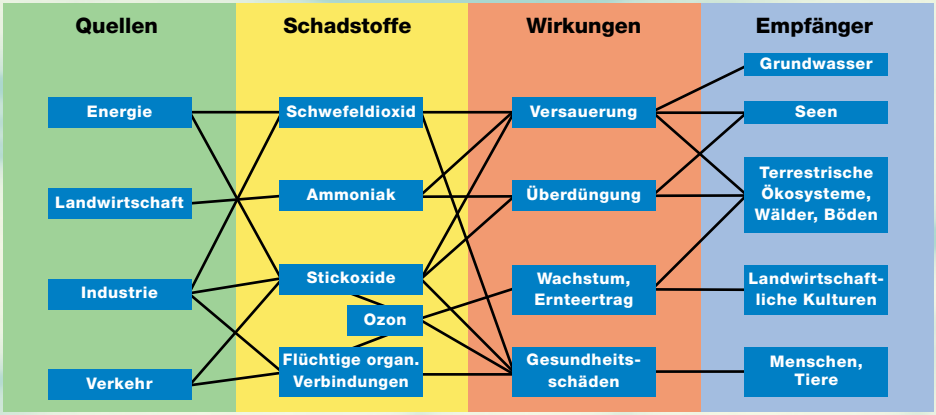
Kritische Belastung, kritischer Schwellenwert

Ausgangslage: In ganz Europa sind die wichtigsten Quellen für die Luftverschmutzung in der Energieproduktion, der Industrie, dem Verkehr und der Landwirtschaft zu finden. Die Frage, wie stark diese Luftverschmutzung unsere Lebensgrundlagen verändert, hat die Wissenschaft in den vergangenen Jahrzehnten stark beschäftigt.

Von der Quelle zum Rezeptor: Die Luftverunreinigungen werden verfrachtet und teilweise in der Atmosphäre in neue Substanzen umgewandelt. Schliesslich wirken diese Schadstoffe auf unsere Lebensgrundlagen und uns selbst.



Ein neues Konzept: Um diese Wikungskette fassen zu können wurden zwei wichtige Begriffe, die kritische Belastung (Critical Load) und der kritische Schwellenwert (Critical Level) definiert.

Das Konzept der kritischen Schwellenwerte unterscheidet sich wesentlich von Alarmwert- und Zielwertkonzepten. Während Alarmwerte Kurzzeitschäden für den Menschen lokal verhindern sollen, sorgen die kritischen Schwellenwerte langfristig und grossflächig für die Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit.

	Alarmwert	Zielwert	Critical Load/Level
Empfänger	Mensch	Mensch	gesamte Umwelt
Kurzzeit-Grenzwerte	ja	ja	nein
Langzeit-Grenzwerte	nein	ja	ja
Handlungsbedarf	kurzfristig	laufend	laufend
Handlungsebene	lokal	national	international
Gültigkeit	D, F, GR,…	CH, Kalifornien,…	Europa

Der Lösungsansatz: Ein hochkomplexes internationales Monitoringprogramm stellt fest, welche Wirkungen durch die Luftverschmutzung verursacht werden. Diese Erkenntnisse führen dann zu internationalen Übereinkommen zur Begrenzung des Schadstoffausstosses. Die Lasten, welche die einzelnen Länder zu tragen haben, werden nach neutralen Grundsätzen festgelegt. Die Minderungen werden auf nationaler Ebene mittels technischer Vorschriften, Lenkungsabgaben, Branchenvereinbarungen usw. umgesetzt.

Die Vereinbarungen: Geregelt werden die Emissionen von Stickoxiden, flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), Schwefeldioxid und Ammoniak. Bis zum Jahre 2010 soll der Ausstoss dieser Substanzen Europaweit zwischen 17 und 63 % reduziert werden (Basis 1990). Dadurch sollen die Überdüngung und Versauerung von Böden und Seen, die Wachstums- und Entwicklungsschäden an Pflanzen sowie die Gesundheitsgefährdung des Menschen begrenzt werden.

Verpflichtung zur Reduktion der Schadstofffracht bis 2010, bezogen auf 1990

	Schwefeldioxid	Stickstoffdioxid	Ammoniak	VOC
Schweiz	40 %	52 %	13 %	51 %
Österreich	57 %	45 %	19 %	55 %
Deutschland	90 %	60 %	28 %	69 %
Italien	70 %	48 %	10 %	48 %
Frankreich	68 %	54 %	4 %	63 %

Fazit:

- Mit dem Konzept der critical load und levels sind nachhaltige Indikatoren geschaffen worden, auf Grund deren faire und realistische Abkommen zur Verminderung der Emissionen und Immissionen im gesamten europäischen Raum ausgehandelt werden konnten.
- Die Schweiz ist in diesem Zusammenhang auf internationaler Ebene Verpflichtungen eingegangen, die zum Teil über den Zielen liegen, welche in der Luftreinhalte-Verordnung vorgegeben werden.
- Die umliegenden Nachbarländer, weite Teile der EU und einige Oststaaten haben sich zu ähnlichen (in der Regel weitergehenden) Reduktionen verpflichtet.

Das Jahresthema 2001: Kreisläufe

Der Baum – ein vielseitiger Gast als farbiger Schlusspunkt auf diesem Flyer.
Das jahreszeitliche Baumkleid als Sinnbild für den Kreislauf illustriert das Bemühen von Staaten bis hinunter zu Kommunen in der laufenden Wiederholung des Prozesses «Beobachten/Folgern → Ziele setzen → Massnahmen definieren → Massnahmen umsetzen» eine gesunde Luft wiederherzustellen. Der Baum ist gleichzeitig auch Schadstoffrezeptor für Ozon, für die Versauerung und Überdüngung der Böden und schliesslich auch noch der geduldige Träger der Flechten, die uns den allgemeinen Zustand der Luft anzeigen.

in LUFT

HILFIKER BSW, LUZERN

Eine Publikation der ZUDK, in Zusammenarbeit mit dem Kanton Aargau
(Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen)

Weitere Informationen sind im Internet unter **www.in-luft.ch/in-luft** oder **www.in-luft.ch/aargau** verfügbar.

Verantwortliche Redaktion:
Amt für Umweltschutz Kanton Schwyz, Telefon 041 819 20 35, afu.di@sz.ch

Kontaktstellen:
Umweltschutzämter der Kantone
Luzern: Postfach, 6002 Luzern, Telefon 041 228 60 60, afu@lu.ch
Nidwalden: Engelbergstr. 34, 6371 Stans, Telefon 041 618 75 04, afu@nw.ch
Obwalden: Postfach 1661, 6061 Sarnen, Telefon 041 666 63 27, umwelt.energie@ow.ch
Schwyz: Postfach 2162, 6431 Schwyz, Telefon 041 819 20 35, afu.di@sz.ch
Uri: Klausenstrasse 4, 6460 Altdorf, Telefon 041 875 24 21, afu@ur.ch
Zug: Postfach, 6301 Zug, Telefon 041 728 53 70, info.afu@bd.zg.ch
Aargau: Buchenhof, 5001 Aarau, Telefon 062 835 33 60, umwelt.aargau@ag.ch

Das interkantonale Luftmessnetz

in LUFT

www.in-luft.ch/in-luft
www.in-luft.ch/aargau

Die Luftqualität in der Zentralschweiz und im Kanton Aargau

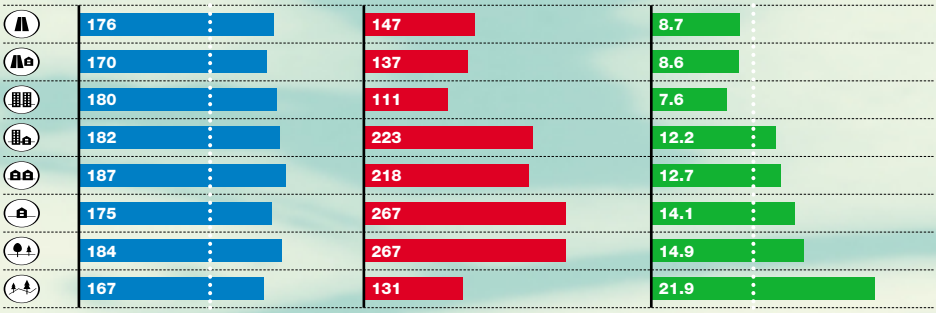
Jahresbericht 2001

Die Ozonbelastung 2001

Zur Sache: Ozon ist eine Folge von zu hohen Konzentrationen von Stickoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen. Ozon entsteht jedoch erst bei sommerlichen Temperaturen unter starker Sonneneinstrahlung, auffallend bei mehrtägigen Schönwetterperioden.

Die Resultate: Im Sommer 2001 sind wiederum die Grenzwerte für Ozon zum Teil massiv überschritten worden. Eine deutliche Verbesserung kann nur durch kombinierte lokale, nationale und internationale Massnahmen zur Eindämmung der Emissionen von Verkehr und Industrie erreicht werden.

in LUFT



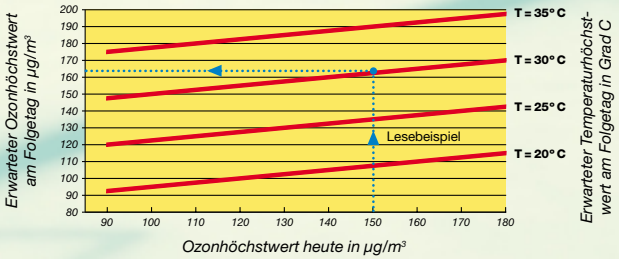
1) Der AOT ist ein Mass dafür, wie lange und in welchem Ausmass die Ozonkonzentration einen Schädigungsschwellenwert übersteigt (siehe www.in-luft.ch).

Prognosemodell Ozon: Zur Voraussage des Ozonhöchstwertes des Folgetages wurde mittels statistischer Datenanalyse ein Prognosemodell entwickelt. Mit dem Ozonhöchstwert des aktuellen Tages und des erwarteten Temperaturhöchstwertes des Folgetages kann aus der untenstehenden Grafik (Kartenrückseite) der Ozonhöchstwert des Folgetages abgeschätzt werden.

Das Modell ergab 2001 eine gute Übereinstimmung von Prognose und Messung, vor allem für Tage mit Grenzwertüberschreitungen. Weitere Infos im Ozonbericht unter www.in-luft.ch.

Ozon-SMS: Von April bis September können Sie die aktuellen Ozonwerte mittels SMS abfragen. Senden Sie als Nachricht das Wort Ozon, ein Leerzeichen und das Kurzzeichen für Ihren Kanton (z. B. Ozon AG) an die Nummer 6966.
Sie erhalten darauf ein SMS mit den aktuellen Informationen.

Ozon-Prognosemodell

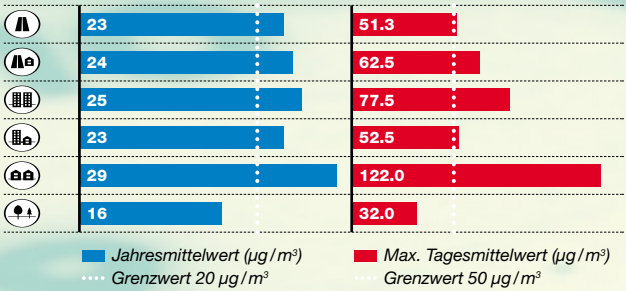


Die Feinstaubbelastung (PM10) 2001

Zur Sache: Beim Luftschadstoff «Feinstaub» handelt es sich um ein Gemisch von mikroskopisch kleinen Feststoffen, deren Durchmesser maximal 1/100 eines mm sind. Diese stammen vorwiegend aus Verbrennungsprozessen und mechanischem Abrieb. Die kleinsten und zahlenmässig häufigsten Partikel gelangen bis tief in die Lunge und gefährden dort unsere Gesundheit in unterschiedlicher Weise.

in LUFT

Die Resultate: Die Feinstaubbelastung liegt mit einer Ausnahme an allen Standorten über den Grenzwerten. Sie gilt deshalb als Leitschadstoff und Hauptindikator für die Gesundheitsbelastung speziell im Winterhalbjahr.

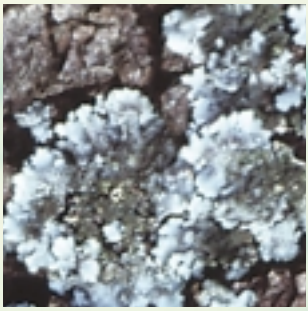


Bioindikation mit Flechten: Flechten sind eine symbiotische Lebensgemeinschaft von Pilzen und Algen, die von der Sonnenkraft und dem, was die Luft herbeiträgt, leben können. Sie reagieren deshalb empfindlich auf Luftschadstoffe und gedeihen am besten in schadstoffarmer Luft.

Als anspruchslose Gäste bewachsen sie unter anderem Baumstämme und können dort mit Hilfe eines Untersuchungsrasters (siehe Foto unten) bestimmt und gezählt werden.

Flechtenuntersuchungen ergeben eine Momentaufnahme der Wirkung aller Luftschadstoffe zusammen auf Lebewesen. Es werden fünf Zonen unterschiedlicher Luftgüte bezeichnet. Dabei spielen der Feinstaub, die Staubinhaltsstoffe, Stickoxide und Schwefeldioxid eine entscheidende Rolle. Eine Wiederholung der Untersuchungen zeigt die Veränderung der Schadstoffbelastungen.

In den vergangenen Jahren wurden in allen Kantonen (im 2001 von NW und SZ) Flechtenuntersuchungen durchgeführt. Die Resultate können bei den Umweltschutzämtern bezogen werden.

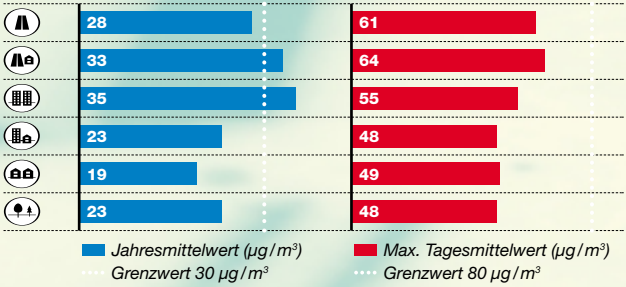


Die Stickstoffdioxidbelastung 2001

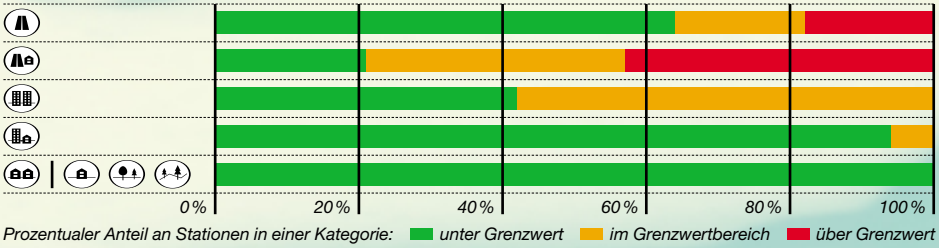
Zur Sache: Stickoxide entstehen bei allen Verbrennungsvorgängen. Hauptverursacher ist der Verkehr (ca. 65 %) und die Industrie (ca. 20 %). Im Jahr 2001 ist der Grenzwert für das Jahresmittel von Stickstoffdioxid an verkehrsexponierten Standorten und in Städten überschritten worden.

Die Resultate: Die Stickstoffdioxidbelastung wird bei den sechs nebenstehenden Standorttypen kontinuierlich gemessen und auf dem Internet publiziert. Alle Immissions-Grenzwerte können so überwacht werden.

in LUFT

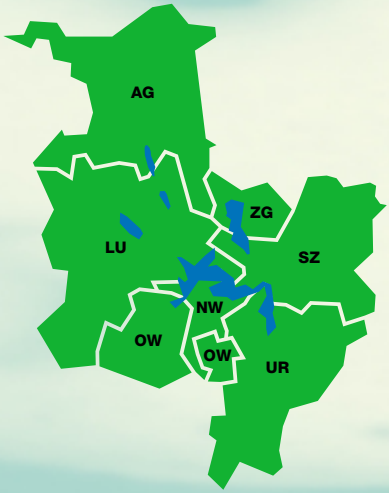


Für eine flächendeckende Aussage wird zusätzlich an 150 Standorten der Jahresmittelwert mit einfachen Passivsammlern ermittelt.



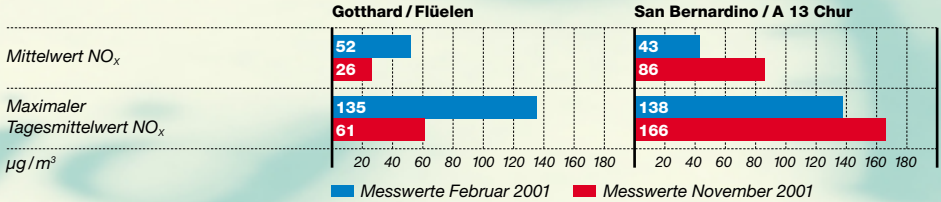
Die Immissionskategorien des in-LUFT-Messnetzes

1		Ausserorts an stark befahrenen Strassen
2		Innerorts an stark befahrenen Strassen
3		Städte mit über 50 000 Einwohnern
4		Städte/Regionalzentren mit 10 000 bis 50 000 Einwohnern
5		Ortschaften mit 5000 bis 10 000 Einwohnern
6a		Ortschaften mit 500 bis 5000 Einwohnern
6b		Ländliche Gebiete unter 1000 m ü. M.
6c		Nicht-Siedlungsgebiete über 1000 m ü. M.

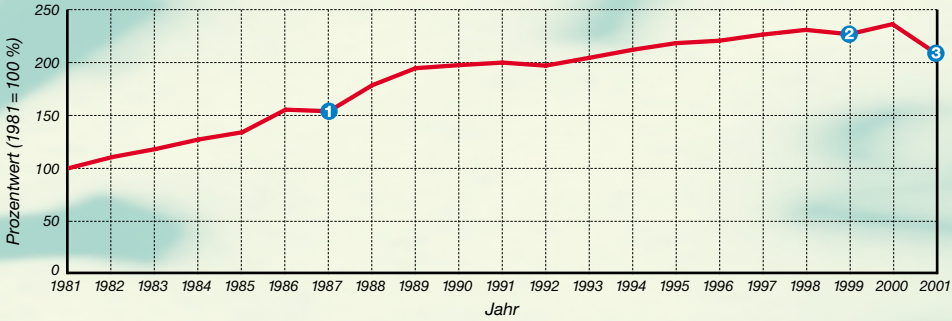


Die Auswirkungen der Gotthardsperrung

Die Auswirkungen der Gotthardsperre auf die Schadstoffwerte: Während des Zeitraumes vom 24. Oktober bis 22. Dezember war der Gotthardstrassentunnel für jeglichen Verkehr gesperrt. Rund 50 bis 60 % des Lastwagenverkehrs ist auf die San Bernardino Strasse ausgewichen, mit markanten Auswirkungen auf die Luftverschmutzung. Wie untenstehende Grafik deutlich zeigt, lagen der Durchschnittswert und der maximale Tagesmittelwert für NO_x am Gotthard im November tiefer als im Vergleichsmonat Februar. Am San Bernardino waren die Verhältnisse umgekehrt.



Verkehrswachstum am Gotthard 1981 bis 2001



1. ***Unwetter Sommer 1987***
2. ***Lawinensperrung 1999***
3. ***Unfall Gotthardtunnel 2001***

Das Verkehrsaufkommen am Gotthard hat sich in den letzten 20 Jahren mehr als verdoppelt (Jahr 2000 = 18 681 PW und Lkw pro Tag). Spezielle Ereignisse sind in in der Wachstumskurve deutlich erkennbar. Der Schwerverkehr hat zwischen 1995 und 2000 im Gotthard Tunnel um 27 % und im San Bernardino Tunnel um 19 % zugenommen.

Während der Sperrung des Gotthardtunnels vom 24. Oktober bis 21. Dezember 2001 hat der Schwerverkehr durch den San Bernardino mehr als 500 % zugenommen, was zu erheblichen verkehrstechnischen Problemen geführt hat (Staus, Unfälle).