

Regionaler Klimawandel – Daten und Prognosen

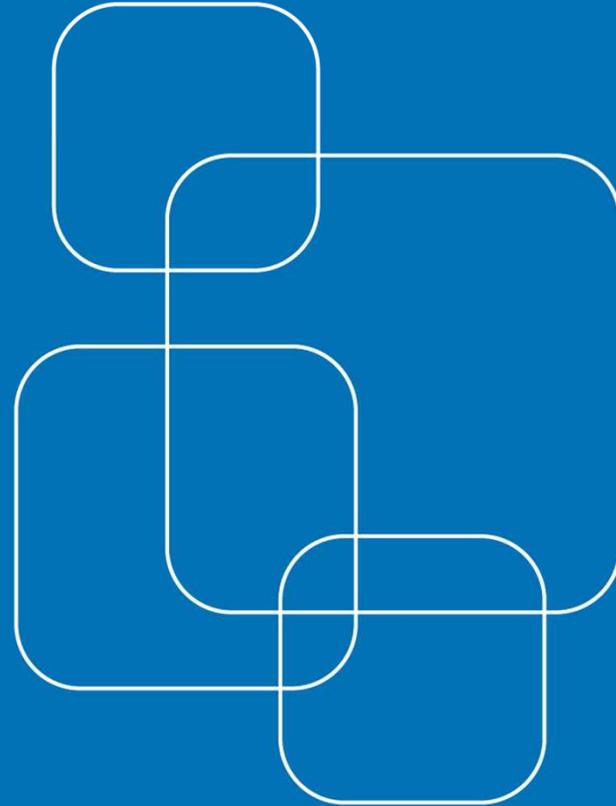
- Markus Quirnbach, Elke Freistühler

dr. papadakis GmbH

Hydrologie • Siedlungswasserwirtschaft • Wasserwirtschaft



Werksstr. 15
45527 Hattingen
Telefon: 0 23 24 / 5 53 00
Telefax: 0 23 24 / 5 35 14
E-Mail: hydrologia@drpapadakis.de
Internet: www.drpapadakis.de



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



KLIMZUG
Klimawandel in Regionen



Übersicht

1. Forschungsprojekte ExUS und *dynaklim*
2. Klimamodellierung und der Umgang mit Unsicherheiten
3. Änderungen beim Parameter Niederschlag
4. (Nicht) vorhandene Indizien zur Entwicklung von Starkregen
5. Zusammenfassung und Ausblick



Extremwertstatistische Untersuchung von Starkniederschlägen in NRW (ExUS)

- Auftraggeber: MUNLV NRW / LANUV NRW
Fördermittel des Klimainnovationsfonds
- Laufzeit: 10/2008 – 03/2010
- Arbeitsgemeinschaft:
aqua_plan GmbH (Aachen)
hydro & meteo GmbH & Co. KG (Lübeck)
dr. papadakis GmbH (Hattingen)
- Projektziele:
 - Untersuchung möglicher Veränderungen von Starkniederschlägen in NRW
 - Trendanalysen von historischen Niederschlagszeitreihen für Dauerstufen zwischen $D = 5 \text{ min}$ und $D = 1 \text{ a}$
 - Entwicklung von Kennwerten (z. B. Anzahl der Trockentage, $N \geq 20 \text{ mm/d}$)
 - Trendanalysen von Niederschlagszeitreihen aus drei regionalen Klimamodellen (mit insgesamt vier Realisierungen) für ausgewählte Dauerstufen



Forschungsprojekte ExUS und *dynaklim*

Dynamische Anpassung regionaler Planungs- und Entwicklungsprozesse an die Auswirkung des Klimawandels am Beispiel der Emscher-Lippe-Region (*dynaklim*)

- Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Laufzeit: 07/2009 – 06/2014
- Projektumfang: 13,35 Millionen Euro
12,0 Millionen Euro gefördert durch das BMBF



Forschungsprojekte ExUS und *dynaklim*

13 Projektpartner aus 11 Institutionen:

Universitäten

tu technische universität dortmund



Wasserverbände



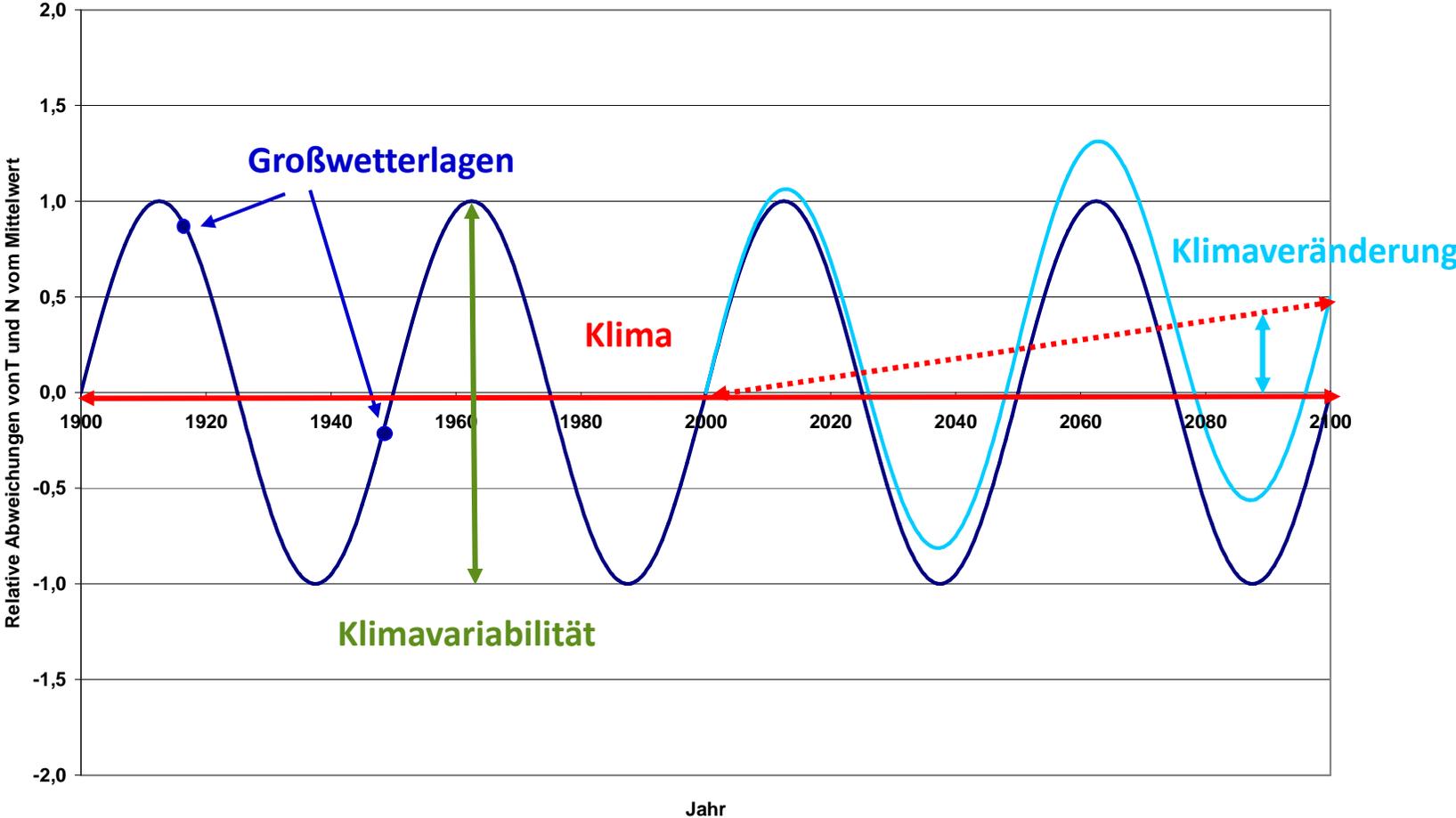
Private Unternehmen



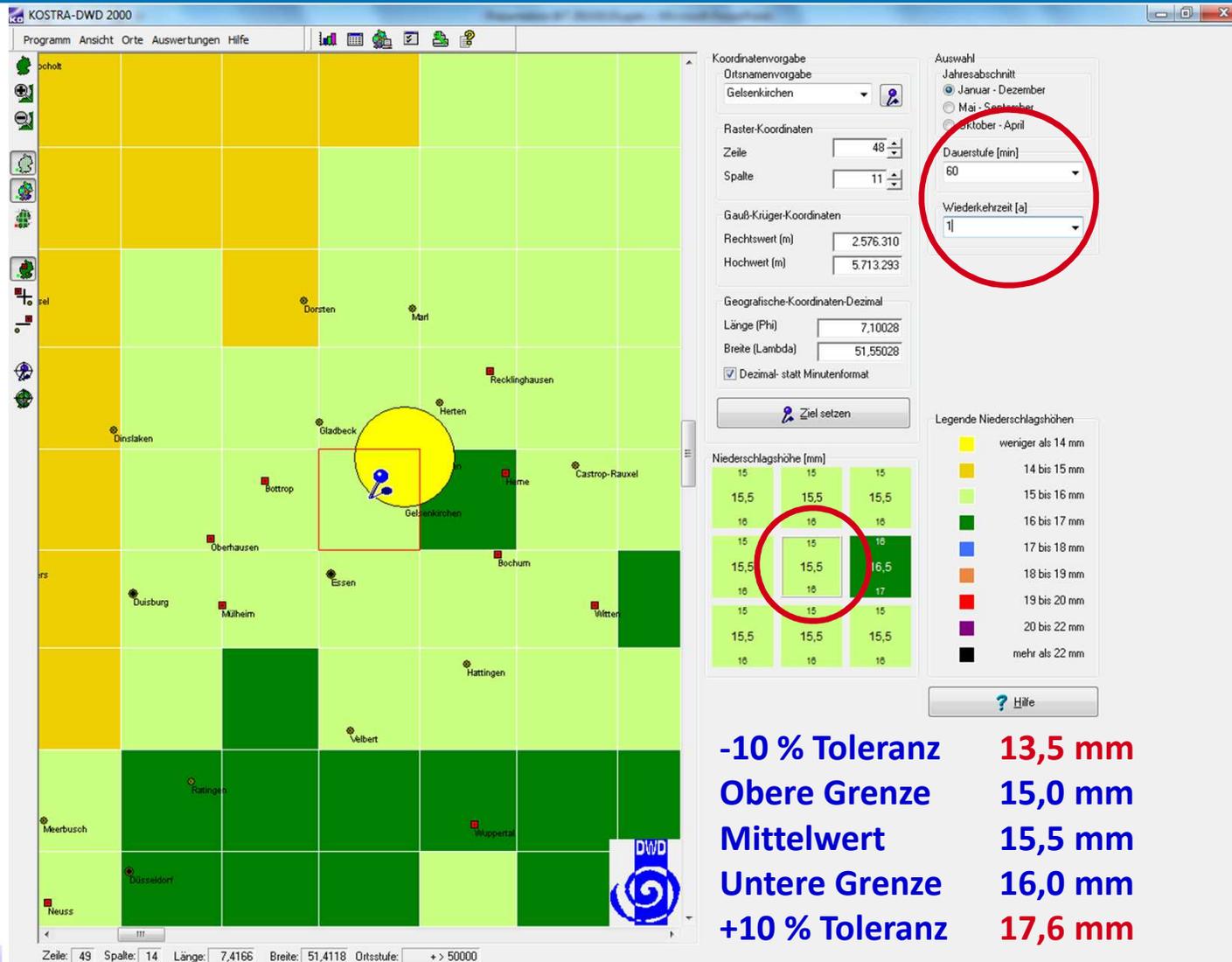
Forschungseinrichtungen



Klimamodellierung und der Umgang mit Unsicherheiten



Klimamodellierung und der Umgang mit Unsicherheiten

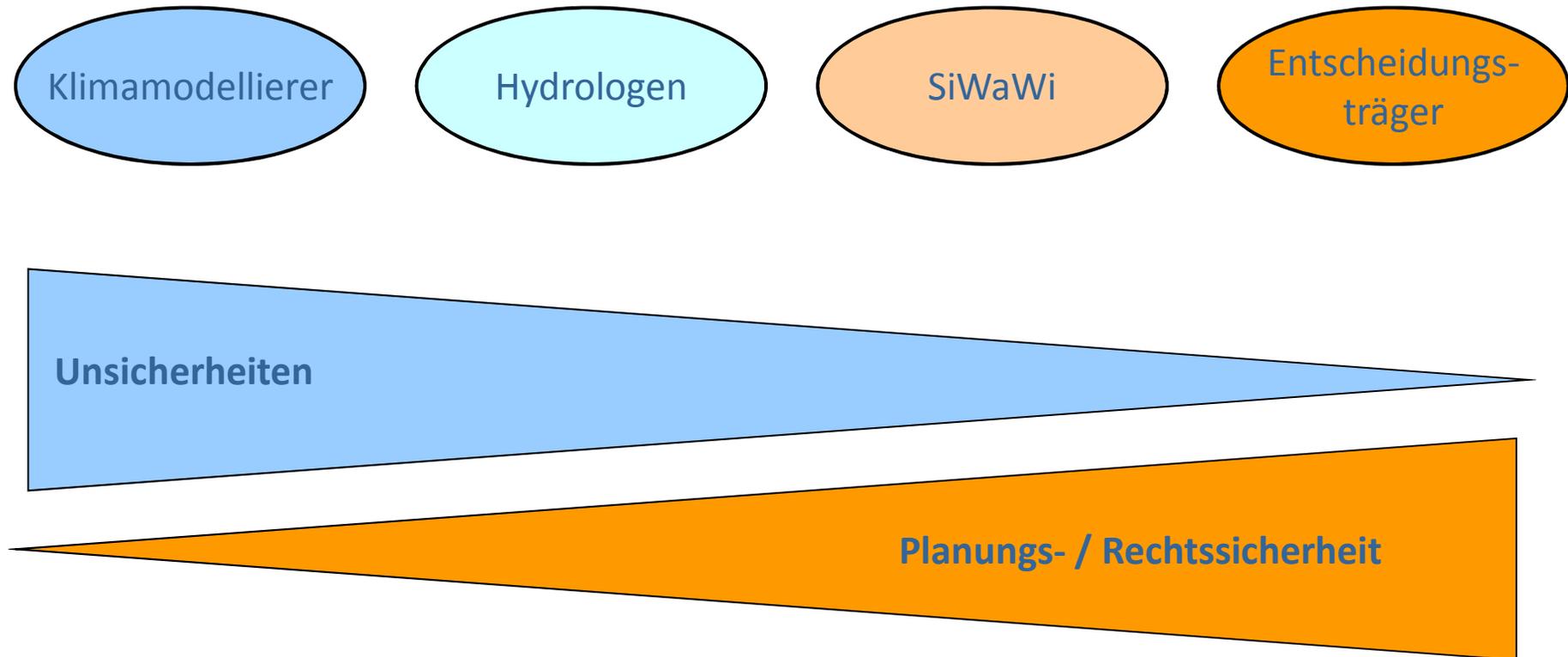


Klimamodellierung und der Umgang mit Unsicherheiten

- Jeder prä-industrielle Startwert liefert in den Modellrechnungen aufgrund der natürlichen Klimavariabilität eine andere Realisierung des Klimas
=> **Auch bei Messdaten liefern unterschiedliche Zeitfenster (Stichproben) unterschiedliche (statistische) Ergebnisse**
- Es können bei der Modellierung nur die Prozesse (vereinfacht) berücksichtigt werden, die bekannt sind (epistemische Unsicherheit, „subjektive“ Unsicherheit)
=> **Dies gilt für jede Modellanwendung, nicht nur für die Klimamodellierung**
- Die Ergebnisse der Modellrechnungen basieren auf Annahmen möglicher Entwicklungen (Szenarios); die tatsächliche Entwicklung ist aber nicht bekannt und wird von diesen Annahmen abweichen (aleatorische Unsicherheit, „objektive“ Unsicherheit)
=> **Dies wirkt sich verstärkt erst auf Modellergebnisse nach 2050 aus**
- Die Betrachtung mehrerer Modellrechnungen (Ensemble) liefern eine Spannbreite möglicher Entwicklungen (Werte und Unsicherheiten)
- Sowohl mögliche Trends, als auch ihre Unsicherheiten sind in den Adaptationsstrategien an den Klimawandel zu berücksichtigen

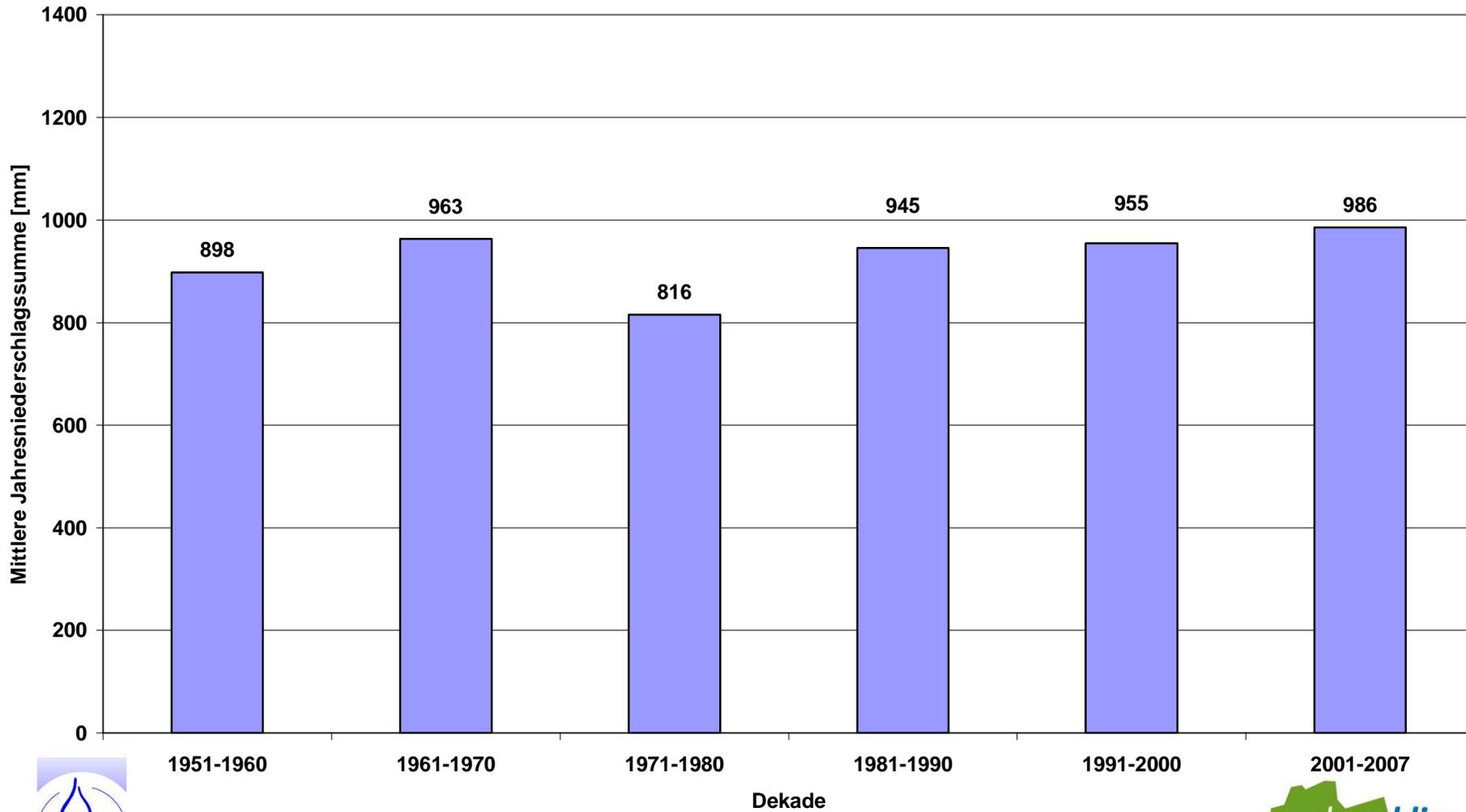


Klimamodellierung und der Umgang mit Unsicherheiten

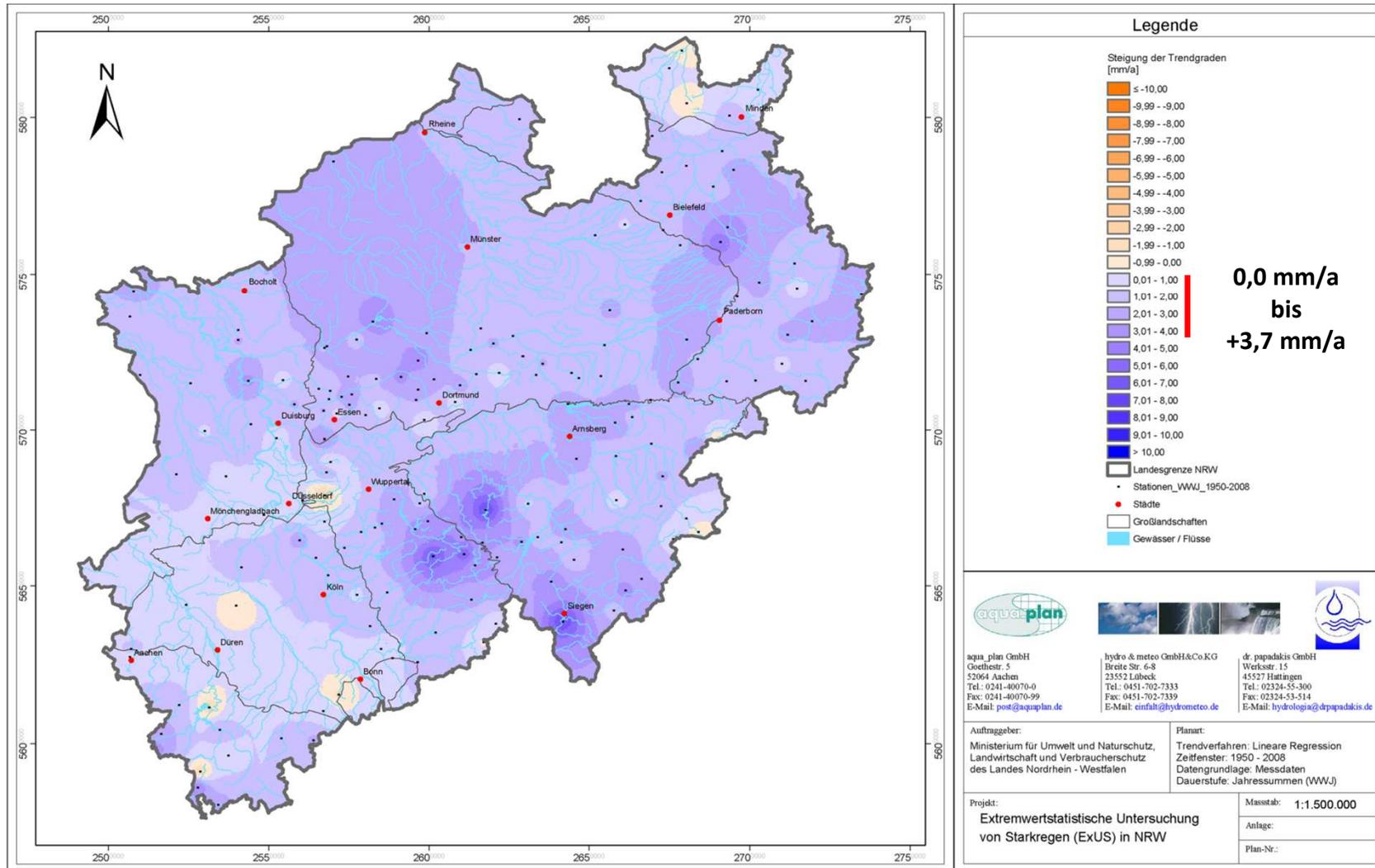


Änderungen beim Parameter Niederschlag

Mittlere Jahresniederschlagssummen (alle Regionen)



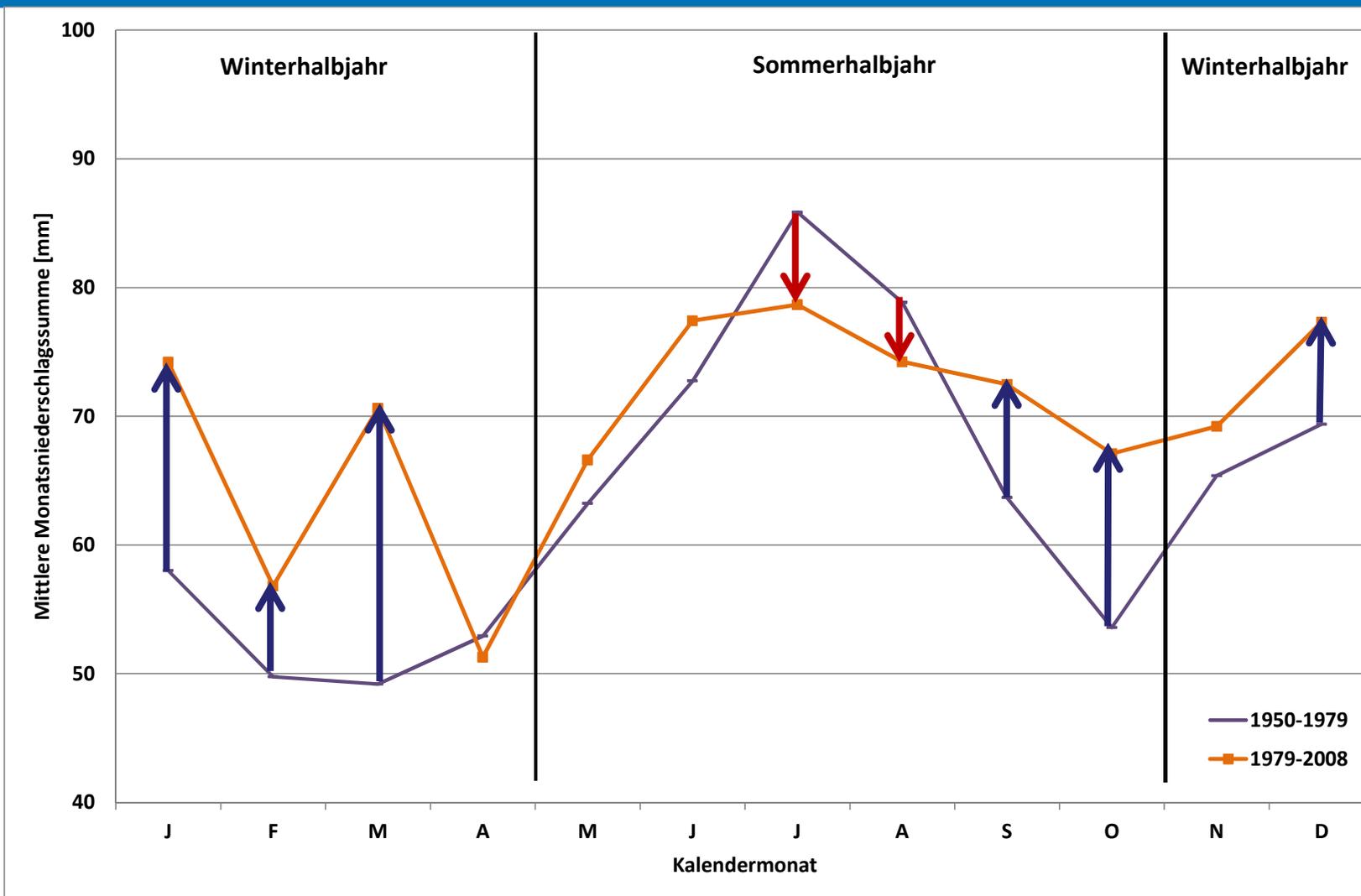
Änderungen beim Parameter Niederschlag



Anteil signifikanter Trends (LR): 53% ($\alpha \geq 0,8$) / 32% ($\alpha \geq 0,9$)



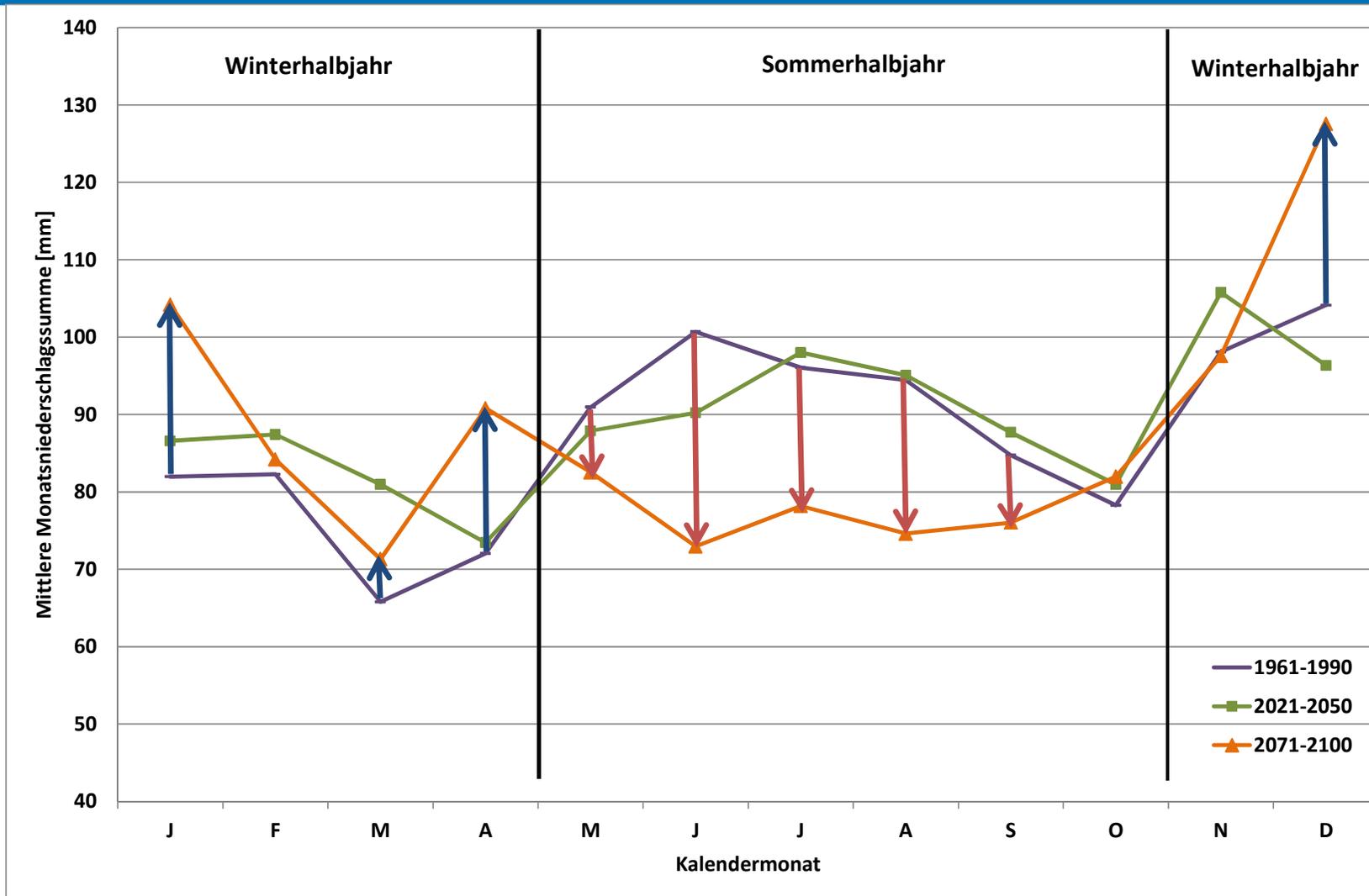
Änderungen beim Parameter Niederschlag



Beispiel: Emscher-Lippe-Region, Messdaten



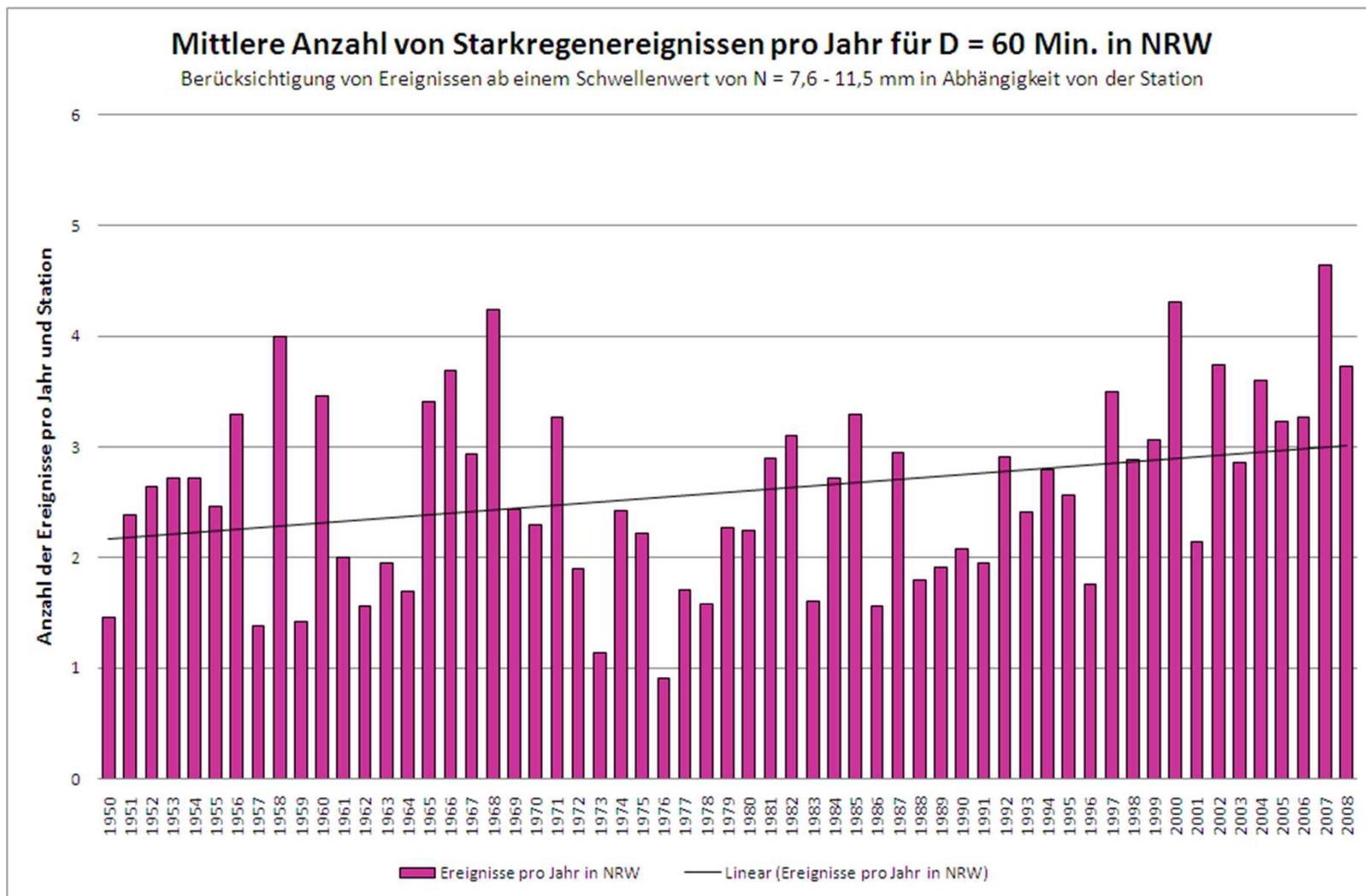
Änderungen beim Parameter Niederschlag



Beispiel: Emscher-Lippe-Region, Modelldaten

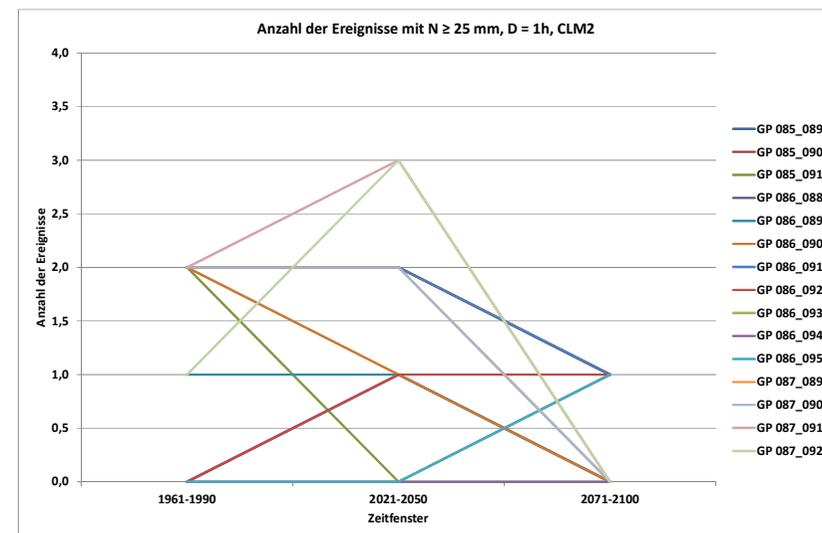
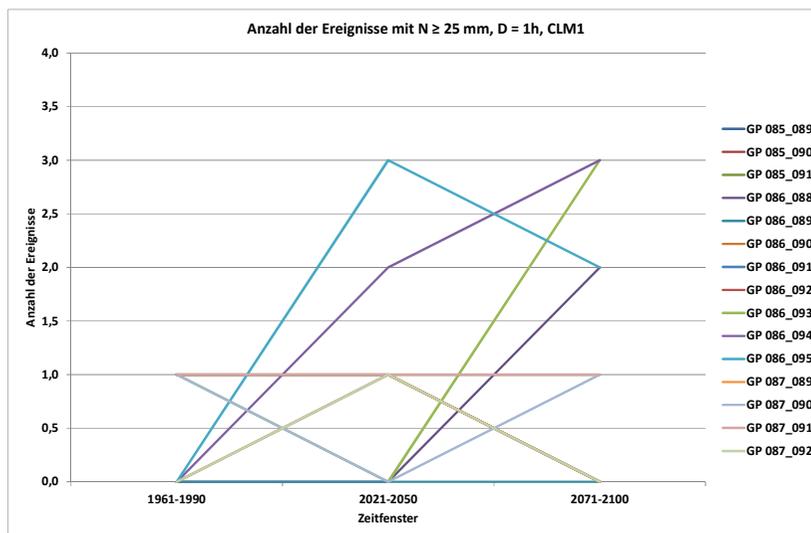
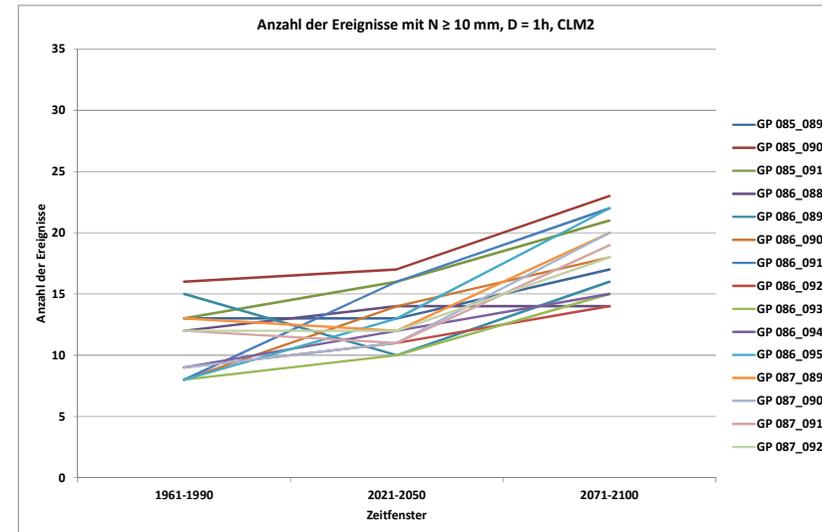
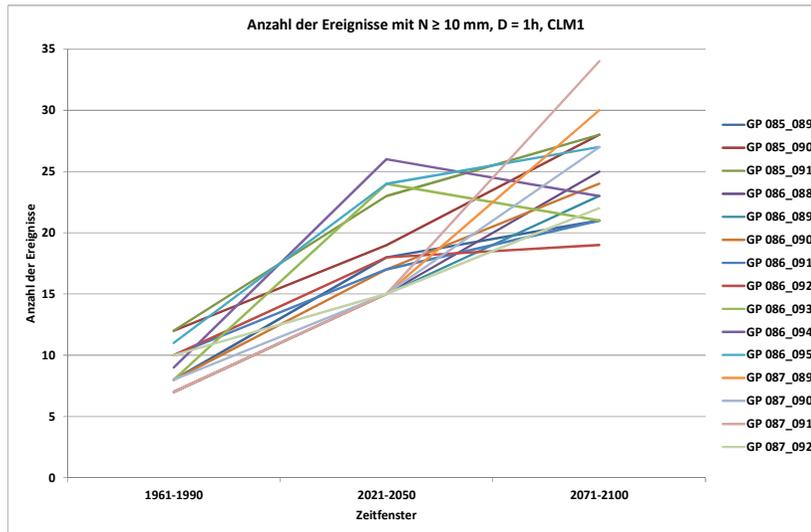


Änderungen beim Parameter Niederschlag



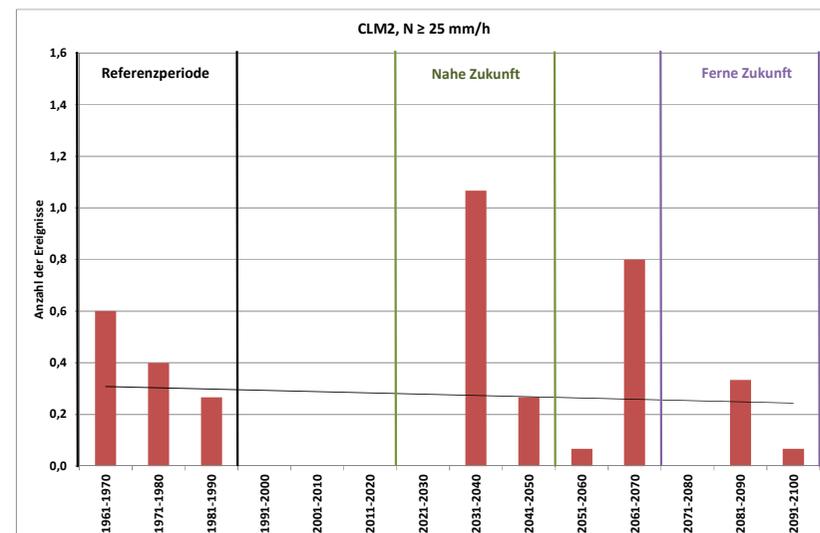
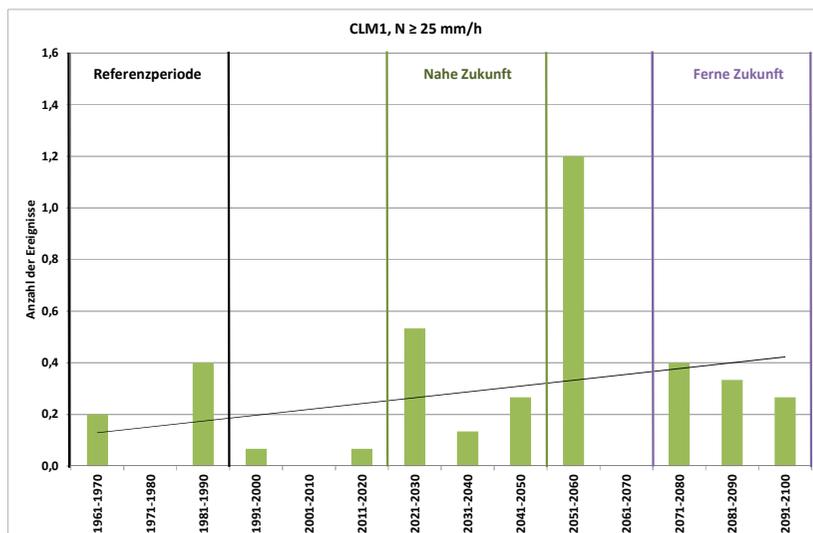
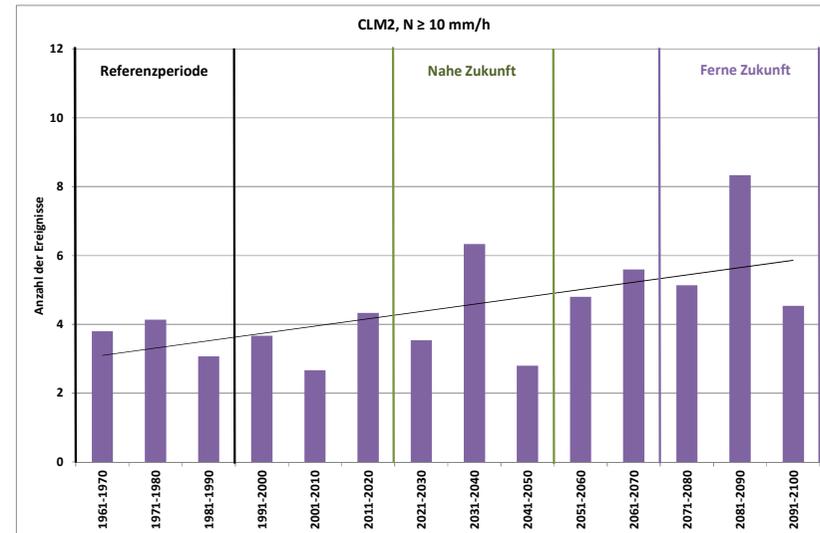
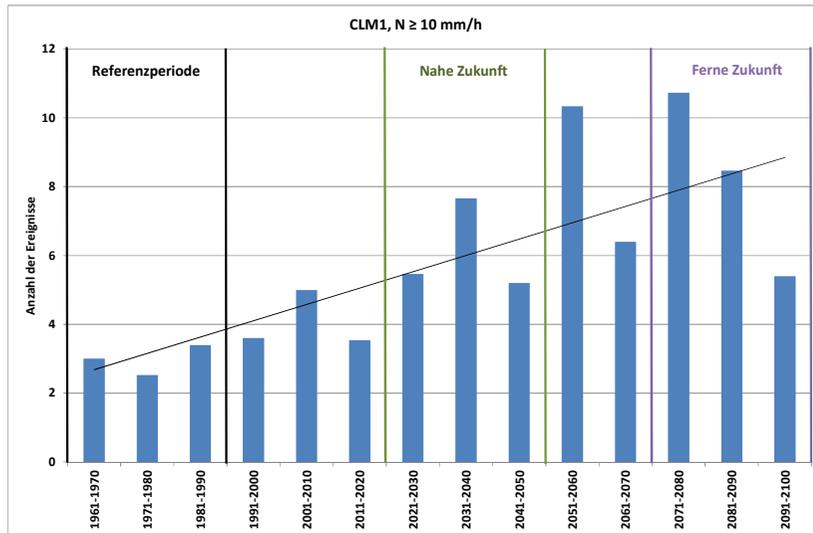
Änderungen beim Parameter Niederschlag

Änderung der Anzahl der Ereignisse in der Nahen und Fernen Zukunft mit $N \geq 10$ mm/h und mit $N \geq 25$ mm/h



Änderungen beim Parameter Niederschlag

Anzahl der Ereignisse pro Dekade mit $N \geq 10$ mm/h und mit $N \geq 25$ mm/h



(Nicht) vorhandene Indizien zur Entwicklung von Starkregen

Was spricht für eine signifikante Zunahme von Starkregenereignissen?

- Der anthropogen bedingte Klimawandel ist Fakt (IPCC, 2007)
- Die Zunahme der mittleren Lufttemperatur ist eindeutig nachweisbar
- Aufgrund physikalischer Zusammenhänge ist eine Änderung des Gesamtsystems (Lufttemperatur, Niederschlag, Verdunstung usw.) zu erwarten
- Änderungen beim Parameter Niederschlag sind in den Haupt- und Kennwerten bereits erkennbar (zum Teil auf einem hohen Signifikanzniveau)

Welche Anzeichen sprechen gegen eine signifikante Zunahme?

- Über Gesamt-NRW ist in den Messdaten 1950 – 2008 keine signifikante Zunahme von
 - => Anzahl der Starkregen
 - => Mittlere Intensität von Starkregen
 - => Niederschlagshöhen in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer (im Mittel kein Einfluss auf Niederschlagsstatistik nach A 121)zu erkennen



(Nicht) vorhandene Indizien zur Entwicklung von Starkregen

Was spricht für eine signifikante Zunahme von Starkregenereignissen?

- Es gab seit 1997 überdurchschnittlich viele Starkregen
- Es gab in unterschiedlichen Regionen NRWs katastrophale Starkregen mit hohen Wiederkehrzeiten in unterschiedlichen Dauerstufen

Welche Anzeichen sprechen gegen eine signifikante Zunahme?

- Seit 1950 gab es auch andere Zeiträume mit überdurchschnittlich vielen Starkregen (1950er / 1960er)
- Zwischen 1970 – 1996 traten unterdurchschnittlich viele Starkregen auf
=> Subjektives Gefühl einer Zunahme seit 1997 wird verstärkt
- Die überregionale Darstellung in den Medien verstärkt das subjektive Gefühl einer Zunahme

Wir befinden uns seit 1997 auf einem „Hochpunkt“ bei den Starkregenereignissen. Ob dies auf eine natürliche Klimavariabilität zurückzuführen ist oder auf einen Einfluss des Klimawandels, ist aufgrund des relativ kurzen Zeitraums (1997 – 2008) noch nicht abschließend zu bewerten.

=> Die Messungen müssen fortgeführt und kontinuierlich ausgewertet werden

=> Weiterer Forschungsbedarf ist gegeben



Zusammenfassung und Ausblick

- Untersuchungen zu Klimaveränderungen sind regional und nicht auf einzelne Rasterflächen begrenzt durchzuführen
 - => Der Einfluss zufälliger und lokal begrenzter Extremereignisse kann so groß wie der Einfluss des Klimaänderungssignals sein
- Bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien sind die Ergebnisse mehrerer Modellrechnungen (Ensemble) zumindest qualitativ zu berücksichtigen
- Die Daten regionaler Klimamodelle sind trotz ihrer Unsicherheiten nutzbar
 - => Sie sollten bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien und bei Planungsaufgaben berücksichtigt werden
 - => Die Entscheidungsfindung kann durch die gleichzeitige Berücksichtigung historischer Messdaten und zukünftiger Modelldaten verbessert werden
- Der Klimawandel findet auch in unserer Region statt
 - => Die Folgen sind moderater als in anderen Regionen (z. B. Mittelmeerraum)
 - => Dies bietet die Möglichkeit durch ein pro-aktives Handeln die entstehenden Nachteile zu kompensieren oder zumindest zu reduzieren



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Kontakt:

Projektleiter Arbeitspaket AP 3.1: „Aufbereitung und Bereitstellung
der Klimadaten für die Prognosemodelle“

Dr. Markus Quirnbach

dr. papadakis GmbH

Tel.: 02324/904489-1

Mail: m.quirnbach@drpapadakis.de

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

