# > Umweltbelastungen des alpenquerenden Güterverkehrs

*Resultate des Projekts MFM-U, Stand 2010*

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU**

# > Inhalt


**Abstracts** 3
**Vorwort** 5

**Alpenquerender Güterverkehr – Herausforderung für die Politik** 6

**Verstärkte Umweltbelastungen des Verkehrs in den Alpentälern** 8

**Entwicklung des alpenquerenden Güterverkehrs** 10

**Güterverkehr als Verursacher von Luftschadstoffen** 12

**Beeinträchtigung der Luftqualität durch den Strassenverkehr** 14

**Güterverkehr als Verursacher von Lärm** 16

**Lärmbelastung durch Strasse und Schiene** 18

**Gesundheitliche Auswirkungen auf den Menschen** 20

**Massnahmen für einen nachhaltigen alpenquerenden Güterverkehr** 22



**Impressum**

**Herausgeber**
Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

**Redaktion**
dialog:umwelt, Markus Nauser, Bern-Ittigen

**Begleitende Arbeitsgruppe**
Klaus Kammer, BAFU, Abt. Ökonomie und Umweltbeobachtung (Leitung)
Marco Andretta, Dipartimento del territorio Ticino, Bellinzona
Niklas Joos, Amt für Umweltschutz Uri, Altdorf
Hanspeter Lötscher, Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Chur

**Wissenschaftliche Begleitung**
inNET Monitoring AG, Raffael Känzig, Lenzburg

**Gestaltung**
anamorph.ch, Marcel Schneeberger, Zürich

**Fotos**
Thema Fotografie GmbH, Theodor Stalder, Zürich

**PDF-Download**
www.bafu.admin.ch/uz-1122-d
(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

Diese Publikation ist auch in italienischer Sprache verfügbar.

**Weitere Informationen zur Umweltbelastung durch den alpenquerenden Güterverkehr sind verfügbar unter www.bafu.admin.ch/mfm-u**


© BAFU 2011

# > Abstracts

One of the main aims of Switzerland's transport policy is to ensure that freight traffic can cross the Alps with minimum environmental impact. The project "Monitoring of flanking measures – Environment" and other surveys record the environmental impact of transit traffic on the north-south axes. Air pollution and noise pollution along the A2 and A13 motorways have barely changed since 2003, and are still high. Although the noise produced by freight trains has been reduced, the replacement of old and noisy rolling stock is progressing only slowly. Further measures are needed to limit the effects on people and the environment to acceptable levels.

**Keywords:**
**environmental monitoring,**
**transalpine freight traffic,**
**air pollution,**
**noise pollution,**
**influence of meteorology and topography,**
**health effects**

Die umweltverträgliche Abwicklung des alpenquerenden Güterverkehrs ist ein wichtiges Anliegen der schweizerischen Verkehrspolitik. Mit dem Projekt «Monitoring Flankierende Massnahmen Umwelt» (MFM-U) und weiteren Erhebungen wird die Umweltbelastung durch den Transitverkehr auf den Nord-Süd-Achsen ermittelt. Die Luftschadstoff- und Lärmbelastung entlang der Autobahnen A2 und A13 hat sich seit 2003 kaum verändert und ist nach wie vor hoch. Beim Lärm durch die Gütertransporte auf der Schiene ist eine Verbesserung feststellbar, der Ersatz veralteten, lärmigen Rollmaterials kommt aber nur zögerlich voran. Weitere Massnahmen sind notwendig, um die Belastungen für Mensch und Umwelt auf ein unbedenkliches Mass zu begrenzen.

**Stichwörter:**
**Umweltmonitoring,**
**alpenquerender Güterverkehr,**
**Luftbelastung,**
**Lärmbelastung,**
**Einfluss von Meteorologie und Topografie,**
**gesundheitliche Auswirkungen**

Le développement dans le respect de l'environnement du trafic transalpin de marchandises est l'un des objectifs principaux de la politique suisse des transports. Le projet Suivi des mesures d'accompagnement Environnement (SMA-E) ainsi que d'autres relevés permettent de mesurer la charge environnementale causée par le transit sur les axes nord-sud. Depuis 2003, les émissions de gaz d'échappement et de bruit liées aux autoroutes A2 et A13 n'ont pratiquement pas évolué et restent à un niveau élevé. Les nuisances sonores dues au transport de marchandises par rail ont elles diminué, même si l'ancien matériel roulant, très bruyant, n'est remplacé que progressivement. D'autres mesures sont encore nécessaires pour ramener les nuisances à un niveau acceptable pour l'homme et l'environnement.

**Mots clés:**
**monitoring environnemental,**
**trafic transalpin de marchandises,**
**pollution atmosphérique,**
**pollution sonore,**
**influence de la météorologie et**
**de la topographie,**
**impacts sur la santé**

Lo svolgimento sostenibile del traffico transalpino delle merci è uno degli obiettivi principali della politica dei trasporti della Svizzera. Il progetto «Monitoraggio delle misure di accompagnamento – Ambiente (MMA-A)» e altri rilevamenti consentono di misurare l'inquinamento ambientale causato dal traffico di transito sugli assi nord-sud. Dal 2003 le emissioni di inquinanti e l'inquinamento fonico lungo le autostrade A2 e A13 sono rimasti praticamente invariati e permangono elevati. L'inquinamento fonico dovuto al traffico merci su rotaia è diminuito, benché la sostituzione del materiale rotante obsoleto e rumoroso proceda a rilento. Misure supplementari sono necessarie per contenere a un livello accettabile le ripercussioni sull'uomo e sull'ambiente.

**Parole chiave:**
**monitoraggio ambientale,**
**traffico merci attraverso le Alpi,**
**inquinamento atmosferico,**
**inquinamento fonico,**
**influsso della meteorologia e della topografia,**
**effetti sulla salute**

# > Vorwort

Im Laufe der Jahrhunderte hat der Mensch in den Alpen eine vielfältige Kulturlandschaft geschaffen. Dieser einzigartige Lebensraum ist heute ein wesentliches Markenzeichen der Schweiz. Um die grossen umliegenden Ballungsräume Europas zu verbinden, sind in den letzten Jahrzehnten moderne und leistungsfähige Verkehrswege durch die Alpen erstellt worden. Die zunehmenden Transporte durch Täler und Tunnels haben ihren Preis. Die lokale Bevölkerung und die Flora und Fauna sind grossen Luftschadstoff- und Lärmbelastungen ausgesetzt.

Die schweizerische Verkehrspolitik will den Wert ihrer Alpentäler als gesunden und attraktiven Lebensraum erhalten, ohne den Warenfluss zwischen Nord und Süd zu behindern. Zu diesem Zweck sollen die Transporte auf der Strasse begrenzt und Güter möglichst per Bahn durch die Alpen befördert werden. Mit der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA), dem massiven Ausbau der Bahninfrastruktur durch die Alpen sowie verschiedenen weiteren Massnahmen werden die Anreize dazu geschaffen.

Das 2003 lancierte Projekt «Monitoring Flankierende Massnahmen Umwelt» (MFM-U) überwacht die Umweltqualität entlang der Transitachsen. Die Luftschadstoff- und Lärmbelastung entlang der Gotthard- und der San-Bernardino-Route werden kontinuierlich gemessen. Die vorliegende Broschüre legt Rechenschaft ab über die Entwicklungen im alpenquerenden Güterverkehr und über die damit verbundene Umweltbelastung. Sie zeigt auf, wo Handlungsbedarf besteht, um die Umweltsituation und die Lebensbedingungen in den betroffenen Tälern weiter zu verbessern.

Christine Hofmann
Stellvertretende Direktorin
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

# > Alpenquerender Güterverkehr – Herausforderung für die Politik

Viele Alpentäler der Schweiz erfüllen seit Menschengedenken eine wichtige Funktion als Routen für den Warenaustausch zwischen Nord- und Südeuropa. Die moderne Erschliessung der alpinen Übergänge – zunächst mit der Bahn, später mit leistungsfähigen Schnellstrassen[1] – eröffnete völlig neue Perspektiven im internationalen Güterverkehr.

Mit dem wachsenden Verkehrsaufkommen auf den betroffenen Strecken nahm auch die Umweltbelastung zu. Vor allem der alpenquerende Transitverkehr auf der Strasse entwickelte sich zu einer bedeutenden Quelle für Luftschadstoffe und Lärm, mit zunehmenden Auswirkungen auf die Gesundheit und die Lebensqualität der lokalen Bevölkerung.

Dagegen formierte sich politischer Widerstand. 1994 wurde die «Eidgenössische Volksinitiative zum Schutze des Alpengebietes vor dem Transitverkehr» angenommen. In Artikel 84 der Bundesverfassung ist seither verankert, dass

> das Alpengebiet vor den negativen Auswirkungen des Transitverkehrs zu schützen ist;
> die Belastungen für Menschen, Tiere und Pflanzen sowie ihre Lebensräume auf ein unbedenkliches Mass zu begrenzen sind; und
> der alpenquerende Gütertransitverkehr von Grenze zu Grenze auf der Schiene zu erfolgen hat.

Um diese Vorgaben zu erreichen, hat sich die schweizerische Verkehrspolitik zum Ziel gesetzt, die Anzahl Fahrten des schweren Güterverkehrs durch die Schweizer Alpen auf jährlich 650 000 zu begrenzen. Gemäss dem Güterverkehrsverlagerungsgesetz soll dieses Ziel spätestens zwei Jahre nach Inbetriebnahme des neuen Gotthard-Basistunnels, also voraussichtlich 2018, erreicht werden.

Bis heute wurden vom Bund verschiedene Massnahmen zur Verlagerung des schweren Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene eingeleitet. Dazu gehören die LSVA (Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe), die Modernisierung der Bahninfrastruktur sowie die finanzielle Förderung von Umschlaganlagen und des kombinierten Verkehrs auf der Schiene. Mit dem Landverkehrsabkommen zwischen der Schweiz und der EU besteht auch auf internationaler Ebene die Übereinkunft, dass der alpenquerende Güterverkehr auf umweltfreundliche Weise abgewickelt werden soll.

2010 durchquerten rund 1,26 Millionen schwere Güterfahrzeuge die Schweizer Alpen. Dies entspricht fast dem Doppelten der für 2018 angestrebten Zielgrösse. Daher sind weitere, international koordinierte Massnahmen erforderlich, damit das Verlagerungsziel fristgerecht erreicht werden kann.

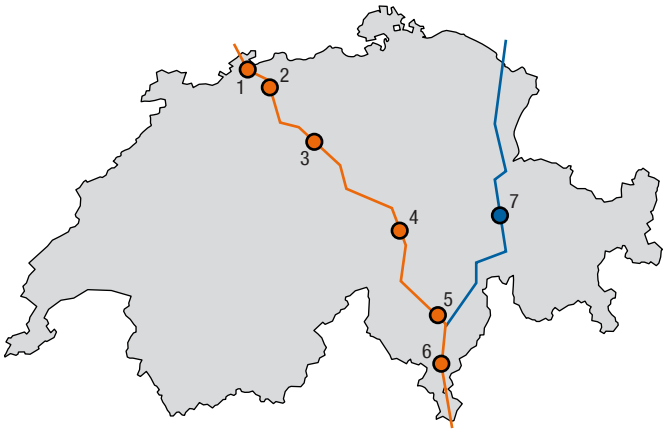
Um die Auswirkungen des Güterverkehrs durch die Alpen auf die Umwelt zu überwachen, betreibt der Bund gemeinsam mit den betroffenen Kantonen das Projekt «Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt» (Abbildung 1a). Für die Dokumentation der Entwicklung des Schienenlärms werden Daten des Eisenbahnlärm-Monitorings des Bundesamts für Verkehr (BAV) verwendet (Abbildung 1b).

Abbildung 2 gibt einen schematischen Überblick über wichtige Faktoren, welche die Umweltbelastungen im alpenquerenden Verkehr beeinflussen. Topografische und meteorologische Bedingungen spielen in den Alpentälern eine besondere Rolle. Die eingeschränkte Ausbreitung von Luftschadstoffen und Lärm verstärkt die Belastung der Umwelt. Darauf wird im nächsten Kapitel vertieft eingegangen.

[1] Eisenbahntunnels: Gotthard (1882), Simplon (1906), Lötschberg (1913); Strassentunnels: San Bernardino (1967), Gotthard (1980).

**Abb. 1a > Messstationen Strassentransitverkehr**

*Im Rahmen des Projekts «Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt» (MFM-U) werden Luft- und Lärmdaten entlang der zwei wichtigsten Strassenverkehrsverbindungen durch die Schweizer Alpen erhoben.*



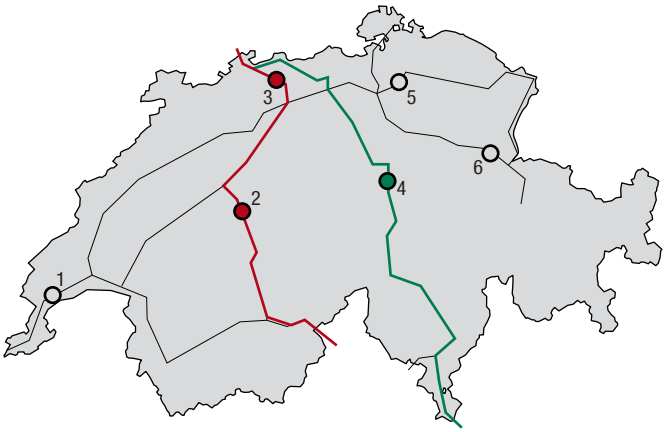

Autobahn A2
Autobahn A13

1 Hardwald (BL)
2 Tenniken (BL)
3 Reiden (LU)
4 Erstfeld (UR)
5 Moleno (TI)
6 Camignolo (TI)
7 Rothenbrunnen (GR)

Quelle: BAFU

**Abb. 1b > Messstationen Schienentransitverkehr**

*Das Bundesamt für Verkehr (BAV) betreibt ein Messnetz zur Erfassung der Lärmemissionen entlang des Schienennetzes. Drei Messstandorte liegen an den Nord-Süd-Korridoren Gotthard sowie Lötschberg–Simplon.*



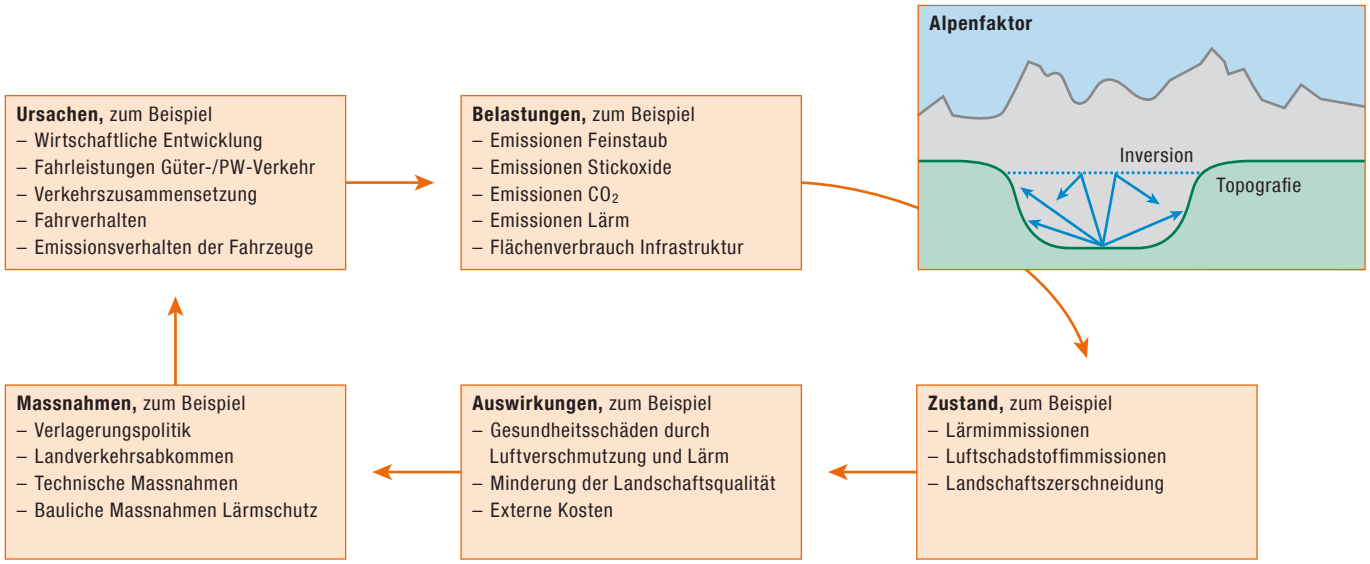

Basel – Lötschberg – Simplon
Basel – Gotthard – Chiasso

1 Gland (VD)
2 Wichtrach (BE)
3 Itingen (BL)
4 Steinen (SZ)
5 Lindau (ZH)
6 Walenstadt (SG)

Quelle: BAV

**Abb. 2 > Wirkungskette der Umweltbelastungen im alpenquerenden Verkehr**

*Verschiedene verursachende Faktoren führen zu Belastungen, welche sich in einer Veränderung des Umweltzustands niederschlagen. Daraus ergeben sich Auswirkungen auf Mensch und Natur, was wiederum Massnahmen zur Beeinflussung der verursachenden Faktoren auslösen kann. Im Alpenraum spielen die besonderen topografischen und meteorologischen Bedingungen eine wichtige Rolle, indem sie die Luftschadstoff- und Lärmbelastung verstärken («Alpenfaktor»).*




Quelle: BAFU

# > Verstärkte Umweltbelastungen des Verkehrs in den Alpentälern

Der Verkehr ist in den letzten Jahrzehnten zum dominierenden Umweltfaktor entlang der Alpentransitstrecken geworden. Die mit den grossen Verkehrsmengen verbundenen Belastungen durch Luftschadstoffe und Lärm werden durch die Topografie sowie durch die besonderen meteorologischen Bedingungen in den Alpentälern verstärkt.

Verkehrsverbindungen im Alpenraum sind geprägt durch Steigungen und Gefälle. Auf der Strasse wird darum in kleineren Gängen gefahren. Der Treibstoffverbrauch steigt, und parallel dazu wächst der Ausstoss von Luftschadstoffen. Kleinere Gänge bedeuten höhere Tourenzahlen und damit lautere Motorengeräusche. Auch bei der Eisenbahn wirkt sich das Gelände aus: Kurvenreiche Strecken führen zu vermehrtem Quietschen, geht es bergab, entstehen Bremsgeräusche.

Nebst diesen Auswirkungen, die direkt mit den Fahrbedingungen im Berggebiet verbunden sind, spielt die Topografie des Geländes eine wichtige Rolle. Die steilen Bergflanken begrenzen die Ausbreitung von Luftschadstoffen und Schallwellen. Diese wirken darum konzentriert auf engerem Raum. Abbildung 4 illustriert dies am Beispiel des Lärms.

Messungen haben gezeigt, dass es hier nicht um Nuancen geht. Bei direkter Sichtverbindung zur Auto- oder Eisenbahn wird dieselbe Schallquelle an den Bergflanken verglichen mit ebenem Gelände noch in 3-facher Entfernung gleich laut wahrgenommen. Ähnlich ist die Situation bei den Luftschadstoffen. Gemäss einer Faustregel verursacht ein und dasselbe Fahrzeug in einem engen Alpental die 3-fache Schadstoffkonzentration wie im Mittelland.

Je nach meteorologischer Situation kann dieser Geländeeffekt durch eine sogenannte bodennahe Inversionslage verstärkt werden. In den Alpentälern liegt im Winter während rund eines Drittels der Zeit ein Kaltluftsee am Talboden. In rund 50 Metern Höhe über dem Talboden schichten sich wärmere Luftmassen über der kalten Bodenluft. Der vertikale Austausch und die Verdünnung von Luftmassen werden unterbunden, und die Schadstoffe reichern sich an (Abbildung 3).

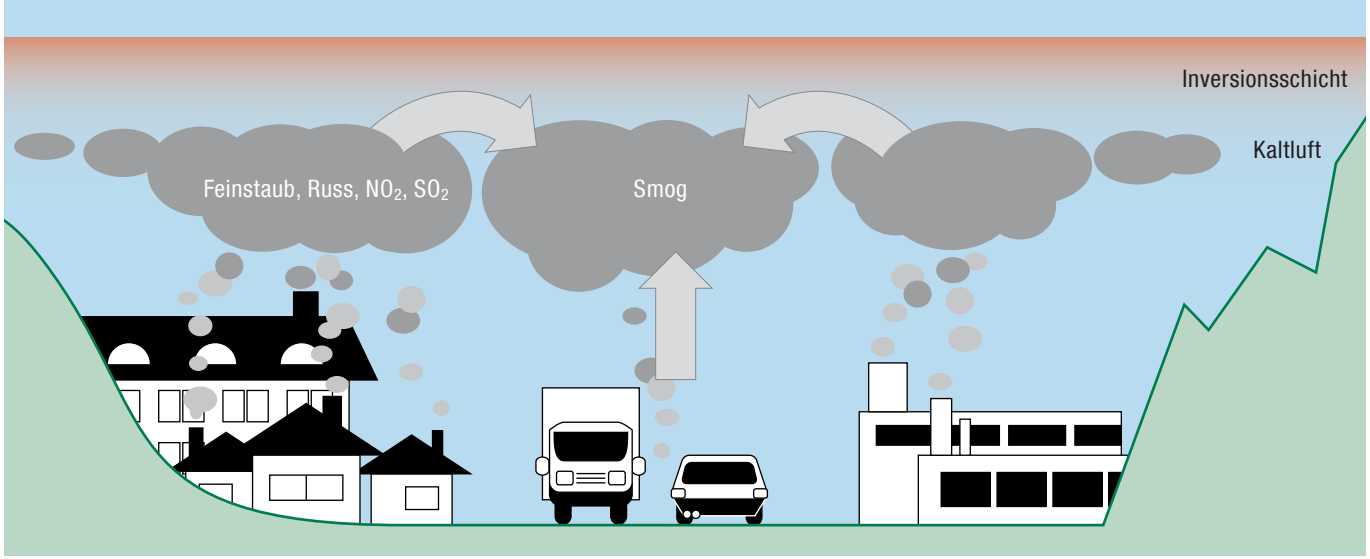
Die Schadstoffkonzentration kann auf diese Weise weit über das normale Belastungsniveau ansteigen. In Kombination mit den oben beschriebenen Auswirkungen (enge Raumverhältnisse) kann die gleiche Verkehrsmenge bei einer nächtlichen Inversionslage in einem Alpental die 6-fache Schadstoffkonzentration zur Folge haben wie unter normalen Witterungsbedingungen im Flachland.

Inversionslagen wirken sich auch auf die Schallausbreitung aus. Der Zusammenhang ist in Abbildung 5 dargestellt. Für die Schallwellen wirkt die Barriere zwischen kalter und warmer Luft wie eine Reflexionsschicht. Die durch den Strassen- und Schienenverkehr verursachten Schallwellen werden entlang der Grenzschicht abgelenkt, was den Lärm an den Hängen und am Talboden verstärkt.

Neben dem Strassen- und Schienenverkehr tragen weitere Emissionsquellen wie das lokale Gewerbe und die Landwirtschaft zur Umweltbelastung durch Luftschadstoffe und Lärm in den Alpentälern bei. Im Winterhalbjahr haben Holzfeuerungen einen grossen Einfluss auf die Feinstaubkonzentration. Bezogen auf den Jahresdurchschnitt ist der Strassenverkehr aber die klar dominierende Quelle für Luftschadstoffe. Allein der Güterverkehr ist für rund 40 % der gesamten Luftbelastung entlang der Gotthard-Route verantwortlich.

**Abb. 3 > Gelände- und witterungsabhängige Luftbelastung in Alpentälern**

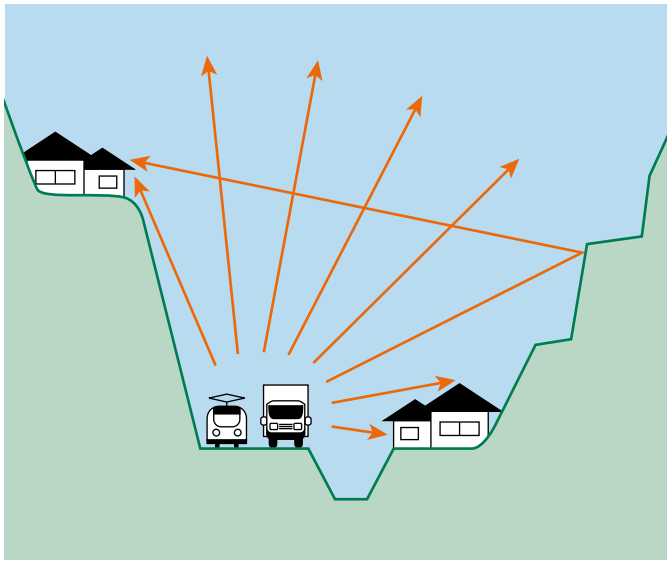
*Sogenannte bodennahe Inversionslagen treten bevorzugt in der Nacht und im Winter bei stabilem und windschwachem Hochdruckwetter auf. Dabei bildet sich ein Kaltluftsee am Talboden. An der Grenze zu den höheren, wärmeren Luftschichten entsteht oft ein Dunstschleier oder Nebel, Schadstoffe reichern sich darunter an. Durch die engen Raumverhältnisse im Berggebiet ist die Verteilung der Luftschadstoffe zusätzlich eingeschränkt.*




Quelle: BAFU, in Anlehnung an OSTLUFT

**Abb. 4 > Geländeabhängige Lärmbelastung in Alpentälern**

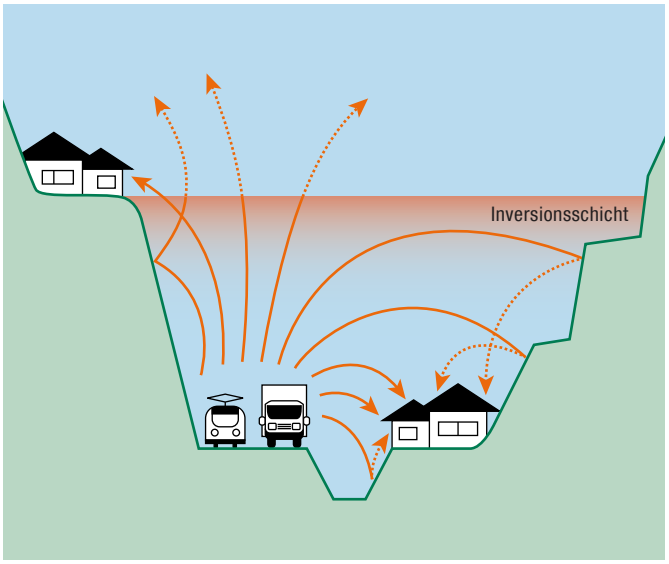
*Steile Bergflanken beeinträchtigen die Ausbreitung von Schallwellen und führen zur Reflexion des Lärms. Dadurch werden auch Gebiete ohne direkte Sichtverbindung zur Lärmquelle in Mitleidenschaft gezogen.*



Quelle: BAFU

**Abb. 5 > Witterungsabhängige Lärmbelastung in Alpentälern**

*Bei Inversionslagen (siehe auch Abb. 3) werden Schallwellen zum Boden hin abgelenkt und wirken dadurch auf ein grösseres Gebiet. Der Lärmpegel steigt im Vergleich zu normalen Wetterbedingungen zusätzlich an.*




Quelle: BAFU

# > Entwicklung des alpenquerenden Güterverkehrs

1981, das heisst im ersten Jahr nach der Eröffnung des Gotthard-Strassentunnels, wurden auf den vier Alpenübergängen Gotthard, San Bernardino, Simplon sowie Grosser St. Bernhard 312 000 schwere Strassengüterfahrzeuge gezählt. In den folgenden zwanzig Jahren nahm die Anzahl Fahrzeuge im alpenquerenden Güterverkehr rasch zu und erreichte im Jahr 2000 mit 1,4 Millionen ein Maximum. 85 % dieser Fahrten passierten den Gotthard, weitere 10 % entfielen auf den San Bernardino.

Dank verkehrspolitischer Massnahmen (LSVA, grössere Transportkapazitäten pro Fahrzeug, Modernisierung der Bahninfrastruktur) konnte dieses Wachstum gebrochen werden. Die Zahl der schweren Güterfahrzeuge im Transitverkehr hat sich bei rund 1,2 bis 1,3 Millionen Fahrzeugen pro Jahr stabilisiert (Abbildung 6). Sie liegt damit immer noch weit über dem angestrebten Zielwert von 650 000 schweren Güterfahrzeugen pro Jahr, welcher bis spätestens zwei Jahre nach Eröffnung des Gotthard-Basistunnel erreicht werden soll.

Die Fahrzeugzahl nahm im Zeitraum 2000 bis 2010 bei den vier wichtigsten Alpenübergängen der Schweiz nicht gleichmässig ab. Während am Gotthard eine Abnahme um 20 % registriert wurde, stieg die Zahl der Fahrten am San Bernardino um 35 % an. Heute führen drei Viertel der Fahrten im alpenquerenden Strassengüterverkehr durch die Schweiz über die Gotthardstrecke und rund 15 % über die San-Bernardino-Route.

Trotz des Rückgangs der Anzahl Fahrten durch die Schweizer Alpen hat die jährlich auf der Strasse transportierte Gütermenge zwischen 2000 und 2010 um über 60 % zugenommen. Die Erhöhung der Gewichtslimite für schwere Güterfahrzeuge auf 40 Tonnen und die LSVA haben einen eindrücklichen Produktivitätsschub bewirkt. Dieser hat es erlaubt, grössere Gütermengen mit einer geringeren Anzahl Fahrten zu bewältigen.

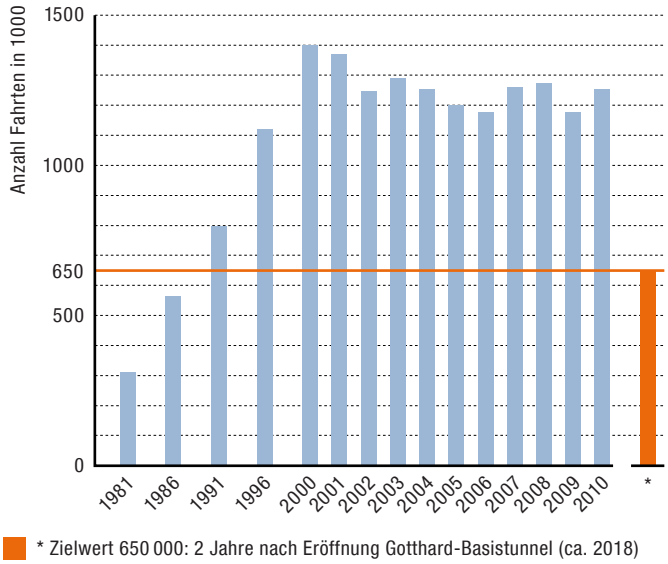
2010 transportierte die Bahn 63 % der gesamten Gütermenge auf der Nord-Süd-Achse (Abbildung 7). Gegenüber dem Jahr 2000 sank ihr Anteil um 7 Prozentpunkte. Trotzdem wird in der Schweiz im Vergleich mit anderen europäischen Alpenübergängen nach wie vor ein sehr grosser Teil der Gütertransporte auf der Schiene abgewickelt.

Abbildung 8 zeigt die Anzahl der schweren Güterfahrzeuge, welche an Werktagen ausgewählte Zählstellen entlang der A2 und der A13 im Verlauf eines Tages passieren. Die weitaus höchsten Frequenzen werden ausserhalb des Alpenraums in der Nähe von Basel (Zählstation Hardwald BL) registriert. Die Auswirkungen auf die Luftqualität und die Lärmbelastung entsprechen aber nicht der Fahrzeugzahl. Hier kommt der im vorangegangenen Kapitel beschriebene «Alpenfaktor» ins Spiel. Trotz deutlich geringerer Fahrzeugfrequenzen bewegt sich z. B. die Konzentration von Stickstoffdioxid ($NO_2$) an den Messstationen im Alpenraum in vergleichbarer Höhe wie im Flachland (vgl. Abbildung 12, Seite 15).

In Abbildung 9 ist dargestellt, wie sich Güter- und Personenzüge auf der Gotthardstrecke im Tagesverlauf die Schienen teilen. Eine klare «Rollenteilung» mit Personenzügen am Tag und Güterzügen in der Nacht ist erkennbar. Problematisch ist dies insofern, als in vielen Güterzugskompositionen alte, lärmige Wagen verkehren, welche die Nachtruhe der Menschen entlang der Bahnlinie stören.

**Abb. 6 > Stabilisierte Anzahl schwerer Güterfahrzeuge**

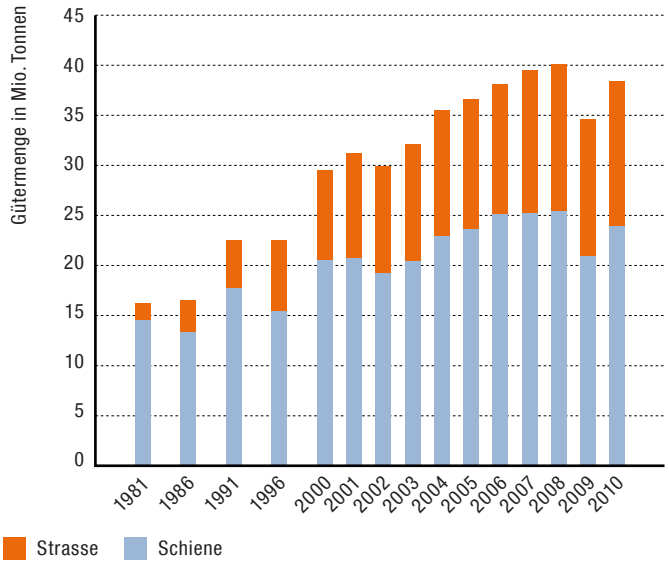
*Dank verkehrspolitischer Massnahmen konnte die starke Zunahme schwerer Güterfahrzeuge (Gesamtgewicht über 3,5 Tonnen) im alpenquerenden Verkehr seit dem Jahr 2000 gestoppt werden.*




Quelle: BAV

**Abb. 7 > Die Schiene verliert Transportanteile an die Strasse**

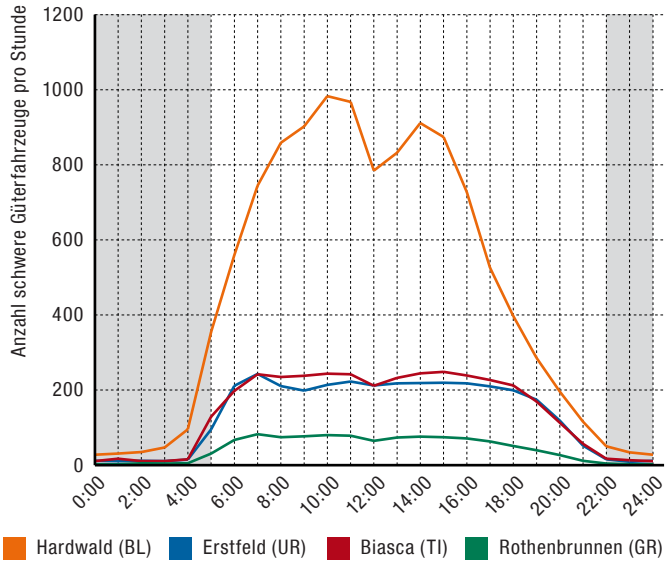
*Vor der Eröffnung des Gotthard-Strassentunnels wurden Güter noch weitgehend mit der Bahn transportiert. Der Anteil der Strasse hat seit 1981 kontinuierlich zugenommen.*




Quelle: BAV

**Abb. 8 > Tagesverlauf schwerer Güterverkehr Strasse**

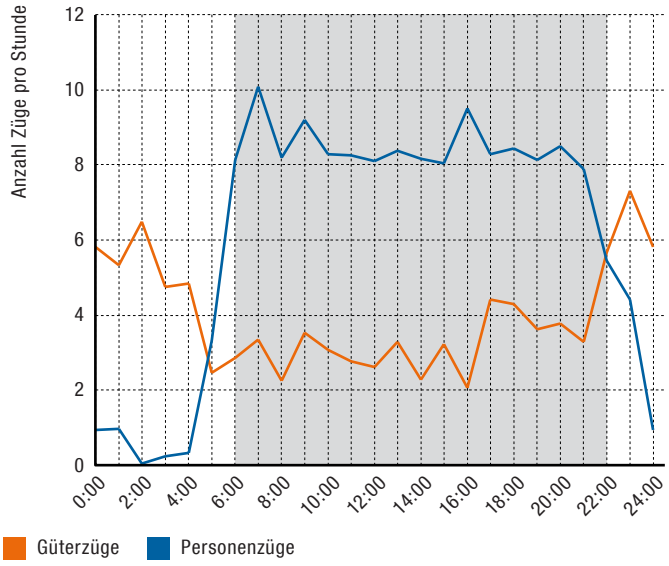
*Dank des Nacht- und Sonntagsfahrverbots verkehren schwere Güterfahrzeuge in der Regel nur an Werktagen von 5 Uhr bis 22 Uhr. Den Gotthard passieren in diesem Zeitabschnitt rund 200, den San Bernardino rund 60 Lastwagen pro Stunde.*




Quelle: ASTRA

**Abb. 9 > Tagesverlauf Güter- und Personenverkehr Schiene**

*In den Nachtstunden (zwischen 22 Uhr und 6 Uhr) sind am Gotthard vor allem Güterzüge unterwegs. Dies ist problematisch, da Güterzüge oft wesentlich lauter sind als Personenzüge und dadurch das Ruhebedürfnis der Anwohnenden gestört wird.*




Quelle: BAV

# > Güterverkehr als Verursacher von Luftschadstoffen

Der Mensch beeinträchtigt die Luftqualität hauptsächlich durch die Verbrennung fossiler Brenn- und Treibstoffe (bei welcher zudem das Klimagas $CO_2$ freigesetzt wird), durch industrielle Prozesse und durch landwirtschaftliche Tätigkeiten. Zwar hat sich die Luftqualität in der Schweiz dank des technischen Fortschritts und der Umsetzung von Luftreinhaltemassnahmen in den letzten 25 Jahren stark verbessert. Trotzdem ist die Belastung der Luft in verschiedenen Gebieten zu hoch. Der Verkehr ist eine der Hauptquellen für den Luftschadstoffausstoss. Er ist massgeblich für die Emission von Stickoxiden ($NO_X$) und Feinstaub verantwortlich und ist in der Schweiz die bedeutendste Quelle für das Klimagas $CO_2$.

Modellrechnungen[2] ergeben, dass sich die Stickoxidemissionen des schweren Güterverkehrs auf der A2 und der A13 dank neuer Motorentechnologien zwischen 2000 und 2009 um mehr als die Hälfte reduziert haben (Abbildung 10). Der Anteil des Schwerverkehrs an den gesamten $NO_X$-Emissionen auf der Gotthard- und der San-Bernardino-Route beträgt allerdings nach wie vor 50 %, obwohl nur ein kleiner Teil (rund 10 %) der gefahrenen Kilometer im Alpenraum auf schwere Güterfahrzeuge entfallen.

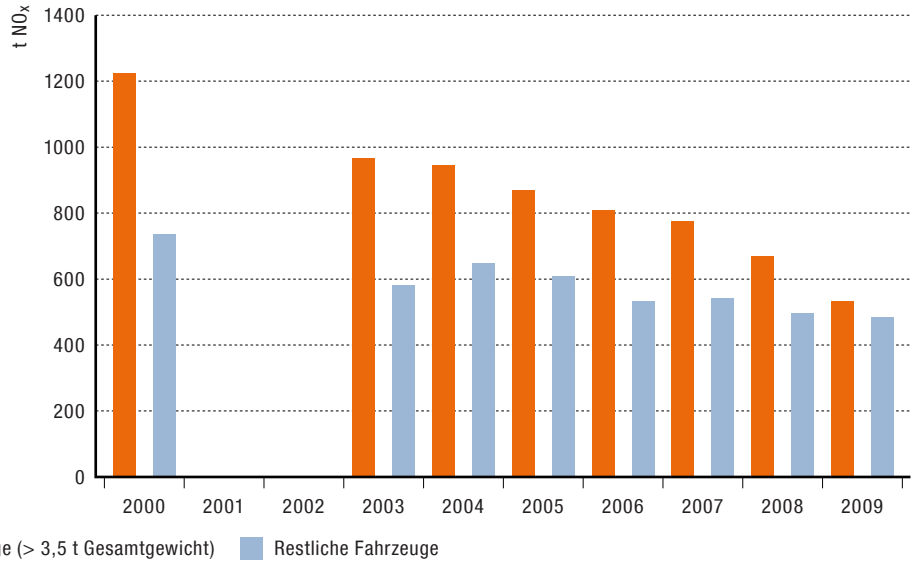
Bei den Kohlendioxidemissionen ($CO_2$), die hauptverantwortlich sind für die Klimaerwärmung, ist im gleichen Zeitraum keine Veränderung festzustellen. Die Menge dieser Emissionen ist proportional zur Menge des verbrauchten Treibstoffs. Diese ist zwischen 2000 und 2009 sowohl beim Gesamtverkehr als auch beim schweren Güterverkehr in etwa gleich geblieben. Rund ein Drittel der gesamten $CO_2$-Emissionen auf den Alpenstrecken der A2 und der A13 sind durch den Güterverkehr verursacht (Abbildung 11).

Aufgrund der Modellrechnungen ist davon auszugehen, dass die Feinstaubemissionen (PM10) direkt aus dem Auspuff, zu denen auch der besonders gesundheitsgefährdende Dieselruss zählt, beim schweren Güterverkehr zwischen 2000 und 2009 um über 70 % zurückgegangen sind. Im Alpentransit liegt der Anteil des Schwerverkehrs an diesen Emissionen heute bei gut 30 %. Die Feinstaubemissionen durch Brems-, Pneu- und Strassenabrieb sind primär von den gefahrenen Kilometern abhängig. 2009 wurden rund 14 % dieser Emissionen durch den schweren Güterverkehr verursacht.

[2] Die Zahlenangaben in diesem Kapitel beruhen nicht auf Messungen, sondern auf Modellrechnungen. Diesen liegen die folgenden Annahmen zugrunde: Der Schadstoffausstoss entspricht den im Labor gemessenen Werten, die Fahrzeuge sind korrekt gewartet, das Fahrverhalten ist optimiert hinsichtlich Treibstoffverbrauch, die Höchstgeschwindigkeit wird eingehalten und die Fahrzeugzusammensetzung entspricht den gesamtschweizerischen Erhebungen.

**Abb. 10 > Deutlicher Rückgang der Stickoxidemissionen im Zeitraum 2000 – 2009**

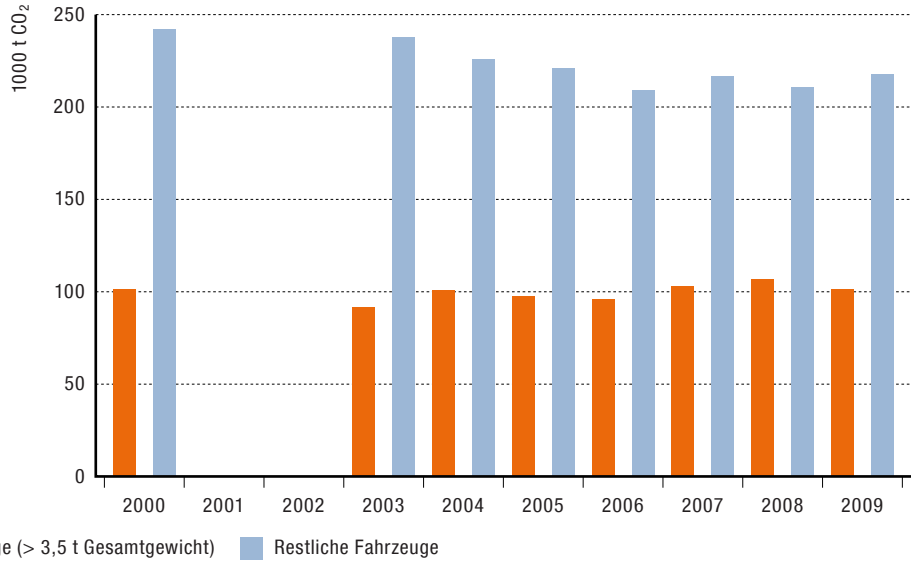
*Die Stickoxidemissionen ($NO_x$ = Summe von Stickstoffmonoxid NO und Stickstoffdioxid $NO_2$) nehmen mit der Verschärfung der Abgasvorschriften und mit neuen Fahrzeugtechnologien kontinuierlich ab. Der Güterverkehr ist heute für rund die Hälfte der $NO_x$-Emissionen auf den Alpentransitachsen (Altdorf – Bellinzona; Bonaduz – Bellinzona) verantwortlich.*




Quelle: BAFU

**Abb. 11 > Stagnierende $CO_2$-Emissionen im Zeitraum 2000 – 2009**

*Die $CO_2$-Emissionen sind direkt an den Treibstoffverbrauch gekoppelt. Der $CO_2$-reduzierende Effekt sparsamerer Motoren wird vor allem beim Schwerverkehr durch die höheren Fahrleistungen und Transportmengen kompensiert. Der Anteil des Güterverkehrs an den $CO_2$-Emissionen des Alpentransitverkehrs beträgt heute rund 30 %.*




Quelle: BAFU

# > Beeinträchtigung der Luftqualität durch den Strassenverkehr

Insgesamt sechs Messstationen erfassen die Luftschadstoffbelastung entlang der A2 und der A13. Mehrheitlich kann zwischen 2003 und 2010 eine leichte Abnahme bei den Stickoxiden und beim Feinstaub (PM10) festgestellt werden. Allerdings ist diese weniger ausgeprägt als bei zahlreichen Messstationen abseits der Transitkorridore.

Abbildung 12 illustriert die Entwicklung bei den $NO_2$-Messwerten. An der verkehrsreicheren A2 werden die $NO_2$-Grenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) generell überschritten. An der weniger stark befahrenen A13 (Messstation Rothenbrunnen GR) liegen die Messwerte unterhalb des Grenzwerts. Im Kanton Uri ist der Verkehr auf der Autobahn für mehr als die Hälfte der Schadstoffbelastung der Luft verantwortlich.

Für Luftschadstoffe wie Russ, die vor allem von Dieselfahrzeugen ausgestossen werden, gibt es keine Grenzwerte. Bei diesen Schadstoffen gilt das Minimierungsgebot, das heisst, die Emissionen sind aufgrund ihrer krebserregenden Wirkung auf das technisch mögliche Minimum zu senken.

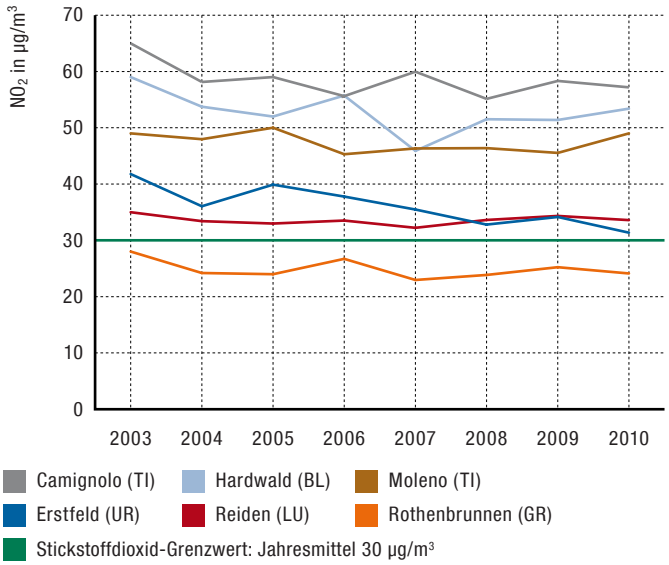
Die Bedeutung der schweren Güterfahrzeuge für die Luftbelastung zeigt sich an der Entwicklung der $NO_2$-Messwerte im Wochenverlauf. An Werktagen ist der Anteil der schweren Güterfahrzeuge am Gesamtverkehr relativ hoch. Gegen das Wochenende nimmt er im Vergleich zu den Personenwagen massiv ab, und am Sonntag verkehren infolge des Nacht- und Sonntagsfahrverbots für den Schwerverkehr nur noch sehr wenige Lastwagen.

Dieser charakteristische Wochengang kommt auch in den Messwerten in Erstfeld zum Ausdruck (Abbildung 13). Obwohl am Samstag am meisten Strassenfahrzeuge unterwegs sind, liegt die $NO_2$-Belastung bereits deutlich tiefer im Vergleich zu den Werten, die Montag bis Freitag gemessen werden. Das Sonntagsfahrverbot bringt folglich nicht nur eine Lärmreduktion, es verbessert auch die Luftqualität am Wochenende.

Ein weiteres Indiz für den Einfluss des Schwerverkehrs auf die Luftbelastung ist der Verlauf der Messwerte während einer Gotthardsperrung. In solchen Situationen wird der San Bernardino von vielen Fahrzeugen im Transitverkehr als Ausweichroute benützt. Abbildung 14 zeigt die Auswirkungen der rund einmonatigen Sperrung des Gotthardtunnels im Juni 2006 auf die $NO_2$-Belastung. Vor allem der zusätzliche Schwerverkehr auf der A13 führte zu einem sprunghaften Anstieg der Messwerte. Gleichzeitig sank die an der A2 bei Erstfeld gemessene Luftbelastung markant.

**Abb. 12 > $NO_2$-Grenzwert entlang der A2 überschritten**

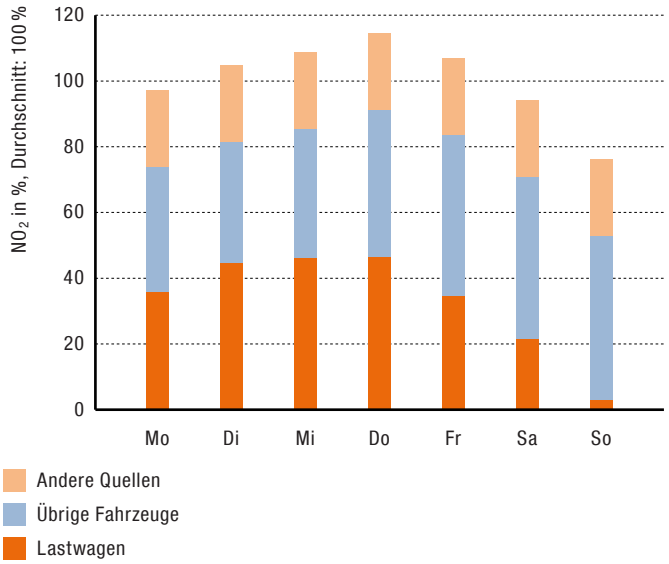
*Seit 2003 ist bei der $NO_2$-Konzentration an den Transitstrecken kein eindeutiger Trend erkennbar. Nur an der A13 (Messstation Rothenbrunnen GR) liegen die $NO_2$-Werte unter dem Grenzwert der Luftreinhalteverordnung.*




Quelle: BAFU

**Abb. 13 > Sonntagsfahrverbot verbessert Luftqualität**

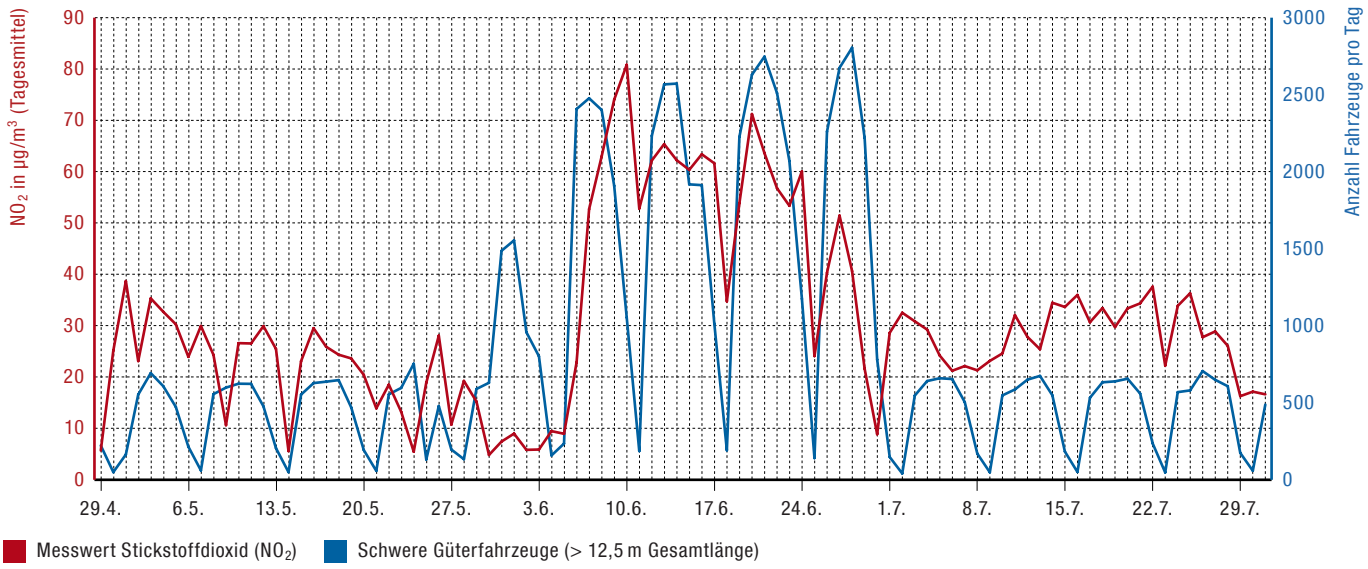
*Der Schwerverkehr macht werktags etwa 40 % der $NO_2$-Belastung entlang der A2 aus. An Wochenenden nimmt sein Anteil stark ab. Die Abbildung zeigt einen typischen Wochenverlauf bei Erstfeld (UR) im Jahr 2009.*




Quelle: BAFU

**Abb. 14 > Auswirkung der Sperrung des Gotthard-Tunnels (2006) auf die Luftqualität entlang der A13**

*Im Juni 2006 war der Gotthard-Strassentunnel während rund eines Monats gesperrt. Ein grosser Teil des alpenquerenden Strassengüterverkehrs erfolgte über die Ausweichroute San Bernardino. Die Luft- und Lärmbelastung an der A13 nahm während dieser Zeit sprunghaft zu. Die Veränderung der $NO_2$-Belastung bei Mesocco (GR) fällt mit der Zunahme der Anzahl schwerer Güterfahrzeuge, die diese Route benutzten, zusammen.*




Quelle: Amt für Natur und Umwelt Graubünden

# > Güterverkehr als Verursacher von Lärm

Im Projekt «Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt» werden die Lärmemissionen an den Autobahnen A2 und A13 an fünf Stationen gemessen. Der Gesamtlärm und die Lärmbelastung durch die schweren Güterfahrzeuge können mit geeigneten Verfahren separat bestimmt werden.

Abbildung 15 illustriert die Entwicklung der Lärmemissionen des Gesamtverkehrs und des schweren Güterverkehrs während der Tagesstunden für die Messstandorte Reiden (A2) sowie Rothenbrunnen (A13). Zwischen 2004 und 2010 ist sowohl für den Gesamtverkehr als auch für den schweren Güterverkehr keine signifikante Veränderung erkennbar, die Messungen weisen aber tendenziell auf eine Zunahme der Lärmbelastung hin.

Ein schweres Güterfahrzeug verursacht deutlich mehr Lärm als ein Personenwagen. Abbildung 16 stellt dem durchschnittlichen Anteil des Schwerverkehrs am Gesamtverkehr den durch den Schwerverkehr bedingten Anteil am Lärm gegenüber. An den drei Messstationen Reiden (LU), Camignolo (TI) und Rothenbrunnen (GR) beträgt der Lärmanteil der schweren Güterfahrzeuge knapp das Dreifache des Anteils am Gesamtverkehr. Dies verdeutlicht den hohen Stellenwert des Strassengüterverkehrs für die Lärmbelastung entlang der Autobahn.

Nebst den unterschiedlichen Emissionseigenschaften der verschiedenen Fahrzeugtypen bestimmen auch die vor Ort gefahrenen Geschwindigkeiten und die Beschaffenheit der Strassenbeläge, wie viel Lärm entsteht. Geschwindigkeitsbeschränkungen haben einen massgeblichen Einfluss auf das Lärmniveau.

Die Entwicklung des Bahnlärms wird an mehreren Stationen an den beiden Alpentransitkorridoren Gotthard und Lötschberg gemessen. Hier spielt neben dem Rollmaterial auch der Zustand der Schienen eine wichtige Rolle. Abbildung 17 zeigt die Veränderung des Schallpegels der Züge, welche 2003 bzw. 2010 die Messstation Steinen (SZ) passiert haben.

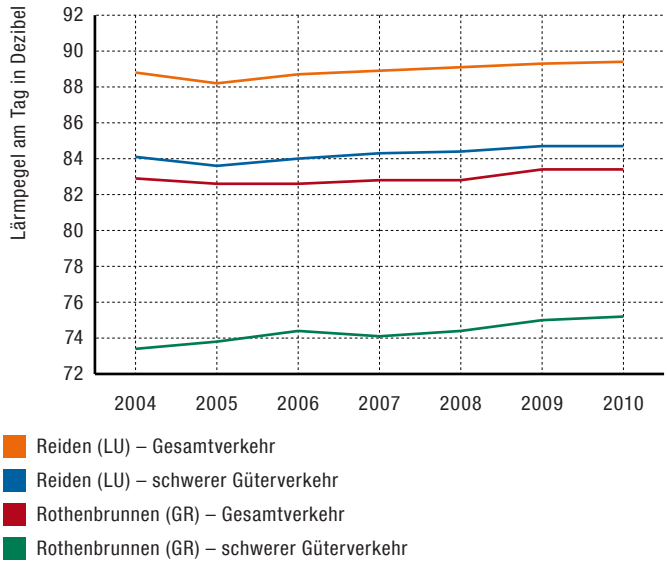
Die Entwicklung der Lärmmesswerte bei Steinen illustriert auch die Entwicklung des Rollmaterials: Der Anteil lauter Wagen hat bei den Personenzügen markant abgenommen, und es werden zunehmend Züge mit tiefen Lärmemissionen eingesetzt. Verursachte ein durchschnittlicher Personenzug 2003 noch rund 83 Dezibel, so fiel dieser Wert bis 2010 deutlich unter 80 Dezibel. Personenzüge mit einem Schallpegel um 75 Dezibel wurden 2010 am häufigsten registriert.

Bei den Güterzügen ist eine solche Entwicklung erst ansatzweise erkennbar. Zwar hat sich auch hier die Gesamtheit der Züge in Richtung leisere Modelle verschoben. Die Differenz zwischen 2003 und 2010 ist aber kleiner, und der Schallpegel bleibt im Vergleich zu den Personenzügen insgesamt bedeutend höher. Güterzüge, die weniger als 80 Dezibel emittieren, waren auch 2010 noch eine Seltenheit.

Einzelne laute Wagen haben einen grossen Einfluss auf das Lärmniveau eines Zugs. Erst wenn in einem Zug nur noch moderne, lärmarme Wagen zum Einsatz kommen, kann eine deutliche Minderung der Lärmbelastung erwartet werden.

**Abb. 15 > Keine Verbesserung beim Strassenlärm**

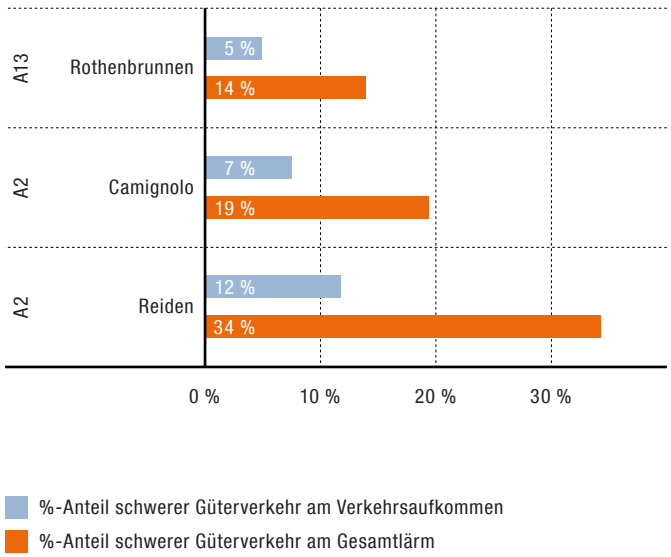
*Der Verkehrslärm (Gesamtverkehr und Schwerverkehr) hat sich seit 2004 kaum verändert. Auch zwischen der Lärmentwicklung auf der A2 und auf der A13 ist kein signifikanter Unterschied feststellbar.*




Quelle: BAFU

**Abb. 16 > Hoher Lärmanteil des schweren Güterverkehrs**

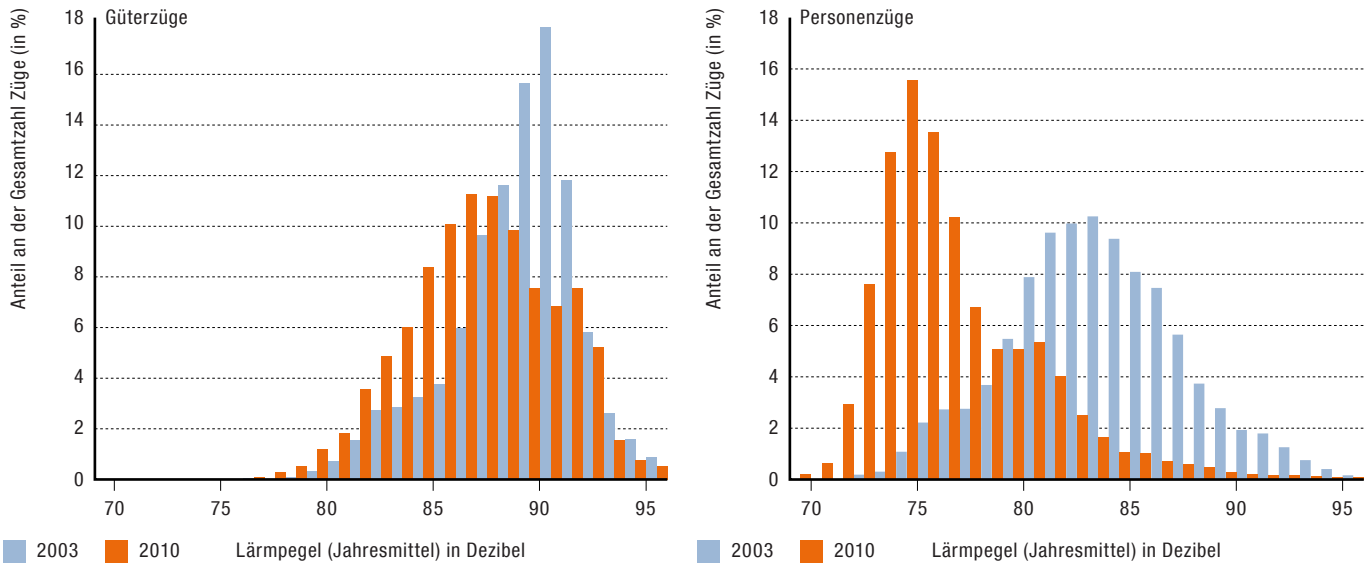
*Schwere Güterfahrzeuge verursachen überproportional viel Lärm. Rund 12 % des Verkehrs bei Reiden (LU) entfallen auf schwere Güterfahrzeuge, der Anteil dieser Fahrzeuge am Lärmpegel beträgt aber 34 %.*




Quelle: BAFU

**Abb. 17 > Geringe Abnahme des Lärms von Güterzügen im Zeitraum 2003/2010**

*Während im Personenverkehr seit 2003 eine deutliche Verlagerung zu lärmärmeren Zügen stattgefunden hat, verläuft der Ersatz lauter durch leisere Güterzüge bedeutend langsamer. Die Spanne der an der Messstation Steinen (SZ) gemessenen Lärmwerte zeigt das grosse Potenzial für die Senkung des Lärmniveaus beim Bahnverkehr.*




Quelle: BAV

# > Lärmbelastung durch Strasse und Schiene

Gemäss Lärmschutz-Verordnung zählt die Zeit von 22 Uhr abends bis 6 Uhr morgens zu den Nachtstunden. Aus gesundheitlicher Sicht sind Ruhestörungen während dieser Periode besonders kritisch. Darum gelten in der Nacht tiefere Grenzwerte.

Die Lärmmessungen zeigen, dass der Strassen- und der Schienenverkehr sowohl am Tag als auch in der Nacht regelmässig zu Grenzwertüberschreitungen führen. Nächtliche Ruhestörungen hängen einerseits damit zusammen, dass das Nachtfahrverbot für schwere Gütertransporte bereits um 5 Uhr endet und für gewisse Transporte während der Nacht Ausnahmebewilligungen erteilt werden. Andererseits sind nachts auf den Schienen freie Kapazitäten verfügbar, die für Gütertransporte genutzt werden (vgl. Abbildung 9, Seite 11). Vor 6 Uhr morgens, wenn das Ruhebedürfnis der Menschen noch gross ist, tragen folglich sowohl der Strassen- als auch der Schienenverkehr zu einer hohen Lärmbelastung bei.

Auswertungen zwischen Erstfeld und Bellinzona haben ergeben, dass nachts rund 30 % der Personen, die näher als einen Kilometer neben der Bahnlinie leben (ca. 10 000 Personen), und rund 10 % der Personen, die näher als einen Kilometer neben der Autobahn leben (ca. 3000 Personen), von zu grossem Lärm betroffen sind (Abbildung 18). Während die übermässige Belastung durch nächtlichen Strassenverkehrslärm gesamtschweizerisch ebenfalls rund 10 % der Bevölkerung betrifft, sind schweizweit nur 2 % der Bevölkerung in der Nacht von Bahnlärm über dem zulässigen Grenzwert betroffen.

Betrachtet man die von übermässigem Lärm betroffenen Flächen an der Auto- und an der Eisenbahn, dann ergibt sich ein etwas anderes Bild: Rund 17 % der autobahnnahen Flächen zwischen Erstfeld und Bellinzona sind nachts zu hohem Verkehrslärm ausgesetzt gegenüber rund 11 % der Flächen entlang der Bahnlinie.

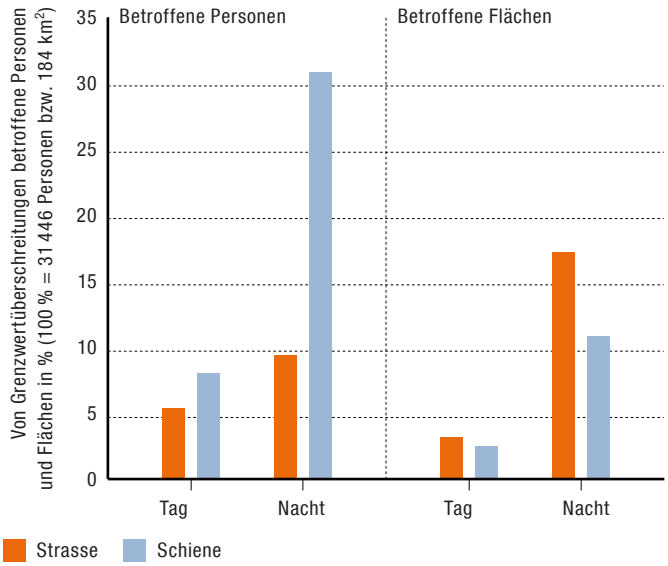
Der überdurchschnittlich hohe Anteil der von Bahnlärm Betroffenen an der Gotthardstrecke erklärt sich durch die grössere Häuserdichte in Bahnnähe. Mit der Betriebsaufnahme des Gotthard-Basistunnels ist zwischen Erstfeld und Bellinzona mit einer deutlichen Verbesserung der Bahnlärmsituation zu rechnen, da die meisten Züge dann im Tunnel verkehren werden.

Für die Situation in den Alpentälern ist charakteristisch, dass der Lärmpegel seitlich der Verkehrswege mit zunehmender Distanz nicht gleichmässig abnimmt. Der Schall kann je nach Geländeform stark abgedämpft oder auch in Bereiche ohne direkte Sichtverbindung zur Schallquelle umgelenkt werden. Dadurch können auch in grösserer Distanz noch erhebliche Lärmbelastungen auftreten (Abbildung 19; vgl. auch Abbildung 4, Seite 9).

Wie schon bei den Ausführungen zur Luftqualität festgestellt (vgl. Abbildung 14, Seite 15), hat eine Sperrung des Gotthard-Tunnels starke Auswirkungen auf das Belastungsniveau. Die vorübergehende Verlagerung des Verkehrs auf die San-Bernardino-Route führte 2006 dazu, dass der Lärmpegel auf der Gotthard-Autobahn bei der Messstation Moleno im Nordtessin um rund 4 Dezibel sank (Abbildung 20). Für eine Person, die in 250 Metern Distanz zur Autobahn lebt, befand sich die Autobahn in der akustischen Wahrnehmung während der Gotthardsperrung in rund 400 Metern Entfernung.

**Abb. 18 > Betroffenheit durch Eisenbahn- und Autobahnlärm**

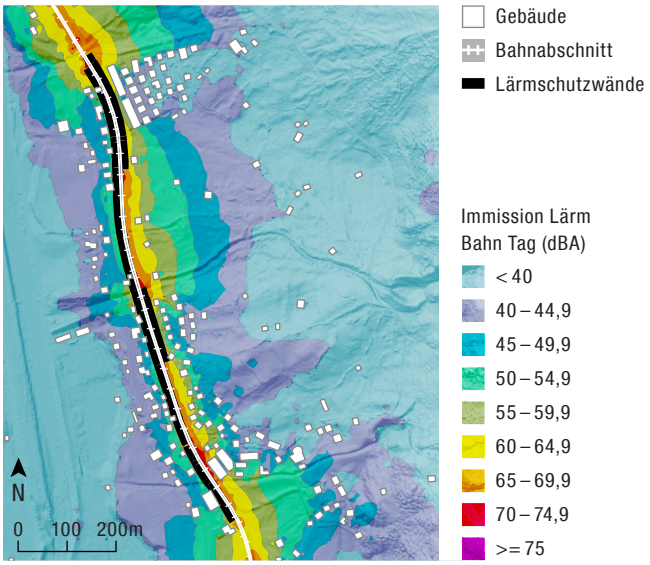
*Vor allem nachts sind Personen und Flächen in weniger als 1 km Entfernung zur Autobahn bzw. zur Eisenbahn zwischen Erstfeld und Bellinzona Lärmbelastungen über dem gesetzlichen Grenzwert ausgesetzt.*




Quelle: BAFU

**Abb. 19 > Lärmausbreitung seitlich der Bahnlinie**

*Hindernisse (z. B. Gebäude, Lärmschutzwände, Wald) sowie die Geländeform führen dazu, dass der Schallpegel mit zunehmender Distanz zur Bahnlinie nicht linear abnimmt.*




Quelle: BAFU

**Abb. 20 > Auswirkung der Sperrung des Gotthard-Tunnels (2006) auf die Lärmbelastung entlang der A2**

*Während der Sperrung des Gotthard-Strassentunnels vom Juni 2006 reduzierte sich der Gesamtverkehr auf der A2 im Tessin zwischen Biasca und Bellinzona (Messstation Moleno) gegenüber der Vergleichsperiode im Vorjahr um 47 %, die Anzahl der schweren Güterfahrzeuge ging gar um 78 % zurück. Der Schallpegel sank von durchschnittlich 77 auf rund 73 Dezibel.*

Quelle: BAFU

# > Gesundheitliche Auswirkungen auf den Menschen

Die erhöhten Luft- und Lärmbelastungen entlang der Transitachsen schädigen die Gesundheit und schmälern die Lebensqualität der lokalen Bevölkerung. Umfragen im Jahr 2006 haben ergeben, dass viele Anwohnerinnen und Anwohner den alpenquerenden Transitverkehr als Belastung empfinden und mit negativen Folgen für die Gesundheit und das Wohlbefinden rechnen.

Bekannte Auswirkungen einer regelmässigen, hohen Lärmbelastung reichen von Störungen des Schlafs, Aufwachen, Nervosität, Stresssymptomen und vermindertem Leistungsvermögen bis hin zu erhöhtem Blutdruck und Herz-Kreislauf-Problemen.

Die Auswirkungen der erhöhten Luftschadstoffkonzentration entlang der A2 und der A13 auf Atemwegserkrankungen sind durch die Universität Basel detailliert untersucht worden. Für die Gesundheit kritisch sind insbesondere die ultrafeinen Russpartikel, welche vor allem bei der Verbrennung von Diesel entstehen. Obwohl auf der A2 und der A13 im Alpenraum nur ca. 10 % der gefahrenen Kilometer auf den alpenquerenden Güterverkehr entfallen, ist dieser für rund 30 % der ausgestossenen Russpartikel verantwortlich.

Die Erhebungen der Universität Basel haben gezeigt, dass über 10 % der Menschen, welche in einem Korridor von rund 200 Metern Breite neben der Autobahn wohnen, unter Asthma und Bronchitis leiden (Abbildung 21). Die entsprechenden Symptome treten bis zu dreimal häufiger auf als in Gebieten in grösserer Entfernung zur Autobahn. In Autobahnnähe muss folglich von einem deutlich erhöhten gesundheitlichen Risiko ausgegangen werden.

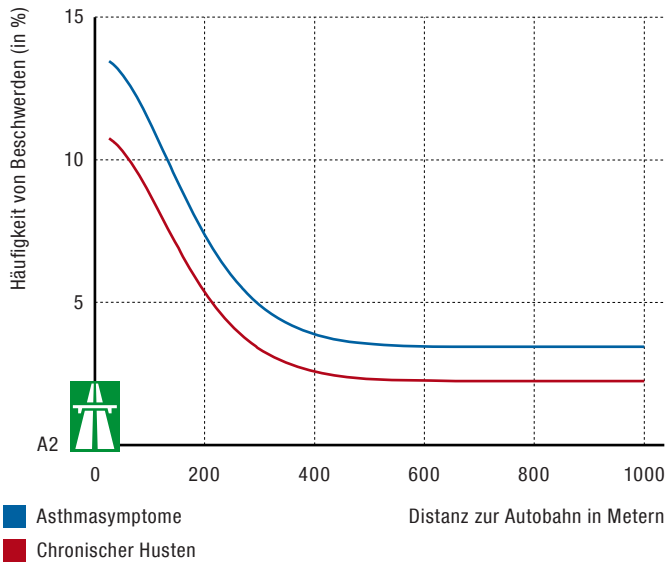
Die vorliegenden Befunde zu Atemwegserkrankungen werden durch Messungen zur Verteilung von Stickstoffdioxid ($NO_2$) im Urner Reusstal gestützt. Die durchschnittliche Schadstoffkonzentration nimmt mit zunehmender Distanz zur A2 rasch ab und steigt erst in Siedlungen mit viel Verkehr und gewerblichen Aktivitäten wieder stark an. Allerdings bleibt die Luftbelastung auch abseits von Autobahn und Siedlungsräumen erhöht. Dies zeigt sich besonders deutlich im Winter, wenn Inversionslagen gehäuft auftreten. So liegt der $NO_2$-Messwert im Januar im ländlichen Gebiet zwischen der A2 und Altdorf regelmässig über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung von 30 µg/m³ (Abbildung 22).

Auch Untersuchungen an Baumflechten im Kanton Uri geben Hinweise auf die hohe Luftbelastung entlang der Autobahn A2. Diese Untersuchungen nutzen den Umstand, dass Flechten sehr empfindlich auf Luftschadstoffe reagieren. Sie eignen sich daher als einfache, aber verlässliche Anzeiger für die Luftqualität: Je weniger verschiedene Arten von Baumflechten an einem bestimmten Standort auftreten, desto höher ist die lokale Gesamtluftbelastung. Die Ergebnisse werden in einer sogenannten Luftgütekarte mit fünf Belastungsstufen dargestellt (Abbildung 23).

Die Flechtenkartierungen haben ergeben, dass die Situation im Urner Reusstal verbreitet mit derjenigen in grösseren Agglomerationen vergleichbar ist. Die Zone starker Belastung mit regelmässigen Grenzwertüberschreitungen, welche im Schweizer Mittelland vor allem in den verkehrsreichen Gebieten der grossen Städte anzutreffen ist, folgt über weite Strecken dem Verlauf der A2. Auch an diesem Beispiel zeigt sich der grosse Einfluss, den die Topografie und das häufige Auftreten von Inversionslagen in den Alpentälern auf die Luftqualität haben.

**Abb. 21 > Häufigere Atemprobleme in Autobahnnähe**

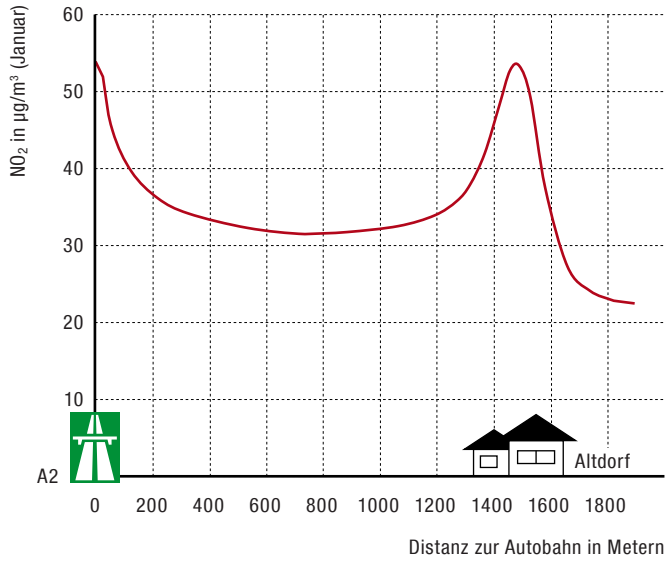
*Zwischen der Häufigkeit von Atemwegserkrankungen und der Distanz zur Autobahn besteht ein enger Zusammenhang. Innerhalb eines Streifens von 200 m Breite werden Symptome bis zu dreimal häufiger genannt.*




Quelle: Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut

**Abb. 22 > Verlauf der $NO_2$-Belastung seitlich der Autobahn**

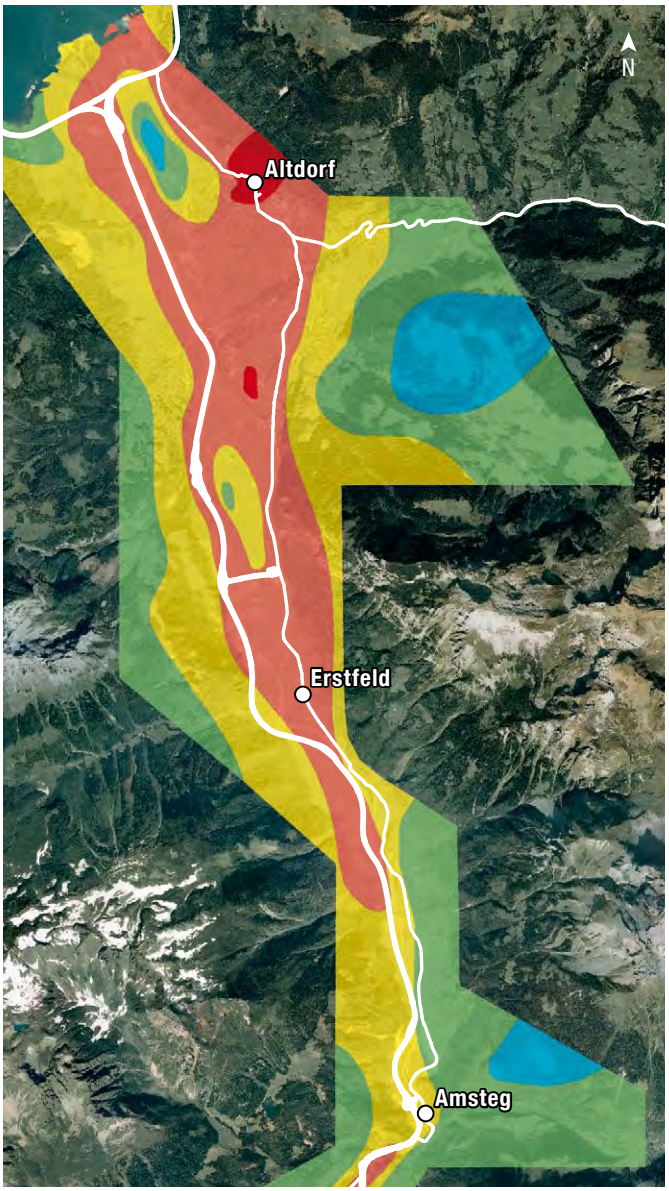
*Die Belastung der Luft mit Stickstoffdioxid ($NO_2$) nimmt neben der Autobahn rasch ab und steigt in den Siedlungsgebieten wieder an. Inversionslagen führen auch im ländlichen Zwischenraum zu hohen Belastungen.*




Quelle: Amt für Umweltschutz Uri

**Abb. 23 > Flechten reagieren auf Luftschadstoffbelastung**

*Im Zentrum von Altdorf, wo der Durchgangsverkehr die Luftqualität prägt, finden sich kaum noch Baumflechten. Auch im Gebiet entlang der Autobahn sind Baumflechten rar.*




**Flechtenwüste**
Kritische Gesamtbelastung der Luft, $NO_2$ deutlich über dem Grenzwert

**Innere Kampfzone**
Starke Gesamtbelastung der Luft, $NO_2$ über dem Grenzwert

**Äussere Kampfzone**
Mittlere Gesamtbelastung der Luft, $NO_2$ im Bereich des Grenzwerts

**Übergangszone**
Geringe Gesamtbelastung der Luft, $NO_2$ unter dem Grenzwert

**Normalzone**
Sehr geringe Gesamtbelastung der Luft, $NO_2$ deutlich unter dem Grenzwert

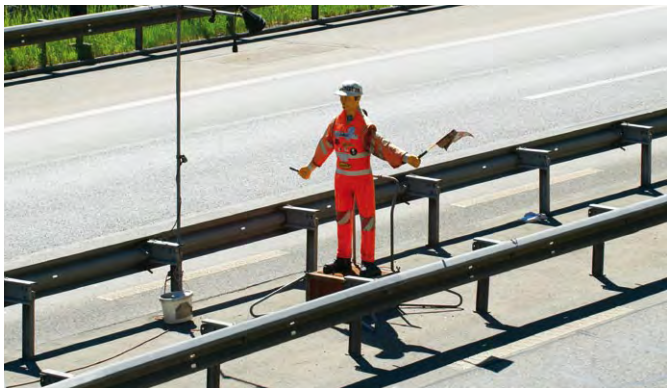
Quelle: Arbeitsgemeinschaft für Bioindikation AGB

# > Massnahmen für einen nachhaltigen alpenquerenden Güterverkehr

Obwohl die Emissionen des Verkehrs in den letzten Jahren deutlich abgenommen haben, liegt die Luftschadstoffbelastung entlang der Gotthard-Autobahn immer noch über den zulässigen Grenzwerten. Bei den Lärmemissionen des Strassenverkehrs lässt sich noch kein Trend hin zu einer Abnahme erkennen. Auf der Schiene sind viele der auch nachts verkehrenden Güterzüge zu laut. Da die Verkehrsprognosen beim Güterverkehr auf ein Wachstum hinweisen, sind verstärkte Anstrengungen notwendig für eine nachhaltige Abwicklung des Güterverkehrs.

Die Verlagerungspolitik des Bundes hilft, die Luftschadstoff- und Lärmbelastung des alpenquerenden Strassengüterverkehrs im Sinne des Verfassungsauftrags (Alpenschutzartikel) zu mindern. Dank der Einführung der LSVA, der höheren Gewichtslimiten sowie der flankierenden Massnahmen für mehr Sicherheit im Strassengüterverkehr und für eine Stärkung des kombinierten Verkehrs konnten die Fahrzeugzahlen im Güterverkehr durch die Alpen seit dem Jahr 2002 stabil gehalten werden. Massnahmen wie z. B. das Nacht- und Sonntagsfahrverbot für den Schwerverkehr reduzieren zusätzlich die Luftschadstoff- und Lärmbelastung für die betroffene Bevölkerung. Die Fortführung solcher Massnahmen ist für die Umweltqualität von grosser Bedeutung.

Die Erreichung des Verlagerungsziels von 650 000 Fahrzeugen pro Jahr im alpenquerenden Güterschwerverkehr und damit eine weitere, substanzielle Abnahme von Luftschadstoffen, $CO_2$-Ausstoss und Lärmbelastung durch den Strassenverkehr können aber mit den bestehenden Mitteln nicht erreicht werden. Zur umweltverträglichen Bewältigung der steigenden Transportmengen bedarf es geeigneter Rahmenbedingungen. Dazu gehört die Verbesserung der Leistungs- und Konkurrenzfähigkeit der Eisenbahn im internationalen Güterverkehr.

Das Güterverkehrsverlagerungsgesetz sieht vor, dass der Bundesrat dem Parlament periodisch Rechenschaft über den Stand der Umsetzung seiner Verlagerungspolitik ablegt und zusätzliche Massnahmen unterbreitet, wenn die Zielerreichung nicht gewährleistet ist. Gegenwärtig wird die Idee einer Alpentransitbörse vertieft geprüft, bei welcher der Staat die Anzahl alpenquerender Fahrten auf der Strasse vorgibt und die Durchfahrtsrechte versteigert werden. Eine solche Massnahme kann allerdings nur in Koordination mit den umliegenden Alpenländern und mit Einwilligung der EU eingeführt werden.

Gleichzeitig muss auch den Auswirkungen des zunehmenden Güterverkehrs auf der Schiene Rechnung getragen werden. Der an sich erwünschte Anstieg der Gütermengen, die mit der Bahn transportiert werden, führt zu einer wachsenden Lärmbelastung. Während in der Schweiz die Umrüstung der Güterwagen mit lärmarmen Bremsen weitgehend abgeschlossen ist, dürfte es noch einige Zeit dauern, bis alle Güterwagen in Europa umgerüstet sind. Der Spielraum der Schweiz ist hier begrenzt, hat sie doch auf die ausländischen Transportfirmen keinen direkten Einfluss. Für die angestrebte Realisierung eines nachhaltigen alpenquerenden Güterverkehrs ist das Zusammenspiel verschiedener Akteure auf nationaler und internationaler Ebene unumgänglich.