



beco
Berner Wirtschaft
Economie bernoise

Berner Luft 2006

Bezugsquelle:

beco

Berner Wirtschaft

Immissionsschutz

Laupenstrasse 22

3011 Bern

Copyright:

Abdruck mit Quellenangabe erwünscht

Die aktuellen Luftmesswerte im Internet : <http://www.be.ch/luft>

Inhalt

Messstationen und Belastungssituation	2
Les stations de mesure et la situation de pollution	5
Meteorologische Übersicht	8
Schwefeldioxid (SO ₂)	10
Stickstoffdioxid (NO ₂)	11
NO ₂ - Passivsammler – Messungen	13
Ozon (O ₃)	19
Kohlenmonoxid (CO)	23
Feinstaub (PM10)	24
Immissionsgrenzwerte	25

Die Luftqualität im Kanton Bern : Das Messjahr 2006

Die Messstationen

beco Immissionsschutz

4 DOAS-Stationen

Optische Messung über eine Strecke von 200 bis 400 Metern

Standorte: Biel, Ittigen, Langenthal, Thun Bälliz

Schadstoffe : SO₂, NO₂, O₃

Meteorologie : Wind, Temperatur

2 Messwagen

Standort: Bern Wankdorf,

Schadstoffe: NO, NO₂, CO,

Meteorologie : Wind, Temperatur

Standort: Thun Pestalozzi

Schadstoffe: SO₂, NO, NO₂, O₃

Meteorologie : Wind, Temperatur

4 Ozonstationen

Etzelkofen und Zimmerwald (ganzes Jahr)

Gstaad und Moutier (April bis September)

3 Schwebstaubmessgeräte

Standorte : Biel, Ittigen, Thun Pestalozzi

Mit zirka **100 Passivsammlern** wurde die NO₂-Belastung an verschiedenen Standorttypen erfasst.

Weitere Stationen

- Amt für Umweltschutz und Lebensmittelkontrolle Stadt Bern (AfUL): Passivsammler Stadt Bern und Messstation Brunngasshalde
- Bundesamt für Umwelt, (BAFU): Messstation Bern Bollwerk

Die Belastungssituation

Schwefeldioxid (SO₂): Die SO₂-Konzentrationen verlaufen seit Mitte der 90er Jahren auf sehr tiefem Niveau. Die Grenzwerte wurden an allen Standorten deutlich eingehalten. Der höchste Tagesmittelwert wurde mit 52 µg/m³ in Biel gemessen. Der entsprechende Kurzzeitgrenzwert liegt bei 100 µg/m³.

Stickstoffdioxid (NO₂): Stickoxide entstehen bei der Verbrennung fossiler Brenn- und Treibstoffe und werden bis zu 95% als Stickstoffmonoxid (NO) ausgestossen. Das wird in der Atmosphäre rasch in das giftigere Stickstoffdioxid (NO₂) umgewandelt. Im Kanton Bern sind die Motorfahrzeuge für drei Viertel der Stickoxidemissionen verantwortlich. Demzufolge treten die höchsten Belastungen in der Nähe der stark befahrenen Verkehrsachsen auf.

Der Langzeitgrenzwert für Stickstoffdioxid (30 µg/m³) wurde 2006 wie schon in den Vorjahren entlang den stark befahrenen Verkehrsachsen sowie in den Zentren der Städte überschritten. Die höchsten Belastungen lagen im Bereich von 50 µg/m³ und traten an den stark verkehrsexponierten Standorten auf (Autobahnen und Strassenschluchten). Besser war die Situation in den Wohnquartieren der Agglomerationen und den ländlichen Regionen. Dort wurde der Grenzwert deutlich eingehalten. Der Kurzzeitgrenzwert von 80 µg/m³ (erlaubt ist eine Überschreitung pro Jahr) wurde mit Ausnahme der Strassenschlucht am Bollwerk in Bern (10 Überschreitungen) an allen Messstandorten eingehalten. Der höchste Tagesmittelwert wurde beim Standort Bern Bollwerk mit 95 µg/m³ gemessen.

Der im Zeitraum 1990 bis 2000 beobachtete deutlich Abwärtstrend der Belastung hat sich seit dem Jahr 2000 nicht mehr fortgesetzt. Die zu beobachtenden Schwankungen in der Belastung von Jahr zu Jahr sind im Wesentlichen auf die Witterungsbedingungen zurückzuführen. So hat die Wintersmog Periode gegenüber dem Vorjahr zu einem Anstieg der Belastung um 2 Mikrogramm geführt.

Kohlenmonoxid (CO): Die Belastung mit Kohlenmonoxid stellt nach wie vor kein Problem mehr dar und wird deshalb nur noch an zwei Standorten gemessen. Alle Messwerte lagen deutlich unter dem Grenzwert für das Tagesmittel von 8 mg/m^3 . Der höchste Tagesmittelwert wurde am Standort Bern – Wankdorf gemessen und betrug 2.0 mg/m^3 .

Ozon (O₃): Im Sommer 2006 waren die Monate Juni und Juli sonnenreich und der August trüb. Entsprechend entwickelte sich auch die Ozonbelastung –im Juni und Juli viele Überschreitungen und im August nur wenige. Wie in den Jahren 2004 und 2005 wurde der Grenzwert im Sommerhalbjahr 2006 im Berner Mittelland während über 300 Stunden überschritten. Belastungen von über $180 \mu\text{g/m}^3$ – der Schwellenwert, ab welchem die Bevölkerung gemäss Konzept der Bau-, Planungs- und Umweltdirektorenkonferenz (BPUK) verstärkt informiert wird - traten im Kanton Bern im letzten Sommer kaum auf.

Besonderheiten der chemischen Reaktionen der Ozonbildung führen dazu, dass bei hohen Konzentrationen der Vorläuferschadstoffe der Abbau gegenüber der Entstehung von Ozon überwiegt. Die Belastung im Nahbereich von stark befahrenen Strassen ist dadurch deutlich geringer. So lag beispielsweise die Ozonbelastung am Bollwerk in Bern im Jahr 2006 „nur“ während 79 Stunden über dem Grenzwert.

Aussagen über die längerfristige Entwicklung der Belastung müssen den Witterungsverlauf berücksichtigen, da dieser die Ozonbildung in hohem Masse beeinflusst. Eine klimabereinigte Analyse der Messdaten für Stationen im Berner Mittelland hat gezeigt, dass die Spitzenwerte der Ozonbelastung in den letzten 15 Jahren nur geringfügig abgenommen haben. Dies, obwohl der Ausstoss der Vorläuferschadstoffe Stickoxide (NO_x) und flüchtige organische Verbindungen (VOC), aus denen das Ozon bei intensiver Sonneneinstrahlung entsteht, seit Mitte der 80er-Jahre um rund 40% respektive 50% reduziert werden konnte. Die Reduktion der Vorläuferschadstoffe führt also nicht automatisch zu einer vergleichbaren Reduktion der Ozonbelastung. Die Zusammenhänge sind erheblich komplexer. Sicher aber ist, dass das Ozonproblem nur durch Zusammenarbeit auf internationaler Ebene gelöst werden kann.

Feinstaub (PM10):

Aus gesundheitlicher Sicht ist die Belastung durch Feinstaub heute das Hauptproblem der Luftreinhaltung. Winzige Bestandteile des Feinstaubes – wie zum Beispiel der Krebs erregende Dieseleruss – lagern sich nicht nur in der Lunge ab, sondern gelangen auch ins Blut und begünstigen so eine Vielzahl von teils schwerwiegenden Krankheiten.

Die Feinstaub-Belastung hat im Jahresmittel im Vergleich zum Vorjahr um rund 20% zugenommen. Wesentlich dazu beigetragen haben die austauscharmen Wetterlagen zu Jahresbeginn, die zu einer massiven Anreicherung der Schadstoffe unter der Hochnebeldecke führten. Während diesen Perioden wurde der Kurzzeitgrenzwert an mehreren Tagen grossräumig um das Zwei- bis Dreifache überschritten. Deshalb ist 2006 der Tagesgrenzwert viel häufiger überschritten worden als im Vorjahr. Die Messungen zeigen zudem, dass der verkehrsexponierte

und schlecht durchlüftete Standort Bern-Bollwerk für die grossräumige Belastungssituation nicht repräsentativ ist. So waren an den übrigen Standorten bei deutlich tieferen Jahresmittelwerten auch weit weniger Überschreitungen des Tagesgrenzwertes zu verzeichnen.

Um die Bevölkerung detaillierter über die Belastungssituation mit Feinstaub zu informieren, wurde in Frutigen eine zusätzliche Messstation eingerichtet, die seit Januar 2007 in Betrieb ist.

Vor allem an den verkehrsexponierten Standorten Bern Bollwerk (BAFU) und Bern Brunnghasshalde lag die Langzeitbelastung deutlich über dem Grenzwert. Besser ist die Situation in den Agglomerationen und im Mittelland abseits der Hauptverkehrsachsen. Dort lag die Belastung 2006 leicht über dem Grenzwert (Ittigen, Thun).

Überschreitungen des Tagesgrenzwertes ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$, erlaubt ist eine Überschreitung pro Jahr) treten nicht nur an verkehrsbelasteten Standorten und in den Agglomerationen auf sondern können an einzelnen Tagen auch die mittleren Höhenlagen von Jura und Voralpen erfassen. Der Kurzzeitgrenzwert wurde im "Durchschnittsjahr" 2005 in den Agglomerationen deutlich weniger oft überschritten (Thun 6 Tage) als beispielsweise in der verkehrsbelasteten Strassenschlucht Bern Bollwerk (45 Tage). Die PM10-Konzentrationen steigen besonders bei winterlichen Inversionslagen mit fehlendem Luftaustausch an und können so während mehreren Tagen über dem zulässigen Tagesmittelwert liegen.

Weiterhin Handlungsbedarf gegeben

Trotz der bis heute erreichten Erfolge ist die Luft auch im Jahr 2006 immer noch in einem Mass belastet, dass gesundheitliche und ökologische Schäden nicht ausgeschlossen werden können. Beim Feinstaub und beim Stickstoffdioxid liegt die Belastung in weiten Teilen des Kantons über den Langzeitgrenzwerten. Zudem können im Sommer und im Winter, wenn über lange Perioden extreme Wetterverhältnisse herrschen, stark erhöhte Kurzzeitbelastungen auftreten.

Die im Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2000 / 2015 festgelegten Massnahmen zur dauerhaften Verbesserung der Luftqualität müssen konsequent weiterverfolgt werden. Neben der gegenseitigen Abstimmung von Luftreinhaltung, Raumplanung und Verkehrsentwicklung, der Förderung von umweltfreundlichem Mobilitätsverhalten sowie der verstärkten Kontrolle der Holzfeuerungen steht vor allem die Reduktion der Emissionen von Dieselmotoren im Vordergrund. Andererseits hat der Regierungsrat für Perioden mit übermässiger Schadstoffbelastung Sofortmassnahmen beschlossen. Für Perioden mit hoher Ozonbelastung besteht das Sommersmog-Informationskonzept der BPUK und für Perioden mit hoher Feinstaubbelastung im Winter hat der Kanton Bern ein Konzept mit Sofortmassnahmen beschlossen. Die Massnahmen reichen von der verstärkten Information bis zu Tempo 80 auf Autobahnen und einem Feuerungsverbot im Freien.

Qualité de l'air dans le canton de Berne : valeurs mesurées en 2006

Les stations de mesure

beco Protection contre les immissions

4 stations DOAS

Mesure optique sur une distance de 200 à 400 mètres

Emplacements : Bienne, Ittigen,
Langenthal, Thoun Bälliz

Polluants : SO₂, NO₂, O₃

Météorologie : vent, température

2 véhicules de mesure

Emplacement : Berne Wankdorf,

Polluants : NO, NO₂, CO

Météorologie : vent, température

Emplacement : Thoun Pestalozzi

Polluants: SO₂, NO, NO₂, O₃

Météorologie : vent, température

4 stations de mesure de l'ozone

Etzelkofen et Zimmerwald (toute l'année)

Gstaad et Moutier (avril à septembre)

3 appareils de mesure des poussières en suspension

Emplacements : Bienne, Ittigen, Thoun Pestalozzi

La pollution au NO₂ a été mesurée à différents types d'emplacements à l'aide d'environ **100 échantillonneurs passifs**.

Autres stations

- Office de la protection de l'environnement et du contrôle des denrées alimentaires de la ville de Berne : échantillonneurs passifs de la ville de Berne et station de mesure de Brunngasshalde
- Office fédéral de l'environnement (OFEV) : station de mesure de Berne Bollwerk

La situation de pollution

Dioxyde de soufre (SO₂) : les concentrations de SO₂ se maintiennent à un niveau très bas depuis le milieu des années 90. Les valeurs limites ont été largement respectées à tous les emplacements. La valeur moyenne journalière la plus élevée a été mesurée à Bienne, avec 52 µg/m³. La valeur limite à court terme correspondante se situe autour de 100 µg/m³.

Dioxyde d'azote (NO₂) : les oxydes d'azote se forment lors de la combustion de carburants et de combustibles fossiles et sont rejetés jusqu'à 95% sous forme de monoxyde d'azote (NO), qui se transforme rapidement en dioxyde d'azote (NO₂), une substance plus toxique. Dans le canton de Berne, les véhicules à moteur sont responsables de trois quarts des émissions d'oxydes d'azote. On observe donc les concentrations les plus élevées à proximité des axes routiers à forte circulation.

En 2006, comme les années précédentes, la valeur limite à long terme du dioxyde d'azote (30 µg/m³) a été dépassée le long des axes routiers à forte circulation et au centre des villes. Les plus fortes concentrations ont atteint près de 50 µg/m³ et ont été observées aux emplacements fortement exposés à la circulation (autoroutes et rues encaissées). La situation a été meilleure dans les quartiers d'habitation des agglomérations et les régions rurales, où la valeur limite a été largement respectée. La valeur limite à court terme de 80 µg/m³ (un dépassement par an est autorisé) a été respectée à tous les emplacements de mesure, à l'exception de la rue encaissée du Bollwerk à Berne (10 dépassements). La valeur moyenne journalière la plus élevée a été mesurée à l'emplacement Berne Bollwerk, avec 95 µg/m³.

La nette tendance à la baisse de la pollution observée entre 1990 et 2000 ne s'est plus poursuivie depuis 2000. Les fluctuations de la pollution observables d'une année à l'autre sont principalement dues aux conditions atmosphériques. Ainsi, la période de smog hivernal a entraîné une augmentation de la pollution de 2 microgrammes par rapport à l'année précédente.

Monoxyde de carbone (CO) : comme auparavant, la pollution au monoxyde de carbone ne représente plus un problème et n'est donc plus mesurée qu'à deux emplacements. Toutes les valeurs mesurées se situaient largement sous la valeur limite moyenne par jour de 8 mg/m^3 . La valeur moyenne journalière la plus élevée a été mesurée à l'emplacement Berne Wankdorf et s'élevait à $2,0 \text{ mg/m}^3$.

Ozone (O₃) : en été 2006, les mois de juin et juillet ont été très ensoleillés, tandis que le mois d'août a été maussade. La pollution à l'ozone s'est donc développée en conséquence, donnant lieu à de nombreux dépassements en juin et juillet et à quelques-uns seulement en août. Dans le Mittelland bernois, la valeur limite a été dépassée pendant plus de 300 heures durant le semestre d'été 2006, comme en 2004 et 2005. L'été dernier, les concentrations dépassant $180 \mu\text{g/m}^3$ – seuil à partir duquel l'activité d'information de la population est renforcée, conformément au concept de la Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de la protection de l'environnement (DTAP) – ont été rares dans le canton de Berne.

En raison des réactions chimiques particulières produites lors de la formation de l'ozone, sa décomposition prédomine sur sa formation lorsque la concentration de ses précurseurs est élevée. De ce fait, la pollution est nettement plus faible aux abords des rues à forte circulation. Par exemple, en 2006, la pollution à l'ozone du

Bollwerk à Berne a dépassé la valeur limite pendant 79 heures « seulement ».

Pour prédire l'évolution à long terme de la pollution, il faut prendre en compte les conditions météorologiques puisque la concentration d'ozone en dépend dans une large mesure. Une analyse climatique des données mesurées dans les stations du Mittelland bernois a montré que les pics élevés de pollution à l'ozone n'ont que faiblement diminué ces 15 dernières années. Pourtant, le rejet des précurseurs des oxydes d'azote (NO_x) et des composés organiques volatils, à partir desquels se forme l'ozone sous l'effet d'un rayonnement solaire de forte intensité, a pu être réduit d'environ 40% et 50% respectivement, depuis le milieu des années 80. La réduction des précurseurs n'entraîne donc pas automatiquement une réduction comparable de la pollution à l'ozone. Les liens sont nettement plus complexes. Une chose est néanmoins sûre : le problème de l'ozone ne peut être résolu qu'à travers une collaboration au niveau international.

Poussières fines (PM10) : du point de vue de la santé, le problème principal la protection de l'air est actuellement la pollution aux poussières fines. Leurs minuscules composants – tels que les suies de diesel cancérigènes – non seulement se déposent dans les poumons, mais parviennent également jusqu'au sang, favorisant ainsi une multitude de maladies, dont certaines graves.

La moyenne annuelle de la pollution aux poussières fines a augmenté d'environ 20% par rapport à l'année précédente. Ce sont essentiellement les conditions météorologiques à faible brassage d'air en début d'année qui y ont contribué, provoquant une augmentation massive des polluants sous la couche nuageuse. Pendant ces périodes, la pollution a dépassé, plusieurs jours et à grande échelle, deux à trois fois la valeur limite de courte durée.

C'est pourquoi la valeur limite journalière a été plus souvent dépassée en 2006 que l'année précédente. Les mesures montrent de surcroît que l'emplacement Berne Bollwerk, exposé à la circulation et mal aéré, n'est pas représentatif de cette situation de pollution à grande échelle. Ainsi, on a également noté beaucoup moins de dépassements de la valeur limite journalière aux autres emplacements lorsque les valeurs moyennes annuelles étaient nettement plus faibles.

Afin d'informer la population de manière plus détaillée quant à la situation de pollution aux poussières fines, une station de mesure supplémentaire, en service depuis janvier 2007, a été installée à Frutigen.

C'est notamment aux stations de Berne Bollwerk (OFEV) et de Berne Brunneggshalde, très exposées à la circulation, que la pollution de longue durée a largement dépassé la valeur limite. La situation est meilleure dans les agglomérations et dans le Mittelland, à l'exception des principaux axes de circulation. En 2006, la pollution y a été légèrement supérieure à la valeur limite (Ittigen, Thoune).

Les dépassements de la valeur limite journalière ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$, un dépassement par an est autorisé) ne se produisent pas seulement aux emplacements pollués par la circulation et dans les agglomérations. Ils peuvent aussi concerner, quelques jours par an, les sites à moyenne altitude du Jura et les Préalpes. En 2005, année moyenne de référence, la valeur limite de courte durée a été nettement moins souvent dépassée dans les agglomérations (6 jours à Thoune) que, par exemple, dans la rue encaissée du Bollwerk à Berne (45 jours).

Les concentrations de PM10 augmentent principalement en hiver, en conditions

d'inversion avec absence d'échange d'air, et peuvent alors dépasser pendant plusieurs jours la moyenne journalière admise.

Il faut encore agir

Malgré le succès rencontré jusqu'à présent, le niveau de pollution de l'air ne permet pas non plus en 2006 d'exclure des dommages au niveau de l'écologie et de la santé. La pollution aux poussières fines et au dioxyde d'azote est supérieure aux valeurs limites à long terme dans de vastes parties du canton. De fortes pollutions de courte durée peuvent en outre se former en été et en hiver, en cas de conditions météorologiques extrêmes sur de longues périodes.

Les mesures fixées dans le plan de mesures de protection de l'air 2000 / 2015, qui visent à une amélioration durable de la qualité de l'air, doivent être poursuivies de manière systématique. Tout en veillant à l'interaction entre protection de l'air, aménagement du territoire et progression du trafic, à la promotion d'un comportement de mobilité respectueux de l'environnement et au renforcement du contrôle des installations de chauffage au bois, il faut tout d'abord réduire les émissions de suies de diesel. Par ailleurs, le Conseil-exécutif a arrêté des mesures immédiates pour les périodes où la charge polluante est excessive. Pour les périodes de pollution élevée à l'ozone, la DTAP a adopté un plan d'information en cas de smog estival ; pour les périodes de pollution élevée aux poussières fines en hiver, le canton de Berne a arrêté un plan de mesures immédiates. Ces mesures vont de l'intensification de l'information à la limitation à 80 km/h de la vitesse sur autoroutes, en passant par l'interdiction des feux en plein air.

METEOROLOGISCHE ÜBERSICHT

Als Referenz werden die Daten der SwissMetNet-Station (SMN) Bern-Liebefeld verwendet. Die Station wurde im August 2006 nach Zollikofen verlegt. (Quelle: MeteoSchweiz)

Jahresmittelwerte	Langjähriger Mittelwert	2003	2004	2005	2006
Temperatur °C	8.2	9.8	9.1	8.8	9.4
Niederschlagsmenge mm	1029	738	1012	858	1216
Niederschlagstage	126	94	122	108	121
Sonnenscheinstunden	1639	2100	1620	1882	1775
Sonnenscheinstd. April bis Sept.	1136	1480	1145	1195	1172

Jahresüberblick 2006

Der Jahresmittelwert der **Temperatur** in Bern-Zollikofen lag mit 9.4°C im Bereich der Messwerte der letzten Jahre und damit deutlich über dem langjährigen Mittel. Die einzelnen Monate zeigten ein recht unterschiedliches Bild. Deutlich zu warm gegenüber der Norm waren die Monate April bis Juli und September bis Dezember. Die grösste Differenz trat im Juli mit +4.6°C auf. Von Januar bis März und im August war es kälter als im langjährigen Mittel.

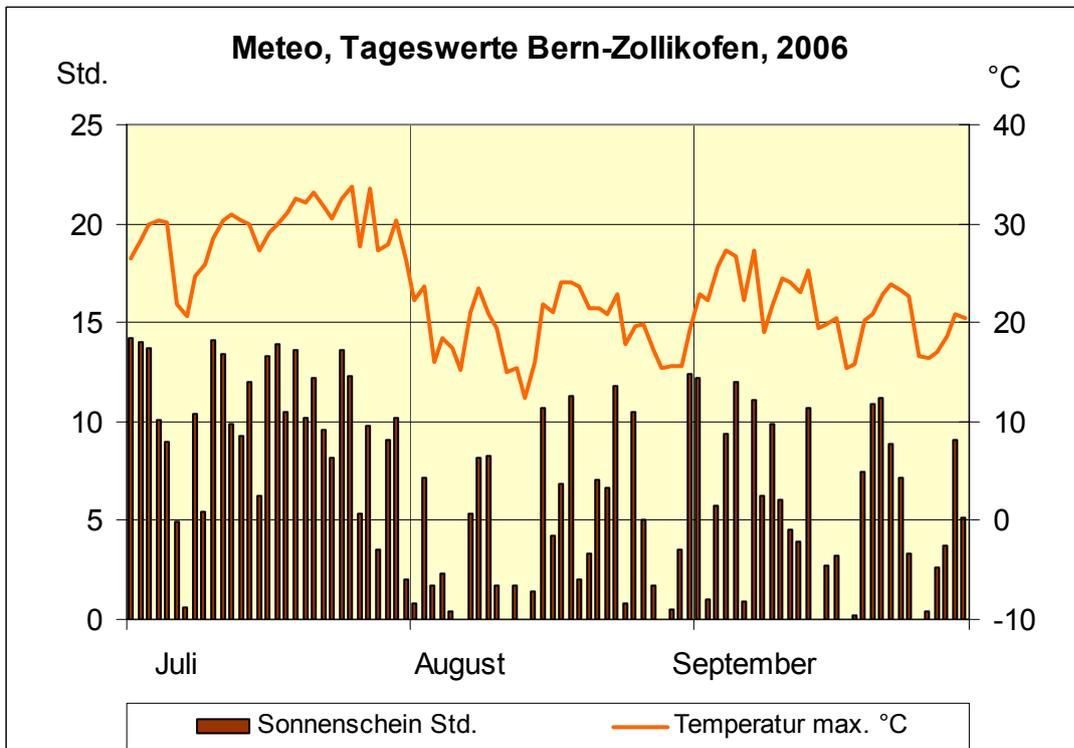
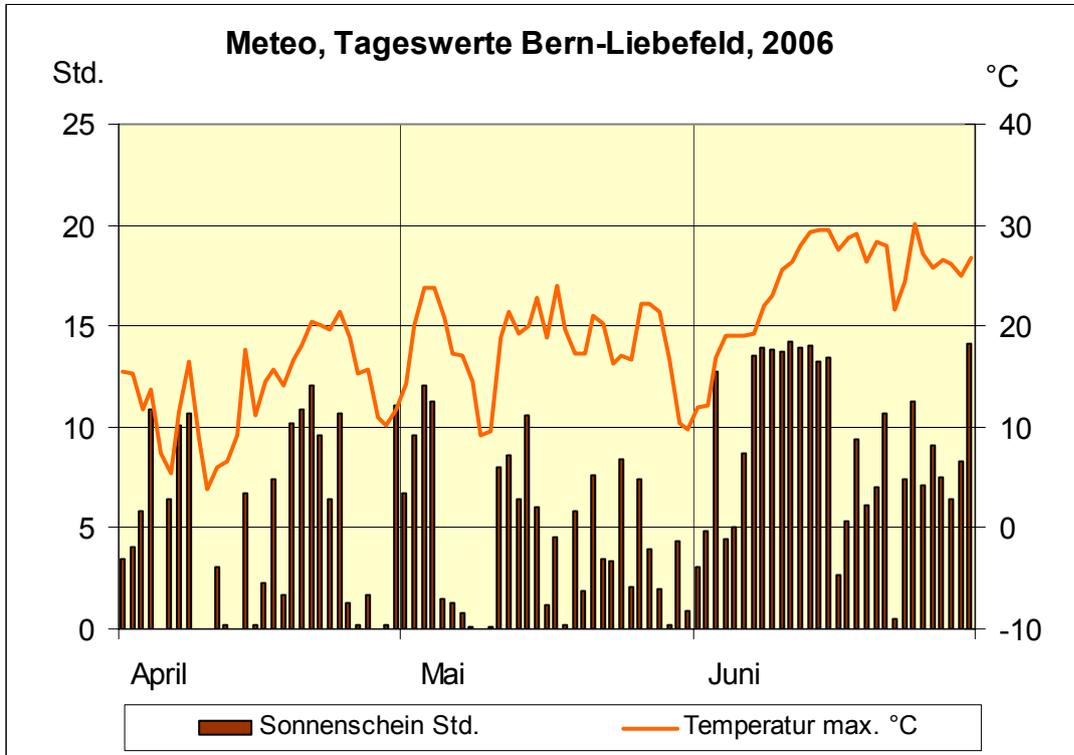
Die **Sonnenscheindauer** des Jahres 2006 erreichte 108% des langjährigen Mittels. Dabei waren vor allem die Monate Juni (+39%) und Juli (+30%) überdurchschnittlich sonnig. Im August wurden dagegen nur 66 % der normalen Sonnenscheindauer gemessen.

Die **Niederschlagsmenge** des Jahres 2006 lag mit 118% deutlich über dem langjährigen Mittel. Zwischen den einzelnen Monaten waren grosse Unterschiede fest zu stellen. Besonders grosse Niederschlagsmengen traten in den Monaten März, April, Mai und August auf. Trocken dagegen waren die Monate Juni und Juli.

In den beiden Grafiken auf der folgenden Seite sind die maximalen Tagestemperaturen und die tägliche Sonnenscheindauer für die Monate April bis September dargestellt. Hohe Temperaturen und viel Sonnenschein sind die meteorologischen Voraussetzungen für die Bildung von hohen Ozonkonzentrationen.

Tageshöchstwerte der Temperatur, Tagessummen der Sonnenscheindauer

Bern Liebefeld April bis Juni und Bern-Zollikofen Juli-September 2006

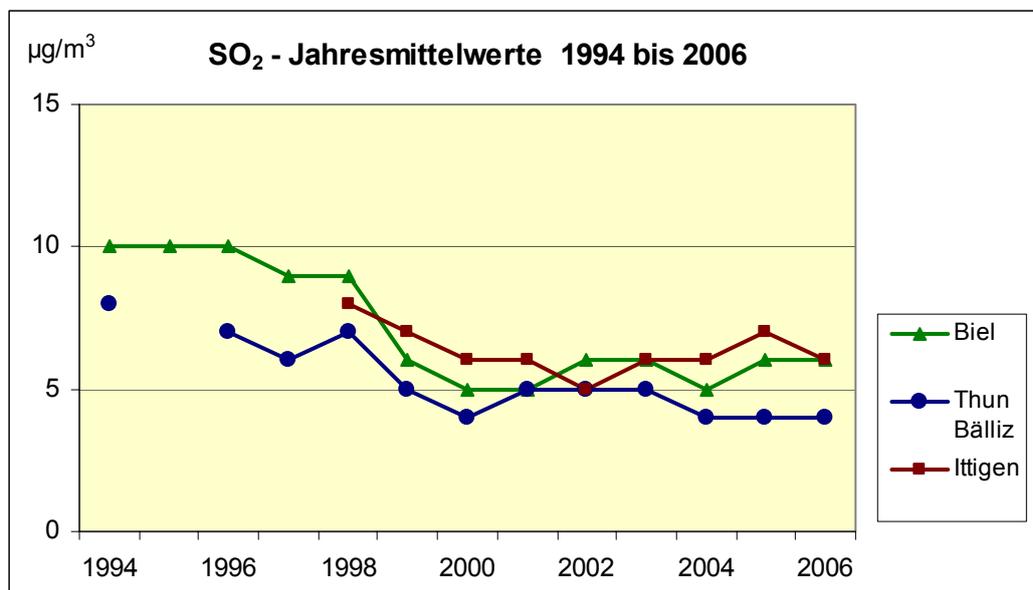


SCHWEFELDIOXID (SO₂)

Jahreswerte 2006

Station	Jahresmittel µg/m ³	95%-Wert µg/m ³	höchstes Tagesmittel µg/m ³
Ittigen	6	21	27
Biel	6	18	52
Langenthal	2	5	7
Thun Bälliz	4	12	17
LRV-GRENZWERTE	30	100	100

Langzeittrend der SO₂-Belastung



STICKSTOFFDIOXID (NO₂)

Jahreswerte 2006

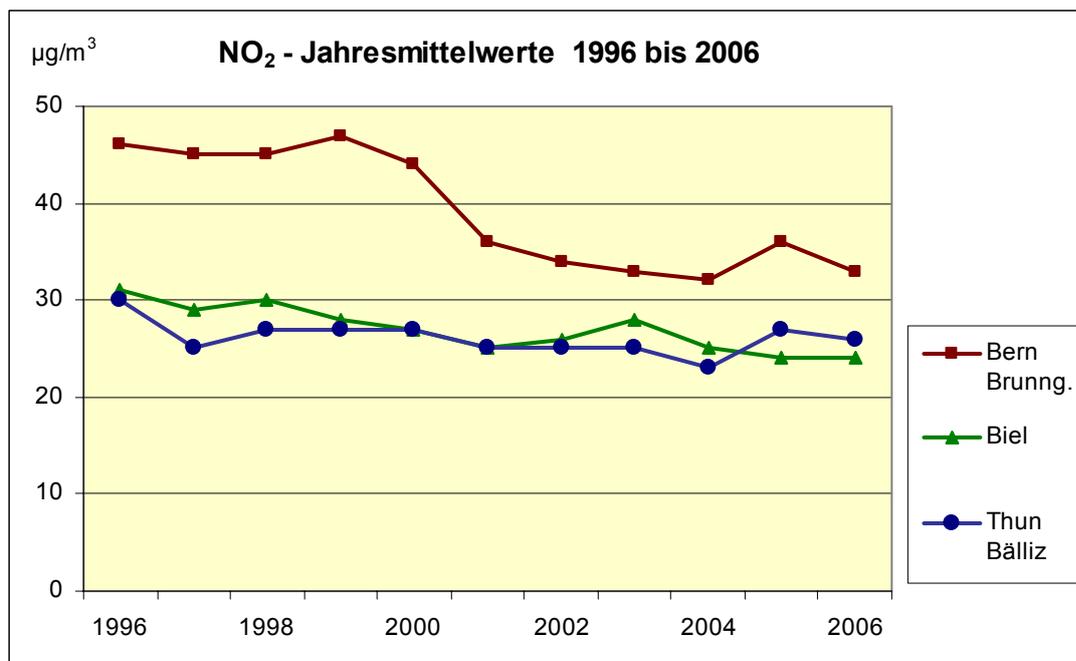
Station	Jahresmittel µg/m ³	95%-Wert µg/m ³	Höchstes Tagesmittel µg/m ³	Überschreitungen IGW Tagesmittel Anzahl
Bern Bollwerk *	52	96	95	10
Bern Brunngasshalde **	33	64	73	0
Bern Wankdorf	39	77	89	1
Ittigen	29	66	88	1
Biel	24	57	79	0
Langenthal	18	46	85	1
Thun Bälliz	26	64	74	0
Thun Pestalozzi	22	54	62	0
LRV-GRENZWERTE	30	100	80	1

* Quelle: BAFU/NABEL

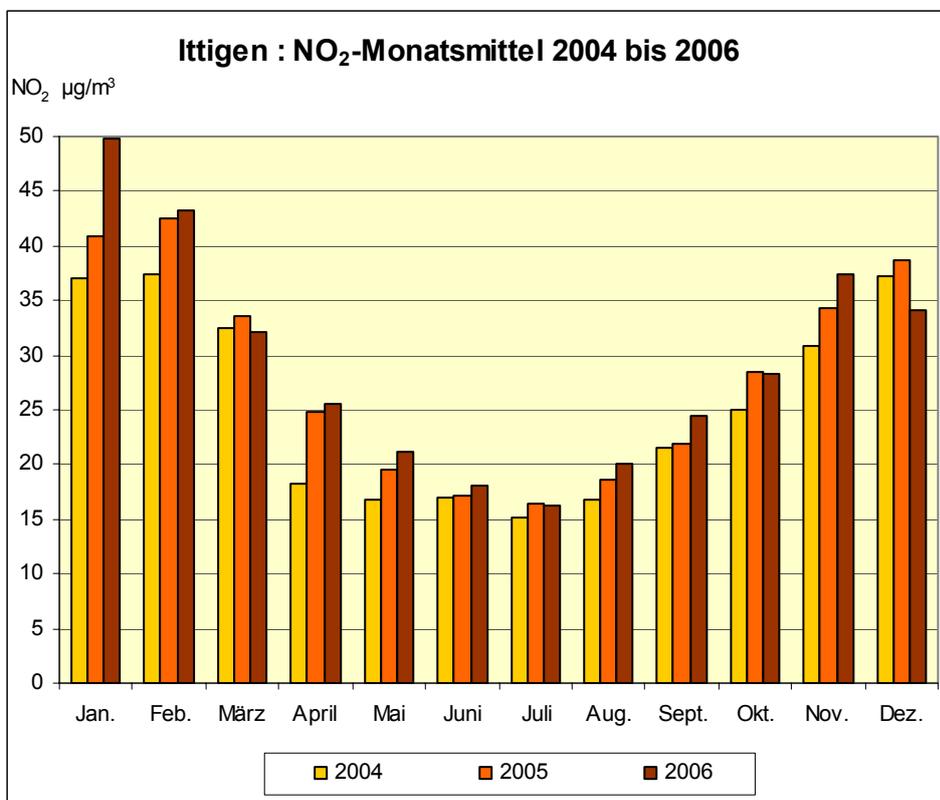
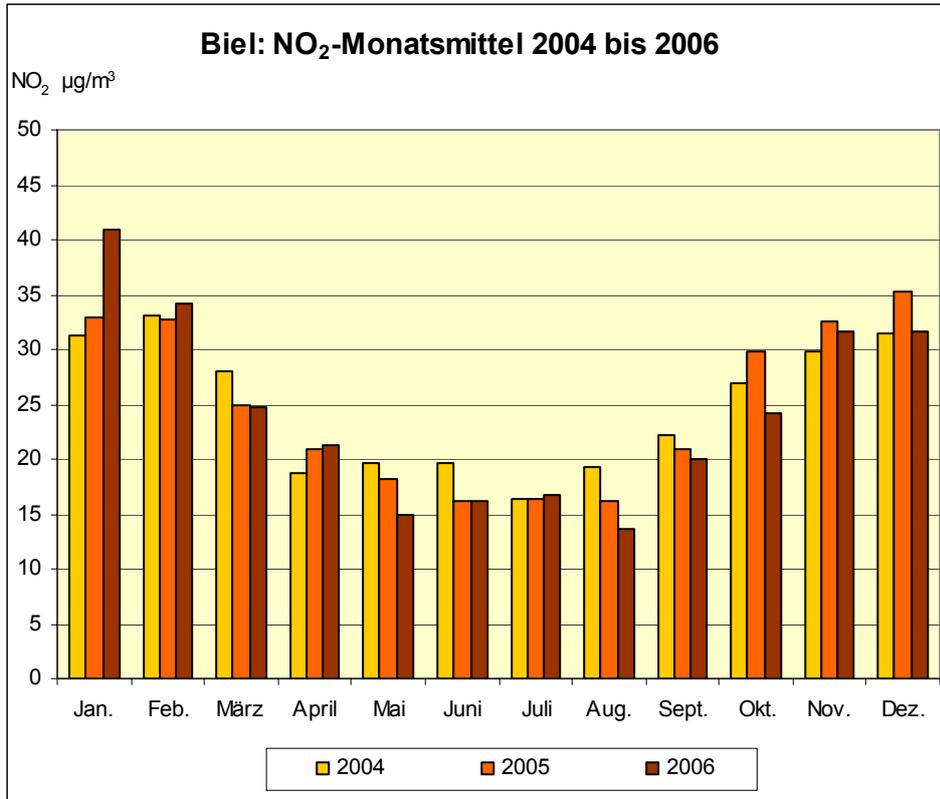
** Quelle: AfUL Stadt Bern

IGW = Immissionsgrenzwert

Langzeitrend der NO₂-Belastung



Monatswerte der NO₂-Belastung 2004 bis 2006



NO₂ - Passivsammler - Messungen 2006

Gemeinde	Standort	Standorttyp	Strassen- abstand Meter	NO ₂ 2006 µg/m ³	Differenz zu 2005 µg/m ³
Bern *	Standstrasse	Hauptstrasse	13	31	-3
Bern *	Eigerplatz	Hauptstrasse	5	40	-5
Bern *	Bümpliz Zentrum	Hauptstrasse	7	27	-3
Bern *	Bümpliz Schwabgut	Siedlung	28	23	-3
Bern *	Elfenau Gärtnerei	Siedlung	240	16	-1
Bern *	Bahnhof	Hauptstrasse	11	41	-1
Bern *	Schlossstrasse	Hauptstrasse	5	30	0
Bern*	Weissensteinstrasse	Hauptstrasse		35	-7
Bern *	Aarestrasse (Marzili)	Hauptstrasse	6	32	-8
Bern *	Felsenau	Siedlung	170	23	+1
Bern *	Thunstrasse	Hauptstrasse	1	52	0
Bern *	Steigerhubel	Siedlung	56	26	-2
Bern *	Breitenrainplatz	Hauptstrasse	2	36	-6
Bern *	Länggasse	Hauptstrasse	2	46	-1
Bern *	Neubrücke	Hauptstrasse	3	40	-1
Biel	Bözingenmoos	Siedlung		24	0
Biel	Mühlefeld/Heideweg	Siedlung		24	0
Biel	Dufourschulhaus	Hauptstrasse	2	38	+2
Biel	Spital Vogelsang	Siedlung		19	+1
Biel	Kanalgasse	Hauptstrasse	1	75	+6
Biel	Kreuzplatz (Madretsch)	Hauptstrasse	7	43	0
Biel	Gewerbeschule (BBZ)	Hauptstrasse	60	27	+1
Biel	Ried	Hintergrund		18	+1
Biel	Renferstrasse N	Strasse	10	43	+1
Biel	Müve	Hauptstrasse	50	31	-1
Biel	Garten (Allmänd)	Autobahn	40	28	0
Biel	Vis à vis Pioneer	Industrie	3	36	-2
Biel	Erlen-/Parkstrasse	Industrie	3	27	0
<p><27 µg/m³ = Grenzwert eingehalten 27-33 µg/m³ = im Bereich des Grenzwertes >33 µg/m³ = Grenzwert überschritten</p>					

* Quelle: AfUL Stadt Bern

NO₂ - Passivsammler - Messungen 2006

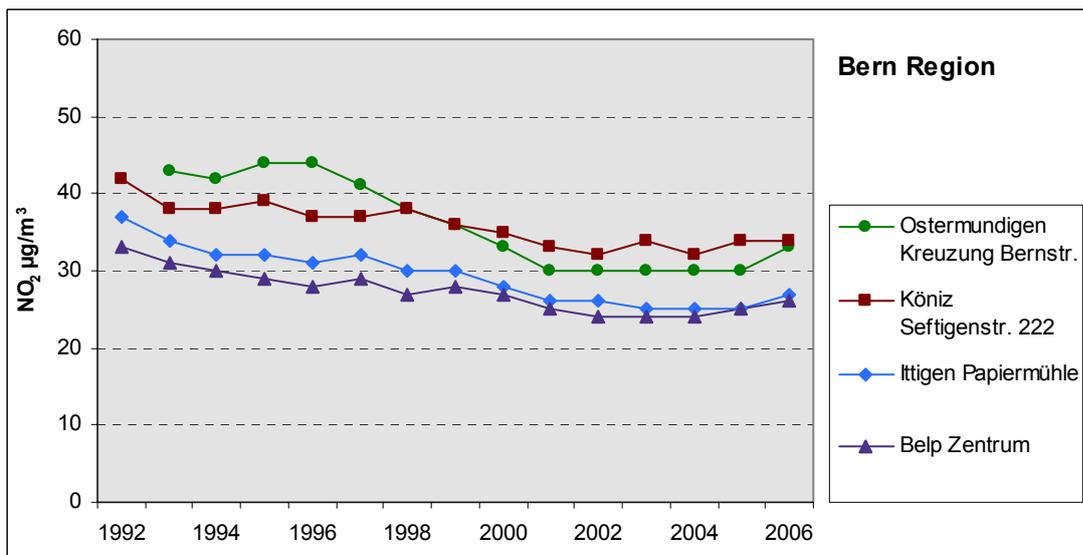
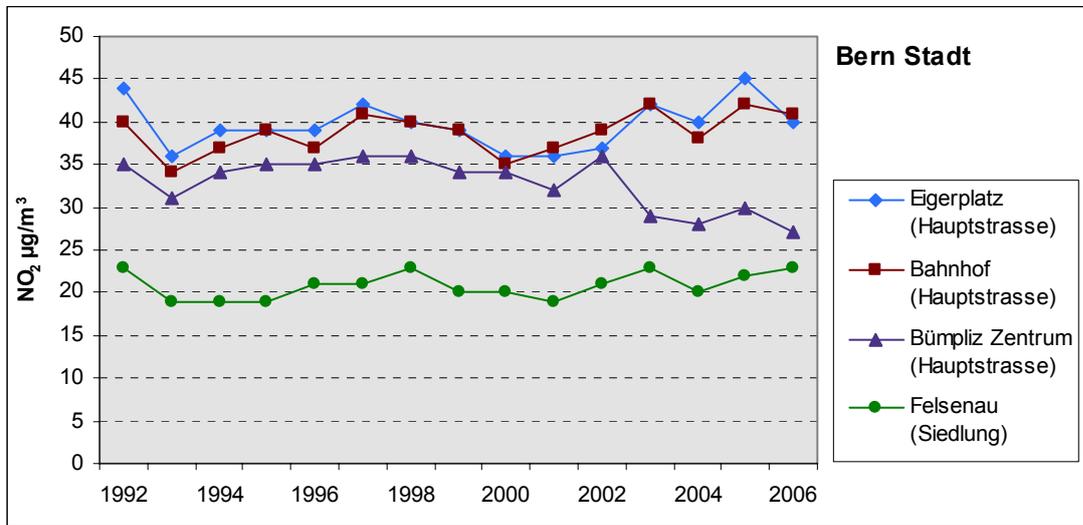
Gemeinde	Standort	Standorttyp	Strassen- abstand Meter	NO ₂ 2006 µg/m ³	Differenz zu 2005 µg/m ³
Aarberg	Spital	Hauptstrasse	4	27	0
Alchenflüh	Hauptstr. Dorfeingang	Hauptstrasse	3	25	+2
Belp	Belpmoos	Hintergrund		15	+1
Belp	Zentrum Hauptstr.	Hauptstrasse	6	26	+1
Bolligen	Grauholz	Autobahn	4	58	+3
Brügg	Zentrum	Hauptstrasse	8	26	+2
Burgdorf	Schafrothmatte	Hauptstrasse	4	32	+1
Erlenbach	Hauptstrasse	Hauptstrasse	4	22	+2
Frutigen	Amtshaus	Hauptstrasse	8	28	+2
Herzogenbuchsee	Hauptstr. Zentrum	Hauptstrasse	10	25	+1
Ins	Kreuz Zentrum	Hauptstrasse	3	22	+3
Interlaken	Post	Hauptstrasse	10	28	+3
Ittigen	Papiermühle Quartier	Hauptstrasse	50	27	+2
Ittigen	Altikofen	Siedlung		25	+2
Kirchberg	Autobahn 3m	Autobahn	3	49	0
Kirchberg	Autobahn 30m	Autobahn	30	32	+1
Kirchlindach	Feld	Hintergrund		15	+2
Köniz	Seftigenstrasse 222	Hauptstrasse	7	34	0
Köniz	Könizstr. 295 Süd	Hauptstrasse	4	46	0
Köniz	Villa Bernau	Hauptstrasse	8	28	0
Köniz	Niederwangen Staldenstr.	Hauptstrasse	110	26	0
La Heutte	Autobahn	Autobahn	4	41	+5
Langenthal	Spitalgasse Coop	Hauptstrasse	6	35	-1
Langenthal	Marktgasse (Stettler)	Siedlung	2	24	+2
Langenthal	Bleienbacher Torfsee	Hintergrund	180	14	+1
Langenthal	Aarwangenstr. (Bäregg)	Hauptstrasse	8	26	0
Langnau	Hauptstrasse Ost	Hauptstrasse	4	25	+1
Lyss	Kirchenfeldstrasse	Hauptstrasse		25	+1
Lyss	Bernstrasse 10	Hauptstrasse	4	26	-1
Lyss	Unt. Aareweg/Dammweg	Hauptstrasse	30	28	+2
Lyss	Marktplatz 10	Zentrum		25	0
Lyssach	Schachenstrasse	Hauptstrasse	7	28	+2
Lyssach	Ikea	Hauptstrasse	4	32	+5
Moosseedorf	Station Shoppyland	Hauptstrasse	6	33	+3
Moosseedorf	Zufahrt Shoppyland	Hauptstrasse	3	41	+4
Moosseedorf	Restaurant Eintracht	Hauptstrasse	4	29	+1
<27 µg/m ³		= Grenzwert eingehalten			
27-33 µg/m ³		= im Bereich des Grenzwertes			
>33 µg/m ³		= Grenzwert überschritten			

NO₂ - Passivsammler - Messungen 2006

Gemeinde	Standort	Standorttyp	Strassen- abstand Meter	NO ₂ 2006 µg/m ³	Differenz zu 2005 µg/m ³
Moutier	Kreisel	Kreuzung	8	23	+2
Münchenbuchsee	Zentrum Trottoir Hauptstr.	Hauptstrasse	5	30	+1
Münsingen	Dorfplatz	Hauptstrasse	4	35	+2
Muri	Thunstrasse	Hauptstrasse	2	36	+2
Muri	Süd A6	Autobahn	3	41	+1
Muri	Feldstrasse 65	Quartierstrasse	20	21	
Muri	Feldstrasse 5	Quartierstrasse	5	23	
Nidau	Kirche Zentrum	Hauptstrasse	2	28	+2
Niederbipp	Zentrum	Hauptstrasse	10	35	+3
Orpund	Werkhof	Hintergrund		15	+2
Ostermundigen	Park/Kreuz. Bernstr.	Hauptstrasse	5	33	+3
Ostermundigen	Schermenweg	Quartierstrasse		27	+2
Reichenbach	Bahnhof Hauptstr.	Hauptstrasse	10	19	+2
Saanen	Gstaad-Zentrum	Hauptstrasse	8	19	+2
Spiez	Kreuzung	Hauptstrasse	7	28	+3
Steffisburg	Stucki-Kreuzung	Hauptstrasse	5	51	+5
Steffisburg	Zelggässli	Hintergrund		15	+1
Tavannes	Hauptstrasse Nord	Hauptstrasse	2	32	+3
Thun	Maulbeerplatz	Hauptstrasse	15	29	-1
Thun	Schulstrasse	Quartierstrasse	8	22	+2
Thun	Mittlere Strasse	Quartierstrasse	5	26	+1
Thun	General Wille Strasse	Hauptstrasse		25	+3
Thun	Weststrasse MMM	Hauptstrasse	3	40	-1
Thun	Allmendingen	Hauptstrasse	8	23	+4
Thun	Siedlungstrasse	Quartier	15	22	0
Thun	Berntor	Zentrum	5	42	+1
Thun	Lauitor/Im Baumgarten	Zentrum	3	27	+1
Thun	Guisanplatz II	Zentrum	7	37	+1
Thun	Beatusstrasse 2	Quartier	20	25	+1
Thun	Frutigenstr./Schulstr.	Hauptstrasse		30	0
Thun	Mönchplatz	Hauptstrasse	25	29	+1
Thun	Bahnhofstrasse 8 Hof	Hauptstrasse	12	46	0
Urtenen	Schönbühl Autobahn	Autobahn	50	34	+2
Urtenen	Post	Hauptstrasse	5	34	0
Utzenstorf	Emme	Hintergrund		14	+1
Worb	Bernstrasse	Hauptstrasse	5	29	+4
Zollikofen	Bernstrasse	Hauptstrasse	8	26	+2
<27 µg/m ³	= Grenzwert eingehalten				
27-33 µg/m ³	= im Bereich des Grenzwertes				
>33 µg/m ³	= Grenzwert überschritten				

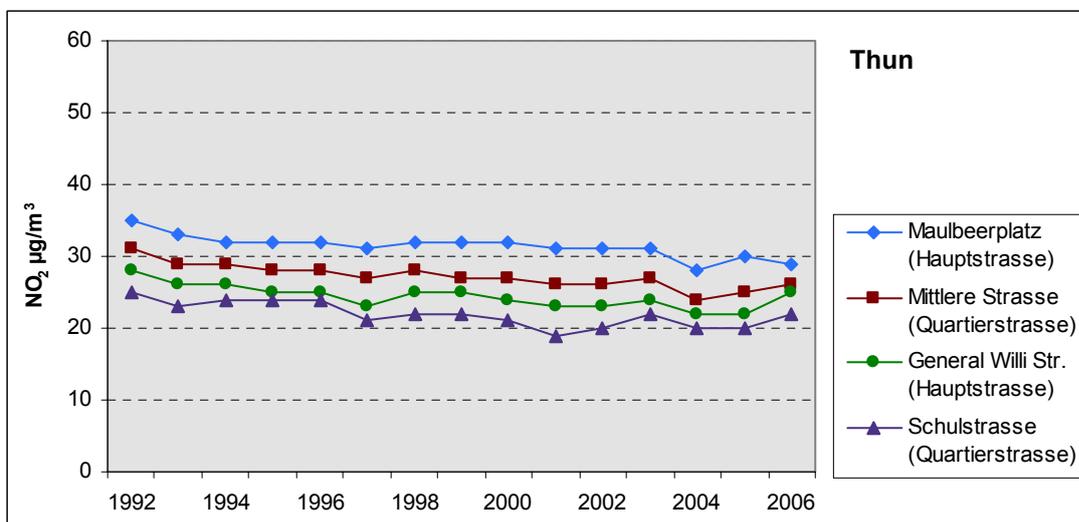
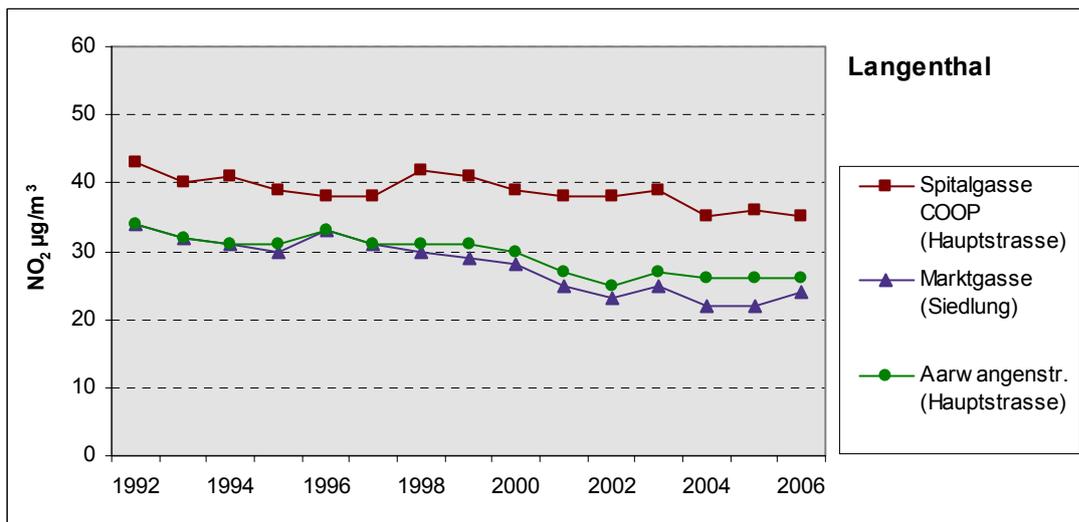
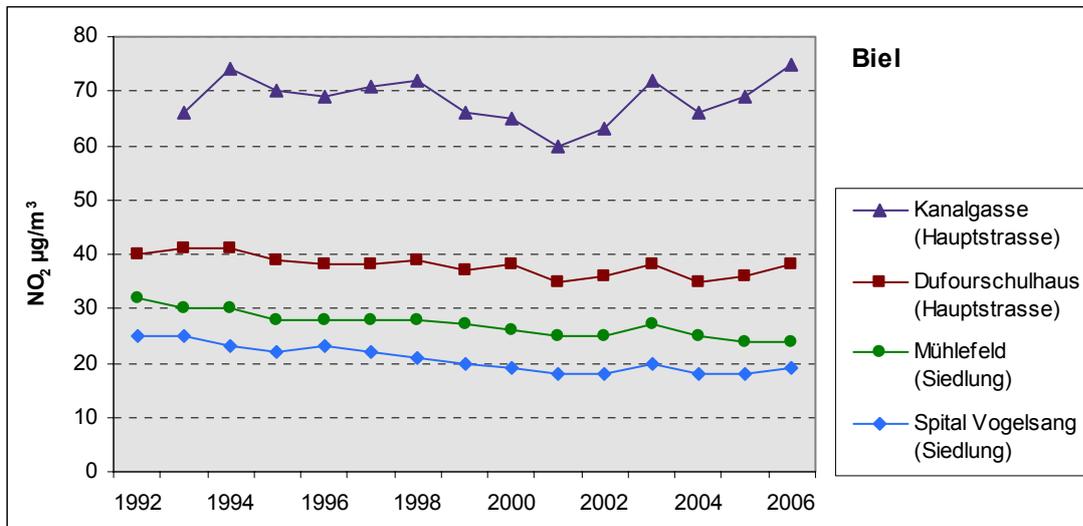
Entwicklung der NO₂-Belastung 1992 bis 2006 : Stadt und Region Bern

Jahresmittelwerte von Passivsammler-Messungen



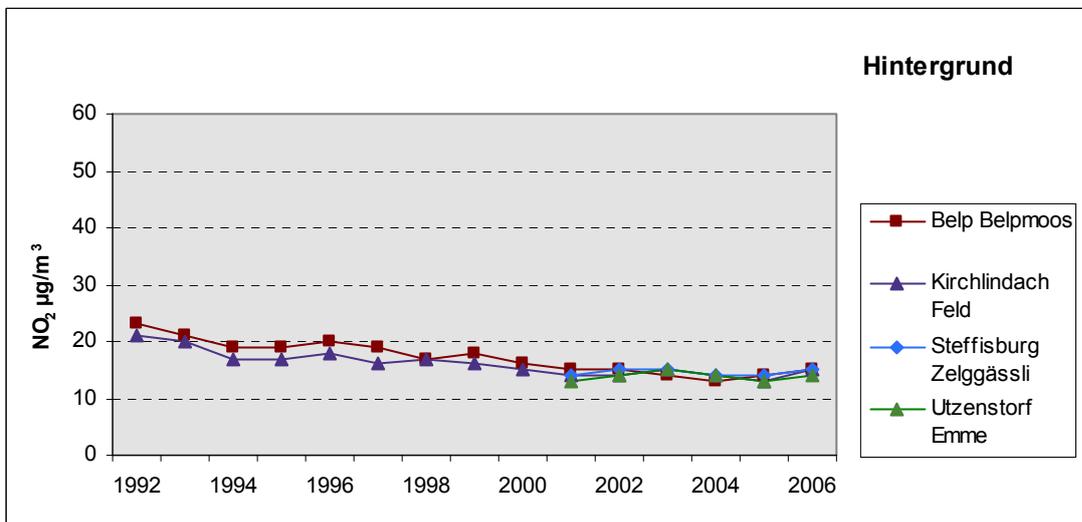
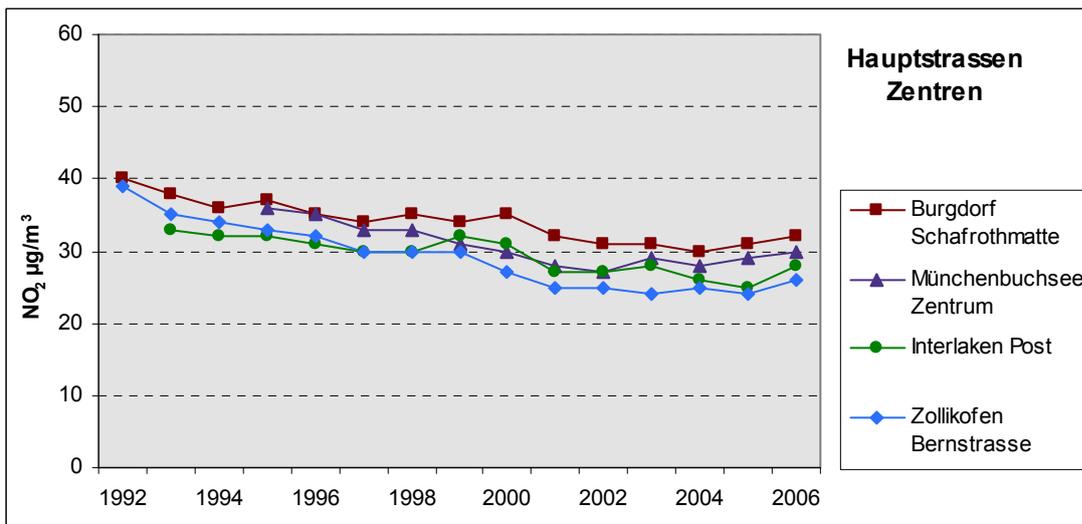
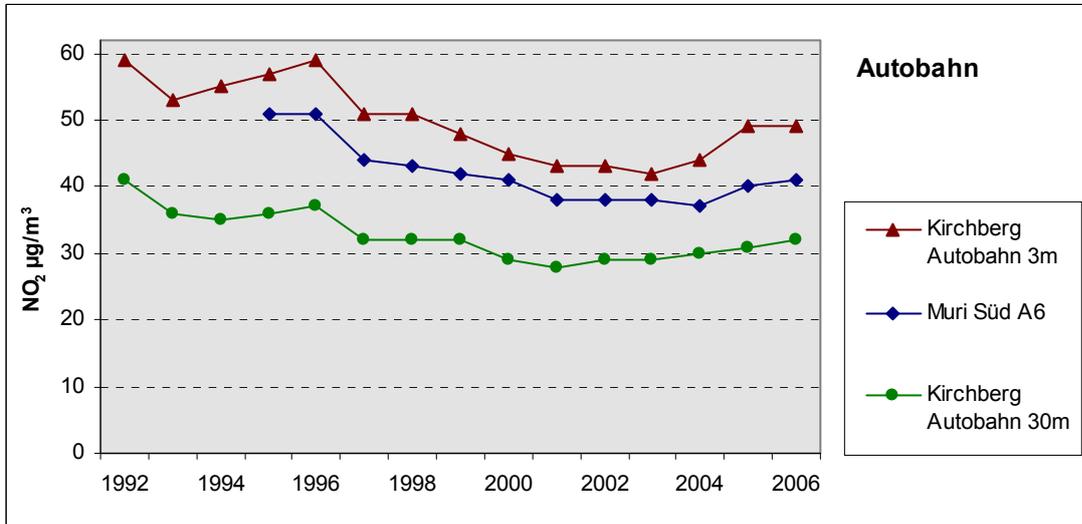
Entwicklung der NO₂-Belastung 1992 bis 2006 : Biel, Langenthal, Thun

Jahresmittelwerte von Passivsammler-Messungen



Entwicklung der NO₂-Belastung 1992 bis 2006 Autobahn, Hauptstrassen, Hintergrund

Jahresmittelwerte von Passivsammler-Messungen



OZON (O₃)

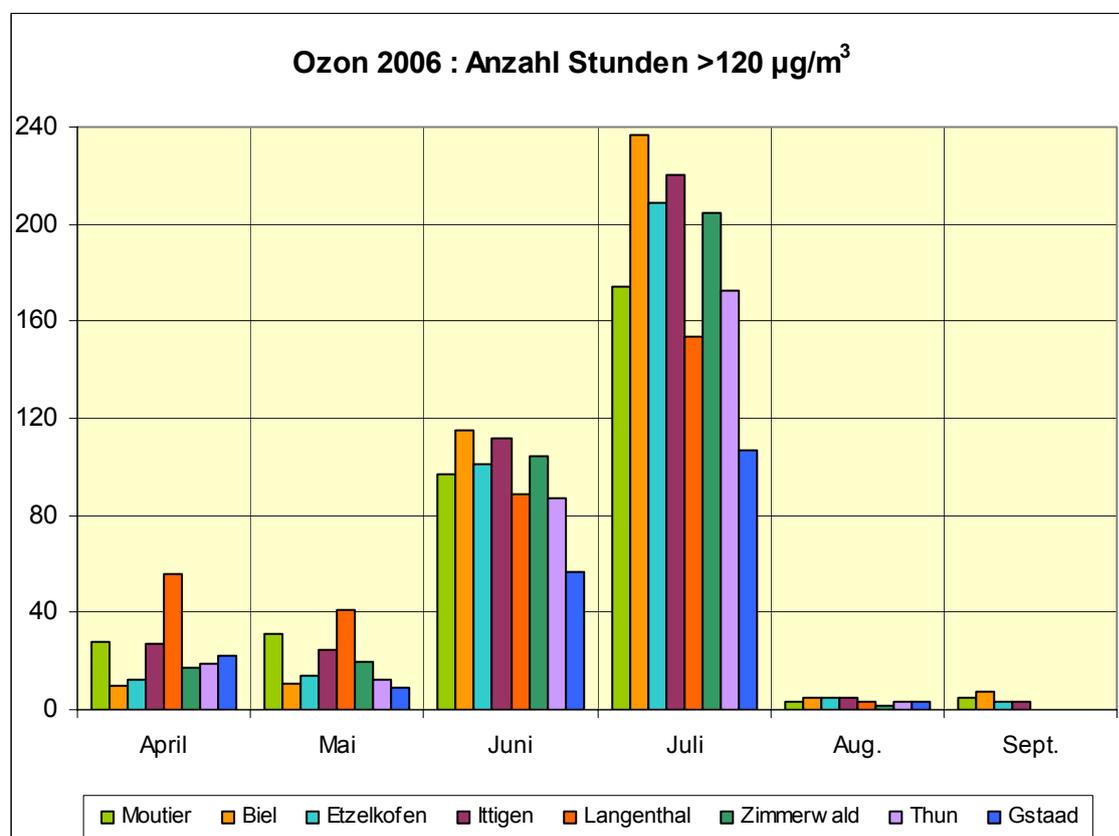
Belastungssituation 2006 April bis September

Messstation	Region	Standorttyp	Anzahl Stunden > 120 µg/m ³	Anzahl Stunden > 180 µg/m ³	Höchster Stundenmittelwert
Moutier	Jura	Wohnquartier	338	5	189
Biel	Mittelland	Stadtzentrum	385	0	175
Bern Bollwerk *	Mittelland	Strassenschlucht	79	0	145
Bern Brunneggshalde**	Mittelland	Stadtzentrum	298	1	181
Ittigen	Mittelland	Agglomeration	392	0	176
Zimmerwald	Mittelland	Ländlich erhöht, 900 m	348	0	169
Langenthal	Mittelland	Zentrum, Wohnquartier	343	2	184
Etzelkofen	Mittelland	Ländlich	344	1	181
Thun	Oberland	Wohnquartier	294	0	179
Gstaad	Oberland	Ländlich, 1000 m	198	0	163

* Quelle: BAFU/NABEL

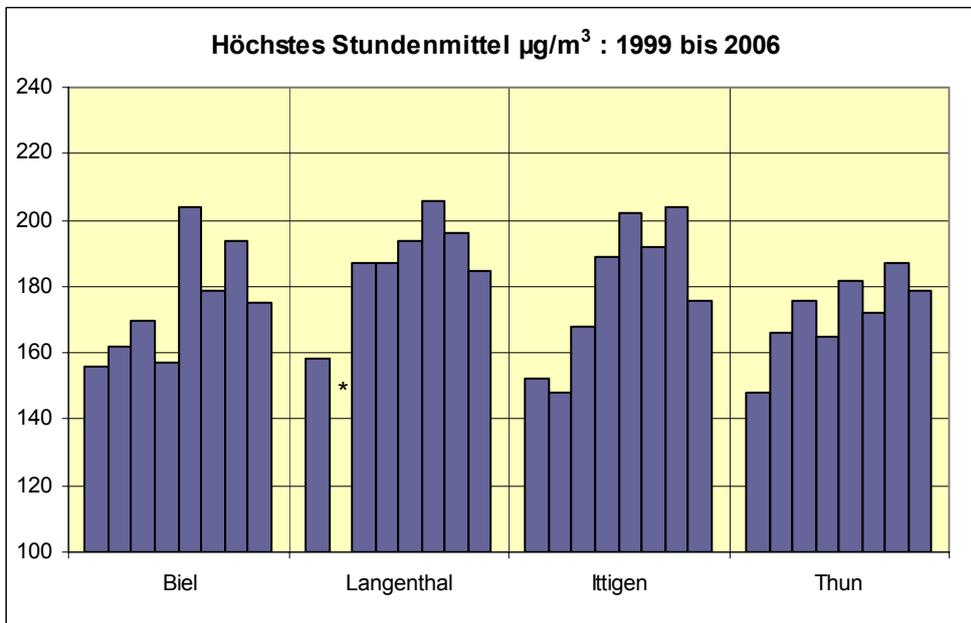
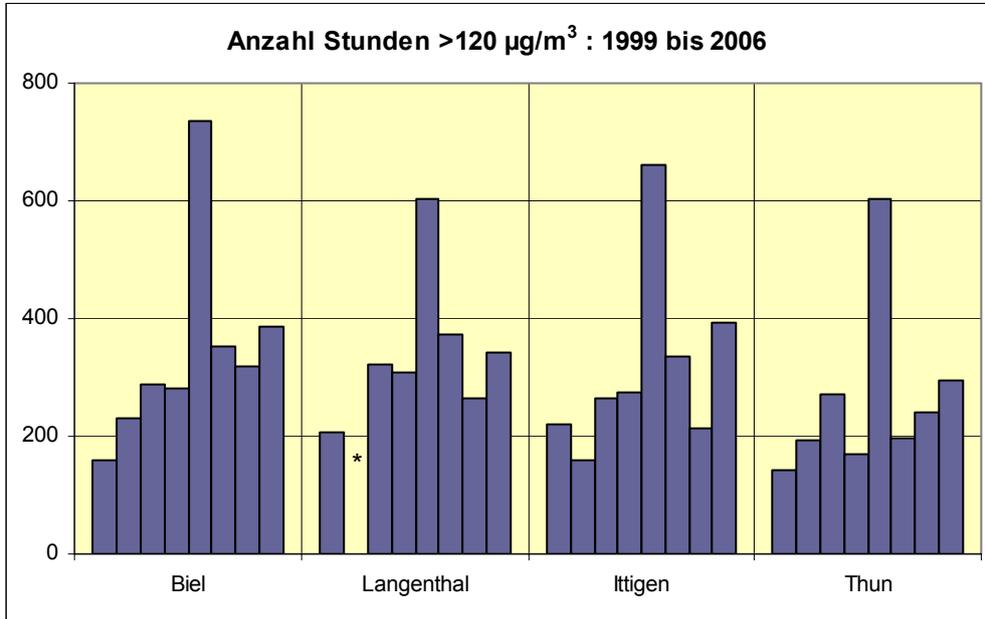
** Quelle: AfUL Stadt Bern

Anzahl Überschreitungen des Grenzwertes im Sommerhalbjahr 2006



Entwicklung der Ozonbelastung von 1999 bis 2006

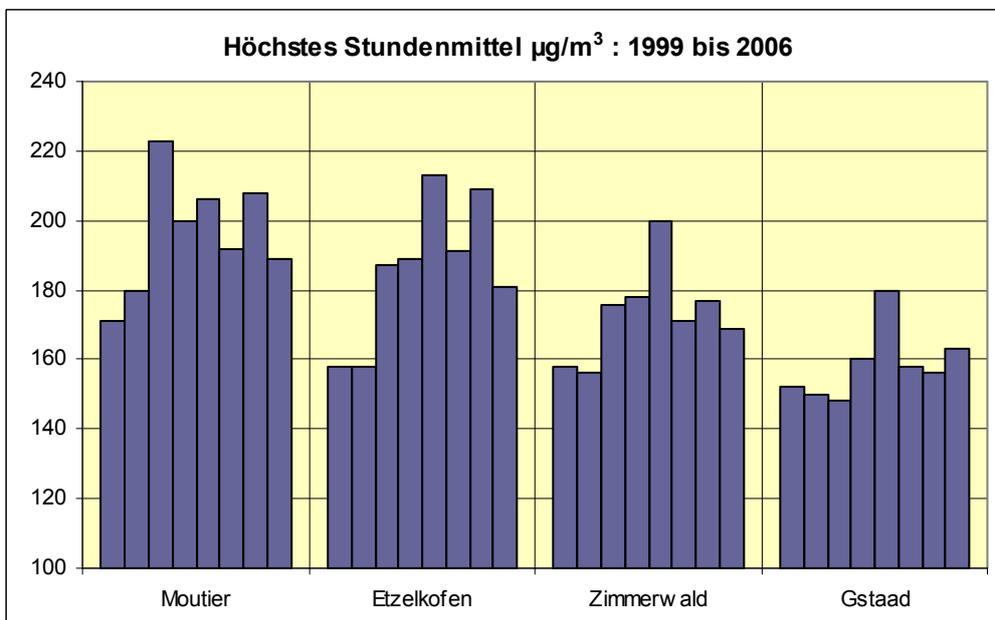
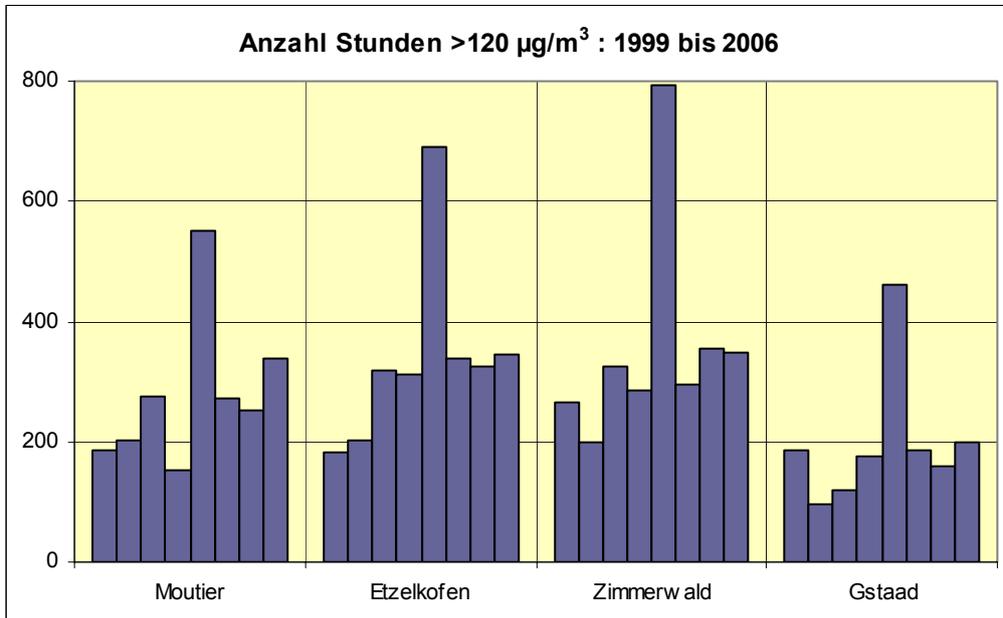
Messdaten der Monate April bis September



* Langenthal 2000 : unvollständige Messreihe

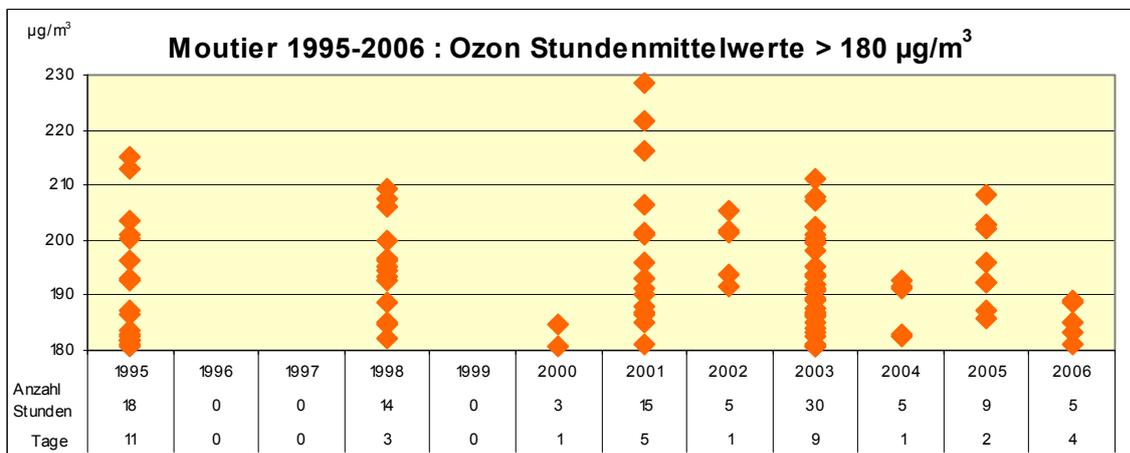
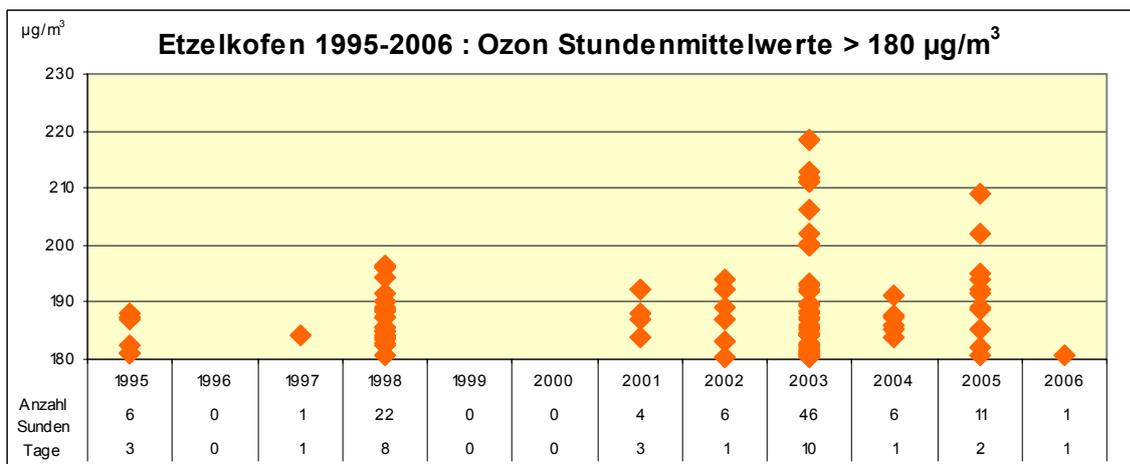
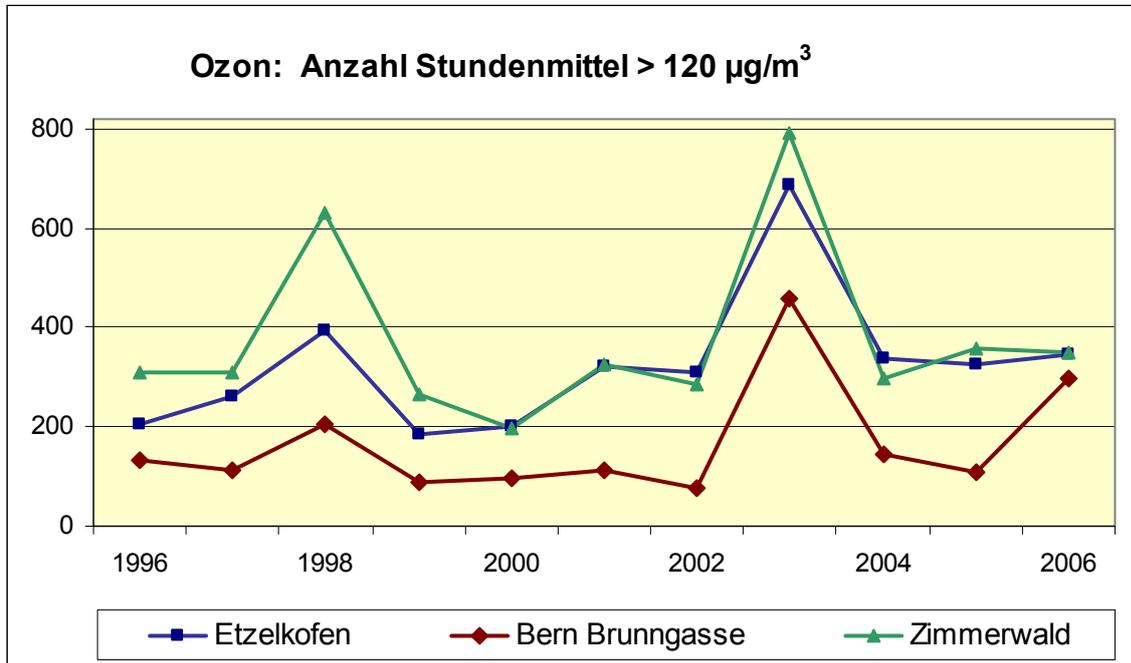
Entwicklung der Ozonbelastung von 1999 bis 2006

Messdaten der Monate April bis September



Entwicklung der Ozonbelastung von 1996 bis 2006

Messdaten der Monate April bis September



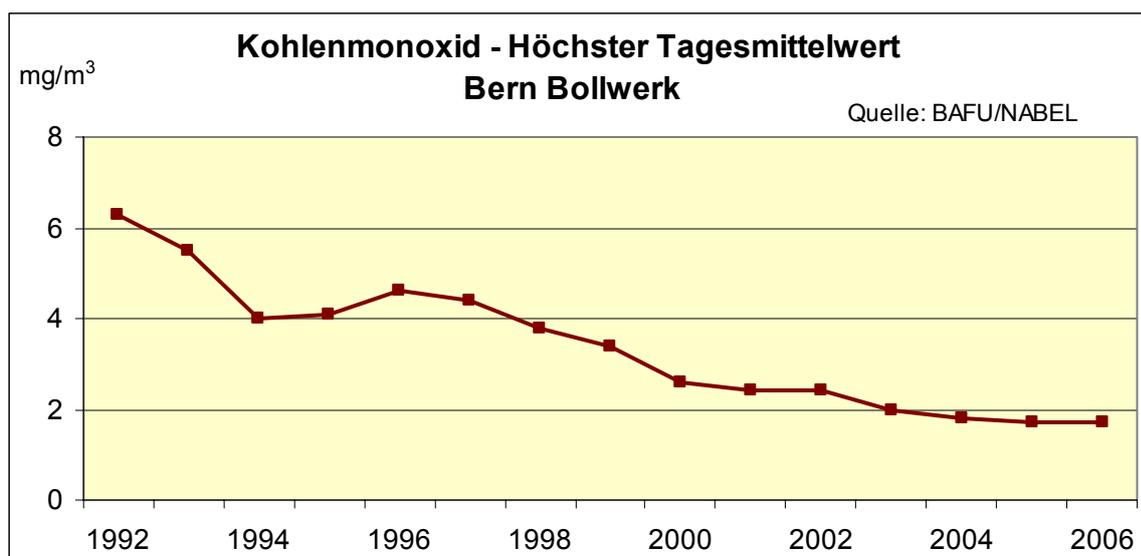
KOHLENMONOXID (CO)

CO-Belastung 2006

Station	Höchster Tagesmittelwert mg/m ³
Bern – Bollwerk *	1.7
Bern – Wankdorf	2.0
Grenzwert LRV	8.0

* Quelle: BAFU/NABEL

Entwicklung der CO-Belastung : 1992 bis 2006



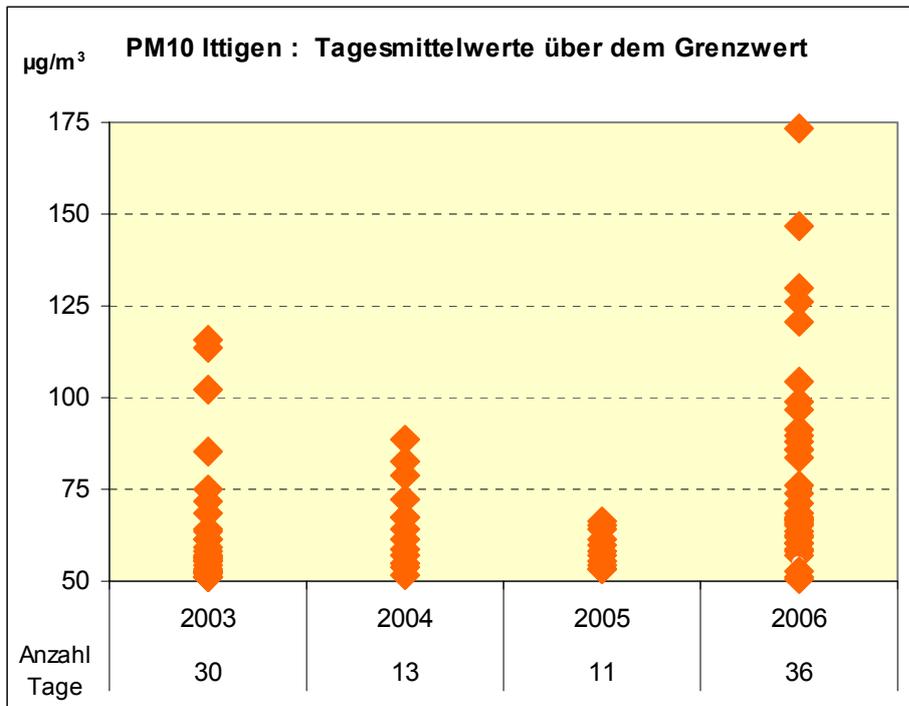
Feinstaub (PM10)

Jahreswerte 2006

Standort	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tagesmittel > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Anzahl
Bern Bollwerk *	38	164	66
Bern Brunneggshalde #	28	145	43
Ittigen	24	174	36
Biel	24	138	30
Thun Pestalozzi	23	132	34
Grenzwert LRV	20	50	1

* Quelle: BAFU/NABEL # Quelle: AfUL Stadt Bern

Ittigen 2003-2006: Verteilung der Tagesmittel über dem Grenzwert



Immissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definition
Schwefeldioxid (SO₂)	30 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m ³	95% der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m ³
	100 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO₂)	30 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m ³	95% der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m ³
	80 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Kohlenmonoxid (CO)	8 mg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Ozon (O₃)	100 µg/m ³	98% der ½-h-Mittelwerte eines Monats ≤ 100 µg/m ³
	120 µg/m ³	1-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Schwebestaub (PM10)¹⁾	20 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	50 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
	Blei (Pb) im Schwebestaub (PM10)	500 ng/m ³
Cadmium (Cd) im Schwebestaub (PM10)	1,5 ng/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Staubniederschlag insgesamt	200 mg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Blei (Pb) im Staubniederschlag	100 µg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Staubniederschlag	2 µg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Zink (Zn) im Staubniederschlag	400 µg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Thallium (Tl) im Staubniederschlag	2 µg/m ² xTag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
mg = Milligramm; 1 mg = 0,001 g µg = Mikrogramm; 1 µg = 0,001 mg ng = Nanogramm; 1 ng = 0,001 µg Das Zeichen ≤ bedeutet "kleiner oder gleich" 1) Feindisperse Schwebestoffe mit einer Sinkgeschwindigkeit von weniger als 10 cm/s.		



w w w . b e . c h / l u f t