






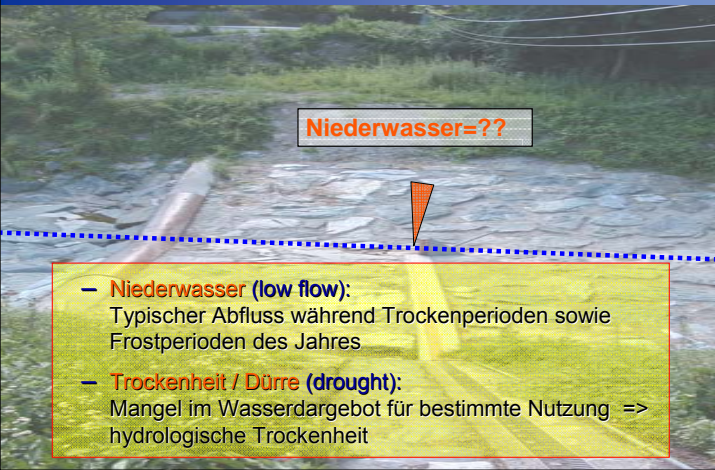
ACRP 

CILFAD
Climate Impact on Low Flows And Droughts
Exploring the link between low flows and climate for long term trend analysis

Gregor Laaha (gregor.laaha@boku.ac.at)
 D. Koffler, K. Haslinger, W. Schöner, J. Parajka, G. Blöschl

ACRP → Wasserwirtschaft → Fließgewässer



Niederwasser=??

- **Niederwasser (low flow):**
Typischer Abfluss während Trockenperioden sowie Frostperioden des Jahres
- **Trockenheit / Dürre (drought):**
Mangel im Wasserdargebot für bestimmte Nutzung => hydrologische Trockenheit

Einleitung

- Das Projekt CILFAD untersucht mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Niederwasser und Trockenheit in Österreichs Fließgewässern
- Hierzu ist Untersuchung der Anomalien von Temperatur und Niederschlag wichtig (meteorologische Trockenheit) ... und wie sich die Anomalien dieser Signale im Wasserkreislauf auswirken bzw. verbreiten



Gesellschaftliche Relevanz

- Veränderung des Wasserdargebots bei Trockenheit hat Auswirkung auf alle Wassernutzungen:
 - Wasserversorgung (Trinkwasser, Bewässerung, Industrie, ...)
 - Energieerzeugung, Schifffahrt, Kühlwasser,
- Kleine Gewässer wären von Änderungen des Wasserdargebots besonders betroffen
 - Auswirkung auf Wassertemperatur und Wasserqualität
 - Somit auch auf Gewässerökologie und Abwassereinleitung
- Diese Studie ist Grundlage für mögliche Anpassungsstrategien des Wasser-Sektors
- Größe + Zuverlässigkeit der Änderungen ausschlaggebend

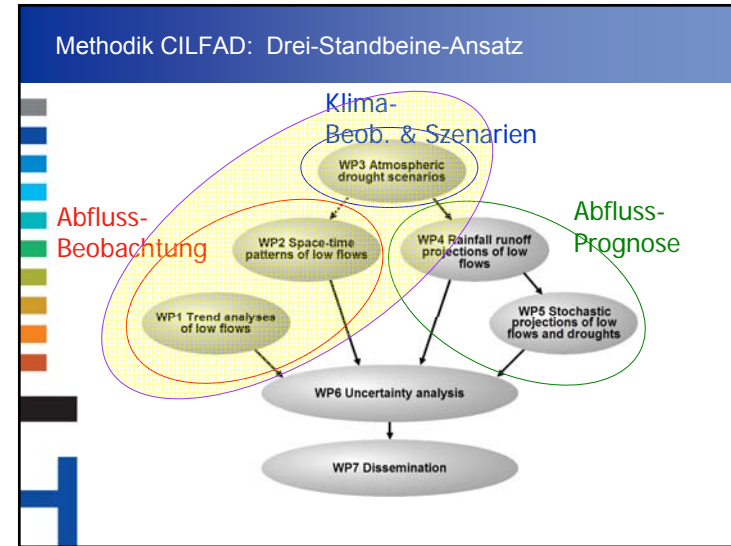
Stand der Technik

Was gibt es in der Literatur?

- Regionalisierung der durchschnittlichen Niederwasserverhältnisse
- Aber weniger Studien zur Änderung infolge Klimawandel
 - Trendanalysen der NW-Kennwerte aus Abflussmessungen (downward approach)
 - Gekoppelte meteorologische und hydrologische Modelle (upward approach)

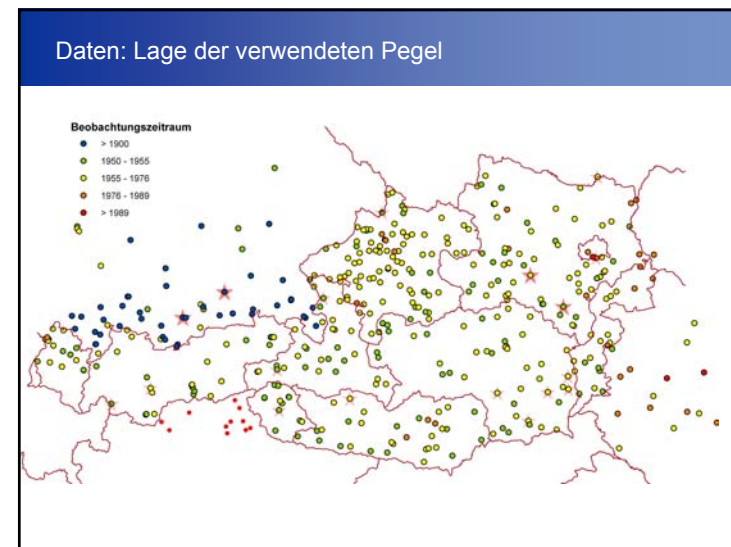
⇒ Kombination beider Ansätze wäre nötig, um Unsicherheiten besser verstehen zu können

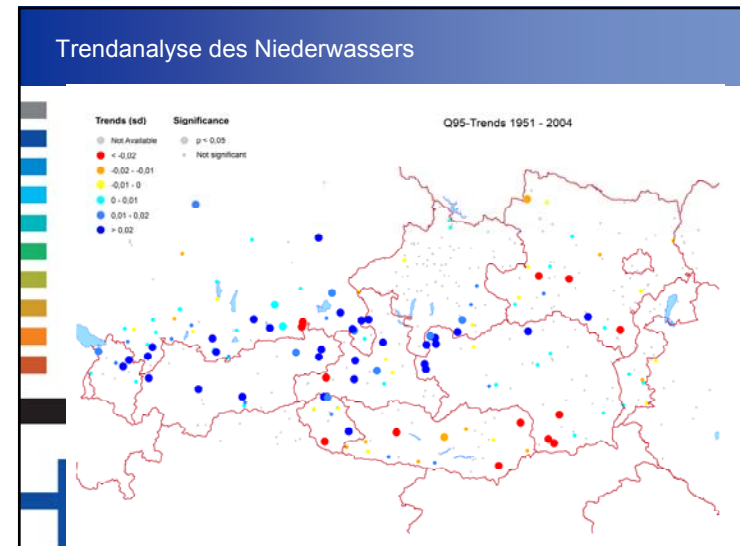
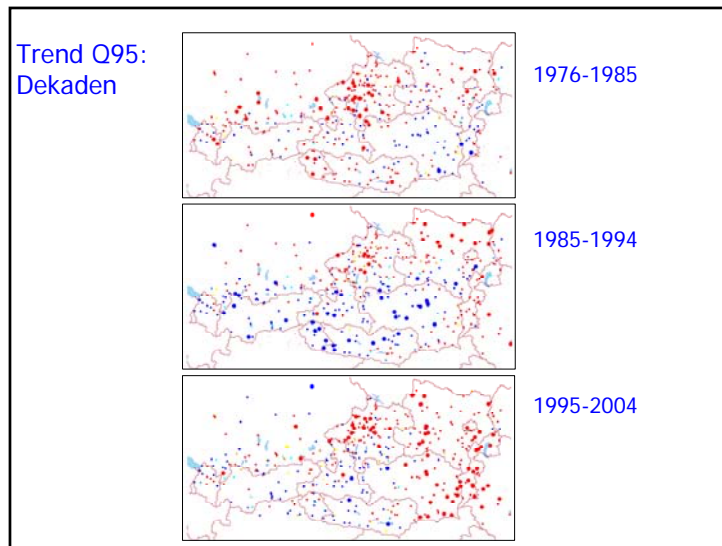
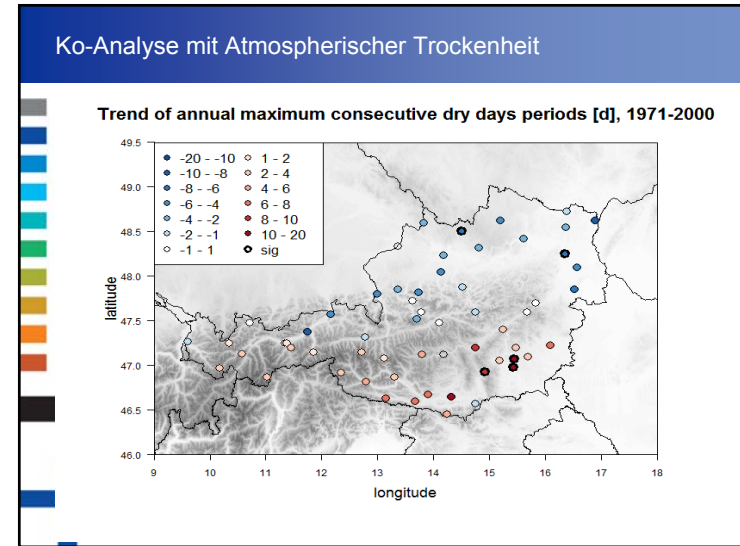
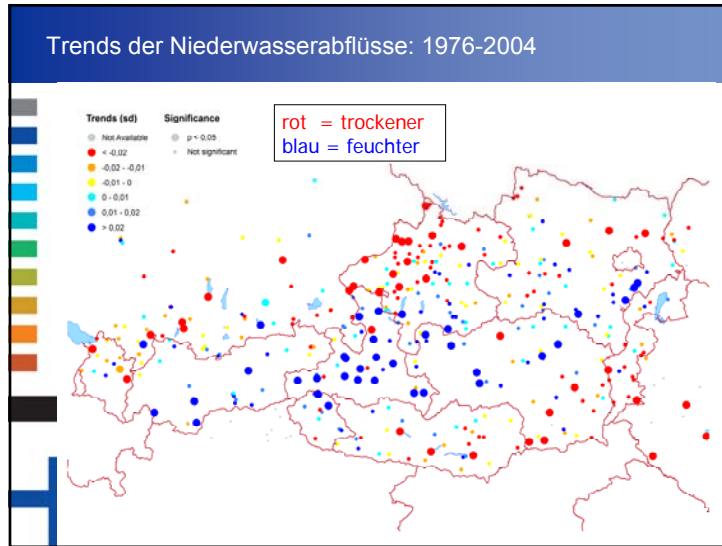
⇒ Zusätzlich Co-Analyse beobachteter Änderungen von Klima (Drought Indices) und Abfluss (Low flow) ... von Vergangenheit auf die Zukunft schließen



Trendanalyse: Niederwasserkennwert Q95

- 339 Pegeln in Österreich
- + Nachbarregionen (Bayern, Italien, Ungarn, Slowakei)
- Beobachtungsperiode:
 - Standard: 1976-2004
 - Langzeitstationen Ö: seit 1951
 - Bayern: seit 1900 !





Rekonstruktion historischer Niederwasserereignisse

- Fragestellung:
„Link zwischen atmosphärischer Trockenheit und Niederwasser?“
- F1: Güte des Zusammenhangs?
Welche Drought Indices am besten korreliert?
=> Poster 13 (Haslinger et al.)
- F2: Wie ist die Art des Zusammenhangs?
Modell für Rekonstruktion hydrologischer Dürreereignisse aus Klimadaten?
=> Poster 05 (Koffler et al.)
- Wenn klarer Link besteht, dann ist Rekonstruktion historischer Niederwasserereignisse der letzten 200 Jahre aus HISTALP-Datensatz möglich (...Learning from the past)

F1: Güte des Zusammenhangs?

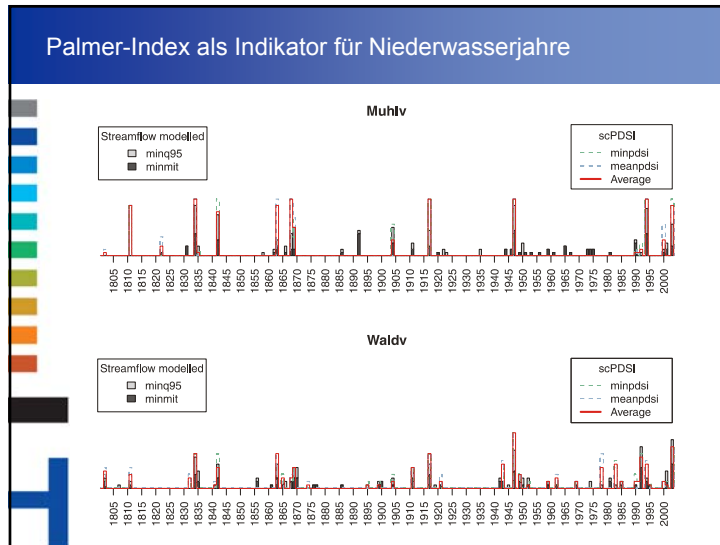
- Korrelation von *Drought Indices (HISTALP)* mit Abfluss:
 - SPI4 ... Standardized Precipitation Index (4 Mon.)
 - SPEI4 ... Stand. Precipitation Evaporation Index (4 Mon.)
 - scPDSI ... Palmer Index (Bodenfeuchte)
 - (Z-Index ... unstandardisierter scPDSI)

=> Erstaunlich hohe Korrelationen mit Sommerniederwasser
=> Palmer Index am besten

F1: Güte des Zusammenhangs im Dürrejahr 2003

F2: Art des Zusammenhangs?

- Monatsabfluss ~ Lin.mod (Palmer Index)
- Zusätzlich Kreuzkorrelation
 - Niederwasser hat längere zeitl. Skale als Palmer Index
=> Grundwasser-Speicher in Palmer nicht berücksichtigt



- ### Konklusion
- Im Projekt CILFAD werden Auswirkungen des Klimawandels auf das Niederwasser untersucht
 - Im ersten Projektteil wurden u.A. Trends der Abflussdaten untersucht und Klimatrends gegenübergestellt.
 - Die Analyse ergab einen deutlichen Zusammenhang zwischen Trend und Beobachtungsperiode.
 - Selbst lange Abflusszeitreihen (30-50 Jahre) erwiesen sich als zu kurz um gesicherte Aussagen über derzeitige und zukünftige Änderungen des Niederwasserangebots treffen zu können.

- ### Konklusion
- In einer Pilotstudie wurde daher der Link zwischen Abflüssen (Niederwasser) und Drought Indices aus den HISTALP Daten untersucht.
 - Die Analyse ergab eine erstaunlich hohe Korrelationen in Sommerniederwasser – Perioden. Palmer-Index, der die Bodenfeuchte einbezieht, ist am höchsten korreliert.
 - Eine Analyse der Art des Zusammenhangs zeigte zusätzlich eine Kreuzkorrelation, die wir als fehlende Modellierung der Grundwasserspeicherung interpretieren.

- ### Konklusion
- Eine weiterführende Modellierung des Zusammenhangs wäre wichtig um ein Modell für die **Rekonstruktion historischer Niederwässer** aus langjährigen Klimadaten (HISDALP) zu ermöglichen
 - Ein Folgeprojekt mit dieser Zielsetzung soll beantragt werden.
- DANKU!