



Anpassungsmaßnahmen:

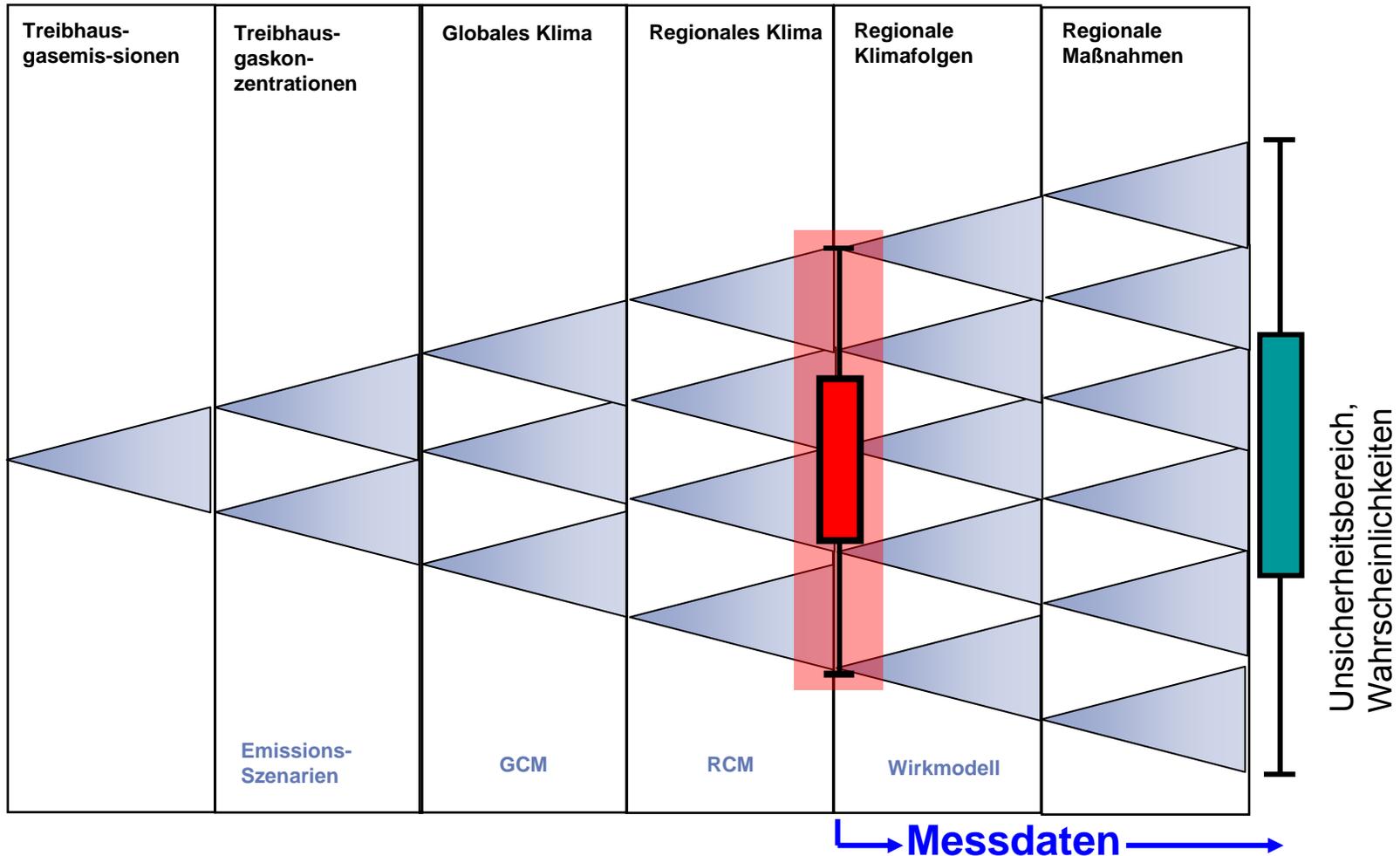
Welche Hinweise geben
klimatologische Auswertungen
den Akteuren des Bevölkerungsschutzes

Dialogveranstaltung "Klimawandel - Bevölkerungsschutz"

Dipl.-Met. Joachim Namyslo
Deutscher Wetterdienst
Abteilung Klima- und Umweltberatung



Analogie "Ensemble von (regionalen) Klimaprojektionen+Wirkmodell" zu "Messdaten+Wirkmodell"





Lufttemperatur

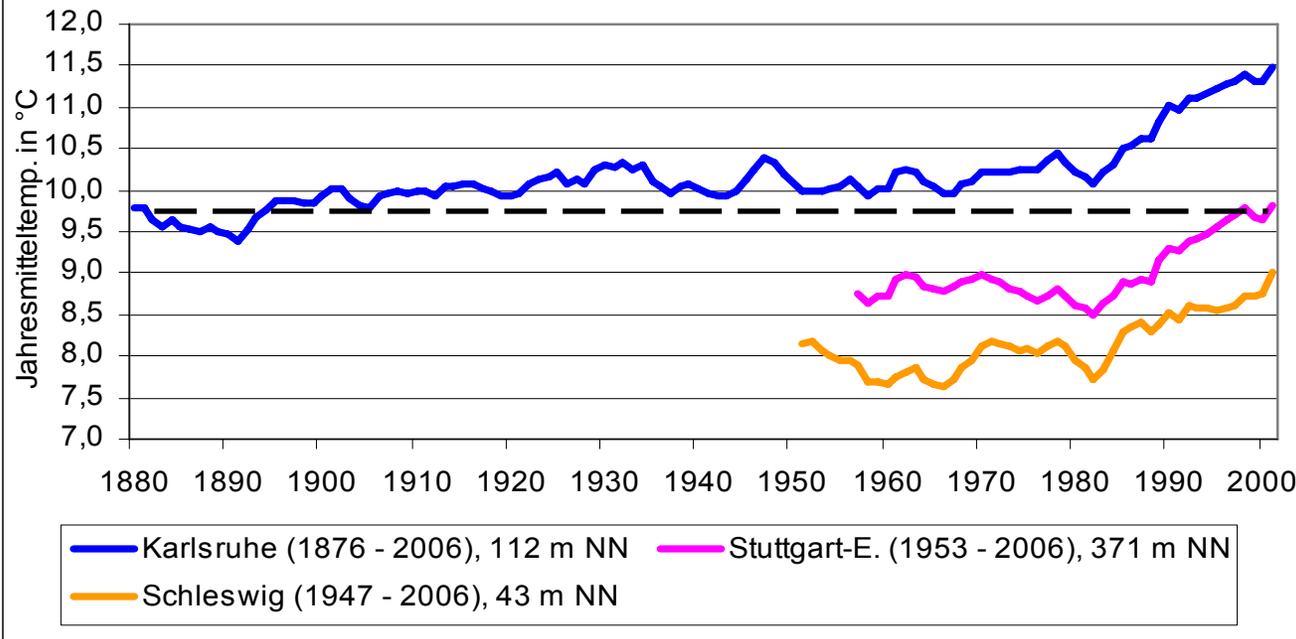


Veränderungen bis 2006

- lokal -

Lufttemperatur

Übergr. 10-Jahresmitteltemperaturen



heute

- ist es in Stuttgart-E. so warm wie früher im 250 m tiefer gelegenen Karlsruhe
- ist es in Schleswig so warm wie früher im 750 km südlicher gelegenen Stuttgart-E.

Modellvergleich: Regionale Auswirkungen des Klimawandels

➔ Lufttemperatur: Änderung der Zahl der heißen Tage

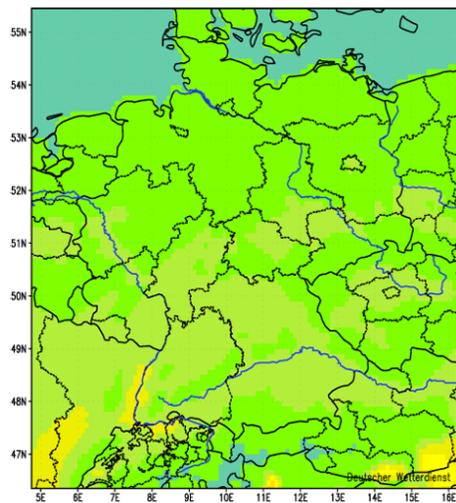
2021 - 2050 zu 1971 - 2000
(Emissionsszenario A1B)

REMO

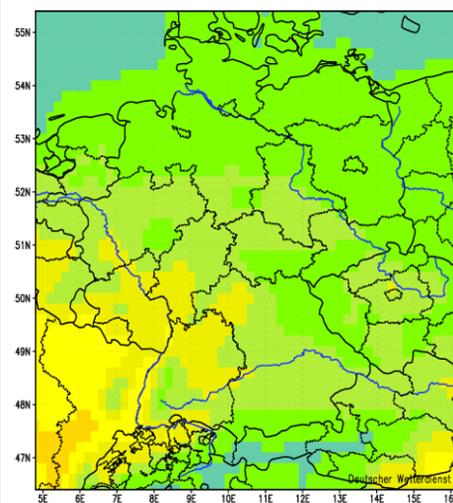
CLM

WETTREG

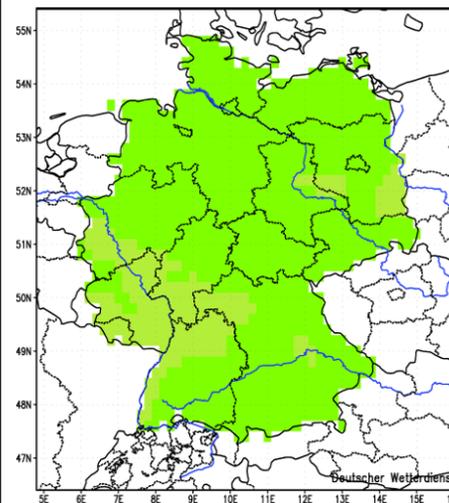
STAR



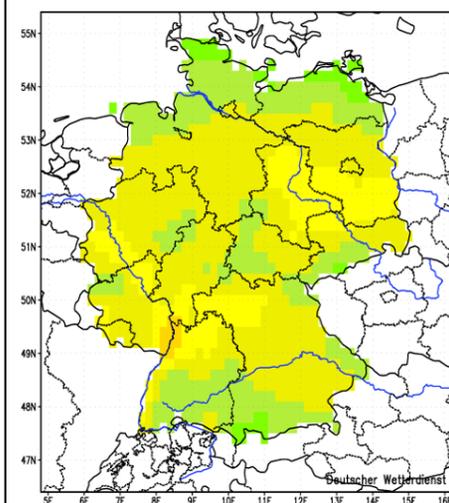
Datenquelle: MPI
i.A. des Umweltbundesamtes, 2006



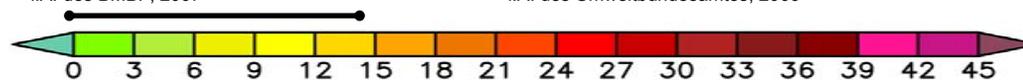
Datenquelle: MPI-M/MaD
i.A. des BMBF, 2007



Datenquelle: Meteo-Research
i.A. des Umweltbundesamtes, 2006



Datenquelle: PIK



heiße Tage

- ➔ alle Modelle zeigen eine Zunahme der heißen Tage bis zum Jahr 2050
- ➔ verbreitet bis zu 6, im Südwesten und nach STAR bis zu 12 heiße Tage mehr

Modellvergleich: Regionale Auswirkungen des Klimawandels

→ Lufttemperatur: Änderung der Zahl der heißen Tage

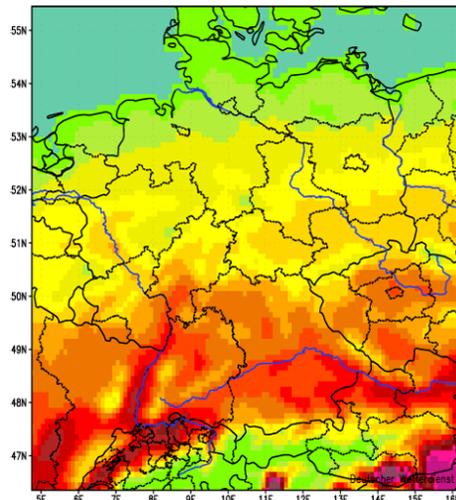
2071 - 2100 zu 1971 - 2000
(Emissionsszenario A1B)

REMO

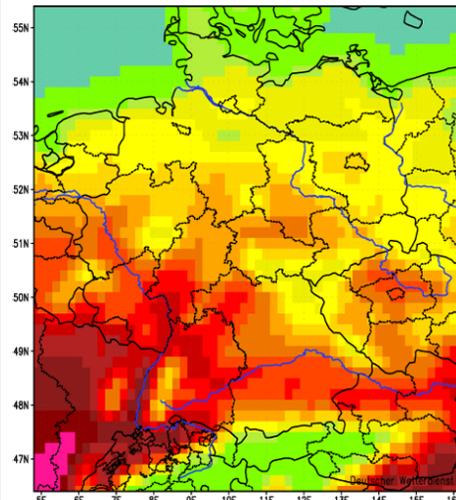
CLM

WETTREG

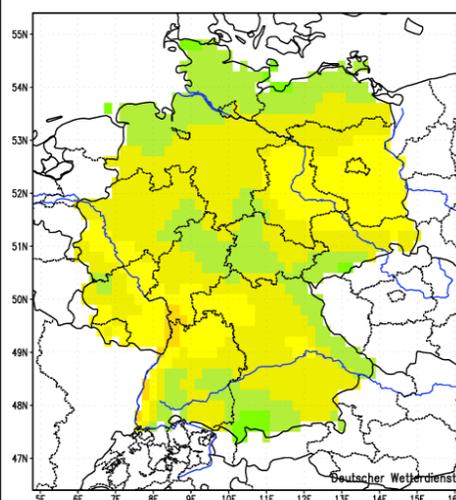
STAR



Datenquelle: MPI
i.A. des Umweltbundesamtes, 2006



Datenquelle: MPI-M/MaD
i.A. des BMBF, 2007

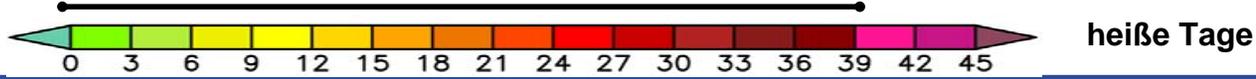


Datenquelle: Meteo-Research
i.A. des Umweltbundesamtes, 2006



Datenquelle:

Projektions-
rechnungen
nur bis 2055

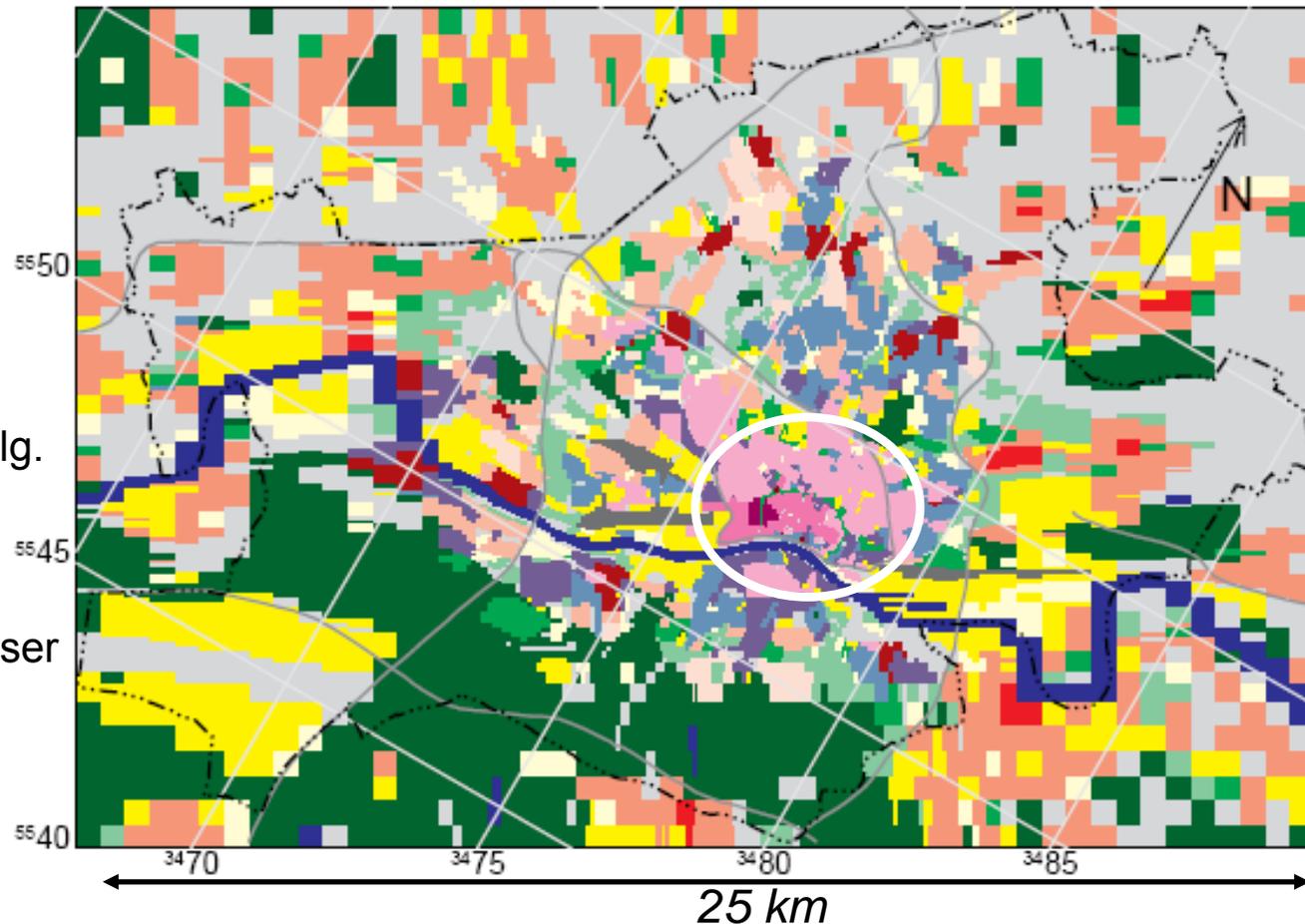
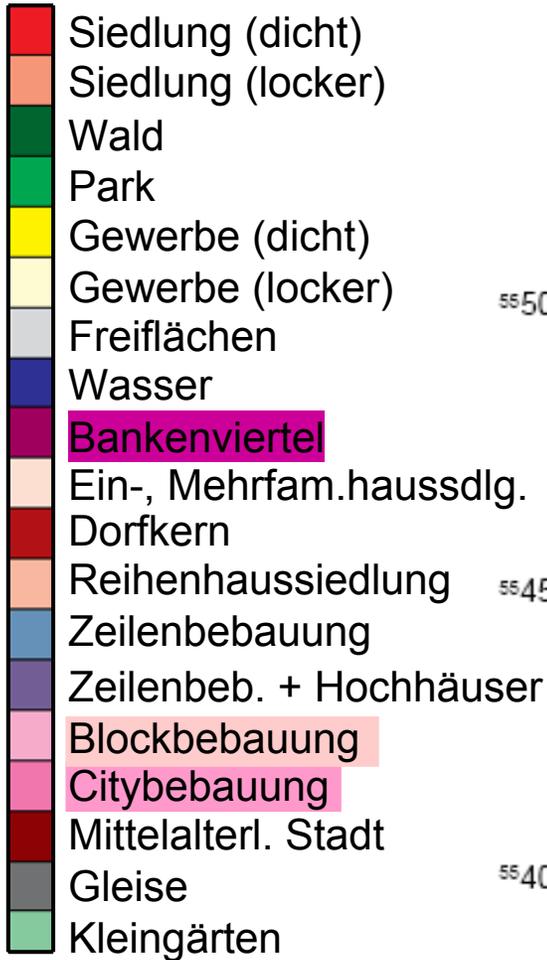


- alle Modelle zeigen eine deutliche Zunahme der heißen Tage bis zum Jahr 2100
- im Südwesten sind örtlich mehr als 30 zusätzliche heiße Tage zu erwarten



4. Simulationsergebnisse für Frankfurt

19 Flächennutzungsklassen





Bankenviertel



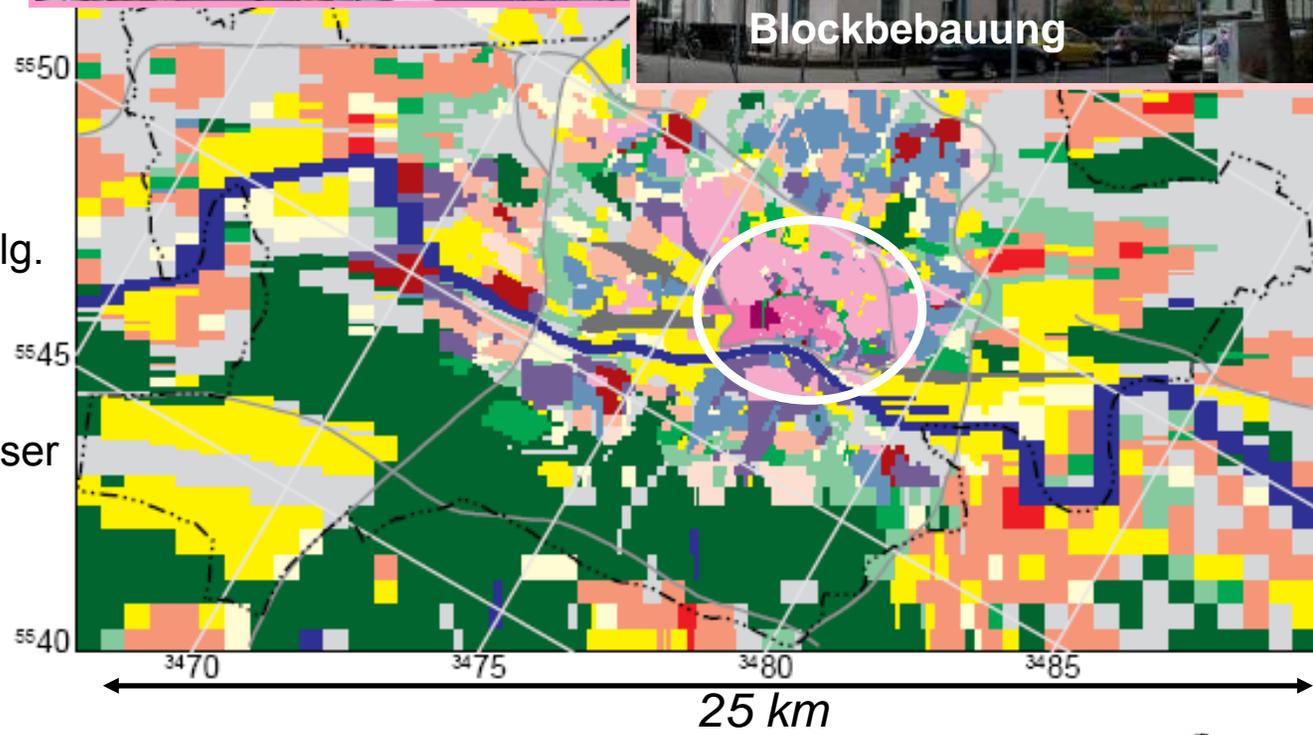
Citybebauung



Blockbebauung

19 Flächennutzungsklassen

- Park
- Gewerbe (dicht)
- Gewerbe (locker)
- Freiflächen
- Wasser
- Bankenviertel**
- Ein-, Mehrfam.hausstdlg.
- Dorfkern
- Reihenhaussiedlung
- Zeilenbebauung
- Zeilenbeb. + Hochhäuser
- Blockbebauung**
- Citybebauung**
- Mittelalterl. Stadt
- Gleise
- Kleingärten



4. Simulationsergebnisse für Frankfurt - Evaluierung

Anzahl der Sommertage

$$T_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$$

Antrieb: **Beobachtungen**
1971 – 2000

Offenbach

(1971-77 & 1980-95)

MUKLIMO_3 50.4 d/a

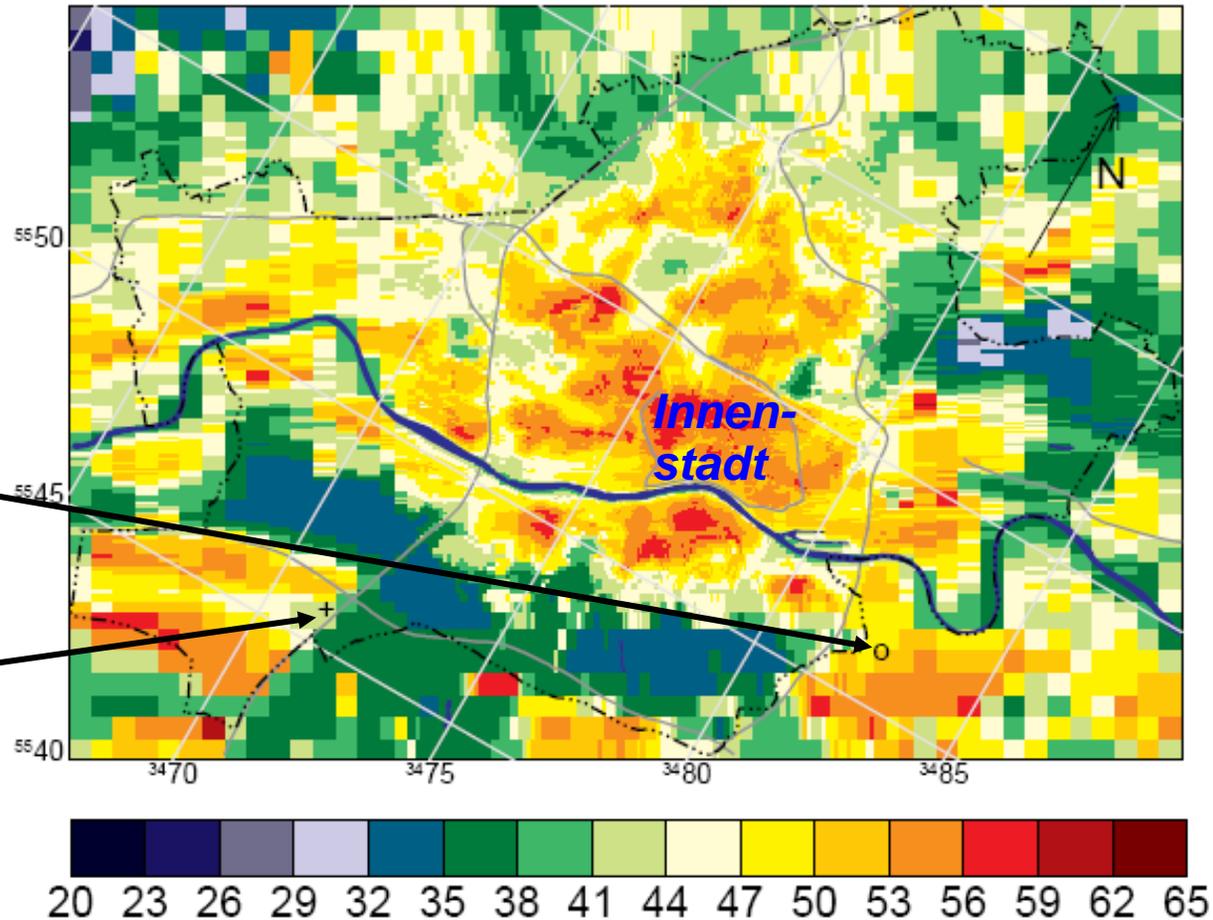
Station 49.6 d/a

Flughafen Frankfurt

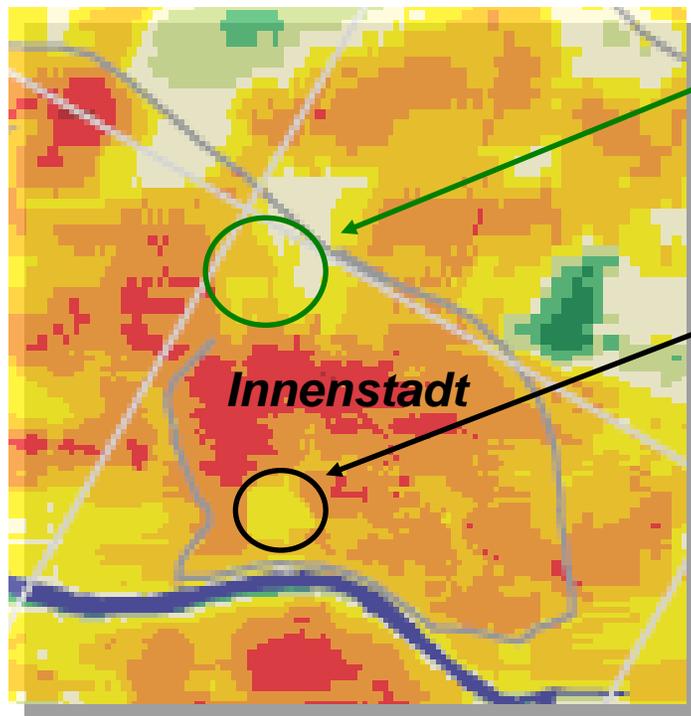
(1971-2000)

MUKLIMO_3 42.7 d/a

Station 46.1 d/a



4. Simulationsergebnisse für Frankfurt - Innenstadt

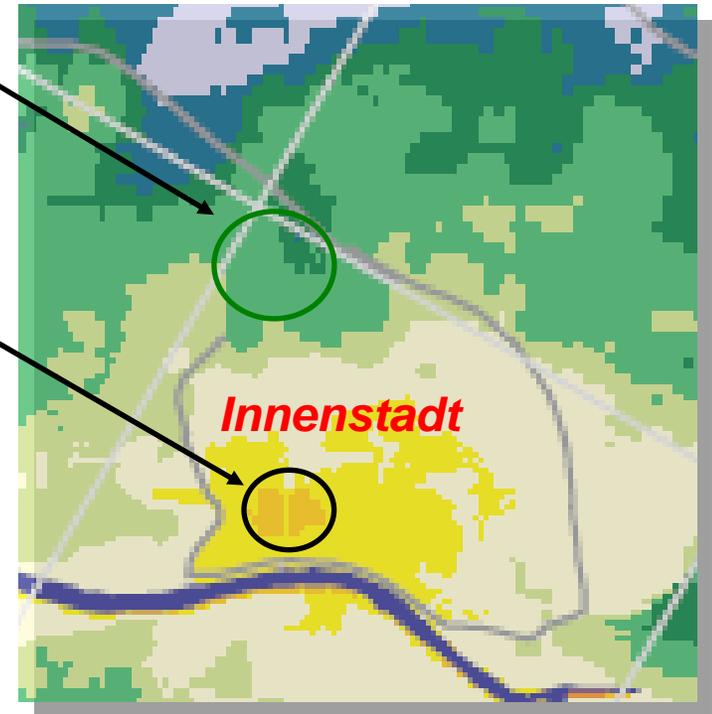


Sommertage

Grüneburgpark
& Palmengarten

Bankenviertel

Innenstadt



Tropennächte

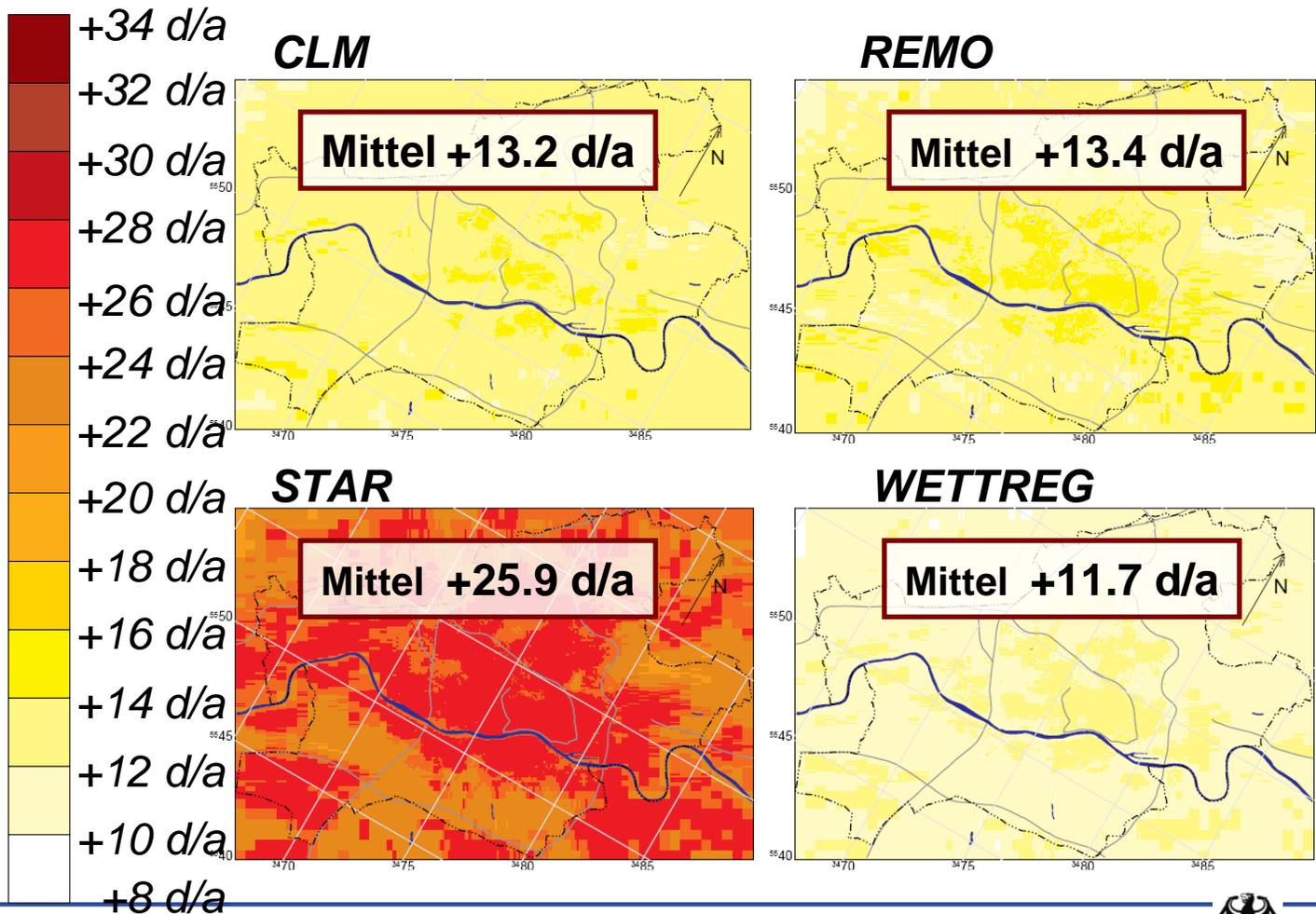
4. Simulationsergebnisse für Frankfurt - Innenstadt

Änderung
Sommertage
2021 – 2050
(A1B) zu
1971 - 2000

MUKLIMO_3
mit Antrieb

CLM,
REMO,
STAR,
WETTREG

d/a = Tage/Jahr



4. Simulationsergebnisse für Frankfurt - Lokal

Vergleich „mittlere Anzahl Sommertage“
für verschiedene Bebauungsstrukturen mit „Freifläche“
am Beispiel REMO

Bebauungs-strukturen (Beispiele)	REMO 1971 - 2000	REMO 2021 - 2050	REMO 2071 - 2100
	d/a	d/a	d/a
Freifläche (absolut)	41	53	93
Blockbebauung	+14	+16	+17
Citybebauung	+12	+14	+15
Bankenviertel	+7	+9	+10
Park	+4	+5	+5
Wasser	-2	-3	-3



Niederschlag



Wozu Niederschlagsüberwachung?

- Planungen im Wasserbau
- Vorbeugender Hochwasserschutz
- Warnung vor **Starkniederschlägen**
- Früherkennung der **Hochwassergefahr**
- Früherkennung von **Dürre- und Niedrigwasser**
- Quantifizierung des Wasserkreislaufs, lokal und regional
- Validierung von Klimamodellen
- Erfassung des Klimawandels, global und regional



RADAR - gestützte Niederschlagsmessung

Extremniederschlag in Dortmund

am 26. Juli 2008

Station Dortmund-Univ.:

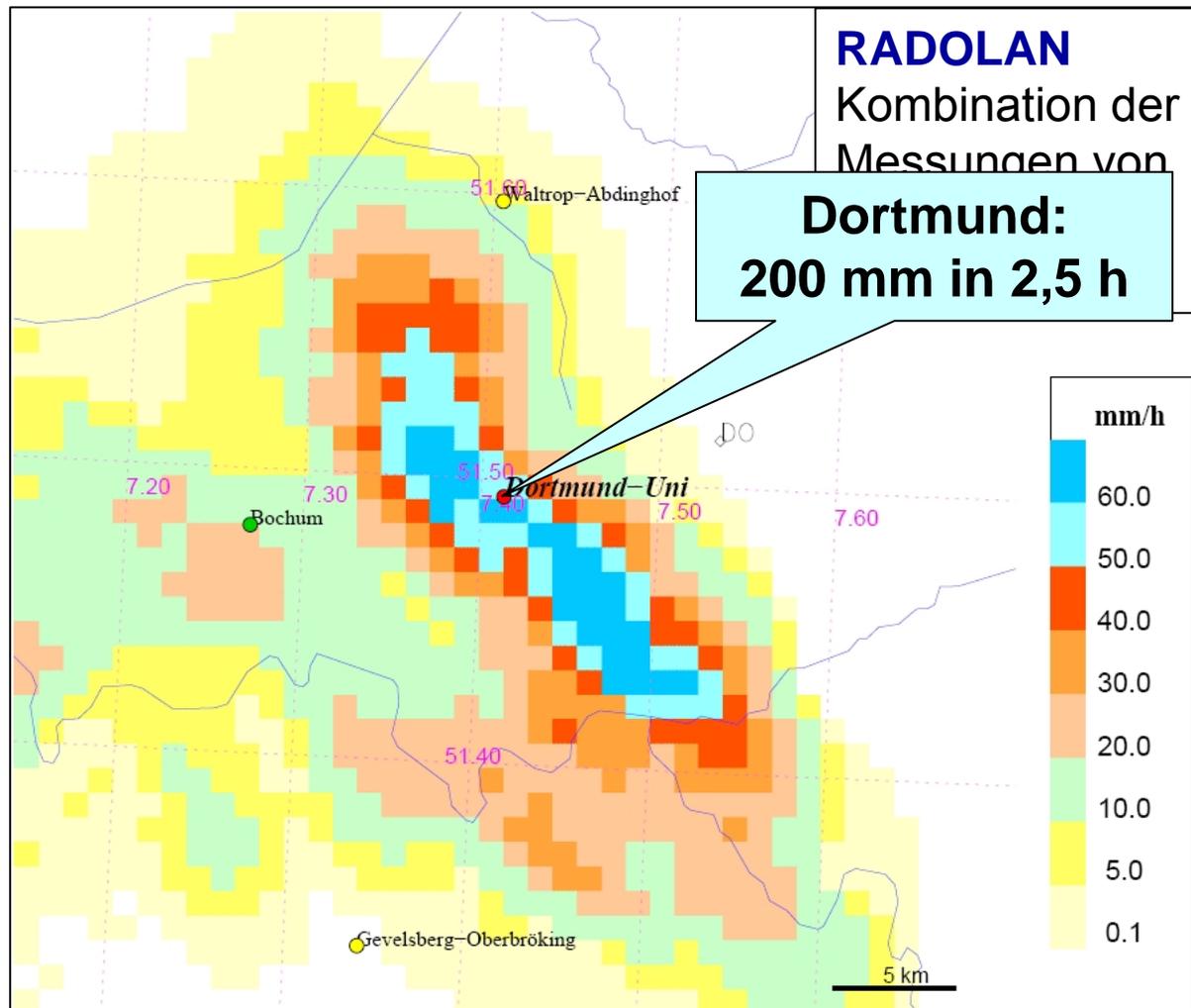
125,2 mm in 1 Stunde

175,5 mm in 2 Stunden

200,2 mm in 2,5 Stunden

Die Wahrscheinlichkeit,
einen solchen Extremwert
an einer Wetterstation zu
erfassen, liegt unter 10%.

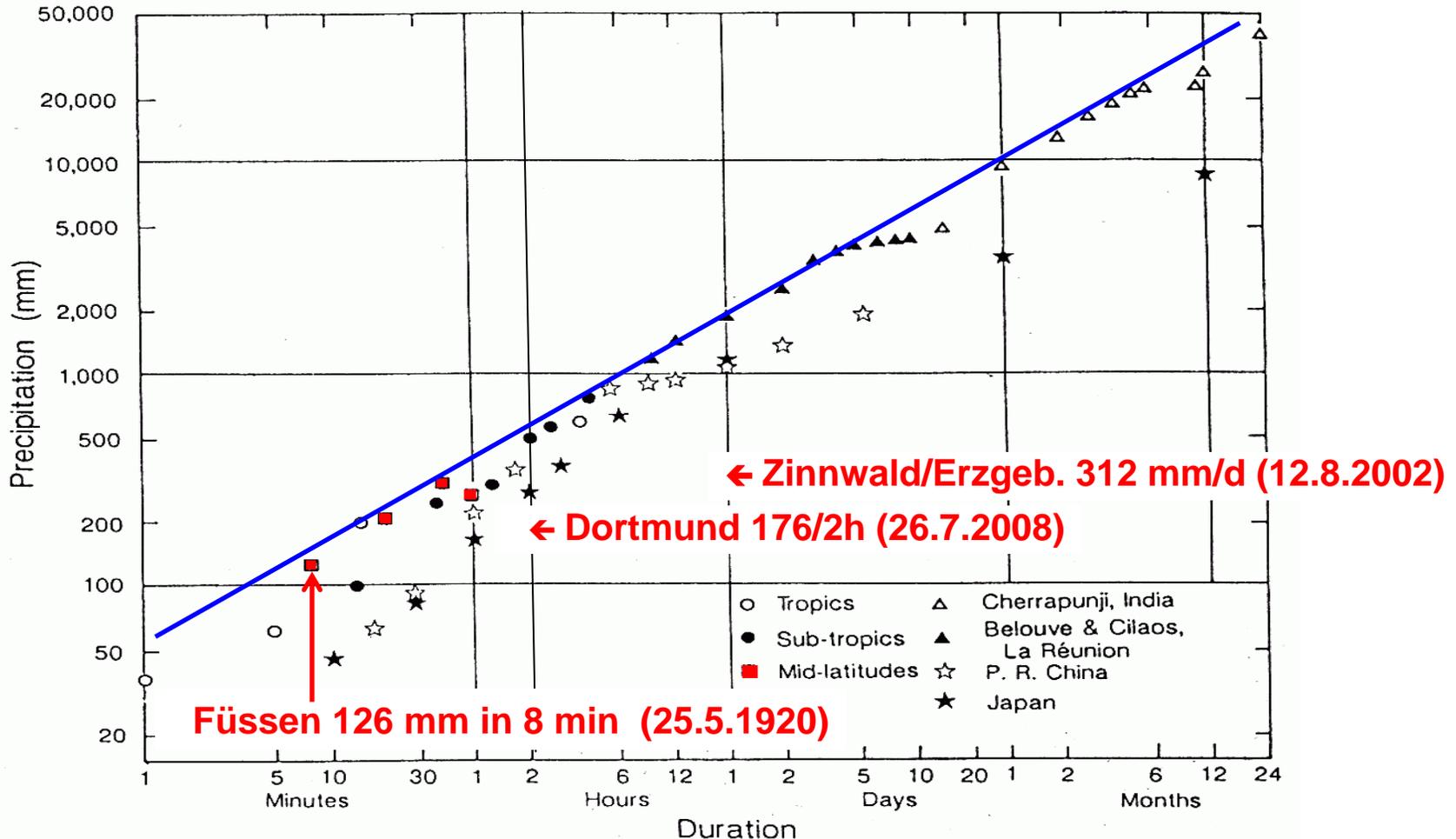
**Flächenwert RADOLAN:
129 mm in 2,5 Stunden**



Die Weltrekorde des Niederschlags

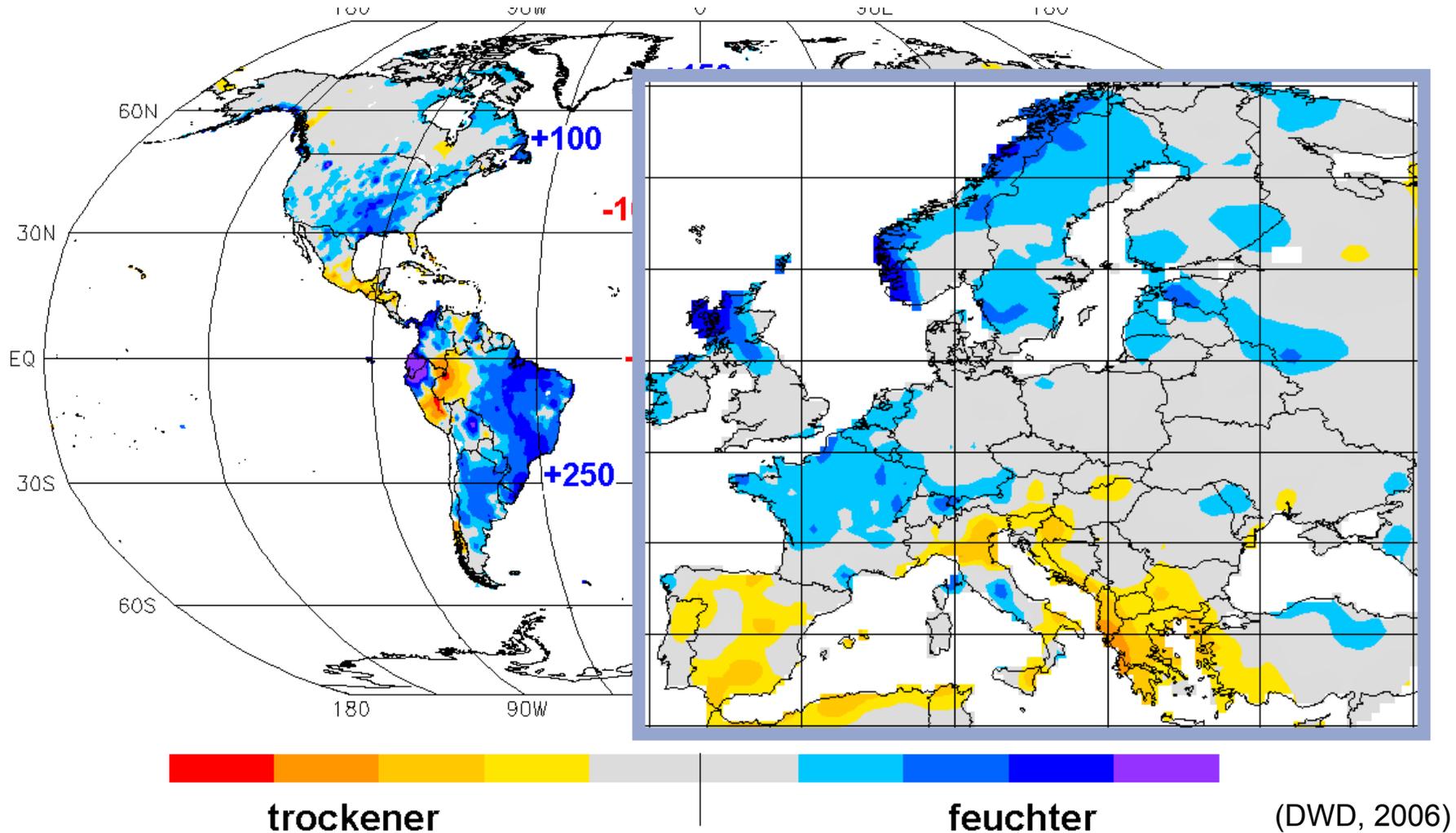


Die höchsten je beobachteten Niederschläge und ihre Andauer



Veränderung des Niederschlags über Land weltweit

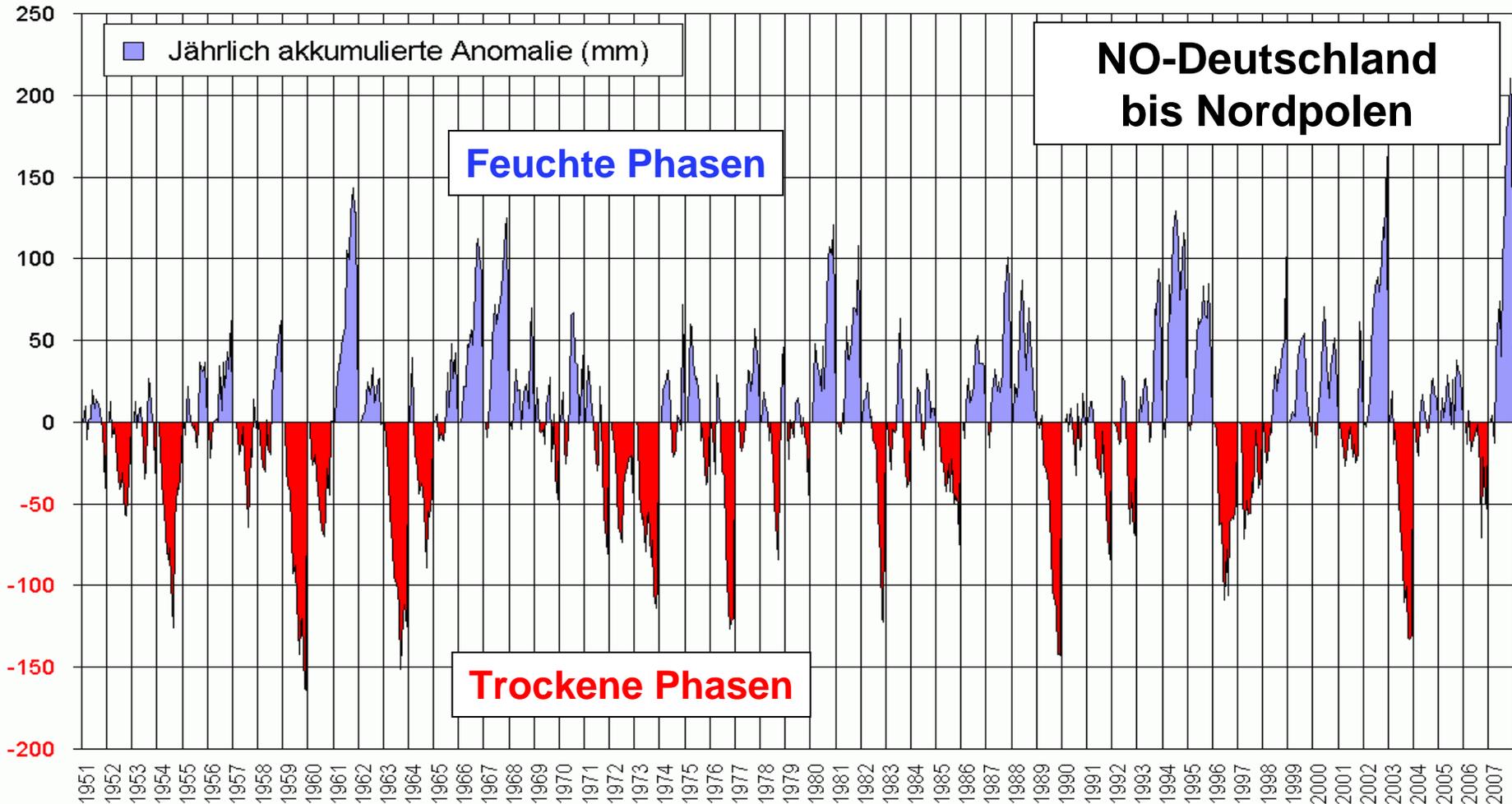
Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Niederschlagstrend über den Zeitraum von 1951 bis 2000 in mm



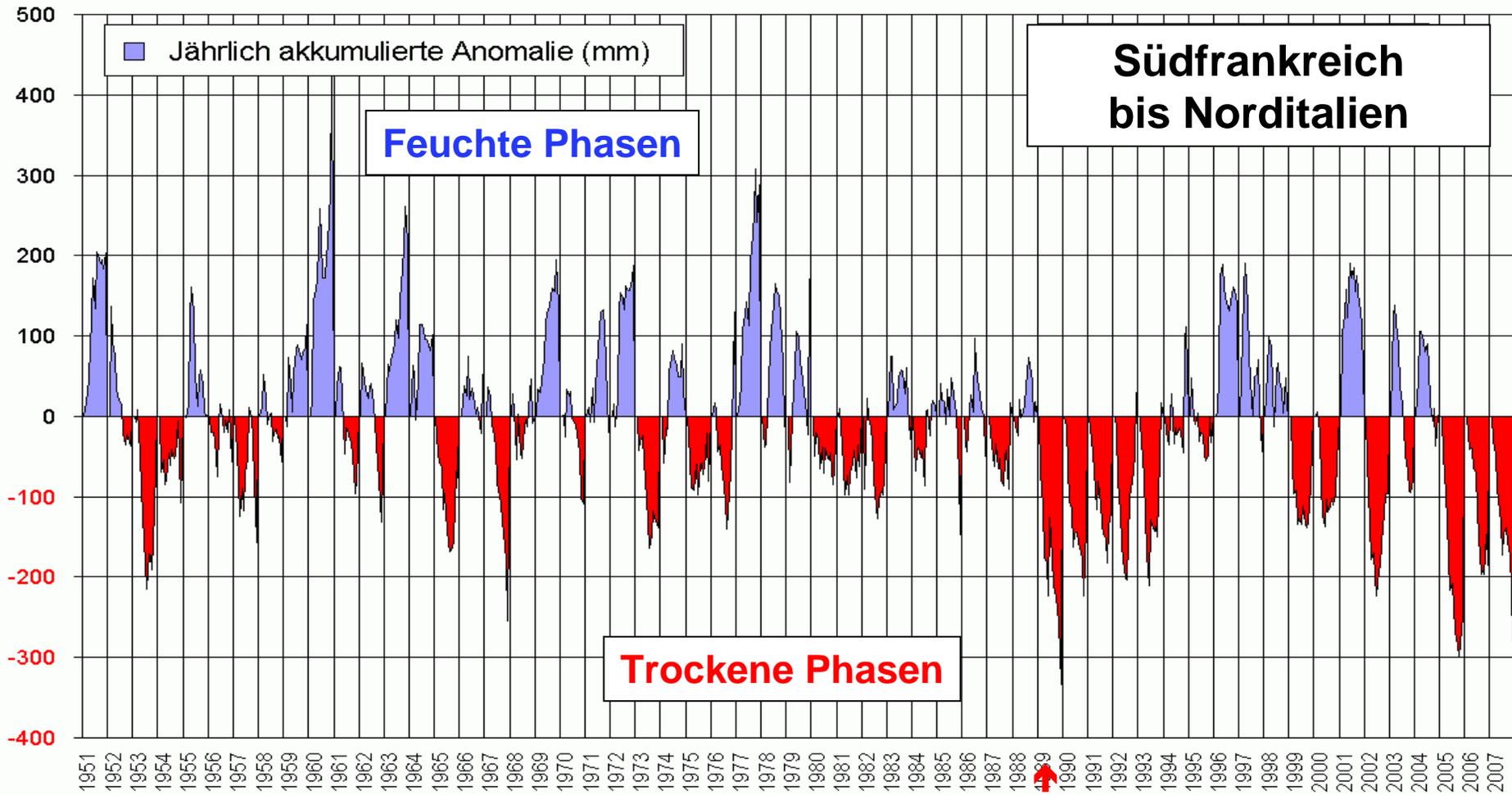
Reihe der feuchten und trockenen Jahre von 1951 bis 2007



(DWD, 2008)



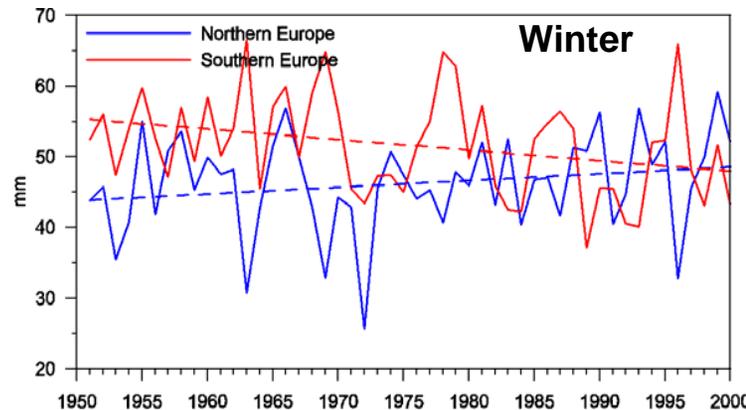
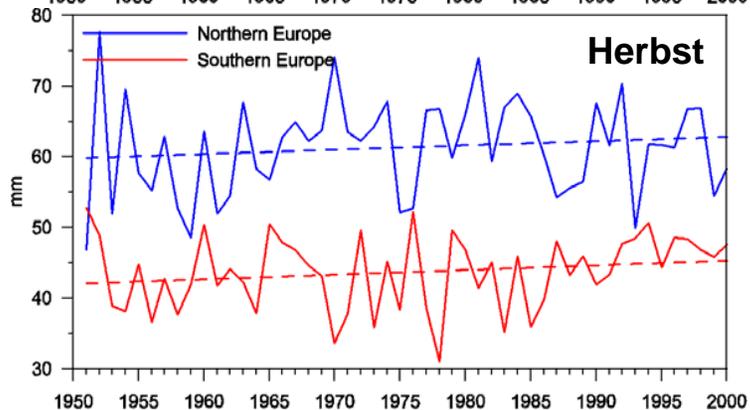
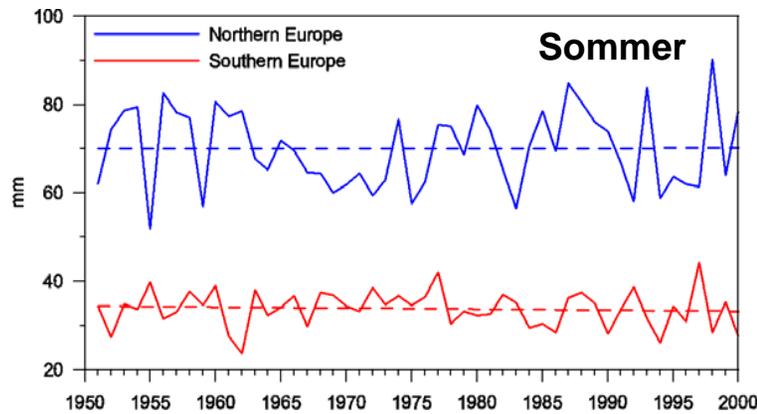
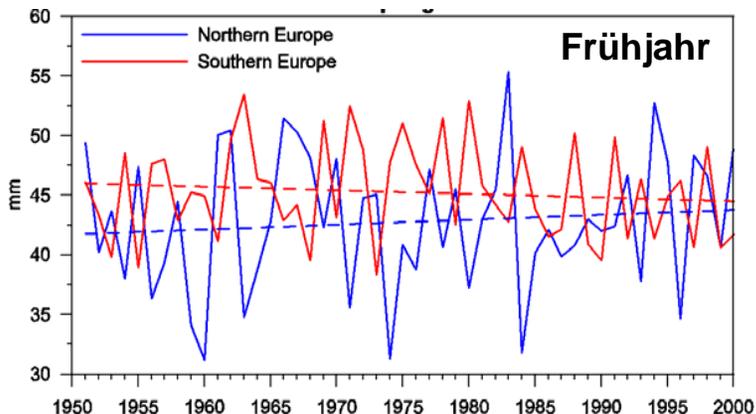
Reihe der feuchten und trockenen Jahre von 1951 bis 2007



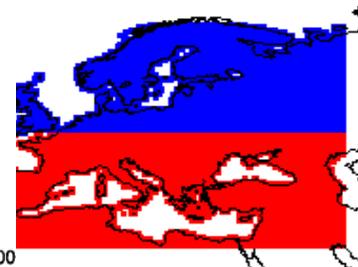
(DWD, 2008)



Veränderung des Niederschlags in Europa



Grenze:
50° n.Br.



Jahreszeitliche Niederschlagstrends 1951-2000
für **Nordeuropa** und für **Südeuropa**

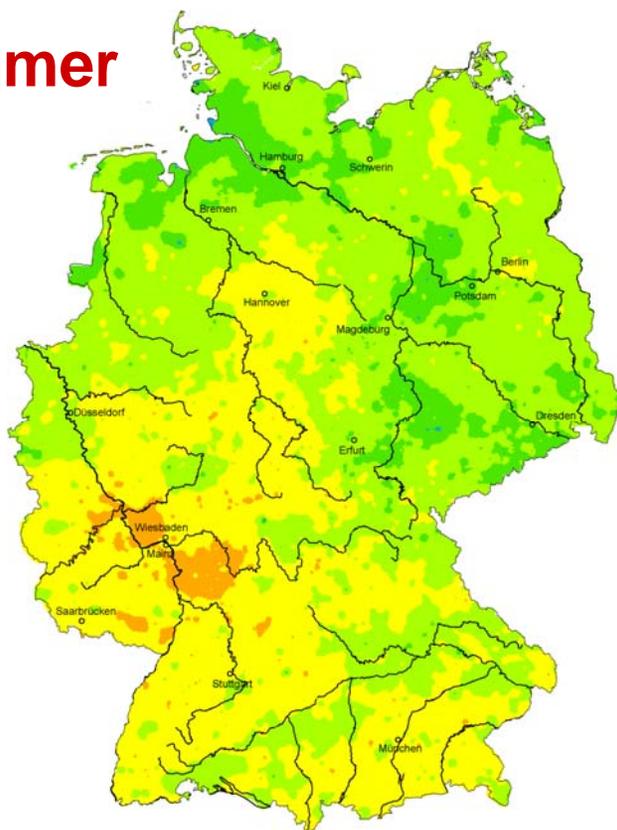
Veränderung des Niederschlags in Deutschland

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

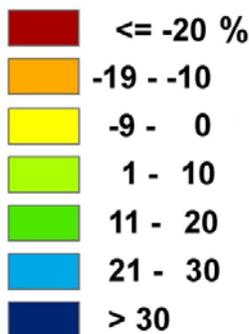
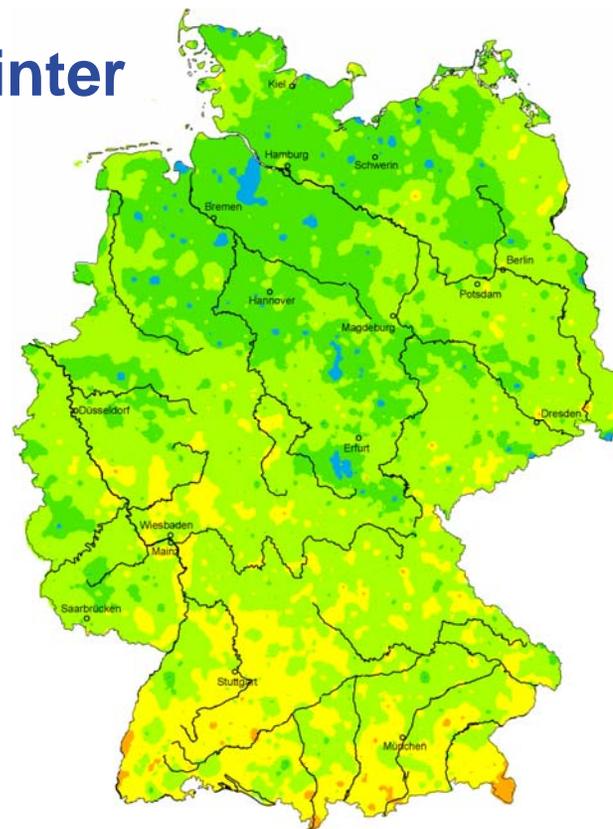


Prozentuale Änderung des Niederschlags 1991-2009 zu 1961-1990

Sommer



Winter



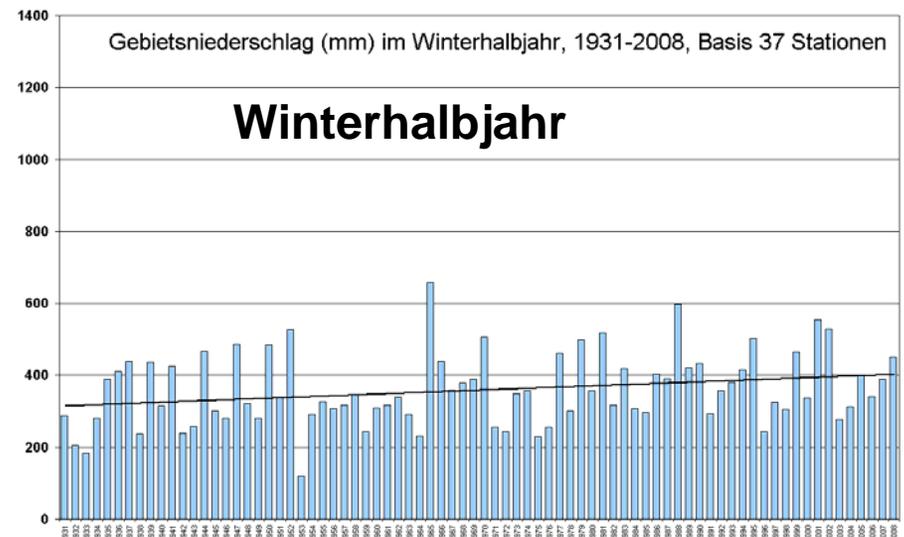
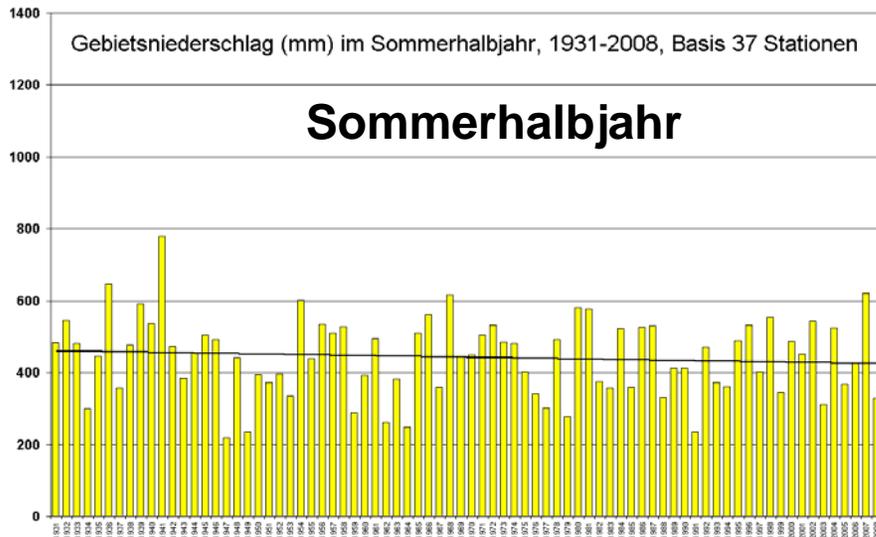
Die Sommer wurden eher **trockener** - die Winter wurden **feuchter**



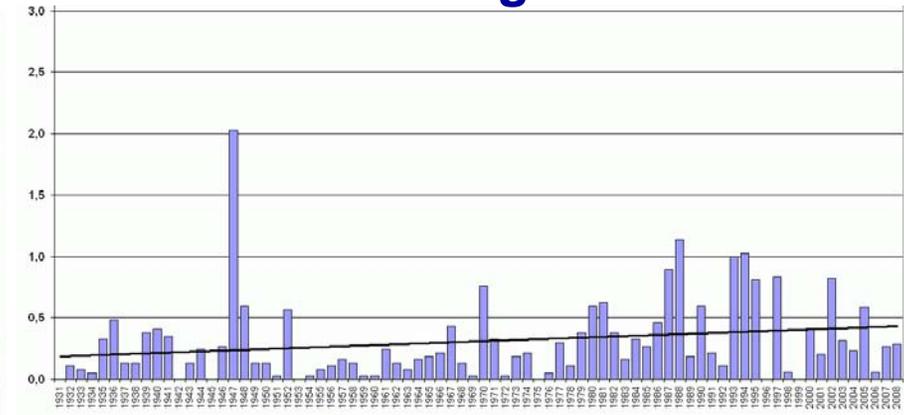
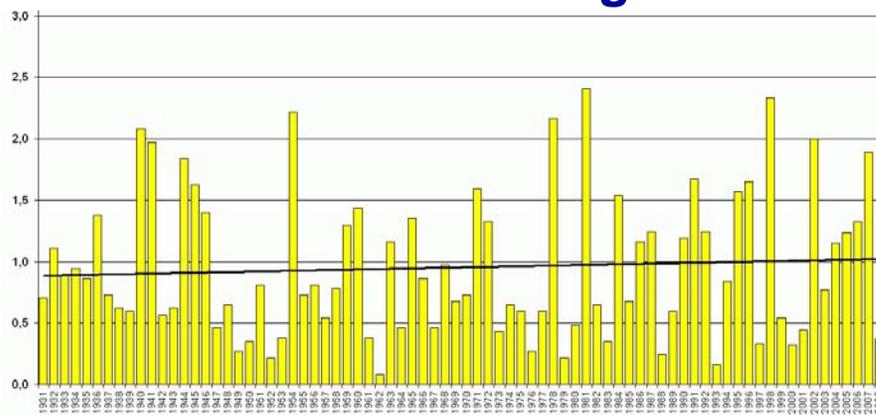
Veränderung des Niederschlags regional



Trend der Gebietsniederschläge 1931-2008 im Gebiet Oberer Main



Anzahl der in der Region beobachteten Niederschläge > 30 mm/d

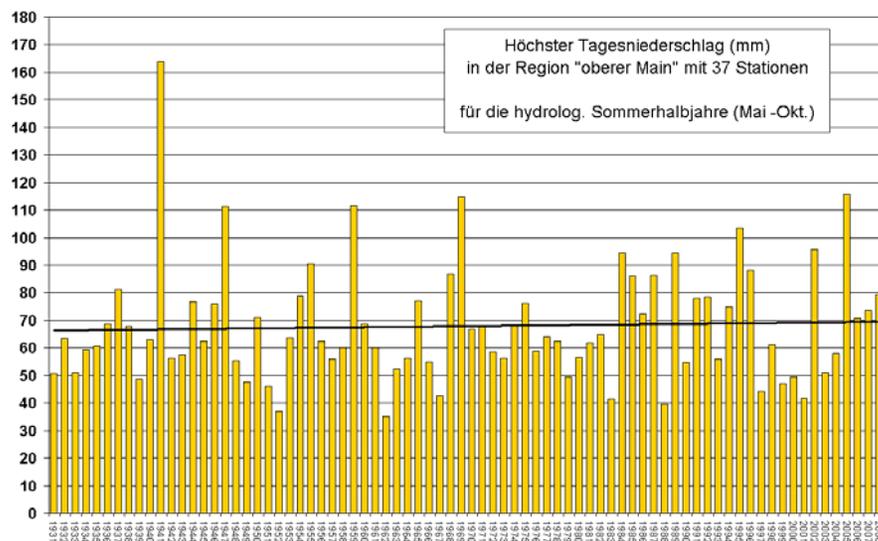


Veränderung des Niederschlags regional

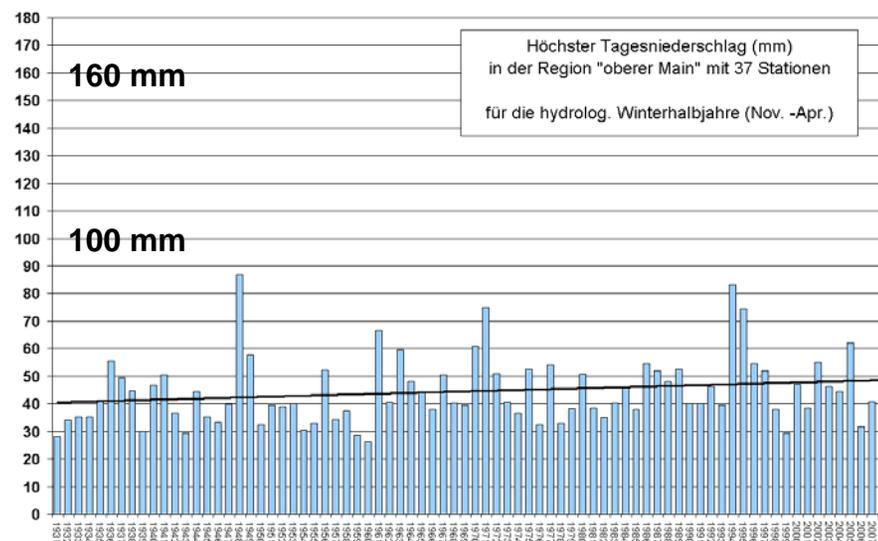


In der Region Oberer Main beobachtete absolut höchste jährliche Tagesniederschläge

Sommerhalbjahr



Winterhalbjahr



Auswertezeitraum: 1931 - 2008





Zusammenfassung der Ergebnisse für Deutschland

- **Deutliche Zunahme der Lufttemperatur (globale Erwärmung)**
- **Zunahme der Gebietsniederschläge im Winter**
geringe Abnahme im Sommer
- **Zunahme der Häufigkeit von Starkniederschlägen (30 mm/d) im Winter**
geringe Zunahme auch im Sommer
- **Stärkere Ausprägung der Trends in den höheren Lagen**
- **Keine ausgeprägte Zunahme der bisher absolut höchsten beobachteten Tagesniederschläge**

In Deutschland spüren wir den Klimawandel weniger als in vielen anderen Regionen der Erde - derzeit(!)



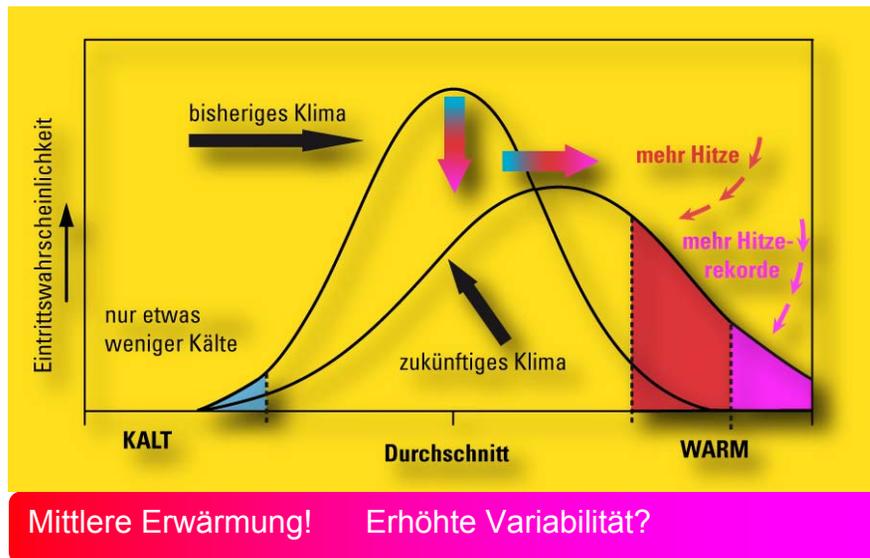


aktuelle Projekte



Klimawandel und Veränderung der Extremwerte

→ Unsere Gesellschaft ist besonders anfällig gegenüber Veränderungen der Extremwerte!



Projekt: Auswertung regionaler Klimaprojektionen für Deutschland hinsichtlich der Änderung des Extremverhaltens von Temperatur, Niederschlag und Windgeschwindigkeit

Behördenarbeitskreis
„Klimawandel und Bevölkerungsschutz“



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe



Umwelt
Bundes
Amt
Für Mensch und Umwelt





KLIWAS

Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt

- Entwicklung von Anpassungsoptionen



KLIWAS

Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt

**Vorhaben 1: Meteorologische Klimaszenarien:
Regionalisierung und Referenzdaten**

Klima

**Vorhaben 2: Erfassung der Veränderungen des hydrologischen
Systems der Wasserstraßen**

**Vorhaben 3: Erfassung der Veränderungen und der Betroffenheit des
Gewässerzustandes (morphologisch, qualitativ,
ökologisch) und Anpassungsoptionen für Schifffahrt und
Wasserstraßen**

Küste

**Vorhaben 4: Erfassung der Veränderungen des hydrologischen Systems
der Wasserstraßen**

**Vorhaben 5: Einfluss des Klimawandels auf Struktur, ökologische Integrität und
Bewirtschaftung der Binnenwasserstraßen**

Binnen



Vorhaben 1: Meteorologische Klimaszenarien - Regionalisierung und Referenzdaten (DWD)

1.01	Erstellung flussgebietsbezogener Referenzdaten	Entwicklung zeit-/räumlich erweiterter klimatologischer Referenzdatensätze für den Binnenwasserbereich <hr/> Analyse von klimatischen Veränderungen der Wetterlagenverteilung in Mitteleuropa auf der Basis von Reanalysen und Modellsimulationen	Offenbach
1.02	Bereitstellung anwendungsoptimierter Klimaprojektionsdaten	Ensemblebildung und Regionalisierung von Klimaprojektionsdaten <hr/> Postprocessing von Klimaprojektionsdaten	
1.03	Referenzdaten und Klimaprojektionen für den marinen Bereich (DWD (+BSH) Hamburg)	<i>Meteorologische, ozeanographische und ökosystembezogene Referenzdatensätze</i> <hr/> Klimaprojektionen für den Küstenbereich und die offene See	Hamburg



**Glücklicherweise
gibt es auch Tage, an
denen es ...**

nicht regnet ...

nicht stürmt ...

sondern nur etwas warm ist.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !