

# UMWELT

## Messbericht über die lufthygienischen Veränderungen betreffend Ostumfahrung Aarau und die Neue Staffeleggstrasse

*NO<sub>2</sub> Messresultate*

Juli 2014

**Herausgeber**

Departement Bau, Verkehr und Umwelt  
Abteilung für Umwelt  
5001 Aarau  
[www.ag.ch/umwelt](http://www.ag.ch/umwelt)

**Fotografie**

AGIS

**Text**

Thomas Zünd  
Particle Vision GmbH  
Passage du Cardinal 1  
1705 Fribourg

Markus Schenk  
Departement Bau, Verkehr und Umwelt  
Abteilung für Umwelt  
Entfelderstrasse 22  
5001 Aarau

**Copyright**

© 2014 Kanton Aargau

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>1</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2. Messstandorte</b>	<b>3</b>
<b>3. Methoden und Trendberechnung</b>	<b>5</b>
<b>4. Resultate</b>	<b>6</b>
4.1 Belastungsveränderung	6
4.2 Verlagerungseffekte, Trend	6
4.3 Auffälligkeiten	9
<b>5. Datentabellen</b>	<b>10</b>

## 1. Einleitung

Im Jahr 2000 wurde die Stickstoffdioxidbelastung an verschiedenen Standorten in der Stadt Aarau, in Biberstein und in Küttigen erhoben. Die Motivation dazu waren die geplanten Verkehrsleitmassnahmen zur Entlastung der Aarauer Innenstadt. Mit diesen Messungen wurde der Istzustand erhoben. In der Folge wurden verschiedene verkehrslenkende Massnahmen wie der Sauerländertunnel, der Tellikreisel, die neue Aarebrücke und der Staffeleggzubringer gebaut und in Betrieb genommen.

Die Abteilung für Umwelt (AFU) verfolgte die Stickstoffdioxidveränderungen durch die schon umgesetzten verkehrslenkenden Massnahmen mit einer weiteren Messkampagne 2007 und einer Schlussmesskampagne 2013 an denselben Standorten wie im Jahr 2000.

Die letzte Messkampagne wurde schwerpunktmässig als Erfolgskontrolle bezüglich Verkehrsverlagerung durch die Neue Staffeleggstrasse (NK107) durchgeführt. Die Resultate dazu sind im separaten Staffeleggbericht festgehalten. Dieser Bericht kann bei der AFU bezogen werden.

## 2. Messstandorte

Die Messstandorte wurden im Jahr 2000 für die Erhebung des Stickstoffdioxid-Istzustandes festgelegt. Die Standorte wurden so festgelegt, sodass die Stickstoffdioxidveränderungen durch die geplanten verkehrslenkenden Massnahmen möglichst gut verfolgt werden konnten. An den Standorten A, B und F wurden 2013 geringfügige Standortverschiebungen durch Landnutzungsänderungen der letzten Jahre notwendig. Diese haben jedoch nur für den Standort F eine lufthygienische Relevanz. An diesem Standort fanden während der Messdauer Hochbauarbeiten statt und die Arealnutzung wurde geändert (Parkplätze), sodass die  $\text{NO}_2$  Belastung massgeblich durch diese Änderungen beeinflusst wurden und somit nicht mehr mit den Istzustand Messungen vergleichbar waren.

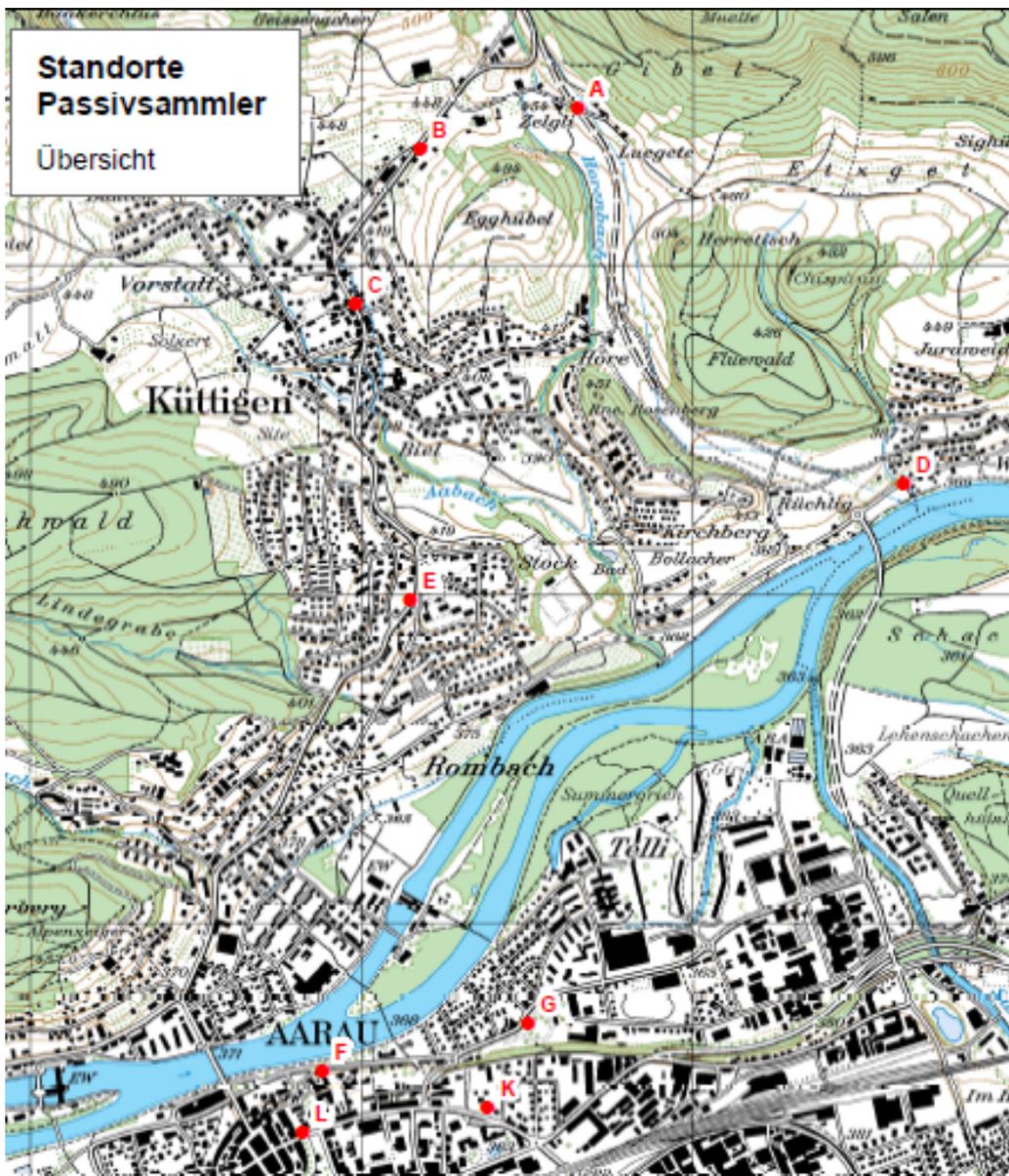


Abbildung: 1 : Übersicht der Messstandorte

<b>Messstand- ort- bezeichnung</b>	<b>Koordinaten</b>	<b>Ortsbezeichnung</b>	<b>Standortcharakter</b>	<b>Strasse</b>
A	646'692 / 252'432	Küttigen Zelgli	Ausserhalb	NK107
B	646'070 / 252'245	Küttigen Feuer- wehrmagazin	Dorfrand	K487
C	645'973 / 251'892	Küttigen zur Mühle	Dorfkern	K107
D	647'637 / 251'342	Dorfeingang Biber- stein	Dorfrand	Biberstei- nerstrasse
E	646'149 / 250'996	Küttigen Gemeinde- haus	Dorfkern	K107
F	645'837 / 249'553	Aarau Fachhoch- schule	Parkplatz	K238
G	646'464 / 249'665	Aarau Gewerbeschu- le	Park	Tellistrasse
K	646'384 / 249'453	Aarau Säulenhaus	Park	K238
Suhr	648'482 / 246'986	Bärenmatte	Strassenkreuzung	K235

Tabelle 1: Messstandorte und ihre Lage

### 3. Methoden und Trendberechnung

Stickstoffdioxid reagiert deutlich auf meteorologische Bedingungen. Deshalb sind Trendbeobachtungen auch immer dadurch beeinflusst (z.B. Inversionslagen mit schlechter vertikaler Ausbreitung). Auch saisonal abhängige Quellen (z.B. Feuerungen) können Trendbeobachtungen verfälschen. Solche Einflüsse müssen bei Trendberechnungen unbedingt mitberücksichtigt werden.

Eine Möglichkeit dazu besteht darin nur Daten zu benutzen, welche keinen oder möglichst kleinen Beeinflussungen unterliegen. Aus diesem Grund wurden die Trendberechnungen im vorliegenden Bericht nur mit Sommerwerten vorgenommen. In dieser Periode herrschen wenig lufthygienisch wirksame Inversionslagen vor und die atmosphärenchemischen Bedingungen sind regional ähnlich. Auch zusätzliche Quellen sind in dieser Zeit wenig einflussreich. Deshalb können Daten dieser Zeiträume auch über Jahre hinweg mit kleinerer Fehlertoleranz verglichen werden als dies vollständige Jahresdatensätze erlauben würden.

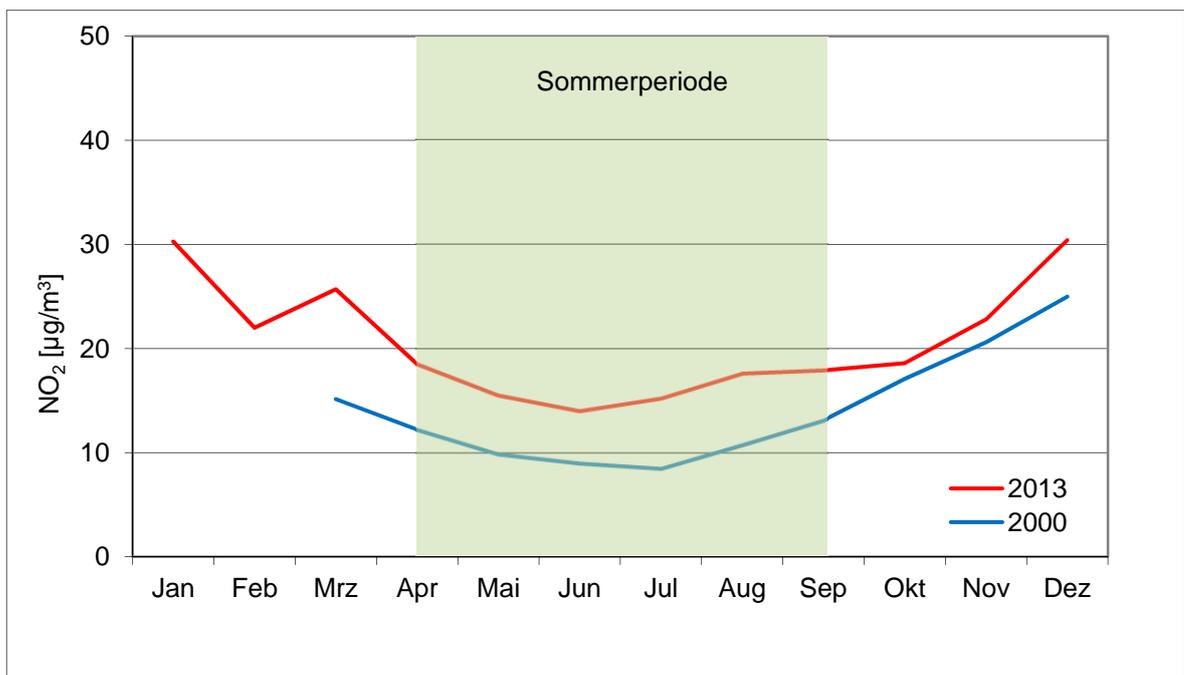


Abbildung 2: Staffelegg A, Vergleich der Stickstoffdioxidbelastung in den Jahren 2000 und 2013

In der Abbildung 2 ist in den Sommermonaten ein schöner paralleler Verlauf der Stickstoffdioxidbelastung der Jahre 2000 und 2013 zu erkennen. In den Herbst und Wintermonaten nähern sich die beiden Kurven an, was auf meteorologische Unterschiede zwischen den beiden Jahren zurückzuführen ist.

## 4. Resultate

### 4.1 Belastungsveränderung

Da die Messungen verkehrsexponiert (ausser Staffelegg A im Jahr 2000) erfolgten, ist eine Stickstoffdioxidveränderung hauptsächlich auf das veränderte Verkehrsregime zurückzuführen.

Standort	Beeinflusst durch	Veränderung
A, Küttigen Zelgli	NK 107	+56%
B, Küttigen Feuerwehrmagazin	NK 107	- 43%
C, Küttigen zur Mühle	NK 107	- 36 %
E, Küttigen Gemeindehaus	NK 107	- 33 %
D, Biberstein Ortseingang	NK 107 / Ostumfahrung	+ 5 %
F, Aarau Fachhochschule	Ostumfahrung	+ 4 %
G, Aarau Telli Berufsschule	NK107 / Ostumfahrung	- 25 %
K, Aarau Säulenhaus	Sauerländertunnel / Ostumfahrung	- 34 %
Suhr Bärenmatte	Referenz	+ 4 %

Tabelle 2: NO<sub>2</sub> Konzentrationsveränderung zwischen 2000 und 2013

### 4.2 Verlagerungseffekte, Trend

#### Standorte Küttigen A, B, C und E

Die Neue Staffeleggstrasse (NK107) entlastet das Dorf Küttigen (Standorte B, C, und E) und bringt eine Stickstoffdioxid-Mehrbelastung für den Standort Zelgli (A)

#### Standort Biberstein D

Der neue Verkehrsträger über die neue Aarebrücke und den neuen Kreisel südwestlich von Biberstein zeigt fast keinen Einfluss auf den Messstandort. Dies lässt sich damit erklären, dass dieser Messstandort ca. 175 m vom Kreisel und Tunnelportal entfernt liegt. Die Stickstoffdioxid-Belastung zwischen dem Jahr 2000 und 2013 nahm um ca. 4% zu. Dies entspricht der allgemeinen Tendenz (siehe Referenzstandort Suhr).

#### Standort Aarau Fachhochschule (F)

Für diesen Standort existieren Messungen aus den Jahren 2000, 2007 und 2013. Es ist jedoch kein einheitlicher Trend über diesen Zeitraum erkennbar. Die höchste Belastung weist das Jahr 2007 aus. Einen Einfluss darauf dürfte die Verschiebung des Messstandortes aufgrund der Bauarbeiten zwischen den Jahren 2007 und 2013 mit sich gebracht haben. Ein zusätzlicher Einfluss

dürfte auch der Sauerländertunnel, welcher im Jahr 2003 dem Verkehr übergeben wurde gehabt haben, obwohl ein paar Verkehrszubringer noch nicht fertig erstellt waren, z.B. Anschluss Tellirain, Anschluss Kettenbrücke, Weiterführung zum Anschluss der neue Staffeleggstrasse (NK107). Diese Bautätigkeiten dauerten bis ins Jahr 2010 und haben die Verkehrsmenge und den Verkehrsfluss und damit die Stickstoffdioxidbelastung an diesem Standort sehr wahrscheinlich immer wieder beeinflusst. Seit 2012 befindet sich unmittelbar neben der Messstelle eine Grossbaustelle, welche die Luftbelastung zusätzlich beeinflussen dürfte.

#### **Standort Aarau Gewerbeschule und Säulenhaus (G,K)**

An beiden Standorten ist ein Trend zu weniger Stickstoffdioxidbelastung zu erkennen. Dabei nimmt die Belastung zwischen dem Jahr 2000 und 2013 relativ konstant ab. Dieser Effekt dürfte auf die neue Verkehrsführung der Ostumfahrung und der Neuen Staffeleggstrasse zurückzuführen sein.

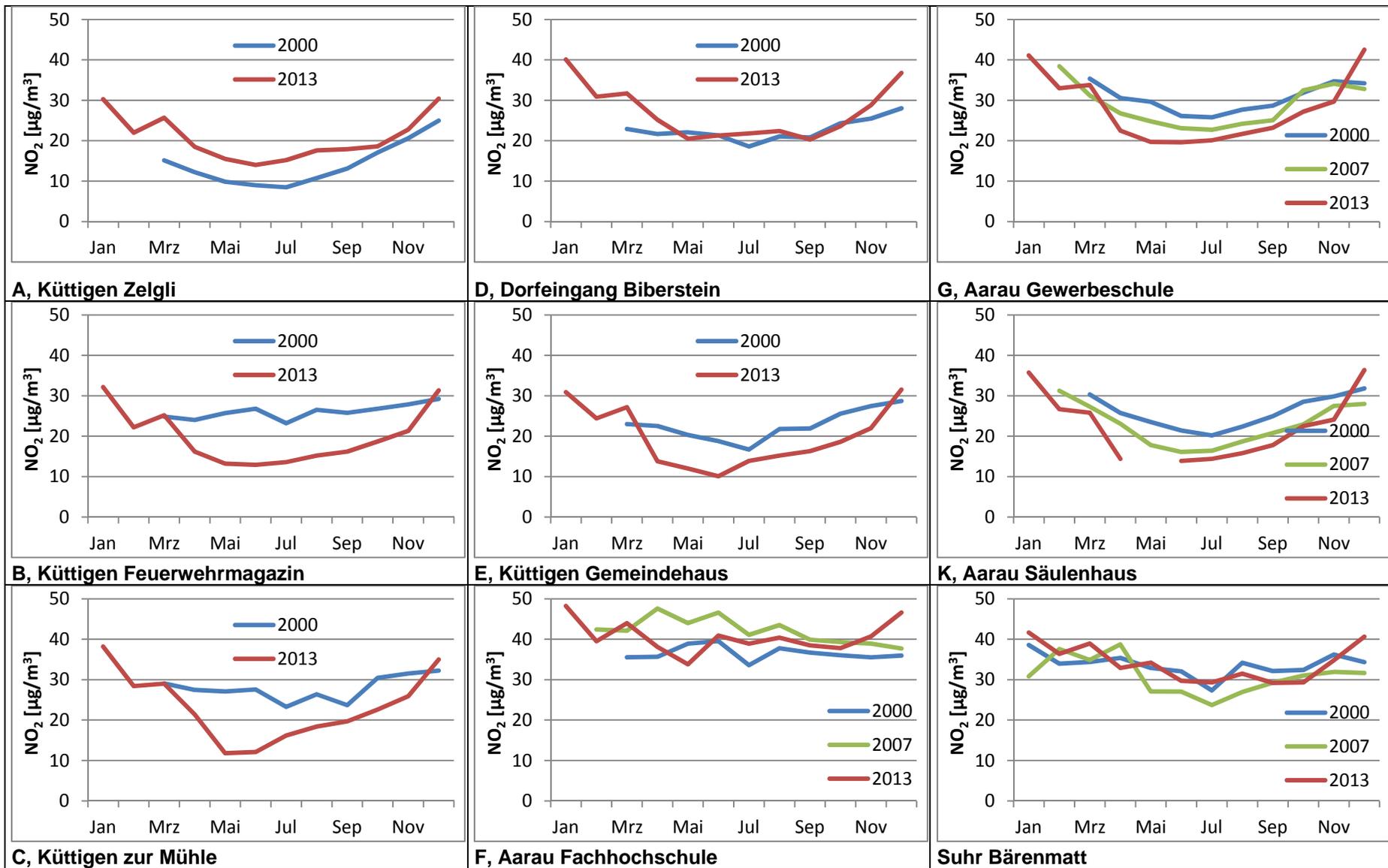


Abbildung: 3: NO<sub>2</sub> Konzentrationsverläufe an verschiedenen Standorten

### 4.3 Auffälligkeiten

Wenn man die Messwerte der Jahre 2000 und 2013 in einem Streudiagramm (siehe Abbildung 4) aufträgt und die Regressionsgerade durch Null zwingt, entstehen an den drei Staffeleggstandorten unterschiedliche Muster. Am Standort Staffelegg A ist der lineare Zusammenhang zwischen beiden Jahren mit einer Zunahme im Jahr 2013 sehr deutlich erkennbar. An den Standorten B und C ergibt sich eher eine Punktwolke. An weiteren Standorten wie Suhr oder der Gewerbeschule ist wie am Standort A ein Trend zu erkennen.

Das Verhalten der Standorte Staffelegg B und C deutet auf weitere  $\text{NO}_x$  Quellen und oder ein variables Verkehrsaufkommen auf der alten Staffeleggstrasse auf. Ein variables Aufkommen könnte plausibel sein, da im Jahr 2013 immer noch nicht abgeschlossene Verlagerungseffekte zwischen NK107 und K107 vorhanden sein konnten. Zumindest die Bautätigkeiten an beiden Strassen führten mit Sicherheit auf ein zeitlich begrenztes variables Benutzungsverhalten.

Am Standort B liegt das Feuerwehrmagazin und der Werkhof, welche einen hohen Fahrzeuganteil mit Dieselmotoren (hoher  $\text{NO}_2$  Ausstoss) haben. In der Nähe des Messstandortes finden zudem Feuerwehrübungen statt (laufende Diesellaggregate und Motoren), welche die  $\text{NO}_2$ -Belastung zusätzlich variabel beeinflussen.

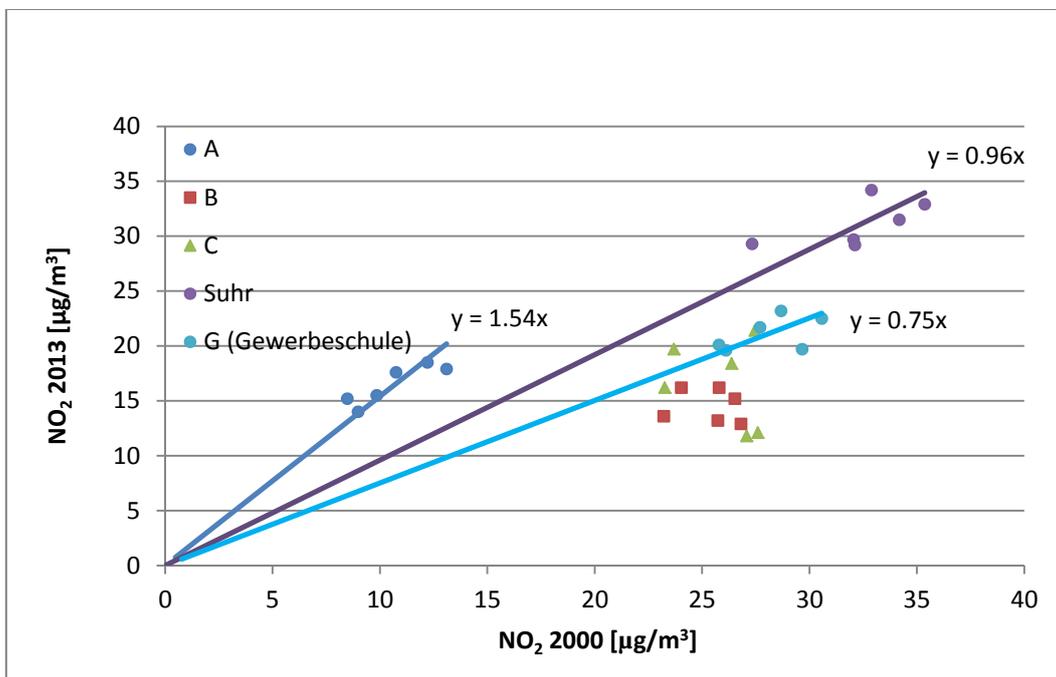


Abbildung 4: Trend verschiedener Standorte zwischen 2000 und 2013 als Monatsmittelwerte (nur Werte der Sommerperiode)

## 5. Datentabellen

	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>Suhr</b>	<b>Suhr</b>
	<b>2000</b>	<b>2013</b>										
	µg/m <sup>3</sup>											
Januar		30.3		32.2		38.2		40.1		30.9	38.6	41.6
Februar		22.0		22.2		28.4		30.9		24.4	34.0	36.4
März	15.2	25.7	24.9	25.2	29.1	29.0	22.9	31.7	23.0	27.2	34.4	38.9
April	12.2	18.5	24.0	16.2	27.5	21.4	21.7	25.2	22.5	13.8	35.4	32.9
Mai	9.9	15.5	25.7	13.2	27.1	11.8	22.1	20.5	20.3	12.0	32.9	34.2
Juni	9.0	14.0	26.8	12.9	27.6	12.1	21.3	21.3	18.8	10.1	32.1	29.7
Juli	8.5	15.2	23.2	13.6	23.3	16.2	18.6	21.8	16.7	13.9	27.3	29.3
August	10.8	17.6	26.5	15.2	26.4	18.4	21.1	22.4	21.8	15.2	34.2	31.5
September	13.1	17.9	25.8	16.2	23.7	19.7	20.8	20.3	21.9	16.3	32.1	29.2
Oktober	17.1	18.6	26.8	18.7	30.5	22.6	24.3	23.6	25.6	18.6	32.4	29.3
November	20.6	22.8	27.9	21.3	31.5	25.9	25.5	28.8	27.5	22.0	36.2	34.8
Dezember	25.0	30.4	29.2	31.3	32.2	35.0	28.0	36.8	28.7	31.5	34.3	40.7
Sommerperioden Mittelwert	<b>10.6</b>	<b>16.5</b>	<b>25.3</b>	<b>14.6</b>	<b>25.9</b>	<b>16.6</b>	<b>20.9</b>	<b>21.9</b>	<b>20.3</b>	<b>13.6</b>	<b>32.3</b>	<b>31.1</b>
Jahresmittelwerte		<b>20.7</b>		<b>19.8</b>		<b>23.2</b>		<b>26.9</b>		<b>19.7</b>		<b>34.0</b>

Tabelle 3: NO<sub>2</sub> Monatsmittelwerte an der K107 und NK107 für 2000 und 2013

	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>G</b>	<b>G</b>	<b>K</b>	<b>K</b>	<b>K</b>	<b>Suhr</b>	<b>Suhr</b>	<b>Suhr</b>
	<b>2000</b>	<b>2007</b>	<b>2013</b>									
	µg/m <sup>3</sup>		µg/m <sup>3</sup>									
Januar			48.2			41.1			35.7	38.6	30.8	41.6
Februar		42.4	39.5		38.4	33.0		31.3	26.7	34.0	37.6	36.4
März	35.5	42.1	44.0	35.3	31.2	33.8	30.3	27.3	25.8	34.4	34.9	38.9
April	35.7	47.6	38.1	30.6	26.8	22.5	25.8	23.1	14.4	35.4	38.7	32.9
Mai	38.9	44.0	33.8	29.7	24.8	19.7	23.5	17.8		32.9	27.1	34.2
Juni	39.5	46.6	40.9	26.1	23.1	19.6	21.4	16.1	13.9	32.1	27.0	29.7
Juli	33.6	41.1	38.9	25.8	22.7	20.1	20.2	16.4	14.4	27.3	23.7	29.3
August	37.8	43.5	40.4	27.7	24.2	21.7	22.4	18.7	15.8	34.2	27.0	31.5
September	36.7	39.9	38.5	28.7	25.1	23.2	24.9	20.8	17.8	32.1	29.3	29.2
Oktober	36.0	39.3	37.8	31.9	32.5	27.2	28.5	22.9	22.5	32.4	31.0	29.3
November	35.5	38.9	40.7	34.7	34.1	29.7	29.8	27.5	24.1	36.2	31.9	34.8
Dezember	35.9	37.7	46.6	34.2	32.8	42.5	31.8	28.0	36.4	34.3	31.6	40.7
Sommerperioden Mittelwert	<b>37.0</b>	<b>43.8</b>	<b>38.4</b>	<b>28.1</b>	<b>24.4</b>	<b>21.1</b>	<b>23.0</b>	<b>18.8</b>	<b>15.3</b>	<b>32.3</b>	<b>28.8</b>	<b>31.1</b>
Jahresmittelwerte			40.6			27.8			22.5	33.6	30.9	34.0

Tabelle 4: NO<sub>2</sub> Monatsmittelwerte an Standorten in Aarau für 2000, 2007, 2013

