Umweltinstitut
Vorarlberg

Luftgüte in Vorarlberg

Luftgütemessnetz

Jahresbericht 2009

Bericht UI-04/2010

Luftgüte in Vorarlberg

Luftgütemessnetz

Jahresbericht 2009

Gesamtbearbeitung:
Richard Werner

Inhalt

Einleitung 2
Übersicht der Messstationen 3
Piktogramme und ihre Bedeutung 5
Stationsblatt Bludenz Rathaus 6
Stationsblatt Dornbirn Stadtstraße 8
Stationsblatt Feldkirch Bärenkreuzung 10
Stationsblatt Höchst Gemeindeamt 12
Stationsblatt Lustenau Wiesenrain 14
Stationsblatt Lustenau Zollamt 16
Stationsblatt Sulzberg Gmeind 18
Stationsblatt Wald am Arlberg 20
BTEX-Messungen 22
Messungen des Staubniederschlages und dessen Inhaltsstoffe 23
Immissionsgrenzwerte 24
Glossar 25

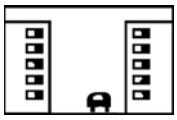
Impressum:
Herausgeber und Medieninhaber: Amt der Vorarlberger Landesregierung, Römerstraße 16, 6900 Bregenz
Verleger: Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg, Montfortstraße 4, 6900 Bregenz
Tel. 05574/511-42099
Bregenz, Juni 2010

Einleitung

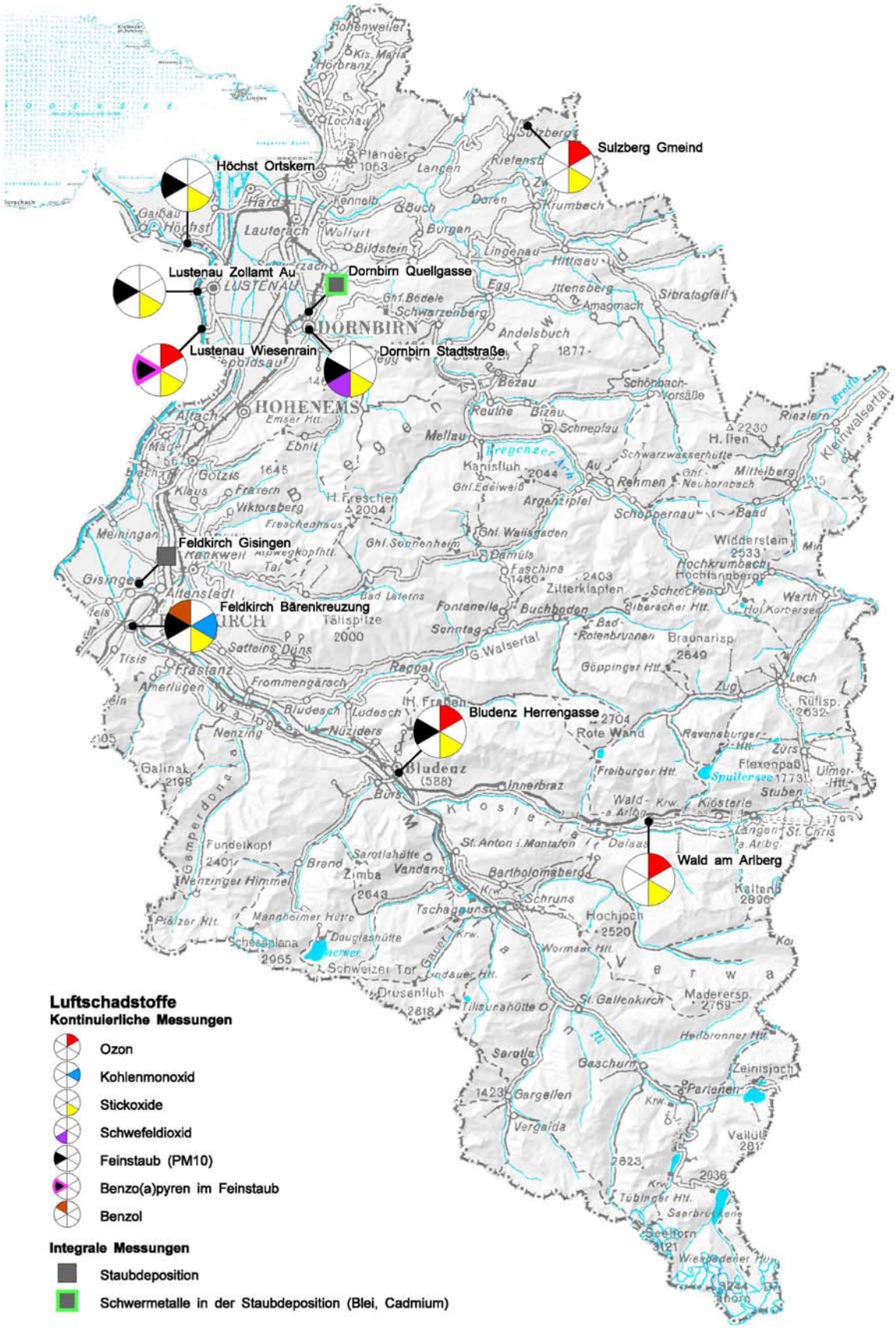
Im vorliegenden Bericht sind rückblickend für das Jahr 2009 die Ergebnisse der automatischen Messstationen, der Benzol- und der Staubniederschlagsmessstandorte zusammengefasst. Der Bericht konzentriert sich wie in den Vorjahren auf Stationsblätter, in denen die Standorte charakterisiert und die Belastung durch die lufthygienischen Leitsubstanzen dargestellt werden.

Die einzelnen Messstellen stehen stellvertretend auch für andere vergleichbare Standorte. Für die leichtere Übertragbarkeit wurden die Standorte nach den wichtigsten lufthygienischen Kriterien klassiert. Die Piktogramme sollen einen raschen Überblick erleichtern.

Übersicht der Messstationen im Jahr 2009

Standorttyp	Messstandorte	Mess-dauer	Messparameter						
			NO_x	CO	SO_2	PM10	B(a)P	SN	Benzol
	Lustenau Wiesenrain Feldkirch Gisingen	1-12 1-12	X			X	X	 X	
	Höchst Gemeindeamt	1-12	X			X			
	Dornbirn Stadtstraße Feldkirch Bärenkreuzung	1-12 1-12	X X	 X	X 	X X			 X
	Lustenau Zollamt	1-12	X			X			
	Sulzberg Gmeind	1-12	X						
	Wald am Arlberg	1-12	X						
	Bludenz Herrengasse Dornbirn Quellgasse	1-12 1-12	X			X		 X	

Karte mit den Messstationen im Jahr 2009



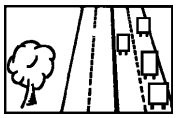
Piktogramme und ihre Bedeutung

Agglomeration

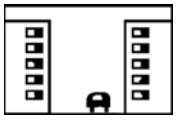
Agglomeration an Straße

Agglomerationsrand

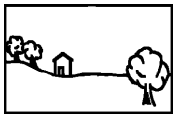
Agglomerationsrand an Straße

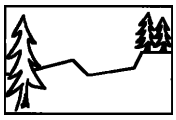

Ländlich an Autobahn

Ländlich an Autostraße oder Hauptstraße


Stadtzentrum an Straße

Stadtzentrum in Park


Ländlich unterhalb 1000 m üM


Ländlich oberhalb 1000 m üM

Alpin / Hochgebirge

BLUDENZ HERRENGASSE	

580 m üM 09°49’38’’ / 47°09’22’’

Städtisches Siedlungsgebiet, mäßige Beeinflussung durch innerstädtischen Verkehr

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	40	**22**	↘
höchster HMW	[µg/m³]	200	**131**	↘
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→
höchster TMW	[µg/m³]	80	**75**	↘
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	↘
Stickstoffoxid (NO_x)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	-	**43**	↘
Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittelwert	[µg/m³]	40	**19**	↘
Höchster TMW	[µg/m³]	50	**95**	→
Überschreitungen	[Tage]	30	**12**	↘

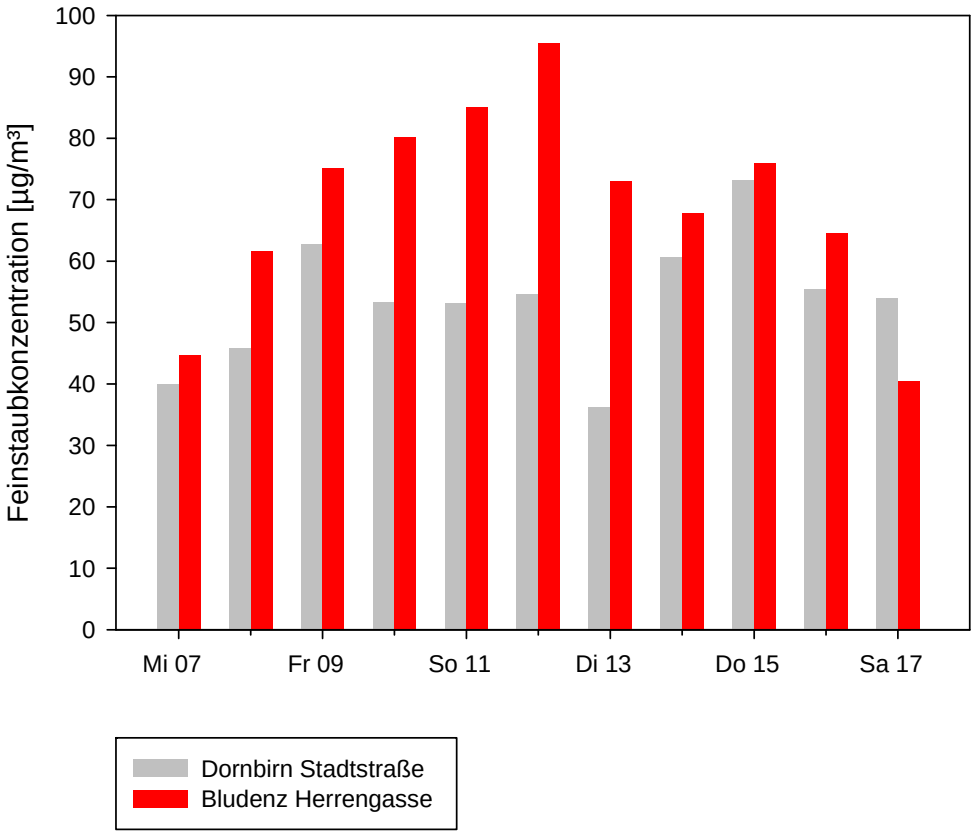
Kurzbeurteilung

- Alle Grenzwerte gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) wurden eingehalten.
- Der Zielwert für NO_2 von 80 µg/m³ im Tagesmittel wurde eingehalten.
- Auf Grund des milden Dezembers liegt das Jahresmittel von Stickstoffdioxid (NO_2) unter den Vorjahreswerten.

Detailbetrachtung

Verlauf der Tagesmittelwerte einer Feinstaubepisode im Jänner 2009

Die Tagesmittel der Feinstaubkonzentration (PM10) in Bludenz sind im Zeitraum 7. bis 17. Jänner an neun Tagen in Folge höher als in den Siedlungsgebieten im Rheintal (Dornbirn Stadtstrasse). Da in diesem Zeitraum die Temperatur deutlich unter dem Gefrierpunkt lag und es in Bludenz kälter als im Rheintal war, verursachten die Raumheizungen dort noch stärkere Emissionen. Gleichzeitig war im Walgau durch mehrtägige flache Inversionen die vertikale Durchmischung stark eingeschränkt. Mehr niederschlagsfreie Tage (Trockenperiode) und mehr Tage mit Sonnenschein in Bludenz führten obendrein zum Auftrocknen der Straßen und zu erhöhter Wiederaufwirbelung des Feinstaubs.



Da auch die Windgeschwindigkeit in Bludenz sehr gering war, kam es zu einer Akkumulation von Feinstaub. Das Tagesmittel der PM10-Konzentration erreichte am 12. Jänner einen Spitzenwert von 95 µg/m³. In Dornbirn wurden am selben Tag nur 55 µg/m³ gemessen. Am 14. Jänner glichen sich durch ein schwaches Tief die PM10-Konzentrationen zwischen dem Rheintal und dem Walgau wieder an.

DORNBIRN STADTSTRASSE	

440 m üM 09°44’39’’ / 47°24’37’

Städtisches Siedlungsgebiet, unmittelbare Nähe zu stark befahrener Straße

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	40	**33**	→
höchster HMW	[µg/m³]	200	**153**	→
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→
höchster TMW	[µg/m³]	80	**82**	→
Überschreitungen	[Tage]	0	**1**	→

Stickstoffoxid (NO_x)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	-	**72**	↘

Schwefeldioxid (SO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	-	**3**	→
höchster HMW	[µg/m³]	200	**29**	↘
Überschreitungen	[Tage]	48	**0**	→
höchster TMW	[µg/m³]	120	**9**	↘
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→

Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittelwert	[µg/m³]	40	**21**	↘
höchster TMW	[µg/m³]	50	**73**	↘
Überschreitungen	[Tage]	30	**14**	↘

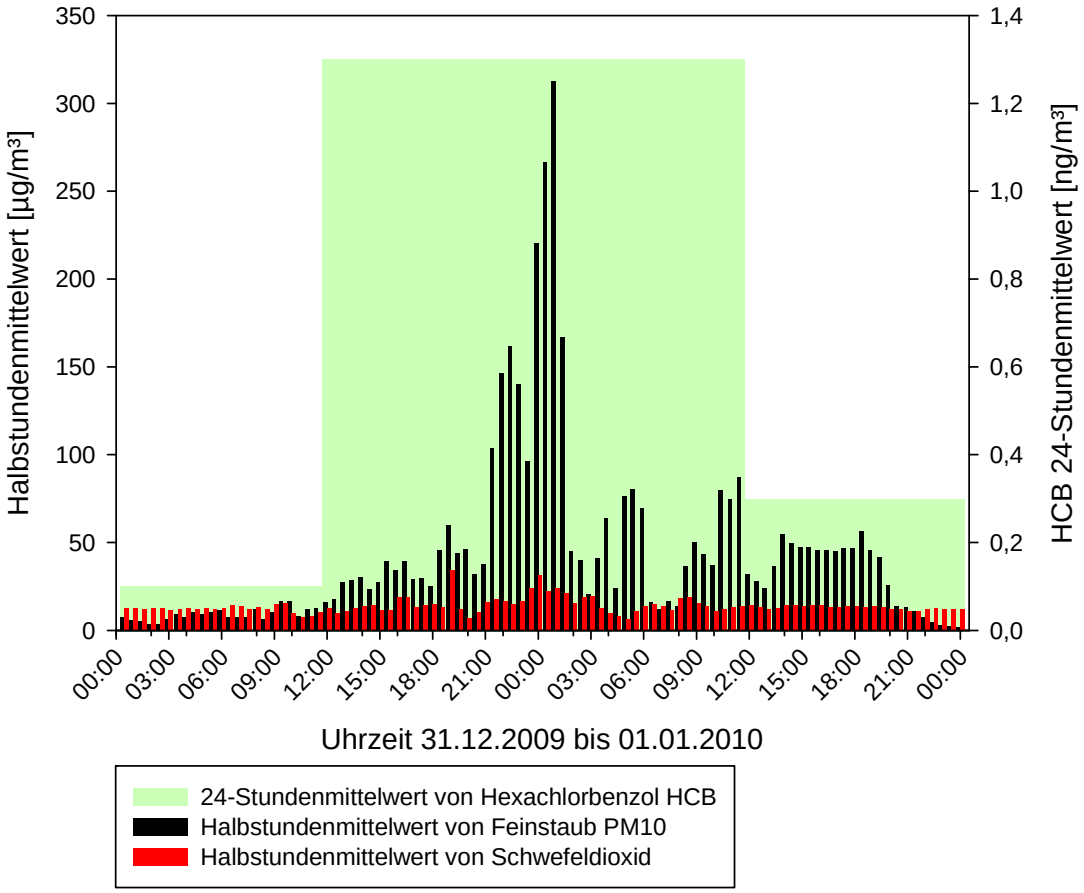
Kurzbeurteilung

- Alle Grenzwerte gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) wurden eingehalten.
- Der Zielwert für NO_2 von 80 µg/m³ im Tagesmittel wurde an einem Tag überschritten.
- Die Silvesterfeuerwerke brachten erhöhte Feinstaubkonzentrationen - siehe Detailbetrachtung.

Detailbetrachtung

Luftbelastung mit Hexachlorbenzol aus Feuerwerken

Feuerwerkskörper sind Ursache für eine Reihe von Schadstoffbelastungen in der Luft. Viele - in früheren Jahren verwendete - Inhaltsstoffe unterliegen heute einem Verbot. Dies betrifft neben Schwermetallen auch das schwer abbaubare Hexachlorbenzol (HCB). Dennoch ergaben amtliche Kontrollen in Dänemark und Österreich, dass 20% der untersuchten pyrotechnischen Erzeugnisse bis zu 0,5 Gramm an verbotenem HCB aufwiesen. Daher erschien eine Abklärung angezeigt, welche Umweltbelastungen sich bei Feuerwerken zu Silvester und zum Funkensonntag ergeben.
Am Standort Dornbirn wurden schon in früheren Jahren jeweils zum Jahreswechsel feuerwerksbedingte Anstiege der Halbstundenmittelwerte (HMW) für Feinstaub- und Schwefeldioxid-Immission in der Luft detektiert, weshalb die Erhebungen zu HCB an dieser Messstation erfolgten. Die als 24-Stundenmittelwert (24hMW) gemessene Hintergrundbelastung der Luft mit HCB in Dornbirn ist gering und erreicht mit 0,07 +/- 0,01 ng/m³ bekannte Werte von Reinluftgebieten, wie zB am Weissfluhjoch/Graubünden (0,06 +/- 0,01 ng/m³).



In der Silvesternacht 2009/2010 war eine ausgeprägte Erhöhung der Luftbelastung an Feinstaub, Schwefeldioxid und HCB feststellbar mit einem maximalen Anstieg des 24hMW von HCB auf das 15-Fache der Hintergrundbelastung (1,2 ng/m³). Dieser Befund stellt eine eindeutige Bestätigung der vermuteten generellen Anwesenheit des verbotenen HCB in den verwendeten Feuerwerkskörpern dar.

FELDKIRCH BÄRENKREUZUNG	

460 m üM 09°35’48’’ / 47°14’20’’

Städtisches Siedlungsgebiet, unmittelbare Nähe zu stark befahrener Straße

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	40	**54**	↘
höchster HMW	[µg/m³]	200	**321**	↗
Überschreitungen	[Tage]	0	**2**	→
höchster TMW	[µg/m³]	80	**140**	↗
Überschreitungen	[Tage]	0	**20**	→
Stickstoffoxid (NO_x)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	-	**134**	↘
Benzol		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittelwert	[µg/m³]	5	**1.9**	↘
Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittelwert	[µg/m³]	40	**26**	↘
höchster TMW	[µg/m³]	50	**80**	↘
Überschreitungen	[Tage]	30	**24**	↘
Kohlenmonoxid (CO)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittelwert	[mg/m³]	-	**0.5**	↘
höchster MW8	[mg/m³]	10	**2.3**	↘
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→

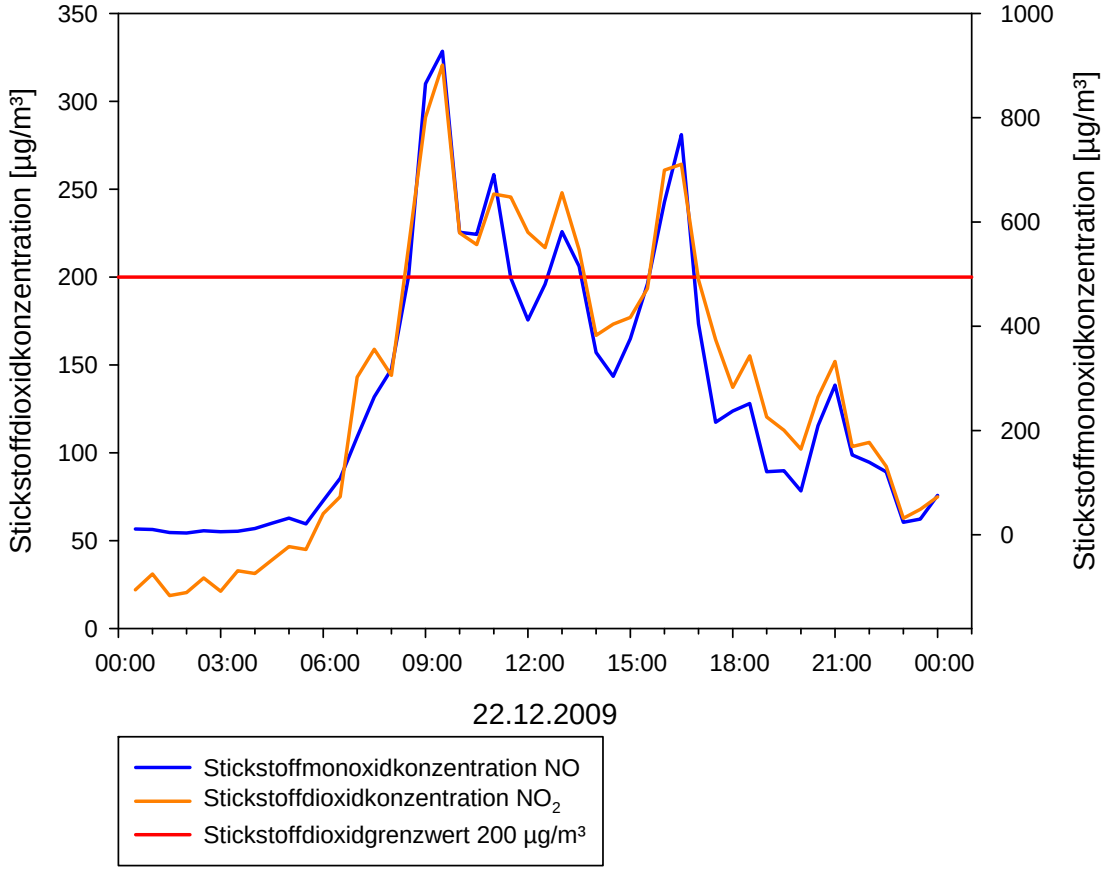
Kurzbeurteilung

- Der Jahresmittel-Grenzwert für Stickstoffdioxid (NO_2) gemäß IG-Luft wurde überschritten. Der Halbstundenmittelwert für NO_2 wurde an zwei Tagen überschritten: Am 19. Jänner wurde ein Halbstundenmittelwert von 239 µgNO_2/m³ und am 22. Dezember nochmals ein HMW von 321 µgNO_2/m³ registriert. Eine Statuserhebung gemäß § 8 IG-L und der Maßnahmenkatalog mit entsprechender Verordnung gemäß §10 IG-L liegt vor.
- Die anderen Grenzwerte gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) wurden eingehalten.
- Der Zielwert für NO_2 von 80 µg/m³ im Tagesmittel wurde an 20 Tagen überschritten.

Detailbetrachtung

Die über mehrere Stunden andauernden hohen Stickstoffdioxidimmissionen am 22. Dezember 2009

Am 22. Dezember 2009 wurden über mehrere Stunden andauernde hohe Stickstoffdioxid (NO_2)-Immissionen registriert.



Die Morgenspitze des Straßenverkehrs führte zur ersten Überschreitung des Halbstundenmittelgrenzwertes von 200 µg/m³ um 08:30 Uhr. Die höchste Immission mit 321 µgNO_2/m³ wurde um 09:30 Uhr registriert. Danach dauerten die Überschreitungen bis 13:30 Uhr. Es folgte ein leichter Rückgang mit geringen Schwankungen bis 15:30 Uhr. Die nächste Episode wurde von 15:31 bis 16:30 Uhr mit Überschreitung des Halbstundenmittelgrenzwertes in zwei Halbstunden gemessen – der höchste Halbstundenmittelwert betrug dabei 264 µgNO_2/m³. Der Verlauf von NO_2 folgte jenem von Stickstoffmonoxid (NO) weitgehend. Die NO-Immission schwankte dabei zwischen 100 und 900 µg/m³ und wies den typischen Verlauf, der vom Tageszyklus des Straßenverkehrs stammt, auf. An diesem Tag herrschte Föhn, der aus höheren Luftschichten Ozon (O_3) heruntermischte. Das Ozon führte zu einer erhöhten Umwandlung von NO zu NO_2.

HÖCHST GEMEINDEAMT	

403 m üM 09°38’25’’ / 47°26’32’’

Dörfliche Siedlungsstruktur, unmittelbare Nähe zu stark befahrener Straße

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	40	**39**	↘
höchster HMW	[µg/m³]	200	**166**	↗
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→
höchster TMW	[µg/m³]	80	**83**	→
Überschreitungen	[Tage]	0	**1**	↘
Stickstoffoxid (NO_x)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	-	**85**	↘
Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittelwert	[µg/m³]	40	**24**	↘
höchster TMW	[µg/m³]	50	**73**	↘
Überschreitungen	[Tage]	30	**22**	↘

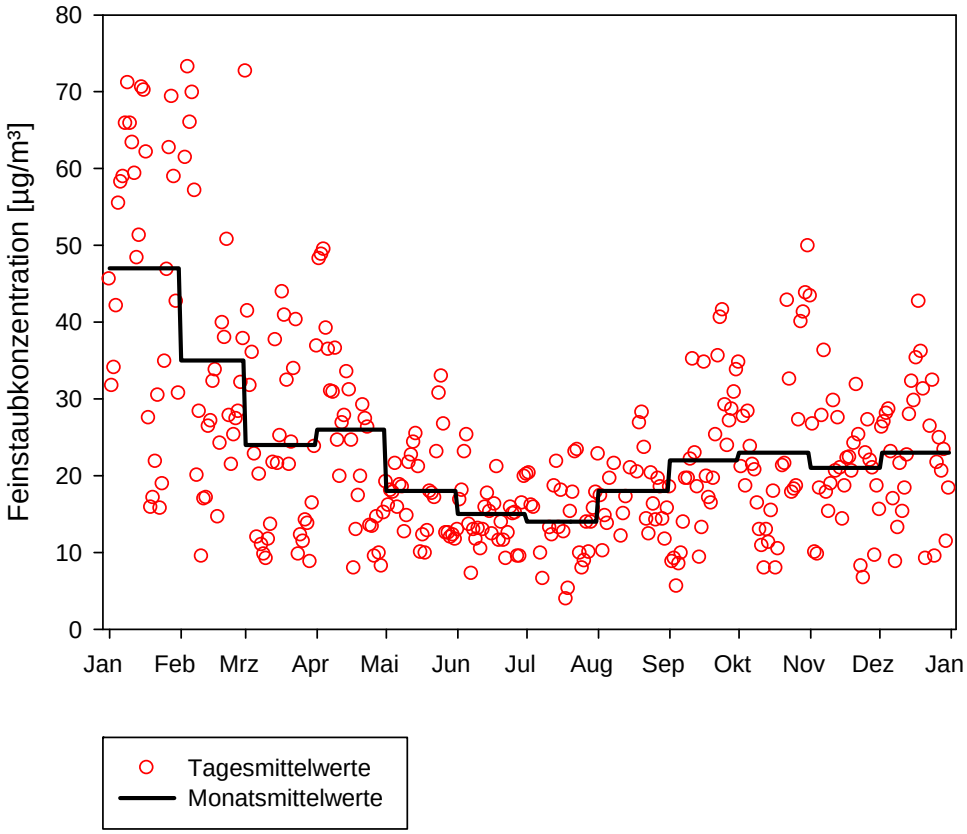
Kurzbeurteilung

- Alle Grenzwerte gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) wurden eingehalten.
- Der Zielwert für NO_2 von 80 µg/m³ im Tagesmittel wurde an einem Tag überschritten.

Detailbetrachtung

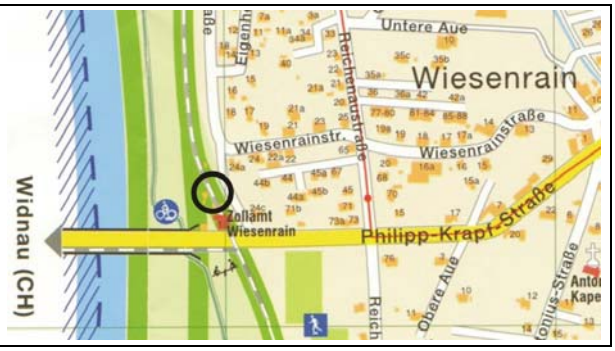
Feinstaub Tagesmittelwerte und Monatsmittelwerte im Jahr 2009

Der Feinstaub an der verkehrsgeprägten Messstation unterliegt einerseits dem Wochengang der Kfz-Frequenz und andererseits den meteorologischen Bedingungen. Im Verlauf eines Jahres zeigt sich besonders, dass der vielfache Wechsel der Wetterlagen, bei dem die vorhandenen Luftmassen durch neue mehr oder weniger mit PM10 vorbelastete ausgetauscht werden, eine wichtige Rolle spielt.



Im Rheintal war im Winter bei Hochdruckwetterlagen öfter ein großer Kaltluftkörper mit erhöhtem PM10 vorhanden, der sich mehrmalig vom Bodensee bis nach Chur erstreckte. Höchste Immissionen von Feinstaub traten im Jänner und Februar ein, da höhere Emissionen und im Jänner sehr häufig starke Inversionen vorhanden waren. Ein tiefdruckreicher März führte zu vergleichsweise geringen PM10-Konzentrationen. Geringe Konzentrationen mit wenigen Schwankungen werden in den Monaten Mai bis August registriert, da die vertikale Durchmischung bei labiler Schichtung (starkem Sonnenschein) in diesen Monaten viel höher ist und die PM10-Emissionen aus Heizungen wegfallen. Dem Oktober 2009 mit einem Mittel von 23 µg/m³ wegen vermehrten Inversionen folgte ein November mit überdurchschnittlicher Temperatur und daher weniger Heiztagen als üblich. Auch überdurchschnittliche Niederschläge führten zu einer geringen Abnahme beim PM10. Wenig Inversionstage und etwas überdurchschnittliche Niederschläge führten im Dezember 2009 zu vergleichsweise geringen PM10-Immissionen.

LUSTENAU WIESENRAIN	



410 m üM 09°39’10’’ / 47°24’39’’

Dörfliche Siedlungsstruktur, kein unmittelbarer Verkehrseinfluss

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	40	**20**	→
höchster HMW	[µg/m³]	200	**94**	↘
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→
höchster TMW	[µg/m³]	80	**70**	↘
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→
Stickstoffoxid (NO_x)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	-	**33**	↘
Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittelwert	[µg/m³]	40	**20**	↘
höchster TMW	[µg/m³]	50	**77**	↘
Überschreitungen	[Tage]	30	**15**	↘
Benzo(a)pyren (Bap)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[ng/m³]	1	**0.9**	→

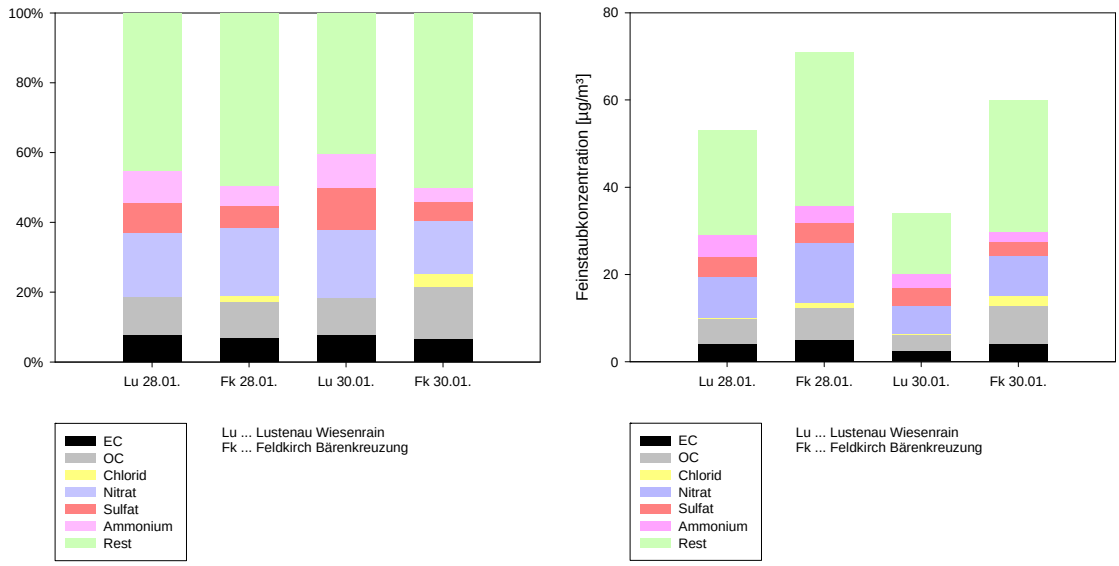
Kurzbeurteilung

- Alle Grenzwerte gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) wurden eingehalten.
- Der Zielwert für NO_2 von 80 µg/m³ im Tagesmittel wurde eingehalten.
- Der Zielwert für Benzo(a)pyren im Feinstaub (PM10) wurde eingehalten.

Detailbetrachtung

Detail aus der vertieften Auswertung der Staubzusammensetzung im Rheintal

Die in der Umgebungsluft gesammelten Staubpartikel können Auskunft über ihre Quellen geben. Für die Zuweisung der Inhaltsstoffe im Feinstaub (PM10) auf Emittentengruppen wurden an Tagen mit höherem Feinstaub im Rheintal chemische Analysen durchgeführt. Dabei ging es vorrangig um Kohlenstoff und Partikel, die aus gasförmigen Schadstoffen durch atmosphärisch-chemische Umwandlung entstanden sind.



Der elementare Kohlenstoff (EC) stammt in erster Linie aus Verbrennungsprozessen (Dieselruß, Hausbrand), wohingegen die Zusammensetzung und Herkunft des organischen Kohlenstoffes (OC) weniger eindeutig ist. Ein Teil wird bei unvollständiger Verbrennung aus den gleichen Quellen wie der EC freigesetzt. Ammonium, Sulfat und Nitrat sind sogenannte sekundäre Partikel. Diese Ionen entstehen in der Atmosphäre durch chemische Umwandlungsprozesse aus den Vorläufersubstanzen Ammoniak NH_3, Schwefeldioxid SO_2 und Stickstoffoxid NO_x.

An beiden Tagen findet man wegen der Ferne von Strassen in Lustenau Wiesenrain kein Chlorid aus der Salzstreuung, während dies in Feldkirch mit einem Beitrag von 1 µg/m³ und 2 µg/m³ (an der PM10-Belastung) gemessen wurde.

LUSTENAU ZOLLAMT	

405 m üM 09°38’58’’ / 47°25’09’’

Dörfliche Siedlungsstruktur, unmittelbare Nähe zu stark befahrener Straße

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	40	**45**	→
höchster HMW	[µg/m³]	200	**239**	→
Überschreitungen	[Tage]	0	**1**	→
höchster TMW	[µg/m³]	80	**99**	↗
Überschreitungen	[Tage]	0	**12**	↘
Stickstoffoxid (NO_x)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	-	**108**	↘
Feinstaub (PM10)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittelwert	[µg/m³]	40	**24**	↘
höchster TMW	[µg/m³]	50	**80**	↘
Überschreitungen	[Tage]	30	**23**	↘

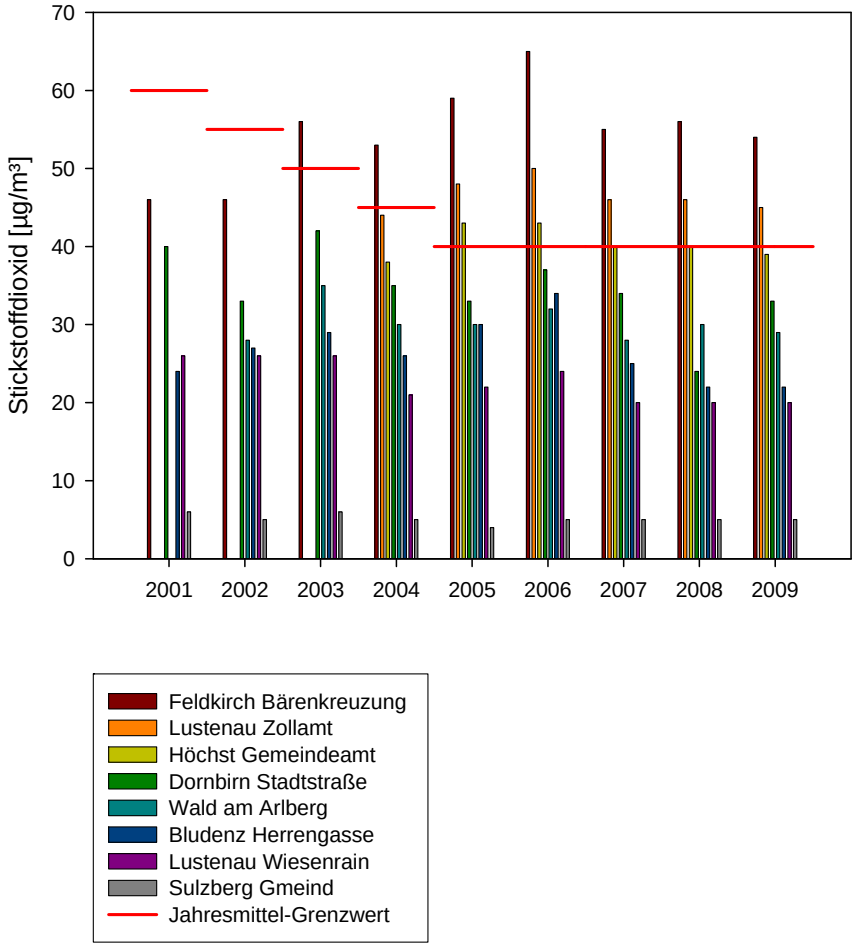
Kurzbeurteilung

- Der Jahresmittel-Grenzwert für Stickstoffdioxid (NO_2) gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) wurde überschritten. Am 5. Februar wurde auch der HMW-Grenzwert für NO_2 überschritten. Eine Statuserhebung gemäß § 8 IG-L und der Maßnahmenkatalog mit entsprechender Verordnung gemäß §10 IG-L liegt vor.
- Der Grenzwert für Feinstaub (PM10) gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) wurde eingehalten.
- Der Zielwert für NO_2 von 80 µg/m³ im Tagesmittel wurde an 12 Tagen überschritten.

Detailbetrachtung

Tendenz der Jahresmittel von NO_2 in Lustenau Zollamt im Vergleich zu anderen Messstellen in Vorarlberg

Stickstoffdioxid (NO_2) stammt zu über 70 % aus den Verkehrsemissionen. Hohe NO_2-Belastungen treten daher im Gegensatz zum Feinstaub ausschließlich im Nahbereich stark frequentierter Straßen auf.
Die verkehrsnahen Messstellen zeigen in den letzten Jahren eine anhaltend hohe Stickstoffdioxid-Belastung. Gleichzeitig wurde in den vergangenen Jahren der Jahresmittel-Grenzwert von 60 µg/m³ auf 40 µg/m³ abgesenkt – siehe Abbildung.



Der Verlauf der Jahresmittelwerte der acht Messstationen in Vorarlberg wird von 2001 bis 2009 in der Abbildung präsentiert. Im Jahr 2009 trat am Zollamt Lustenau die Überschreitung des NO_2-Grenzwertes von 40µg/m³ ein. Diese Situation besteht seit im Jahre 2005 der Grenzwert auf 40 µg/m³ abgesenkt wurde.

SULZBERG GMEIND	

1020 m üM 09°55’36’’ / 47°31’45’’

Ländliches Siedlungsgebiet, mittlere Höhenlage, kein Verkehrseinfluss

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	40	**5**	→
Höchster TMW	[µg/m³]	80	**32**	↗
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→
Stickstoffoxid (NO_x)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	30	**6**	→

Kurzbeurteilung

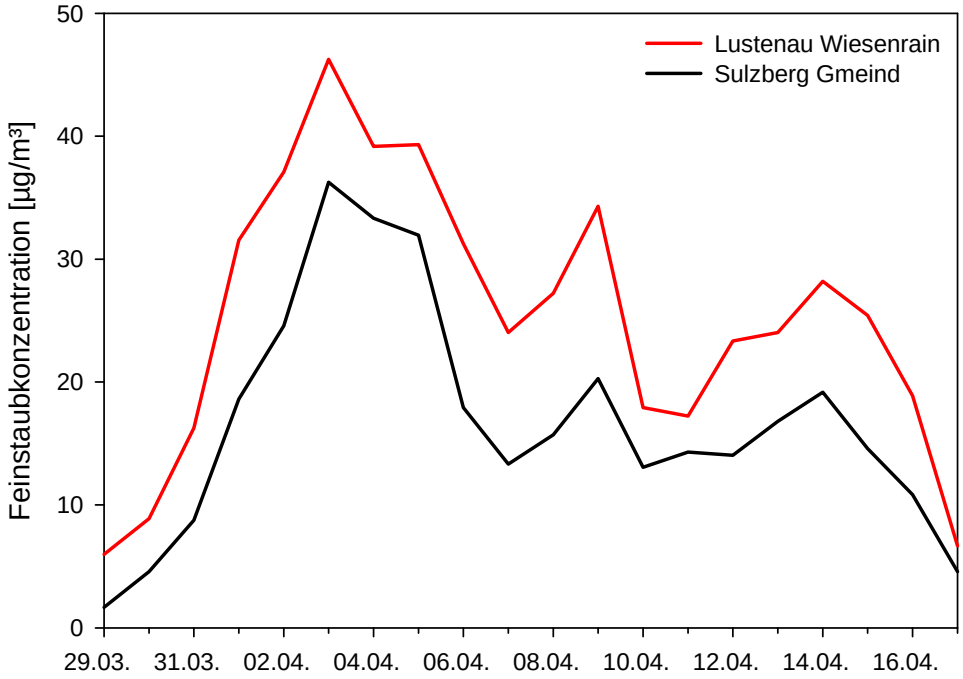
- Der NO_x-Grenzwert für Vegetation und Ökosysteme gemäß IGL wurde eingehalten.
- Auch der NO_2-Zielwert zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation von 80 µg/m³ im Tagesmittel wurde eingehalten.

Detailbetrachtung

Feinstaub-Verlauf in den mittleren Höhen

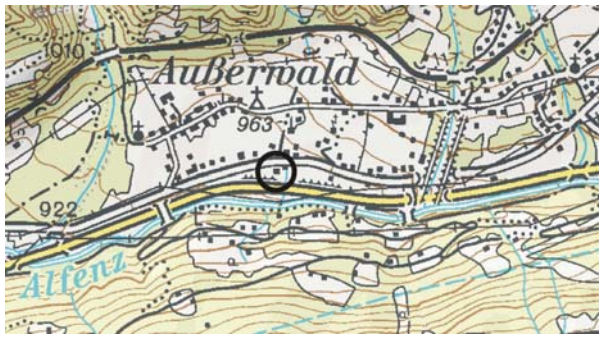
Am Sulzberg wurden außerhalb der IGL-Verpflichtungen Feinstaubmessungen durchgeführt, um Hinweise auf PM10-Konzentrationen in höheren Lagen zu gewinnen.

Die Abkoppelung der Luftmassen in den mittleren Höhen vom Rheintal ist vorrangig im Jänner und Februar sehr stark, weil Inversionen im Rheintal mit einer typischen Mächtigkeit von 100 m bis 500 m den vertikalen Austausch behindern. Ein deutlicher Zusammenhang mit ähnlichem Verlauf der PM10-Konzentration – nahezu parallel zwischen mittleren Höhenlagen und Rheintal – fand sich unter anderem in einer längeren Episode (29. März bis 17. April). Die Mischungshöhe der bodennahen Luft steigt vor allem im Frühling und Sommer bei starkem Sonnenschein auf mehr als 2500 m Höhe an; in dieser sogenannten Mischungsschichte werden die freigesetzten Schadstoffe vertikal ausgetauscht. Die Feinstaubkonzentration war im Talboden wegen der größeren Grundbelastung stets höher als in den mittleren Lagen um 1000 m Seehöhe – siehe Abbildung.



Dabei spielten in der Episode Serien von langandauernden Hochdruckwetterlagen (auch Trockenperioden) eine Rolle, in denen die Verfrachtung von Luftmassen in 1500 m Seehöhe quer über Mitteleuropa von Bedeutung war.

WALD AM ARLBERG	



940 m üM 10°02’49’’ / 47°07’40’’

Ländliches Siedlungsgebiet, alpine Tallage, in Nähe zur Schnellstraße S16

Stickstoffdioxid (NO_2)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	40	**29**	→
höchster HMW	[µg/m³]	200	**181**	↗
Überschreitungen	[Tage]	0	**0**	→
höchster TMW	[µg/m³]	80	**105**	↗
Überschreitungen	[Tage]	0	**5**	→
Stickstoffoxid (NO_x)		Grenzwert	Messwert	Trend Vorjahre
Jahresmittel	[µg/m³]	-	**54**	↘

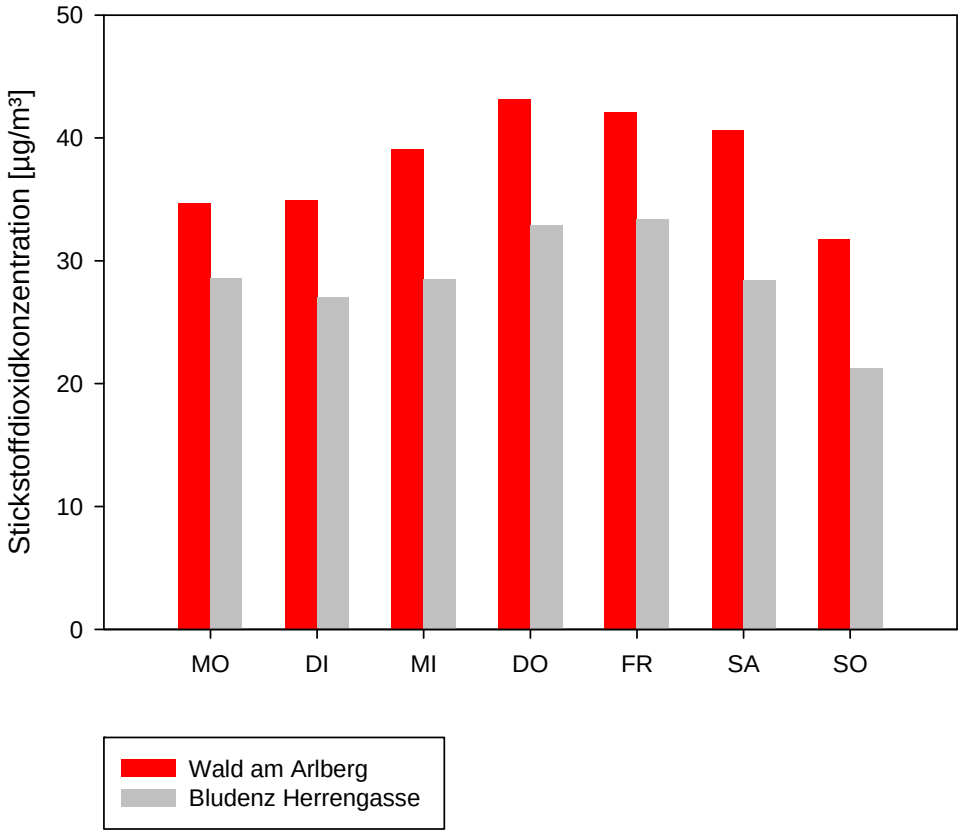
Kurzbeurteilung

- Alle Grenzwerte gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) wurden eingehalten.
- Der NO_2-Zielwert von 80 µg/m³ im Tagesmittel wurde an fünf Tagen überschritten.

Detailbetrachtung

Stickstoffdioxid – mittlerer Wochengang

Der mittlere Wochengang für Winter, Frühling und Herbst bei NO_2 wurde herangezogen, um den Einfluss des Urlauberschichtwechsels auf die Luftgüte darzustellen. Die erhöhte Pkw-Frequenz führt zwangsläufig zu höheren NO_2-Immissionen in Wald am Arlberg. Dies zeigt sich deutlich in der Gegenüberstellung des mittleren Wochenganges der Messstelle Bludenz Herrengasse. Während die Immission an Samstagen im Mittel in Wald am Arlberg auf höchstem Werktagsniveau bleibt, sinkt sie in Bludenz Herrengasse deutlich ab.



BTEX-Messungen

Grenzwert:
Benzol: 5 µg/m^3

Standort	Standort-Typ	Höhe m üM	Koordinaten		Jahresmittelwert in µg/m^3 Benzol	Toluol	Ethylbenzol	o-Xylol	m,p-Xylol	Trend[1)] Vorjahre
Feldkirch Bärenkreuzung		460	09°35’48’’	47°14’20’’	1.9	11.4	1.0	1.2	3.6	↘

[1)] Trendbeurteilung bezogen auf Benzol

Kommentar Benzolmessungen

Feldkirch Bärenkreuzung: Die Benzolkonzentration liegt mit 1.9 µg/m^3 unterhalb des Grenzwertes von 5 µg/m^3. Im Messjahr 1998 lag das Jahresmittel noch bei 4 µg/m^3. Der Rückgang in den Vorjahren ist vor allem eine Folge der Reduktion des Benzolgehaltes im Benzin. In den letzten Jahren zeichnet sich eine gleichbleibende bis leicht fallende Tendenz ab.

Messungen des Staubniederschlages und dessen Inhaltsstoffe

Grenzwerte:

Jahresmittel des Staubniederschlags:	210	mg/m^2 und Tag
Blei im Staubniederschlag:	0.100	mg/m^2 und Tag
Cadmium im Staubniederschlag:	0.002	mg/m^2 und Tag

Standort	Standort-Typ	Höhe m üM	Koordinaten	Jahresmittelwert in mg/m^2 und Tag 04	05	06	07	**08**	**09**	Trend Vorjahre
Feldkirch Gisingen		460	09°36’09’’ 47°15’52’’	140	121	114	75	82	**111**	↗
Dornbirn Quellgasse		440	09°44’16’’ 47°25’16’’	121	136	80	97	78	**139**	↗
Blei im Staubniederschlag									**0.005**	
Cadmium im Staubniederschlag									**0.0002**	

Die Blei- und Cadmiumkonzentrationen im Staubniederschlag sind seit mehreren Jahren auf einem tiefen Niveau stabil.
Der Jahresmittelwert am Standort Feldkirch Gisingen ist gegenüber dem Vorjahr um 29 mg/m^2 und Tag und an der Messstelle Dornbirn Quellgasse um 61 mg/m^2 und Tag gestiegen.

Immissionsgrenzwerte

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Art des Mittelwertes
Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß Immissionsschutzgesetz Luft idgF BGBl I 2003/34		
Schwefeldioxid	200 µg/m^3	Halbstundenmittelwert; bis zu drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch 48 Halbstundenmittelwerte pro Jahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m^3 gelten nicht als Überschreitung.
Schwefeldioxid	120 µg/m^3	Tagesmittelwert
Kohlenmonoxid	10 mg/m^3	Gleitender Achtstundenmittelwert
Stickstoffdioxid	200 µg/m^3	Halbstundenmittelwert
Stickstoffdioxid	30 µg/m^3	Jahresmittelwert; Grenzwert erst ab 1.1.2012 einzuhalten, bis dorthin zeitlich und der Höhe nach befristete Überschreitungen des Grenzwertes zugelassen (die so genannten Toleranzmargen). Im Jahr 2009 beträgt der Grenzwert plus Toleranzmarge 40 µg/m³.
Feinstaub (PM10)	50 µg/m^3	Tagesmittelwert; darf einige Male im Jahr überschritten werden (im Berichtsjahr 30-mal).
Feinstaub (PM10)	40 µg/m^3	Jahresmittelwert
Benzol	5 µg/m^3	Jahresmittelwert
Depositionsgrenzwerte		
Staubniederschlag	210 mg/(m² Tag)	Jahresmittelwert
Blei im Staubniederschlag	0.100 mg/(m² Tag)	Jahresmittelwert
Cadmium im Staubniederschlag	0.002 mg/(m² Tag)	Jahresmittelwert
Alarmwerte		
Schwefeldioxid	500 µg/m³	Gleitender Dreistundenmittelwert
Stickstoffdioxid	400 µg/m³	Gleitender Dreistundenmittelwert
Zielwerte		
Stickstoffdioxid	80 µg/m³	Tagesmittelwert
Feinstaub (PM10)	50 µg/m³	Tagesmittelwert; darf siebenmal im Jahr überschritten werden.
Feinstaub (PM10)	20 µg/m^3	Jahresmittelwert
Benzo(a)pyren	1 ng/m³	Jahresmittelwert; ab 31.12.2012 gilt Zielwert als Grenzwert
Schutz der Ökosysteme und der Vegetation gemäß Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation BGBl II 2001/298		
Schwefeldioxid	20 µg/m^3	Jahresmittelwert
Stickoxide	30 µg/m^3	Jahresmittelwert
Zielwerte		
Schwefeldioxid	50 µg/m^3	Tagesmittelwert
Stickstoffdioxid	80 µg/m³	Tagesmittelwert

Glossar

Benzol Benzol ist wegen seiner Krebs erregenden Wirkung schon in sehr geringen Konzentrationen gesundheitsschädlich. Autoabgase enthalten nebst unzähligen anderen organischen Verbindungen auch Benzol. Die Verwendung von Benzol als Lösungsmittel ist schon längere Zeit verboten. Benzin enthält derzeit weniger als 1% Benzol.

BTEX Abkürzung für die flüchtigen, organischen Stoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol.

Benzo(a)pyren Polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff ($C_{20}H_{12}$); Anteil im Feinstaub mit toxischer Wirkung. Es entsteht bei der unvollständigen Verbrennung von organischen Stoffen, insbesondere von Holz, Kohle und Mineralöl und ist infolgedessen weit verbreitet. So findet man es in Auto- und Industrieabgasen aber auch im Abgas von Holzheizungen. Sogar während des Rauchens von Zigaretten wird es in der Tabakbrennzone gebildet.

Deposition Nasse oder trockene Ablagerung von Luftschadstoffen auf eine Oberfläche, zB auf einem Pflanzenblatt.

Emission Die von Motoren, Fabrikationsanlagen und Heizungen in die Umgebung (Luft, Abwasser, Boden) abgegebenen Verunreinigungen, wie zB Gase und Stäube.

HMW Halbstunden-Mittelwert.

Immission Die Luftschadstoffkonzentrationen werden in der Atmosphäre mit zunehmendem Abstand von der Quelle verdünnt und wirken als Immissionen auf Menschen, Pflanzen, Tiere und Materialien (zB Gebäude). Für die Immissionskonzentrationen bestimmter Stoffe sind Grenzwerte festgelegt.

Kohlenmonoxid (CO) Farbloses, geruchloses Gas; entsteht bei unvollständiger Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen; Atemgift beim Menschen und bei warmblütigen Tieren. Spielt bei der Ozonbildung in der freien Atmosphäre eine Rolle.

Kontinuierliche Messung Messung mit Messgeräten, welche laufend die Konzentration eines bestimmten Schadstoffes messen und als HMW registrieren.

MW8 Acht-Stunden-Mittelwert.

Feinstaub (PM10) Staubpartikel mit einer Korngröße bis 10 Mikrometer (µm). Es handelt sich um Staubteilchen, die so klein sind, dass sie bis tief in die Lunge vordringen können.

Schwefeldioxid (SO_2) stechend riechendes, giftiges Gas; entsteht beim Verbrennen von schwefelhaltigen Brenn- und Treibstoffen; wird durch chemische Umwandlung in Schwefelsäure (H_2SO_4) überführt, gelangt durch Auswaschung in Böden und Gewässer (Übersäuerung von Ökosystemen, Materialschäden durch sauren Niederschlag); beeinträchtigt die Atemwege, begünstigt chronische Bronchitis. Vorläufersubstanz für lungengängigen Staub PM10.

Staubniederschlag Grobkörniger Staub in der Atmosphäre, der zu Boden sinkt.

Stickoxide (NOx)	Summenbezeichnung für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid (oxidierte Stickstoffverbindungen); gelangt durch Auswaschung aus der Atmosphäre in Böden und Gewässer, was zur Überdüngung von Ökosystemen führen kann. Wichtige Vorläufersubstanz für die Bildung von sauren Niederschlägen, lungengängigem Staub und zusammen mit den Kohlenwasserstoffen von Photooxidantien (Ozon, Sommersmog).
Stickstoffdioxid (NO_2)	bräunliches, giftiges Gas; entsteht größtenteils durch Oxidation von NO; führt zu Erkrankungen der Atemwege und Störung der Lungenfunktionen, begünstigt chronische Bronchitis.
Stickstoffmonoxid (NO)	farbloses Gas; entsteht vor allem bei hohen Verbrennungstemperaturen (Motoren, Feuerungen).
TMW	Tagesmittelwert.