



# Klimawandel und Gesundheit

Dr. Christina Koppe

Deutscher Wetterdienst – Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung Freiburg

## Klimawandel und Gesundheit

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Wetter / Witterung / Klima und der Gesundheit ?
- Hat der Klimawandel Einfluss auf meteorologische Parameter, die wiederum die Gesundheit beeinflussen ?





### **Hochbetrieb im Klinikum**

Auch anderen macht die Wärme zu schaffen. »An den heißen Tagen haben wir 30 Prozent mehr Patienten mit Kreislaufschwäche, fieberhaften Infekten, Nierenversagen und Krampf- und Schlaganfällen«, berichtet Oberarzt Bernd Gorissen vom Ortenau-Klinikum Offenburg. Doch nicht nur die Risikogruppen würden unter der Hitze leiden. Betroffen sei auch die gesunde Bevölkerung. Vor allem junge Menschen unterschätzten die Auswirkungen und würden dadurch von Kollapsen, Schwindel und Kopfschmerzen überrascht.

Offenburger Tagblatt, 16.07.2010



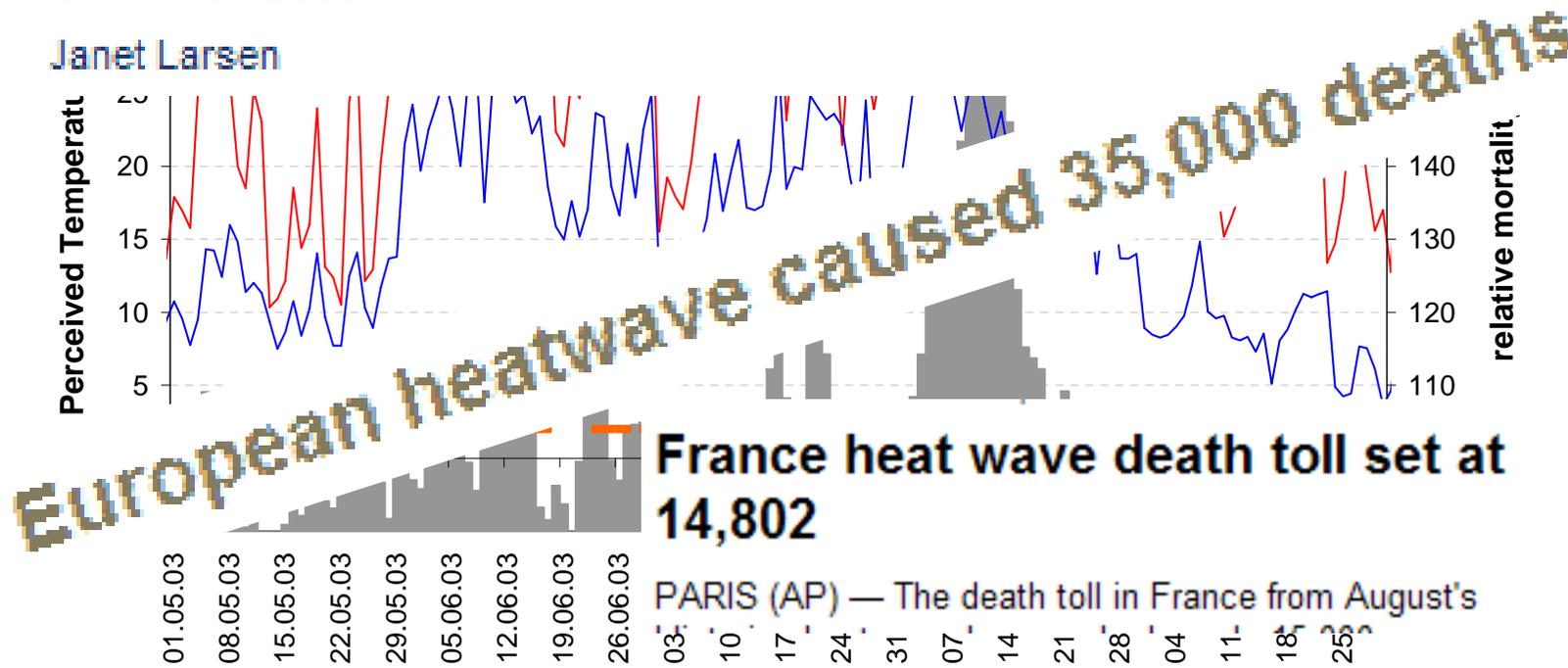


# Hitzewelle 2003 in Baden-Württemberg

JULY 28, 2006

**Setting the Record Straight: More than 52,000 Europeans Died from Heat in Summer 2003**

Janet Larsen





Home > News > Waldbrände: Russlands Hauptstadt versinkt im giftigen Smog - Muss Moskau evakuiert werden?

**WALDBRÄNDE: RUSSLANDS HAUPTSTADT VERSINKT IM GIFTIGEN SMOG**

## Muss Moskau evakuiert werden?

FLAMMEN BEDROHEN ZWEITES ATOM-FORSCHUNGSZENTRUM

09.08.2010 - 13:20 UHR

**Die riesige Feuerwalze frisst sich durch Russland. Moskau versinkt im dichten Smog. Die Angst der mehr als zehn Millionen Einwohner vor dem giftigen Qualm wächst, Ärzte empfehlen, die Stadt zu verlassen – muss Moskau evakuiert werden?**

Die Menschen in der größten Stadt Europas haben kaum noch Luft zum Atmen – und das bei der größten Hitzeglut, die die Stadt seit mehr als 140 Jahren heimsucht.

Dichter Nebel liegt über Moskau. Der Geruch ist kaum zu ertragen, verursacht Übelkeit. Die Dämpfe sorgen für dauernde Kopfschmerzen.

**SPIEGEL ONLINE**

16. August 2010, 12:56 Uhr

**Katastrophe in Pakistan**

### Erste Kinder sterben an Unterernährung

**Bei Flutopfern in Pakistan wachsen Wut und Verzweiflung angesichts der humanitären Katastrophe: Viel zu wenig Hilfe kommt an. Mehrere Kinder sollen an Unterernährung gestorben sein, zudem wurden erste Cholera-Fälle gemeldet. Und: Es regnet noch immer.**

### Hochbetrieb im Klinikum

Auch anderen macht die Wärme zu schaffen. »An den heißen Tagen haben wir 30 Prozent mehr Patienten mit Kreislaufschwäche, fieberhaften Infekten, Nierenversagen und Krampf- und Schlaganfällen«, berichtet Oberarzt Bernd Gorissen vom Ortenau-Klinikum Offenburg. Doch nicht nur die Risikogruppen würden unter der Hitze leiden. Betroffen sei auch die gesunde Bevölkerung. Vor allem junge Menschen unterschätzten die Auswirkungen und würden dadurch von Kollapsen, Schwindel und Kopfschmerzen überrascht.

Offenburger Tagblatt, 16.07.2010



## Klimawandel und Gesundheit

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Wetter / Witterung / Klima und der Gesundheit ?
- Hat der Klimawandel Einfluss auf meteorologische Parameter, die wiederum die Gesundheit beeinflussen ?

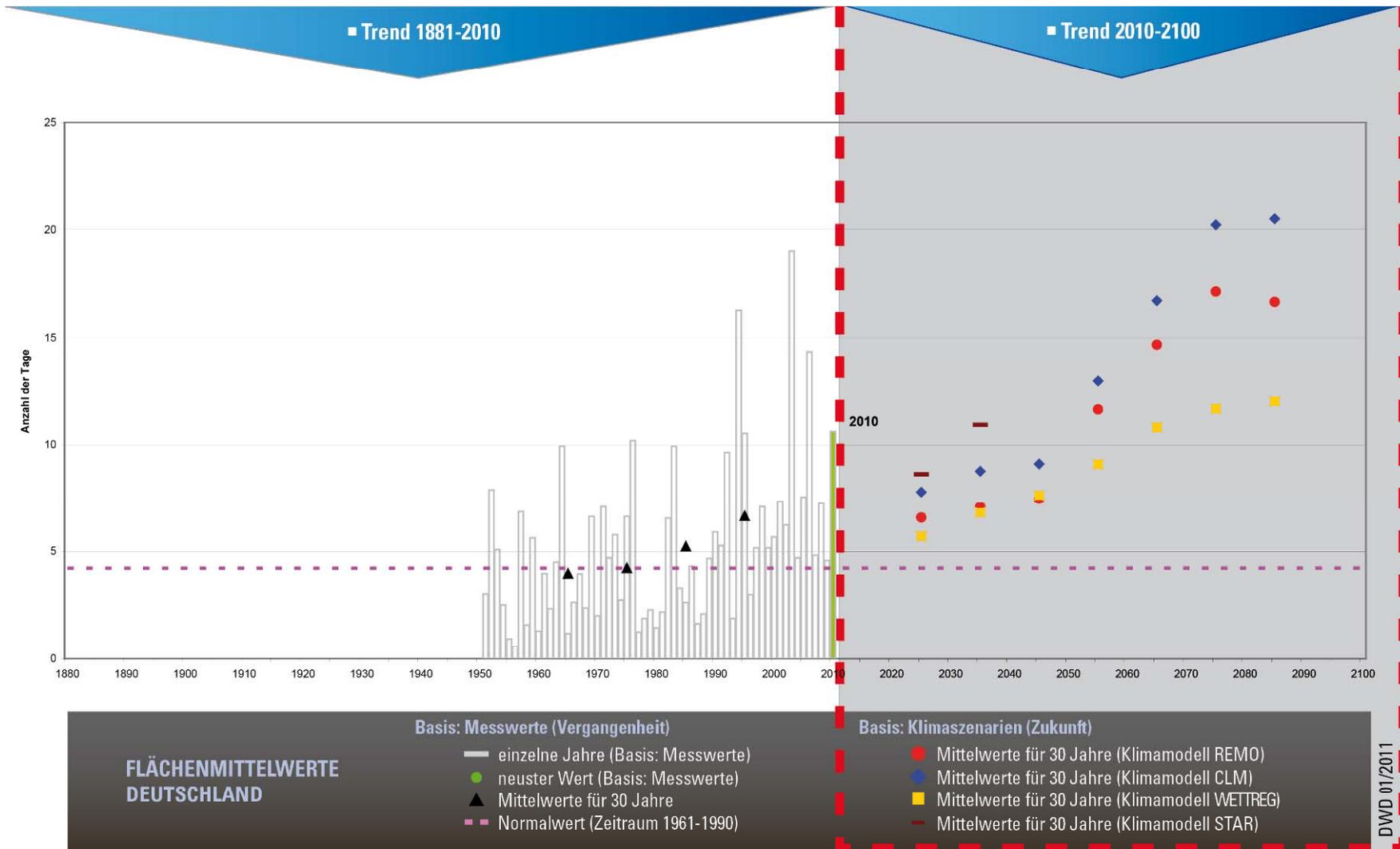


## Klimawandel und Gesundheit

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Wetter / Witterung / Klima und der Gesundheit ?
  - **JA!**
- Hat der Klimawandel Einfluss auf meteorologische Parameter, die wiederum die Gesundheit beeinflussen ?



# Anzahl heiße Tage ( $T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$ )



# Niederschlag



## Winter

## Frühling

## Sommer

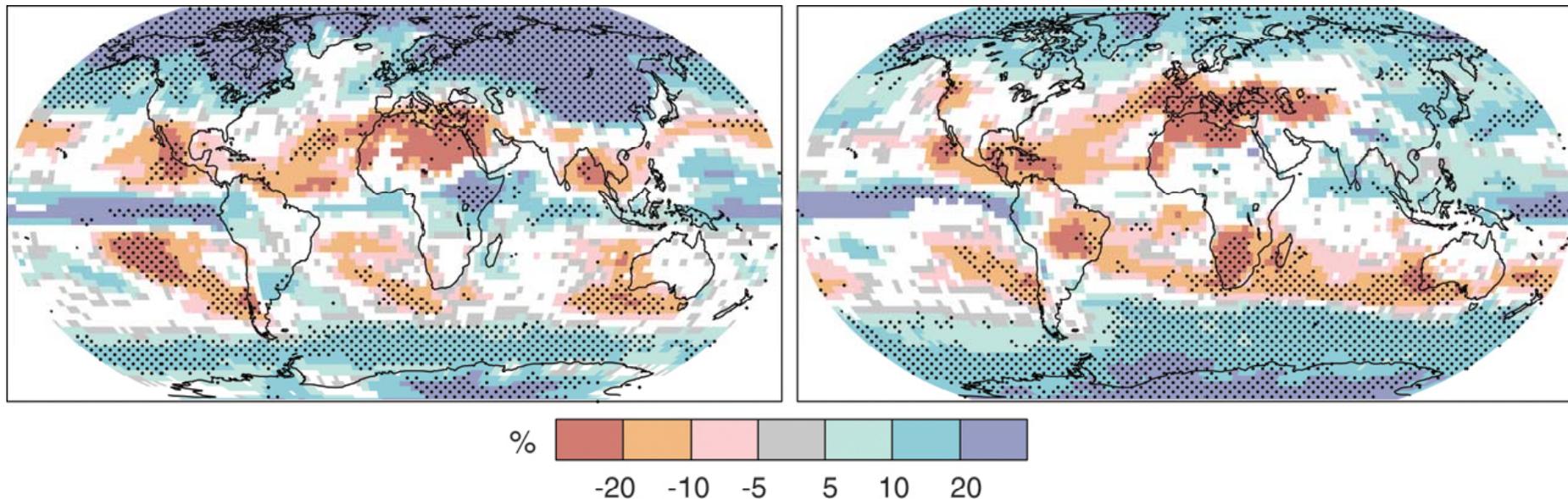
## Herbst



# Niederschlagsänderungen

Winter (DJF)

Sommer (JJA)



Änderungen in der Niederschlagsmenge (in Prozent) für den Zeitraum 2090-2099 relativ zu 1980-1999. Bei den Werten handelt es sich um Mittelwerte aus unterschiedlichen Klimamodellen, die alle auf dem SRES A1B Szenario beruhen. Weiße Bereiche: weniger als 66% der Modelle stimmen bezügl. der Richtung des Signals überein; schraffierte Bereiche: mehr als 90% der Modelle stimmen bezügl. der Richtung des Signals überein.

Quelle: IPCC 2007 (Synthesis Report)

## Klimawandel und Gesundheit

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Wetter / Witterung / Klima und der Gesundheit ?
  - **JA!**
- Hat der Klimawandel Einfluss auf meteorologische Parameter, die wiederum die Gesundheit beeinflussen ?

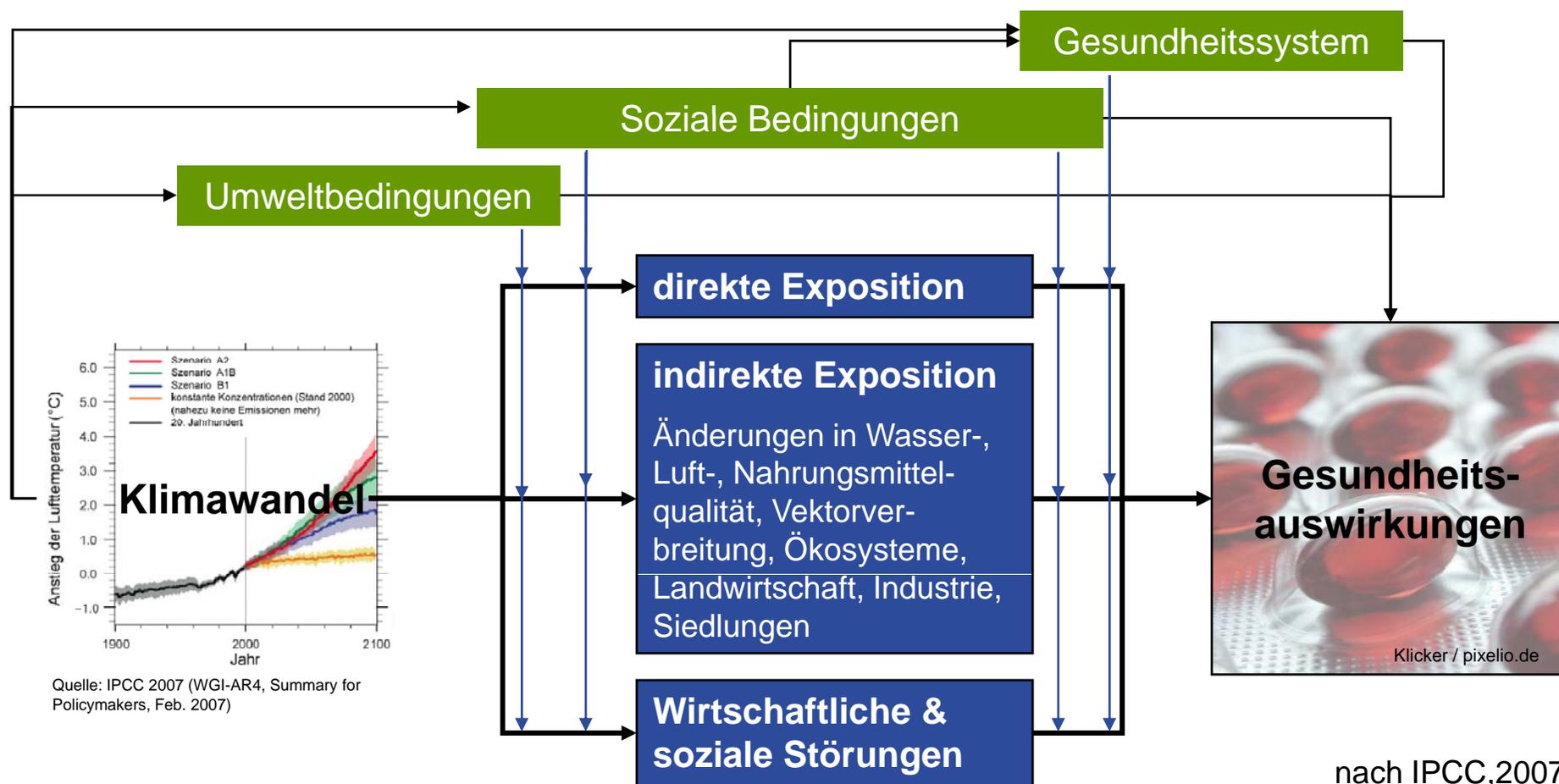


## Klimawandel und Gesundheit

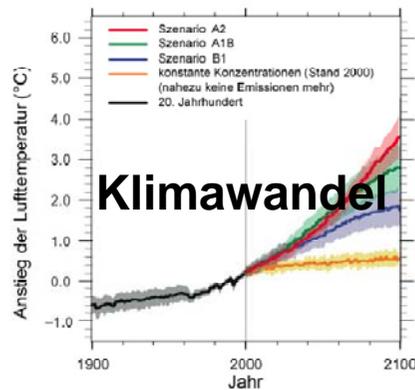
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Wetter / Witterung / Klima und der Gesundheit ?
  - JA!
- Hat der Klimawandel Einfluss auf meteorologische Parameter, die wiederum die Gesundheit beeinflussen ?
  - JA!



## Wie hängen Klima / Klimawandel und Gesundheit zusammen?



# Auswirkungen von Klimaänderungen



Änderungen im Mittel

Änderungen bei Extremereignissen

direkte  
Gesundheitsfolgen

z.B.:  
• Wetterwechsel und  
Gesundheit

z.B.:  
• Lebensbedingungen für  
Vektoren  
• alleraene Pflanzen

z.B.:  
• Verletzungen  
• hitzebedinate

z.B.:  
• Infrastruktur  
• Lebensbedingungen für  
Insekten  
• Oberflächen-  
veränderung / Erosion



Home > News > Waldbrände: Russlands Hauptstadt versinkt im giftigen Smog - Muss Moskau evakuiert werden?

WALDBRÄNDE: RUSSLANDS HAUPTSTADT VERSINKT IM GIFTIGEN SMOG

## Muss Moskau evakuiert werden?

FLAMMEN BEDROHEN ZWEITES ATOM-FORSCHUNGSZENTRUM

09.08.2010 - 13:20 UHR

**Die riesige Feuerwalze frisst sich durch Russland. Moskau versinkt im dichten Smog. Die Angst der mehr als zehn Millionen Einwohner vor dem giftigen Qualm wächst, Ärzte empfehlen, die Stadt zu verlassen – muss Moskau evakuiert werden?**

Die Menschen in der größten Stadt Europas haben kaum noch Luft zum Atmen – und das bei der größten Hitzeglut, die die Stadt seit mehr als 140 Jahren heimsucht.

Dichter Nebel liegt über Moskau. Der Geruch ist kaum zu ertragen, verursacht Übelkeit. Die Dämpfe sorgen für dauernde Kopfschmerzen.

**SPIEGEL ONLINE**

16. August 2010, 12:56 Uhr

**Katastrophe in Pakistan**

**Erste Kinder sterben an Unterernährung**

**Bei Flutopfern in Pakistan wachsen Wut und Verzweiflung angesichts der Katastrophe: Viel zu wenig Hilfe kommt an. Mehrere Kinder sollen an Unternährung gestorben sein, zudem wurden erste Cholera-Fälle gemeldet. Und: Es regnet noch in**

### Hochbetrieb im Klinikum

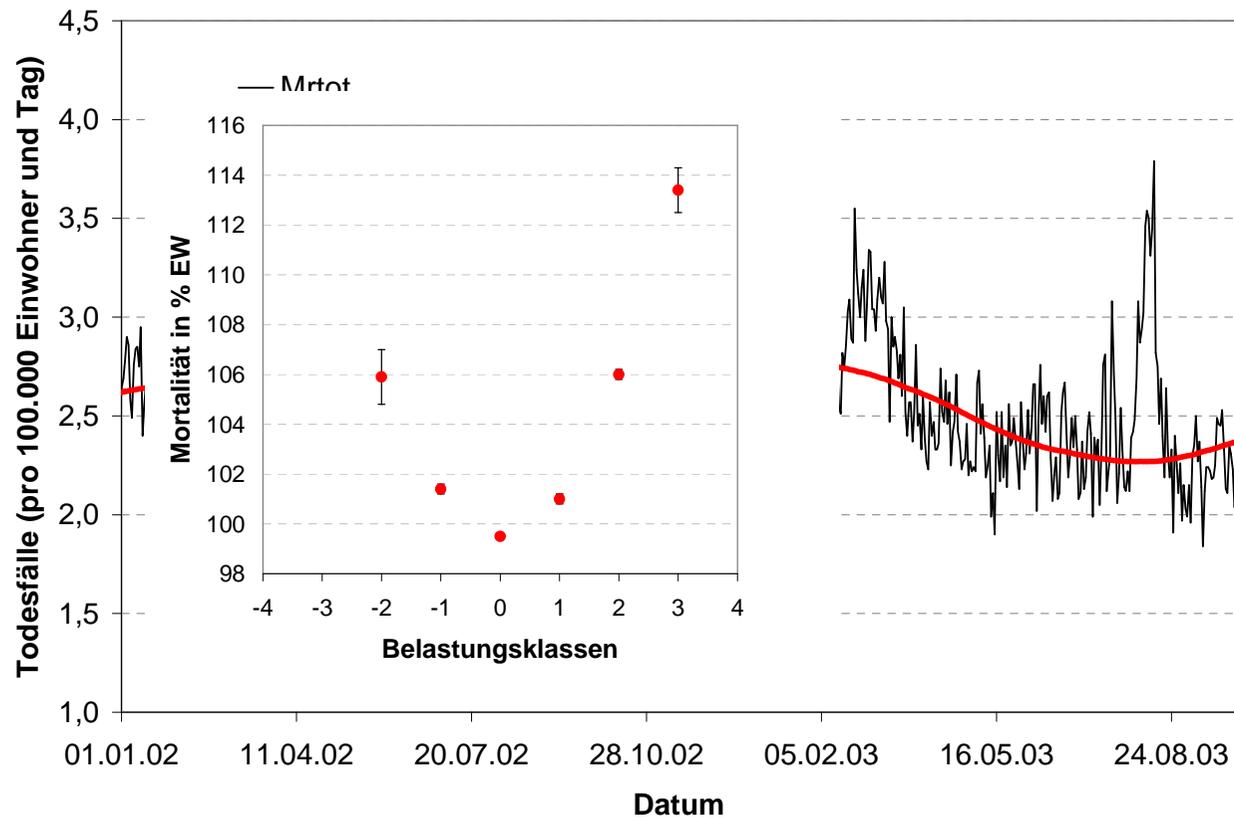
Auch anderen macht die Wärme zu schaffen. »An den heißen Tagen haben wir 30 Prozent mehr Patienten mit Kreislaufschwäche, fieberhaften Infekten, Nierenversagen und Krampf- und Schlaganfällen«, berichtet Oberarzt Bernd Gorissen vom Ortenau-Klinikum Offenburg. Doch nicht nur die Risikogruppen würden unter der Hitze leiden. Betroffen sei auch die gesunde Bevölkerung. Vor allem junge Menschen unterschätzten die Auswirkungen und würden dadurch von Kollapsen, Schwindel und Kopfschmerzen überrascht.

Offenburger Tagblatt, 16.07.2010

**IPCC: Zunahme sehr wahrscheinlich**



## Beispiel: Hitzewelle 2003



## Beispiel: Hitzewellen

Ursachen:

- ➔ anhaltende Schönwetterperiode (stabiles Hoch) im Sommer mit hohen Temperaturen und geringer nächtlicher Abkühlung
- ➔ Verstärkung der Gesundheitsfolgen durch hohe Luftfeuchtigkeit und wenig Wind möglich

Gesundheitsfolgen

- ➔ Direkt hitzebedingte Erkrankungen (Hitzschlag, Hitzekrämpfe ...)
- ➔ Indirekt hitzebedingte Erkrankungen (z.B.: Herz-Kreislauf-Beschwerden)





Home > News > Waldbrände: Russlands Hauptstadt versinkt im giftigen Smog - Muss Moskau evakuiert werden?

WALDBRÄNDE: RUSSLANDS HAUPTSTADT VERSINKT IM GIFTIGEN SMOG

## Muss Moskau evakuiert werden?

FLAMMEN BEDROHEN ZWEITES ATOM-FORSCHUNGSZENTRUM

09.08.2010 - 13:20 UHR

Die riesige Feuerwalze frisst sich durch Russland, Moskau versinkt im dichten Smog. Die Angst der mehr als zehn Millionen Einwohner vor dem giftigen Qualm wächst, Ärzte empfehlen, die Stadt zu verlassen – muss Moskau evakuiert werden?

Die Menschen in der größten Stadt Europas haben kaum noch Luft zum Atmen – und das bei der größten Hitzeglut

Dichter Nebel lie...  
sorgen für dauer...

IPCC: Zunahme von Starkregenereignissen sehr wahrscheinlich

SPIEGEL ONLINE

16. August 2010, 12:56 Uhr

Katastrophe in Pakistan

### Erste Kinder sterben an Unterernährung

Bei Flutopfern in Pakistan wachsen Wut und Verzweiflung angesichts der humanitären Katastrophe: Viel zu wenig Hilfe kommt an. Mehrere Kinder sollen an Unterernährung gestorben sein, zudem wurden erste Cholera-Fälle gemeldet. Und: Es regnet noch immer.

### Hochbetrieb im Klinikum

Auch anderen macht die Wärme zu schaffen. »An den heißen Tagen haben wir 30 Prozent mehr Patienten mit Kreislaufschwäche, fieberhaften Infekten, Nierenversagen und Krampf- und Schlaganfällen«, berichtet Oberarzt Bernd Gorissen vom Ortenau-Klinikum Offenburg. Doch nicht nur die

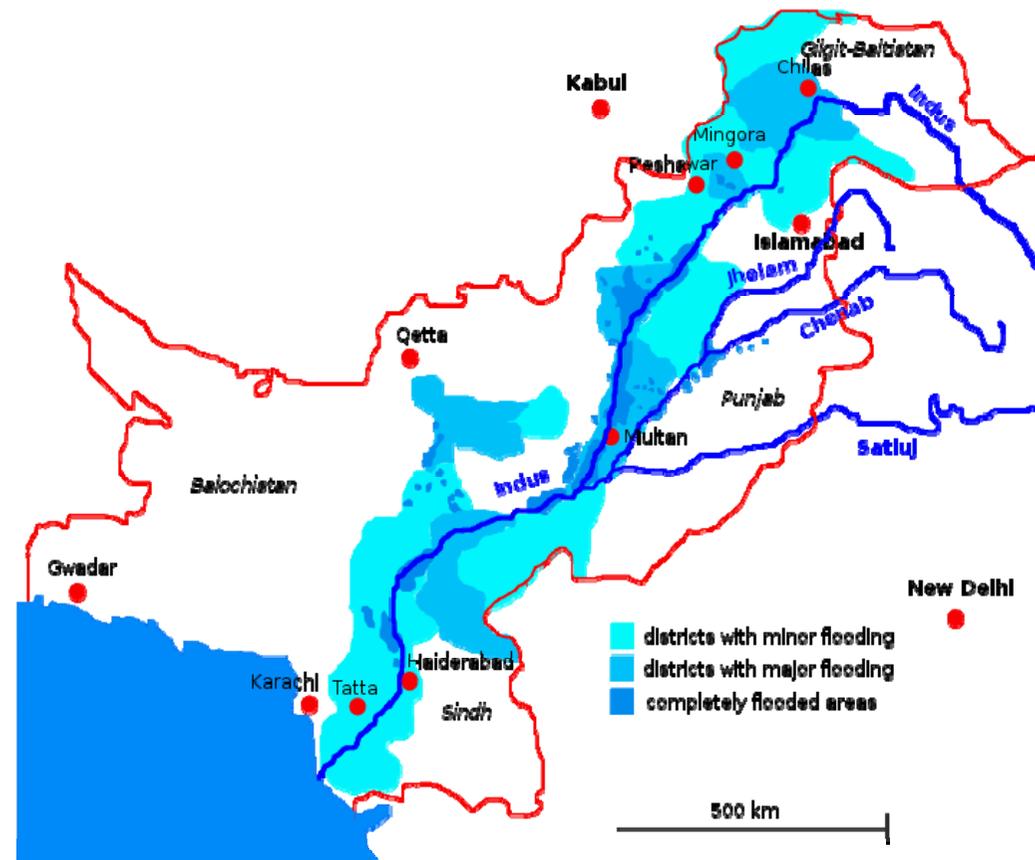
würden unter Betroffenen sei Bevölkerung. Menschen unter Auswirkung dadurch von Windel und überrascht.

2010



## Überschwemmungen 2010: Pakistan

- Rund 20 Millionen Menschen betroffen
- Mehrere Tausend Tote direkt durch Überschwemmung
- Zusätzliche Todesfälle durch Unterernährung, schlechte medizinische Versorgung, Infektionskrankheiten



Überflutung am 28.08.2010; Quelle: Wikipedia

## Beispiel: Überschwemmungen

Ursachen:

- Starke Niederschläge
  - Kurzfristig (Gewitter): oft nur kleine Gebiete betroffen;
  - andauernd: größere Regionen
- Schneeschmelze, Eisstauhochwasser ...

Gesundheitsfolgen

- Verletzungen, Todesfälle
- Infektionen (z.B.: verunreinigtes Wasser, Vektoren)
- Psychische Probleme (Depressionen)
- Unterbrechung der Infrastruktur





Home > News > Waldbrände: Russlands Hauptstadt versinkt im giftigen Smog - Muss Moskau evakuiert werden?

**WALDBRÄNDE: RUSSLANDS HAUPTSTADT VERSINKT IM GIFTIGEN SMOG**

## Muss Moskau evakuiert werden?

FLAMMEN BEDROHEN ZWEITES ATOM-FORSCHUNGSZENTRUM

09.08.2010 - 13:20 UHR

Die riesige Feuerwalze frisst sich durch Russland. Moskau versinkt im dichten Smog. Die Angst der mehr als zehn Millionen Einwohner vor dem giftigen Qualm wächst, Ärzte empfehlen, die Stadt zu verlassen – muss Moskau evakuiert werden?

Die Menschen in der größten Stadt Europas haben kaum noch Luft zum Atmen – und das bei der größten Hitzeglut, die die Stadt seit mehr als 140 Jahren heimsucht.

Dichter Nebel liegt über Moskau. Der Geruch ist kaum zu ertragen, verursacht Übelkeit. Die Dämpfe sorgen für dauernde Kopfschmerzen.

## IPCC: Zunahme wahrscheinlich, neue Regionen betroffen

### Erste Kinder sterben an Unterernährung

Bei Flutopfern in Pakistan wachsen Wut und Verzweiflung angesichts der humanitären Katastrophe: Viel zu wenig Hilfe kommt an. Mehrere Kinder sollen an Unterernährung gestorben sein, zudem wurden erste Cholera-Fälle gemeldet. Und: Es regnet noch immer.

### Hochbetrieb im Klinikum

Auch anderen macht die Wärme zu schaffen. »An den heißen Tagen haben wir 30 Prozent mehr Patienten mit Kreislaufschwäche, fieberhaften Infekten, Nierenversagen und Krampf- und Schlaganfällen«, berichtet Oberarzt Bernd Gorissen vom Ortenau-Klinikum Offenburg. Doch nicht nur die Risikogruppen würden unter der Hitze leiden. Betroffen sei auch die gesunde Bevölkerung. Vor allem junge Menschen unterschätzen die Auswirkungen und würden dadurch von Kollapsen, Schwindel und Kopfschmerzen überrascht.

Offenburger Tagblatt, 16.07.2010

## Wald- und Torfbrände 2010: Russland

- knapp 6 Millionen ha
- 50% der Getreideernte vernichtet
- mind. 50 Tote direkt durch Brände
- Hitzewelle: rund 11.000 zusätzliche Sterbefälle im Juli + August 2010 in Moskau\*
- Luftverschmutzung (Sichtweite in Moskau teilw. unter 300m)

\*Boris Revich, 2010 + 2011

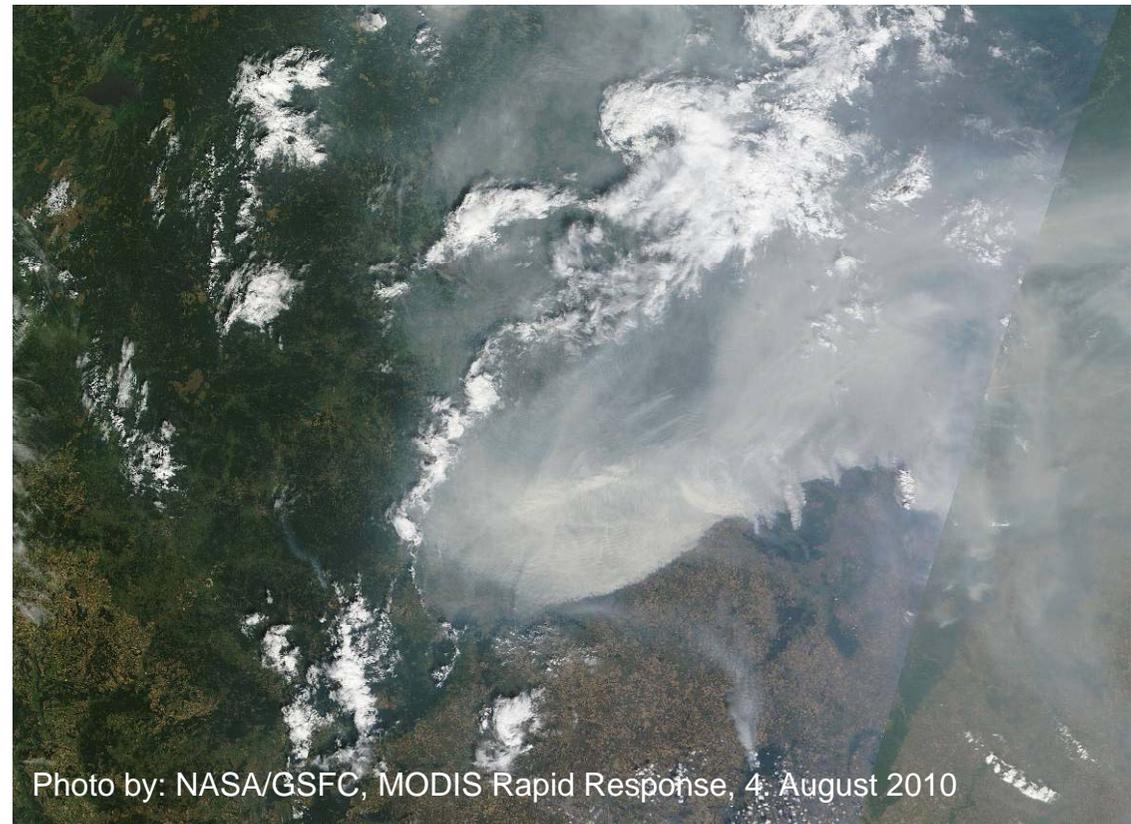


Photo by: NASA/GSFC, MODIS Rapid Response, 4. August 2010

## Beispiel: Waldbrand

### Ursachen:

- Trockenheit / Dürre
- oft in Verbindung mit hohen Temperaturen
- Russland: Trockenlegung von Sümpfen

### Gesundheitsfolgen

- Direkt im Brandgebiet: Verbrennungen / Verletzungen
- Indirekt auch außerhalb des Brandgebietes:  
Luftschadstoffe
- Infrastruktur, Erhöhung der Anfälligkeit für  
nachfolgende Extremereignisse (z-B.: Lawinen)



## Auswirkungen Klimawandel

Sehr wahrscheinlich:

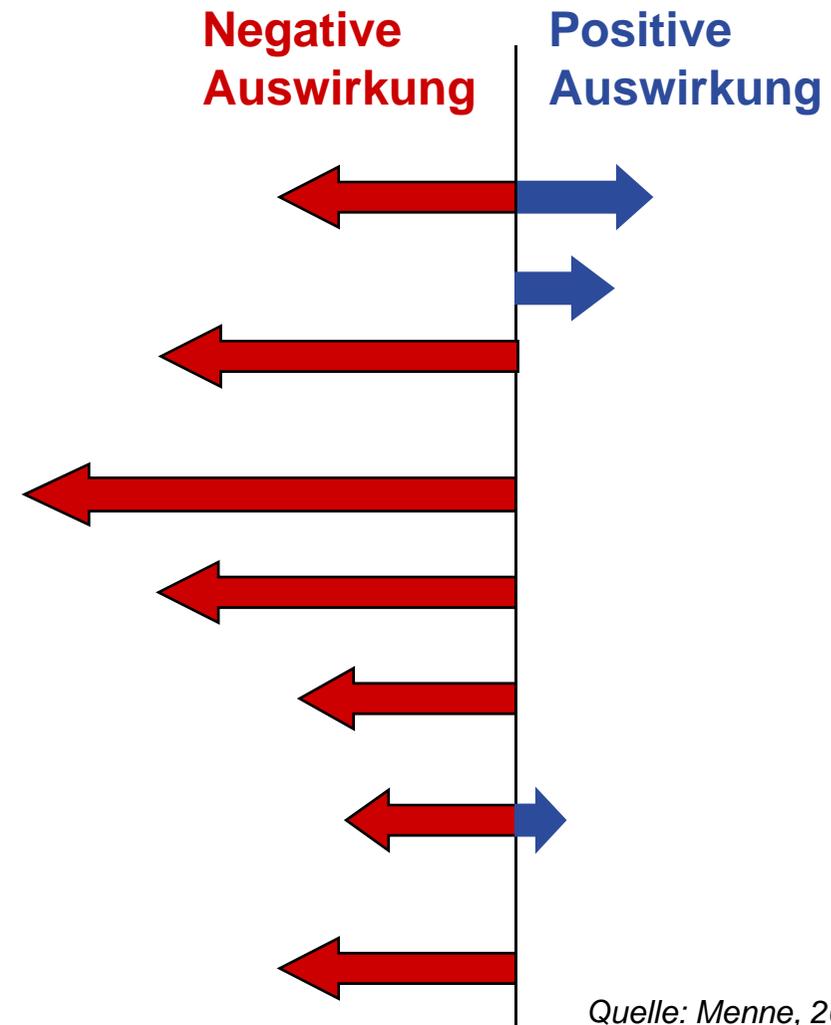
- Malaria: Verbreitungsgebiete, Änderung der Übertragungssaison
- Weniger kältebedingte Todesfälle
- Mehr hitzebedingte Todesfälle

Wahrscheinlich:

- Mehr Unterernährung
- Mehr Menschen von Extremereignissen betroffen
- Mehr Erkrankungen durch schlechtere Luftqualität
- Änderung der Ausbreitungsgebiete von Zwischenwirten

Mittlere Wahrscheinlichkeit

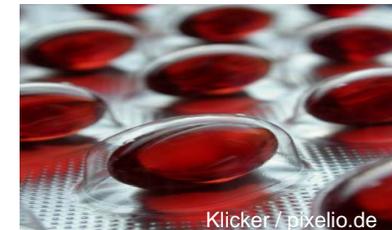
- Mehr Durchfallerkrankungen



Quelle: Menne, 2007

## Fazit

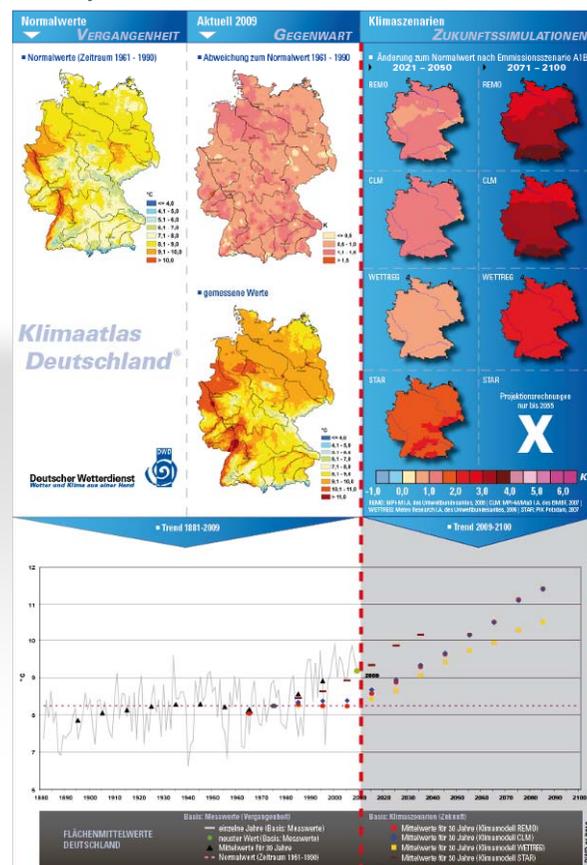
- Einfluss von Wetter und Klima auf die Gesundheit
- Negative Folgen von Klimaänderungen für die Gesundheit überwiegen
- Zusammenhänge oft komplex: Klima ist nur einer von vielen Faktoren (Bsp.: Malaria)
- Folgen hängen von der Verwundbarkeit der Bevölkerung ab
- Anpassung (z.B.: Warnsysteme, bauliche und planerische Maßnahmen ...)



**Gesundheitliche Folgen von Klimaänderungen können durch effektive Anpassungsstrategien minimiert werden**

# Klimaatlas Deutschland

## Lufttemperatur Jahr



Der DWD hat im Jahr 2010 den „Klimaatlas Deutschland“ im Internet frei geschaltet. Dieses in Deutschland einzigartige Angebot verknüpft aktuelle Klimadaten mit den Mittelwerten der Vergangenheit und den Projektionen der Klimaforschung bis zum Jahr 2100. Der „Klimaatlas Deutschland“ wird ständig erweitert.

[www.dwd.de/klimaatlas](http://www.dwd.de/klimaatlas)