

Klimawandel in Niedersachsen

Einfluss des Klimawandels auf die Oberflächengewässer

Prof. Dr.-Ing. Joseph Hölscher

Dipl.-Geogr. Uwe Petry

Dipl.-Geogr. Agnes Richmann

Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Gliederung

1) Wirkung des Klimawandels auf den Oberflächenabfluss

- Einflüsse und Indikatoren

2) Forschungsprojekte

- aktuelle Arbeiten des NLWKN (Zwischenergebnisse)

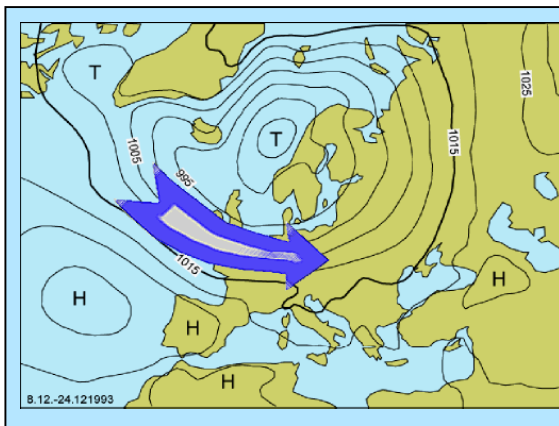
3) Mögliche Konsequenzen für die Wasserwirtschaft

- Hoch- / Niedrigwasser, Siedlungswasserwirtschaft

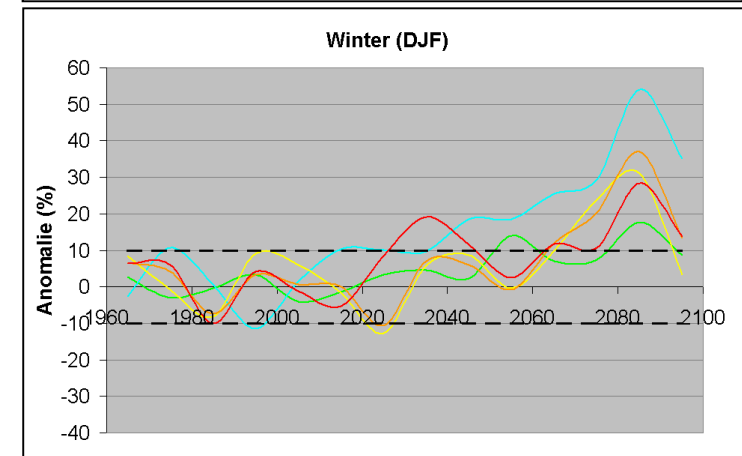
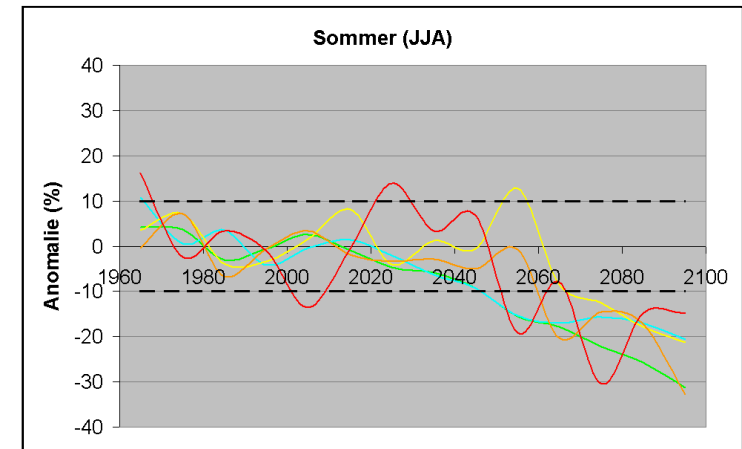
4) Ausblick

Wirkung des Klimawandels auf Niederschläge

- Jahres-Niederschlagsmenge konstant
- zeitliche Verteilung ändert sich:
 - erhöhte Niederschläge im Winter (+10-30 %)
 - weniger Niederschläge im Sommer (bis -25 %)
- Zunahme von Extremereignissen
 - Häufigkeit
 - Intensität



Großwetterlage
„Westlage zyklonal“:
Das Wetter,
das den Regen bringt.
Häufung von 1881 bis 1989
(KLIWA, 2006)



W2010 A1B W2006 A1B
 REMO A1B CLM_L1 A1B
 CLM_L2 A1B

Forschungsprojekte (NLWKN)

Die Herausforderung des Klimawandels ist erkannt !

Aktuelle Projekte des NLWKN:

KLIFF – KLIFWA, KLIFF - A-Küst, KliBiW

Zielsetzungen (Intention):

- Schaffung einer fundierten Datenbasis
- Entwicklung neuer Analyse-Methoden
- Übertragung Erkenntnisse in fachliche Praxis (GLD, HWRM-RL)
- Entwicklung spezifischer Anpassungsstrategien

Forschungsprojekt - KLIFF/ A-Küst

Klimafolgenforschung MWK:

„Veränderliches Küstenklima – Evaluierung von Anpassungsstrategien im Küstenschutz – (A-KÜST)“

Themenstellung:

- flexible Anpassungsstrategien bei unzureichend genauen Prognosen zum Meereswasseranstieg
- Auswirkung auf Biozönose und kommerzielle Nutzungen

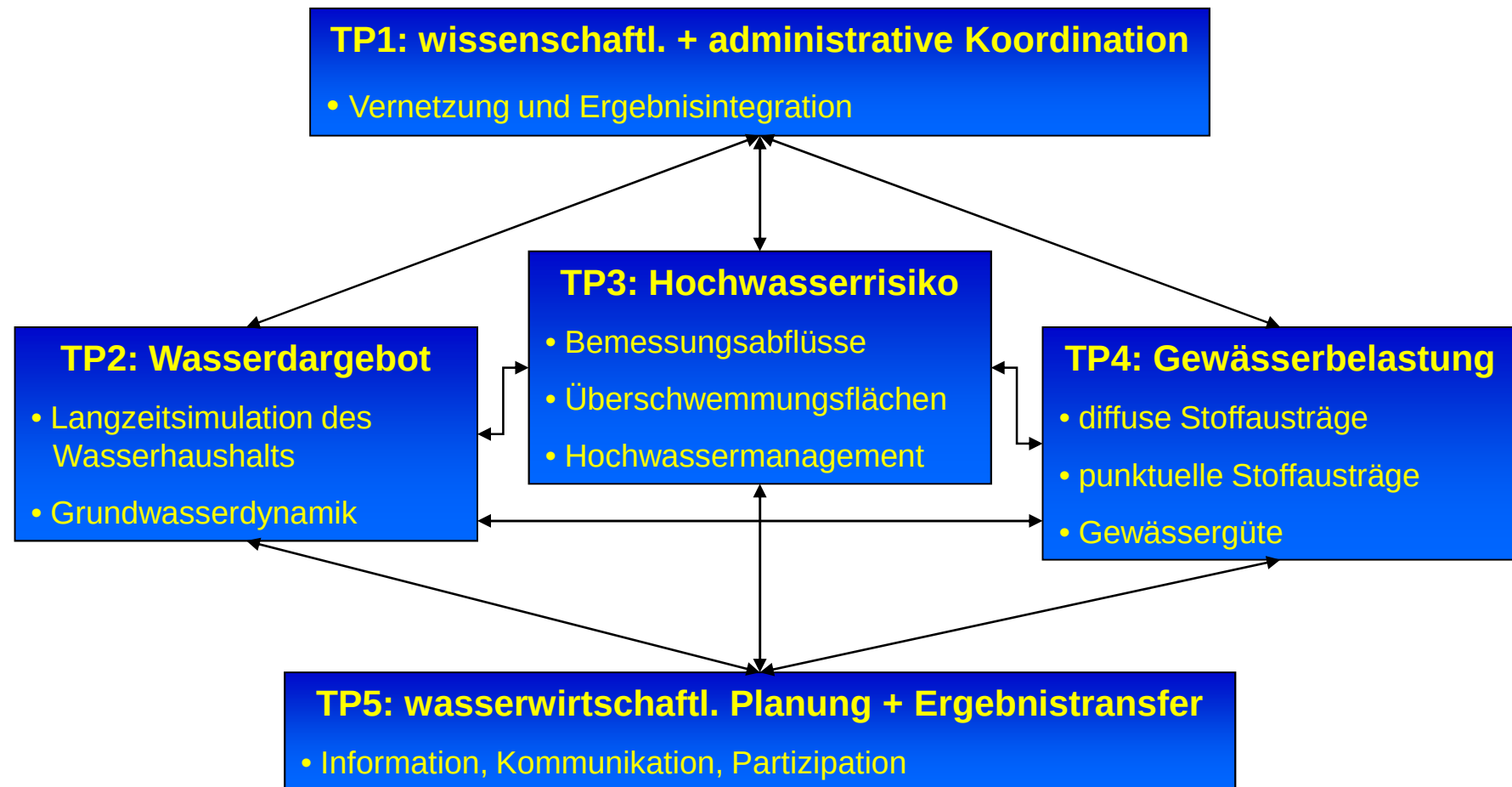
Ziele :

- bedarfsgerechte regionale Datenbasis von Klimaänderungsfolgen schaffen
- Strategien für Insel- und Küstenschutz konkretisieren
- gesellschaftliche Meinungsbildung erforschen

Forschungsprojekt - KLIFF/ KLIFWA

Name:	Auswirkungen von Klimaänderungen auf Wasserdargebot, Hochwasserrisiko und Gewässerbelastung in Nds.
Förderung:	Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur
Laufzeit:	5 Jahre (ab 2009)
Leitung:	Leibniz Universität Hannover (Prof. Dr.-Ing. U. Haberlandt)
Partner:	TU Braunschweig, Uni Göttingen, NLWKN, Hartung & Partner Braunschweig

Forschungsprojekt - KLIFF/ KLIFWA



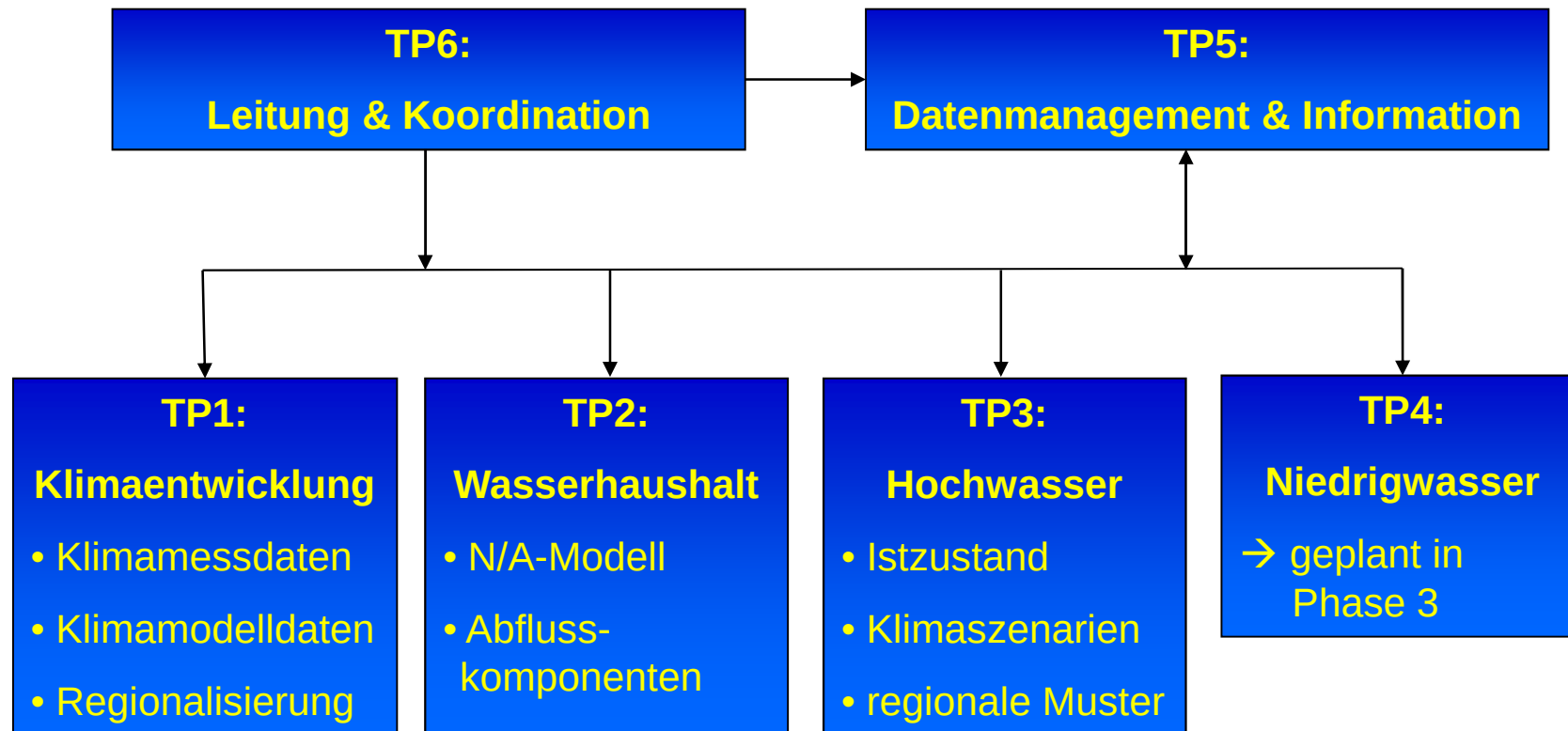
Forschungsprojekt - KLIFF/ KLIFWA

Projektziel:	• Entwicklung neuer Methoden (Prognoseunsicherheit) • Häufigkeiten extremer Ereignisse • Integrierte Analyse der Folgen des Klimawandels (Wasserwirtschaft, Naturschutz, Landwirtschaft, Tourismus, Raumordnung)
Projektansatz:	Entwicklung neuer methodischer Ansätze • Modell basierte Analyse von Klimafolgen unter Berücksichtigung von Unsicherheiten • Weiter- und Neuentwicklung deterministischer und statistischer hydrologischer Methoden

Forschungsprojekt - KliBiW

Name:	Globaler Klimawandel - Wasserwirtschaftliche Folgenabschätzung für das Binnenland -
Förderung:	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
Geplante Laufzeit:	Phase 1: 2008 – 2009 Phase 2: 2010 – 2012
Leitung:	NLWKN (Prof. Dr.-Ing. J. Hölscher)
Partner:	Uni Hannover, TU Braunschweig, (HWW GmbH)

Forschungsprojekt - KliBiW

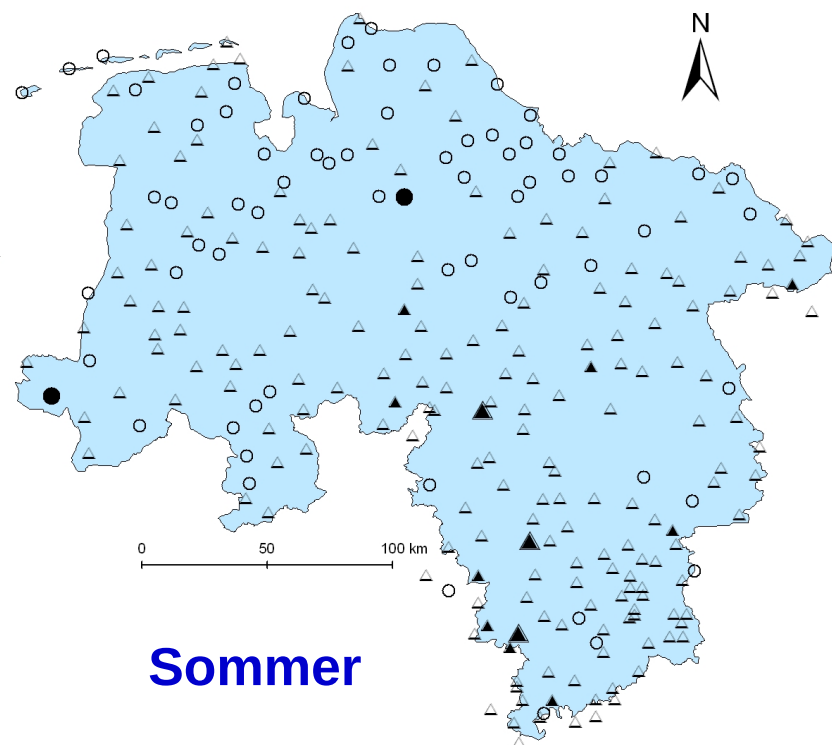
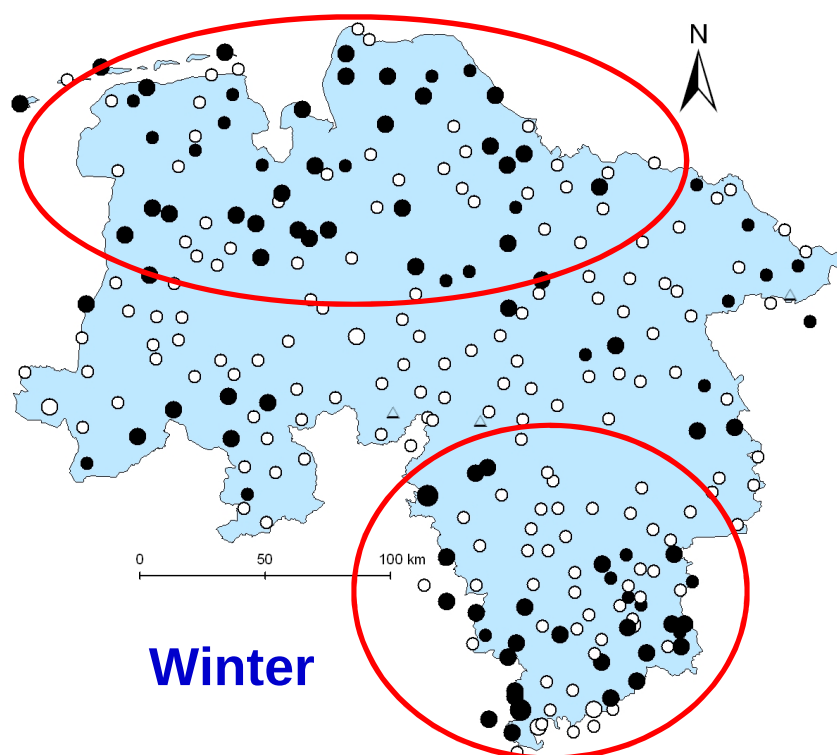


Forschungsprojekt - KliBiW

Projektziel:	• Regionalisierung + Bewertung wasserwirtschaftlicher Folgen • Beratung der Entscheidungsträger • Erweiterung der Methodenkompetenz des GLD
Projektansatz:	Test und Übertragung bekannter Methoden • Extremwertstatistik, Geostatistik • Erweiterte Zeitreihenanalyse • Wasserhaushaltmodellierung

Entwicklung der Niederschläge (KliBiW)

(Trend 90%-Quantil der Niederschläge > 1mm/d):



Legende

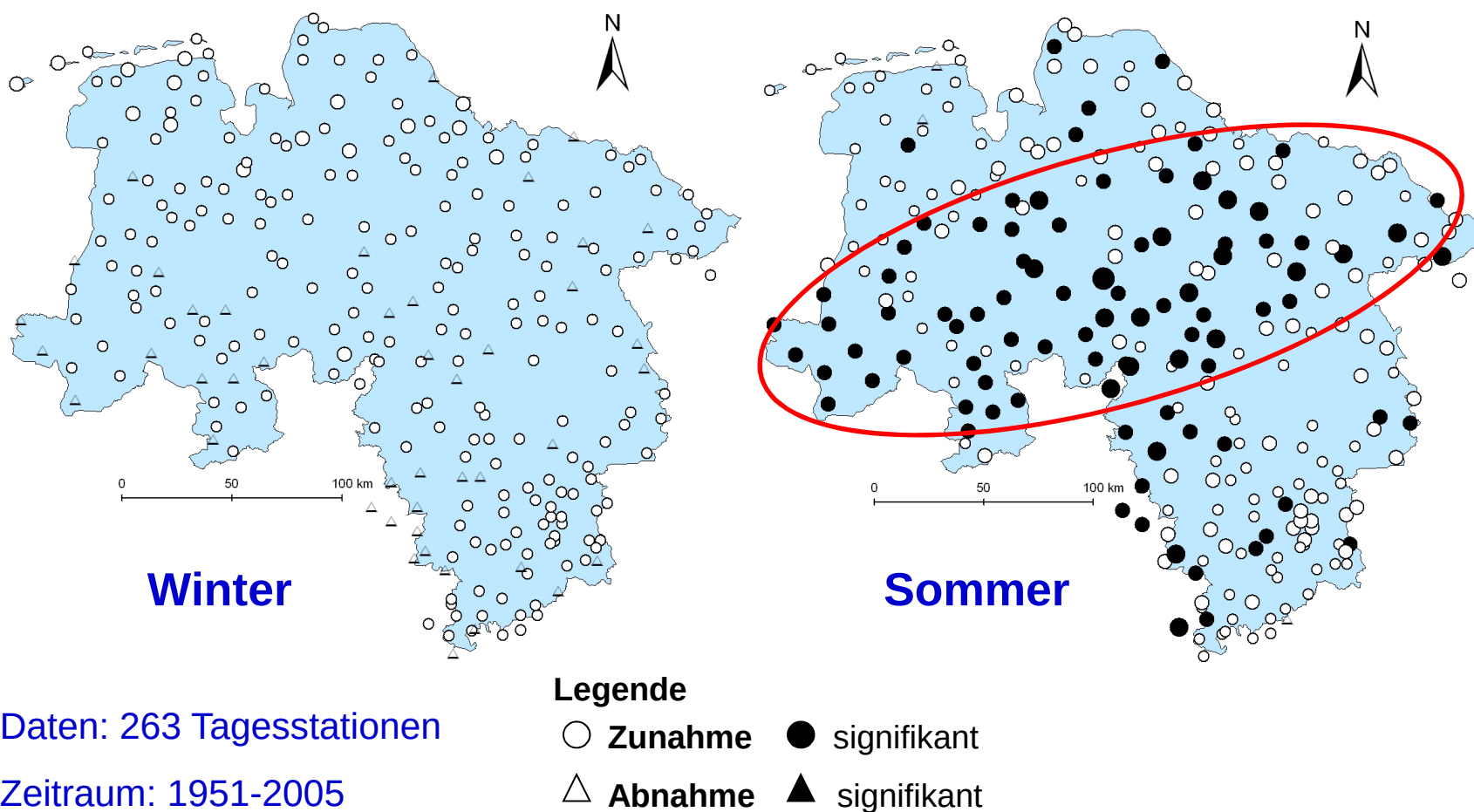
- | | |
|-----------|---------------|
| ○ Zunahme | ● signifikant |
| △ Abnahme | ▲ signifikant |

Daten: 263 Tagesstationen

Zeitraum: 1951-2005

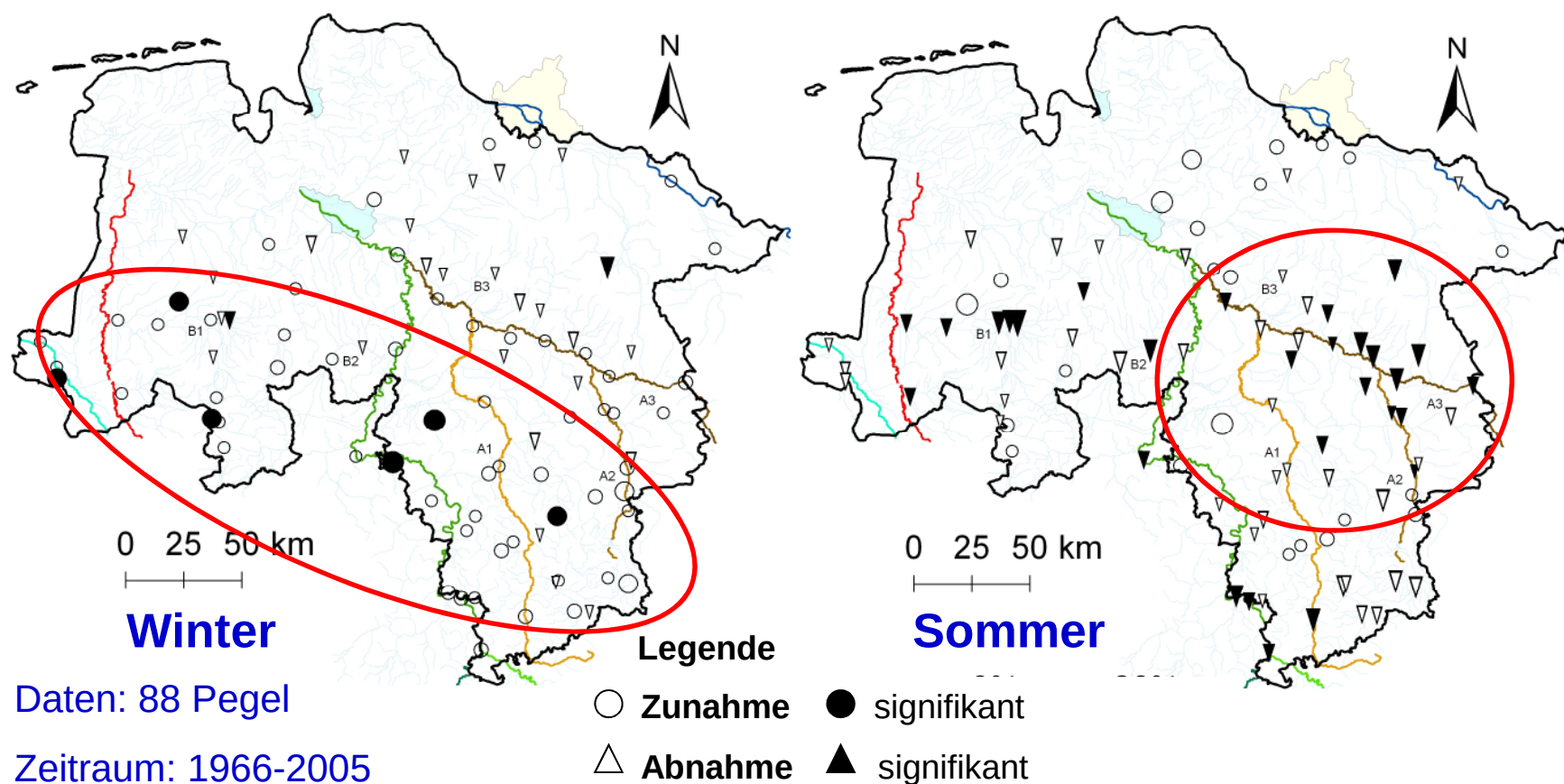
Entwicklung Trockenzeiten (KliBiW)

(Trend max. Anzahl aufeinanderfolgender Trockentage):



Entwicklung (?) der Abflussscheitel (KliBiW)

(Trend Abflussscheitelwerte):



Forschungsprojekte in Niedersachsen (KliBiW)

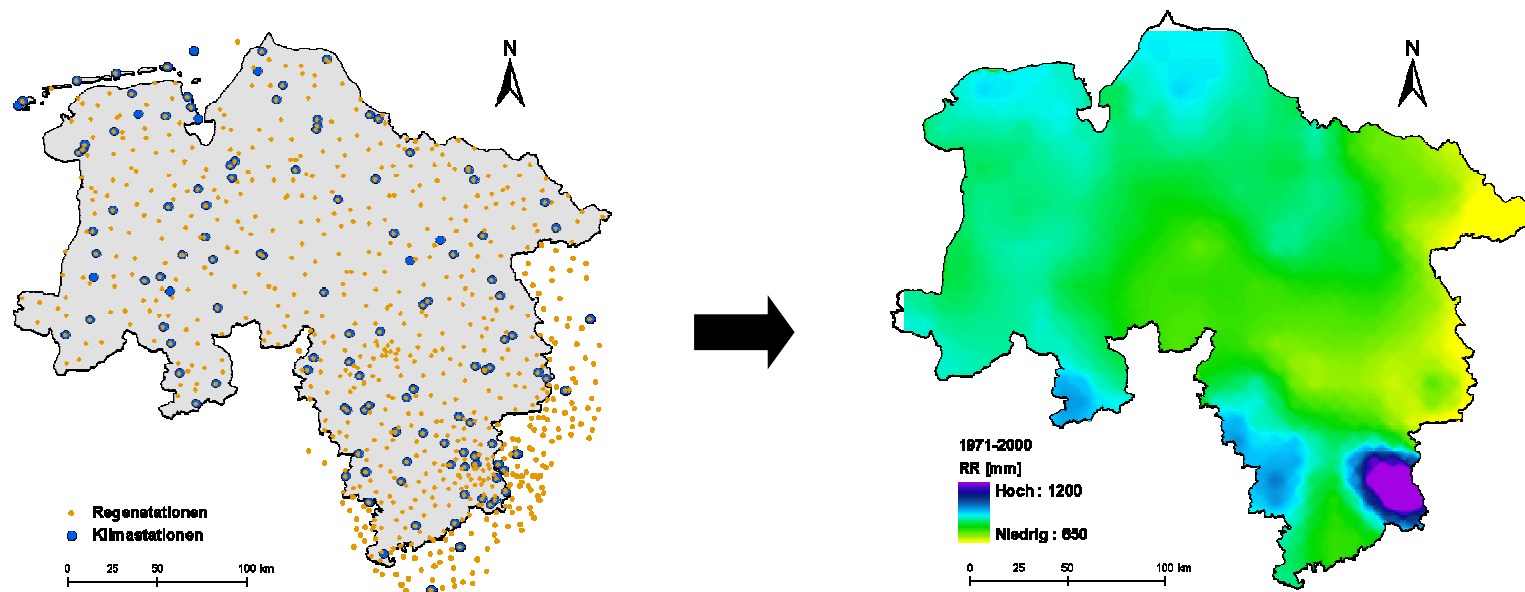
(Extrem-)Niederschläge (1951-2005):

- Zunahme im Winter (größte Signifikanz), Frühjahr und Herbst;
Abnahme im Sommer
- Zunahme vor allem im Norden / Süden von Nds signifikant;
Abnahme vor allem in der Mitte von Nds

Hochwasser-Abflussscheitel (1966-2005):

- meist negative Trends im Sommer (ca. 1/3 aller Pegel signifikant);
meist positive Trends im Winter (ca. 7% der Pegel signifikant)
- kaum räumliche Muster (Tendenz: positiver Trend im Süden Nds,
negativer Trend im Einzugsgebiet der Aller)
- Problem: Quantifizierung anthropogener Einflüsse !!

Regionalisierung von Klimadaten (KliBiW)



Interpolation von 771 RR-Stationen und 123 Klimastationen auf **1x1 km Raster**;

Zeitraum 1951 – 2009 (Tageswerte, s.o.);

Klimaprojektionen 2000 - 2100

Temperatur, Niederschlag, Sonnenschein, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit

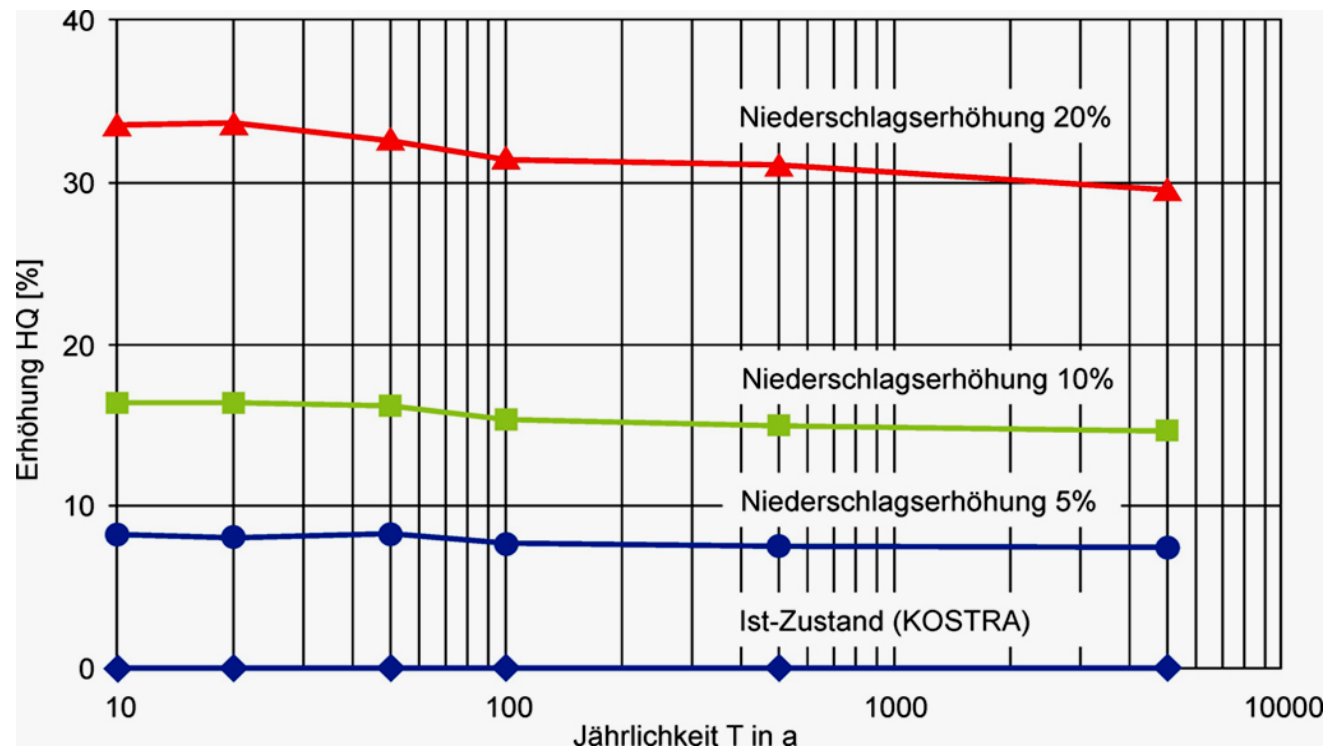
Konsequenzen für die Wasserwirtschaft - Hochwasser

Abflussregime der Fließgewässer (Hochwasserabfluss):

- **Zunahme der mittleren und kleinen Hochwasser (im Winter)**
 - häufigere und länger andauernde regenreiche Wetterlagen
- **Aussagen zur Entwicklung konvektiver Starkniederschlägen (Sommer) schwer quantifizierbar**
- **Hochwasserrisikomanagement:**
 - Hochwasserbemessung (Statistik + zeitliche + räumliche Kausalitäten)
 - flexible Schutzmaßnahmen / -strategien entwickeln (no regret)
 - angepasste Nutzungsweisen + Speicherbewirtschaftung
 - Vorsorgeprinzip (Kommunikation, Verhalten, Bau- / Raumplanung)
 - frühzeitige Information (Vorhersage, Katastrophenmanagement)

Konsequenzen für die Wasserwirtschaft - Hochwasser

Erhöhung der Hochwasserscheitel, Lastfall „Klimaänderung“ (KLIWA, 2006):

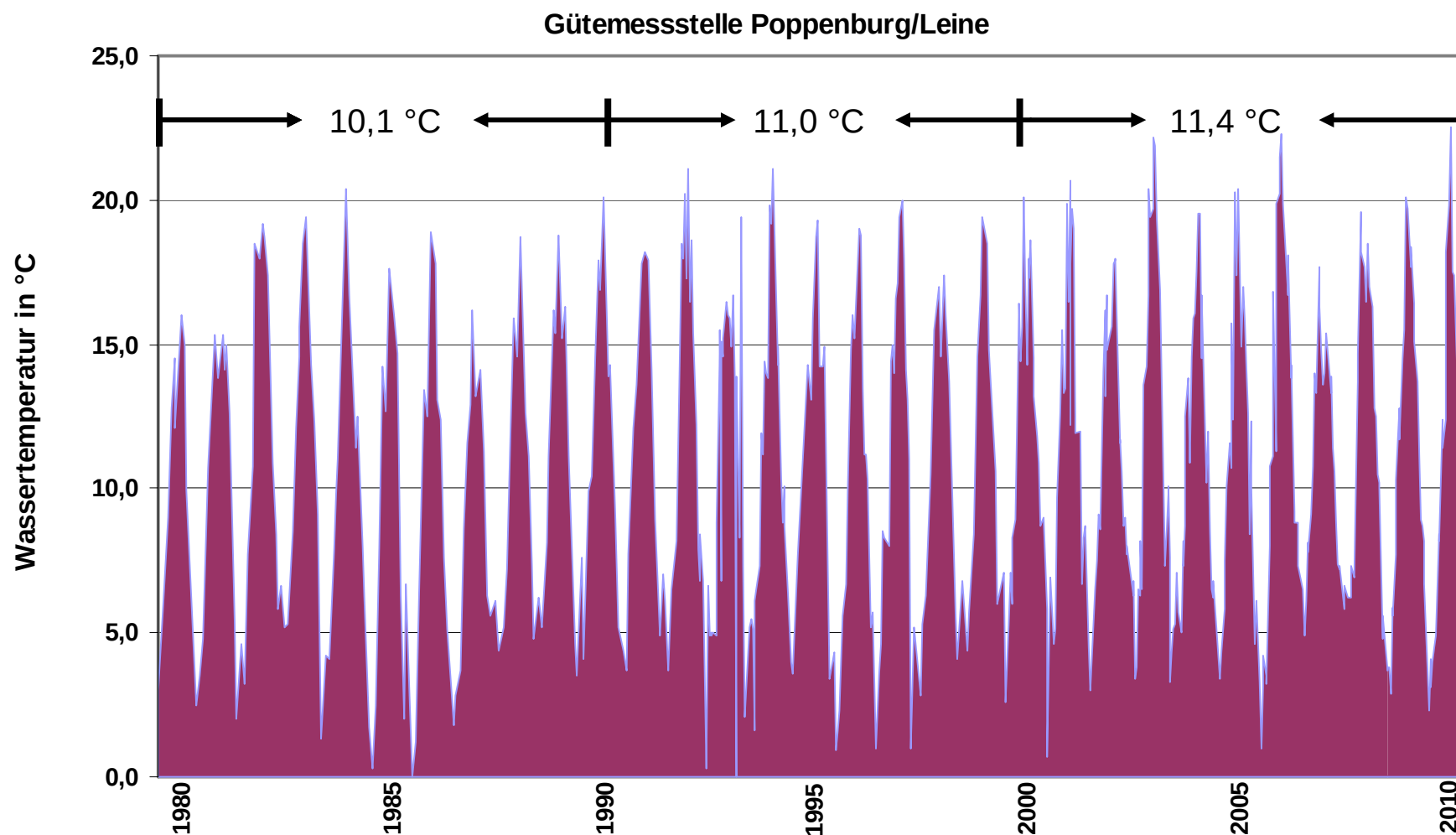


heutiges **HQ(100)** entspricht bei 20 % N-Erhöhung einem **HQ(20) – HQ(25)** in der Zukunft

Konsequenzen für die Wasserwirtschaft - Niedrigwasser

- **Verminderte Niedrigwasserabflüsse im Sommer**
 - geringe Niederschläge
 - höhere Verdunstung
- **erhöhter Wasserbedarf**
 - Bewässerung, Kühlwasser, Trinkwasser
- **Niedrigwassermanagement**
 - chemische Gewässerbeschaffenheit
 - Gewässerbiozönose (Flora und Fauna)
 - Entnahme- bzw. Einleiterregelung (z.B. Salzplan)
 - Wärmelast (Industrie, Energiegewinnung)
 - Schifffahrt
 - Wasserkraft

Entwicklung der Wassertemperatur in der Leine



Konsequenzen für die Siedlungswasserwirtschaft

- **Zunahme von Starkniederschlägen**
- **Überstau- und Überflutungssicherheit von Entwässerungssystemen**
 - Planung und Bemessung
 - Betrieb
- **Generalentwässerungsplanung → Risikomanagement der Kommunen**
- **Emissionen durch Niederschlag bedingte Siedlungsabflüsse**
 - Einleitungsstandards in Gewässer
 - Grundwasserbelastungen durch Überstau defekter Kanalisationen
- **Sicherung der Wasserversorgung**

Ausblick

- Verschärfung (räumlich differenziert) der Hochwasserproblematik im Winter
- Intensität und Häufigkeit von Flash-Floods im Sommer
- Niedrigwasser im Sommer
- Angepasstes Hoch- / Niedrigwassermanagement ist notwendig (flexible + no regret)
- Datenbasis und Methodenkompetenz im GLD
- Vorsorge (Information, Planung, Bau, Verhalten) unabdingbar

Klimawandel in Niedersachsen

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

Kontakt:

joseph.hoelscher@nlwkn-hi.niedersachsen.de

www.nlwkn.niedersachsen.de