



# Luftreinhalung Überwachung der Luftschadstoffbelastung

—  
Die Luftqualität 2019



ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG

**Service de l'environnement SEn**  
**Amt für Umwelt AfU**

Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions **DAEC**  
Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion **RUBD**

---

# Impressum

---

## Herausgeber

—  
Amt für Umwelt AfU – Mai 2020

## Projektleiter

—  
Bernard Sturny

## Zusammenarbeit

—  
Béatrice Balsiger, Rachel Brulhart und Daniel Clément

## Titelbild

—  
AfU

## Verdankung

—  
Bundesamt für Umwelt für das Zurverfügungstellen der Daten von Payerne  
Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Gemeinden Bulle, Châtel-St-Denis, Düdingen, Estavayer, Givisiez, Granges-Paccot, Kerzers, Murten,  
Riaz, Romont, Villars-sur-Glâne und Wünnewil-Flamatt, die seit Jahren die Passivsammler-Röhrchen auswechseln und damit einen  
unentbehrlichen Beitrag zur Realisierung der Luftschadstoffüberwachung leisten

Diese Publikation existiert nur in elektronischer Form. Sie ist auch in französischer Sprache verfügbar.

## Auskünfte

—  
**Amt für Umwelt AfU**  
Sektion Luft, Lärm und NIS

Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez

T +26 305 37 60, F +26 305 10 02

[sen@fr.ch](mailto:sen@fr.ch), [www.fr.ch/afu](http://www.fr.ch/afu)

---

# Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Ozon (O<sub>3</sub>)</b>	<b>12</b>
1.1	Kontinuierlich messende Stationen	4	5.1	1-Stunden-Mittelwerte	12
1.2	Passivsammler-Messnetz	4	5.2	98 Perzentile	12
1.3	Messunsicherheiten	4			
<b>2</b>	<b>Die allgemeine Luftqualität und Schadstoffbelastung</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Amoniak (NH<sub>3</sub>)</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Feinstaub</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Online-Publikation im Internet</b>	<b>15</b>
3.1	PM10 – Jahresmittelwerte	6	7.1	Auf den Internetseiten des Staates Freiburg	15
3.2	PM10 – Tagesmittelwerte	6	7.2	AirCheck	15
3.3	PM2.5 – Jahresmittelwerte	7	<b>8</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	<b>8</b>	<b>A1</b>	<b>Detaillierte NO<sub>2</sub>-Passivsammler- Resultate</b>	<b>17</b>
4.1	NO <sub>2</sub> – Jahresmittelwerte	8	<b>A2</b>	<b>Erklärungen zur Standortcharakteristik der Messorte</b>	<b>18</b>
4.1.1	Kontinuierlich messenden Stationen	8			
4.1.2	Passivsammler	8			
4.2	NO <sub>2</sub> – Tagesmittelwerte (kontinuierlich messende Stationen)	11			

---

# 1 Einleitung

---

Gemäss dem Bundesgesetz über den Umweltschutz und der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) überwacht das Amt für Umwelt (AfU) die Luftschadstoffbelastung des Kantonsgebiets und informiert die Öffentlichkeit sachgerecht über den Stand der Umweltbelastung.

## 1.1 Kontinuierlich messende Stationen

Um die Luftqualität zu überwachen, betreibt das AfU ein Messnetz mit drei kontinuierlich messenden Stationen an folgenden Standorten:

- > **Freiburg, Pérolles-Park** (Domino-Gärten): dieser Standort ist typisch für die städtische Hintergrundbelastung und repräsentativ für die meisten Gebiete des Kantons Freiburg, die etwas abseits der Verkehrsströme liegen;
- > **Freiburg, Chamblieux**: im Dreieck A12 - Jurastrasse – Chantemerlestrasse gelegen ist dieser Standort typisch für sehr verkehrsexponierte Standorte;
- > **Bulle, Rue de Vevey**: nahe vom Platz Nicolas-Glasson und ebenfalls typisch für verkehrsexponierte Standorte.

2019 war die Station Freiburg, Chamblieux wegen umfassenden Umbauarbeiten teilweise ausser Betrieb, so dass keine Aussagen zu diesem Jahr gemacht werden können.

Zur Beurteilung der Luftqualität werden als Vergleich die Resultate der Messstation Payerne im Kanton Waadt hinzugezogen. Für diese Station gilt:

- > **Payerne, NABEL**: es handelt sich um eine Messstation des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL) der Eidgenossenschaft. Deren Resultate sind typisch für ländliche Standorte des westlichen Mittellandes und somit repräsentativ für Gebiete unterhalb 1000 m ü.M. im Kanton Freiburg, die etwas abseits der Verkehrsströme liegen.

In den nachfolgenden Abbildungen werden ebenfalls Resultate von in der Vergangenheit verwendeten Messstandorten dargestellt. Es handelt sich um nachfolgende Standorte.

- > **Freiburg, Weck-Reynold**: typisch für verkehrsexponierte Standorte;
- > **Freiburg, Burg-Quartier**: neben der ehemaligen Poststelle, bis zur Eröffnung der Poya-Brücke am 12. Oktober 2014 typisch für verkehrsexponierte Standorte, ab Ende 2014 typisch für die städtische Hintergrundbelastung.

## 1.2 Passivsammler-Messnetz

Das AfU betreibt ein Messnetz mit sogenannten Passivsammlern. Dieses Messnetz dient der Überwachung des Stickstoffdioxids (siehe Kapitel 4.2) und Passivsammler werden ebenfalls zur Messung von Ammoniak eingesetzt (Kapitel 6).

## 1.3 Messunsicherheiten

Für die Resultate der kontinuierlich messenden Stationen:

- > Jahresmittel: Messunsicherheit von maximal 10 %;
- > Tages- und Stundenmittel: Messunsicherheit von maximal 15 %.

Für die Passivsammler-Resultate:

- > Jahresmittel: Messunsicherheit von 15 bis 20 %.

Der „wahre Wert“ befindet sich mit 95 % Wahrscheinlichkeit im angegebenen Unsicherheitsbereich.

## 2 Die allgemeine Luftqualität und Schadstoffbelastung

Um die allgemeine Luftqualität beziehungsweise Schadstoffbelastung zu beurteilen, wird der Langzeit-Luftbelastungs-Index<sup>1</sup> (LBI) bestimmt. Der LBI wird aus den gewichteten Daten von Feinstaub PM10, Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Ozon (O<sub>3</sub>) über den Zeitraum eines Jahres berechnet.

Schadstoff	Freiburg Pérolles-Park	Bulle Rue de Vevey	Payerne, NABEL	Gewicht
PM10	2: mässig	2: mässig	2: mässig	45 %
NO <sub>2</sub>	1: gering	3: deutlich	1: gering	45 %
O <sub>3</sub>	5: hoch	5: hoch	6: sehr hoch	10 %
<b>LBI</b>	<b>2: mässig</b>	<b>3: deutlich</b>	<b>2: mässig</b>	

Teil-Indices für die Leitschadstoffe PM10, NO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> und Langzeit-Luftbelastungs-Index (LBI) für 2019

**Für 2019 kann die Schadstoffbelastung für die Messstation Freiburg, Pérolles-Park als mässig beurteilt werden** und dies obwohl die Belastung durch Ozon als hoch einzustufen ist. Die langfristigen gesundheitlichen Folgen von Ozon sind aber kleiner als jene von Stickstoffdioxid und Feinstaub PM10. Bei einer mässigen Luftbelastung sind kaum Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit zu erwarten.

**Für die Messstation Bulle, Rue de Vevey wird eine deutliche Schadstoffbelastung festgestellt.** Auch hier ist die Belastung durch Stickstoffdioxid massgebend. Bei einer deutlichen Luftbelastung können gesundheitliche Beschwerden auftreten und es sind ebenfalls vor allem Kinder, ältere Menschen und bereits erkrankte Personen betroffen.

**Die Schadstoffbelastung für die Messstation Payerne, NABEL kann für 2019 als mässig beurteilt werden.** Trotz der tiefen Gewichtung der sehr hohen Ozon-Belastung ist die mässige Belastung an Stickstoffdioxid massgebend. Bei einer mässigen Luftbelastung sind kaum Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit zu erwarten.

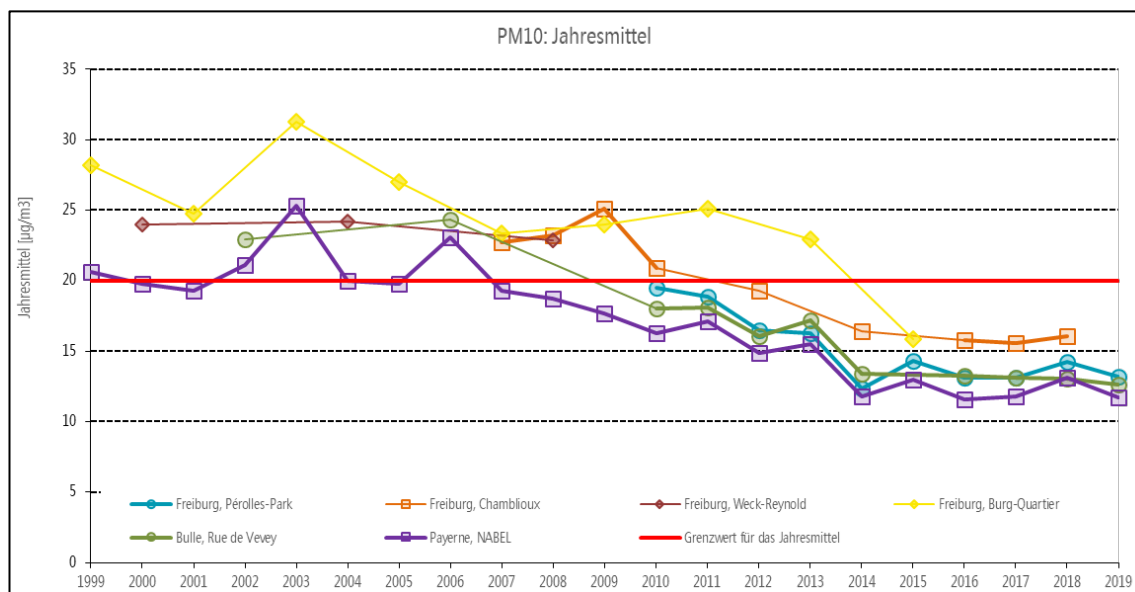
Gegenüber dem Jahr zuvor hat sich der Langzeit-Luftbelastungs-Index für 2019 nicht verändert.

<sup>1</sup> LBI-Stufen: 1: geringe, 2: mässige, 3: deutliche, 4: erhebliche, 5: hohe und 6: sehr hohe Schadstoffbelastung

## 3 Feinstaub

### 3.1 PM10 – Jahresmittelwerte

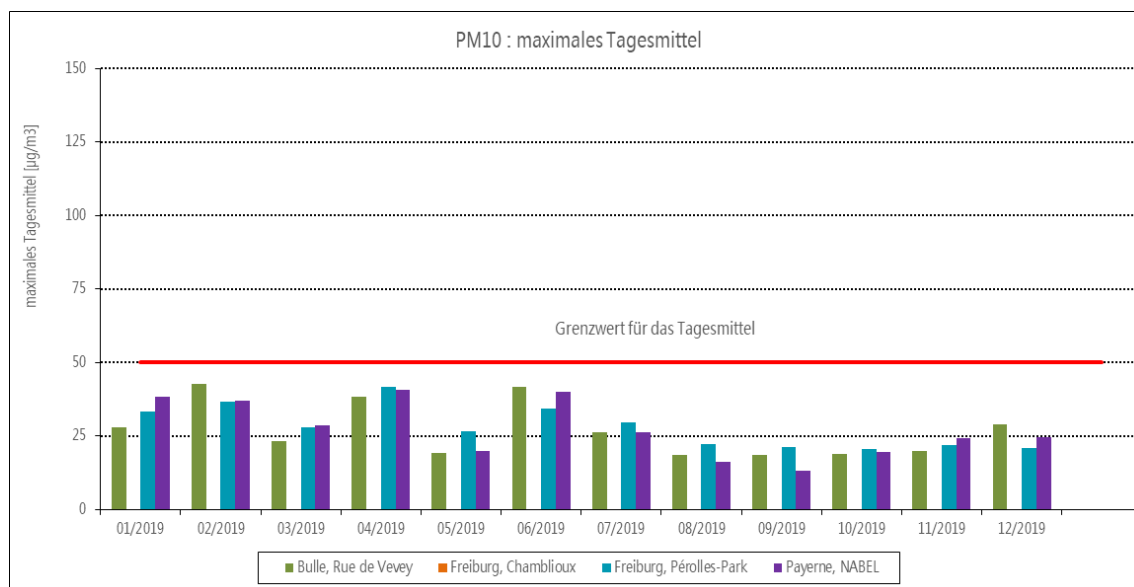
Die Jahresmittel von Feinstaub PM10 (Teilchen von einem Durchmesser bis 10 Mikrometer) lagen für 2019 an beiden kantonalen Messstationen sowie der Station Payerne unterhalb des Immissionsgrenzwertes von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die PM10-Konzentrationen sind gegenüber 2018 leicht gesunken. Da die Station Freiburg, Chamblieux wegen umfassenden Umbauarbeiten teilweise ausser Betrieb war, kann hierfür das Jahr 2019 nicht beurteilt werden.



Verlauf der PM10-Jahresmittel von 1999 bis 2019

### 3.2 PM10 – Tagesmittelwerte

Die höchsten Konzentrationen von PM10 werden in der Regel im Winterhalbjahr beobachtet. Als höchstes Tagesmittel wurden 2019 am 21. Februar am Standort Freiburg, Pérolles-Park  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgestellt. Es wurde somit keine einzige Überschreitung des Grenzwertes für die Tagesmittel von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registriert.



Verlauf des monatlichen, maximalen Tagesmittels von PM10 im Jahre 2019

---

### 3.3 PM2.5 – Jahresmittelwerte

Bund und Kantone sind ab Juni 2018 angehalten, den noch feineren Anteil der Partikel, den Feinstaub PM2.5 bestehend aus Teilchen von einem Durchmesser bis 2.5 Mikrometer, zu überwachen. Das AfU hat mit diesen Messungen 2016 an der Messstation Bulle, Rue de Vevey begonnen und sie für 2018 auf die Messstation Freiburg, Péroilles-Park ausgeweitet.

Für PM2.5 gilt ein Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel von 10 µg/m<sup>3</sup>. An beiden kantonalen Messstationen wurde 2019 dieser Grenzwert eingehalten.

<b>Jahr</b>	<b>Freiburg, Péroilles-Park</b>	<b>Bulle, Rue de Vevey</b>	<b>Payerne, NABEL</b>
2016		9.4	8.1
2017		9.0	8.4
2018	11.5	10.5	9.4
<b>2019</b>	<b>8.8</b>	<b>8.6</b>	<b>7.8</b>

Jahresmittel für Feinstaub PM2.5 in µg/m<sup>3</sup> von 2016 bis 2019

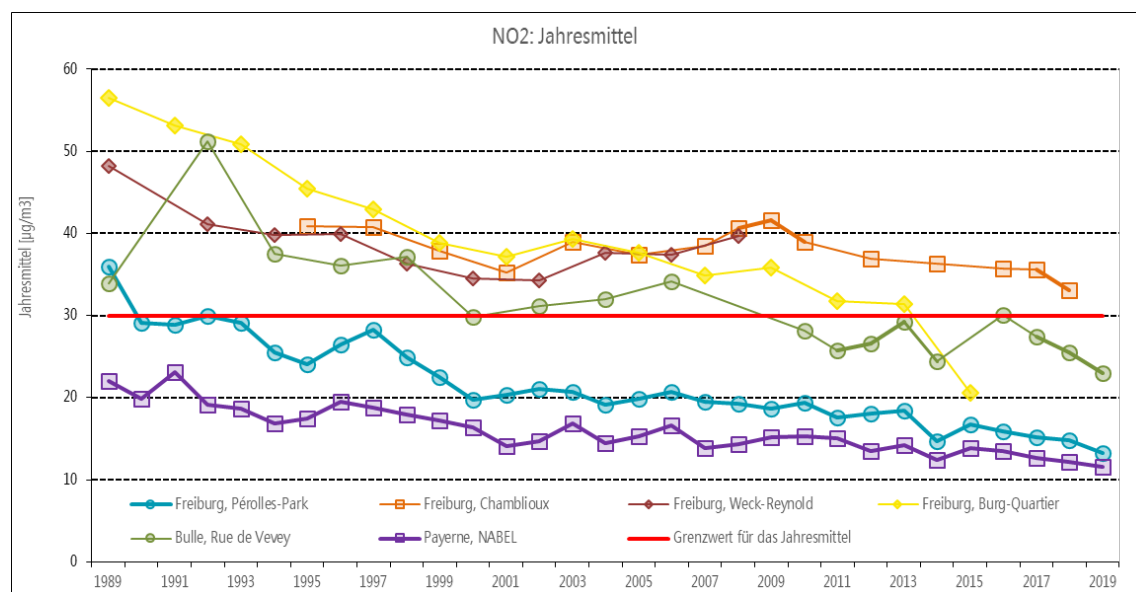


## 4 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

### 4.1 NO<sub>2</sub> – Jahresmittelwerte

#### 4.1.1 Kontinuierlich messenden Stationen

Der Trend zur Abnahme der Stickstoffdioxid-Konzentrationen setzte sich auch 2019 fort. Es wurde keine Überschreitung des Grenzwerts von 30 µg/m<sup>3</sup> beobachtet. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass die Messungen am Standort Freiburg, Chamblieux wegen Renovierungsarbeiten unterbrochen waren. Dieser verkehrsexponierte Standort weist in der Regel die höchsten Stickoxidbelastungen auf.



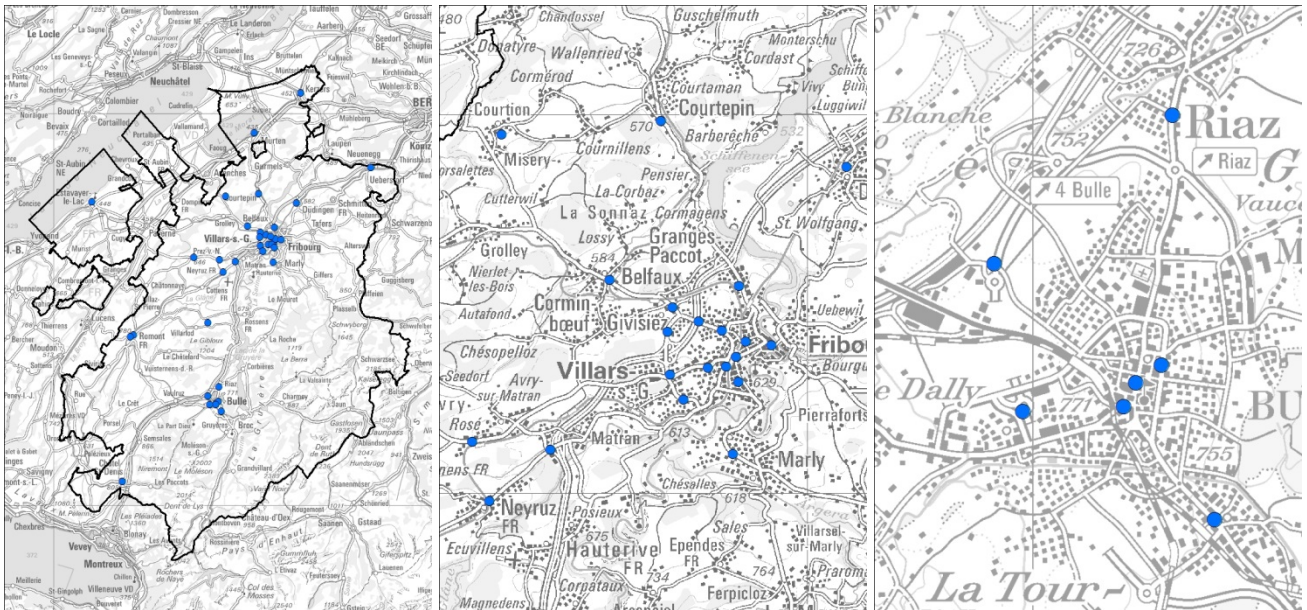
Verlauf der NO<sub>2</sub>-Jahresmittel von 1989 bis 2019

#### 4.1.2 Passivsammler

Das AfU betreibt ein zweites Messnetz zur Überwachung des Stickstoffdioxids, eines mit Passivsammlern. Im Vergleich den Messstationen, ausgerüstet mit kontinuierlich messenden Geräten, erlauben die Passivsammler eine simultane Messung an einer grossen Zahl von Standorten zu wesentlich tieferen Kosten. Demgegenüber können keine kurzzeitigen Spitzenwerte erfasst werden. Bei den vom AfU verwendeten Passivsammlern handelt es sich um kleine Röhrchen, die während mehrerer Wochen der zu messenden Luft ausgesetzt werden. 2019 wurde das Stickstoffdioxid auf diese Weise an 36 Orten gemessen.

Im Vergleich zum Vorjahr nahmen 2019 die Konzentrationen über alle Messstellen gemittelt um knapp 2 µg/m<sup>3</sup> oder 10 % ab. Mit Ausnahme der Zonen, die unter dem direkten Einfluss von Strassen stehen, wird im übrigen Gebiet des Kantons Freiburg der Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> eingehalten. Detaillierte Angaben zu den NO<sub>2</sub>-Passivsammler-Messungen sind im Anhang zu finden.

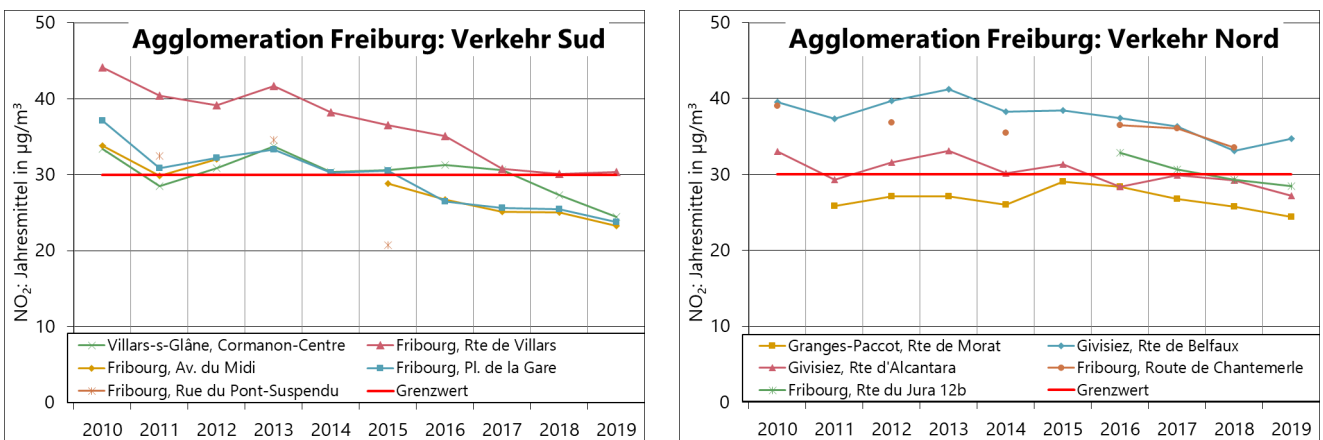




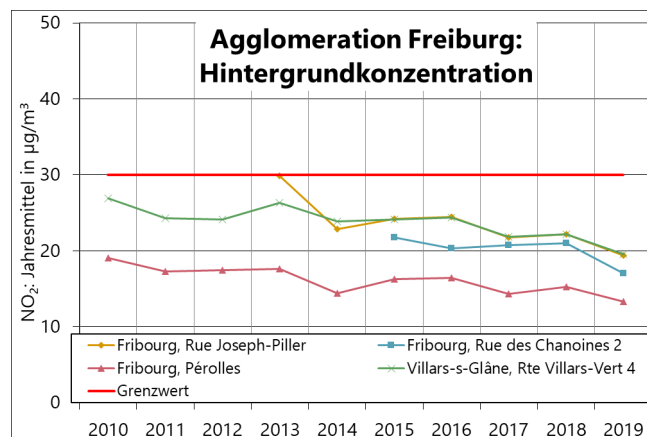
Passivsammler-Standorte 2019 im Kanton Freiburg, in der Agglomeration Freiburg und in der Agglomeration Bulle.

#### 4.1.2.1 Agglomeration Freiburg

Der Immissionsgrenzwert wurde 2019 in der Agglomeration Freiburg einzig am verkehrsbelasteten Standort Route de Belfaux in Givisiez eindeutig überschritten ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Am direkt an der Autobahn gelegenen Standort Route du Chantemerle in Freiburg wurden 2019 wegen Umbauarbeiten keine Messungen ausgeführt.

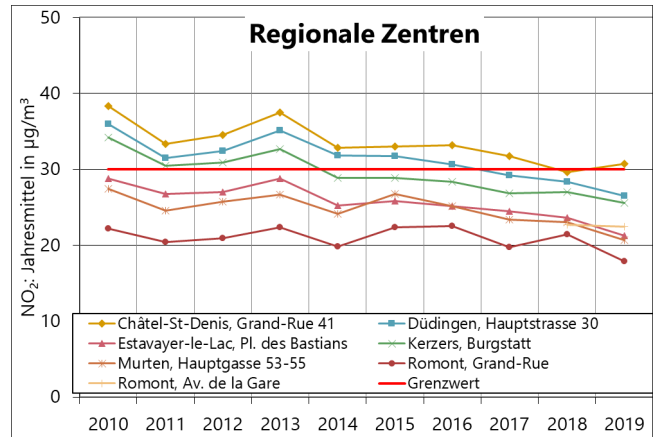
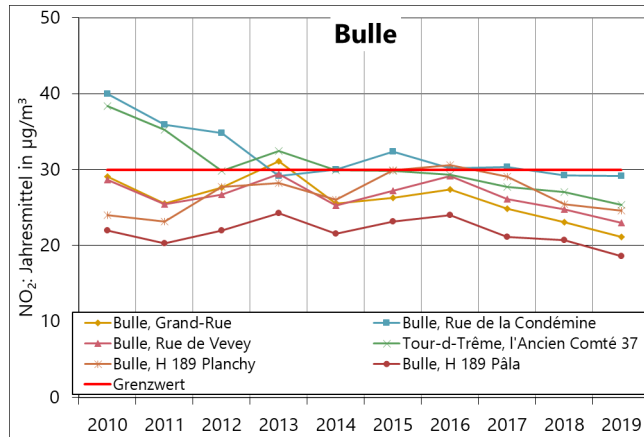


Die sogenannte Hintergrundkonzentration, das heisst die weder durch Strassen noch durch Industrieanlagen dominierte Immissionssituation, liegt in der Agglomeration Freiburg auf einem Niveau unterhalb des Immissionsgrenzwertes.



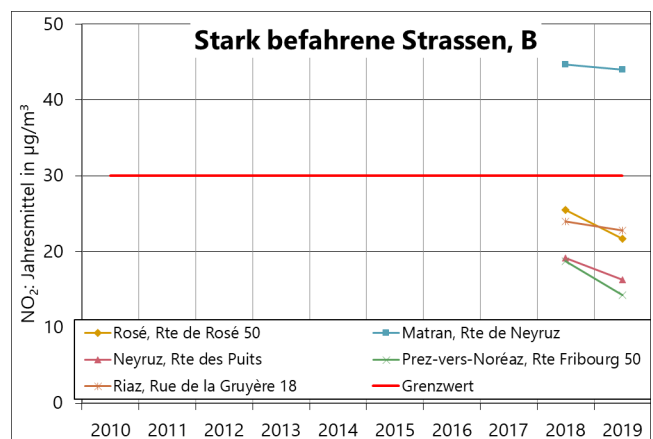
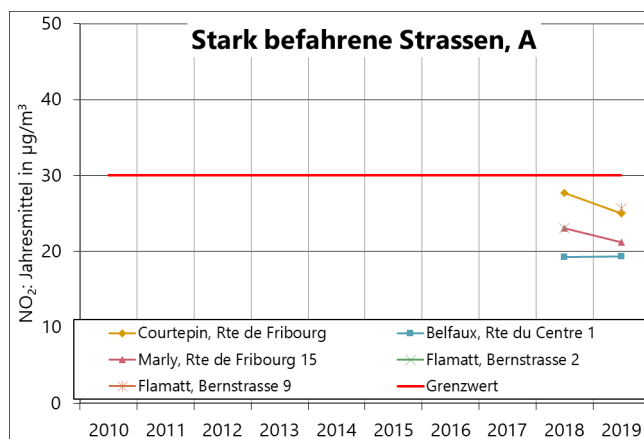
#### 4.1.2.2 Agglomeration Bulle und regionale Zentren

In der Agglomeration Bulle sowie in den regionalen Zentren, wurde 2019 der Immissionsgrenzwert einzig am Standort Châtel-St-Denis, Grand-Rue knapp überschritten. In Romont werden seit 2018 ebenfalls an der Avenue de la Gare Messungen durchgeführt. Gegenüber der Grand-Rue in Romont fallen die Resultate etwas höher aus, halten den Immissionsgrenzwert aber deutlich ein.



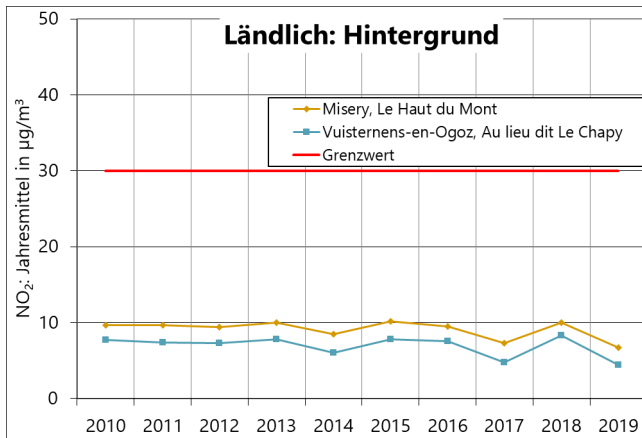
#### 4.1.2.3 Stark befahrene Strassen

2018 erfuhr das Passivsammler-Messnetz eine Erweiterung um die Belastung von stark befahrenen Strassen besser verfolgen zu können. Mit einer Ausnahme wurde der Immissionsgrenzwert an allen Standorten eingehalten. Einzig am Standort Matran, Route de Neyruz wurde der Grenzwert sehr deutlich überschritten (44 µg/m<sup>3</sup>). Dieser Standort befindet sich unweit vom Autobahnanschluss Matran und musste sehr nahe an die hoch frequentierte Route de Neyruz gelegt werden.



#### 4.1.2.4 Ländliche Gebiete

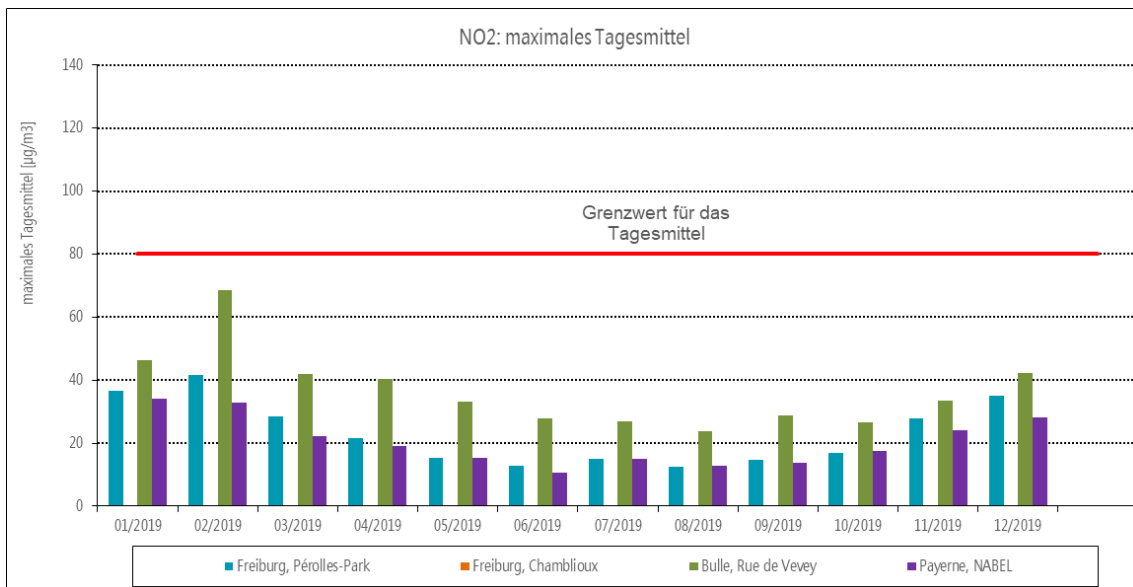
In ländlichen Gebieten, abseits von jeglichen Schadstoffquellen, ist der Immissionsgrenzwert deutlich eingehalten.



In der Tabelle im Anhang mit detaillierten Angaben zu den NO<sub>2</sub>-Passivsammler-Messungen werden ebenfalls Resultate von Standorten aufgeführt, die nicht in die vorgängigen Grafiken integriert wurden. Dies ist der Fall, wenn die Messreihe nach 2009 nicht weitergeführt wurde.

## 4.2 NO<sub>2</sub> – Tagesmittelwerte (kontinuierlich messende Stationen)

Der Grenzwert für das Tagesmittel wurde 2019 an allen Messorten eingehalten. Das höchste Tagesmittel, 69 µg/m<sup>3</sup>, wurde am 6. Februar 2019 bei der Station Bulle, Rue de Vevey gemessen.



Verlauf des monatlichen, maximalen Tagesmittels von NO<sub>2</sub> im Jahre 2019

## 5 Ozon (O<sub>3</sub>)

Für Ozon gelten zwei Immissionsgrenzwerte:

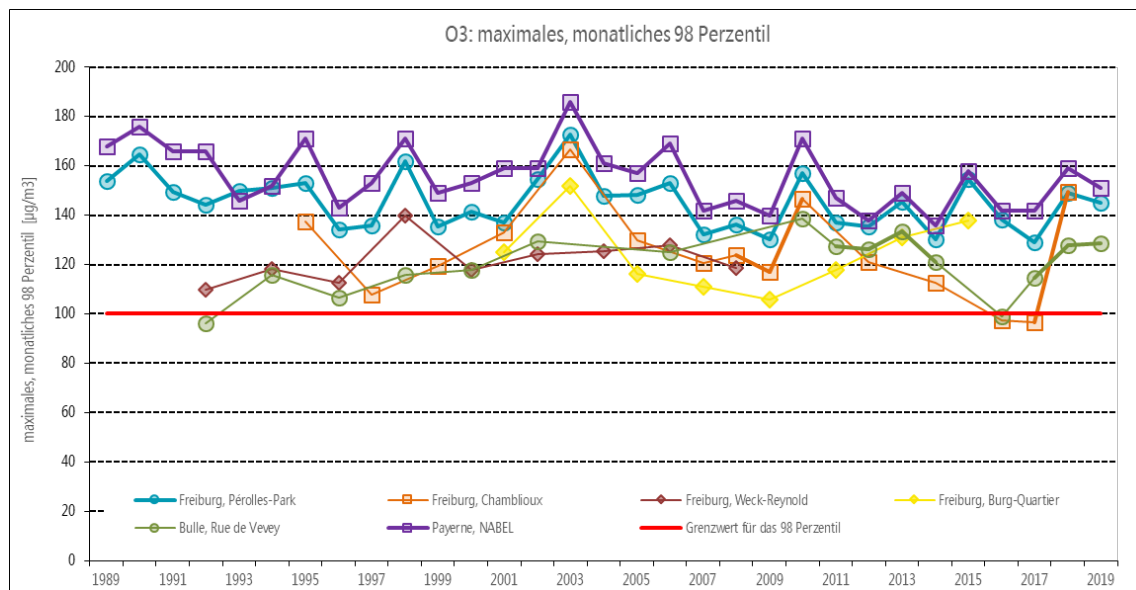
- > **Der 1-h-Mittelwert** darf höchstens einmal pro Jahr den Grenzwert von 120 µg/m<sup>3</sup> überschreiten;
- > **98 Prozent aller 30-Minuten-Mittel eines Monats** sollten tiefer als der Grenzwert von 100 µg/m<sup>3</sup> sein. Dieser sogenannte 98 Perzentil-Wert charakterisiert die Luftqualität besser.

### 5.1 1-Stunden-Mittelwerte

Dieser strenge Grenzwert wird schweiz- und europaweit fast überall jährlich einige zehn bis einige hundert Mal überschritten. Für 2019 wurden die meisten Überschreitungen, an deren 180, an der Messstation Freiburg, Péroilles festgestellt und an der Messstation Payerne gar deren 252.

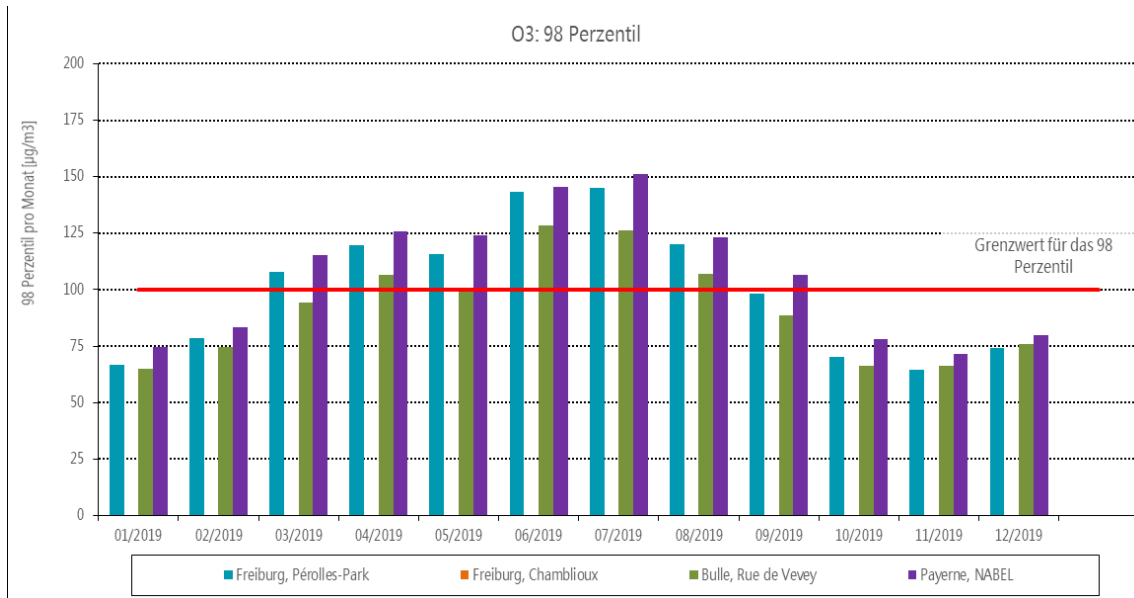
### 5.2 98 Perzentile

2019 war das Jahr mit dem drittwärmsten Sommer seit 1864 was sich in hohen 98 Perzentil-Werten widerspiegelt. An den drei Messstationen wurde der Grenzwert deutlich überschritten. An der Messstation Payerne betrug das maximale, monatliche 98 Perzentil 151 µg/m<sup>3</sup> und für Freiburg, Péroilles betrug dieser Wert 145 µg/m<sup>3</sup>.



Maximales, monatliches 98 Perzentil pro Jahr von Ozon

Die höchsten Konzentrationen von Ozon werden im Sommerhalbjahr beobachtet. 2019 weisen der Juni und Juli die höchsten 98-Perzentil-Werte auf.



Verlauf des monatlichen 98 Perzentils von Ozon im Jahre 2019

Das Ozon entstammt nicht direkten Schadstoffquellen. Es wird erst in der Atmosphäre bei intensiver Sonnenstrahlung durch photochemische Reaktionen aus so genannten Vorläuferschadstoffen (Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen) gebildet.

In der Nähe der Quellen der Vorläuferschadstoffe (Strassen, Städte), werden niedrigere O<sub>3</sub>-Konzentrationen gemessen als in der weiteren Umgebung. Die Erklärung liegt in der Doppelrolle der Vorläuferschadstoffe die einerseits zur Ozonbildung und andererseits zum Abbau von Ozon beitragen.

- > im Bereich der Emissionsquellen der Vorläuferschadstoffe bauen diese Ozon ab;
- > mit zunehmender Distanz zu den Quellen der Vorläuferschadstoffe nimmt deren Konzentration ab und es wird somit weniger Ozon abgebaut, weshalb dort – wie z. B. am ländlich geprägten Messstandort Payerne - höhere Ozonkonzentrationen vorkommen.

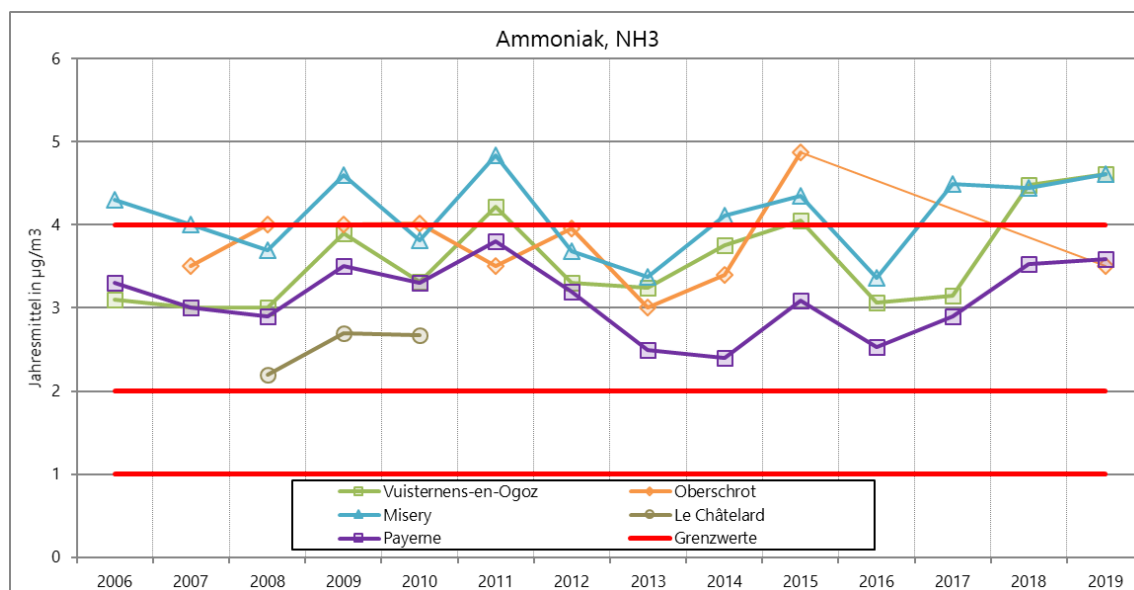
## 6 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

Ammoniak ist wesentlich für die Überdüngung und Versauerung von empfindlichen Ökosystemen verantwortlich. Zu diesen Systemen gehören u.a. Wälder, Hoch- und Flachmoore, artenreiche Naturwiesen und Heidelandschaften. Ammoniak trägt aber auch zur Bildung von sekundärem Feinstaub bei, welcher negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hat. Ammoniak stammt fast ausschliesslich aus der Landwirtschaft.

Um den Langzeitwirkungen erhöhter Ammoniak-Konzentrationen Rechnung zu tragen, wurden folgende Grenzwerte (Critical Levels des UN/ECE<sup>2</sup>) festgelegt:

- > 1 µg/m<sup>3</sup> für Moose und Flechten;
- > ein Bereich von 2 – 4 µg/m<sup>3</sup> für höhere Pflanzen (Gräser und Wälder).

Das AfU misst das Ammoniak mittels Passivsammlern (s. Kapitel 4.1.2). Im Jahr 2019 wurden für die Messorte Vuisternens-en-Ogoz, Misery und Payerne nur leicht höhere Werte als im Vorjahr gemessen. Im Rahmen eines schweizerischen Projekts zur Bestimmung der Stickstoff-Deposition wurde der Messort Oberschrot wiederaufgenommen. Neben der Meteorologie beeinflussen ebenfalls die landwirtschaftlichen Aktivitäten in der Umgebung der Messorte die Ammoniak-Konzentrationen. An allen aufgeführten Messorten liegt das Jahresmittel von Ammoniak im oder über dem Bereich des Grenzwertes für höhere Pflanzen. Der Grenzwert für Moose und Flechten wird deutlich überschritten.



Jahresmittel von Ammoniak. Als Grenzwerte gelten für empfindliche Ökosysteme 1 µg/m<sup>3</sup> und für höhere Pflanzen ein Bereich von 2-4 µg/m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Kritische Konzentration (Critical Level): Luftschadstoff-Konzentration in der Atmosphäre, oberhalb derer nach dem heutigen Stand des Wissens mit schädlichen Auswirkungen auf Rezeptoren wie Menschen, Pflanzen, Ökosysteme und Materialien gerechnet werden muss. UN/ECE: United Nations Economic Commission for Europe.

---

## 7 Online-Publikation im Internet

---

### 7.1 Auf den Internetseiten des Staates Freiburg

Sämtliche in diesem Bericht aufgeführten Resultate sind auf den Internet-Seiten <http://www.fr.ch/afu> abrufbar (eine Ausnahme bilden aktuell noch die Ammoniak-Resultate). Die Seiten werden mindestens einmal pro Tag aktualisiert. Sie finden auf diesen Seiten:

- > Zugang zu zusätzlichen, im vorliegenden Bericht nicht aufgeführten Grafiken, Statistiken und Tabellen;
- > zeitlich höher aufgelöste Schadstoff-Entwicklungen, in der Regel Tages-Werte und für Ozon gar Stunden-Werte.

#### Luftbelastungs-Index

- > [Karte der aktuellen Luftqualität des Kantons Freiburg](#)

#### Feinstaub

- > [Retrospektive ab 1999 sowie Monats- und Tages-Resultate der letzten 5 Jahre](#)
- > [Entwicklung der Luftqualität der vergangenen 31 Tage](#)

#### Stickstoffdioxid

- > [Retrospektive ab 1989 sowie Monats- und Tages-Resultate der letzten 5 Jahre](#)
- > [Entwicklung der Luftqualität der vergangenen 31 Tage](#)

#### Ozon

- > [Retrospektive ab 1989 sowie Monats- und Tages-Resultate der letzten 5 Jahre](#)
- > [Entwicklung der Ozonkonzentration der vergangenen Tage](#)
- > [Prognose für die maximale Ozon-Belastung der kommenden Tage](#)

### 7.2 AirCheck

[airCheck](#) ist eine Gratis-Applikation um die Luftqualität in der Schweiz in Echtzeit abzufragen.



---

## 8 Schlussfolgerung

---

Das Amt für Umwelt überwacht die Luftqualität in den städtischen und regionalen Zentren und in ländlichen Gebieten mittels kontinuierlich messenden Stationen und Passivsammlern.

Die Ozonkonzentrationen überschritten 2019 an allen Standorten die Grenzwerte und es ist nicht absehbar, dass die Ozonbelastung in den nächsten Jahren unter den Grenzwerten zu liegen kommt.

Die Stickstoffdioxidwerte waren in der Nähe von stark befahrenen Straßen zu hoch. Für Stickstoffdioxid ist generell eine abnehmende Tendenz zu beobachten. Diese erfreuliche Tendenz gilt ebenfalls für Feinstaub PM10; es wurde 2019 ein weiteres Mal keine Überschreitung der Grenzwerte festgestellt. Auch bei den kleineren Partikeln PM2.5 wurde der Grenzwert respektiert.

Das Jahresmittel von Ammoniak lag an allen Messstellen deutlich über dem Grenzwert für Moose und Flechten und teilweise ebenfalls über dem Grenzwert-Bereich für höhere Pflanzen.

In seiner Sitzung vom 18. November 2019 hat der Staatsrat den neuen [Massnahmenplan Luftreinhaltung](#) angenommen, mit dem Ziel, die Luftqualität im Kanton zu verbessern. Der Plan sieht zwölf Massnahmen in den Bereichen Mobilität, Energie und Landwirtschaft vor; dazu gehören etwa der Betrieb von Buslinien mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, die Förderung der Elektromobilität, strengere Werte für die Holzheizungen in den Agglomerationen Freiburg und Bulle oder die Reduktion der Ammoniakemissionen bei der Lagerung von Gülle. Der Massnahmenplan trat am 1. Januar 2020 in Kraft.

Gemäss dem [Bundesamt für Umwelt](#) ist die Luftverschmutzung eine nachweisliche Ursache für Krankheit und vorzeitige Todesfälle. Die belastete Atemluft führt zu rund 12'000 Fällen von akuter Bronchitis bei Kindern und rund 2'300 neuen Fällen von chronischer Bronchitis bei Erwachsenen. Wegen Luftschadstoff bedingten Atemwegs- und Herz-Kreislaufferkrankungen werden in der Schweiz jährlich ca. 14'000 Tage im Spital verbracht. Ferner resultieren ca. 3,5 Mio. Tage mit eingeschränkter Aktivität bei Erwachsenen. Dadurch entstehen jedes Jahr Gesundheitskosten von rund CHF 6,5 Milliarden. Eine für das Jahr 2015 aktualisierte Studie des Bundesamts für Raumentwicklung ARE kommt zum Ergebnis, dass wegen der Luftverschmutzung (durch PM10) in der Schweiz jährlich rund 2'200 Personen vorzeitig sterben, dabei gehen 22'000 Lebensjahre verloren.

Daneben hat die Luftverschmutzung auch negative Auswirkungen auf die Ökosysteme. Ernteeinbussen, Versauerung und Überdüngung von Böden und Gewässern und Veränderungen der Biodiversität sind die Folge.

Die Luftverschmutzung ist kein unabwendbares Schicksal. Individuelle, oft [einfache Verhaltensweisen](#) können dazu beitragen die Qualität unserer Luft zu verbessern.



## A2 Erklärungen zur Standortcharakteristik der Messorte

Gemäss den „Empfehlungen zur Immissionsmessung von Luftfremdstoffen“ vom 1. Januar 2004 vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (heutiges Bundesamt für Umwelt).

### Standorttypen

	<b>Standortcharakterisierung</b>	<b>Grössenordnung der Einwohnerzahl</b>
1	Stadt – strassennah	> 25'000
2	Agglomeration – strassennah	5'000 – 25'0000
3	ländlich – strassennah	0 – 5'000
4	Industriezone	
5	Stadt – Hintergrund	> 25'000
6	Agglomeration – Hintergrund	5'000 – 25'0000
7	ländlich, unterhalb 1000 m.ü.M. # – Hintergrund	0 – 5'000
8	ländlich, oberhalb 1000 m.ü.M. # – Hintergrund	0 – 5'000
9	Hochgebirge	

# Inversionshöhe

Dabei bedeutet

strassennah: Strassen als Hauptemissionsquelle

Industriezone: Industrieanlagen als Hauptemissionsquelle

Hintergrund: weder durch Strassen noch durch Industrieanlagen dominierte Immissionssituation

### Verkehrsbelastung und Bebauung

Die Verkehrsbelastung und die Bebauung beim Messstandort werden zusätzlich in folgende Klassen eingeteilt:

	<b>Verkehrsbelastung</b>	<b>DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr)</b>
A	gering	< 5'000
B	mittel	5'000 – 20'000
C	hoch	20'001 – 50'000
D	sehr hoch	> 50'000

	<b>Bebauung</b>
a	Keine
b	Offen
c	Einseitig offen
d	Geschlossen