



Politische Prozesse im Klimawandel: *Wissenschaftliche Expertise zur Implementierung von Entscheidungen*

Prof. Dr. Peter Wiesen
Fakultät 4 / Physikalische Chemie
Untersuchung atmosphärischer Prozesse
wiesen@uni-wuppertal.de



- Wissenschaft ist undemokratisch
- Wissenschaft ist (nur) der Wahrheit verpflichtet



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

- Erste Hypothesen 17./18. Jahrhundert
- Alfred Wegener (1915), Meteorologe und Polarforscher

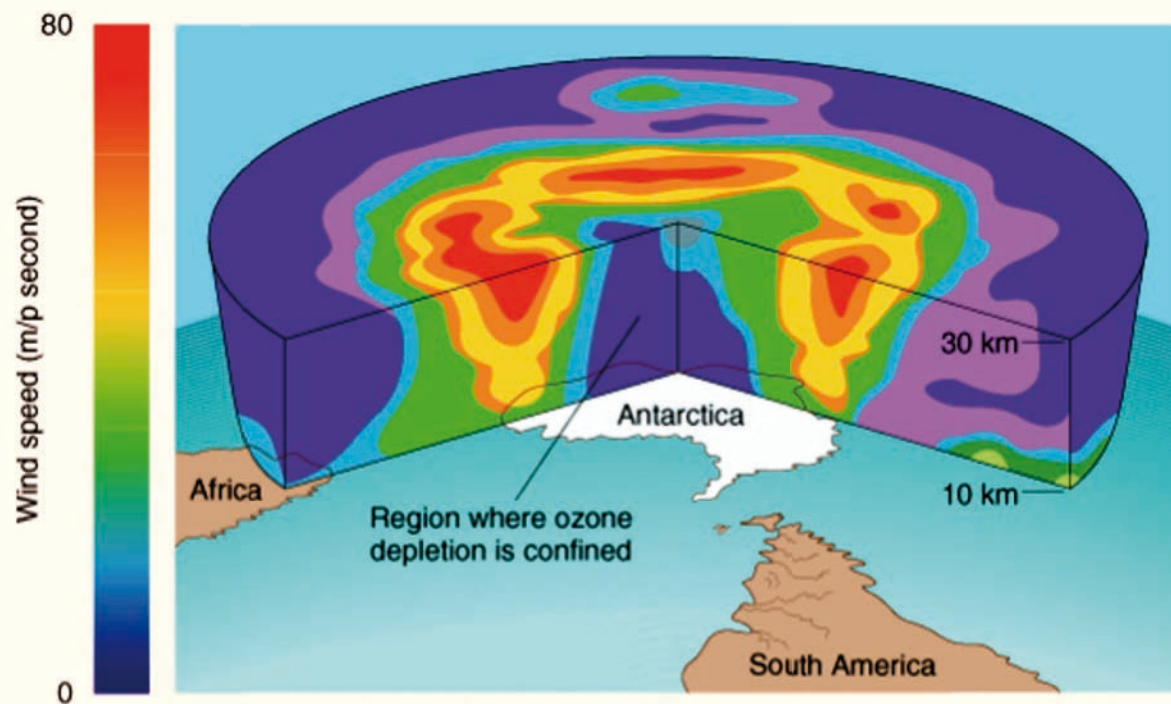
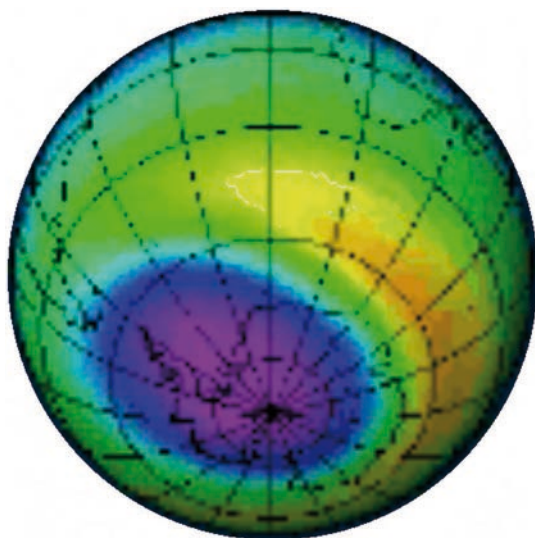


BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

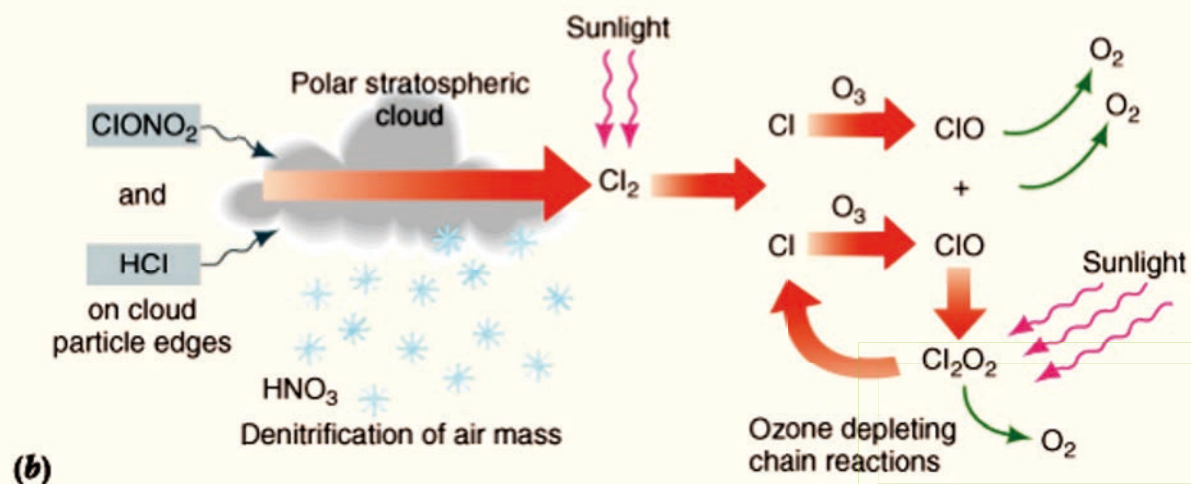
Das Ozonloch über der Antarktis

- Erste Hinweise bereits 1957
- Warnung durch Molina und Rowland 1974
- 1985 erste Dokumentation der antarktischen Ozonlochs
- Beginn systematischer Untersuchungen zur Ursachenforschung
- 22. März 1985 Wiener Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht
- 16. September 1987 Konkretisierung der Übereinkommens (Montreal Protokoll) Inkrafttreten am 1. Januar 1989

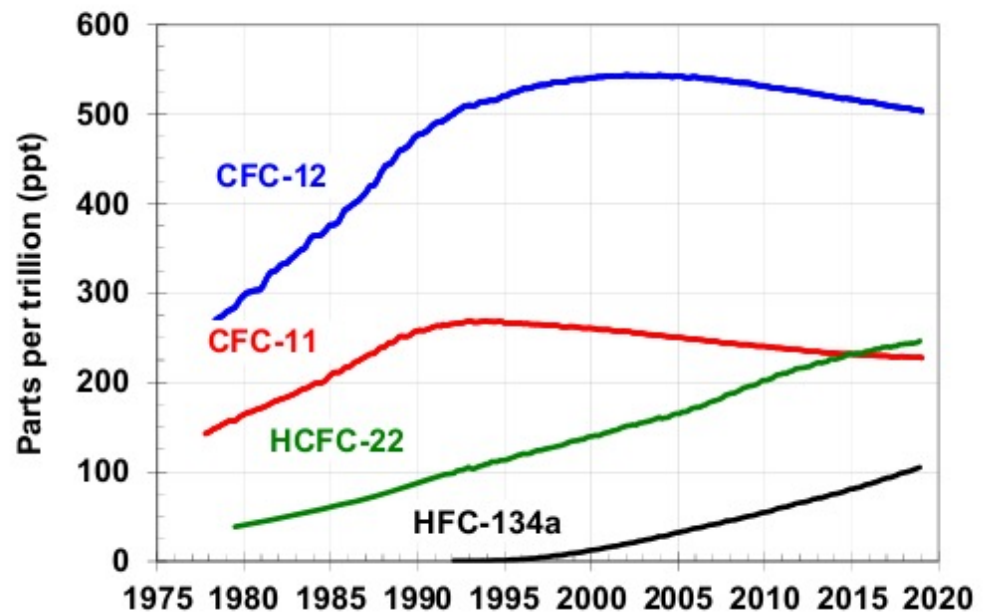
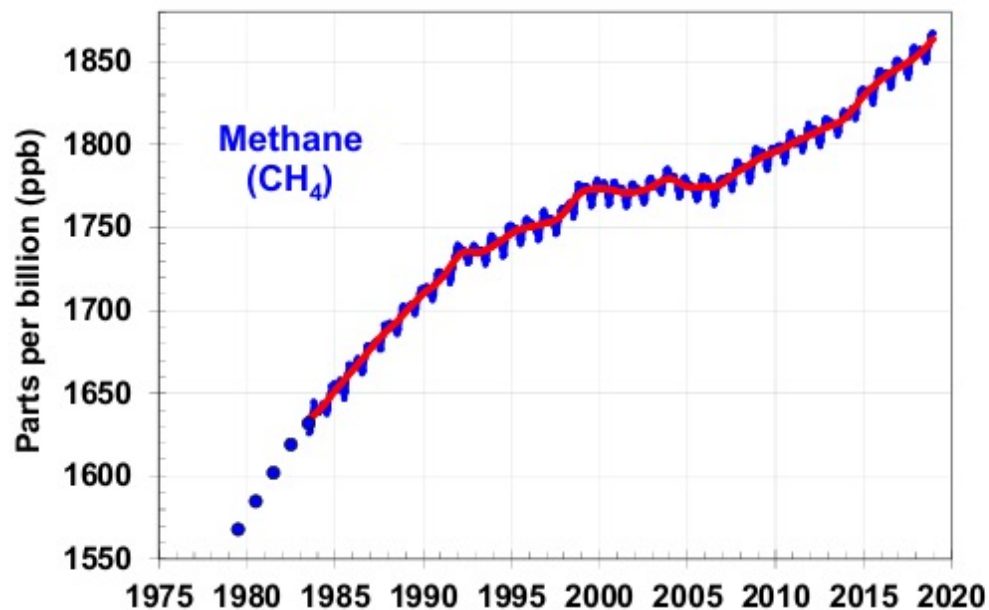
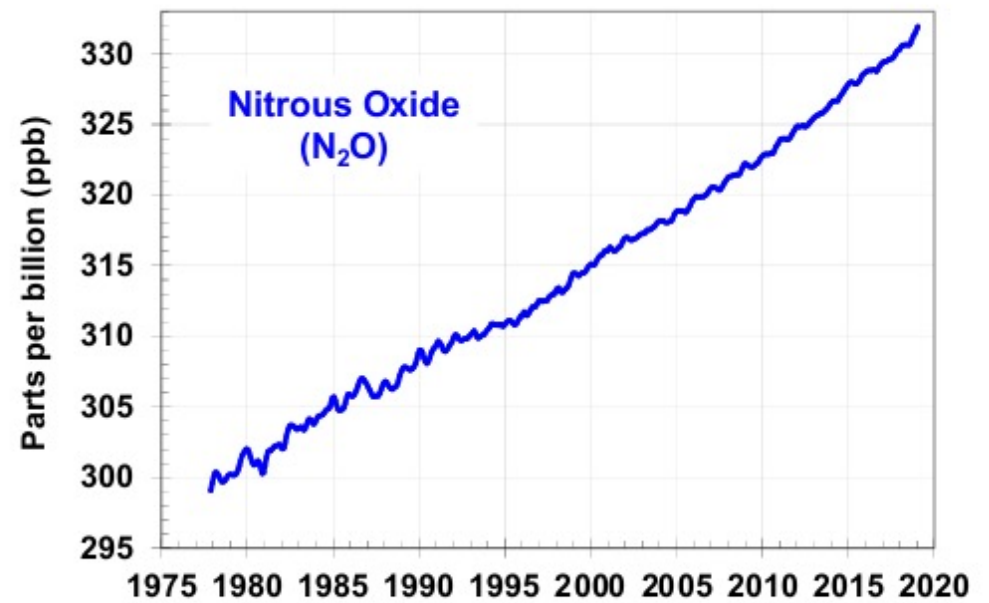
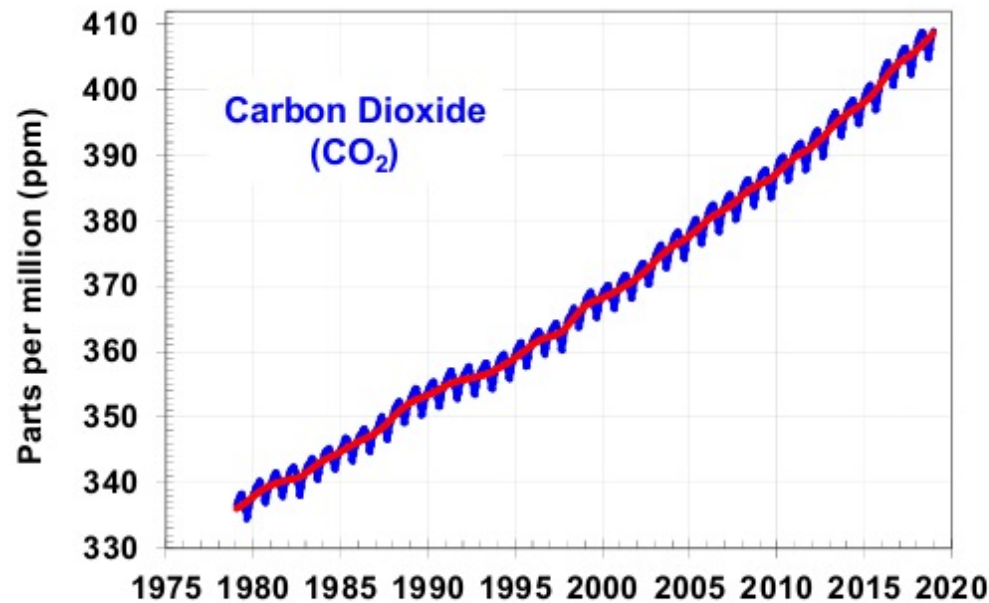




(a)



(b)

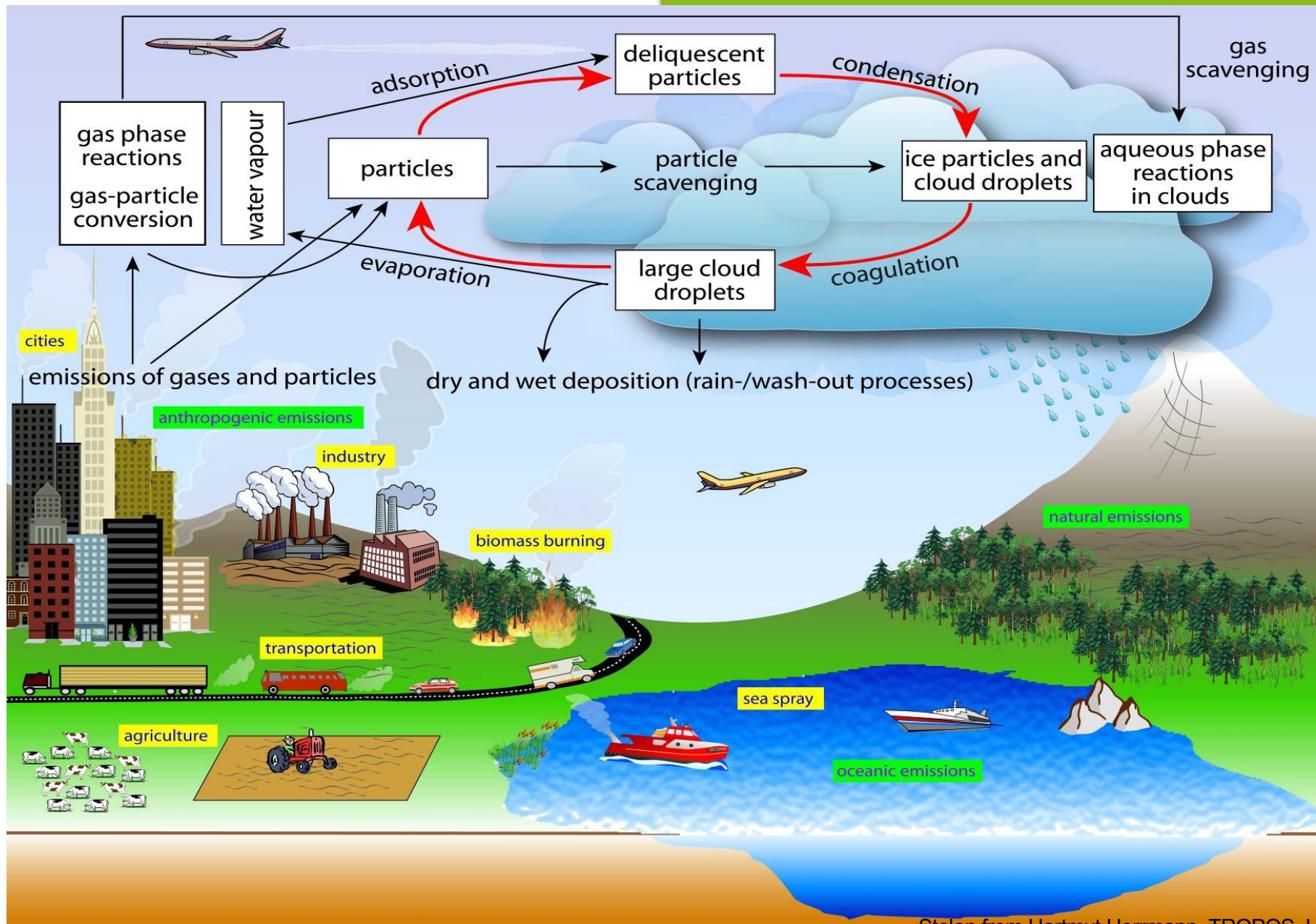


Warum funktioniert das beim Klimawandel nicht auch so?

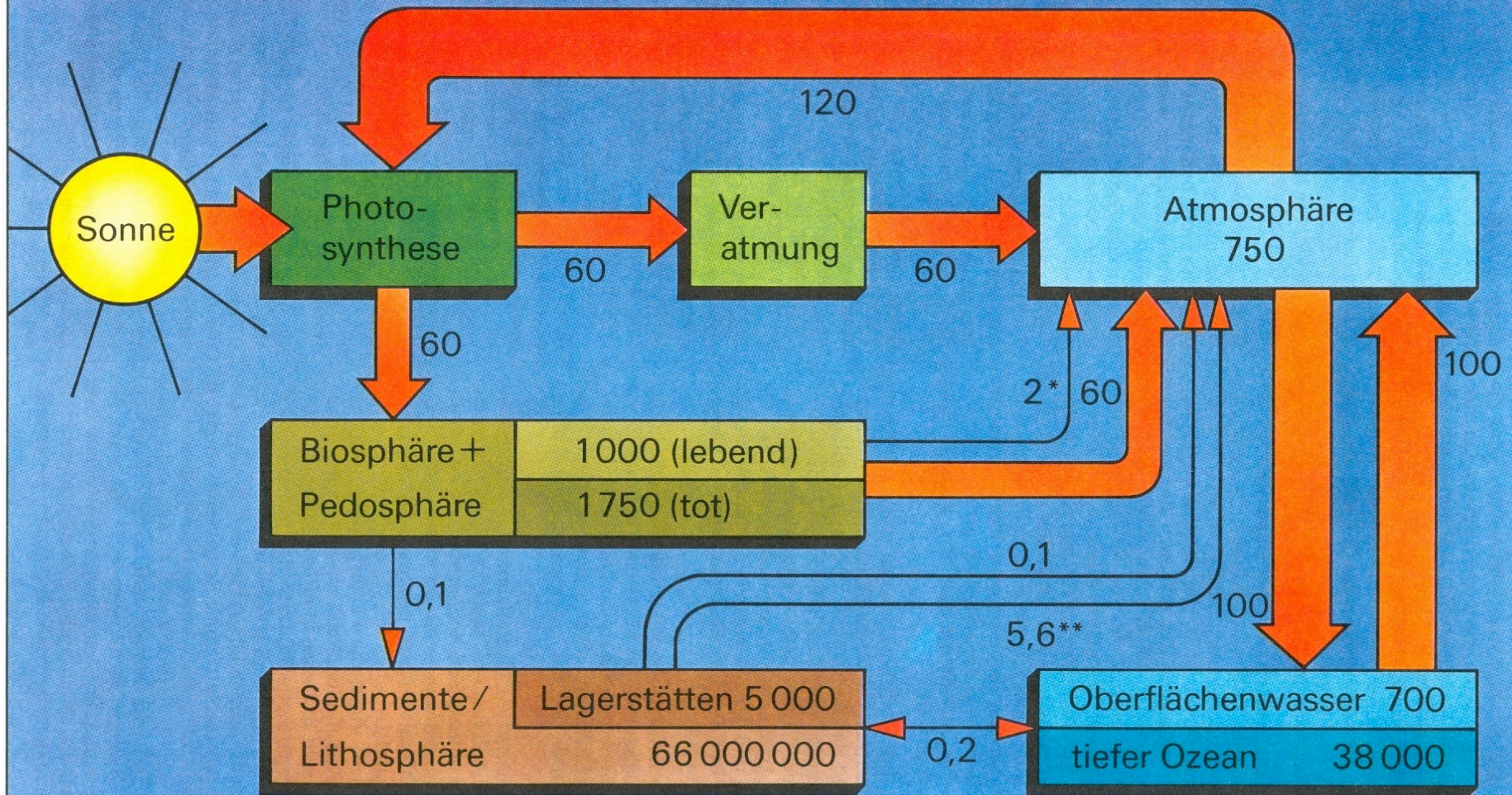
- Unterschied zwischen dem natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt
- Durchschnittstemperatur auf der Erde ohne Treibhauseffekt: -18°C
- Tatsächlich liegt die Durchschnittstemperatur bei ca. 15°C
- Globaler Temperaturanstieg seit ca. 1850



Die Komplexität des Systems



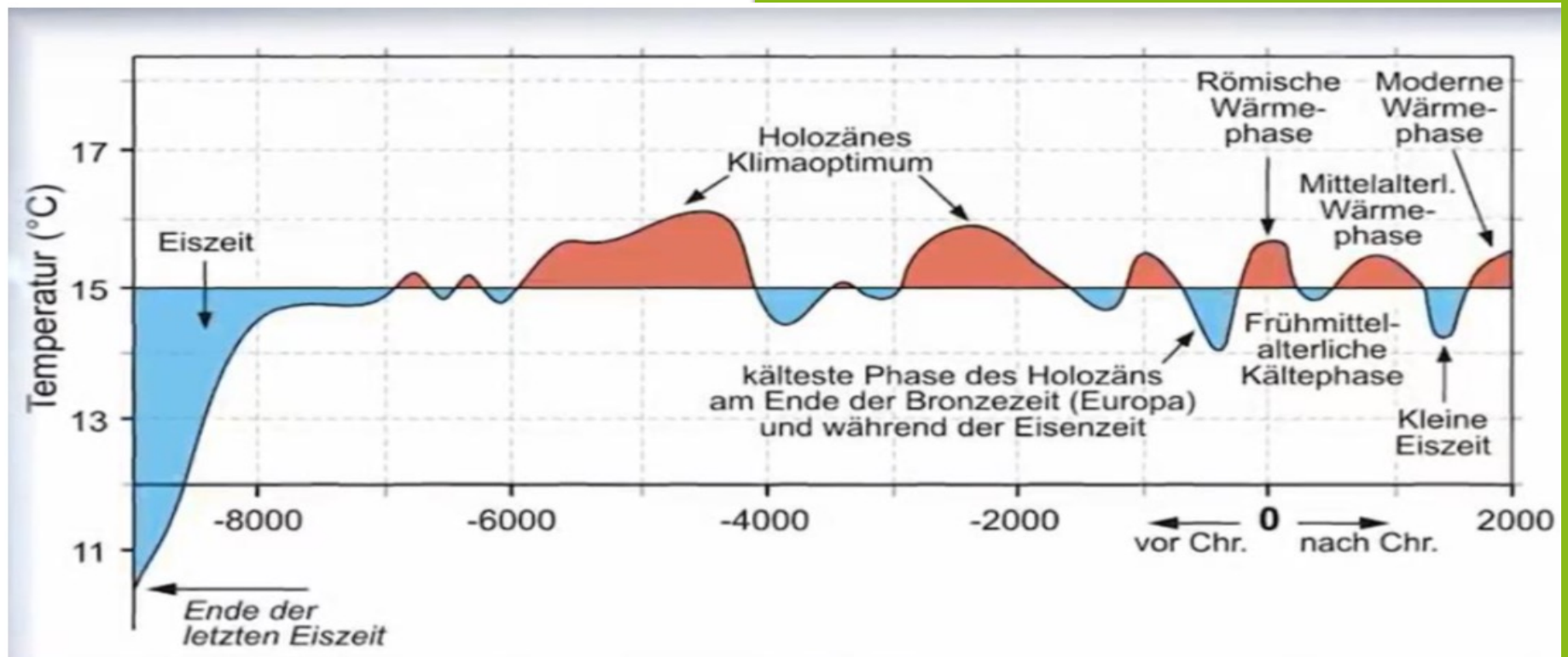
Kohlenstoff-Kreislauf



* aus Wald- und Bodenzerstörung

** aus Verbrennung

Abb. 4: Schematische Darstellung des geochemischen Kohlenstoff-Kreislaufs (13). Die Zahlen bezeichnen Kohlenstoffflüsse in Milliarden Tonnen pro Jahr und Kohlenstoffreservoir in Milliarden Tonnen.



Temperatur auf der Nordhalbkugel der Erde seit 11 000 Jahren; Quelle: GFZ Potsdam.

Jahresmittel der Lufttemperatur, Deutschland 1881 - 2018
Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Climate Data Center

- Langsame Änderung



„shifting baselines“



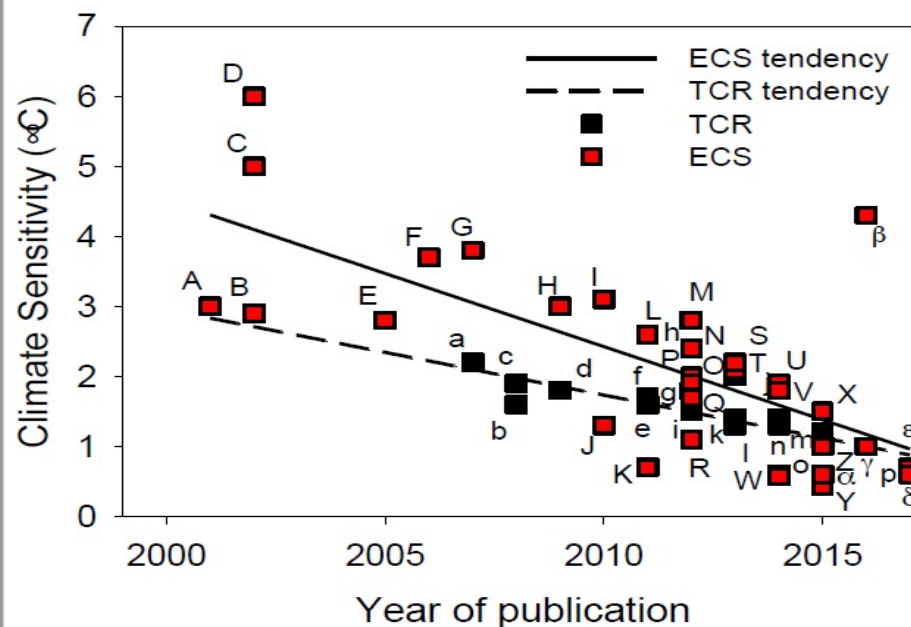
BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

In peer-reviewed literature, cooling of climate sensitivity by 10 %/year!

(warming in case of CO₂ doubling) published in peer-reviewed journals

TCR : Transient climate response ECS : Equilibrium climate sensitivity

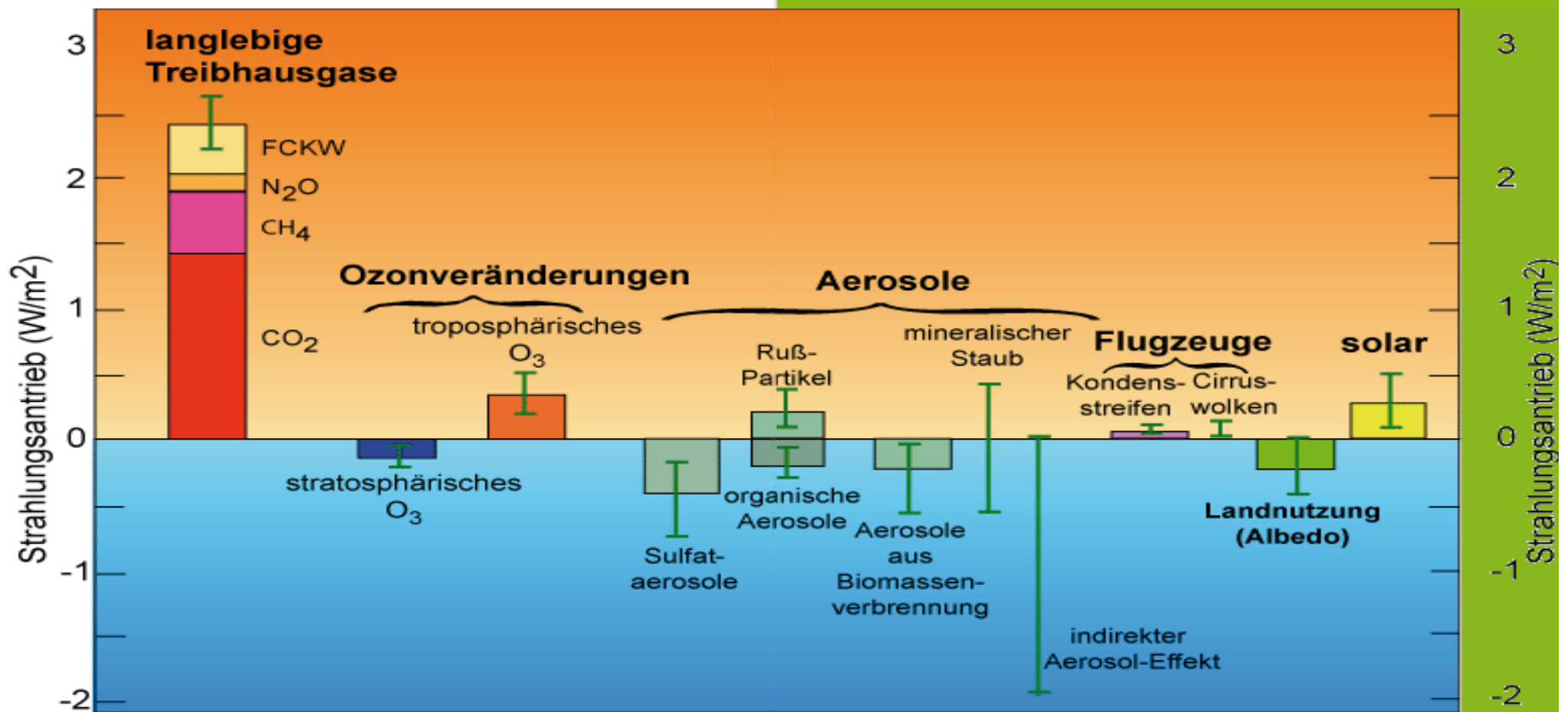
Is it the « alternative » definition of « consensus »?



A: Andronova & Schlesinger 2001, B: Forest *et al* 2002, C: Knutti *et al* 2002, D: Gregory *et al* 2002, E: Frame *et al* 2005, F: Forest *et al* 2006, G: Tomassini *et al* 2007, H: Allen *et al* 2009, I: Lin *et al* 2010, J: Spencer & Braswell 2010, K: Lindzen & Choi 2011, L,e: Libardoni & Forest 2011, M: Olsen *et al* 2012, N,i: Schwartz 2012, O,g: Aldrin *et al* 2012, P: Ring *et al* 2012, Q,h: Rojelj *et al* 2012, R: Aspen 2012, S,k: Otto *et al* 2013, T,l: Lewis 2013, U: Skeie *et al* 2014, V: Lewis & Curry 2014, W: Ollila 2014, X,p: Loehle 2015, Y: Soon *et al* 2015, Z: Monckton *et al* 2015, α: Kissin 2015, β: Tan *et al* 2016, γ: Bates 2016, δ: Abbott & Marohasy 2017, ε: Harde 2017, a: Stott & Forest 2007, b: Knutti & Tomassini 2008, c: Gregory & Foster 2008, d: Meinshausen *et al* 2009, f: Padilla *et al* 2011, g: Gillett *et al* 2012, j: Harris *et al* 2013, m: Skeie *et al* 2014, n: Lewis & Curry 2014, o: Harde 2014, p: Ollila 2017.

Neuer IPCC-Bericht (2021) ca. 4000 Seiten





BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Zunahme von
Extremwetterereignissen?!

ABER:

Nicht jedes
Extremwetterereignis ist
durch den Klimawandel
bedingt!



- 21. Juli 1804 (1.100 m³/s)
- 12./13. Juni 1910 (500 m³/s)
- 14./17. Juli 2021 (506 m³/s)

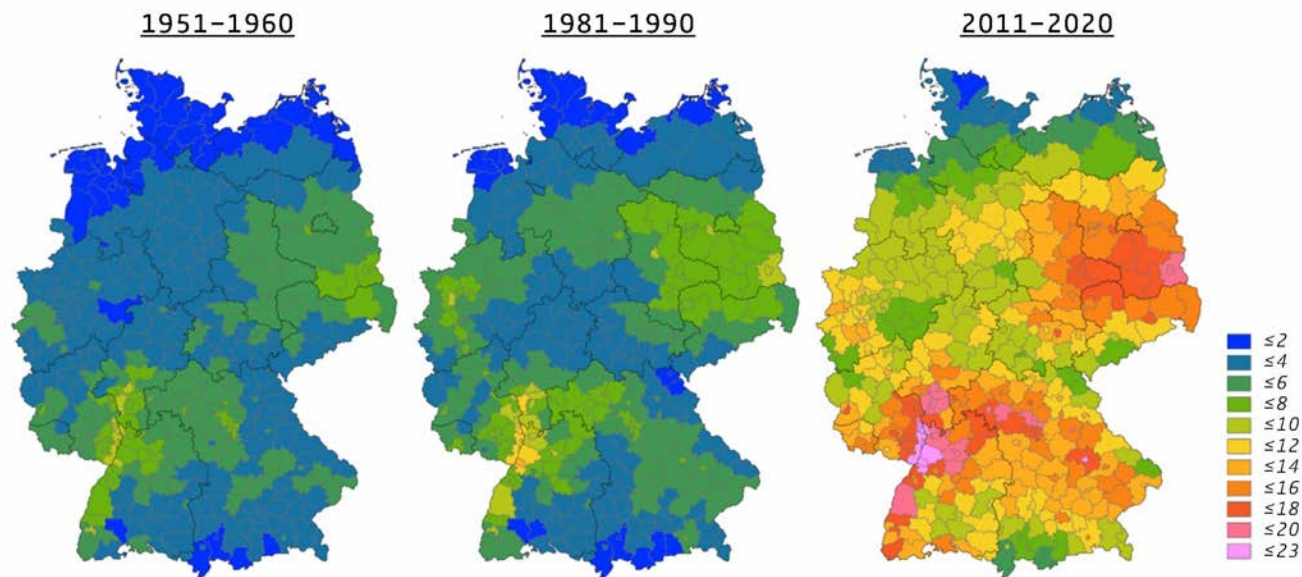


BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Zunahme von Extremwetterereignissen?!

Zahl der Hitzetage steigt, besonders im Osten und Südwesten

Mittlere Anzahl heißer Tage über 30 Grad Celsius pro Jahr, je Kreis und Dekade



Quelle: VdS GeoVeris; Datenbasis DWD, Nationale Klimaüberwachung
© www.gdv.de | Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)

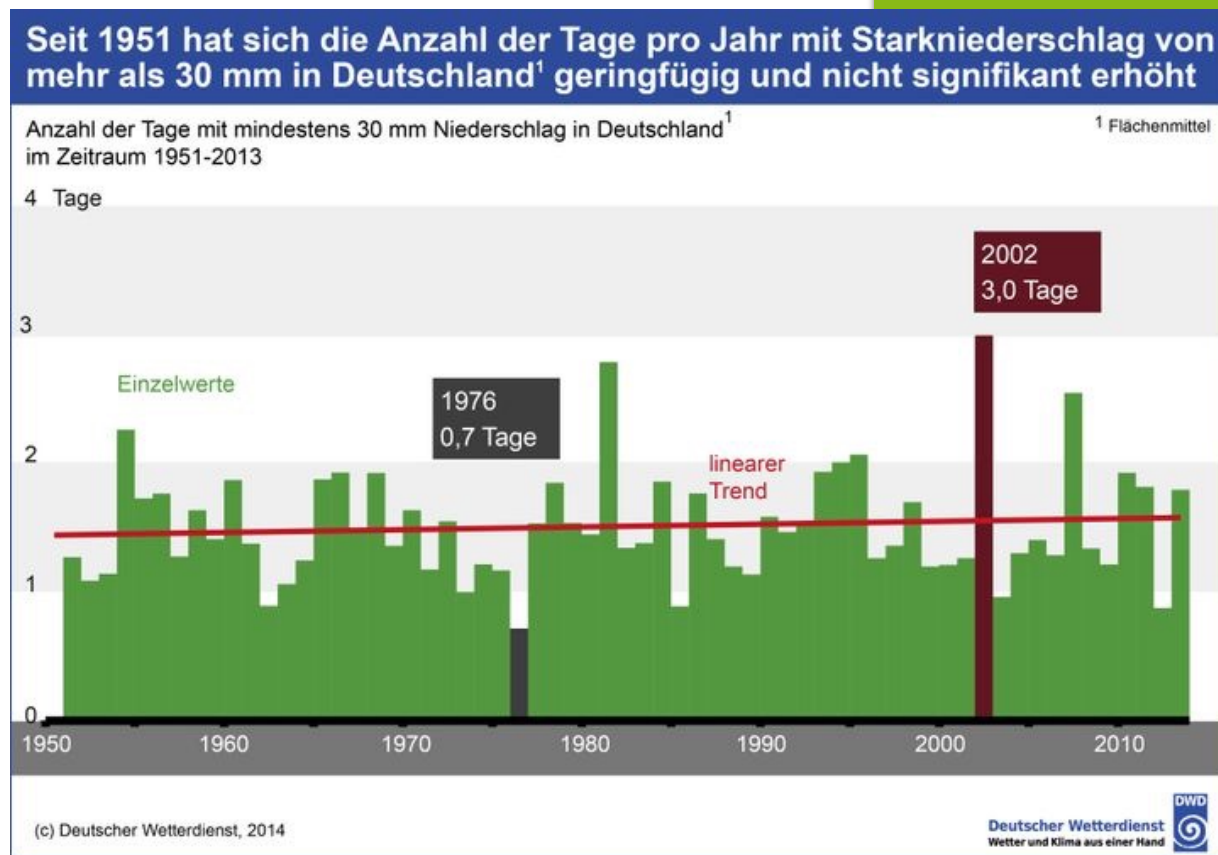


BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

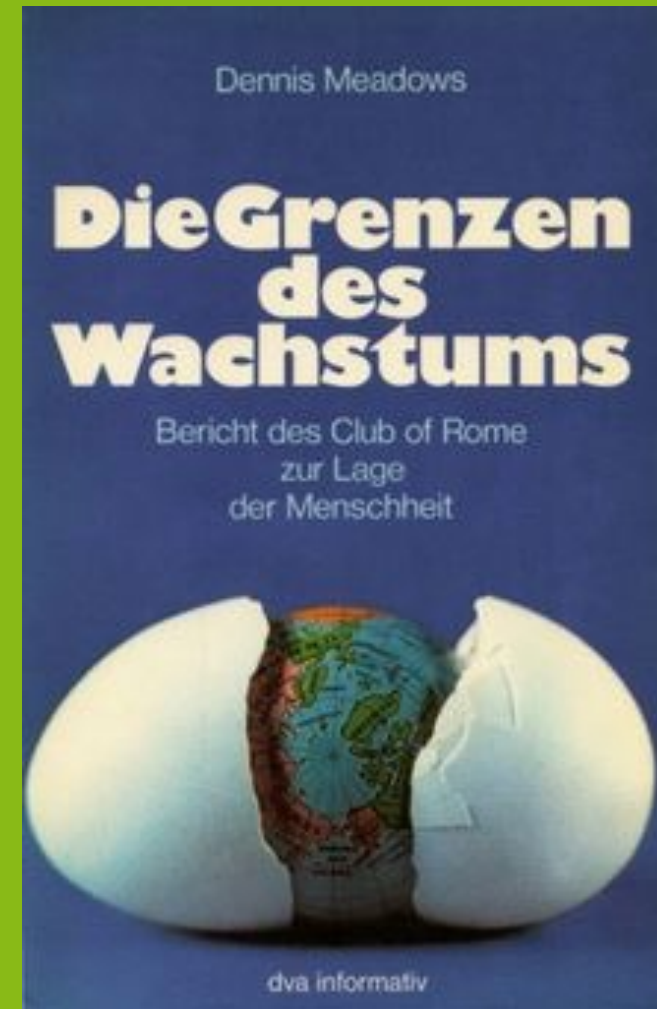
Zunahme von Extremwetterereignissen?!

Starkregen in Deutschland Das Unwetter und der Klima-Bluff

Medien und Wissenschaftler machen den Klimawandel für den Starkregen der letzten Tage verantwortlich - dabei sagen Wetterdaten etwas anderes.



- Peak Oil Theorie und die Ölreserven
- In Bezug auf die Förderung von konventionellem Erdöl datieren die Szenarien **Peak Oil** zwischen dem Jahr **2007 und 2036/2037**. Nach Angaben der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ist Erdöl bereits heute der Energierohstoff, dessen Erschöpfung am weitesten vorangeschritten ist. (2016)



1972



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Denn sie tun nicht was sie wissen

Wir wissen viel und
verhalten uns trotzdem
nicht richtig!



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL



Messung und Kontrolle der Luftqualität wird an einigen wenigen objektiv **messbaren und bewertbaren** Luftschadstoffen festgemacht

Insbesondere ist die **gleichzeitige Einwirkung** mehrerer Luftschadstoffe auf Menschen, Tiere und Pflanzen schwierig zu bewerten.

Oftmals werden Störungen der Luftqualität als sehr **subjektives Ereignis** empfunden und durch Substanzen verursacht, für die es gar keine gesetzlichen Immissionsgrenzwerte gibt.

Grenzwerte sind eigentlich **flächenbezogen**, gemessen wird aber an nur vgl. wenigen **Punkten**.

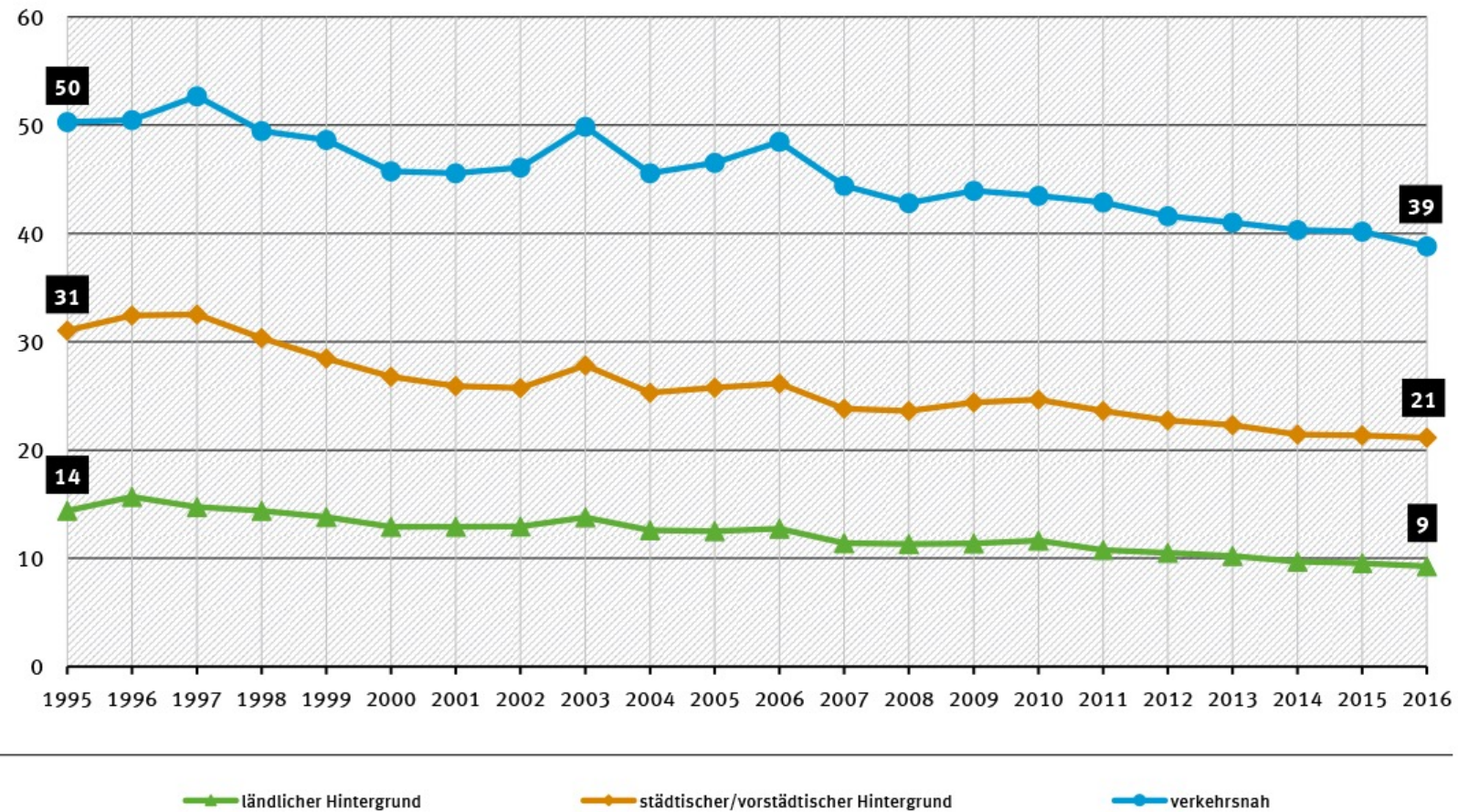


- NO_x : Stickoxide ($\text{NO} + \text{NO}_2$)
 - NO_2 und Folgeprodukte gesundheitsschädlich
- VOC: flüchtige Kohlenwasserstoffe (z.B. Benzindämpfe)
 - Teilweise auch gesundheitsschädlich (z.B. Benzol)
- PM_{10} / $\text{PM}_{2,5}$: „Feinstaub“, Partikelmasse von Partikeln $< 10/2,5$ μm ($1 \mu\text{m} = 1$ millionster Meter)
 - gesundheitsschädlich
- O_3 : Ozon
 - gesundheitsschädlich, nur sekundäre Quellen



Trend der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte

Mittlere Stickstoffdioxid-Konzentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

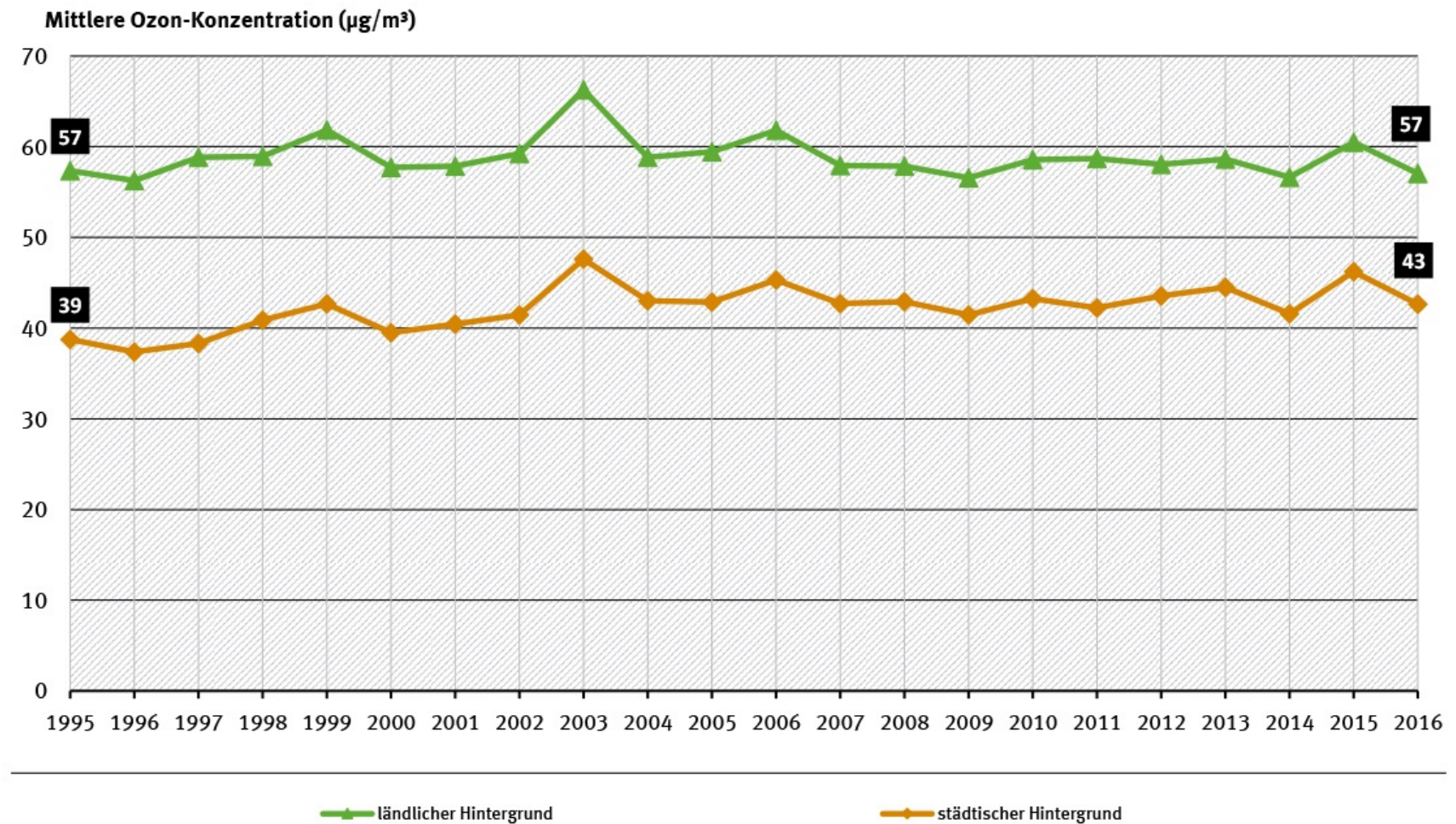


Quelle: Umweltbundesamt 2017



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Trend der Ozonjahresmittelwerte

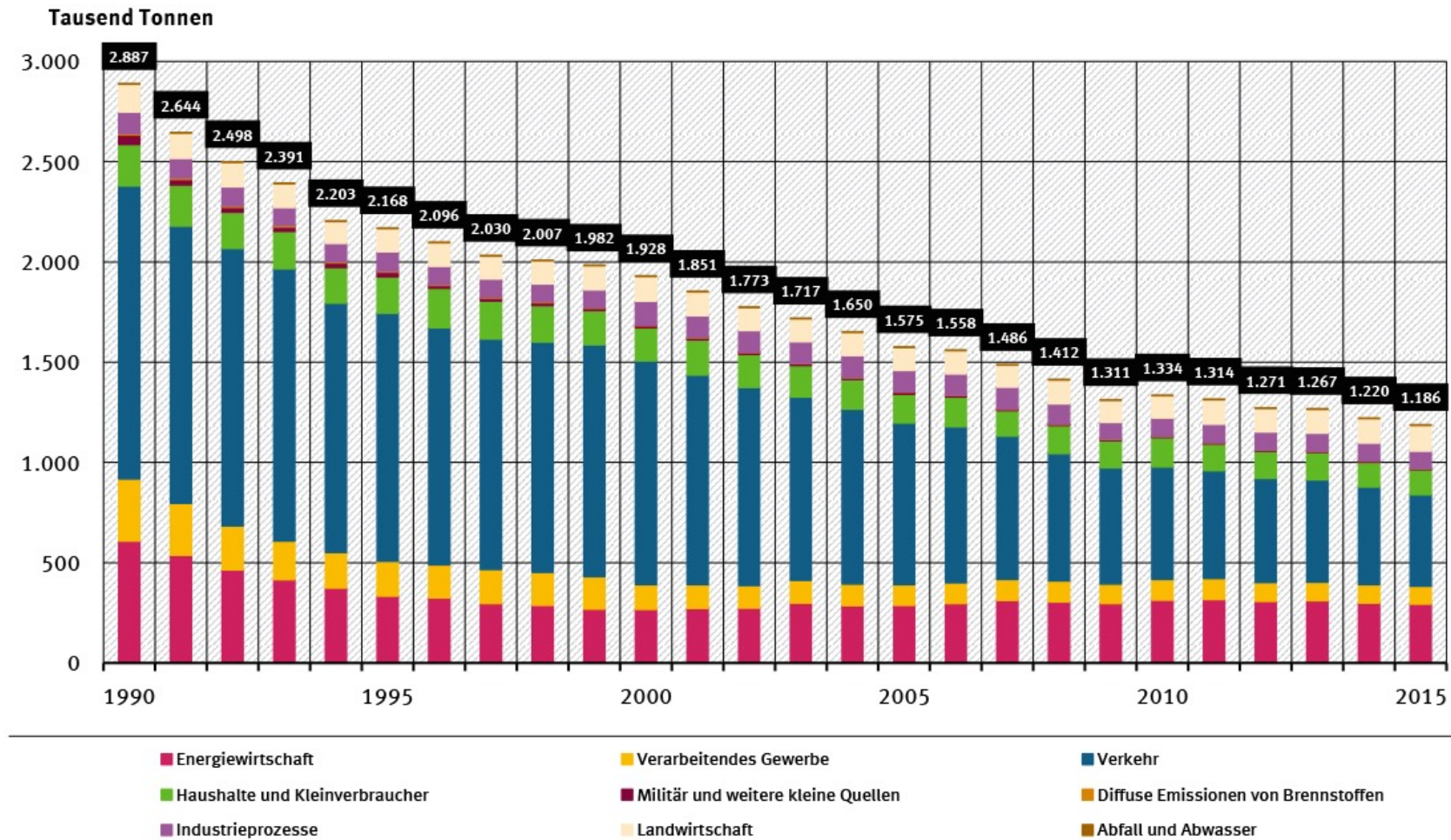


Quelle: Umweltbundesamt 2017



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Stickstoffoxid (NO_x, gerechnet als NO₂) -Emissionen nach Quellkategorien



Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr
 Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen
 Quellen (u.a. land- und forstwirtschaftlichem Verkehr)

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer
 Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2015 (Stand 02/2017)



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

- Gesetzgebung ist von 1999!!
- Erste Messungen im Kiesbergtunnel 1998/1999
- AQEG „Nitrogen Dioxide in the United Kingdom“ (2004)
- Herbst 2006 Expertenrunde in Brüssel bei der EU-Kommission
- 2007 und 2008 mehrere Gesprächsrunden beim VDA wegen der NO₂-Problematik
- 2008 Bericht in der Lokalzeit Bergisches Land
- 2018 Bericht in der Lokalzeit Bergisches Land



Autoabgase

Das Gezerre um Abgas-Grenzwerte lenkt von größeren Problemen ab

In der Medizin sind die Dinge selten so eindeutig, wie sie scheinen. Unser Autor beleuchtet Erkenntnisse aus neuer Perspektive.

Von **Alexander Kekulé**

7. November 2018, 16:51 Uhr / [3 Kommentare](#)

AUS DER [ZEIT NR. 46/2018](#)



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Die wichtigsten EU Luftqualitätsgrenzwerte

Gesetzgebung von 1999 !!

Averaging period	Limit value	Attainment period
24 h	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM ₁₀ 35 exceedances/year	1 Jan. 2005
1 year	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM ₁₀	1 Jan. 2005
1 h	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂ 18 exceedances/year	1 Jan. 2010
1 year	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO ₂	1 Jan. 2010
1 year	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ benzene	1 Jan. 2010
1 year	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM _{2.5}	1 Jan. 2015
3 years	20% reduction of countrywide PM _{2.5} levels in urban background	between 2008-10 and 2018-20

USA: NO₂ 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



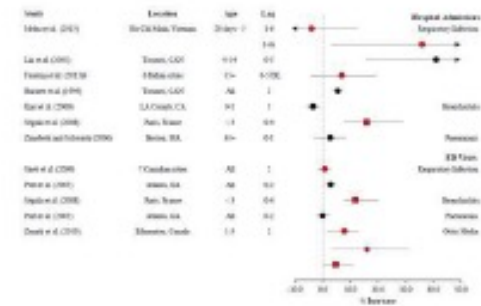
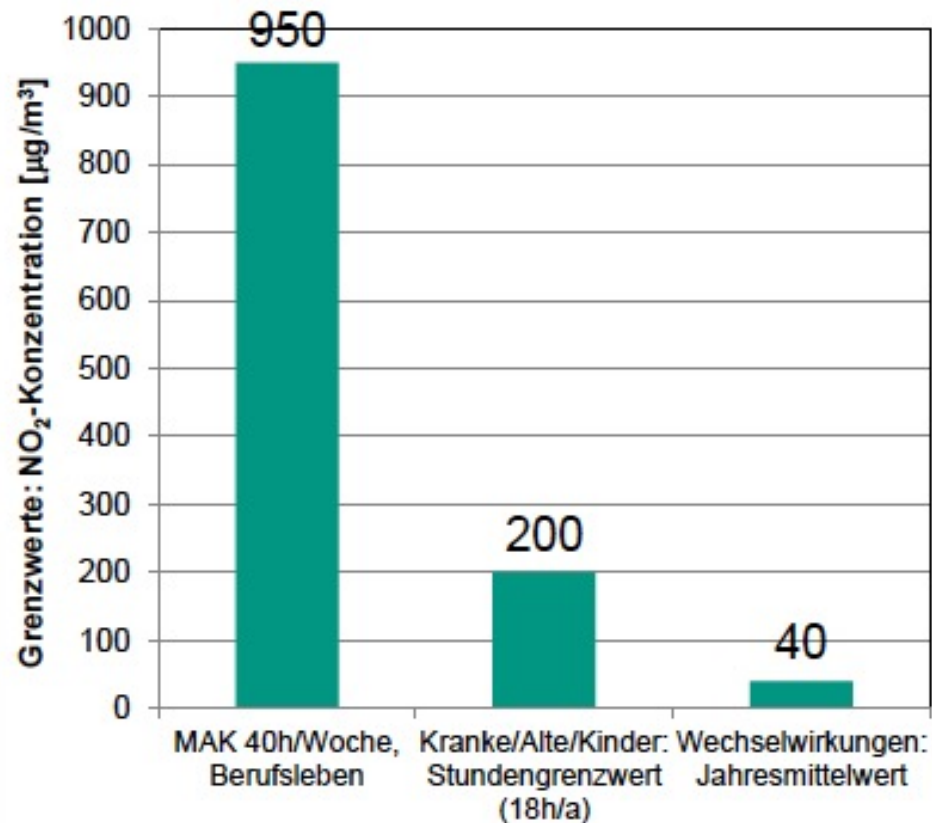
Die US-EPA (2016) kommt zu dem Ergebnis, dass es Hinweise für Effekte der Langzeitexposition gegenüber NO₂ auf die Mortalität gibt, die aber **nicht ausreichen**, um einen kausalen Zusammenhang abzuleiten (Suggestive of, but not sufficient to infer a causal relationship).

Langzeiteffekte von NO₂ – unabhängig von anderen verkehrsabhängigen Schadstoffen – sind unsicher, da die epidemiologischen Analysen durch mögliche Verzerrungen limitiert sind.

Konsequenz: Der Grenzwert in den USA bleibt **unverändert!**

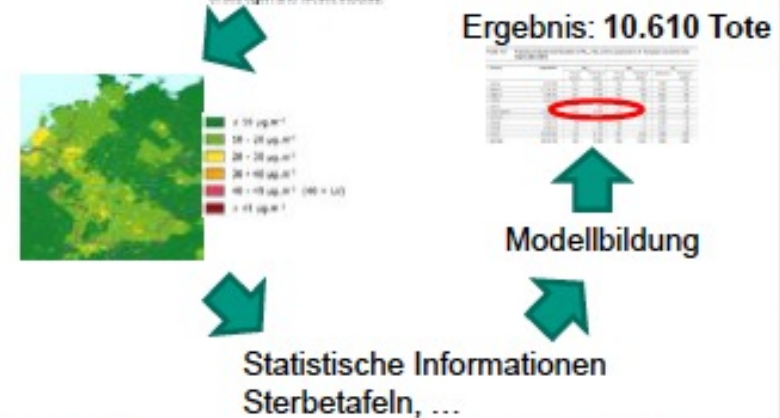


Toxikologie



Note: n = results are from dry season (November–April); n = 1 (non-Respiratory infection in people with HIV); Back = 0.5; and Canadian station evaluated in the 2000 Integrated Survey Assessment in Canada (4). HIV sero = more studies. Circle = all year; diamond = summer/summer months; square = winter/winter months; D = distributed; Ell. Ellipse refers are standardized to a 2000 kg dry weight; circle = 2000 kg dry weight; diamond = 2000 kg dry weight; square = 2000 kg dry weight; circle = 2000 kg dry weight.

Figure 5-16 Percentage increase in respiratory infection-related hospital admissions and Emergency Department (ED) visits in relation to nitrogen dioxide concentrations from U.S. and Canadian studies evaluated in the 2008 Integrated Science Assessment for Ozone of Nitrogen and recent studies



UBA (2018): 5.966 Tote

Münchner Luft ist besser als gedacht



Die Luft in der Landeshauptstadt ist besser als bislang gedacht. An 16 von 20 Messstationen ist der gesetzliche Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (NO_2) eingehalten worden.

Modellrechnungen hatten bislang prophezeit, dass die Stickoxid-Grenzwerte an 17 von 19 Punkten überschritten werden.

Bildquelle: Süddeutsche Zeitung, 30.01.2019

Stickstoffdioxid-Belastung in München in Mikrogramm pro Kubikmeter

■ weniger als 40*
 ■ 40 bis 50
 ■ 50 bis 60
 ■ mehr als 60

Straße	Jahresmittelwert laut Berechnung von 2017 mit Werten von 2015	Jahresmittelwert 2018
Verdistraße	40 bis 50	39
Planegger Straße	mehr als 60	38
Eversbuschstraße	40 bis 50	36
Feldmochinger Straße	40 bis 50	28
Schleißheimer Straße	40 bis 50	35
Rheinstraße	40 bis 50	28
Tegernseer Landstraße	mehr als 60	57
Chiemgaustraße	50 bis 60	58
Kreillerstraße	weniger als 40	32
Bajuwarenstraße	40 bis 50	29
Fürstenrieder Straße	mehr als 60	36
Liesl-Karlstadt-Straße	mehr als 60	37
Hofbrunnstraße	keine Werte berechnet	19
Frauenstraße	mehr als 60	49
Wotanstraße	40 bis 50	39
Steinsdorfstraße	mehr als 60	44
Lothstraße	weniger als 40	27
Situlistraße	40 bis 50	38
Ruth-Schaumann-Straße	keine Werte berechnet	22
Boschetsrieder Straße	40 bis 50	27
Offenbachstraße	40 bis 50	29

*Grenzwert eingehalten

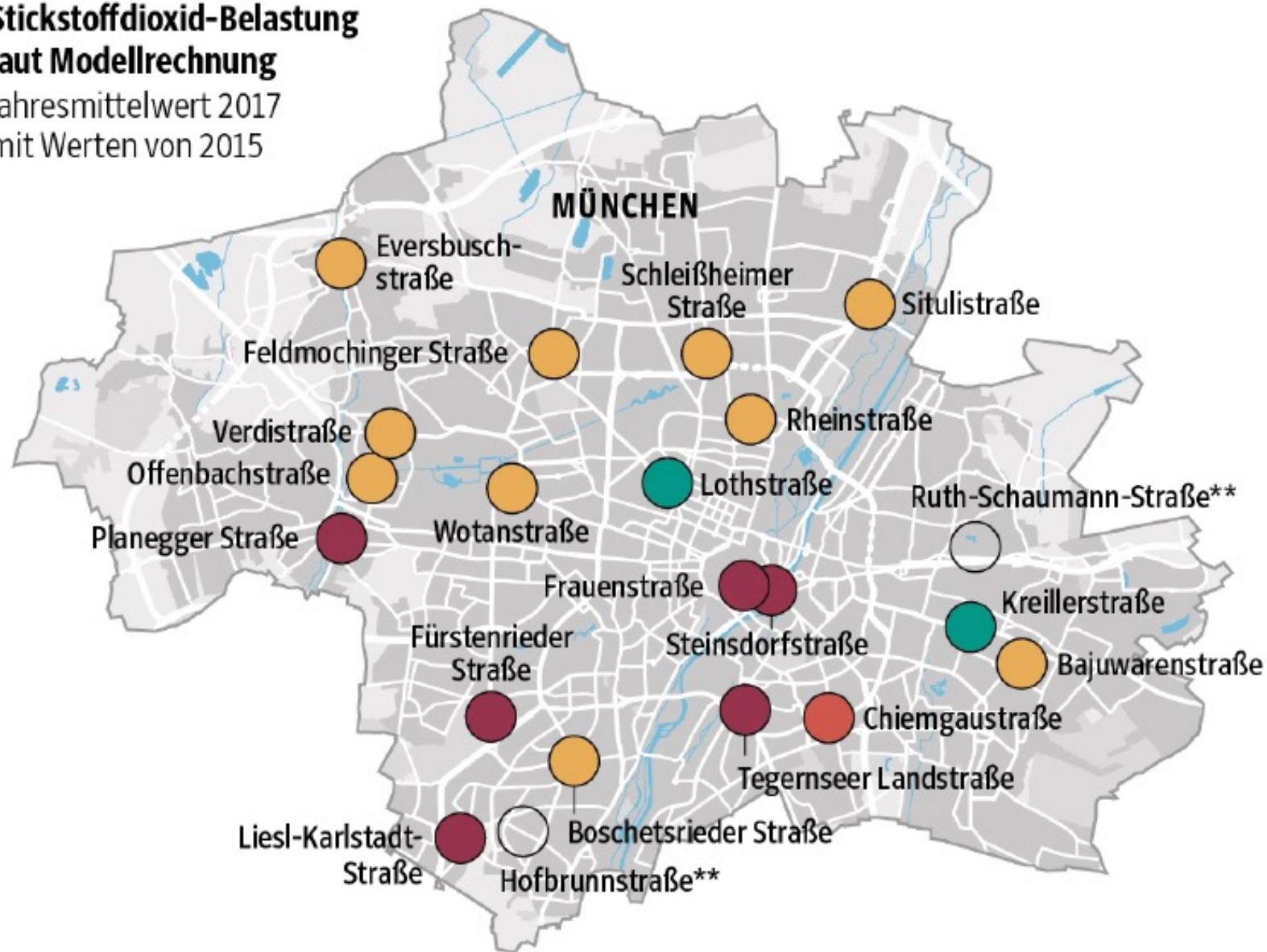
Bildquelle: Süddeutsche Zeitung, 30.01.2019

Angaben in Mikrogramm pro Kubikmeter

● weniger als 40* ● 40 bis 50 ● 50 bis 60 ● mehr als 60

Stickstoffdioxid-Belastung laut Modellrechnung

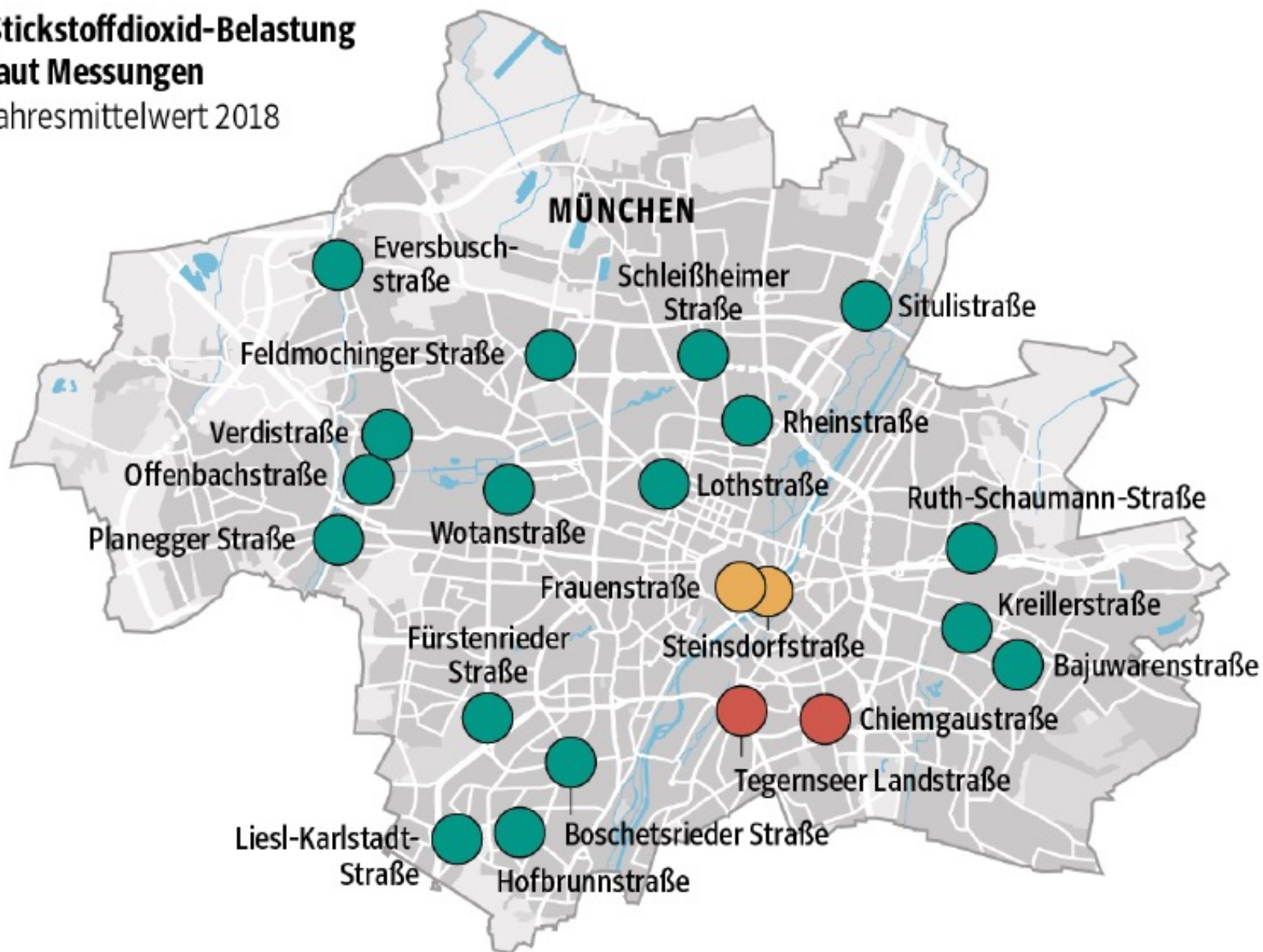
Jahresmittelwert 2017
mit Werten von 2015



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Stickstoffdioxid-Belastung laut Messungen

Jahresmittelwert 2018



SZ-KARTE/MAPS4NEWS; QUELLE: STADT MÜNCHEN

*Grenzwert eingehalten; **keine Werte berechnet



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Bildquelle: Süddeutsche Zeitung, 30.01.2019

„Dort und an vielen anderen Stellen des Mittleren Rings, der zu den großen Einfallstraßen gehört und sich ringförmig um die Stadt legt, ist außerdem offensichtlich, dass München nicht nur **ein Problem mit der Luft hat, sondern auch mit der schlichten Masse an Autos, die sich täglich auf den Straßen stauen**. Bisher ließ sich der Kampf gegen diese Blechlawine trefflich auch mit den Stickstoffdioxid-Werten führen. **Dieses Argument verliert nun an Schlagkraft. So gesehen kommt die gute Nachricht über die besseren Luftwerte für München damit zur Unzeit.**“

Süddeutsche Zeitung vom 30.01.2019



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

R e c h t s g u t a c h t e n

zur Ortsbestimmung von Probenahmestellen für Messungen von Stickstoffdioxid
in der Luft nach der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG



(3) Bei der großräumigen Ortsbestimmung von Probenahmestellen ist nach Anhang III B. Nr. 1 Buchst. a) EU-LQR sicherzustellen, dass Daten über Bereiche mit höchsten NO₂-Konzentrationen gewonnen werden, denen die Bevölkerung direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt ist, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Grenzwerte signifikant ist. Anders als vielfach angenommen, ist also nicht zwingend am Ort der höchsten Belastung zu messen. Zu ermitteln sind *erstens* nicht Orte, sondern „Bereiche“ höchster Belastung, bei verkehrsnahen Messstellen also regelmäßig Straßenabschnitte. *Zweitens und insbesondere sind diese Bereiche nur dann zu untersuchen, wenn die Bevölkerung den dortigen Konzentrationen über einen signifikanten Zeitraum ausgesetzt ist.* Diese Vorgabe steht im Gegensatz zu den meisten Anforderungen des Anhangs III nicht unter einem Möglichkeitsvorbehalt und ist damit zwingend zu berücksichtigen.



Nach der überzeugenden Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts ist eine solche signifikante Exposition selbst für den geringsten Mittelungszeitraum von einer Stunde nicht bei ständig wechselndem Fußgängerverkehr gegeben. In Bezug auf den Jahresgrenzwert wird eine signifikante – indirekte – Exposition einzelner Menschen danach regelmäßig nur in Wohnbereichen, (aufgrund von Zutrittsmöglichkeiten der Öffentlichkeit nicht generell von der Beurteilung ausgenommenen) Arbeitsstätten und sozialen Einrichtungen zu erwarten sein. **Die Einhaltung des Jahresgrenzwerts ist daher in Gebieten mit Wohnbebauung in der Regel an Hausfassaden auf der Höhe von Fenstern zu überprüfen. Messungen des Jahresmittelwertes unmittelbar am Fahrbahnrand werden der Anforderung mangels signifikanter Aufenthaltsdauer des einzelnen Menschen typischerweise nicht gerecht.**



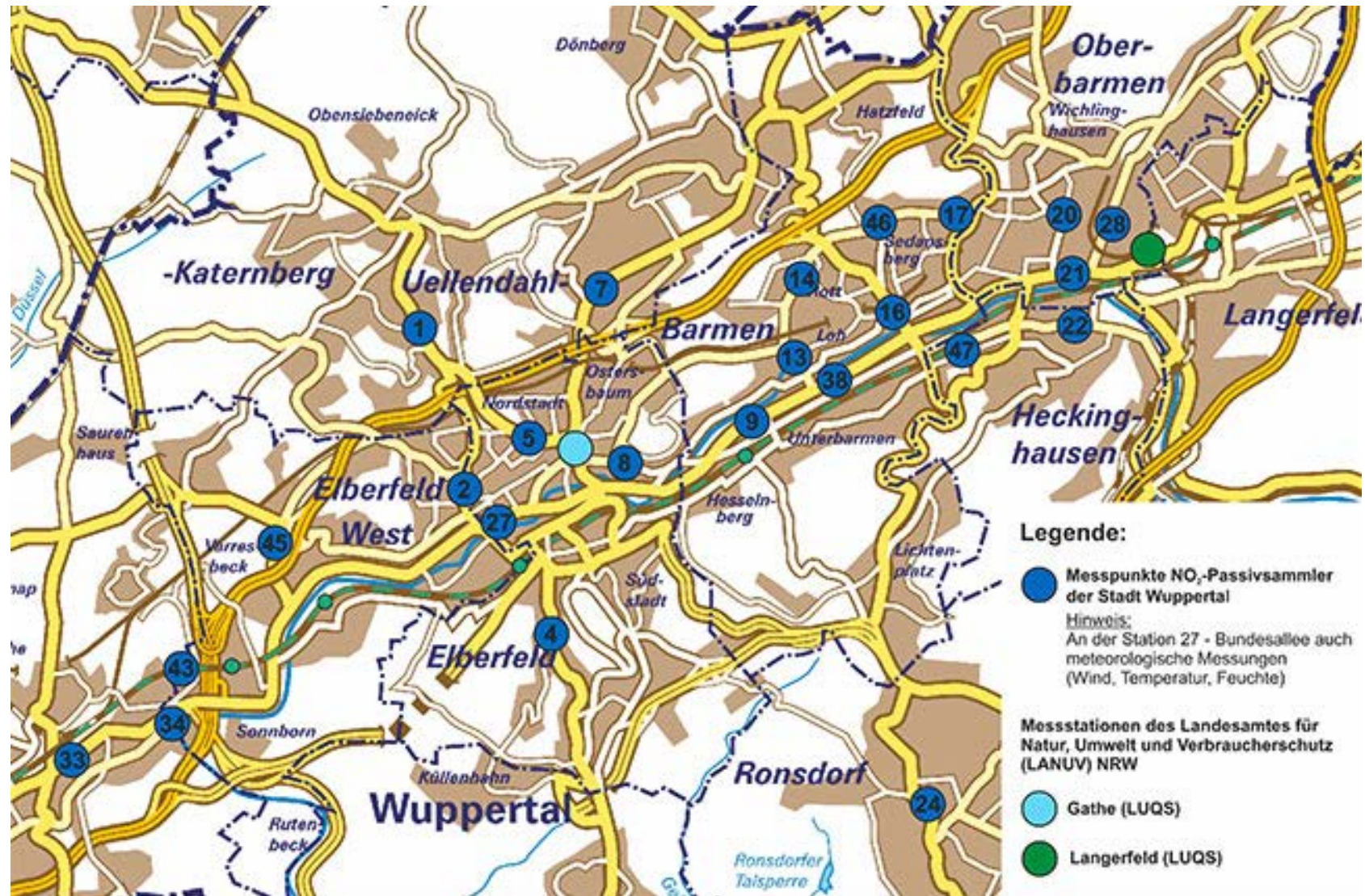
Sampling points shall in general be sited in such a way as **to avoid measuring very small micro-environments** in their immediate vicinity, which means that a sampling point must be sited in such a way that the air sampled is **representative of air quality for a street segment not less than 100 m length at traffic-orientated sites.**

The flow around the inlet sampling probe shall be unrestricted (in general free in an arc of at **least 270° or 180° for sampling points at the building line**) without any obstructions affecting the airflow in the vicinity of the inlet (normally some metres away from buildings, balconies, **trees** and other obstacles and at least 0,5 m from the nearest building in the case of sampling points representing air quality at the building line)

(from the EU guidelines)



Luftmessprogramm Wuppertal – Übersicht



Quelle Kartographie: Ressort Vermessung, Katasteramt und Geodaten der Stadt Wuppertal

MÜLLER-BBM

Tabelle 1. Mittlere NO₂-Konzentrationen an den Messpunkten MP 1 bis MP 51 in Wuppertal für den Zeitraum 02.01.2019 bis 01.07.2019.

Stickstoffdioxid NO ₂ in µg/m ³														
MP-Nr.	Messort	Jan 19	Feb 19	Mrz 19	Apr 19	Mai 19	Jun 19	Jul 19	Aug 19	Sep 19	Okt 19	Nov 19	Dez 19	Mittel 2019 ²⁾
MP 01	Nevigeser Straße 98	35	39	25	27	25	23	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	29
MP 02	Briller Straße 28	52	57	44	50	46	45	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	49
MP 04	Steinbeck 92	45	49	37	37	36	35	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	40
MP 05	Hochstraße 63	48	49	38	42	45	34	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	43
MP 07	Uellendahler Straße 198	40	45	30	34	31	28	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	35
MP 08	Hofkamp 86	36	39	29	27	27	23	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	30
MP 09	Friedrich-Engels-Allee 184	47	54	43	47	39	41	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	45
MP 13	Rudolfstraße 149	52	50	40	41	43	38	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	44
MP 14	Schönebecker Straße 81	39	43	29	30	31	28	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	33
MP 16	Steinweg 25	55	58	48	41	47	43	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	49
MP 17	Westkotter Straße 111	49	58	47	43	43	44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	47
MP 20	Wichlinghauser Straße 70	43	49	34	37	35	30	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	38
MP 21	Berliner Straße 159	47	45	37	46	43	36	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	42
MP 22	Heckinghauser Straße 159	43	44	32	36	36	30	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	37
MP 24	Staasstraße 51	38	39	31	32	31	23	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	32
MP 27	Bundesallee 30	30	32	22	20	21	15	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	23
MP 28	Schwarzbach 78	43	44	37	33	37	33	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	38
MP 33	Kaiserstraße 32	44	45	38	37	36	32	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	39
MP 34	Haeseler Strasse 94	47	49	42	45	45	43	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	45
MP 38	Friedrich-Engels-Allee 308	44	48	38	39	38	31	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	39
MP 43	Eugen-Langen-Straße 23	40	45	34	37	33	30	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	36
MP 45	Varresbeckerstraße 122	45	53	38	45	38	34	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	42
MP 46	Schützenstraße 74	39	43	31	30	29	25	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	32
MP 47	Gewerbeschulstraße 54	39	42	29	31	28	25	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	32
MP 48	Briller Straße 28 (ggü.)	n.a.	n.a.	40	43	41	34	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	40
MP 49	Briller Straße 100	n.a.	n.a.	33	36	32	27	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	32
MP 50	Steinweg / Oberdörnen	n.a.	n.a.	36	34	34	30	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	33
MP 51	Westkotter Straße 73a	n.a.	n.a.	27	30	26	21	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	26
MP 52	Gathe 20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	23	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	23
VWEL ¹⁾	Wuppertal Gathe	47	56	48	37	44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	46
WULA ¹⁾	Wuppertal Langerfeld	26	30	19	18	17	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	22
Beurteilungswert 39. BImSchV / TA Luft (Jahresmittelwert)														40

n.a. - nicht auswertbar bzw. Daten liegen noch nicht vor

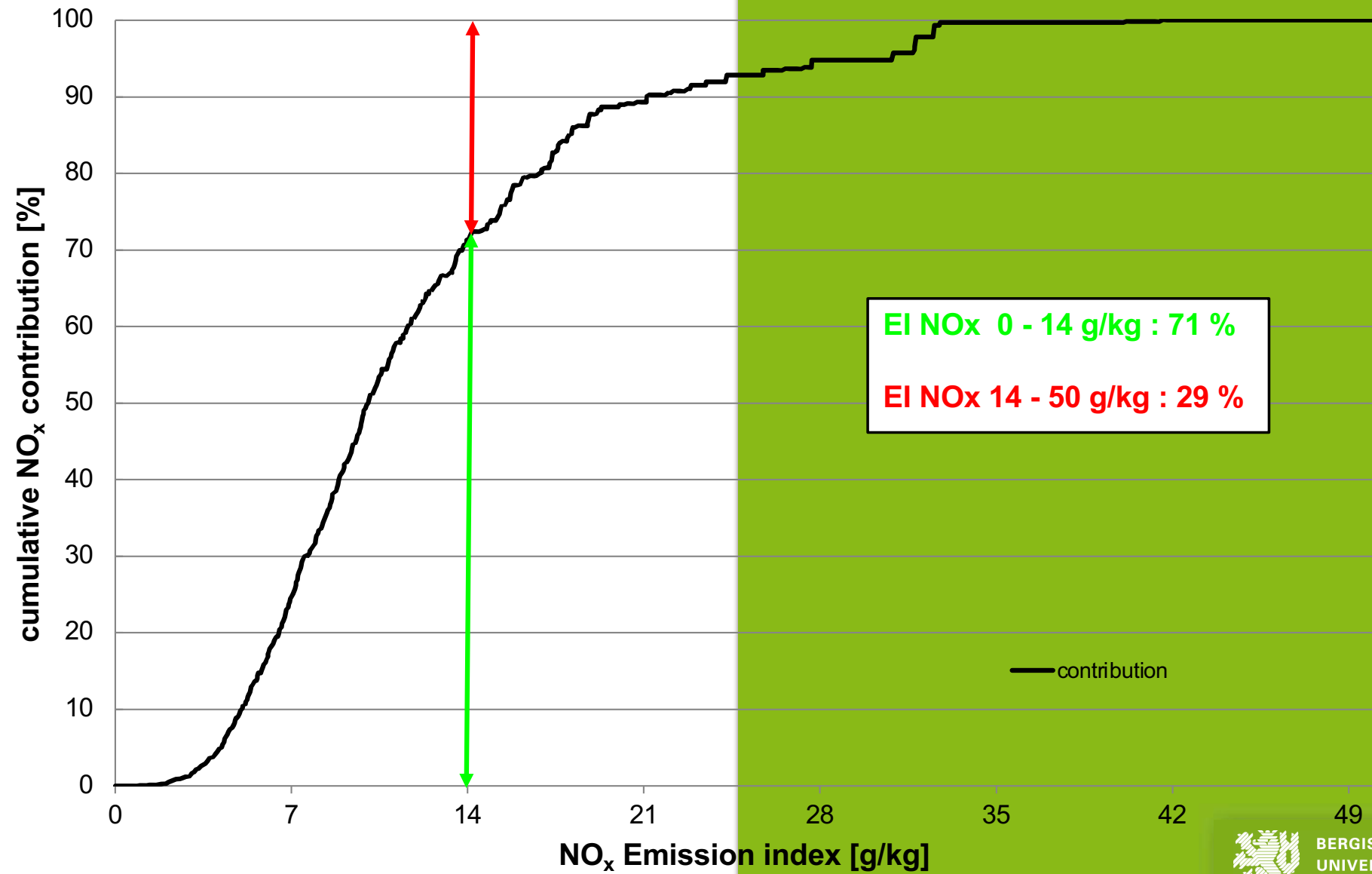
¹⁾ Quelle: Monatsberichte des LANUV-NRW für die LUQS-Station Wuppertal Gathe (VWEL) und Wuppertal Langerfeld (WULA)

²⁾ Mittelwertbildung unter Berücksichtigung der Beprobungszeiträume für die Einzelmonate

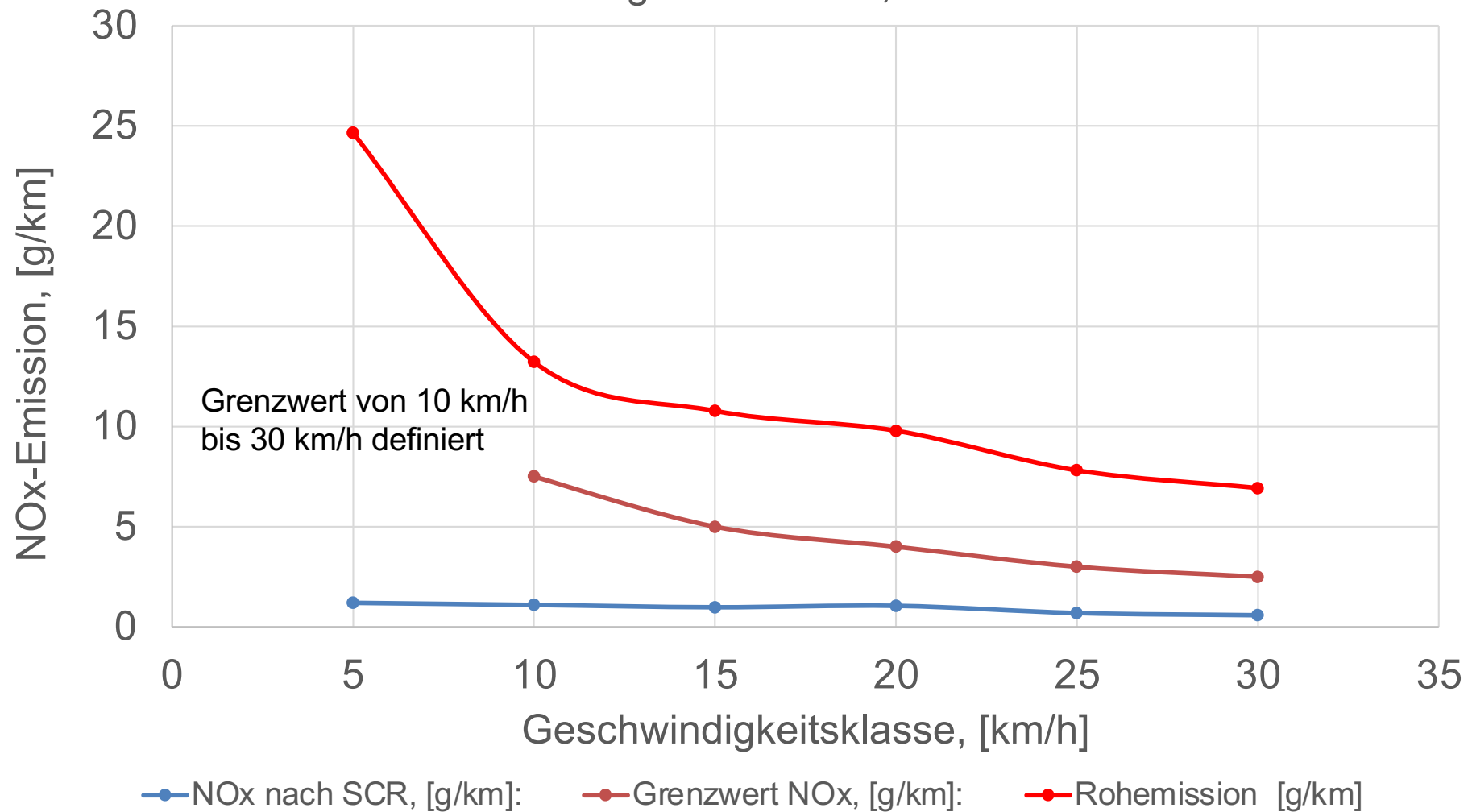




Monitoring station VWEL (Gathe)



Klassifizierte streckenbezogene NO_x-Emissionen TÜV-Messung W-SW 3901; 05.06.2018



“Das innerstädtische NO₂-Problem”: Messungen am Loh

- Seit 2008 Übernahme der Station durch die BUW und ab 2014 neues Erscheinungsbild



CLAUS LEGGEWIE
HARALD WELZER

DAS ENDE DER WELT, WIE WIR SIE KANNTEN

Klima, Zukunft und die
Chancen der Demokratie



- Entscheidungsprozesse in einer Demokratie sind oftmals schwierig und zeitraubend und kosten Nerven
- Ohne Druck gibt es keine Veränderung!
- Wir können die Welt nicht retten nur uns!



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

CLAUS LEGGEWIE
HARALD WELZER

DAS ENDE DER WELT, WIE WIR SIE KANNTEN

Klima, Zukunft und die
Chancen der Demokratie



- Wir sollten uns nicht darüber streiten, ob der beobachtete Klimawandel durch natürliche und/oder anthropogene Einflüsse bewirkt wird
- Bewahren wir das was Christen „Schöpfung“ nennen durch Änderung unseres Verhaltens!



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL