

# 14.



## Umwelt



10234567652987169  
 6543679302123498  
 9798334211781000  
 4473421987410560163932378491487965478436943  
 10234567652987169423898675423265890341239877  
 6543679302123498765432187654323578193837758  
 9798334211781000965365780943546686671243654  
 4473421987410560163932378491487965478436943  
 10234567652987169423898675423265890341239877  
 6543679302123498765432187654323578193837758  
 9798334211781000965365780943546686671243654  
 4473421987410560163932378491487965478436943  
 10234567652987169423898675423265890341239877



## Vorbemerkungen

### Kontinuierliche Luftqualitätsmessungen in NRW

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) betreibt in NRW ein Netz von ca. 60 festen LUQS-Stationen (Luftqualitäts-Überwachungs-System), an denen automatisch und kontinuierlich die Immissionskonzentrationen an Stickoxiden, Schwefeldioxid, Feinstaub PM 10 und Ozon gemessen werden.

In Bottrop befindet sich die Messstation im Stadtteil Welheim, einem Stadtteil mit einer hohen Industrie- und Verkehrsbelastung.

### Stickoxide

Hauptquellen der vom Menschen verursachten Stickstoffoxid-Emissionen (Stickstoffdioxid=NO<sub>2</sub>, Stickstoffmonoxid=NO) sind Verbrennungsprozesse in Feuerungsanlagen (Kraftwerke, Industrie) und Motoren (Kraftfahrzeugverkehr). Dem Kfz-Verkehr wird dabei ein Anteil von etwa 60 % zugeschrieben. Direkt emittiert wird überwiegend Stickstoffmonoxid ("primärer Schadstoff"), das in der Atmosphäre schnell zu Stickstoffdioxid oxidiert wird ("sekundärer Schadstoff"). Stickstoffoxide reagieren mit Wasserdampf zu salpetriger Säure/Salpetersäure. Diese Verbindungen gelangen mit dem Niederschlag auf Pflanzen, Böden und in Gewässer, wo sie zur Versauerung beitragen. Es wird davon ausgegangen, dass das Zusammenwirken von Schwefeldioxid, Schwefelsäuretröpfchen, Stickstoffoxiden, Ozon und anderen Schadstoffen zu den als "Waldsterben" bezeichneten Baumschäden führt. Auch historische Bauwerke (zum Beispiel Kölner Dom, Akropolis) werden von dieser Luftschadstoffkombination angegriffen.

Stickstoffoxide sind außerdem Vorläufersubstanzen für die Bildung von bodennahem Ozon und anderen Verbindungen, die als "photochemische Oxidantien" bezeichnet werden. Für diese Reaktion sind intensive Sonneneinstrahlung und Kohlenwasserstoffe (aus Emissionen aus dem Straßenverkehr oder aus der Herstellung und Anwendung von Lösemitteln) notwendig.

### Schwefeldioxid

Hauptquellen der vom Menschen verursachten Luftbelastung durch Schwefeldioxid sind Kraftwerke und Kleinf Feuerungsanlagen (Hausbrand). Schwefeldioxid entsteht bei der Verbrennung fossiler schwefelhaltiger Energieträger (Kohle, Erdöl). Zu einem weit geringeren Anteil wird Schwefeldioxid bei verschiedenen industriellen Prozessen freigesetzt. Allgemein sind die Schwefeldioxidemissionen im Laufe der 80er Jahre zurückgegangen, da neue gesetzliche Regelungen bessere Abgasreinigungstechniken erforderten. Ein Teil des freigesetzten Schwefeldioxids lagert sich trocken auf Boden oder Pflanzen ab. Der andere Teil wird in der Atmosphäre zu Schwefeltrioxid (SO<sub>3</sub>) umgewandelt. Diese Verbindung reagiert mit dem Wasserdampf in der Luft zu Schwefelsäure, die mit dem Niederschlag ausgewaschen wird ("saurer Regen").

### Benzol

Benzol ist eine farblose, klare, mit einem Brechungsindex von 1,5011 stark lichtbrechende, leicht flüchtige und leicht brennbare Flüssigkeit. Die Brechzahl von Benzol stimmt recht gut mit der von Fensterglas überein, ein Glasstab, der in Benzol eingetaucht ist, ist daher nahezu unsichtbar. Die Viskosität des Benzols ist geringer als die des Wassers (es ist dünnflüssiger). Mit unpolaren, organischen Lösungsmitteln wie Ether ist Benzol in jedem Verhältnis unbegrenzt mischbar, mit Wasser jedoch nur schlecht (maximal 1,7 Gramm Benzol pro Liter).

Benzoldämpfe sind beim Einatmen giftig; die Symptome akuter Vergiftungen treten erst bei relativ hohen Konzentrationen ein. Leichte Vergiftungen äußern sich in Schwindelgefühl, Brechreiz, Benommenheit und Apathie. Bei einer schweren Vergiftung kommt es zu Fieber und Sehstörungen bis hin zu vorübergehender Erblindung und Bewusstlosigkeit. Bei der so genannten Benzolsucht, die beim Einatmen von Benzol eintreten kann, kommt es zu Trunkenheits- und Euphoriegefühlen. Benzol kann bei längerer Einwirkung auf den Organismus zum Tod führen.

Bei 2 % Luftvolumenanteil Benzol in der Atemluft kommt es nach 5 bis 10 Minuten zum Tod. Die akute letale Dosis (oral) beträgt beim Menschen 50 Milligramm pro Kilogramm. Zwischen einem Luftvolumenanteil von 1,4 bis 8 % bildet Benzol explosive Gemische.

## Vorbemerkungen

### Feinstaub PM 10

Unter der Bezeichnung PM10 versteht man Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner gleich 10 Mikrometer. Es handelt sich dabei um die sogenannten lungengängigen Partikel, weshalb ihnen eine erhöhte Aufmerksamkeit zukommt. Wegen ihrer Winzigkeit sind sie besonders gesundheitsgefährdend mit Auswirkungen auf die Atemwege und das Herz-Kreislauf-System.

Feinpartikel sind ein komplexes Gemisch. Ein Teil davon sind primäre Partikel, die direkt durch Verbrennungsprozesse ausgestoßen werden (Rußpartikel), durch den mechanischen Abrieb von Reifen, Bremsen, Straßenbelag und durch Aufwirbelung entstehen oder aus natürlichen Quellen (z. B. Pollen oder Verteilung durch Wind z.B. Saharastaub) stammen. Ein anderer Teil sind sekundäre Partikel, welche sich erst in der Luft aus gasförmigen Vorläuferschadstoffen bilden (z.B. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, VOC). Aber auch Tonerstaub oder der Rauch einer Zigarette können in geschlossenen Räumen zur Feinstaubbelastung beitragen.

Zu den Hauptverursachern bzw. Quellen des anthropogenen Feinstaubes zählen insbesondere Industrie und Gewerbe, Land- und Forstwirtschaft sowie Feuerungsanlagen und der Verkehr.

### Ozon

Ozon ist in niedrigen Konzentrationen ein normaler Bestandteil der Luft. Höhere Konzentrationen finden sich natürlicherweise vor allem in der oberen Atmosphäre (über 10 Kilometer Höhe) - die so genannte Ozonschicht. Sie wirkt wie ein Filter und hält den schädlichen Anteil der UV-Strahlung zum größten Teil zurück, lässt aber die für das Leben auf der Erde notwendige Licht- und Wärmestrahlung passieren. Während das Ozon in der oberen Atmosphäre lebenswichtig ist, schädigt Ozon in der bodennahen Luftschicht bei erhöhten Werten die Gesundheit, wenn es eingeatmet wird.

Ozon entsteht unter Lichteinfluss und Wärme aus Schadstoffen wie Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen, die im Wesentlichen vom Kraftfahrzeugverkehr verursacht werden, sowie flüchtigen Kohlenwasserstoffen wie Benzindämpfen oder Lösungsmitteln. Je stärker die Sonne scheint und je höher die Schadstoffkonzentration in der Luft ist, desto mehr Ozon bildet sich. Die Ozonkonzentration in der Luft ist am Nachmittag am höchsten. Mit einem Rückgang ist in den Abendstunden zu rechnen.

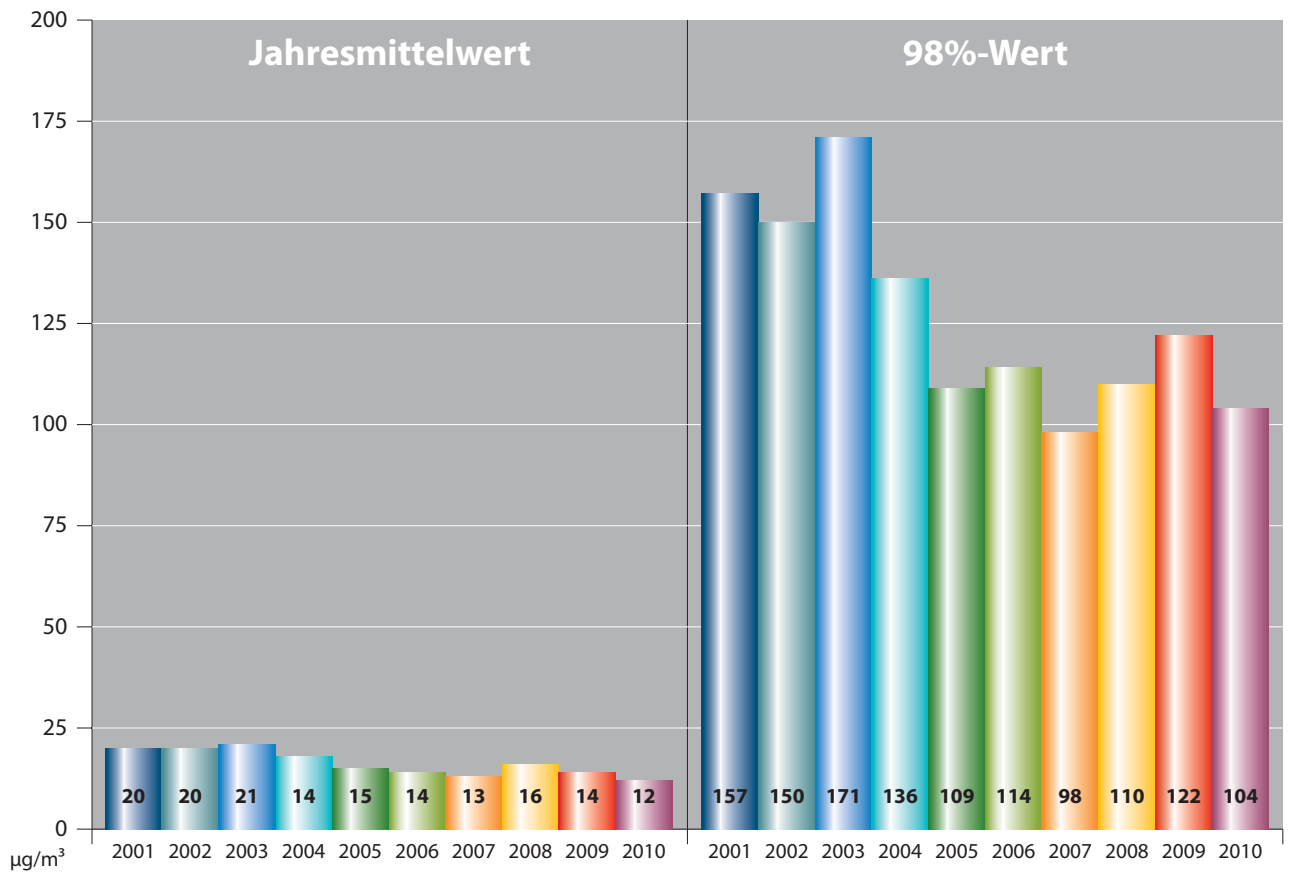
Bei erhöhten Ozonkonzentrationen in der Außenluft kann es zu unterschiedlichen körperlichen Reaktionen kommen. Dazu zählen Reizungen im Bereich der Augen, die zur Beeinträchtigung des Sehvermögens führen und zentralnervöse Störungen, wie Kopfschmerzen und Schwindelgefühle. Auftreten können auch Probleme im Bereich der Atemwege wie trockener Husten oder Engegefühl in der Brust. Ozon bewirkt, dass die Lunge nicht mehr soviel Luft fassen kann wie normalerweise. Die Folge ist: Der Atem geht schneller, die Atmung wird flacher. Zu den Gruppen, die von erhöhten Ozonwerten besonders betroffen sind, gehören deshalb Ausdauersportlerinnen und -sportler. Generell reagieren Menschen sehr unterschiedlich auf Ozon. Bei einigen zeigen sich erste Reaktionen bereits bei niedrigen Werten, während andere überhaupt noch keine Wirkung verspüren. Eine für alle gültige Richtschnur gibt es also nicht.

### Definitionen:

- Jahresmittelwert** > Langzeitbelastung, wird gekennzeichnet durch das arithmetische Mittel der gemessenen Einzelwerte eines Jahres.
- 98 % - Wert** > Kurzzeitbelastung, entspricht der Konzentration, die von 98 % der Einzelwerte unterschritten wird.
- Schwellenwerte** > 180 µg/m<sup>3</sup> (EG-Richtlinie 92/72) = Informationsschwelle
- Einstundenwerte** > 240 µg/m<sup>3</sup> (EG-Richtlinie 92/72) = Alarmschwelle

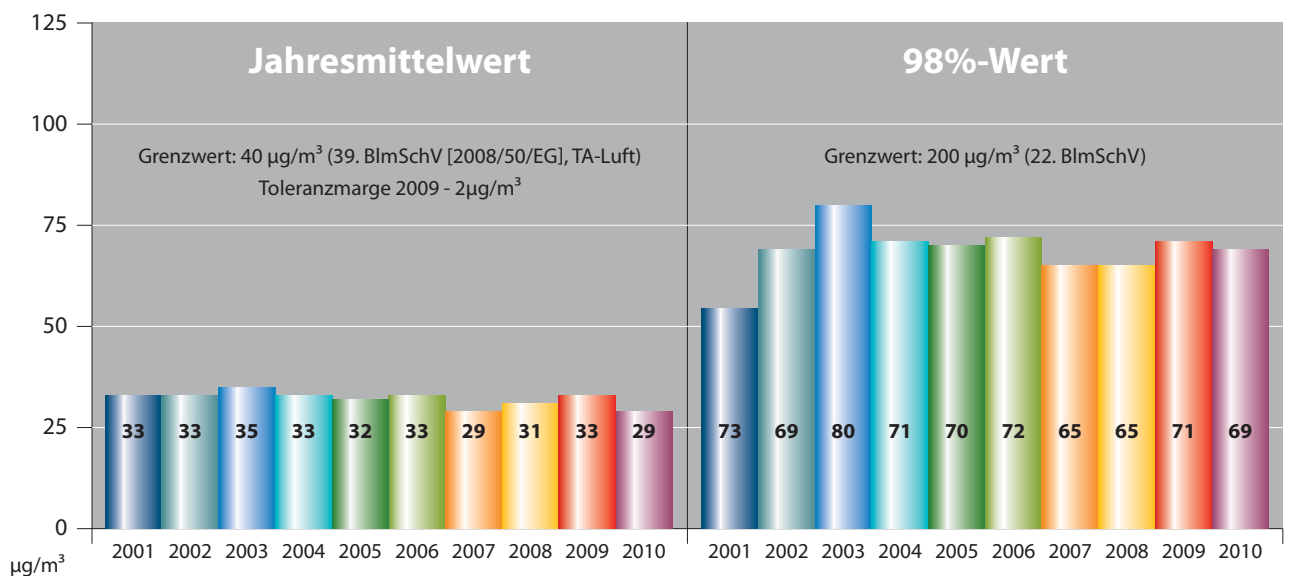
### 14.1 Luftqualitätsüberwachung - Messtation Bottrop/Welheim

#### 14.1.1 Stickstoffmonoxid



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

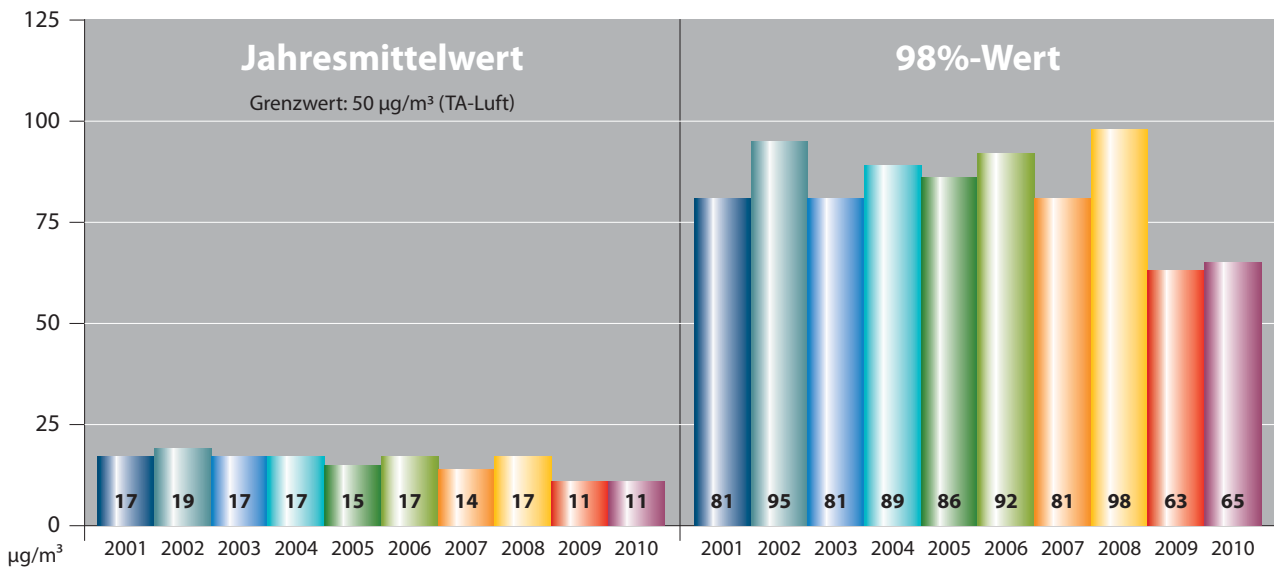
#### 14.1.2 Stickstoffdioxid



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

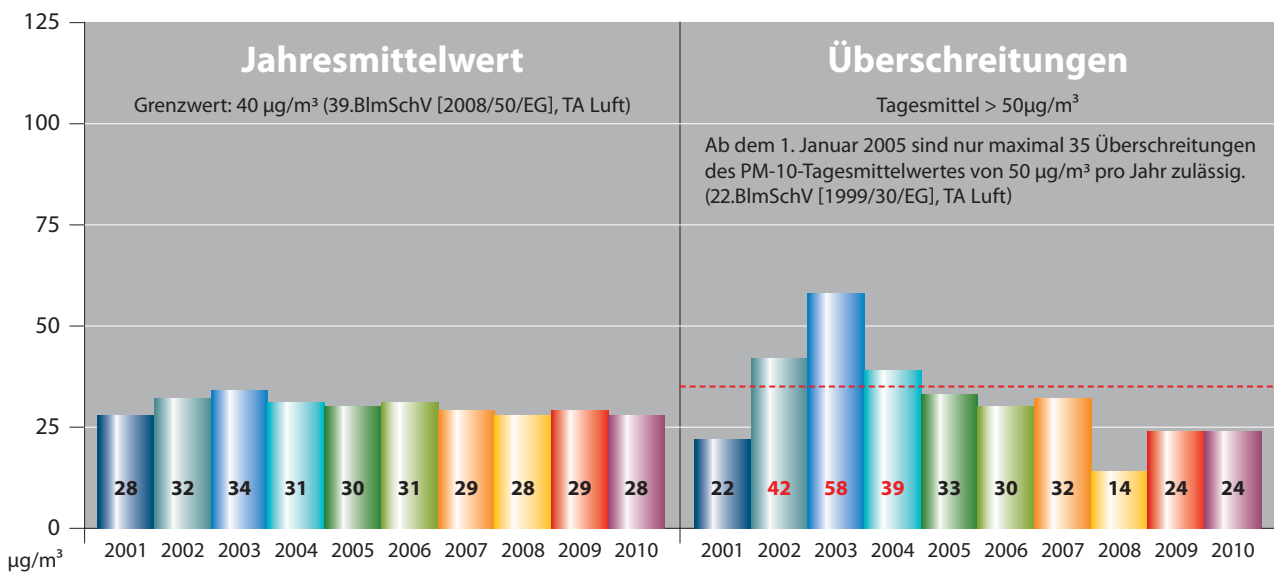
### 14.1 Luftqualitätsüberwachung - Messstation Bottrop/Welheim

#### 14.1.3 Schwefeldioxid



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

#### 14.1.4 Feinstaub PM 10

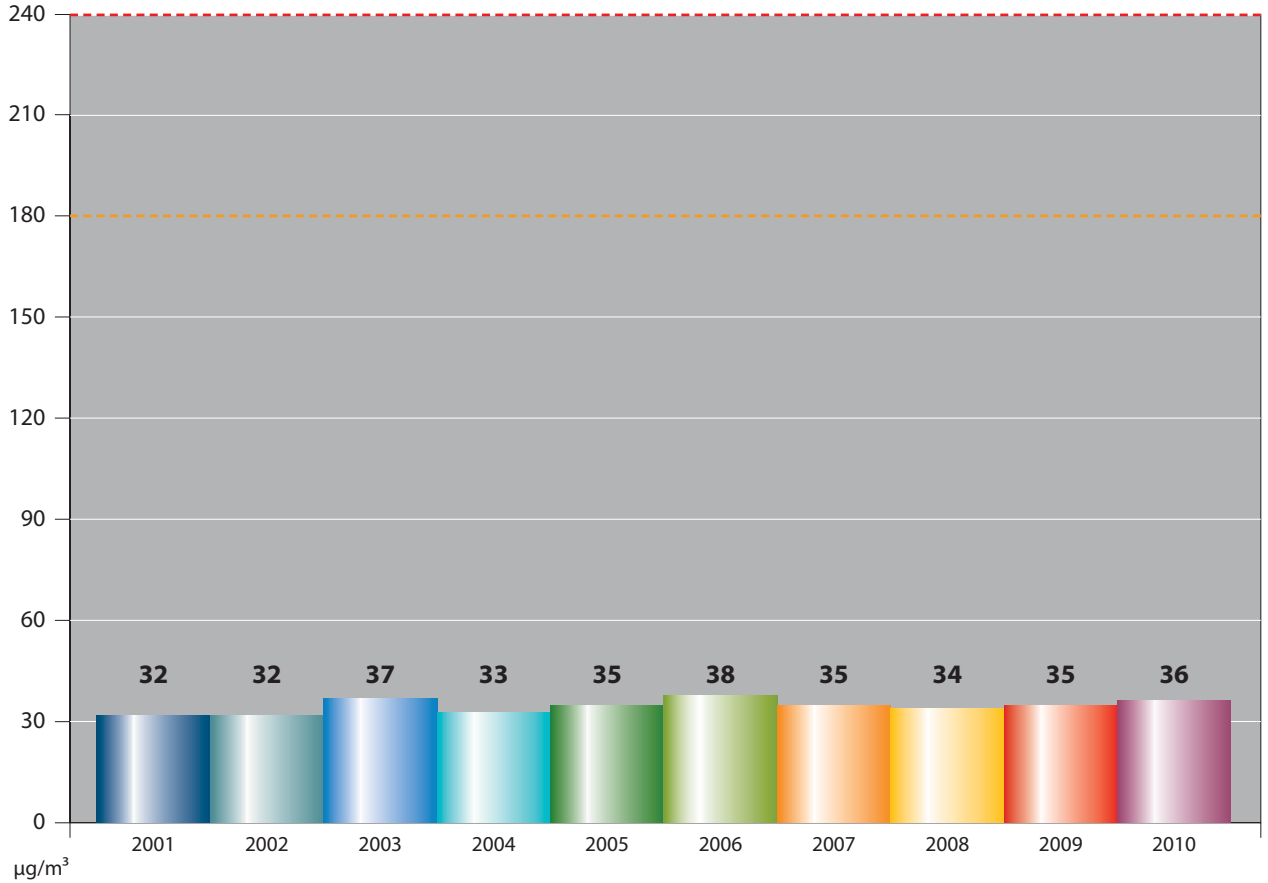


Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

### 14.1 Luftqualitätsüberwachung - Messtation Bottrop/Welheim

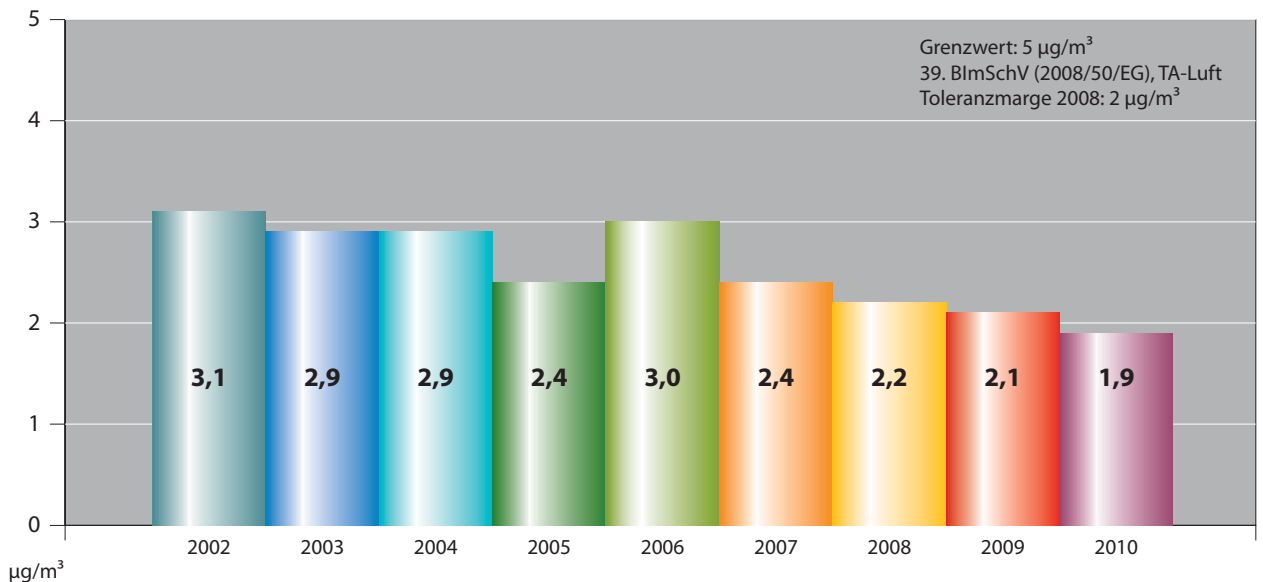
#### 14.1.5 Ozon

Schwellenwerte: 180 µg/m<sup>3</sup> = Informationsschwelle  
 240 µg/m<sup>3</sup> = Alarmschwelle (33. BImSchV [2002/3/EG])



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

#### 14.1.6 Benzol - EU-Jahreskenngößen 2002 – 2010

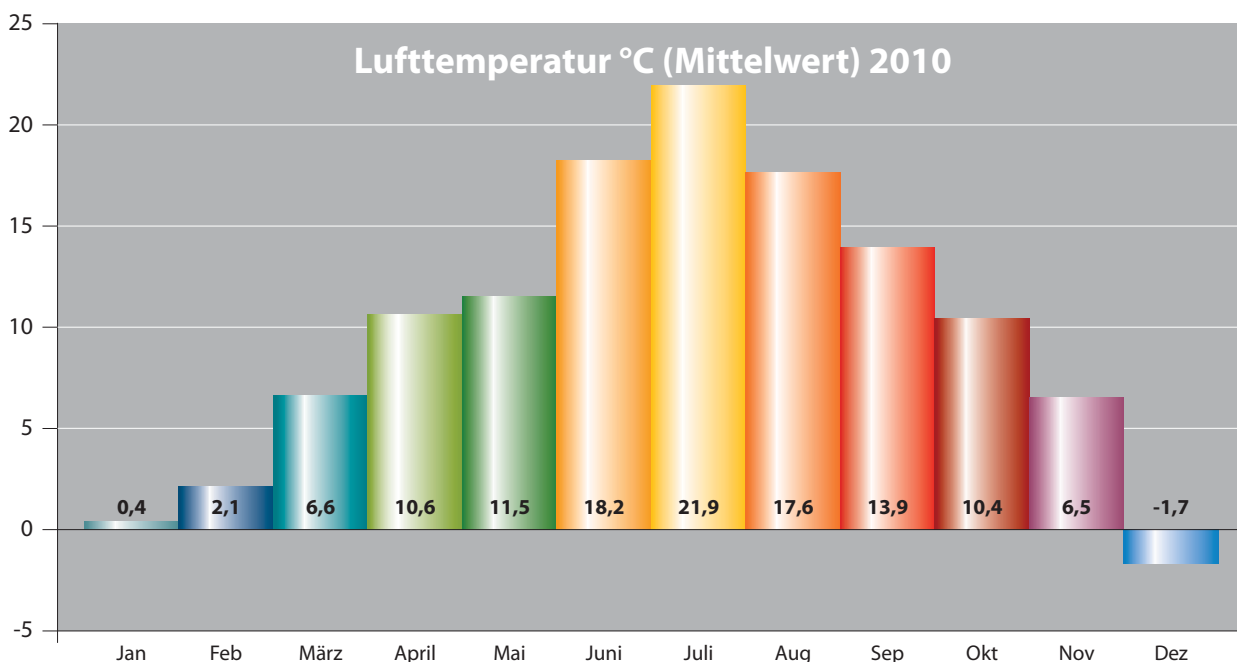


Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

## 14.2 Meteorologie im Monatsdurchschnitt

### 14.2.1 Lufttemperatur 2010

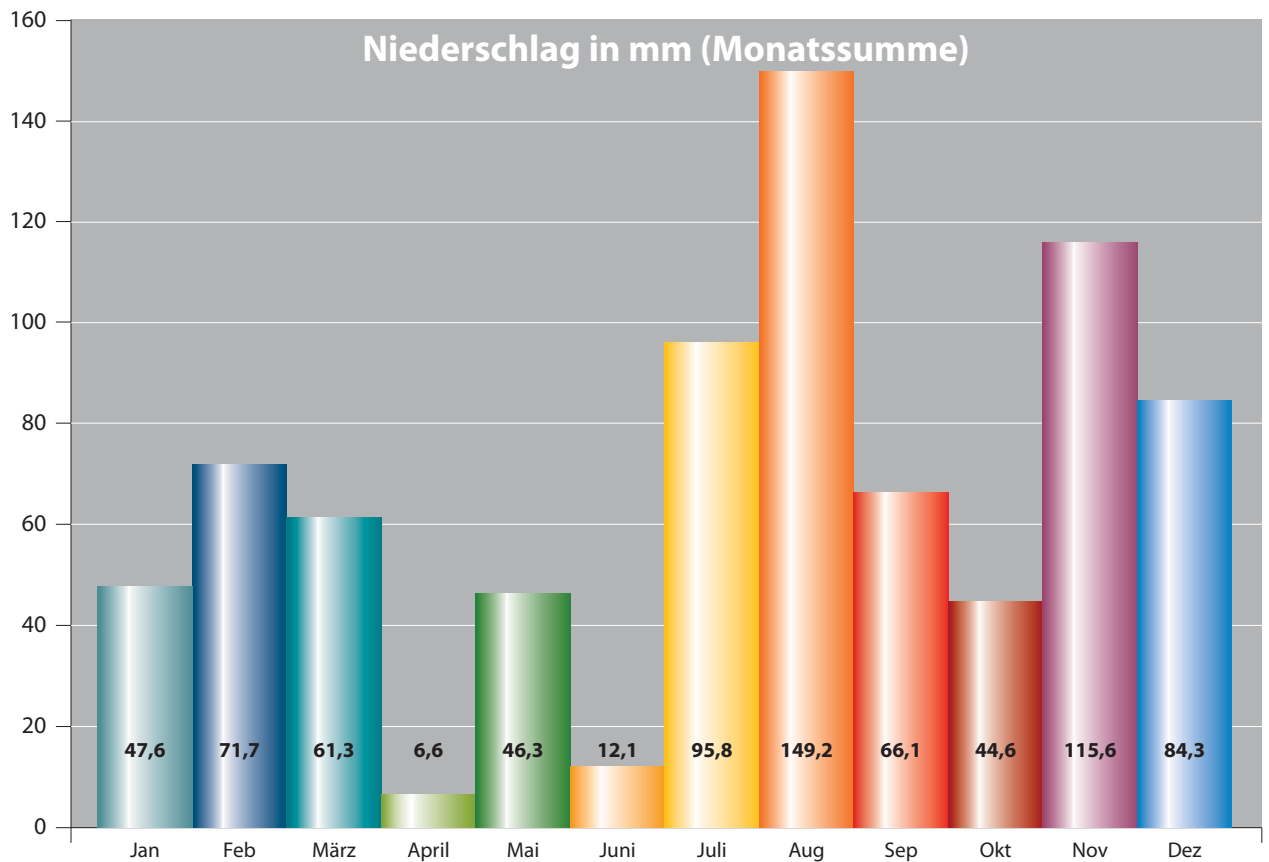
Monat	Monatsmittelwert	Maximum 0,5h-Wert	Datum Maximum	Minimum 0,5h-Wert	Datum Minimum
Januar	-0,4	6,2	19.01.2010	-11,9	27.01.2010
Februar	2,1	12,7	24.02.2010	-6,7	17.02.2010
März	6,6	22,9	25.03.2010	-5,2	07.03.2010
April	10,6	26,9	29.04.2010	-1,1	22.04.2010
Mai	11,5	25,4	24.05.2010	1,2	05.05.2010
Juni	18,2	30,8	28.06.2010	6,7	13.06.2010
Juli	21,9	35,4	09.07.2010	9,6	25.07.2010
August	17,6	28,7	20.08.2010	8,1	31.08.2010
September	13,9	24,6	22.09.2010	5,7	19.09.2010
Oktober	10,4	23,7	03.10.2010	-0,5	14.10.2010
November	6,5	16,7	04.11.2010	-4,8	28.11.2010
Dezember	-1,7	7,4	11.12.2010	-11,1	21.12.2010



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

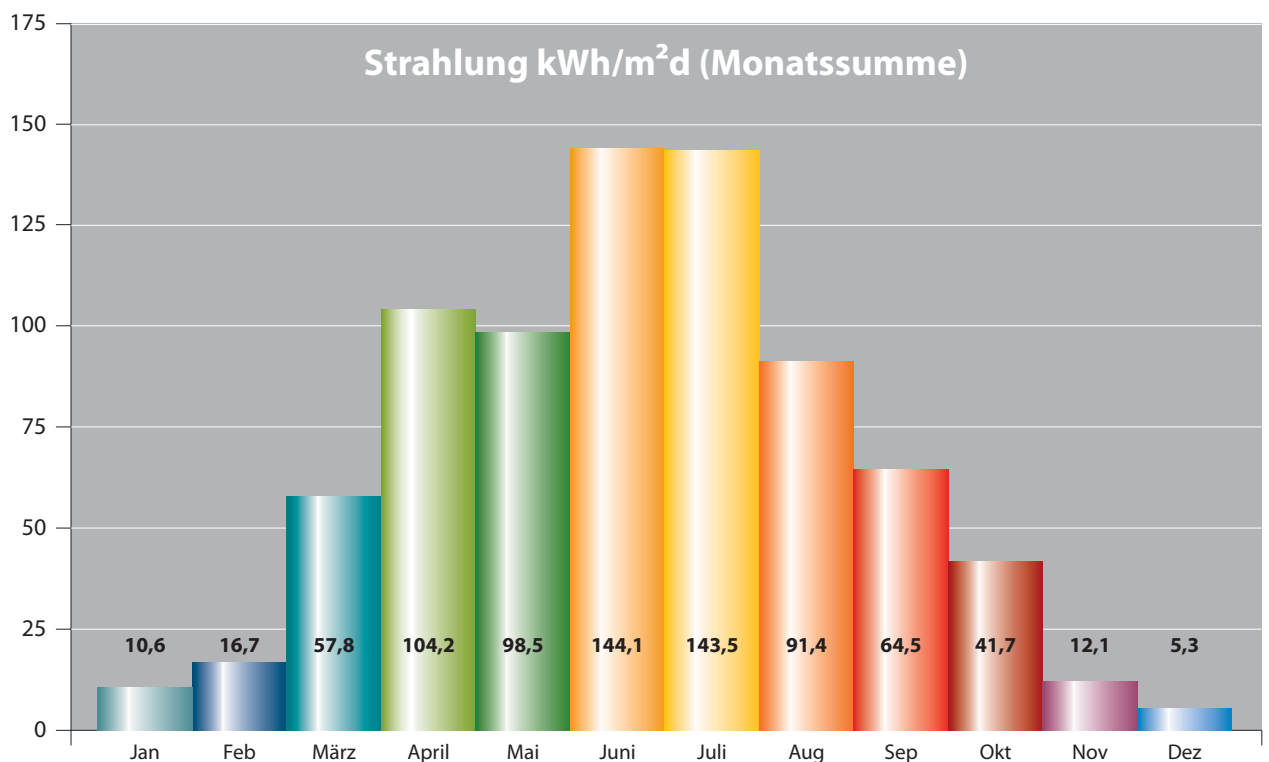
## 14.2 Meteorologie im Monatsdurchschnitt

### 14.2.2 Niederschlag 2010



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

### 14.2.3 Strahlungsbilanz



Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW