

Datum: 30.04.91

Alpdok

AT-Code:

AGUM

3.202.02

126.00

Bundesamt für Verkehr
Alpentransit Projektleitung Bauvorhaben (PL-B)

Bau der schweizerischen Eisenbahn-Alpentransversale

LÄRMSCHUTZ BEI NEUBAUSTRECKEN:

ZUSATZBERICHT 1

VORGABEN FÜR DIE GROBBEWERTUNG

TM 89060.31-07, 30. April 1991
TL/HH/sik

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.	Einleitung	1
2.	Übersicht	1
3.	Berechnungsmodell	3
4.	Betriebliche Grundlagen für Lärmberechnungen	4
	4.1 Generelle Bemerkungen	4
	4.2 Zustand bei Betriebsaufnahme	5
	4.2.1 Achse Gotthard	5
	4.2.2 Achse Lötschberg	8
5.	Emissionen	10

Anhang 1: Anzahl der Züge

Anhang 2: Ergebnisse der Emissionsberechnungen

1. EINLEITUNG

Den Projektingenieuren der Alpentransit-Neubaustrecken werden für eine einheitliche Bearbeitung und Beurteilung des Bereichs Lärmschutz Grundlagen und Vorgaben abgegeben. Diese Vorgaben werden in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Bundesstellen (BAV, BUWAL), den Bahnen (SBB, BLS) sowie Organen der Projektleitung Bauvorhaben (Arbeitsgruppe Umwelt, Arbeitsgruppe Betrieb und Sicherheit) erarbeitet.

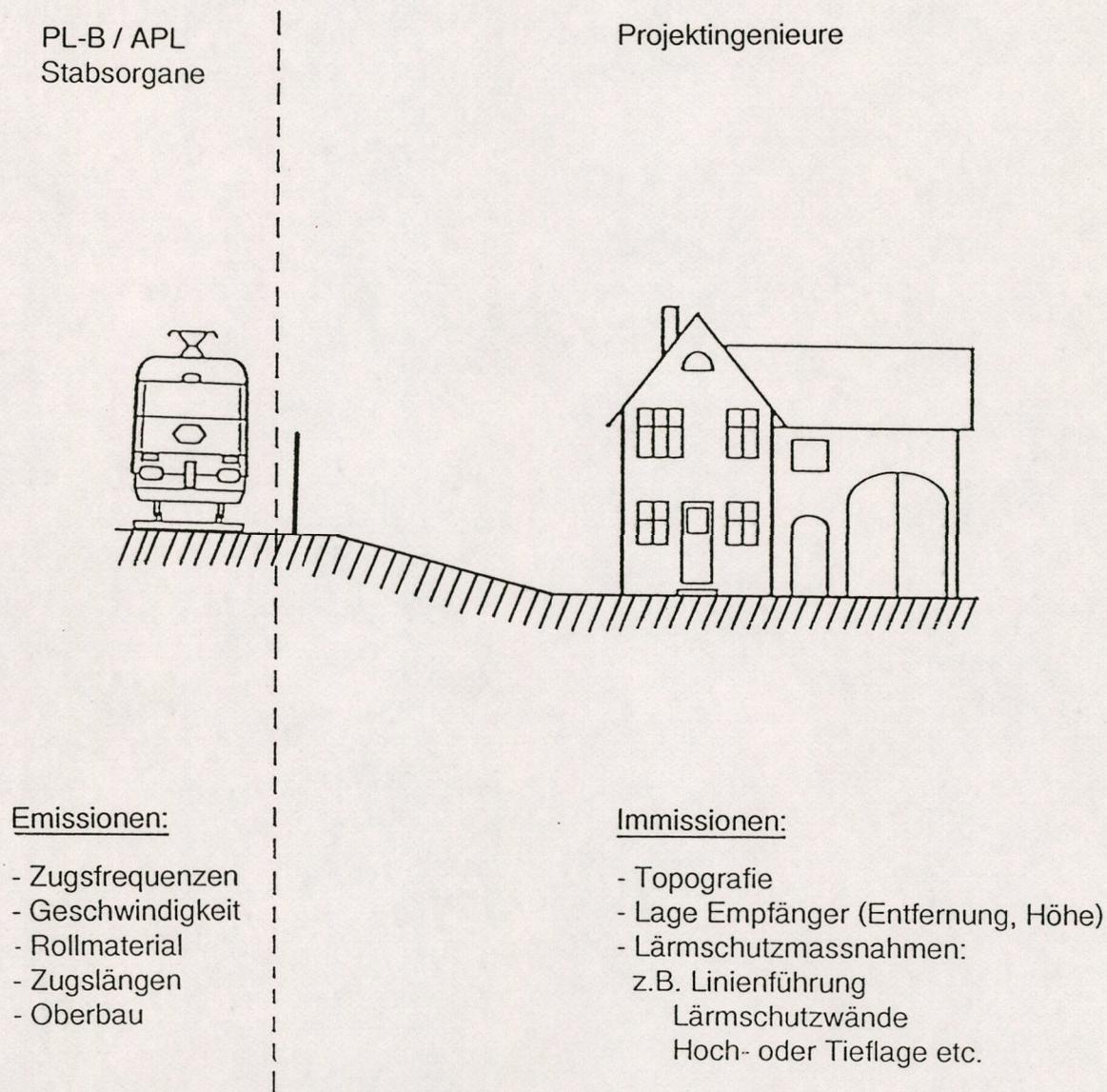
Ein erster Teil der Vorgaben im Bereich Lärm wurde bereits am Workshop vom 3. April abgegeben (TM 89060.31-05 "Lärmschutz bei Neubaustrecken" vom 28. März 1991). Der vorliegende Zusatzbericht beinhaltet die für die Grob- beurteilung der Linienführungsvarianten notwendigen Angaben für die Lärmbe- rechnungen. Bei den zugrundeliegenden betrieblichen Grundlagen handelt es sich um vorläufige Arbeitshypothesen, welche mit den Betriebsabteilungen der Bahnen bereinigt, von der Projektleitung Bauvorhaben jedoch noch nicht genehmigt wurden. Die vorliegenden Angaben genügen aber für die Grobbewertung der Linienführungsvarianten.

Für die Phase der Feinbewertung sind weitere Ergänzungen vorgesehen. Diese werden dann insbesondere auch die notwendigen Angaben für die Sensitivitäts- überlegungen beinhalten.

2. ÜBERSICHT

Dieser Bericht enthält unter anderem Angaben über die durch den Be- trieb auf den Neubaustrecken und den bestehenden Gotthard- und Lötschberg- Bergstrecken verursachten Lärmemissionen. Die Bergstrecken müssen dort in die Beurteilung miteinbezogen werden, wo die Neubaustrecke parallel dazu ver- läuft. Unter "Emissionen" wird hier die Lärmbelastung unmittelbar beim Gleis verstanden (d.h. der theoretische Beurteilungspegel gemäss Lärm- schutzverordnung in 1 m Abstand von der Gleisachse). Die Emissionen sind abhängig von der Anzahl Züge, deren Geschwindigkeit, der Zuglänge, dem Rollmaterial sowie dem Oberbau. Die Aufgabe der Projektingenieure besteht darin, die Immissionen (d.h. die Lärmbelastung bei den Empfängern) zu er-

mitteln und allenfalls notwendige Lärmschutzmassnahmen so zu dimensionieren, dass die Anforderungen der Lärmschutzverordnung erfüllt werden können (siehe Figur 1).



Figur 1: Aufgabenteilung Stabsorgane-Projektingenieure bei den Lärmrechnungen

Dieser Bericht ist folgendermassen aufgebaut:

- Kapitel 3 enthält einige Angaben über das Berechnungsmodell, das die Projektgenieure bei den Immissionsberechnungen verwenden sollen.
- Kapitel 4 enthält die den Lärmberechnungen zugrundeliegenden betrieblichen Grundlagen.
- Kapitel 5 enthält die daraus resultierenden Emissionen.

3. BERECHNUNGSMODELL

Bei der Grob beurteilung der Linienführungsvarianten kann ein relativ einfaches Modell für die Immissionsberechnungen eingesetzt werden. Die Immissionen sollen aus den Emissionen (siehe Kapitel 5) mit der untenstehenden vereinfachten Formel berechnet werden, welche die Abstandsdämpfung, die Luftdämpfung sowie die Bodendämpfung (in 4 m Höhe) berücksichtigt:

$$\text{Immissionen} = \text{Emissionen} - 10 \cdot \log(s) - 0,007 \cdot s - 6 \cdot (1 - \exp(-s/300))$$

mit s : senkrechter Abstand Empfänger-Gleismitte (d.h. Mitte zwischen den beiden neuen Gleisen, bzw. Mitte zwischen neuen und bestehenden Gleisen bei Parallelführung)

Bei den Emissionsberechnungen (siehe Kapitel 5) ist bei den Neubaustrecken und der Gotthard-Bergstrecke wegen des SBB VI-Profiles eine Fahrbahnkorrektur von 3 dB(A) berücksichtigt worden. Weitere Fahrbahnkorrekturen (z.B. für Weichen, etc.) müssen in dieser Phase noch nicht berücksichtigt werden.

Für die Feinbeurteilung der Linienführungsvarianten ist dann ein komplexes Berechnungsmodell notwendig. Für diese Phase wird die Verwendung des Modells SEMIBEL voraussichtlich für verbindlich erklärt. Wollen Projektgenieure ein anderes Modell einsetzen, sollen sie sich frühzeitig mit der Baudirektion SBB, Zentralstelle für Lärmfragen in Verbindung setzen.

4. BETRIEBLICHE GRUNDLAGEN FÜR LÄRMBERECHNUNGEN

4.1 GENERELLE BEMERKUNGEN

Für die Lärmberechnungen werden insgesamt 6 Zugskategorien unterschieden:

Personenzüge:	EC/IC:	Eurocity/Intercity
	SZ	: Schnellzüge
	RZ	: Regionalzüge
Güterzüge:	GQ	: Qualifizierte Güterzüge
	GN	: Normale Güterzüge
	AT	: Autotunnelzüge (nur bei der Achse Lötschberg)

Normale Güterzüge entsprechen den heutigen Güterzügen, während es sich bei den qualifizierten Güterzüge um Züge mit neuem Rollmaterial handelt. Diese können mit höherer Geschwindigkeiten verkehren als die heutigen Güterzüge, sind aber dafür leiser (Details: siehe Kapitel 4.2).

Bezüglich Zugzahlen wurde pro Achse nur je ein zentraler Abschnitt für die Basislinie und die Bergstrecke berücksichtigt. Damit befindet man sich z.B. im Tessin eher auf der konservativen Seite, da auch über eine Anschlussmöglichkeit nach Luino diskutiert wird.

4.2 ZUSTAND BEI BETRIEBSAUFNAHME

4.2.1 Achse Gotthard

Die für die Berechnungen verwendeten Inputdaten sind in den Tabellen 2 (Basislinie) und 3 (Bergstrecke) dargestellt.

Tabelle 2: Inputdaten Basislinie

Kat.	Züge/h		Geschwindigkeit	Zuglänge und Rollmaterial
	Tag	Nacht		
EC/IC	2,00	0,50	200 km/h	18 m Lok + 312 m Disc
SZ	2,00	0,50	200 km/h	18 m Lok + 312 m Disc
RZ			keine Regionalzüge auf der Basislinie	
GQ	5,36	-	160 km/h	36 m Lok + 357 m Disc + 357 m GZ
GN	0,64	12,43	100 km/h	18 m Lok + 482 m GZ

Tabelle 3: Inputdaten Bergstrecke

Kat.	Züge/h		Geschwindigkeit	Zuglänge und Rollmaterial
	Tag	Nacht		
EC/IC			keine EC/IC auf der Bergstrecke	
SZ	1,00	-	gemäss EK 1990	18 m Lok + 312 m Disc
RZ	2,00	0,50	gemäss EK 1990	18 m Lok + 132 m Kst
GQ			keine GQ auf der Bergstrecke	
GN	3,86	-	gemäss EK 1990	36 m Lok + 464 m GZ

Bedeutung der Abkürzungen:

EK : Emissionskataster
Lok : Lokomotive
Disc: Rollmaterial mit Scheibenbremsen
Kst : Rollmaterial mit Kunststoffklotzbremsen
Guss: Rollmaterial mit Gussklotzbremsen
GZ : Güterwagen

Bemerkungen zu den einzelnen Parametern

Anzahl Züge:

Massgebend für Lärmberechnungen sind die Anzahl Züge pro Stunde im Jahresmittel. Bei Reisezügen ist die Anzahl Züge pro Stunde und Tageszeit im Jahresmittel mehr oder weniger konstant. Die Angaben in den Tabellen 2 und 3 werden erhalten, indem die Anzahl der Züge pro Tageszeit in Anhang 1 durch die Anzahl Stunden pro Tageszeit (Tag: 16, Nacht: 8) dividiert werden.

Bei Güterzügen sind dagegen starke Schwankungen zu verzeichnen, da die transportierte Gütermenge stark von den Arbeitszeiten in der Industrie abhängig ist. Aus Statistiken der SBB geht hervor, dass in Chiasso die transportierte Gütermenge und die Anzahl der Güterzüge jeweils am Sonntag und Montag nur etwa halb so gross ist wie an den übrigen Wochentagen. Für Lärmberechnungen können deshalb die Anzahl Züge pro Tageszeit im Anhang 1 mit dem Faktor 6/7 multipliziert werden. Damit befindet man sich eher auf der konservativen Seite, da während den Sommermonaten Juli und August sowie über die Feiertage (Weihnachten, Ostern) ebenfalls deutlich weniger Güterzüge als sonst verkehren.

Geschwindigkeiten:

Beim Modell SEMIBEL wird normalerweise pro Zugskategorie nicht mit der Maximalgeschwindigkeit gerechnet, sondern mit der sogenannten effektiven Geschwindigkeit v_{eff} . Diese beträgt für Reisezüge 90 % und für Güterzüge 80 % der Maximalgeschwindigkeit. Im Falle von Alpentransit wurde jedoch auf der Basislinie für jede Zugskategorie mit der Maximalgeschwindigkeit gerechnet

werden, d.h. für EC/IC und SZ mit je 200 km/h, für GQ mit 160 km/h und für GN mit 100 km/h.

Auf der Bergstrecke wurde dagegen mit der effektiven Geschwindigkeit v_{eff} gerechnet, d.h. mit 113 km/h für die Personen- und mit 84 km/h für die Güterzüge. Damit werden die Emissionen für Abschnitte mit geringeren Geschwindigkeiten (z.B. Erstfeld-Pollegio, Giubiasco-Lugano und der Raum Bellinzona) zwar leicht überschätzt. Für die Grobbeurteilung der Linienführungsvarianten kann dieser Unterschied jedoch vernachlässigt werden.

Rollmaterial:

Beim eingesetzten Rollmaterial und hier insbesondere bei den qualifizierten Güterzügen herrschen noch relativ grosse Unsicherheiten bezüglich der zu erwartenden Emissionen. Es sind Bestrebungen im Gang, die Lärmemissionen der Güterzüge gegenüber heute zu reduzieren. Das Ausmass einer solchen Verbesserung kann jedoch nicht prognostiziert werden. Trotzdem müssen für die Lärmberechnungen gewisse Annahmen getroffen werden. Es wurde deshalb ein hypothetischer Güterzug von total 750 m Länge angenommen, welcher, neben zwei Lokomotiven, je zur Hälfte aus Rollmaterial mit den Emissionsansätzen der heutigen Güterwagen (GZ) und solchem mit den Emissionsansätzen für scheibengebremste Reisewagen (Disc) bestehen.

Die normalen Güterzüge bestehen aus dem heutigen Rollmaterial (GZ), wobei auf Bergstrecke zwei Lokomotiven notwendig sind (36 m Lok), auf der Basislinie dagegen nur eine (18 m Lok). Die gesamte Länge des Zuges beträgt sowohl auf der Basislinie und auf der Bergstrecke je 500 m.

Bei den Personenzügen bestehen in bezug auf das Rollmaterial weniger grosse Unsicherheiten. Eurocity-, Intercity- und Schnellzüge bestehen (zum grössten Teil schon heute) ausschliesslich aus scheibengebremstem Rollmaterial (totale Länge 330 m), während Regionalzüge aus kunststoffgebremstem Rollmaterial bestehen (totale Länge 150 m).

4.2.2 Achse Lötschberg

Die für die Berechnungen verwendeten Inputdaten sind in den Tabellen 4 (Basislinie) und 5 (Bergstrecke) dargestellt.

Tabelle 4: Inputdaten Basislinie

Kat.	Züge/h		Geschwindigkeit	Zuglänge und Rollmaterial
	Tag	Nacht		
EC/IC	1,75	0,25	200 km/h	18 m Lok + 312 m Disc
SZ	1,88	-	200 km/h	18 m Lok + 158 m Disc
RZ			keine Regionalzüge auf der Basislinie	
GQ	0,91	0,86	160 km/h	36 m Lok + 357 m Disc + 357 m GZ
GN	2,95	3,00	100 km/h	18 m Lok + 482 m GZ
AT	7,50	1,50	120 km/h	18 m Lok + 600 m Disc

Tabelle 5: Inputdaten Bergstrecke

Kat.	Züge/h		Geschwindigkeit	Zuglänge und Rollmaterial
	Tag	Nacht		
EC/IC			keine EC/IC auf der Bergstrecke	
SZ	1,88	-	gemäss EK 1990	18 m Lok + 158 m Disc
RZ 1)	2,00	0,25	gemäss EK 1990	42 m Guss
GQ			keine GQ auf der Bergstrecke	
GN	0,16	0,11	gemäss EK 1990	36 m Lok + 464 m GZ
AT 2)	2,38	2,25	gemäss EK 1990	18 m Lok + 390 Guss

EK = Emissionskataster

- 1) nur Strecke Goppenstein-Brig; auf der Lötschberg-Nordseite verkehren keine Regionalzüge
 2) inkl. fakultativer saisonaler Autoverlad Kandersteg-Iselle

Bemerkungen zu den einzelnen Parametern

Anzahl Züge:

Gleiche Bemerkungen wie Achse Gotthard

Geschwindigkeiten:

Wie Achse Gotthard (Ausnahme: Auf der Bergstrecke beträgt die effektive Geschwindigkeit v_{eff} sowohl bei den Reise- als auch bei den Personenzügen jeweils 90 % der Maximalgeschwindigkeit, d.h. 72 km/h für Personen- und 67 km/h für Güterzüge.)

Rollmaterial:

EC/IC, GQ und GN: Wie Achse Gotthard

Die Schnellzüge sind nur etwa halb so lang wie die EC-/IC-Züge, weil sie in Frutigen getrennt werden, d.h. je eine Hälfte verkehrt über die Bergstrecke, bzw. über die Basislinie nach Brig.

Bei den Regionalzügen handelt es sich um Triebwagenzüge.

5. EMISSIONEN

Die Emissionsberechnungen wurden mit den SEMIBEL-Ansätzen durchgeführt. Die detaillierten Berechnungen sind im Anhang A2 zusammengestellt; die Resultate befinden sich in Tabelle 6.

Tabelle 6: Resultate der Emissionsberechnungen [db(A)]

Achse	Strecke	Tag	Nacht
Gotthard	Basislinie	89,0	88,3
	Basislinie + Bergstrecke	89,9	88,3
	(Bergstrecke allein	82,5	57,1)
Lötschberg	Basislinie	87,0	82,0
	Basislinie + Bergstrecke	87,3	82,2
	(Bergstrecke allein	75,4	68,8)

Bei den Neubaustrecken und der Gotthard-Bergstrecke ist wegen des SBB VI-Profiles eine Fahrbahnkorrektur von 3 dB(A) berücksichtigt worden.

Die Strecke "Basislinie + Bergstrecke" bezieht sich auf diejenigen Abschnitte, wo die Neubaustrecke parallel zur bestehenden Bergstrecke verläuft. Aus den Resultaten in Tabelle 6 geht hervor, dass bezüglich den Belastungsgrenzwerten die Lärmbelastung nachts kritischer ist als am Tag, d.h. für die Immissionsberechnungen müssen die Nachtwerte verwendet werden.

Die Emissionen in Tabelle 6 gelten nur, falls alle Züge auf dem gleichen Trasse verkehren. Falls bei den Neubaustrecken ein Teil der Züge auf einem anderen Trasse verkehrt (z.B. Güterzug-Bypass), so müssen die daraus resultierenden Emissionen mit den SEMIBEL-Ansätzen berechnet werden.

ANHANG 1

ANZAHL ZÜGE

ZUSTAND BEI BETRIEBSAUFNAHME DER NEUBAUSTRECKEN

ACHSE GOTTHARD

Basislinie:

Zugskategorie	Anzahl Züge pro Tageszeit (beide Richtungen)		
	Tag (6-22)	Nacht (22-6)	total (0-24)
EC/IC	32	4	36
SZ	32	4	36
RZ	-	-	-
total PZ	64	8	72
GQ	100	-	100
GN	12	116	128
total GZ	112	116	228
total PZ+GZ	176	124	300

PZ=Personenzüge, GZ=Güterzüge

Bergstrecke:

Zugskategorie	Anzahl Züge pro Tageszeit (beide Richtungen)		
	Tag (6-22)	Nacht (22-6)	total (0-24)
EC/IC	-	-	-
SZ	16	0	16
RZ	32	4	36
total PZ	48	4	52
GQ	-	-	-
GN	72	-	72
total GZ	72	-	72
total PZ+GZ	120	4	124

ACHSE LÖTSCHBERG

Basislinie:

Zugskategorie	Anzahl Züge pro Tageszeit (beide Richtungen)		
	Tag (6-22)	Nacht (22-6)	total (0-24)
EC/IC	28	2	30
SZ	30	0	30
RZ	-	-	-
total PZ	58	2	60
GQ	17	8	25
GN	55	28	83
AT	120	12	132
total GZ	192	48	240
total PZ+GZ	250	50	300

Bergstrecke:

Zugskategorie	Anzahl Züge pro Tageszeit (beide Richtungen)		
	Tag (6-22)	Nacht (22-6)	total (0-24)
EC/IC	-	-	-
SZ	30	0	30
RZ	32	2	34
total PZ	62	2	64
GQ	-	-	-
GN	3	1	4
AT	38	18	56
total GZ	41	19	60
total PZ+GZ	103	21	124

ANHANG 2

ERGEBNISSE DER EMISSIONSBERECHNUNGEN

EMISSIONSBERECHNUNGEN

Projekt : Alpentransit
 Achse : Gotthard
 Streckenabschnitt : Basislinie
 Zeitpunkt : Betriebsaufnahme
 Bemerkungen : Anzahl Züge : gemäss Kapitel 4.2.1
 Geschwindigkeit: v max
 Rollmaterial : GQ = 50 % Disc/50 % GZ

Fahrbahnkorrektur : 3 dB(A)

 Periode: Tag

Kategorie	Züge/h	km/h	Zugslängen und Rollmaterial					GZ total	Leq,z (dB)
			Lok	Disc	Kst	Guss	GZ		
EC/IC	2,00	200	18	312	0	0	0	330	81,8
SZ	2,00	200	18	312	0	0	0	330	81,8
RZ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
GQ	5,36	160	36	357	0	0	357	750	89,5
GN	0,64	100	18	0	0	0	482	500	77,1

 Züge Tag 160

 Summe Teilemissionen 91,0
 Pegelkorrektur LSV -5,0
 Fahrbahnkorrektur 3,0

 Gesamtemission (dB) 89,0

 Periode: Nacht

Kategorie	Züge/h	km/h	Zugslängen und Rollmaterial					GZ total	Leq,z (dB)
			Lok	Disc	Kst	Guss	GZ		
EC/IC	0,50	200	18	312	0	0	0	330	75,8
SZ	0,50	200	18	312	0	0	0	330	75,8
RZ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
GQ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
GN	12,43	100	18	0	0	0	482	500	90,0

 Züge Nacht 107

 Summe Teilemissionen 90,3
 Pegelkorrektur LSV -5,0
 Fahrbahnkorrektur 3,0

 Gesamtemission (dB) 88,3

EMISSIONSBERECHNUNGEN

Projekt : Alpentransit
 Achse : Gotthard
 Streckenabschnitt : Bergstrecke
 Zeitpunkt : Betriebsaufnahme
 Bemerkungen : Anzahl Züge : gemäss Kapitel 4.2.1
 Geschwindigkeit: v eff,
 Rollmaterial : Normalvariante

Fahrbahnkorrektur : 3 dB(A)

 Periode: Tag

Kategorie	Züge/h	km/h	Zugslängen und Rollmaterial					GZ total	Leq,z (dB)
			Lok	Disc	Kst	Guss			
EC/IC	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
SZ	1,00	113	18	312	0	0	0	330	71,0
RZ	2,00	113	18	0	132	0	0	150	75,1
GQ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
GN	3,86	84	36	0	0	0	464	500	83,7

 Züge Tag 110

 Summe Teilemissionen 84,5
 Pegelkorrektur LSV -5,0
 Fahrbahnkorrektur 3,0

 Gesamtemission (dB) 82,5

 Periode: Nacht

Kategorie	Züge/h	km/h	Zugslängen und Rollmaterial					GZ total	Leq,z (dB)
			Lok	Disc	Kst	Guss			
EC/IC	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
SZ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
RZ	0,50	113	18	0	132	0	0	150	69,1
GQ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
GN	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0

 Züge Nacht 4

 Summe Teilemissionen 69,1
 Pegelkorrektur LSV -15,0
 Fahrbahnkorrektur 3,0

 Gesamtemission (dB) 57,1

EMISSIONSBERECHNUNGEN

Projekt : Alpentransit
 Achse : Lötschberg
 Streckenabschnitt : Basislinie
 Zeitpunkt : Betriebsaufnahme
 Bemerkungen : Anzahl Züge : gemäss Kapitel 4.2.2
 Geschwindigkeit: v max
 Rollmaterial : GQ = 50 % Disc/50 % GZ

Fahrbahnkorrektur : 3 dB(A)

 Periode: Tag

Kategorie	Züge/h	km/h	Zugslängen und Rollmaterial					GZ total	Leq,z (dB)
			Lok	Disc	Kst	Guss			
EC/IC	1,75	200	18	312	0	0	0	330	81,3
SZ	1,88	200	18	158	0	0	0	176	79,6
RZ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
AT	7,50	120	18	600	0	0	0	618	82,5
GQ	0,91	160	36	357	0	0	357	750	81,8
GN	2,95	100	18	0	0	0	482	500	83,7

 Züge Tag 240

 Summe Teilemissionen 89,0
 Pegelkorrektur LSV -5,0
 Fahrbahnkorrektur 3,0

 Gesamtemission (dB) 87,0

 Periode: Nacht

Kategorie	Züge/h	km/h	Zugslängen und Rollmaterial					GZ total	Leq,z (dB)
			Lok	Disc	Kst	Guss			
EC/IC	0,25	200	18	312	0	0	0	330	72,8
SZ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
RZ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
AT	1,50	120	18	600	0	0	0	618	75,5
GQ	0,86	160	36	357	0	0	357	750	81,6
GN	3,00	100	18	0	0	0	482	500	83,8

 Züge Nacht 45

 Summe Teilemissionen 86,4
 Pegelkorrektur LSV -7,5
 Fahrbahnkorrektur 3,0

 Gesamtemission (dB) 82,0

EMISSIONSBERECHNUNGEN

Projekt : Alpentransit
 Achse : Lötschberg
 Streckenabschnitt : Bergstrecke
 Zeitpunkt : Betriebsaufnahme
 Bemerkungen : Anzahl Züge : gemäss Kapitel 4.22
 Geschwindigkeit: v eff
 Rollmaterial : GQ = 50 % Disc/50 % GZ

Fahrbahnkorrektur : 0 dB(A)

 Periode: Tag

Kategorie	Züge/h	km/h	Zugslängen und Rollmaterial					GZ total	Leg, z (dB)
			Lok	Disc	Kst	Guss	GZ		
EC/IC	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
SZ	1,88	72	18	158	0	0	0	176	66,5
RZ	2,00	72	0	0	0	42	0	42	69,7
AT	2,38	67	18	0	0	390	0	408	79,5
GQ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
GN	0,16	67	36	0	0	0	464	500	68,4

 Züge Tag 103

 Summe Teilemissionen 80,4
 Pegelkorrektur LSV -5,0
 Fahrbahnkorrektur 0,0

 Gesamtemission (dB) 75,4

 Periode: Nacht

Kategorie	Züge/h	km/h	Zugslängen und Rollmaterial					GZ total	Leg, z (dB)
			Lok	Disc	Kst	Guss	GZ		
EC/IC	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
SZ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
RZ	0,25	72	0	0	0	42	0	42	60,6
AT	2,25	67	18	0	0	390	0	408	79,2
GQ	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,0
GN	0,11	67	36	0	0	0	464	500	66,7

 Züge Nacht 21

 Summe Teilemissionen 79,5
 Pegelkorrektur LSV -10,8
 Fahrbahnkorrektur 0,0

 Gesamtemission (dB) 68,8
