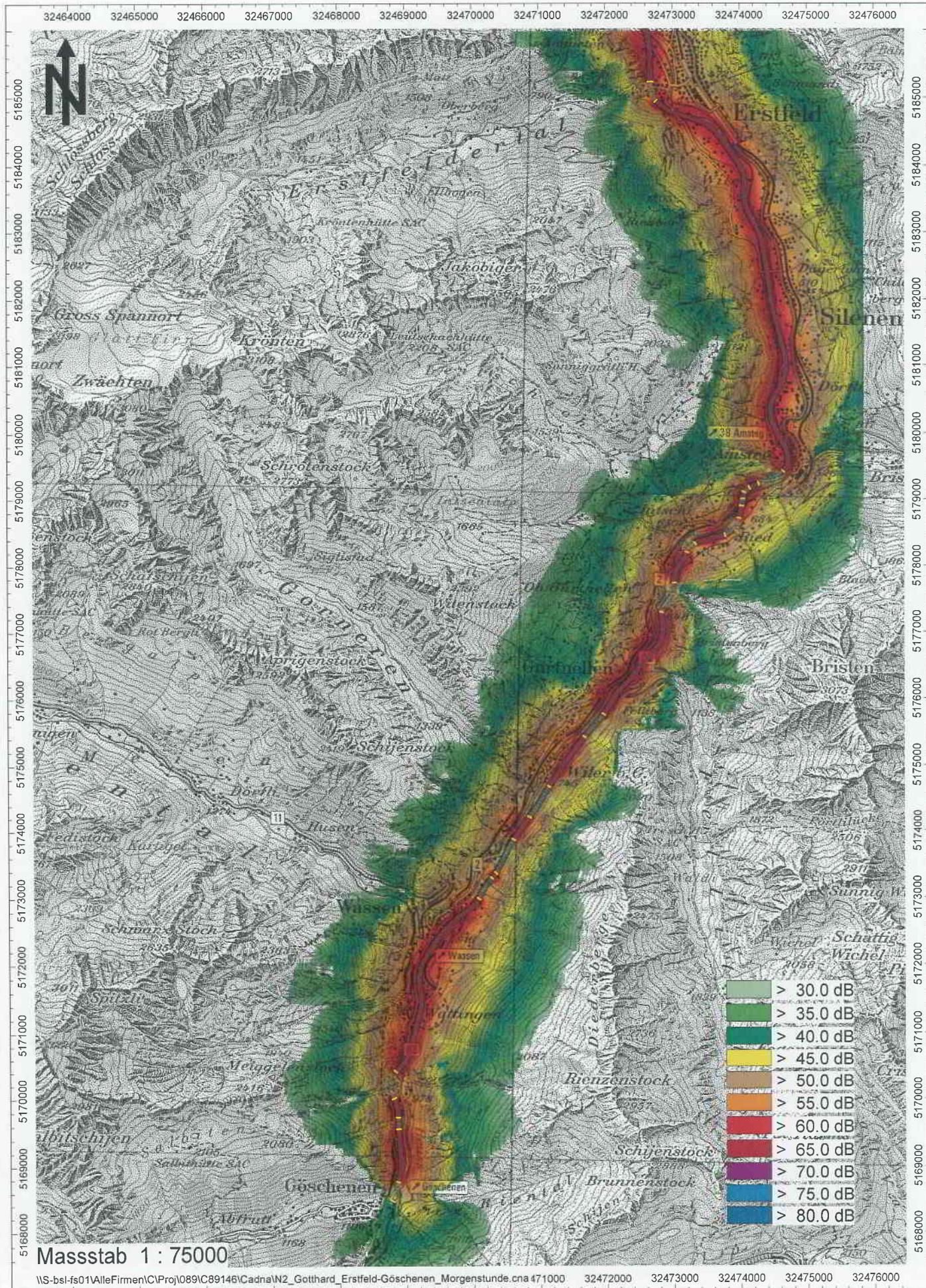
N2 Erstfeld-Göschenen - Ist-Situation
 Rasterlärmkarte Tag (6 - 18 Uhr)
 C89 146/1 bec
 April 2012



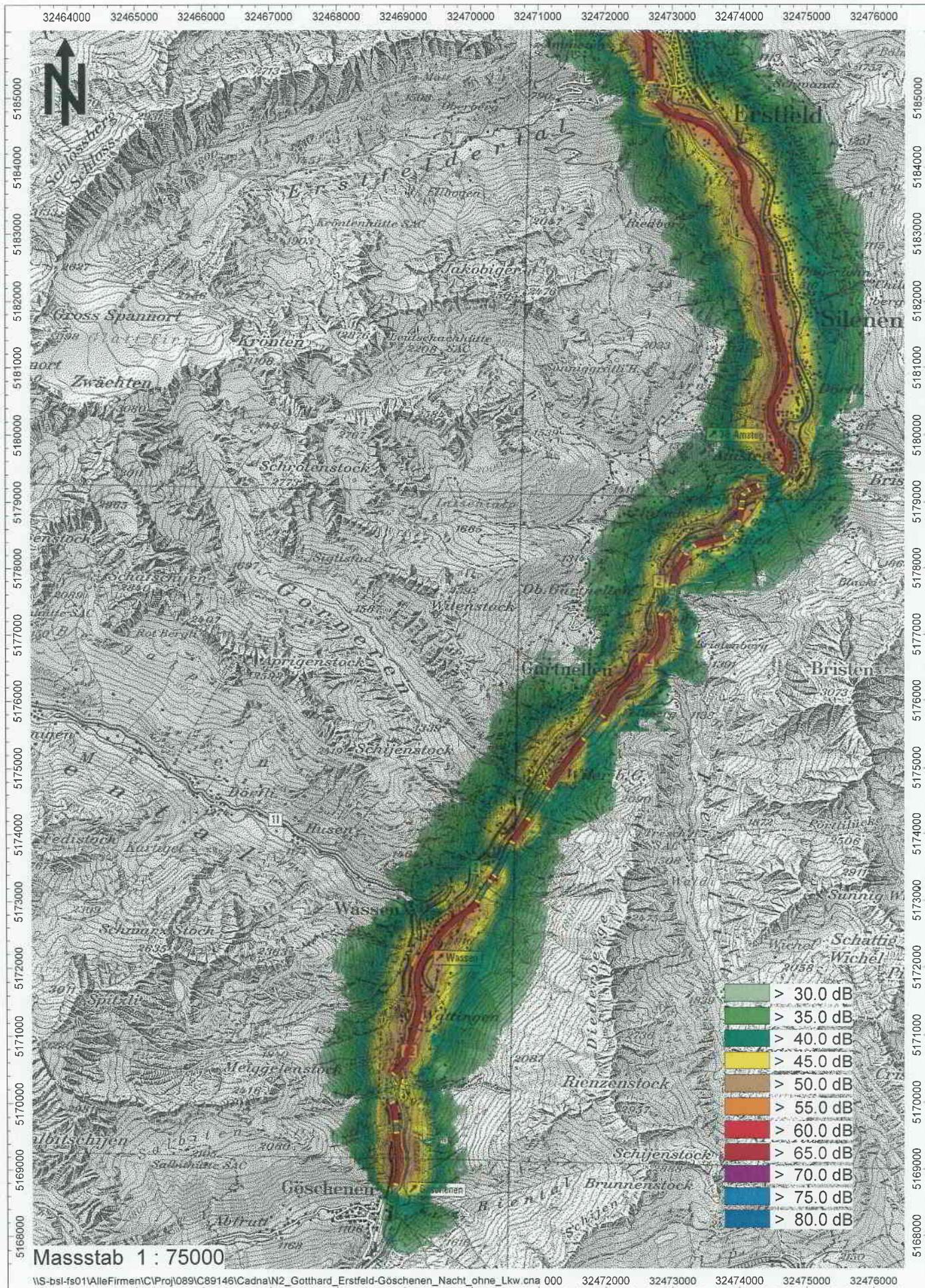
N2 Erstfeld-Göschenen - Ist-Situation
Rasterlärmkarte Abend (18 - 22 Uhr)
C89 146/1 bec
April 2012



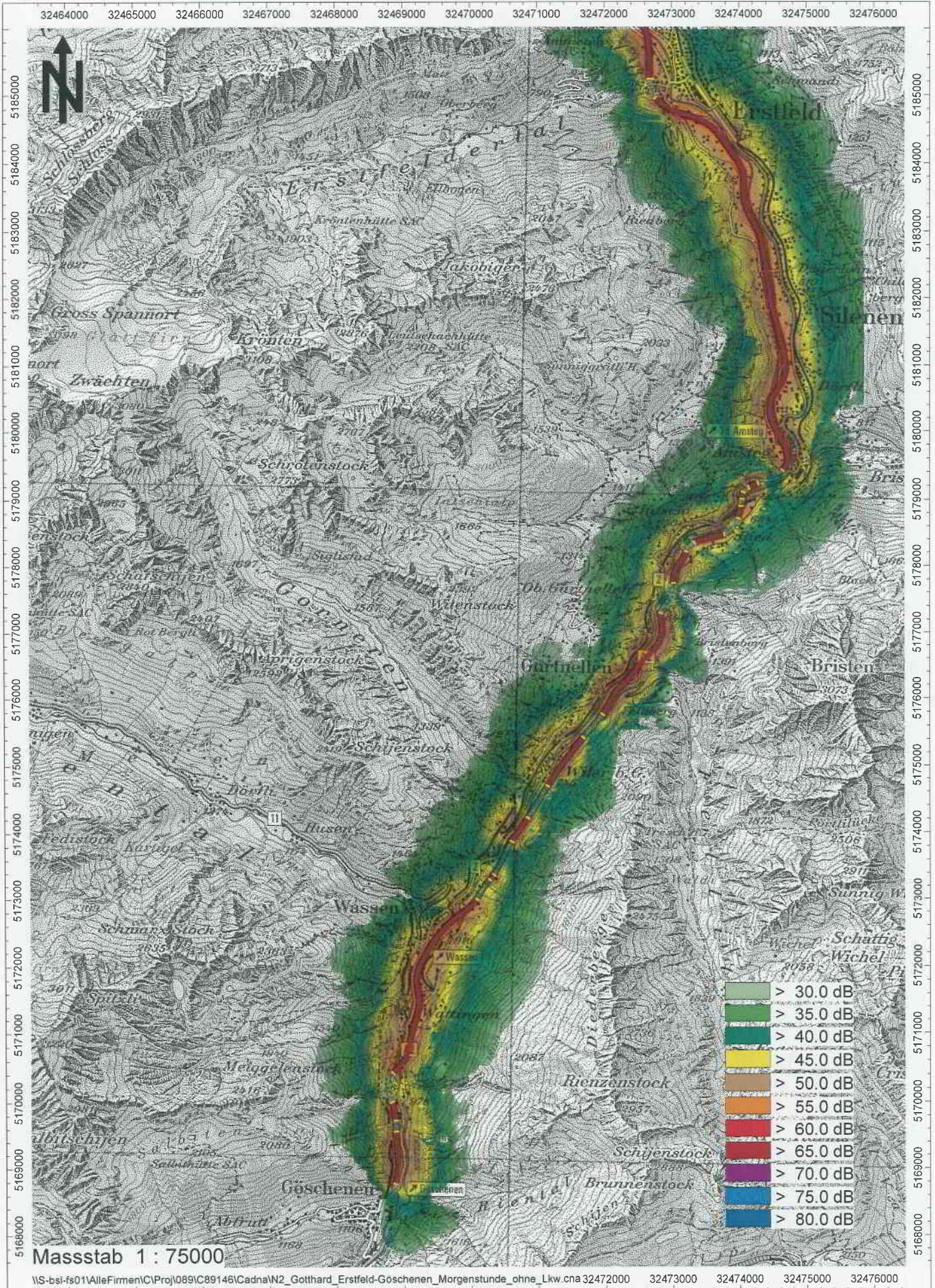
N2 Erstfeld-Göschenen - Ist-Situation
 Rasterlärnkarte Nacht (22 - 6 Uhr)
 C89 146/1 bec
 April 2012



N2 Erstfeld-Göschenen - Ist-Situation
 Rasterlärnkarte Morgenstunde (5 - 6 Uhr)
 C89 146/1 bec
 April 2012

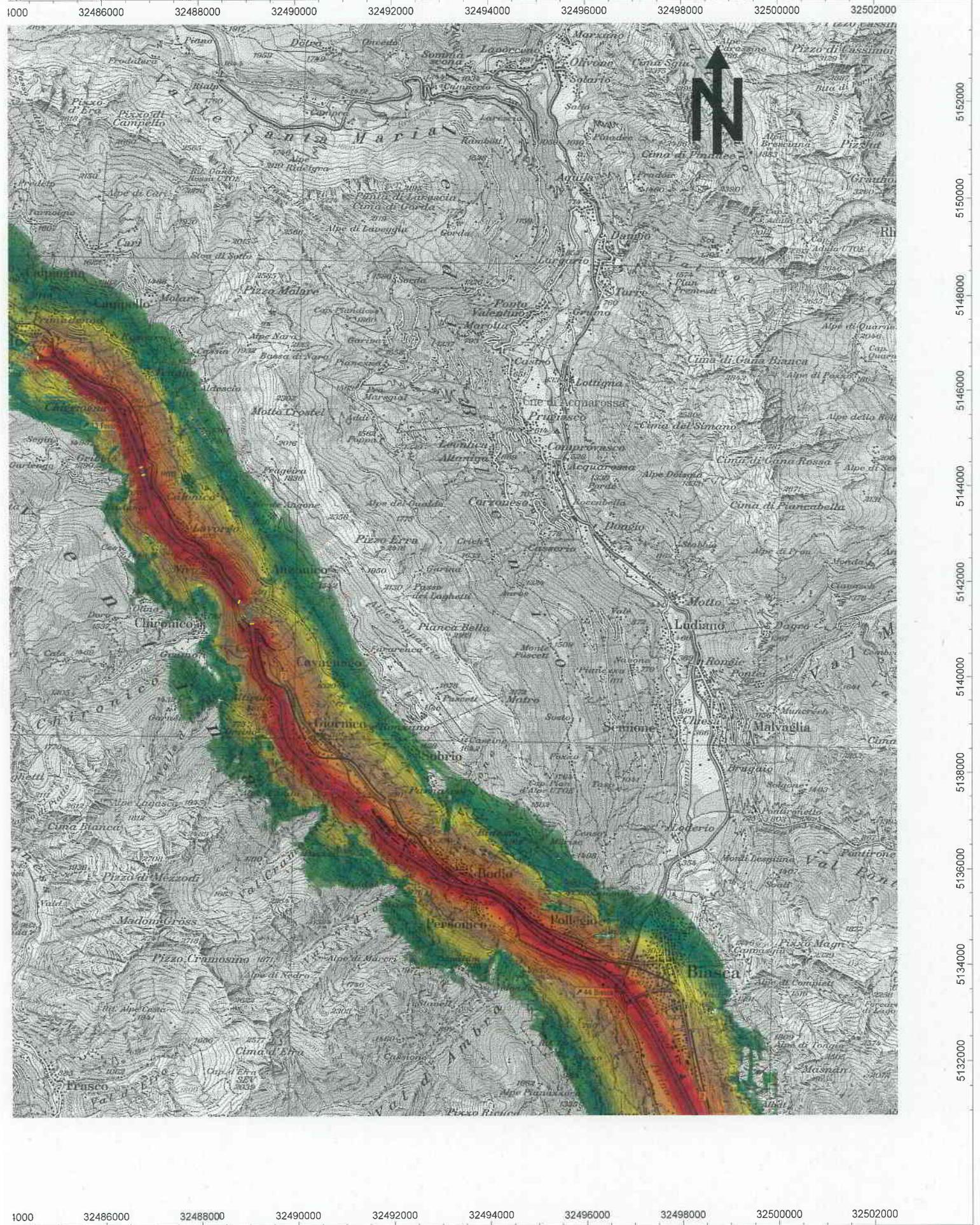


N2 Erstfeld-Göschenen - ohne LW-Verkehr
 Rasterlärnkarte Nacht (22 - 6 Uhr)
 C89 146/1 bec
 April 2012

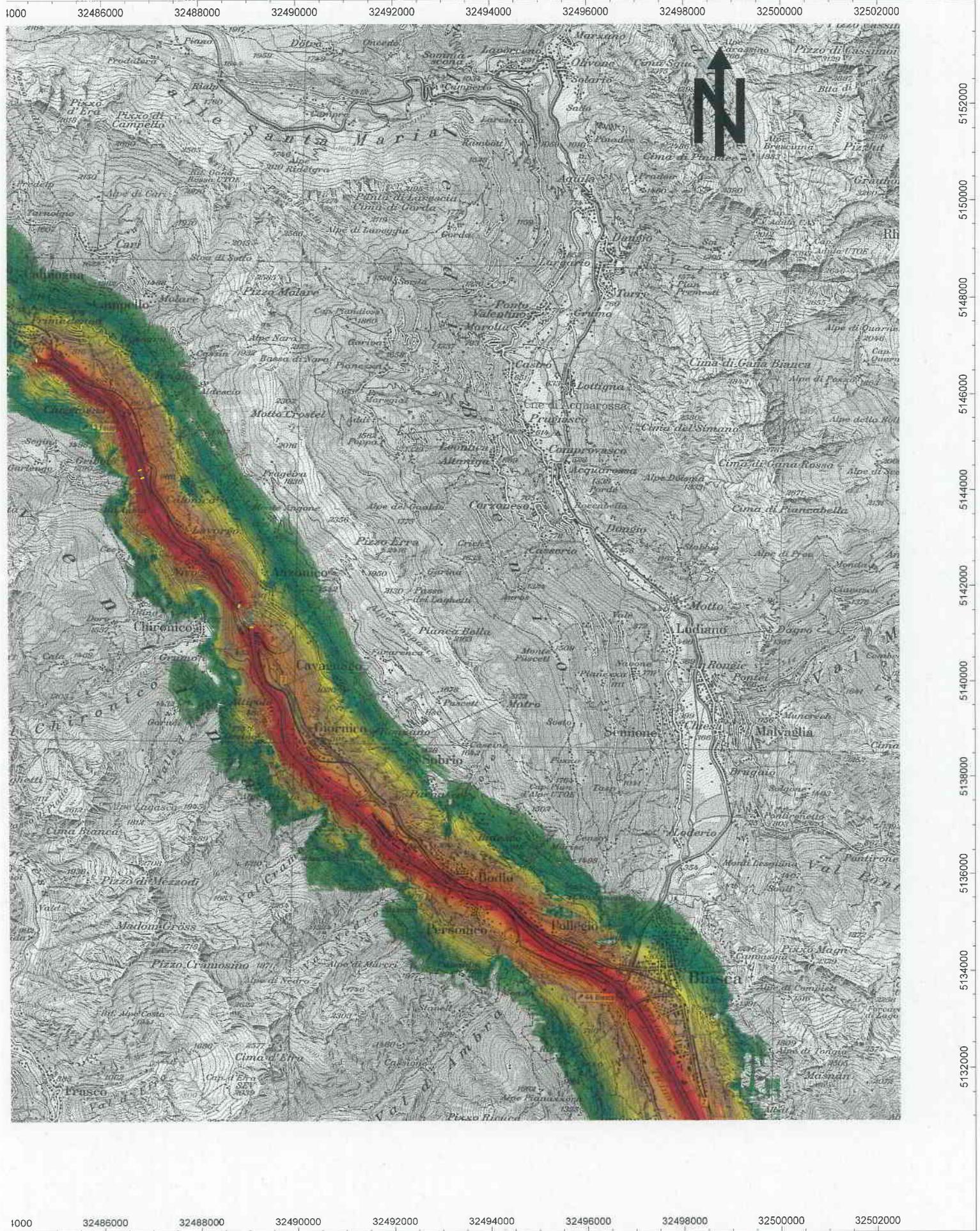


N2 Erstfeld-Göschenen - ohne LW-Verkehr
 Rasterlärmkarte Morgenstunde (5 - 6 Uhr)
 C89 146/1 bec
 April 2012

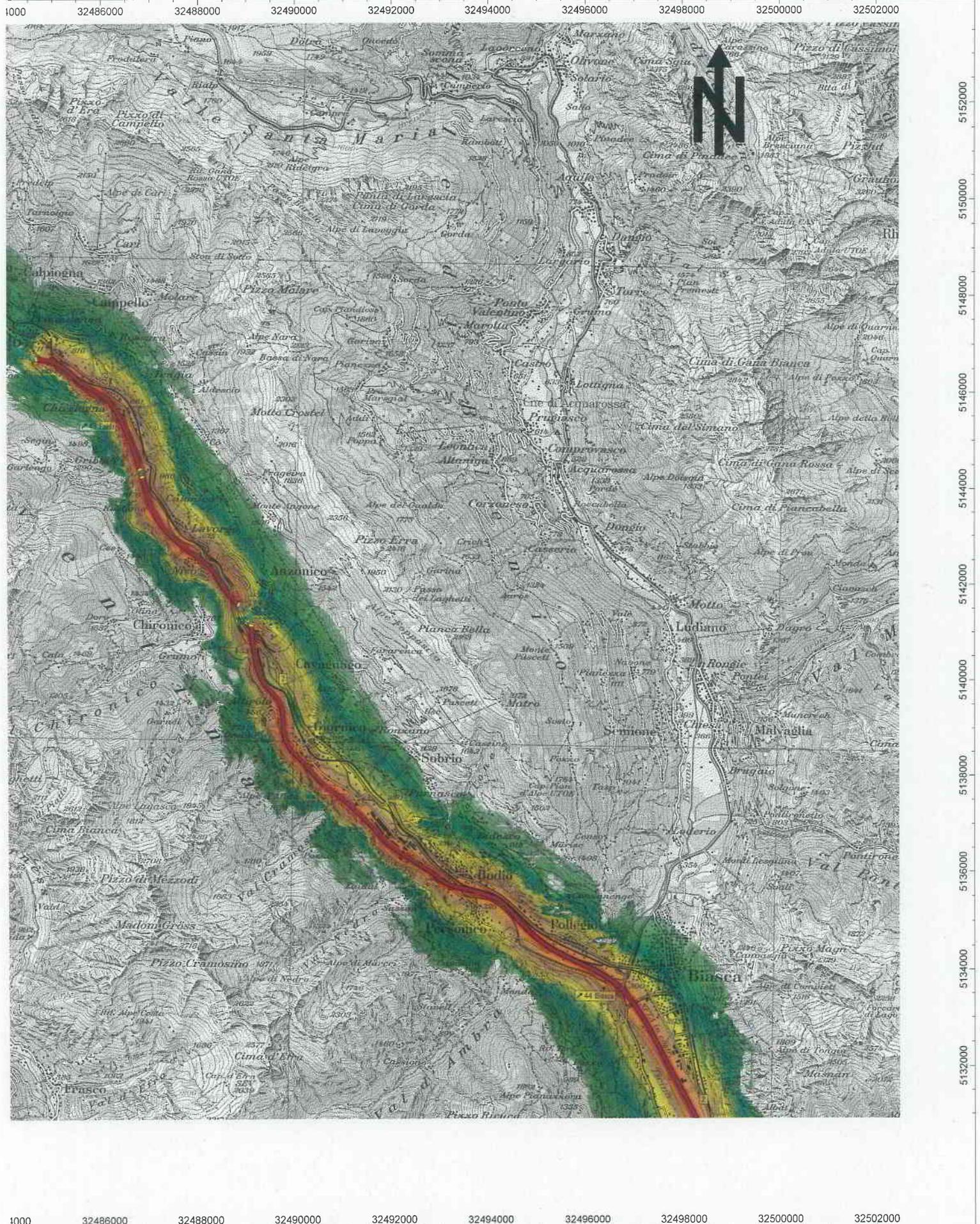
Anhang B
Schallimmissionspläne für den
Abschnitt Airolo – Biasca



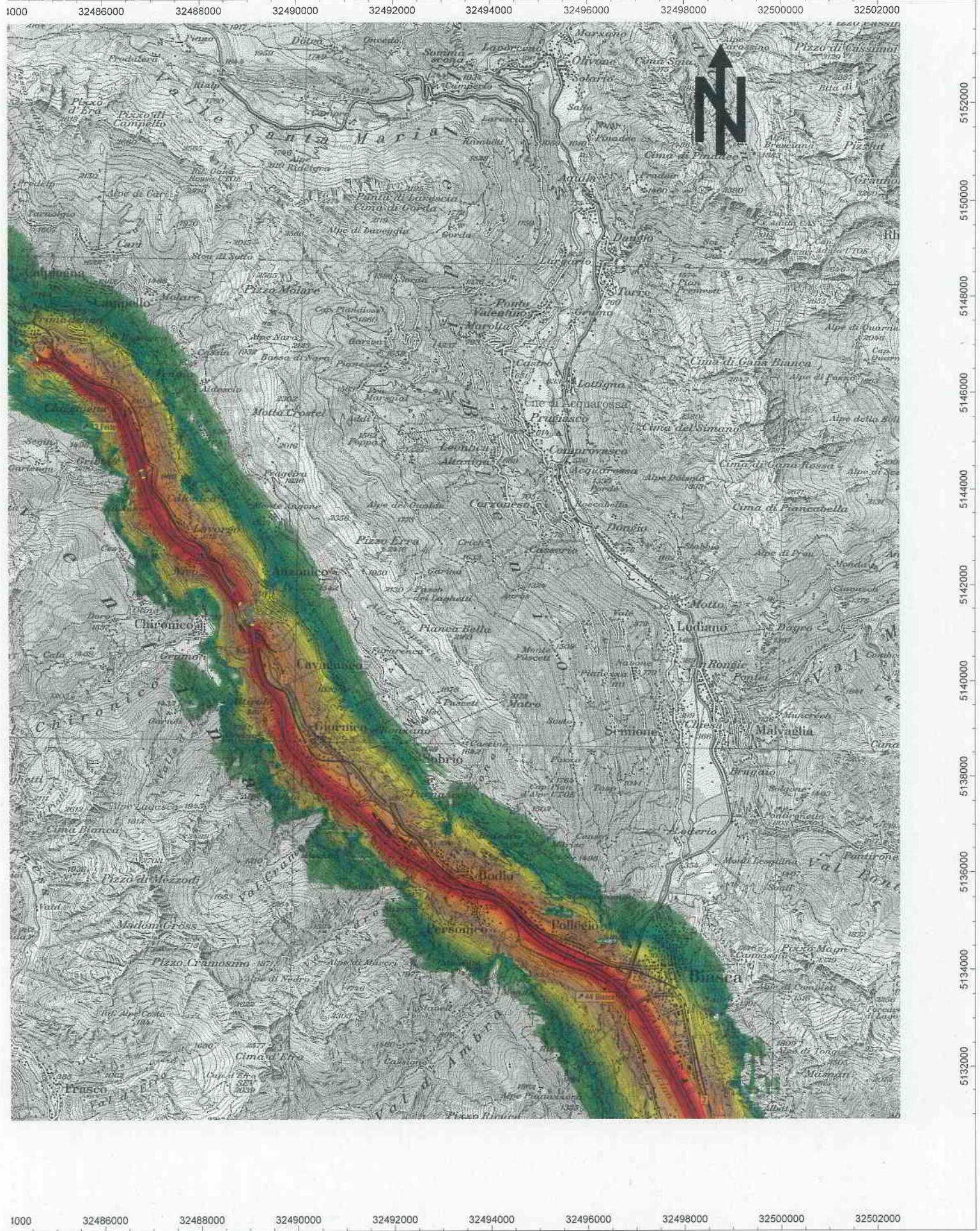
N2 Airolo-Biasca - Ist-Situation
Rasterlärnkarte Tag (6 - 18 Uhr)
C89 146/1 bec
April 2012



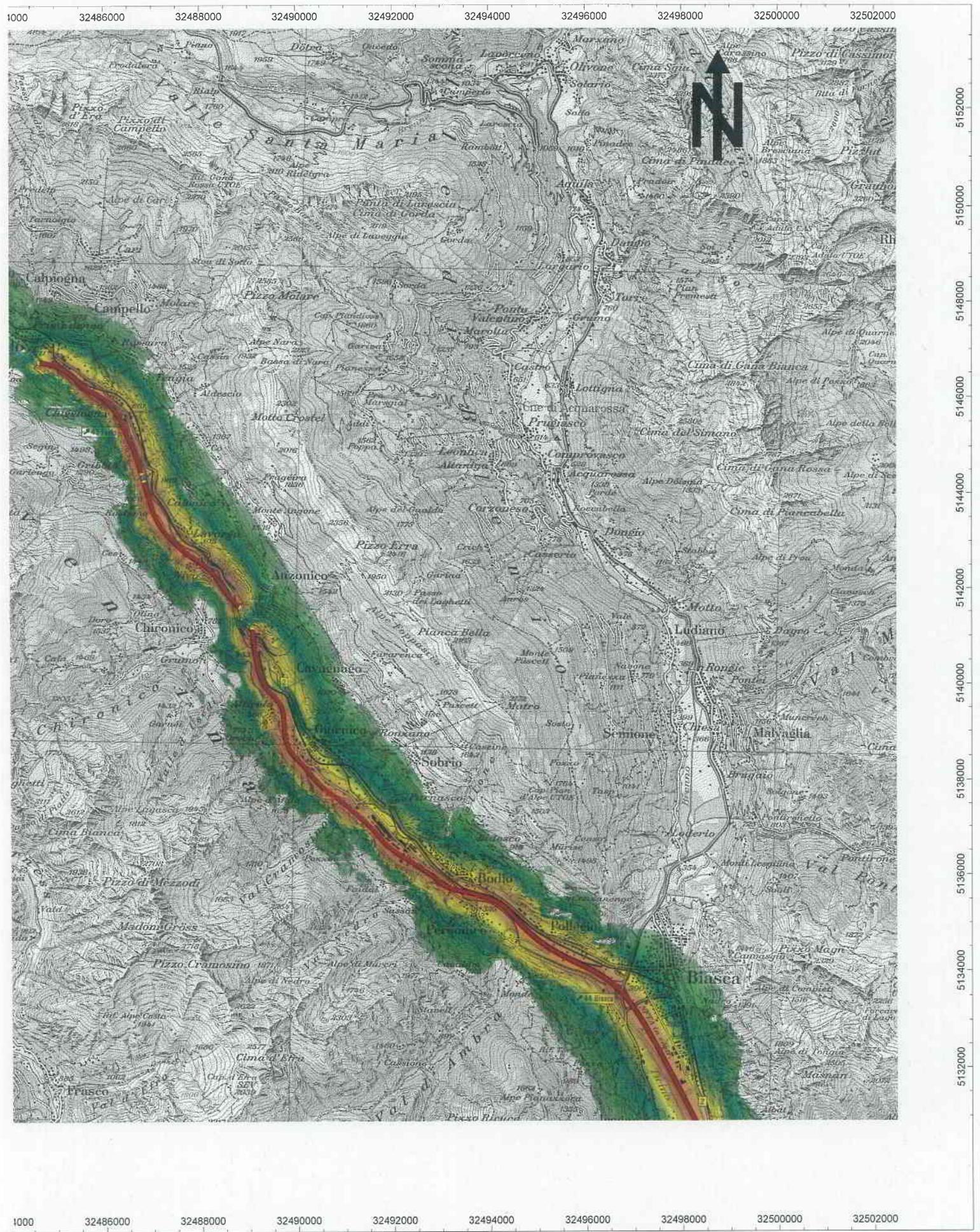
N2 Airolo-Biasca - Ist-Situation
Rasterlärnkarte Abend (18 - 22 Uhr)
C89 146/1 bec
April 2012



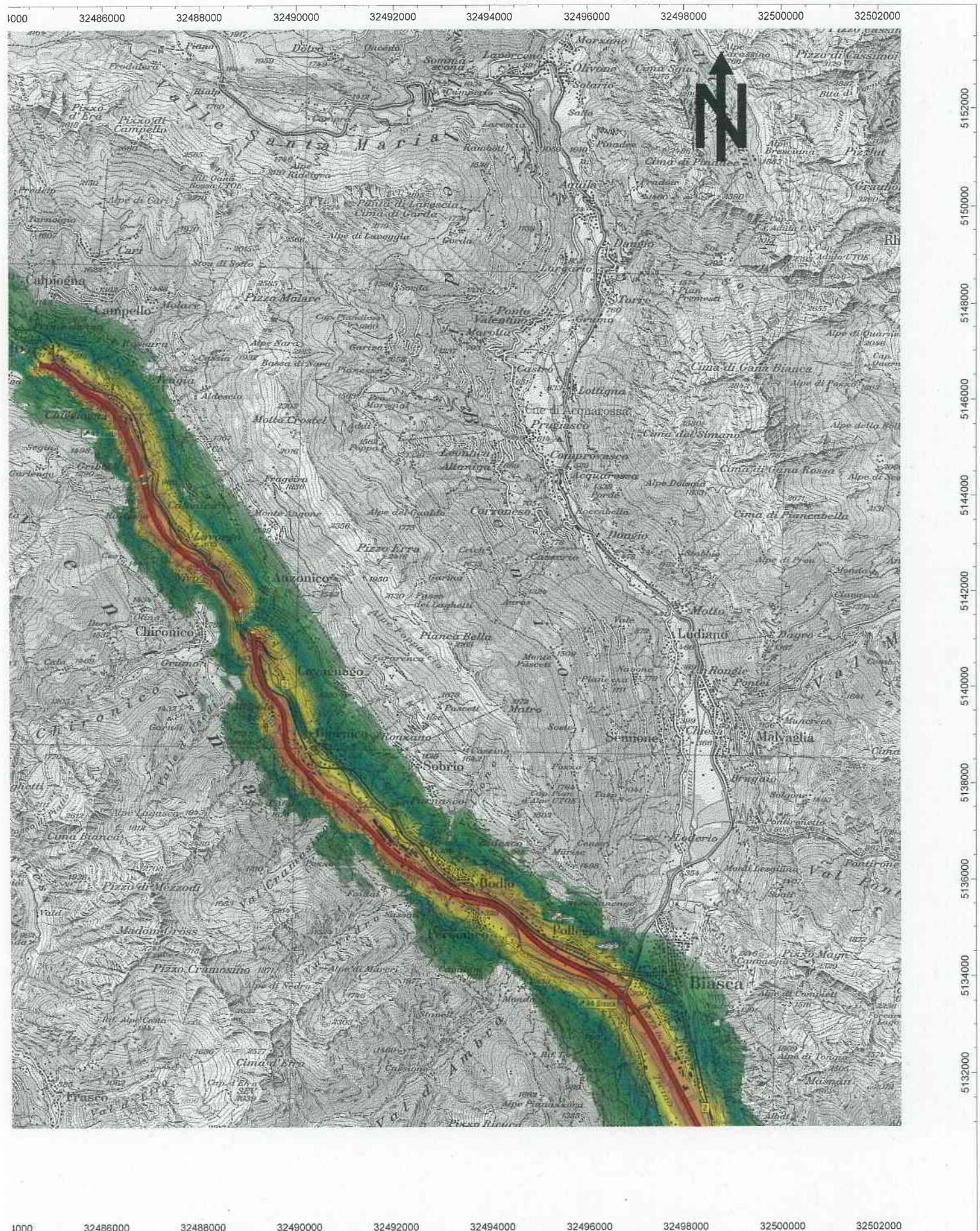
N2 Airolo-Biasca - Ist-Situation
Rasterlärnkarte Nacht (22 - 6 Uhr)
C89 146/1 bec
April 2012



N2 Airolo-Biasca - Ist-Situation
Rasterlärnkarte Morgenstunde (5 - 6 Uhr)
C89 146/1 bec
April 2012



N2 Airolo-Biasca - ohne LW-Verkehr
Rasterlärnkarte Nacht (22 - 6 Uhr)
C89 146/1 bec
April 2012



N2 Airolo-Biasca - ohne LW-Verkehr
Rasterlärnkarte Morgenstunde (5 - 6 Uhr)
C89 146/1 bec
April 2012

Anhang C
Eingabedaten Verkehrsmengen

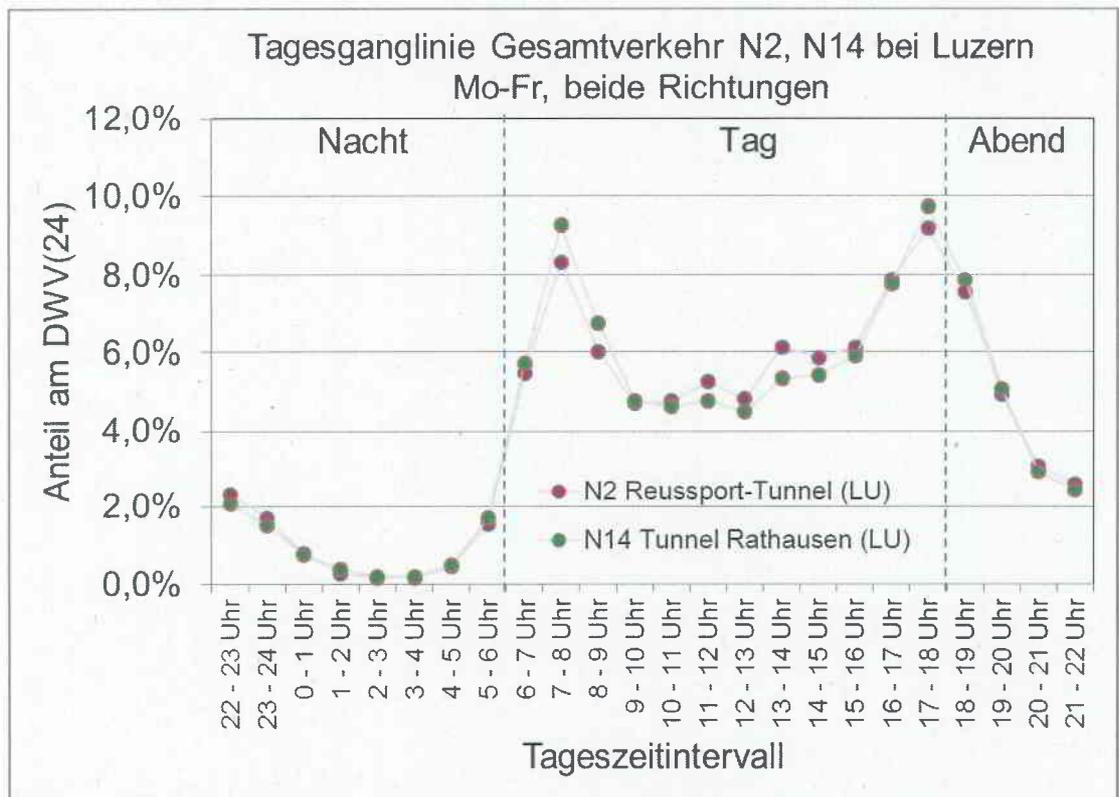


Abbildung 5. Nationalstrassen N2 und N14 bei Luzern. Tagesgang des Gesamtverkehrs DWV für die Werktage von Montag bis Freitag getrennt nach Tagesperioden, beide Fahrrichtungen addiert, aus [4].

Tabelle 4. Verkehrsmengengerüst für die N2 im Abschnitt zwischen Erstfeld und Biasca, basierend auf den Verkehrszählungen im Jahr 2010 [2], wie es den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt wurde.

Stunde	Gesamtverkehr		N1		N2	
	absolut	pro Periode	absolut	pro Periode	absolut	pro Periode
22 - 23 Uhr	656		608		48	
23 - 24 Uhr	481		446		35	
0 - 1 Uhr	228		211		17	
1 - 2 Uhr	98		90		7	
2 - 3 Uhr	51		48		4	
3 - 4 Uhr	53		49		4	
4 - 5 Uhr	136		126		10	
5 - 6 Uhr	484	2187	253	1833	231	355
6 - 7 Uhr	1100		805		295	
7 - 8 Uhr	1729		1441		289	
8 - 9 Uhr	1255		1012		243	
9 - 10 Uhr	932		700		233	
10 - 11 Uhr	924		679		245	
11 - 12 Uhr	986		735		251	
12 - 13 Uhr	915		669		246	
13 - 14 Uhr	1127		881		246	
14 - 15 Uhr	1110		857		253	
15 - 16 Uhr	1183		925		257	
16 - 17 Uhr	1539		1270		269	
17 - 18 Uhr	1861	14660	1593	11565	269	3095
18 - 19 Uhr	1516		1236		280	
19 - 20 Uhr	981		719		262	
20 - 21 Uhr	587		370		216	
21 - 22 Uhr	492	3576	404	2729	88	847
Gesamt	20423	20423	16127	16127	4297	4297