



BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL



Wuppertal  
Institut

## Klimaschutz als Herausforderung für eine zukunftsfähige Mobilität **Zum Beispiel das Zielszenario Wuppertal 2050** **Unterwegs zur Low Carbon City**



Prof. Dr.-Ing. Oscar Reutter  
Wuppertal Institut und Bergische Universität Wuppertal

SCIENCE D@Y 2019 Zukunft gestalten  
Wie lassen sich Klimaschutz und Mobilitätsanforderungen gemeinsam umsetzen?  
Kooperationsstelle Hochschule und Gewerkschaften  
Hannover, 22. Mai 2019

# Klimaschutz als Herausforderung für eine zukunftsfähige Mobilität

## Zum Beispiel: im Stadtverkehr - Vortragsgliederung

1. Klimaproblem und Klimaschutz
2. Klimaschutz und Verkehr
3. Zukunftsfähiger Stadtverkehr mit weniger CO<sub>2</sub>, z.B. Wuppertal 2050



Foto: Haltestellenplakat der DSW 21 in Dortmund, Anfang 2008

**These: Ein zukunftsfähiger Stadtverkehr ist gestaltbar!**

- **Runterfahren & Vorangehen**
- Richtungssicher & Größenordnungssicher**

## Teil 1

# Klimaproblem und Klimaschutz



Katrina - kurz vor New Orleans im August 2005



## Starkregen am 20.06.2013 in Dortmund-West



**Es muss kein Jahrhundertregen fallen: Auch starke Gewitter, hier ein Foto vom 20. Juni 2013, sorgten in der Vergangenheit an der Bahnunterführung im Bereich Borussiastraße / Steinhammerstraße für starke Überflutungen.**

RN-FOTO SCHÜTZE

Quelle: Ruhrnachrichten Dortmund, Stadtteilnachrichten vom 11.10.2014

# Unwetterschaden am Campus Haspel durch Starkregen am 23. Mai 2018



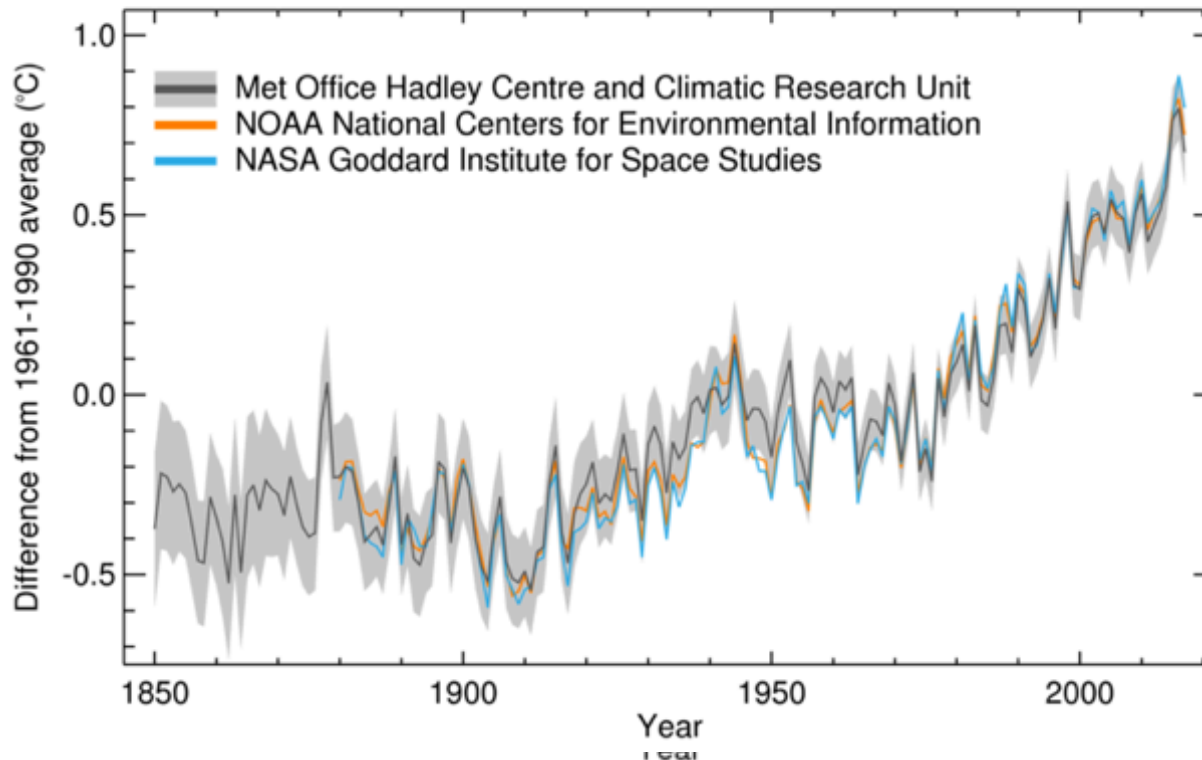
Quelle: Wuppertal Rundschau vom 29.05.2018, Foto: Koch to Krax



# Klimawandel – vom Menschen verursacht

## Globaler Temperaturanstieg seit der Industrialisierung

Met Office Global average temperature anomaly (1850-2017)



Die 10 wärmsten Jahre weltweit seit 1880

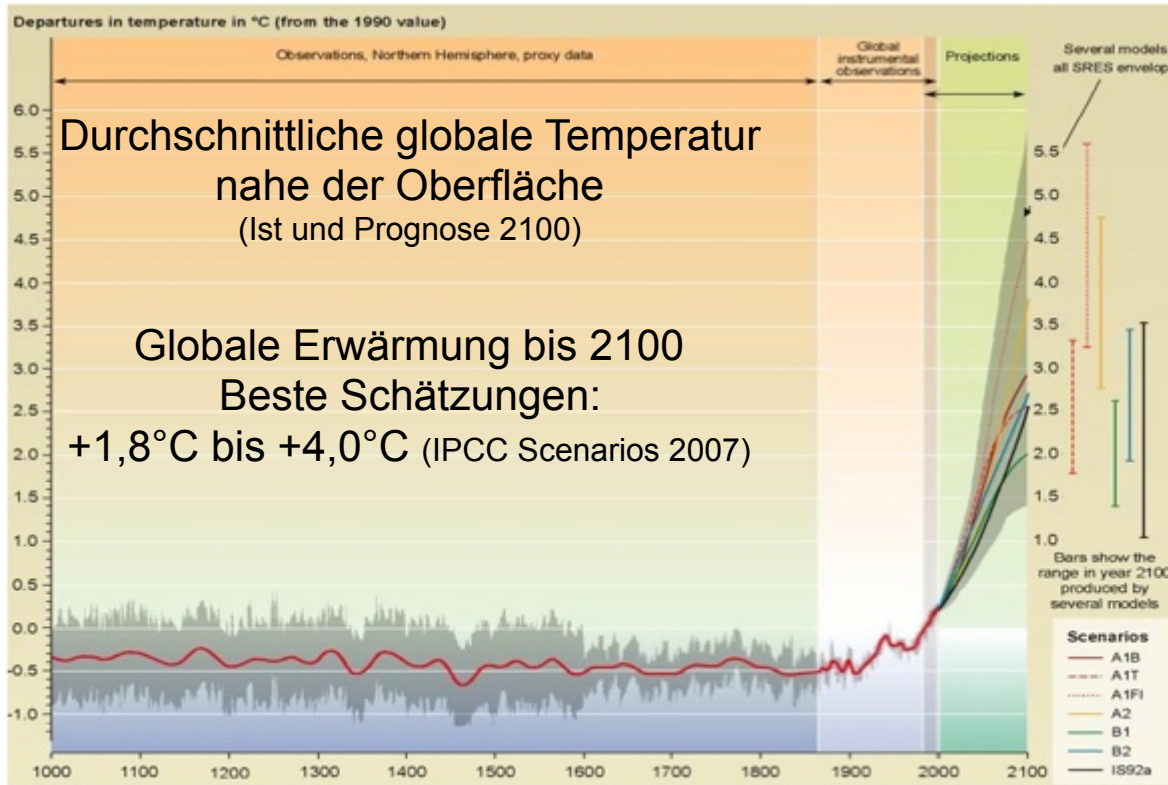
Jahr	Abweichung zum Mittelwert 20. Jhd.
1. 2016	+ 1,21 °C
2. 2017	+ 0,97 °C
3. 2015	+ 0,89 °C
4. 1998	+ 0,87 °C
5. 2002	+ 0,78 °C
6. 2004	+ 0,72 °C
7. 2010	+ 0,71 °C
8. 2018	+ 0,70 °C
9. 1995	+ 0,68 °C
10. 1999	+ 0,67 °C

➤ IPCC-Klimaberichte (1995-2013): „Die Klimaerwärmung geht auf menschliche Aktivitäten zurück.“

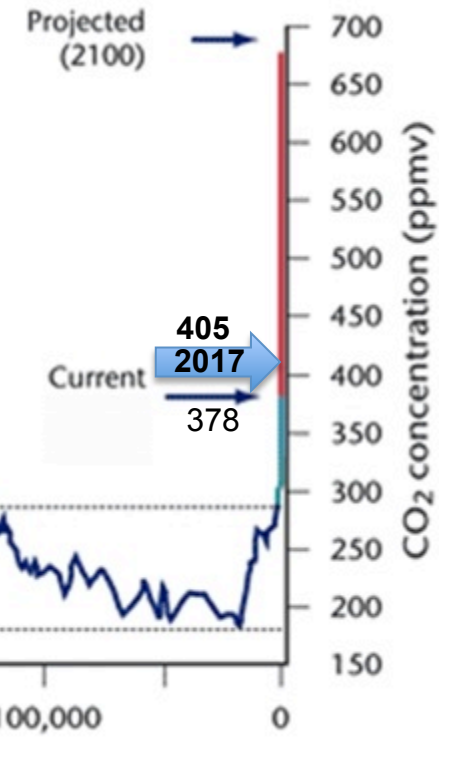
Quellen: Hadley Centre (2013), © British Crown copyright 2018 the Met Office; NOAA National Centers for Environmental information, Climate at a Glance: Global Time Series, published March 2019, retrieved on April 8, 2019 from <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/>

# Klimawandel – es wird weltweit wärmer

## CO<sub>2</sub>-Konzentration und Temperaturanstieg in Trendszenarien



### CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre



T<sub>manifest</sub> +0,76°C (1906-2005)

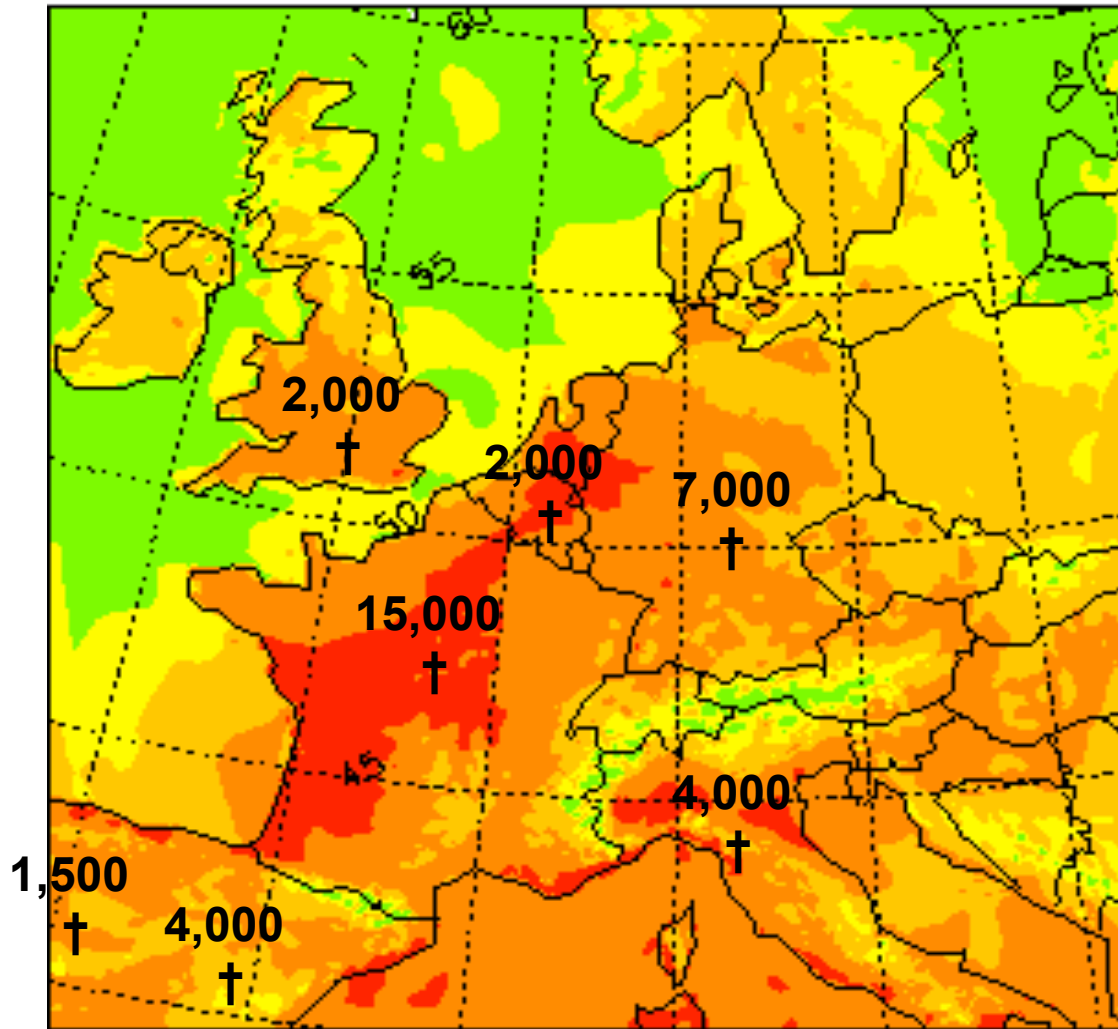
T<sub>geladen</sub> +1,8°C (langfristig)

**Seit der Industrialisierung**

CO<sub>2</sub>: von 280 ppmV (1750)  
auf > 405 ppmV (2017)  
um + 2 ppmV pro Jahr

# Klimawandel als Klimakatastrophe

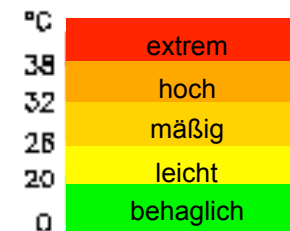
## Hitzewellen in Europa 2003



© 2007 Geo Risks Research, Munich

**Sommer 2003, die größte Naturkatastrophe in Europa seit Jahrhunderten**  
**ca. 35.000 Hitzetote**

### Hitzebelastung

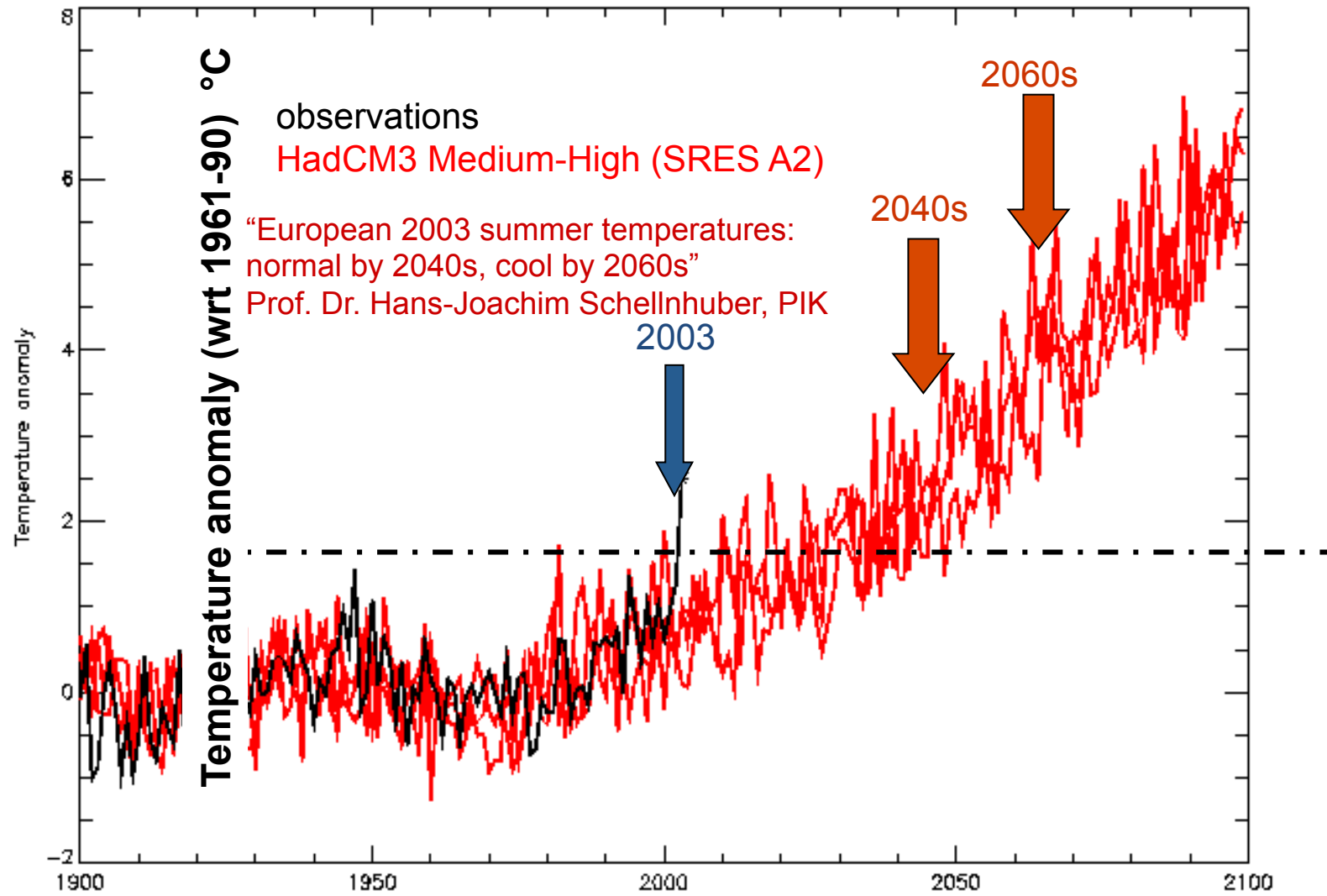


Mortalitätsdaten: Earth Policy Institute  
Gef. Temp.: Deutscher Wetterdienst



# Klimawandel als Klimakatastrophe

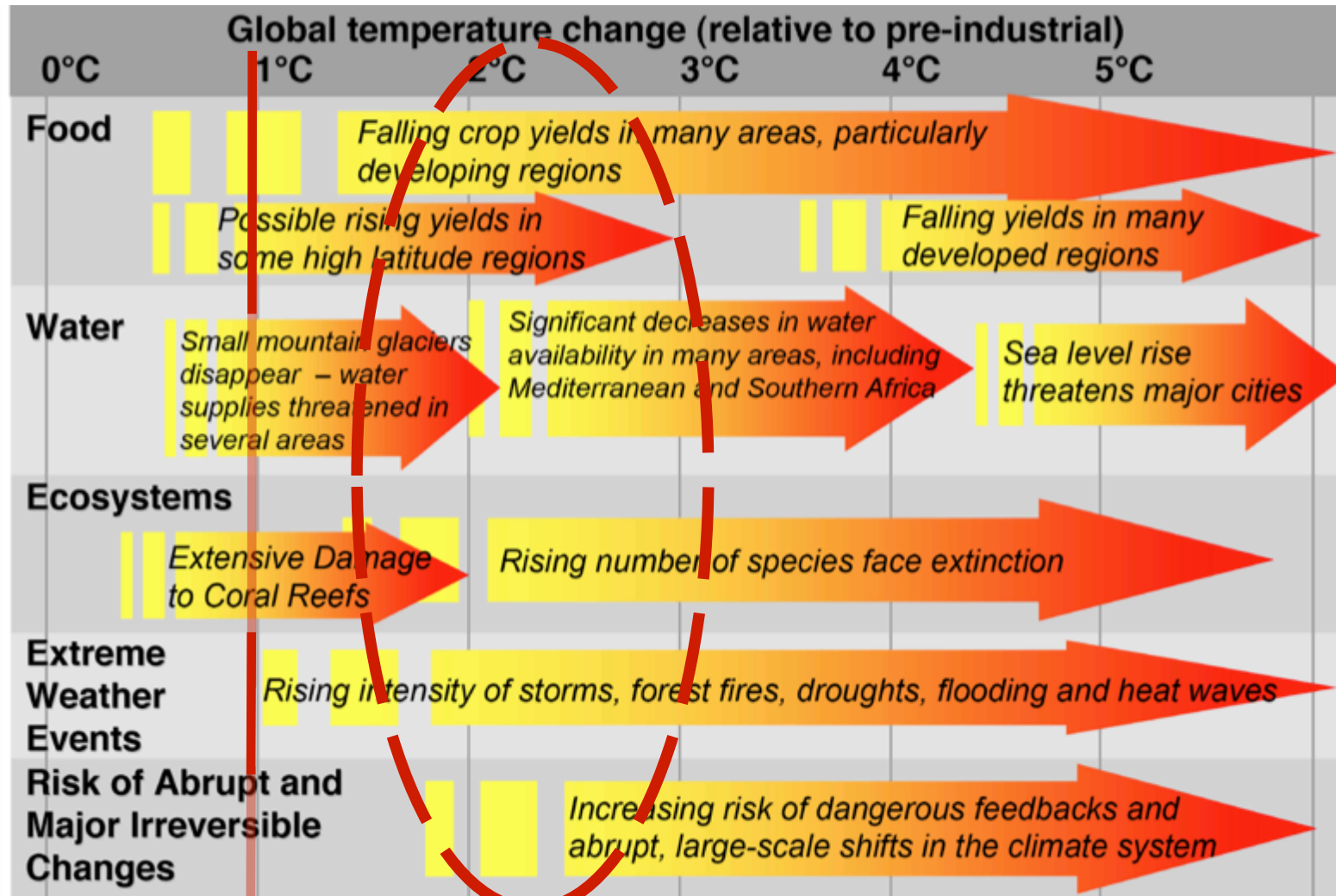
## Absehbare Hitzewellen



Quelle: Prof. Dr. Hans-Joachim Schellnhuber, PIK

# Klimawandel als Klimakatastrophe

## Grenze: Zwei Grad!



➤ Bereits erreicht: +0,76°C (Stand 2007) - mindestens bis 2100: +1,8°C

Quelle: Stern Review 2006

# Klimaschutz als globale Generationen-Aufgabe

## Drastische Reduktionserfordernisse weltweit

**Ziel:** Eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindern! (UNFCCC)

**Zielwert:** Die globale Erwärmung deutlich unter 2°C halten! (COP21 Paris 2015)  
und Anstrengungen zu verfolgen, um den Anstieg auf unter 1,5°C zu begrenzen!

**Erfordernis:** <450 ppmV CO<sub>2</sub>eq (=50% Chance für 2°C Ziel)! (IPCC)

### Global:

- Wachstumstrend der THG Emissionen bis 2015: umkehren!
- THG Emissionsniveau bis 2050 im Vergleich zu 1990: halbieren!
- Perspektive 2100: keine THG-Netto-Emissionen mehr!

### Industrielländer (Annex I Staaten):

THG-Emissionen senken!

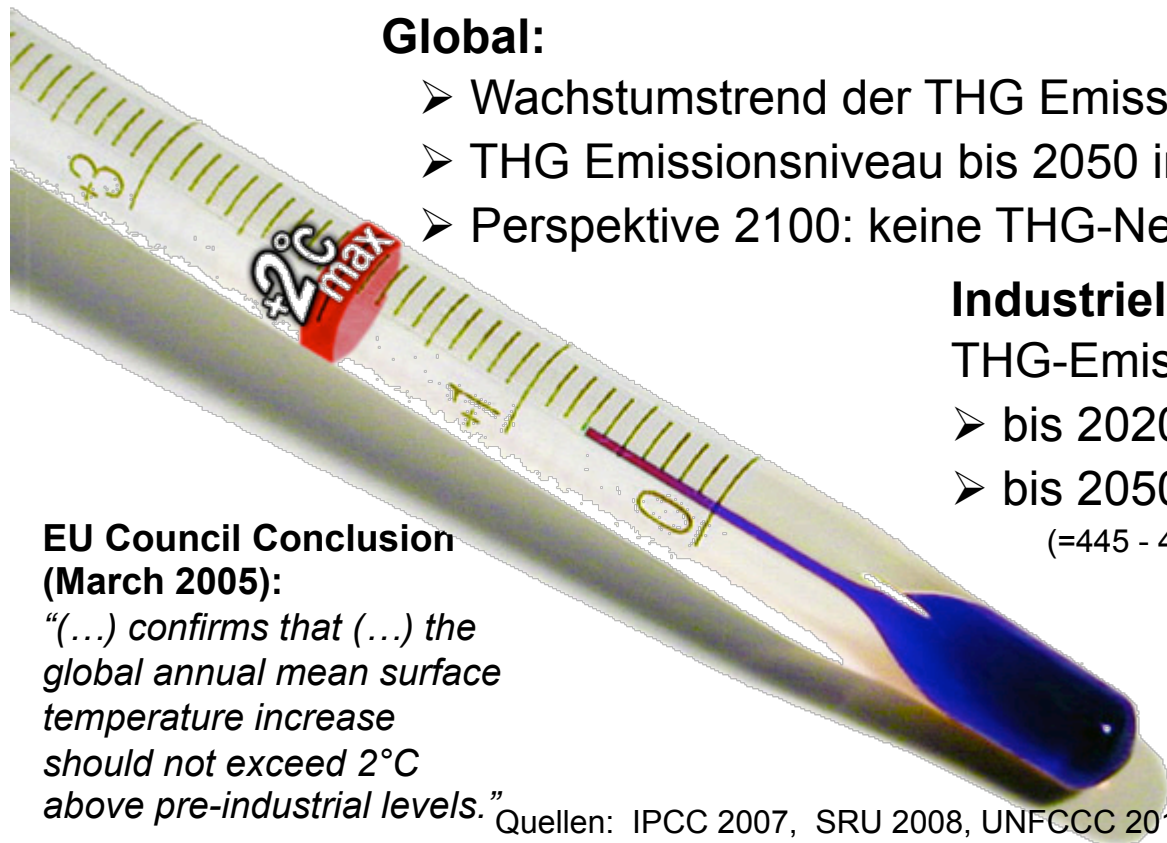
- bis 2020 um 25% - 40% (gegenüber 1990)
- bis 2050 um 80% - 95% (gegenüber 1990)  
(=445 - 490ppmV CO<sub>2</sub>eq)

### EU Council Conclusion (March 2005):

*"(...) confirms that (...) the global annual mean surface temperature increase should not exceed 2°C above pre-industrial levels."*

Quellen: IPCC 2007, SRU 2008, UNFCCC 2015

Eine Verzögerung der Minderungen um 10 Jahre erfordert doppelt so hohe Reduktionsraten nach 2020!

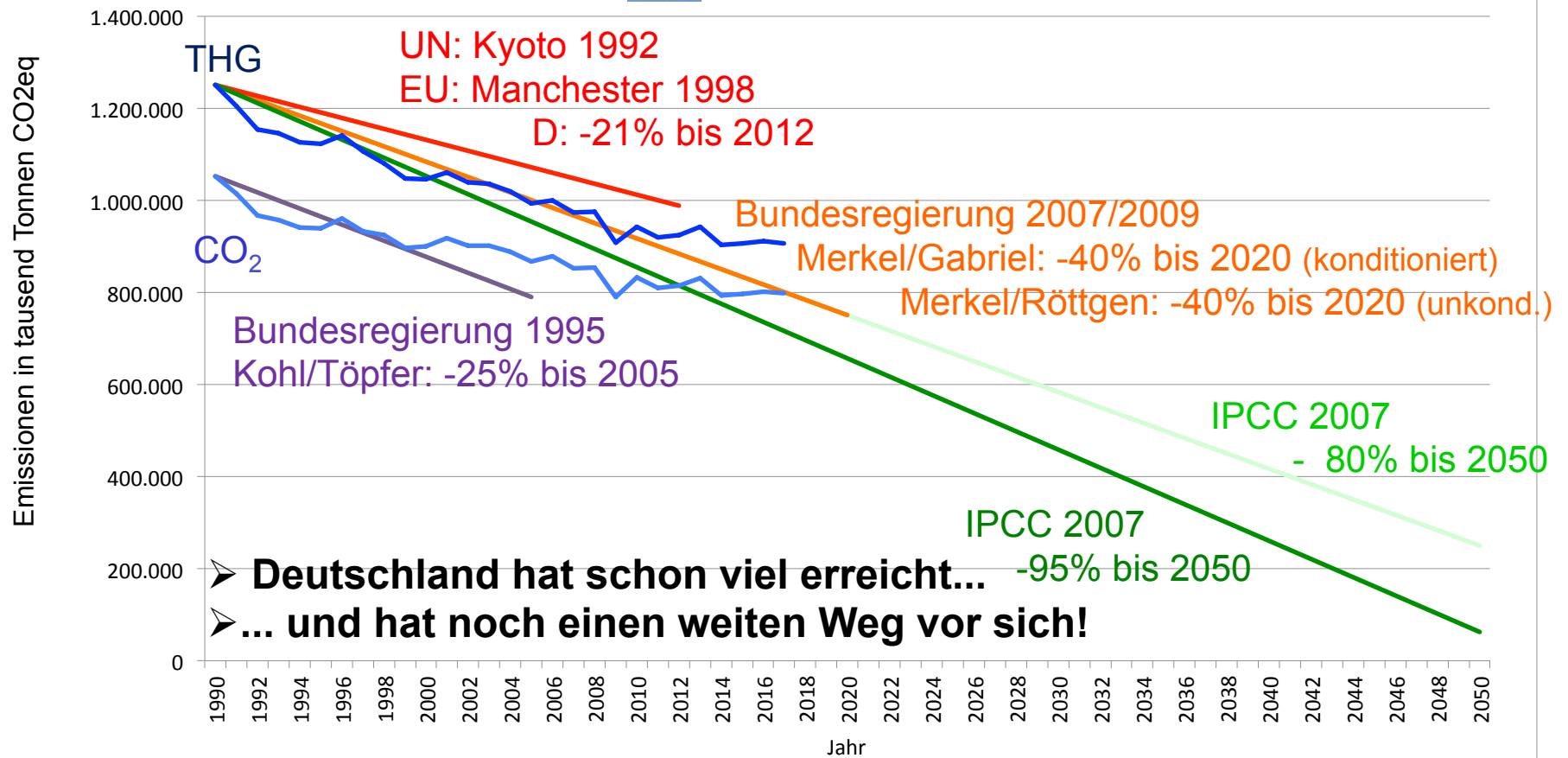




# Minderungsziele der THG-Emissionen in Deutschland

## Für 6 THG und für CO<sub>2</sub>: 1990 – 2005 – 2017 – 2020 – 2050

Ist-Situation Deutschland 2017: 9,6 t CO<sub>2</sub> pro Kopf bzw. 11,0 t CO<sub>2</sub>eq pro Kopf;  
 2030-Ziel Klima-Bündnis: Halbierung pro Kopf-Emission CO<sub>2</sub> (ggü. 1990)  
 Langfristziel Klima-Bündnis: 2,5 t CO<sub>2</sub>eq pro Kopf



Quellen: UBA 2018 (ohne LULUCF), NIR 2018, Statistisches Bundesamt; eigene Berechnungen; Grafik: Felix Reutter

## Teil 2

# Klimaschutz und Verkehr



# CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland 2015 nach Emittentengruppen aus **Verbrennung fossiler Brennstoffe und Industrieprozessen**

## Anteile der Treibhausgase (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)

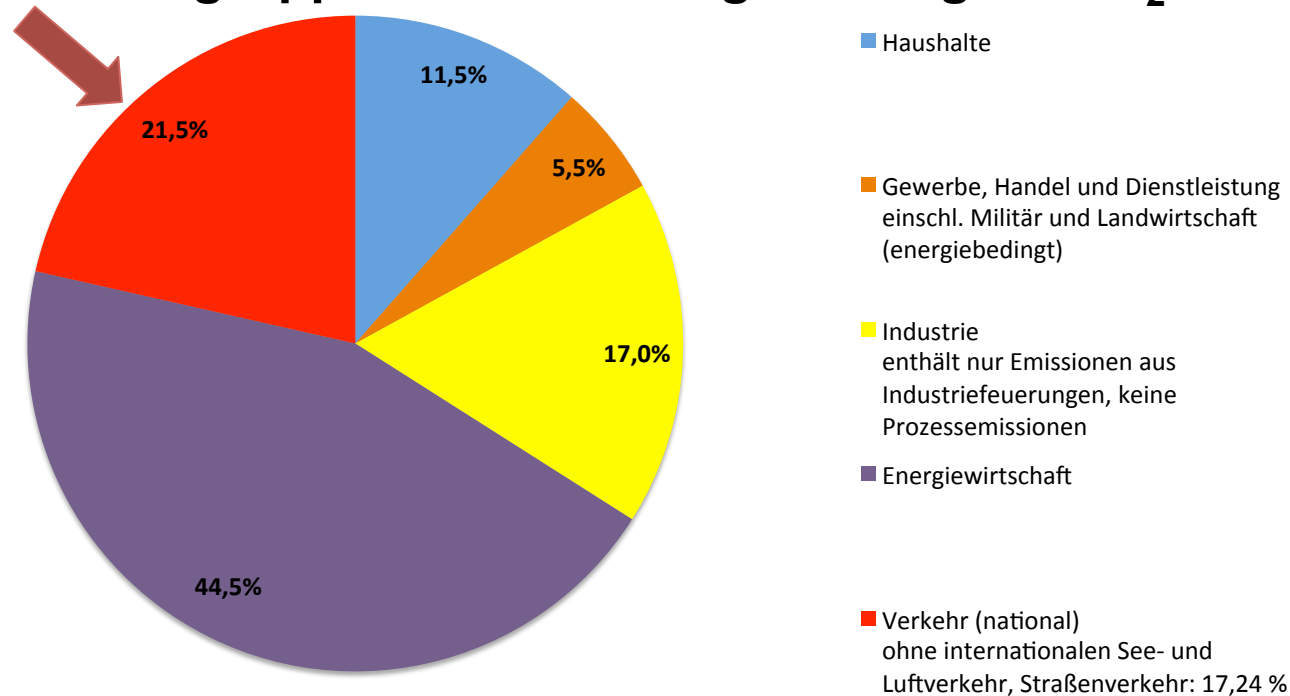
87,3% Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) v.a. aus: Verbrennung fossiler Brennstoffe, Industrie sowie Landnutzung/Landnutzungsänderung & Forstwirtschaft (LULUCF)

6,1% Methan (CH<sub>4</sub>) v.a. aus: Tierhaltung und Deponien

4,8 % Lachgas (N<sub>2</sub>O) v.a. aus: Landwirtschaft, Industrieprozessen, Verbrennung fossiler Brennstoffe

1,8 % Hexafluorkohlenstoffe (HFC) & Perfluorkohlenstoffe (PFC) & Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>)

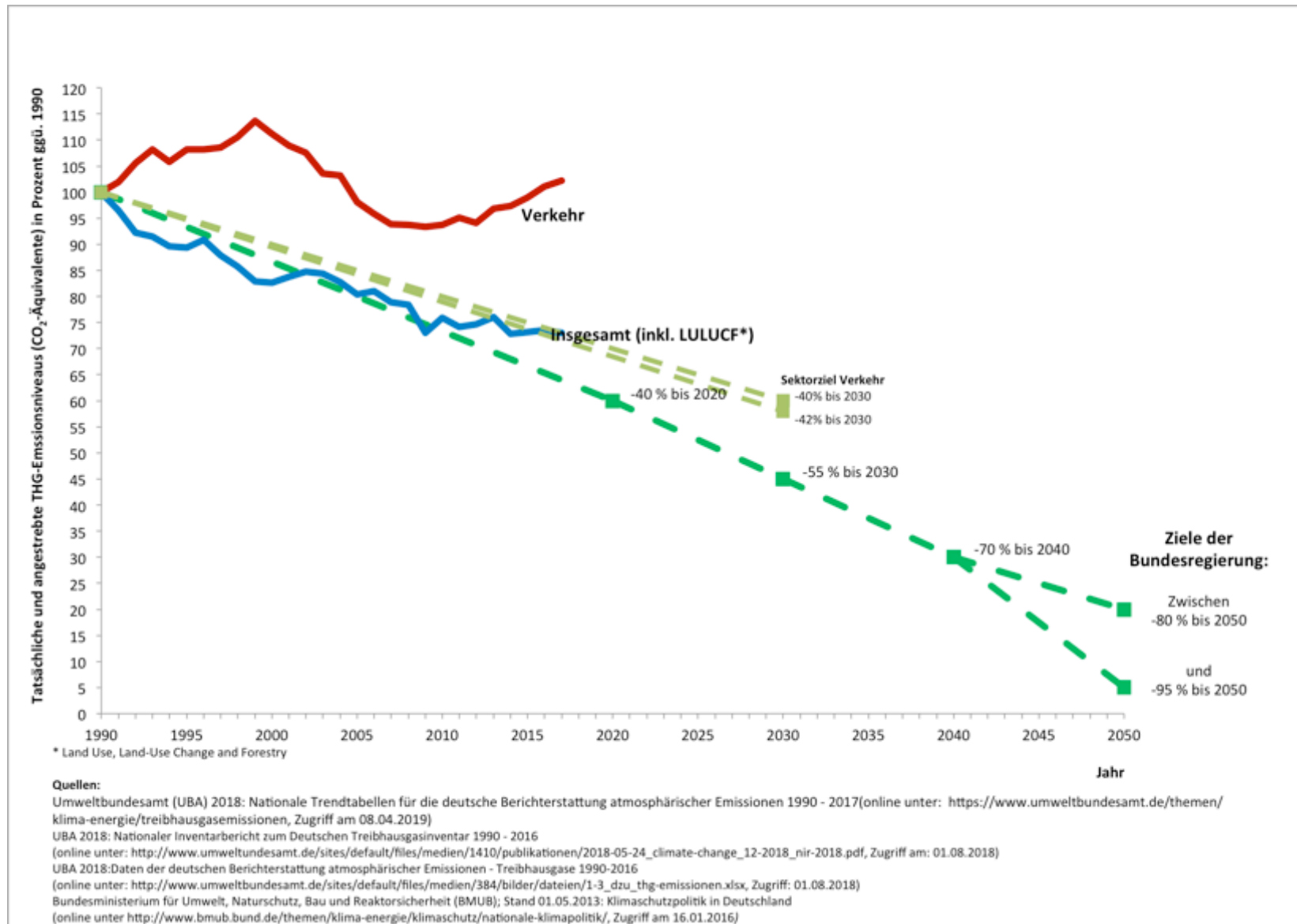
## Anteile der Quellgruppen an den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen



Quelle: Umweltbundesamt 2017: Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990-2015



# Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland insgesamt und im Verkehr sowie Minderungsziele der Bundesregierung (1990-2050)



# Umweltprobleme des Straßenverkehrs

## Problemskizze

1. Verkehrssicherheit
  - Zu viele Tote (3.177 in 2017) und Verletzte (390.312 in 2017 davon 66.513 schwer)  
[Destatis 2018]
2. Luftschadstoffe
  - Rückgang von Verkehrsmitteln  
Kohlenwasserstoffe
3. Straßenverkehrslärm
  - Dieselrußpartikel, chronische Atemwegserkrankungen, große Belastung (O3) weiterhin
4. Lebensqualität
  - Autoverkehr beeinträchtigt Wohnumfeld, Aufenthaltsqualität, Mobilitätschancen
5. Natur und Landschaft
  - Flächeninanspruchnahme und Landschaftszerschneidung durch Straßen
  - Stoffliche Belastung (Stickstoffoxide, Ozon): Versauerung und Eutrophierung

**„Die durch den Straßenverkehr verursachten Folgeschäden an Gesundheit und Umwelt sind nach wie vor unakzeptabel hoch.“**  
[SRU 2005, S.1]

# Leitbild „Ökologischer Wohlstand“

## Besser! Anders! Weniger! - Zukunftsfähige Stadtentwicklung

Strategie	Energie	Verkehr
<b>Effizienz: Besser!</b> Sparsamer Einsatz natürlicher Ressourcen, Optimierung Input-Output-Verhältnis	<b>Effizientere Energietechnologien</b> Brennwertkessel, BHKW	<b>Effizientere Fahrzeugtechnologien</b> Verbrauchsarme Kfz, ÖPNV statt MIV
<b>Konsistenz: Anders!</b> Qualitativ andere naturverträgliche Produktions- und Konsumweise, naturangepasste Technologien und Verhaltensmuster	<b>Erneuerbare Energien</b> Solarkollektoren, Photovoltaik, Windräder, Biomassenutzung	<b>Null-Emissions-Mobilität</b> Fuß- und Radverkehr
<b>Suffizienz: Weniger!</b> Quantitative Reduktion des absoluten Ressourcenverbrauches	<b>Energieeinsparung</b> Kleinere beheizte Wohnfläche (qm/Kopf), Niedrigere Raumtemperatur (19° statt 20° C)	<b>Verkehrseinsparung</b> Wege verkürzen, Wege überflüssig machen, Stadt der kurzen Wege



### ➤ Drei richtungssichere Basisstrategien



## Der Wegweiser: VVV

### Drei Strategien für einen zukunftsfähigen Stadtverkehr

- Nachhaltiger Verkehr
- Mobilitätsbedürfnisse heutiger und zukünftiger Generationen befriedigen: umweltfreundlich, für jeden verfügbar, erschwinglich und effizient!



Foto: imove; M. Beim

#### Verkehrsvermeidung

- Wege ersetzen
- Distanzen reduzieren



Foto: imove; M. Beim

#### Verkehrsverlagerung

- vom MIV  
zum Umweltverbund



Foto: imove; M. Haag

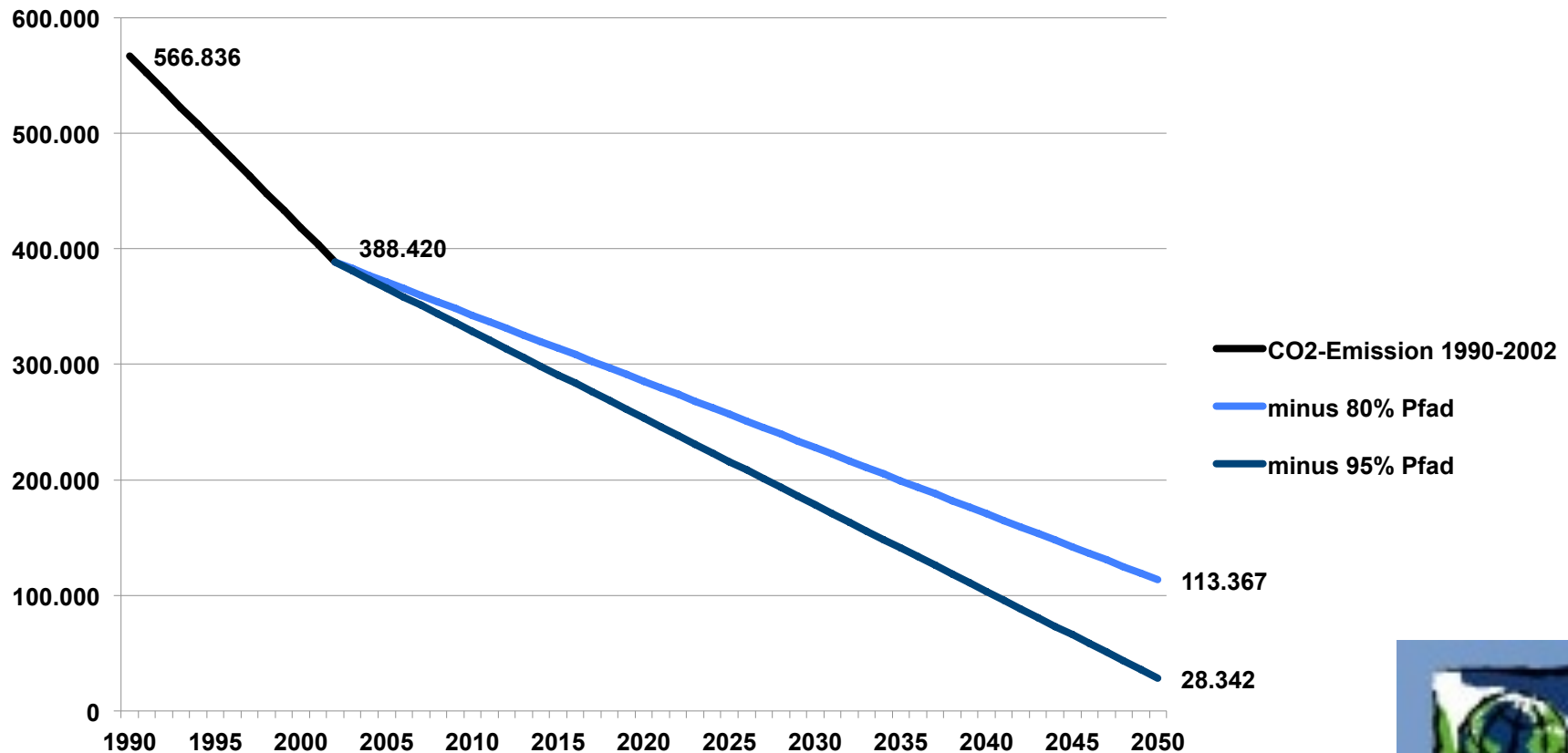
#### Verkehrsverbesserung

- technische & organisatorische Maßnahmen

# Teil 3 – Beispiel Stadtverkehr Low Carbon City Wuppertal 2050



## Reduktionserfordernisse im Personenverkehr in Wuppertal bis 2050: -80% bis -95% CO2-Emissionen



➤ Können wir das schaffen? Wie können wir das schaffen?

# Anders: Verkehrsverlagerung

## Modal Shift in Städten – Erfolgsbeispiele

Stadt	Zeitraum	Einwohner "Nachher"	Vorher				Nachher				Saldo			
			MIV	ÖPNV	Rad	Fuß	MIV	ÖPNV	Rad	Fuß	MIV	ÖPNV	Rad	Fuß
Rostock <sup>1</sup>	1991 - 2000	200.506 <sup>A</sup>	32	22	6	40	42	18	9	31	10	-4	3	-9
Wiesbaden <sup>1</sup>	1990 - 2003	271.995 <sup>A</sup>	51	17	4	28	56	15	3	26	5	-2	-1	-2
Chemnitz <sup>2</sup>	2003 - 2008	243.880 <sup>A</sup>	50	14	6	30	54	14	6	26	4	0	0	-4
Düsseldorf <sup>1</sup>	1990 - 1999	568.855 <sup>A</sup>	43	18	9	30	47	21	8	24	4	3	-1	-6
Stuttgart <sup>1</sup>	1990 - 1998	581.961 <sup>A</sup>	43	23	6	28	46	22	6	26	3	-1	0	-2
Bremen <sup>1</sup>	1991 - 1997	546.968 <sup>A</sup>	40	17	22	21	43	16	21	20	3	-1	-1	-1
Hannover <sup>1</sup>	1990 - 1997	520.670 <sup>G</sup>	39	22	16	23	42	23	13	22	3	1	-3	-1
Augsburg <sup>2</sup>	2003 - 2008	263.313 <sup>A</sup>	41	18	17	24	44	19	13	24	3	1	-3	-1
Fürth <sup>2</sup>	2003 - 2008	114.071 <sup>A</sup>	48	18	10	24	50	17	9	24	2	-1	-1	0
Köln <sup>1</sup>	1992 - 1998	962.580 <sup>A</sup>	42	17	11	30	43	19	12	26	1	2	1	-4
Nürnberg <sup>1</sup>	1989 - 2008	503.638 <sup>A</sup>	44	19	12	25	45	22	11	22	1	3	-1	-3
Essen <sup>1</sup>	1990 - 2008	579.759 <sup>A</sup>	53	15	5	27	53	16	7	24	0	1	2	-3
Aachen <sup>8</sup>	1990 - 2003	256.605 <sup>A</sup>	52	10	10	28	52	14	10	24	0	4	0	-4
Hamburg <sup>1</sup>	1991 - 2002	1.728.806 <sup>A</sup>	45	21	12	22	45	22	11	22	0	1	-1	0
Karlsruhe <sup>1</sup>	1992 - 2002	281.334 <sup>A</sup>	44	16	17	23	44	18	16	22	0	2	-1	-1
Berlin <sup>7</sup>	1992 - 2008	3.431.675 <sup>A</sup>	35	31	7	27	34	28	12	26	-1	-3	5	-1
Potsdam <sup>2</sup>	2003 - 2008	152.966 <sup>A</sup>	37	20	20	23	37	19	20	24	-1	0	0	1
Bonn <sup>1</sup>	1991 - 1999	301.048 <sup>A</sup>	46	14	13	27	44	14	17	25	-2	0	4	-2
Dresden <sup>2</sup>	2003 - 2008	512.234 <sup>A</sup>	43	20	12	24	41	21	16	22	-2	1	4	-3
Oberhausen <sup>1</sup>	1995 - 2002	220.928 <sup>A</sup>	59	13	6	22	56	16	8	20	-3	3	2	-2
Wuppertal <sup>6</sup>	1990 - 2002	366.062 <sup>A</sup>	54	17	1	28	51	16	1	32	-3	-1	0	4
München <sup>5</sup>	2002 - 2008	1.326.807 <sup>A</sup>	41	21	10	28	37	21	14	28	-4	0	4	0
Frankfurt a.M. <sup>2</sup>	2003 - 2008	664.838 <sup>A</sup>	39	23	10	30	34	23	13	30	-4	0	3	0
Jena <sup>2</sup>	2003 - 2008	103.392 <sup>A</sup>	38	18	10	33	34	16	10	39	-4	-2	0	6
Leipzig <sup>2</sup>	2003 - 2008	515.469 <sup>A</sup>	44	17	13	26	40	19	14	27	-5	2	2	1
Erfurt <sup>2</sup>	2003 - 2008	203.333 <sup>A</sup>	44	21	9	26	40	24	8	29	-5	3	-1	3
Magdeburg <sup>2</sup>	2003 - 2008	230.047 <sup>A</sup>	54	15	14	18	49	21	10	21	-5	6	-4	3
Heidelberg <sup>4</sup>	1988 - 1999	139.672 <sup>A</sup>	48	12	22	18	43	20	20	17	-5	8	-2	-1
Halle (Saale) <sup>2</sup>	2003 - 2008	233.013 <sup>A</sup>	45	19	9	28	38	18	14	29	-6	0	5	2
Dortmund <sup>9</sup>	1998 - 2008	584.412 <sup>A</sup>	53	20	6	21	47	23	10	20	-6	3	4	-1
Freiburg <sup>10</sup>	1989 - 2004	213.998 <sup>A</sup>	44	16	18	22	37	23	20	20	-7	7	2	-2
Wien <sup>1</sup>	1993 - 2008	1.687.271 <sup>D</sup>	40	29	3	28	33	35	5	27	-7	6	2	-1
Zürich <sup>3</sup>	1989 - 1999	371.352 <sup>C</sup>	36	32	7	25	27	38	8	27	-9	6	1	2

### Die Empirie und die Lehren

1. Modal Shift ist möglich!
2. Push & Pull ist nötig!
3. Push & Pull ist machbar!

Quellen: Socialdata, SrV und MiD sowie einzelne lokale Sonderstudien und Erhebungen; Bratzel 1999

### – Wuppertal

#### Entwicklung Wuppertal 1990 bis 2002

MIV -3 Prozentpunkte  
 ÖPNV -1 Prozentpunkt  
 Rad 0 Stagnation  
 Fuß +4 Prozentpunkte



# Verkehrsverlagerung

## Strategie für LCC Wuppertal 2050 (1)

### Die Einschätzung

- Der Modal Shift ist das zentrale Aktionsfeld für kommunalen Klimaschutz im Verkehr!

### Die Aufgabe

- Das THG-Minderungspotenzial von modal shift mit konsequenter kommunaler Verkehrspolitik erschließen!

### Das Handlungsziel – Ambitionierte & machbare Modal Split – Vorschläge

Verkehrsaufkommen (% Wege)	MID 2002 BBR-K1	W'tal 2002	Ziel 2050	Modal Shift Ziel	Beispielstädte (% Wege)
Fuß	24	32	32	Halten!	Erfurt 1998: 28 Kassel 2007: 28
Rad	8	1	10	Verzehnfachen!	Dortmund 2008: 10 Heidelberg 1999: 20
ÖPNV	13	16	32	Verdoppeln!	Zürich 1999: 38 Wien 2006: 35
MIV	56	51	26	Halbieren!	Zürich 1999: 27 Freiburg 2004: 37

## Verkehrsverlagerung

### Strategie für LCC Wuppertal 2050 (1)

#### Die Einschätzung

- Der Modal Shift ist das zentrale Aktionsfeld für kommunalen Klimaschutz im Verkehr!

#### Die Aufgabe

- Das THG-Minderungspotenzial von modal shift mit konsequenter kommunaler Verkehrspolitik erschließen!

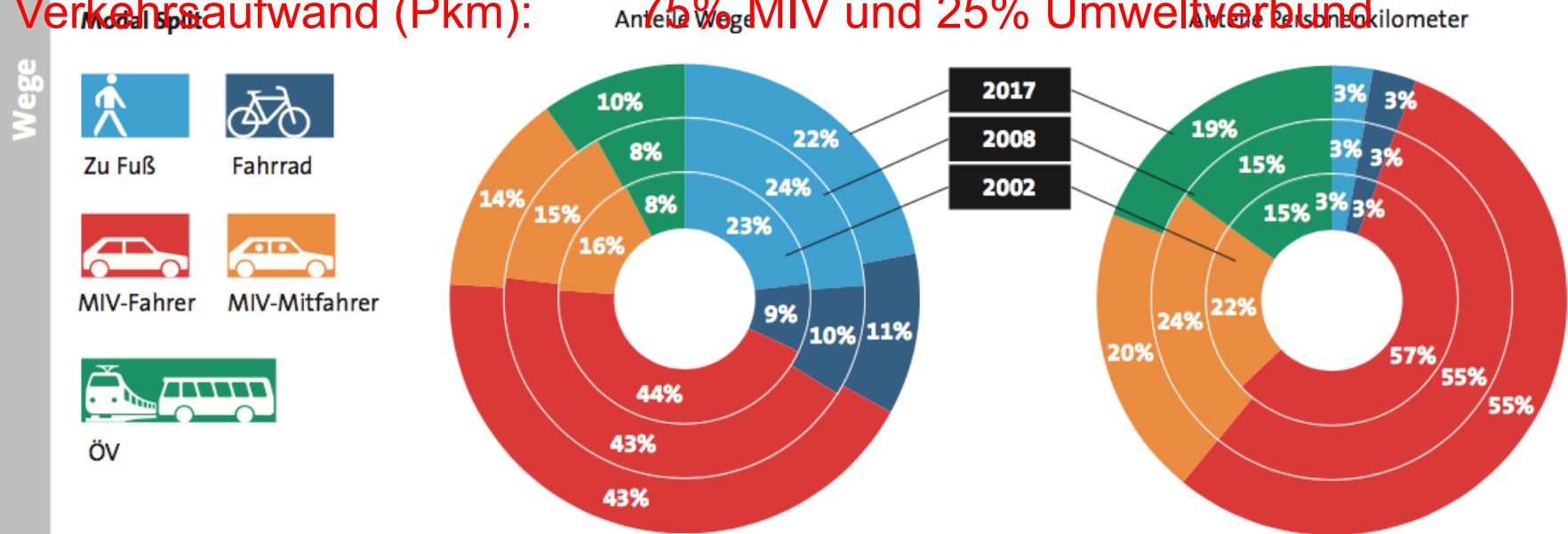
#### Das Handlungsziel – Ambitionierte & machbare Modal Split – Vorschläge

Verkehrsaufkommen (% Wege)	W'tal 2011	W'tal 2002	Ziel 2050	Modal Shift Ziel	Beispielstädte (% Wege)
Fuß	15,2↓	32	32	Halten!	Erfurt 1998: 28 Kassel 2007: 28
Rad	1,5↑	1	10	Verzehnfachen!	Dortmund 2008: 10 Heidelberg 1999: 20
ÖPNV	25,5↑	16	32	Verdoppeln!	Zürich 1999: 38 Wien 2006: 35
MIV	57,8↑	51	26	Halbieren!	Zürich 1999: 27 Freiburg 2004: 37

# Autoorientiertes Mobilitätsverhalten in Deutschland (2017)

Verkehrsaufkommen (Wege): 57% MIV und 43% Umweltverbund

Verkehrsaufwand (Pkm): 75% MIV und 25% Umweltverbund



Modal Split (hochgerechnet)

	Wege in Mio. pro Tag			Personenkilometer in Mio. pro Tag			Wegelänge in km 2017	
	2002	2008	2017	2002	2008	2017	Mittelwert	Median*
Zu Fuß	62	65	56	108	90	93	1,5	1,0
Fahrrad	24	28	29	87	87	112	3,9	2,0
MIV-Fahrer	119	118	112	1.698	1.701	1.747	18,8	5,7
MIV-Mitfahrer	44	41	36	657	741	646	16,0	6,7
ÖV	21	23	27	450	481	602	21,2	7,2

\*Dieser Wert stellt die Mitte der jeweils vorliegenden Verteilung dar und hilft bei der Einordnung des Mittelwerts, der oft durch hohe Einzelwerte beeinflusst wird. Lesebeispiel Wegelänge für Wege zu Fuß: Der Median liegt bei 1,0 km. Also sind 50 Prozent der berichteten Fußwege bis zu 1,0 km weit und 50 Prozent überschreiten diesen Wert.

Quelle: BMVI 2018

# Maßnahmen: Push und Pull

## Maßnahmen mit push-Effekten

Parkraumbewirtschaftung, Einschränkung der Stellplatzsatzung, Zufahrtsbeschränkungen, ("autofreie Zonen", ...), Staumanagement und Zufahrtsdosierung, Geschwindigkeitsdämpfung, Straßenbenutzungsgebühren, ...

City-Maut, blaue Plakette, flächenhafte Tempolimits (100 – 80 – 30),



## Maßnahmen mit pull-Effekten

Vorrang für Busse und Bahnen, häufige Bedienung, fahrgastfreundliches Umfeld, mehr Komfort und Service, park-and-ride, bike-and-ride, ..., flächendeckende Radverkehrsnetze, attraktive Fußwegeverbindungen, ...

Straßenbahnnetz ausbauen (50er Jahre), Taktverdichtung, Bürgerticket, Radschnellwege,

## Maßnahmen mit push- und pull-Effekten

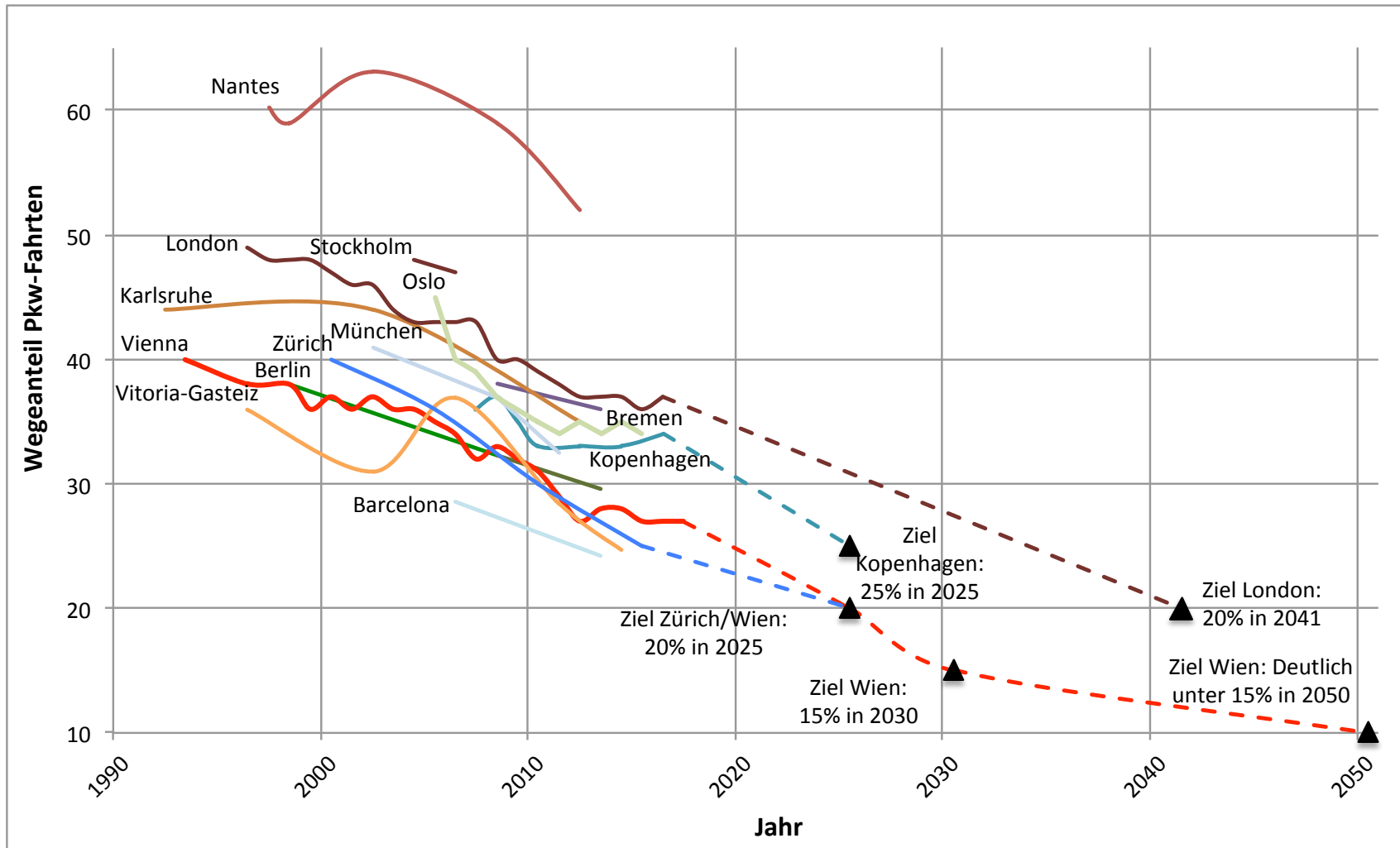
Umverteilung von Straßenfläche (weniger Fläche für Autos, weniger Straßenparken, mehr Busspuren, mehr Radverkehrsfläche, breitere Gehwege, ...), Umverteilung von Freigabezeiten an Lichtsignalanlagen (mehr Grünzeit für den "Umweltverbund", kurze Umlaufzeiten, ...) Öffentlichkeitsarbeit, Bürgerbeteiligung und Marketing, Überwachung und Ahndung



# Verkehrsverlagerung

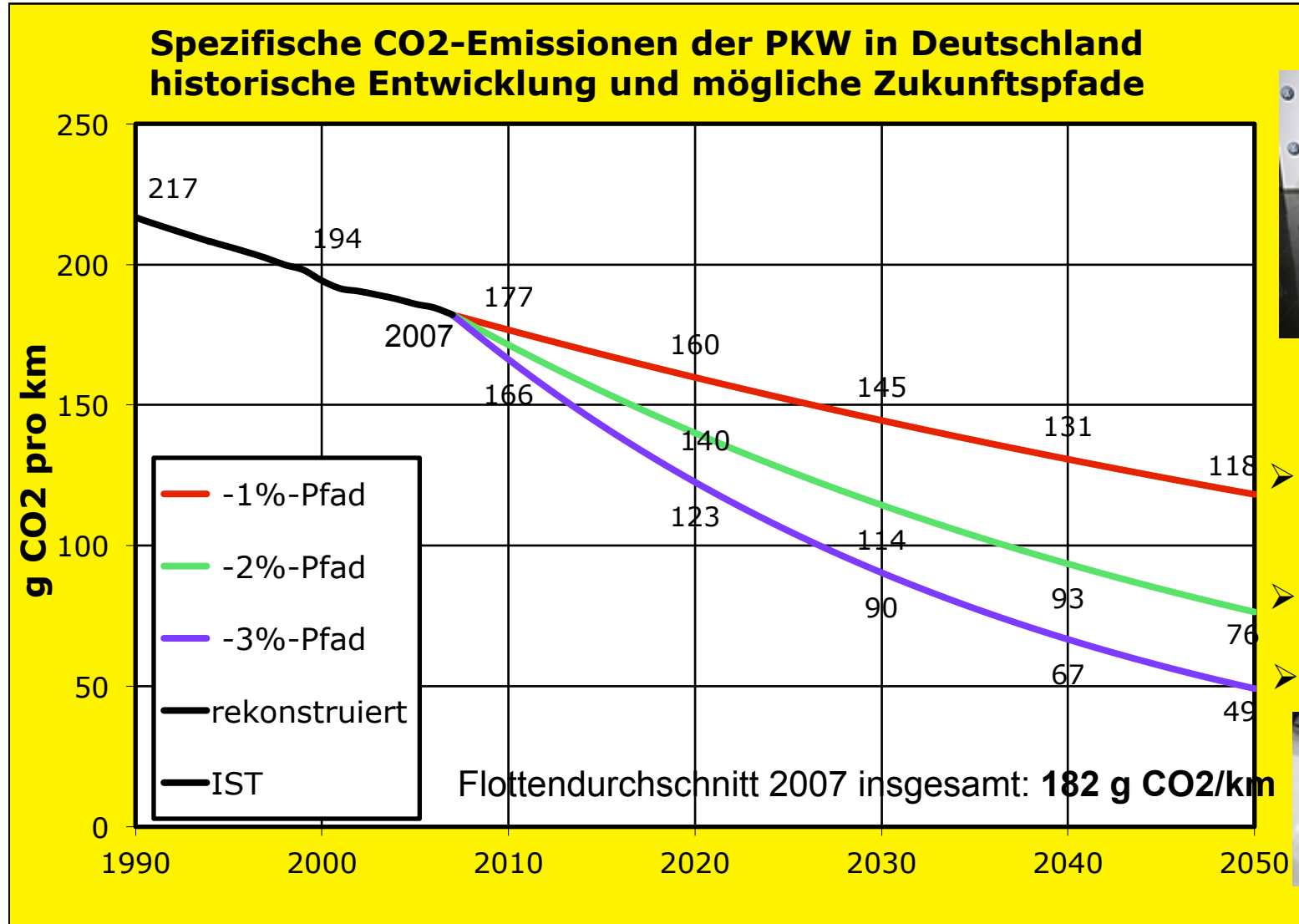
## Modal Shift in Städten – Erfolgsbeispiele (2)

- Abnehmende Wegeanteile der Pkw-Fahrten in Vorreiterstädten



# Verträglichkeit und Effizienz der PKW-Flotte

## Runterfahren der CO<sub>2</sub>-Emissionen der PKW von 1990 bis 2050



Touareg: 244 g CO<sub>2</sub>/km

➤ auf die Hälfte

➤ auf ein Drittel

➤ auf ein Viertel



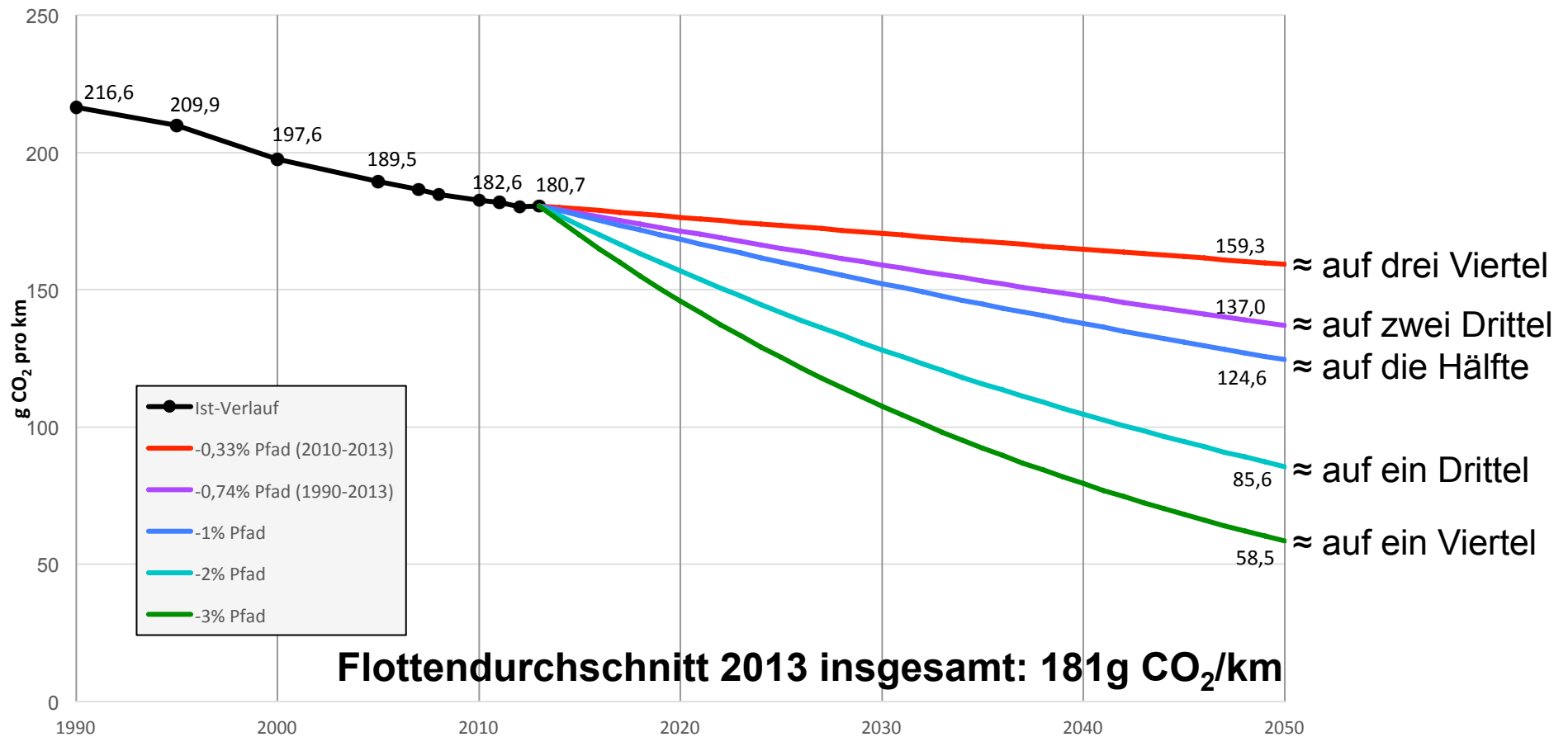
XL1: 24 g CO<sub>2</sub>/km

Foto: Volkswagen, aus: Ruhr Nachrichten, Dortmund 29.1.2011

# Handlungsfeld PKW-Flotte

## Runterfahren der CO<sub>2</sub>-Emissionen der PKW von 1990-2050

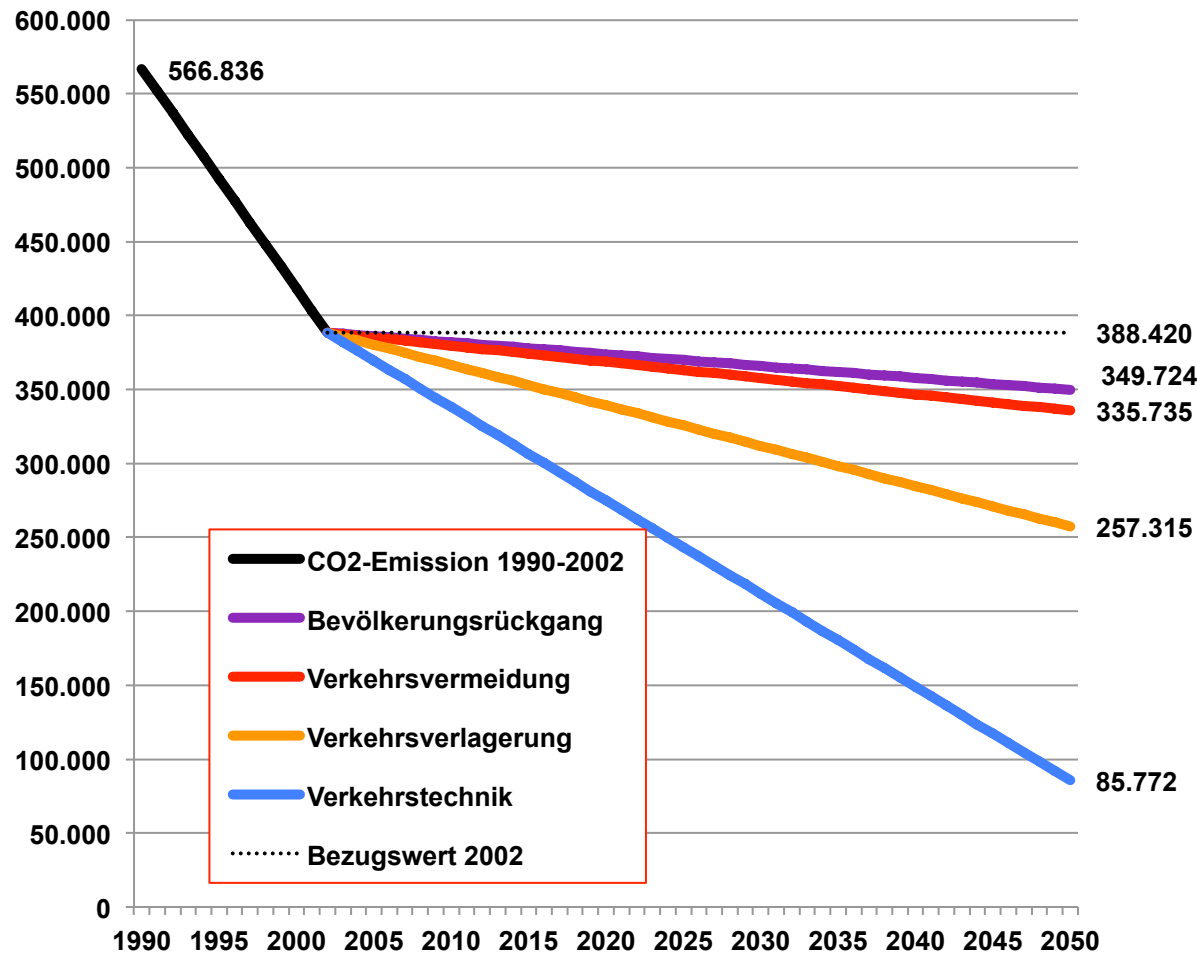
Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen der PKW in Deutschland  
Historische Entwicklung und mögliche Zukunftspfade



Quellen: Kraftfahrtbundesamt 1990 - 2015; Statistisches Bundesamt 2011; eigene Berechnungen

# Personenverkehr in Wuppertal 2050 im LCC-Szenario (-80% CO<sub>2</sub>)

## Die integrative minus 80% Strategie: absichten & verbinden



**absolut: -84,9% im Jahr 2050 gegenüber 1990**  
**pro Kopf: -78,4% im Jahr 2050 gegenüber 1990**

Ausgangsdaten: Harloff Hensel 2002; Szenariorechnung 2050: eigene Berechnungen

### Bevölkerungsrückgang

116.251 Einwohner als 50%  
 CO<sub>2</sub>-Entlastung  
 → CO<sub>2</sub>-Potenzial erschließen!

### Verkehrsvermeidung

4% Personenkilometer  
 → Verkehr einsparen!

### Verkehrsverlagerung (Wege)

2002 => 2050	2011
Fuß: 32% => 32% (halten)	15,2
Rad: 1% => 10% (mal zehn)	1,5
ÖPNV: 16% => 32% (verdoppeln)	25,5
MIV: 51% => 26% (halbieren)	57,8

→ „Umweltverbund“ weit ausbauen!

Quelle der Werte 2011: PGV Köln 2012, S.19

### Verkehrstechnik verbessern

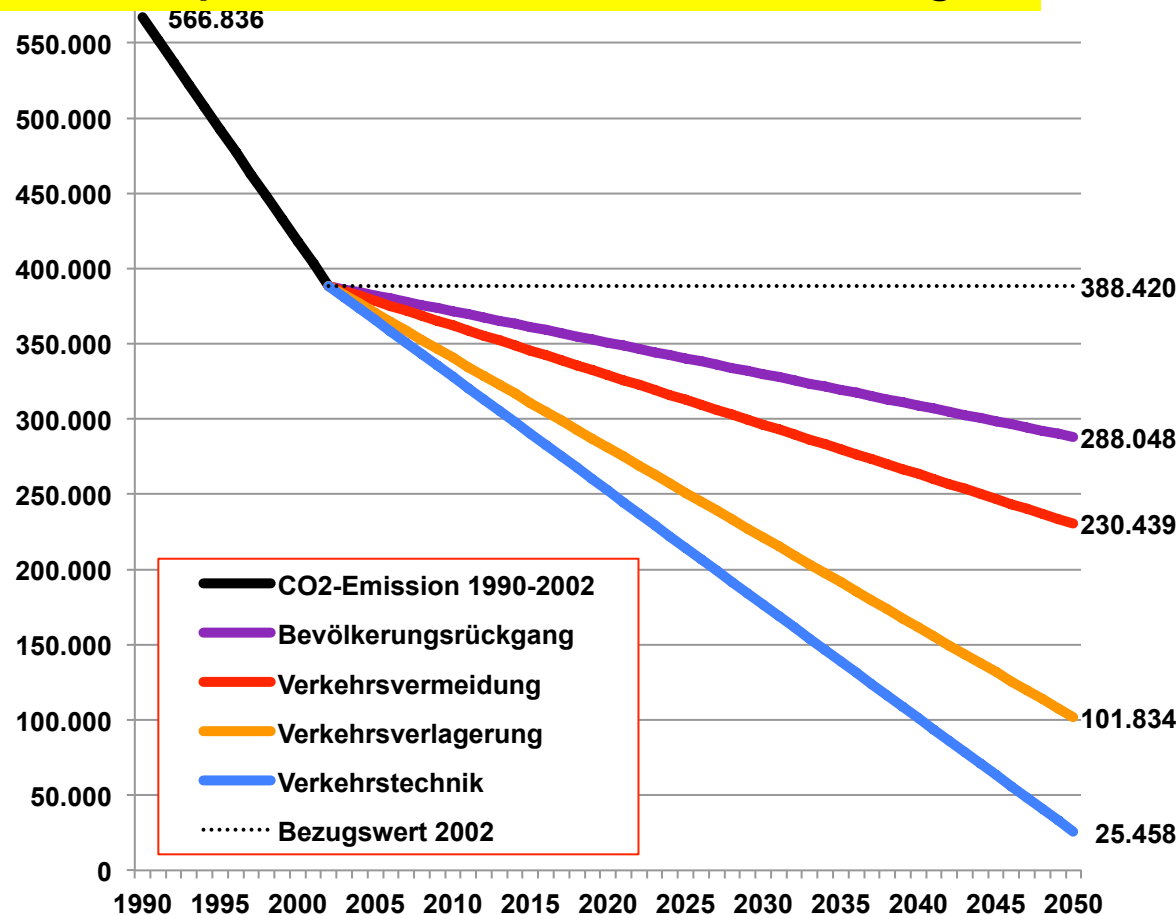
2%-Pfad: CO<sub>2</sub>-Emissionen dritteln  
 → Effizienz forcieren bei MIV & ÖPNV!  
 PKW: von 153 auf 51 g CO<sub>2</sub>/



# Personenverkehr in Wuppertal 2050 im LCC-Szenario (-95% CO<sub>2</sub>)

## Die integrative minus 95% Strategie: abschichten & verbinden

### ➤ Eine Option zur Kombination der Teilstrategien



**absolut: -95,5% im Jahr 2050 gegenüber 1990**  
**pro Kopf: -93,6% im Jahr 2050 gegenüber 1990**

Ausgangsdaten: Harloff Hensel 2002; Szenariorechnung 2050: eigene Berechnungen

### Bevölkerungsrückgang

- 116.251 Einwohner in 100% CO<sub>2</sub>-Entlastung umsetzen
- CO<sub>2</sub>-Potenzial der Schrumpfung aktiv erschließen!

### Verkehrsvermeidung

- 20% Personenkilometer
- Rückbau & Re-Organisation der Stadt planen!

### Verkehrsverlagerung

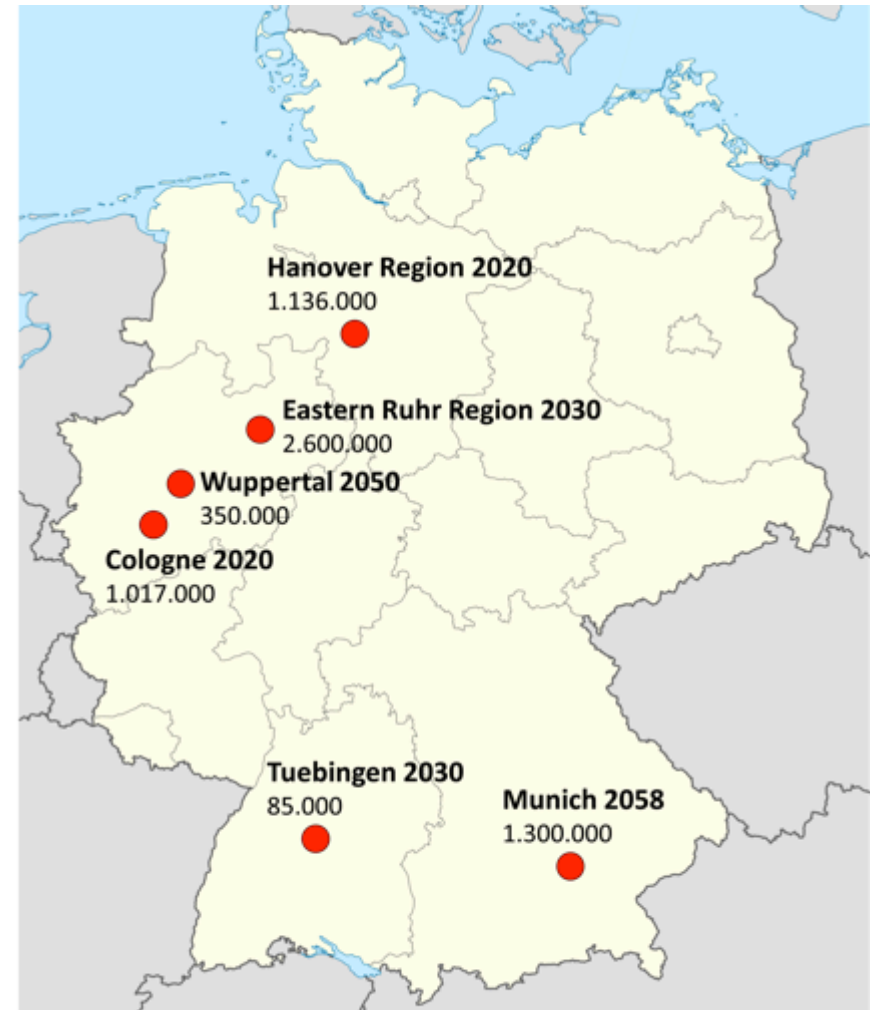
- Fuß: 32% => 44%
- Rad: 1% => 15%
- ÖPNV: 16% => 40%
- MIV: 51% => 1%
- „Autofreie Stadt“ entwickeln!

### Verkehrstechnik verbessern

- 3%-Pfad: CO<sub>2</sub>-Emissionen vierteln
- Extrem-Effizienz politisch gestalten beim MIV und ÖPNV!
- PKW: von 153 auf 38 g CO<sub>2</sub>/km

## Six Scenario Studies in Germany

- In Germany exist six climate protection scenarios at a specifically urban and metropolitan level
- Short time scenario studies:
  - Cologne 2020
  - Hanover Region 2020
  - Tuebingen 2030
  - Eastern Ruhr Region 2030
- And long time scenarios:
  - Wuppertal 2050
  - Munich 2058



Map basis: „Germany location map“ von NordNordWest – Own work, using United States National Imagery and Mapping Agency data. Licensed under CC BY-SA 3.0 through Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Germany\\_location\\_map.svg#/media/File:Germany\\_location\\_map.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Germany_location_map.svg#/media/File:Germany_location_map.svg)

- Central question: with which strategies and on what kind of scale is it possible to reduce the carbon dioxide emissions of urban passenger traffic in such a way that the transport sector also contributes to the achievement of the two-degree-Celsius climate protection goal?

# Scenarios for climate-friendly urban passenger transport

## Conclusion from the six scenarios (1)

1. Climate-friendly urban transport is possible: with appropriate direction and adequate scale in small and medium-sized cities, in large cities and in regions.
2. Short time scenarios (10-15 years) show concrete measures; long time scenarios (40-50 years) outline principle strategies.
3. The scenarios focus on passenger transportation.
4. The scenario assumptions and calculations are based on expert assessments and empirical experiences.
5. The scenarios calculate annual absolute CO<sub>2</sub> emissions and CO<sub>2</sub> emissions per capita.
6. All concepts follow the traffic planning principles: “avoid – shift – improve“ with a mix of measures to reach substantial CO<sub>2</sub> reductions.
7. All concepts combine technical efficiency enhancements in motor vehicles with measures to change transportation behaviour.
8. All concepts pursue push & pull measures.



# Scenarios for climate-friendly urban passenger transport

## Conclusion from the six scenarios (2)

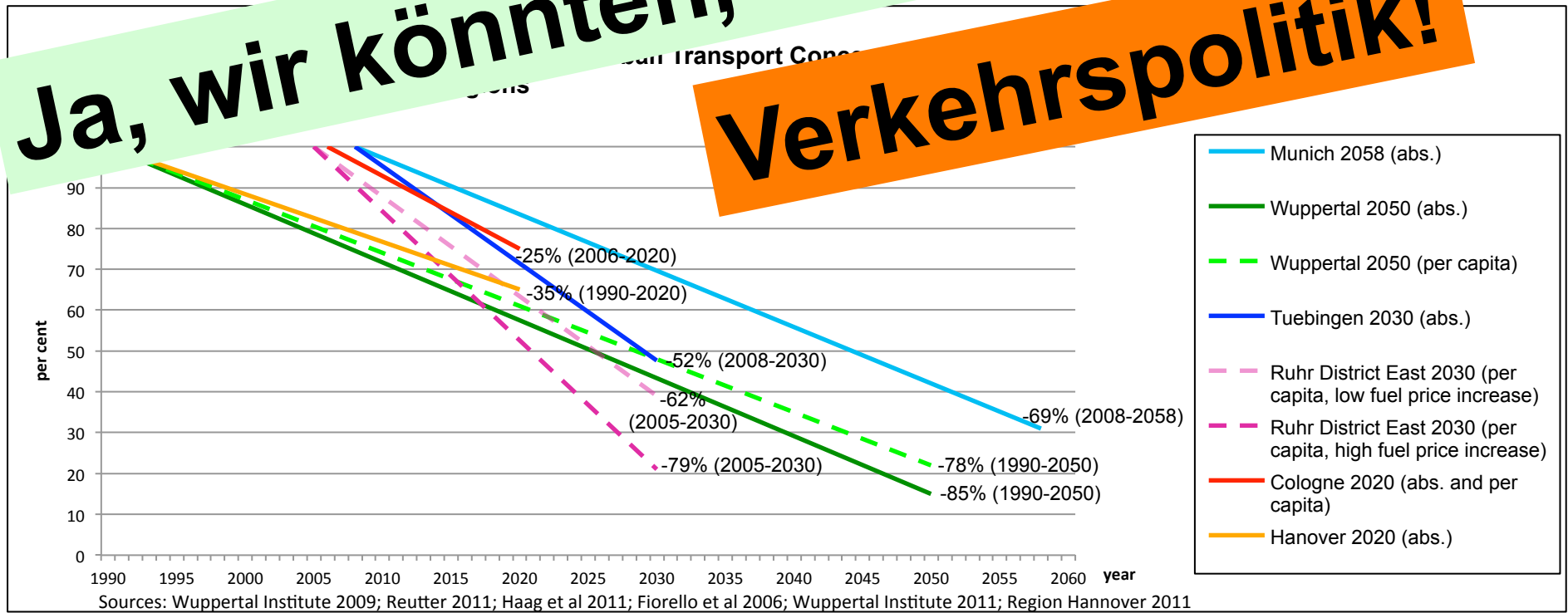
9. The scenarios demonstrate the possible CO2 reductions and the

10. The scenarios demonstrate the possible CO2 reductions and the

**Yes we can!**

**Ja, wir könnten, wenn wir wollten!**

**Verkehrspolitik!**







BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL



Wuppertal  
Institut

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**



Weitere Informationen  
finden Sie auf unserer Website:

[www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)

[oscar.reutter@wupperinst.org](mailto:oscar.reutter@wupperinst.org)

