

# Projektvorstellung KLIWES

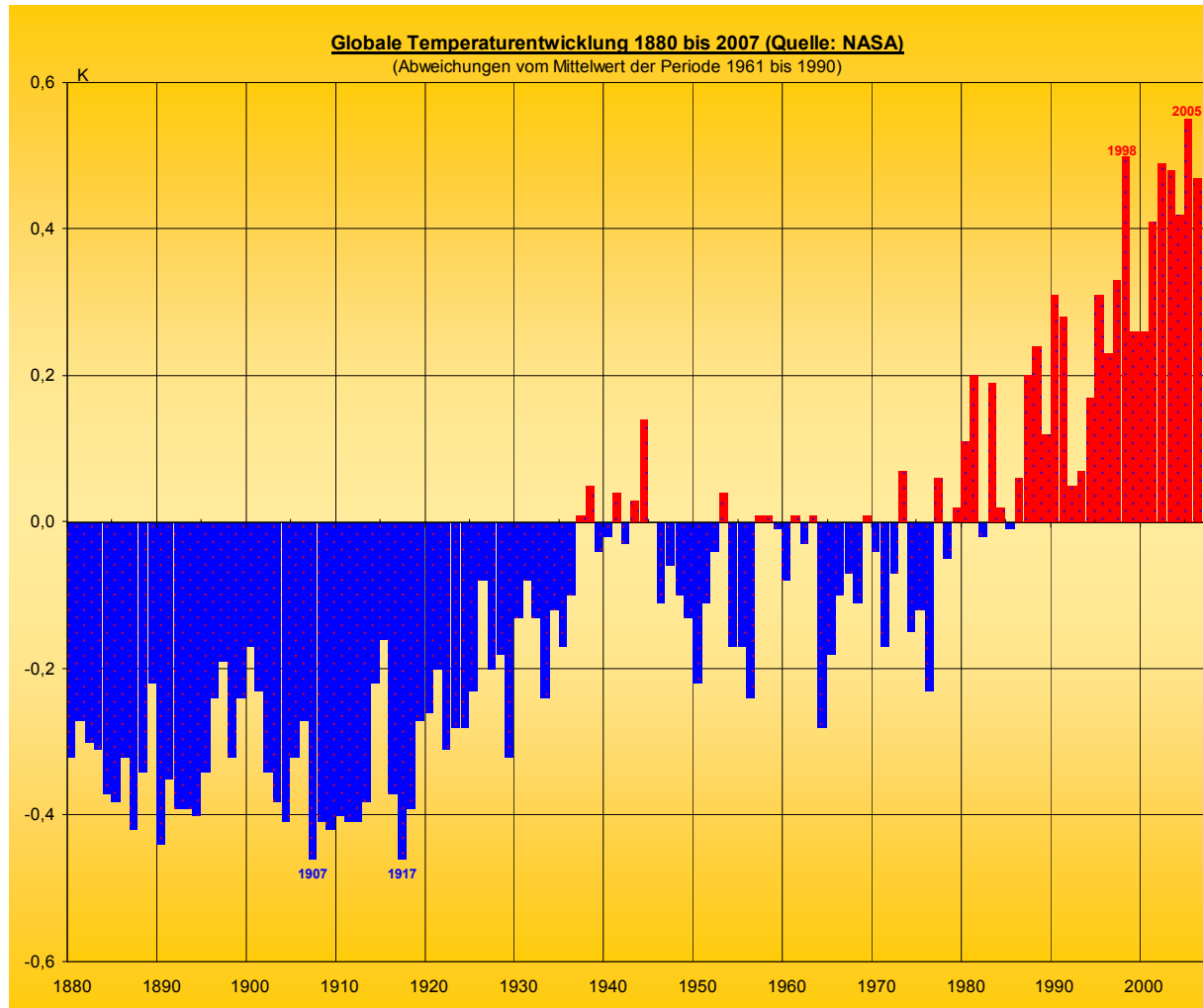
Abschätzung der Auswirkung der für Sachsen prognostizierten Klimaveränderungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt in den Einzugsgebieten sächsischer Gewässer



## Gliederung des Vortrages

1. Kurze Einführung in die Frage Klimawandel in Sachsen
2. Diagnose der Grundwasserstände
3. Projektion im Rahmen einer Diplomarbeit
4. Wasserhaushaltsmodellierung
5. Ergebnisse im Pilotgebiet Parthe
6. Weitere Arbeiten im LfULG
7. Schlussfolgerungen

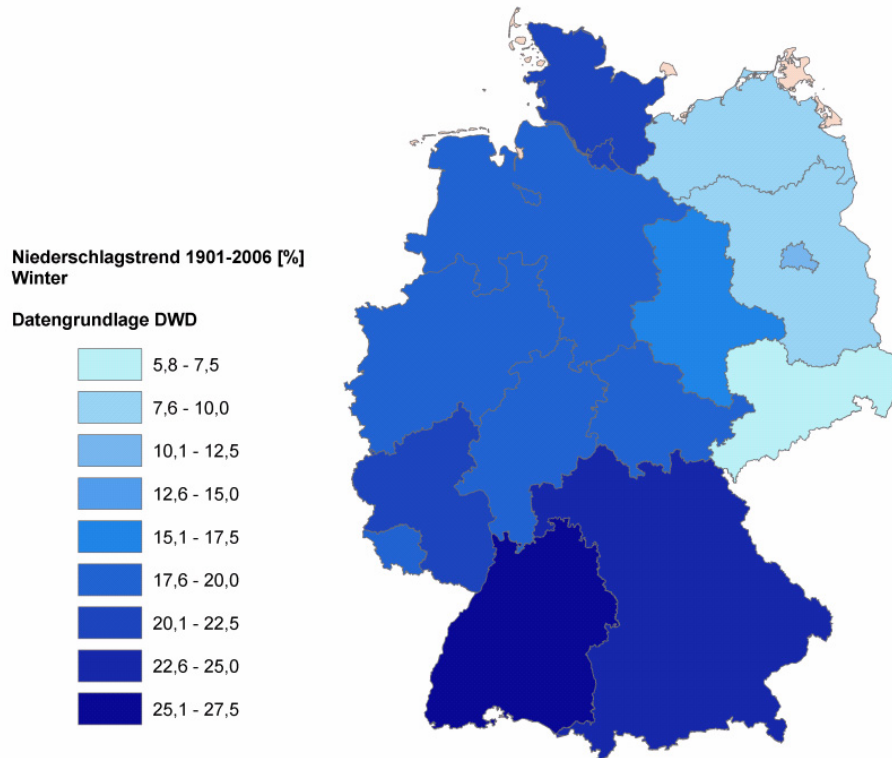
## Globale Temperaturentwicklung 1880 - 2007



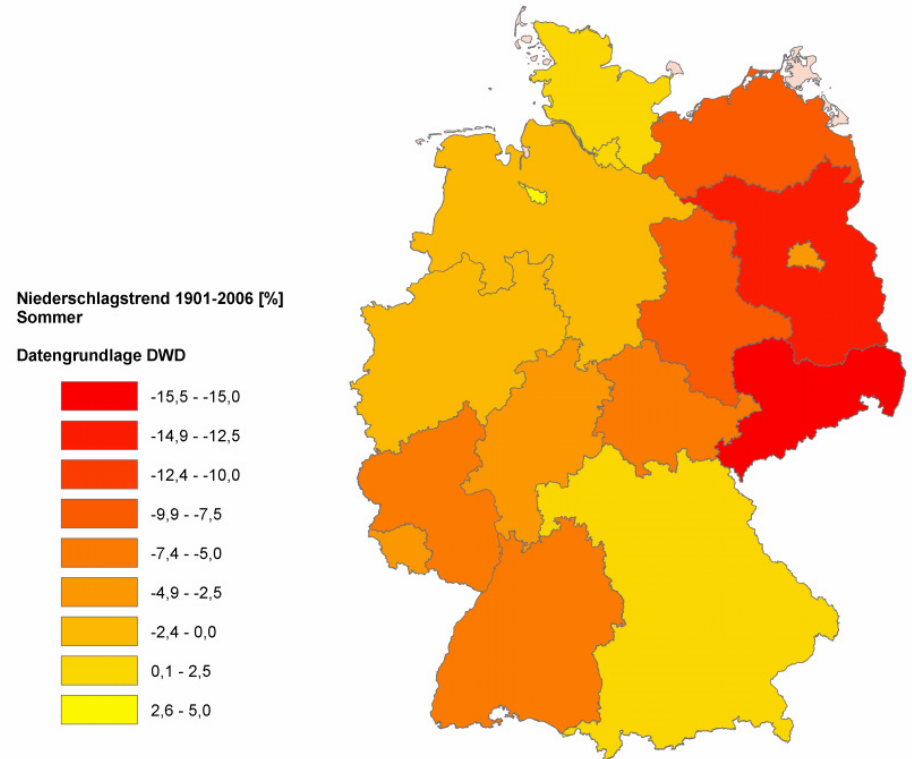
## Niederschlagsentwicklung in Deutschland 1901 - 2006



## Niederschlagsentwicklung in Deutschland 1901 - 2006



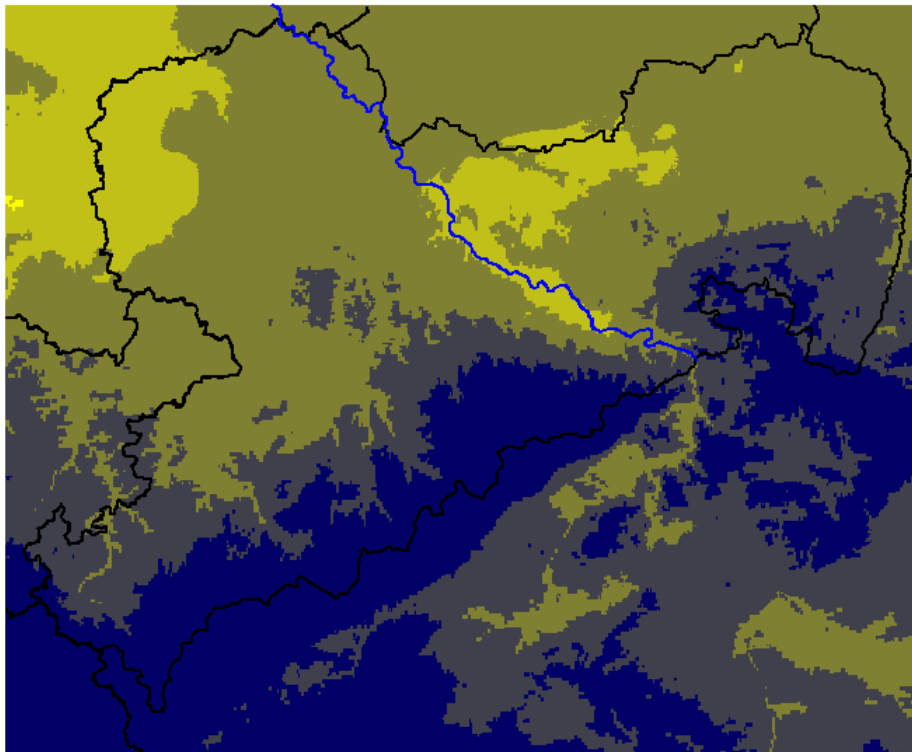
**Niederschlagstrend 1901-2006  
Winter (in %)**



**Niederschlagstrend 1901-2006  
Sommer (in %)**

# Projizierte mittlere Lufttemperatur 2071-2100 in Sachsen zur Referenz 1971-2000

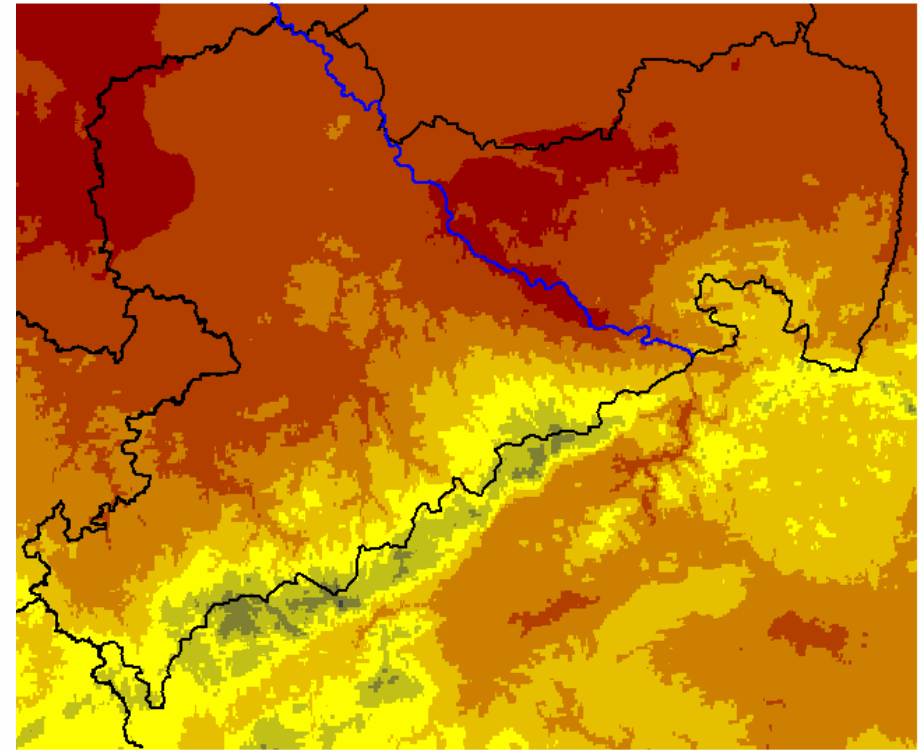
WER EK IV ; EO NAMS; A2 ; Mittel; 1971\_1980; 1981\_1990; 1991\_2000; Mittel\_Tempe; mit Valner (DJF)



-2.00 -1.17 -0.33 0.50 1.33 2.17 3.00 3.83 4.67 5.50 [°C]  
-0.49 °C je 100 m  
R = 0.964  
Mittel -0.6 [°C]

Mittelwert 0,6

EK IV ; EO NAMS; A2 ; Mittel; 2071\_2080; 2081\_2090; 2091\_2100; Mittel\_Tempe; mit Valner (DJF)

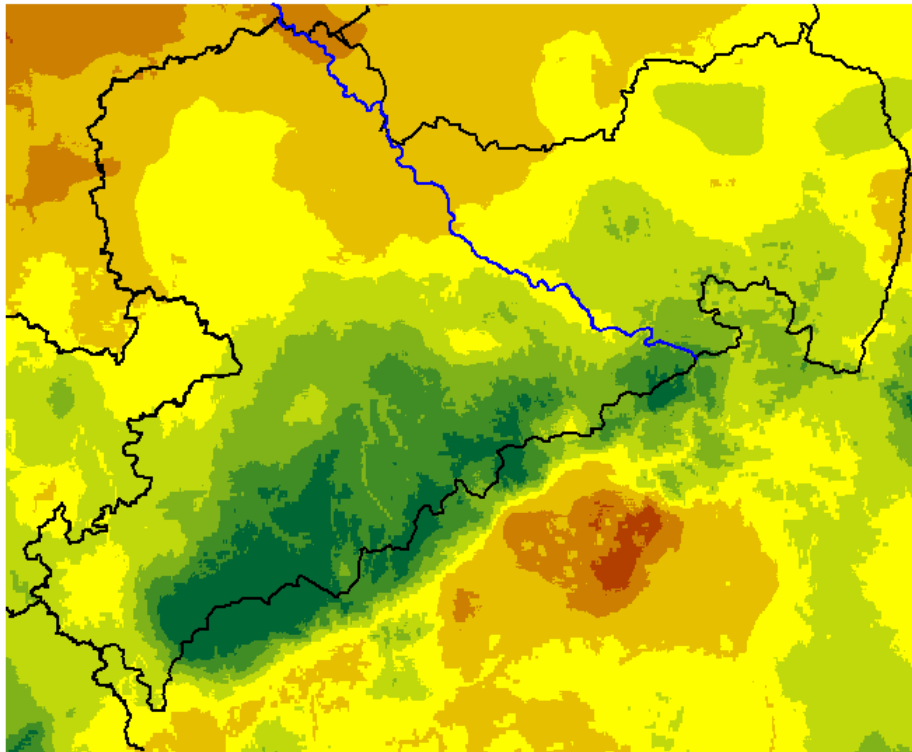


1.00 -1.17 -0.33 0.50 1.33 2.17 3.00 3.83 4.67 5.50 [°C]  
-0.52 °C je 100 m  
R = 0.945  
Mittel 3.4 [°C]

Mittelwert 3,4

## Projizierte mittlere Niederschlagshöhen 2081-2100 in Sachsen zur Referenz 1981-2000

WEREX IV ; EC HAMS; A2 ; Mittel; 1981\_1990; 1991\_2000; Niederschlag; mitl. Sommer (JJA)

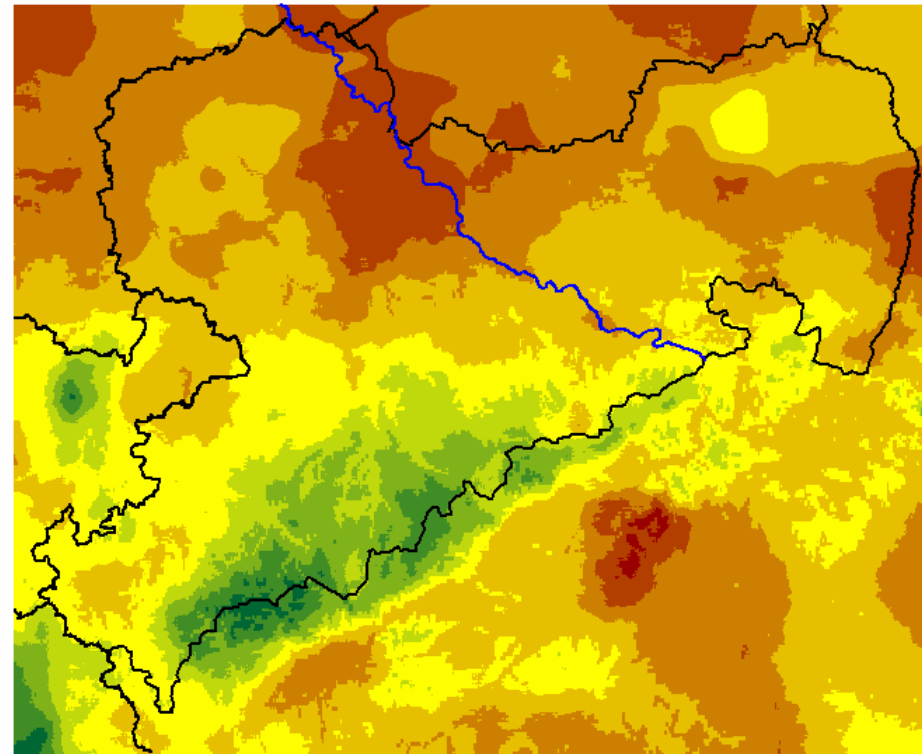


90.0 116 141 167 192 218 243 269 294 320 [mm]

13.02 mm je 100 m  
R = 0.683  
Mittel 216.1 [mm]

Mittelwert 216,1 mm

WEREX IV ; EC HAMS; A2 ; Mittel; 2081\_2090; 2091\_2100; Niederschlag; mitl. Sommer (JJA)



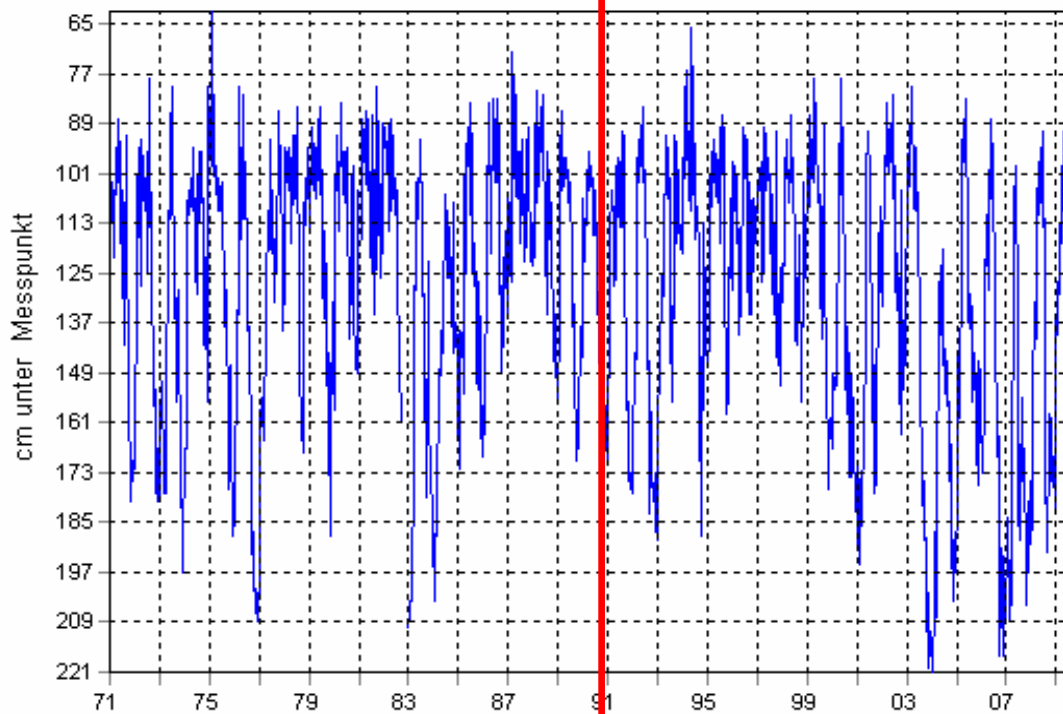
90.0 116 141 167 192 218 243 269 294 320 [mm]

13.43 mm je 100 m  
R = 0.700  
Mittel 182.9 [mm]

Mittelwert 182,9 mm

### Grundwasserstandsganglinie

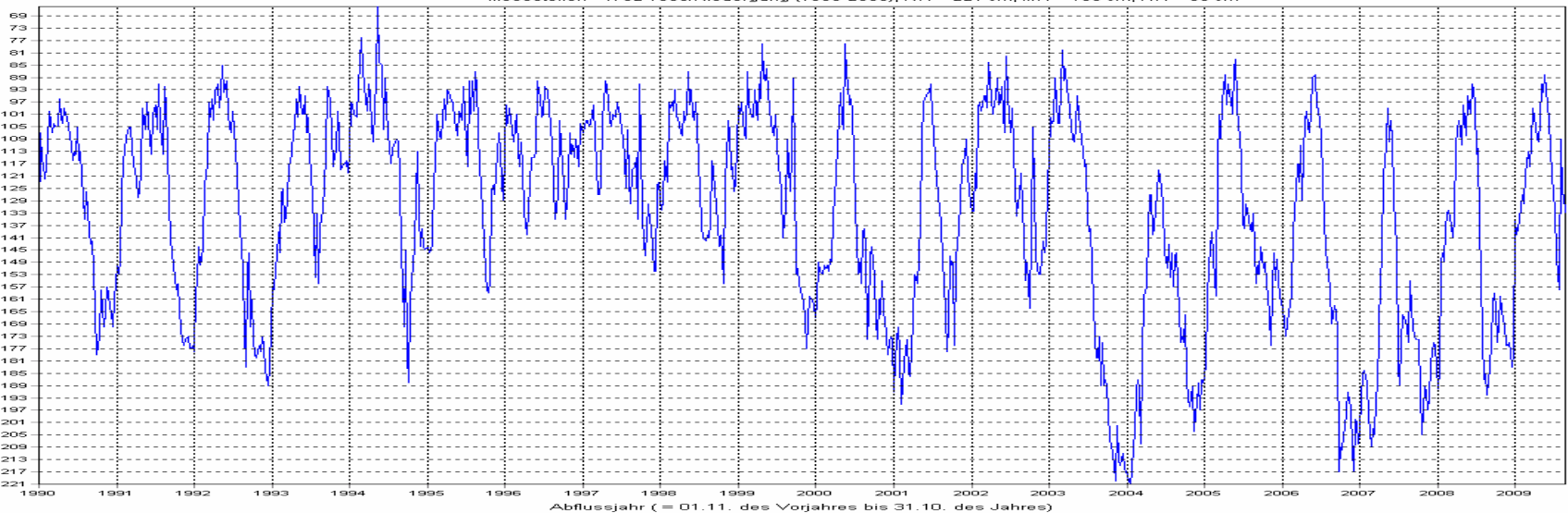
Messstellen - 4752 1060/Niedergurig (1971-2009), NW = 221 cm, MW = 129 cm, HW = 62 cm



4752 1060

## 2. Diagnose: Bewertung der langjährigen Grundwasserstände

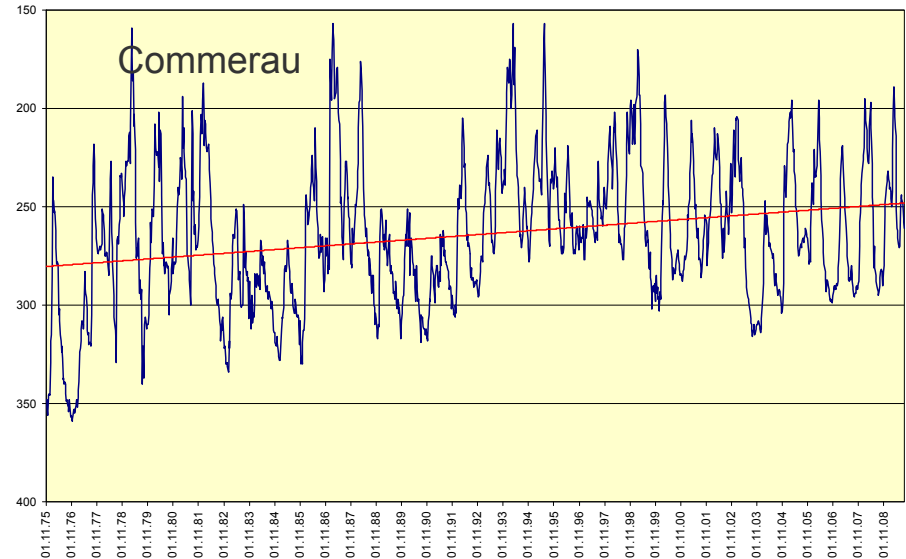
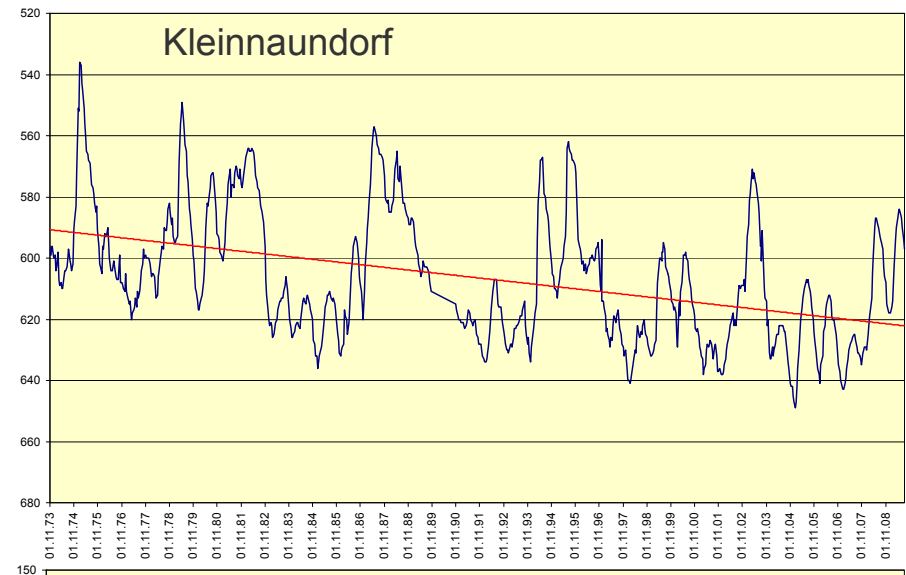
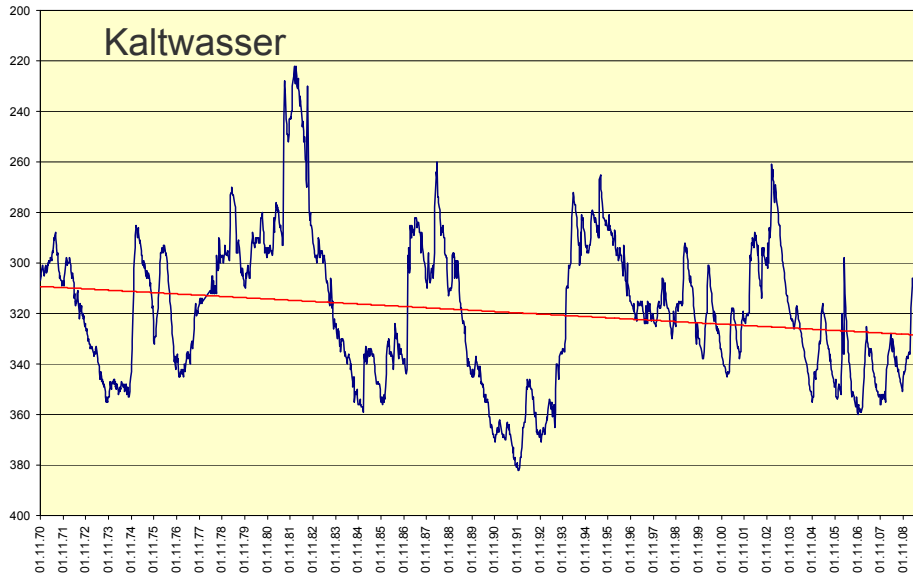
Grundwasserstandsganglinie  
Messstellen - 4752 1060/Niedergurig (1990-2009), NW = 221 cm, MW = 133 cm, HW = 66 cm



4752 1060



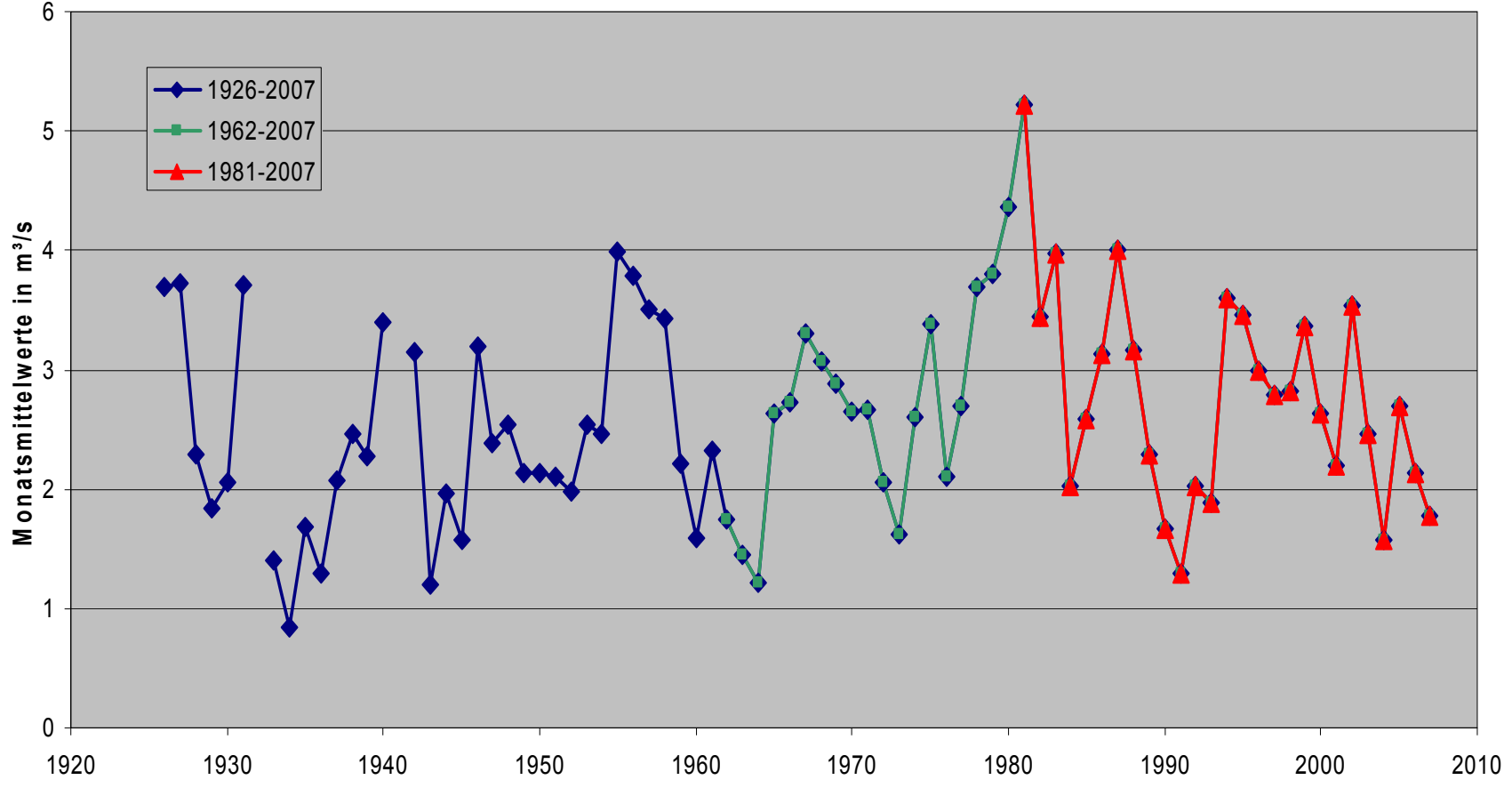
## Langjährige Grundwasserstände in der Lausitz



**Auch bei statistisch steigenden Grundwasserständen ergeben sich seit den 90er Jahren außergewöhnliche Ganglinienbilder**

# Bisherige Beobachtungen

### Zuflusspegel zur TS Bautzen



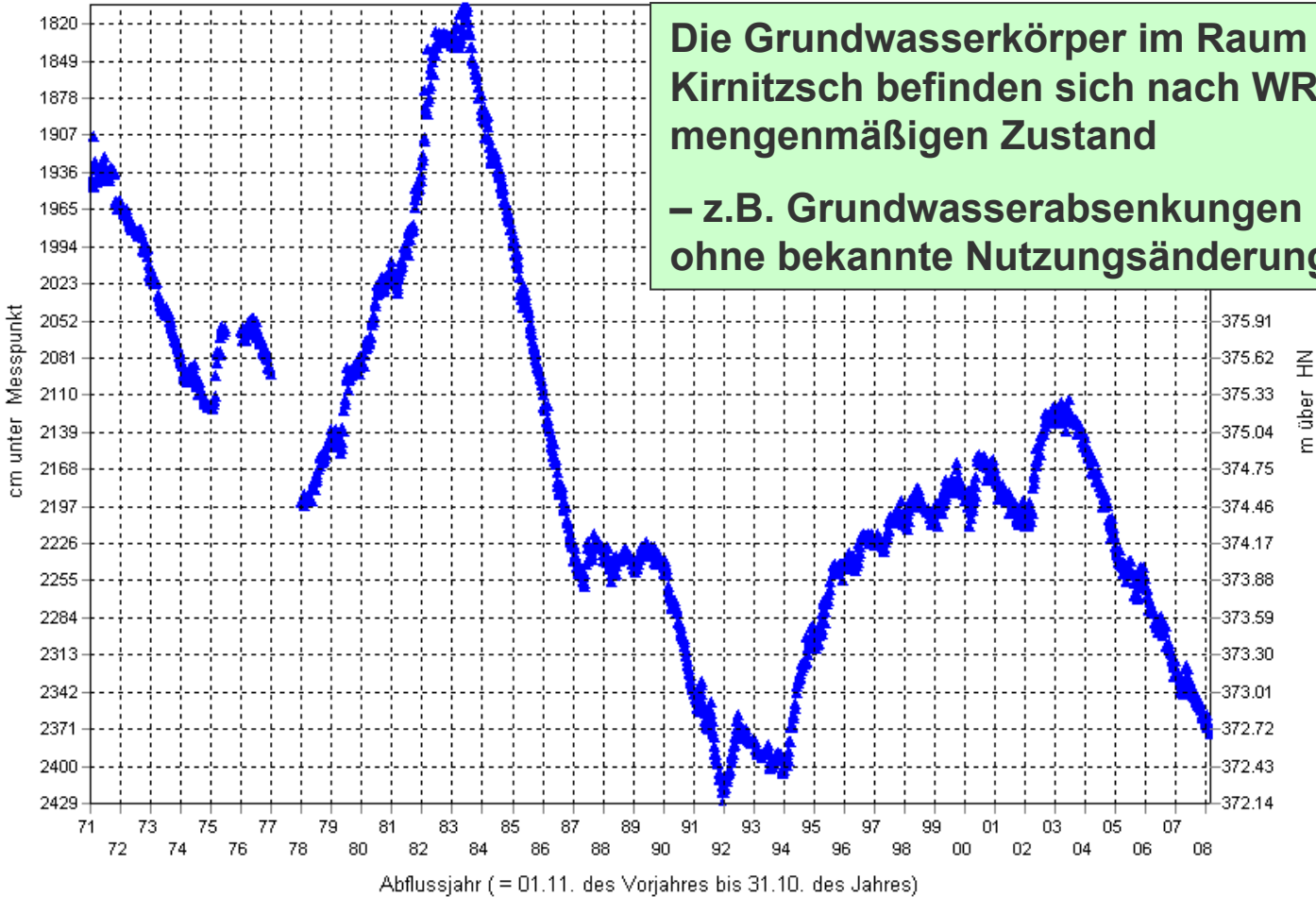
Quelle Landestalsperrenverwaltung, Sebastian Fritz

Jahr

Grundwasserstandsganglinie

Messstellen - 5154 0600/Lückendorf, GWBR 1/63 (1971-2008), NW= 2429 cm, MW= 2160 cm, HW= 1805 cm

**Die Grundwasserkörper im Raum Lückendorf und Kirnitzsch befinden sich nach WRRL im schlechten mengenmäßigen Zustand**  
**– z.B. Grundwasserabsenkungen im Raum Lückendorf ohne bekannte Nutzungsänderung**



- sachsen.de
- Wasser, Wasserwirtschaft
  - Recht und Grundsätze, Wissenswertes
  - Landeshochwasserzentrum (LHWZ)
  - Hochwasserschutz
  - Europäische Wasserrahmenrichtlinie
  - Oberirdische Gewässer
  - Grundwasser
    - Grundwassermessnetze**
      - Grundwasserstand, Quellschüttungen
      - Grundwasserbeschaffenheit
    - Gebietbezogener Gewässerschutz
    - Anlagen- und produktbezogener Gewässerschutz
    - Wasserversorgung
    - Abwasserbeseitigung
    - Wasserbau
    - Digitales Wasserbuch
    - Wasser - Online
    - Portalfunktionen

## Grundwassermessnetze

Die Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft betreibt im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie die Grundwassermessnetze gemäß § 10 Sächsisches Wassergesetz (Gewässerkundliches Messnetz). Dabei werden folgende Messaufgaben mit jeweils darauf aufgebauten Messnetzarten unterschieden:

### Messung des Grundwasserstandes oder der Quellschüttung

- Überwachung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie
- Hochwasser im Grundwasser
- Messung des Grundwasserstandes zu Ermittlungszwecken und für Sonderaufgaben (z.B. deutsch-polnisches Tagebaumessnetz)

### Messung der Grundwasserbeschaffenheit

- Überblicksweise Überwachung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie
- Operative Überwachung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie in belasteten Grundwasserkörpern
- Messung der Grundwasserbeschaffenheit zu Ermittlungszwecken

Eine Messstelle kann mehreren Messaufgaben dienen. Der Messturnus kann je nach Messaufgabe und Netzart variieren und angepasst werden.



Ansprechpartner

- Weitere Informationen
- [Interaktive Karte der betriebenen Grundwassermessstellen](#)
  - [Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft](#)
  - [EU-Wasserrahmenrichtlinie](#)

# Grundwassermessstellen



### Thema

Sichtbar Aktiv

- Grundwasserstand mit Datenfernübertragung
- Grundwasserstand und Grundwasserbeschaffenheit
- Grundwasserstand
- Grundwasserbeschaffenheit
- Autobahntrasse im Bau
- Bundesstraße
- Eisenbahn
- Talsperren
- Standgewässer > 30 ha
- Fließgewässer
- Kreisgrenze
- Orte und Höhen
- Hauptflusseinzugsgebiete
- Grundwasserkörper

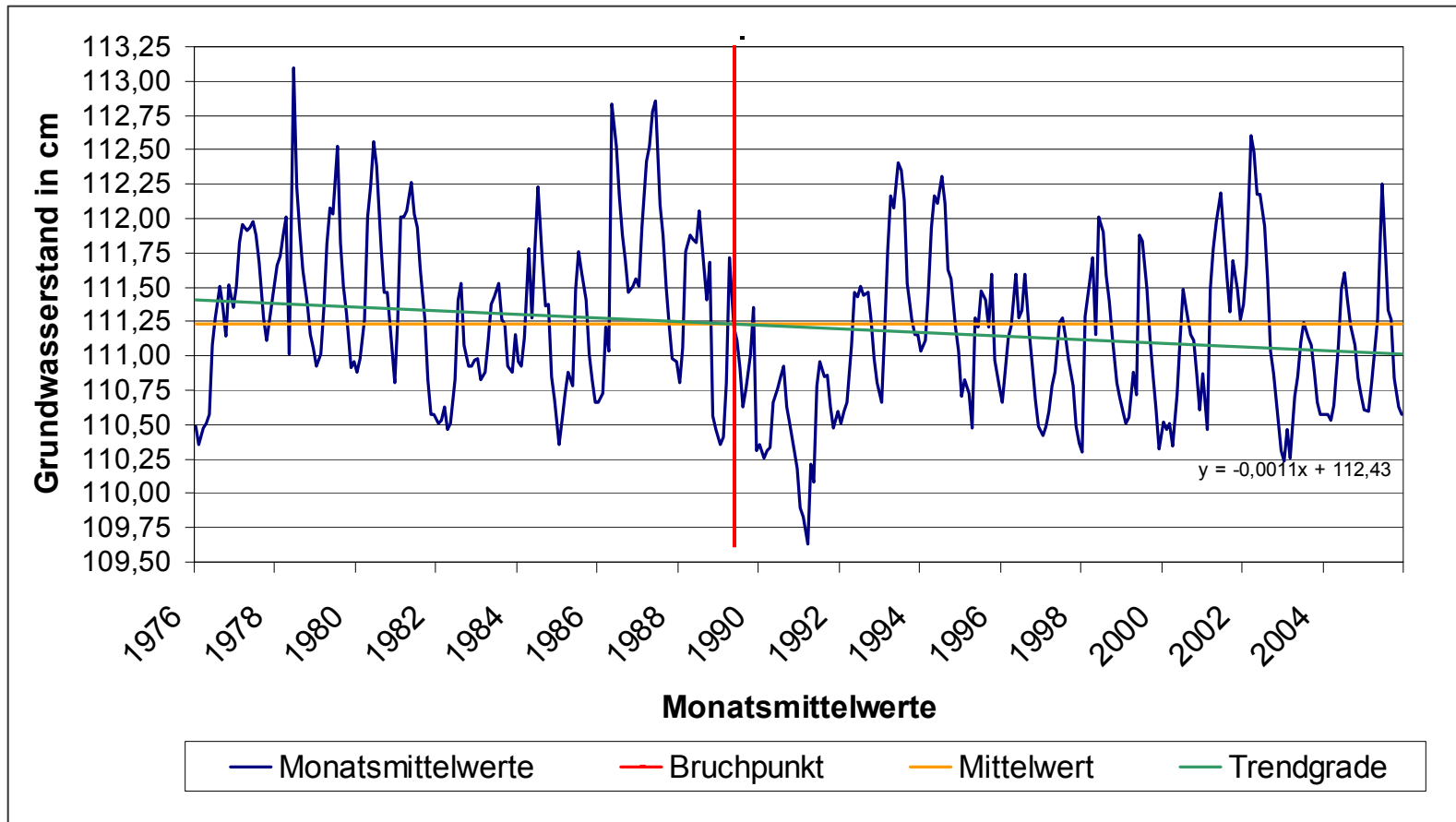
[Karte aktualisieren](#)

## Grundwasserstand

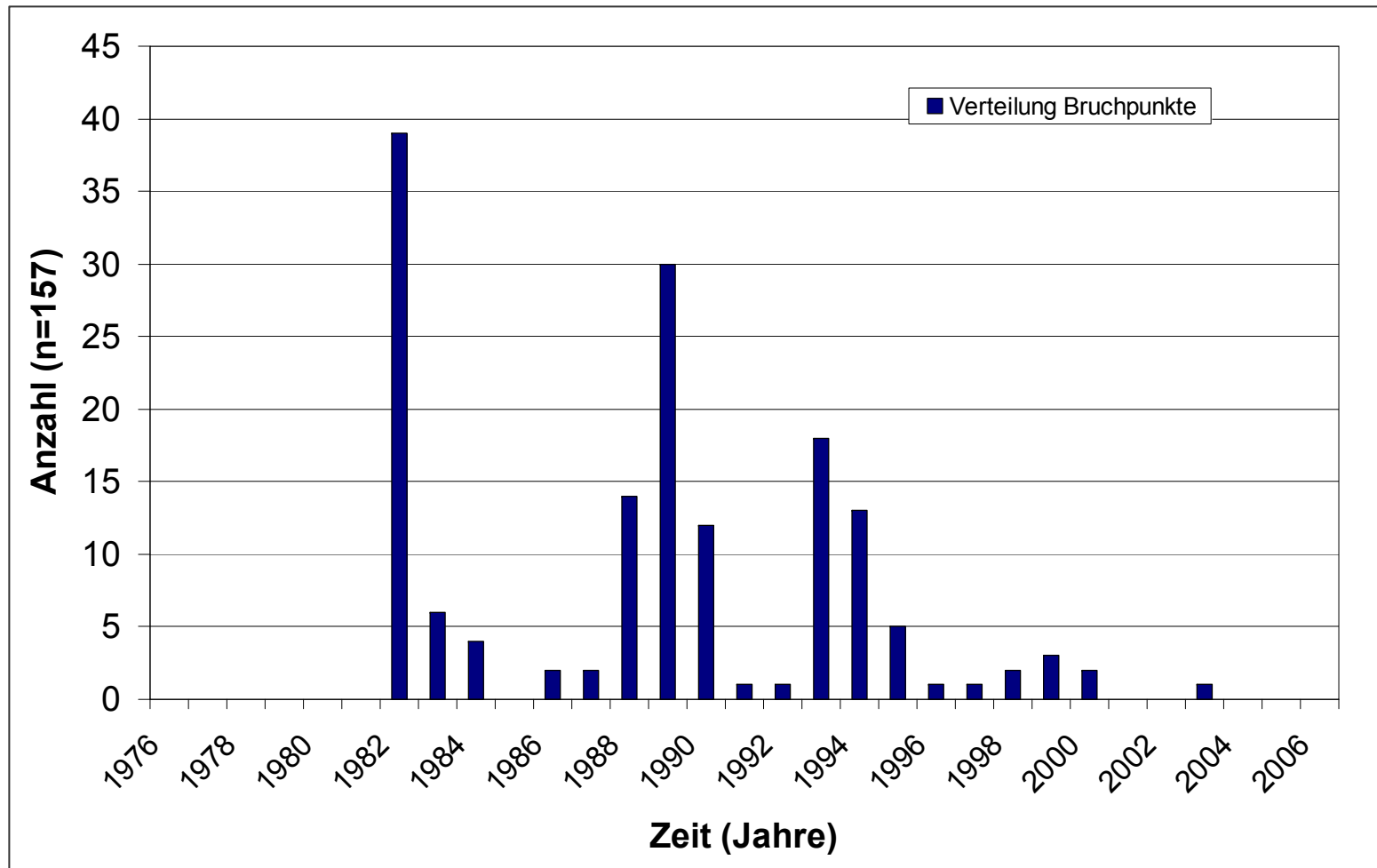
Rec	MKZG	Messstellenname	Messstellenart	Hochwert	Rechtswert	Messpunkt	Gelände	Höhe über	letzter Wert	Datum	NW	MW	HW	MHW	MNW	Datenbasis Hauptwerte
1	47520415	Kleinwelka	Schachtbrunnen	5677811,46	4667777,06	206,46	205,81	NN	200,16	Tue, 22 Sep 2009 00:00:00	198,56	200,46	201,46	200,56	200,05	ab 1971

Identifizieren

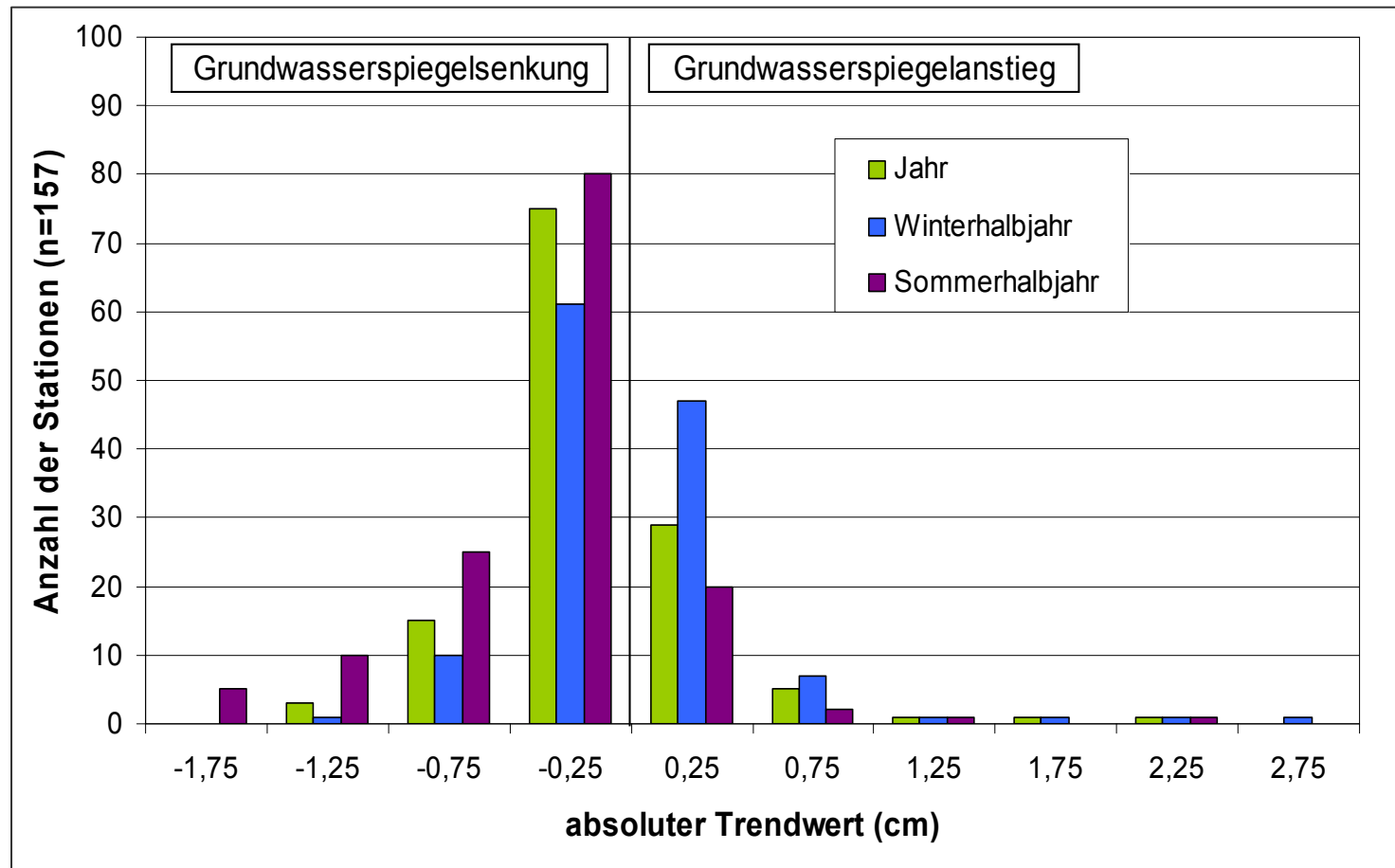
## DA Wudtke: Bruchpunktanalyse am Beispiel Naundorf (MKZ 45416118)



## DA Wudtke: Verteilung der Bruchpunkte auf die Untersuchungsjahre

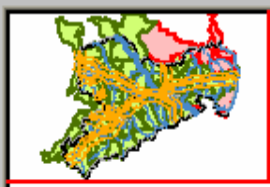


## DA Wudtke: Ergebnis der Trendanalyse der Grundwassermessstellen





# Zustand der Grundwasserkörper (GWK)



- ### Thema
- Sichtbar Aktiv
- Autobahntrasse
  - Autobahntrasse im Bau
  - Fließgewässer
  - Kreisgrenze
  - Hauptflusseinzugsgebiete
  - Grundwasserkörper - Mengenm. Zustand
  - Grundwasserkörper - Chem. Zustand

Karte aktualisieren

Geobasisdaten:  
© Landesvermessungsamt Sachsen

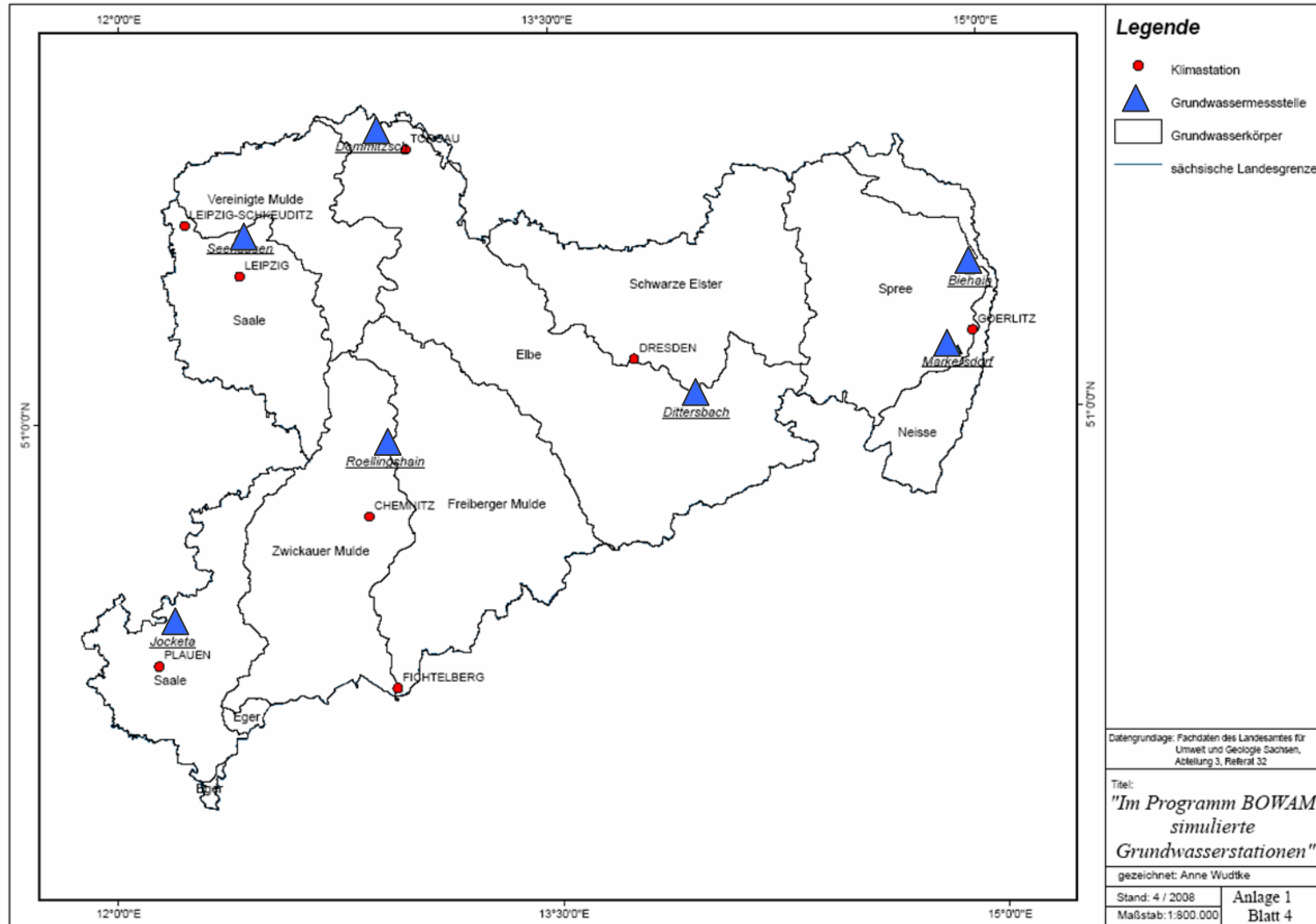
Geofachdaten:  
© Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

0 82.029 Meters

Grundwasserkörper - Mengenm. Zustand ist das aktive Thema

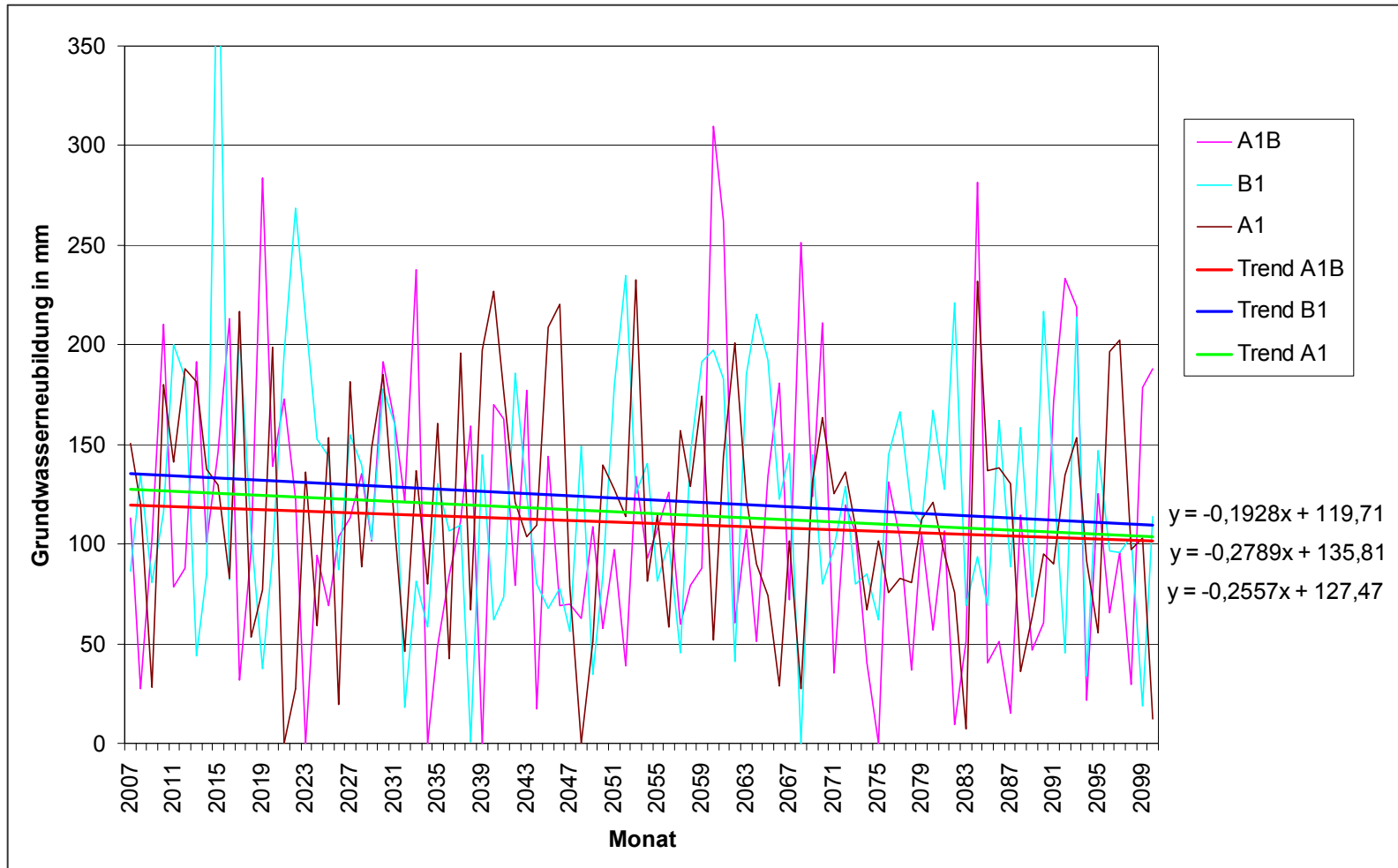
## Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie

Vergrößern

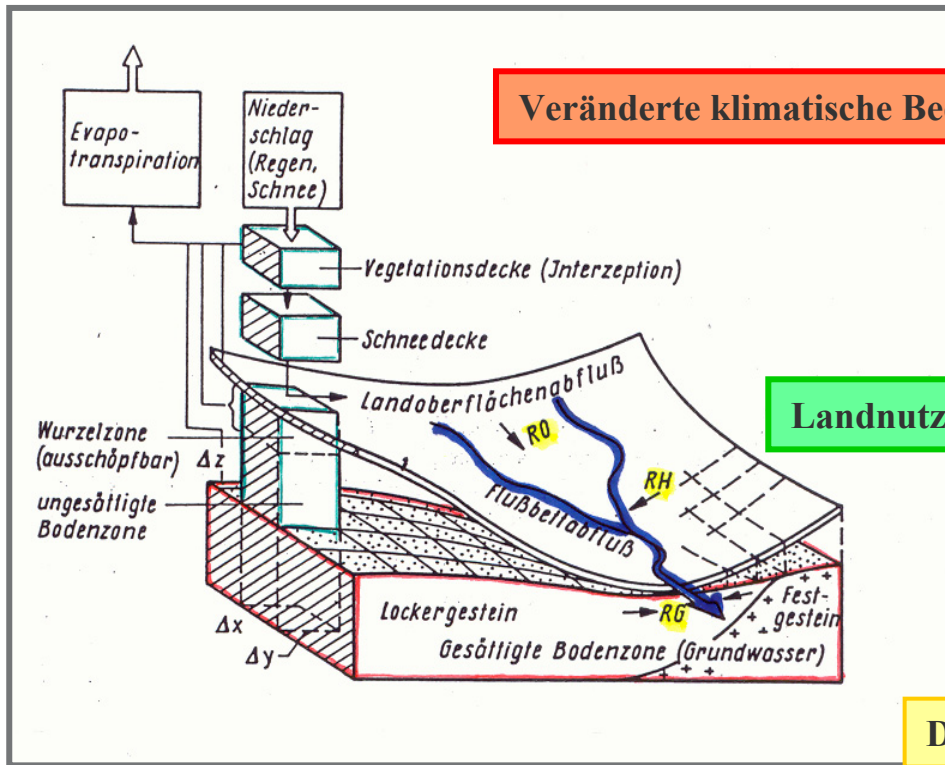


DA Wudtke:

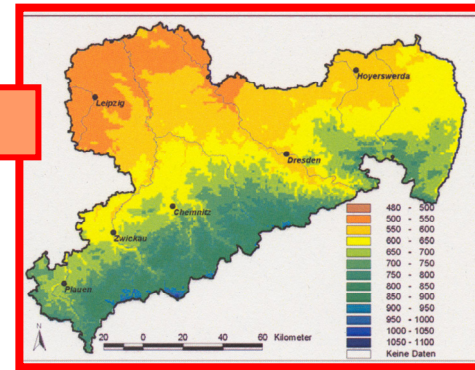
# Projizierte Grundwasserneubildung GWM Seehausen (45401342)



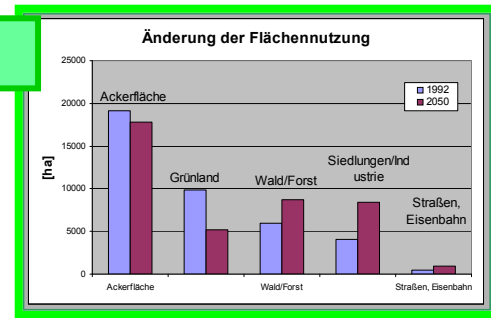
# 4. Wasserhaushaltsmodellierung



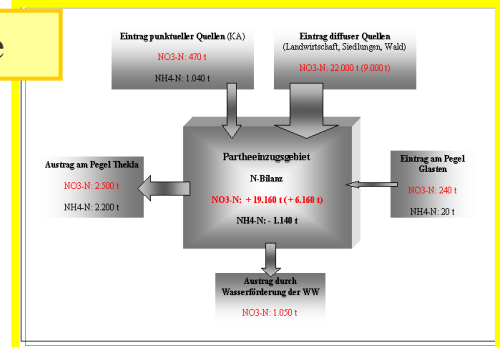
Veränderte klimatische Bedingungen



Landnutzungsänderung



Diffuse Stoffeinträge



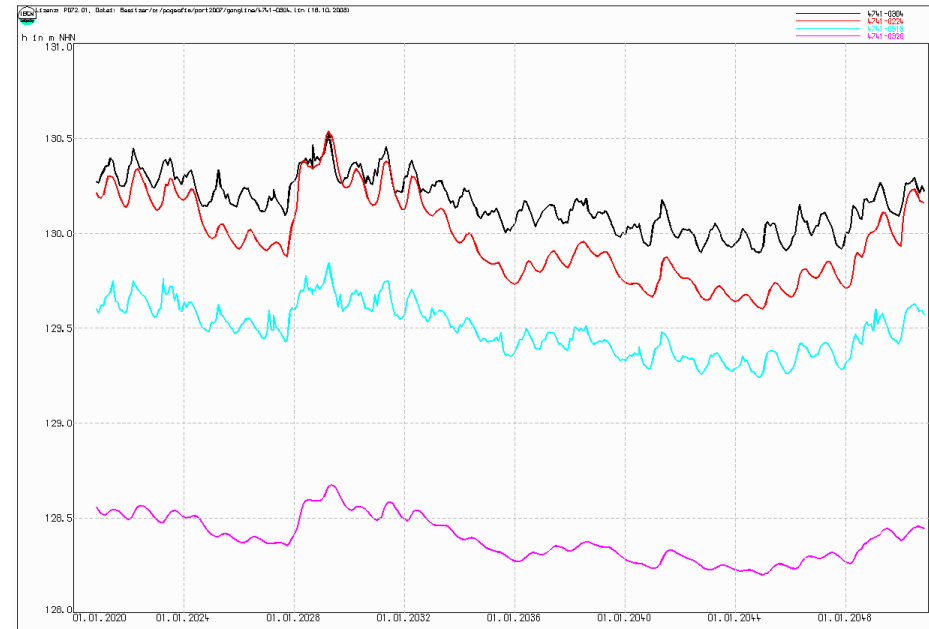
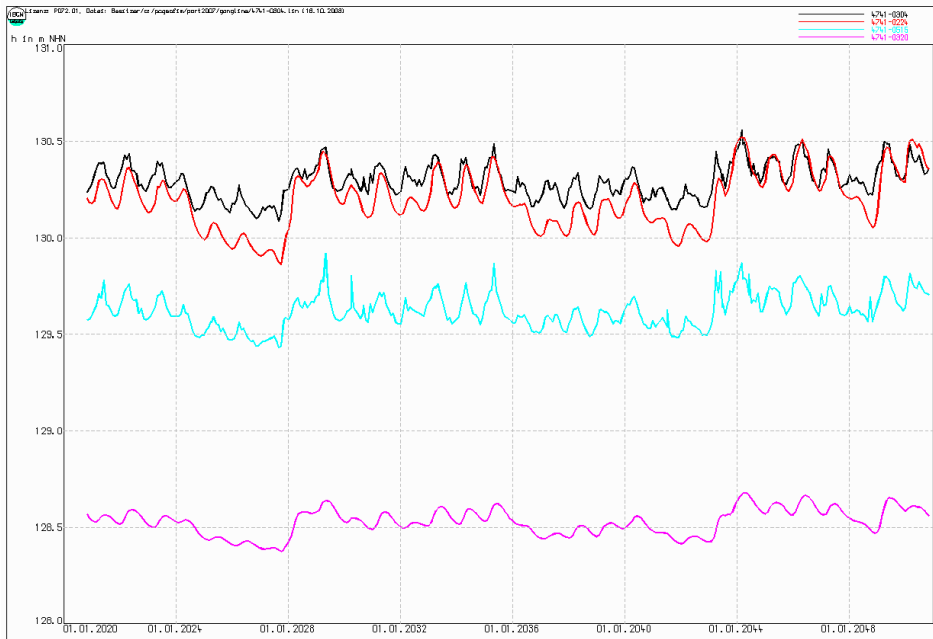
Herstellung eines geeigneten Handwerkszeug für die

- Ermittlung der aktuellen Belastung und Belastungsfähigkeit des Naturhaushaltes (**modellgestütztes Monitoring**)
- Effizienzkontrollen von Umweltschutzmaßnahmen (**WRRL und SächsSchAVO**)
- Leitlinien für nachhaltige Entwicklungen und Handlungsempfehlungen (**WRRL**).

# Pilotgebiet Parthe: Modellierte Grundwasserganglinien Zeitraum: 2021-2050

**Szenario A2 (feucht):**

**Szenario A2 (trocken):**



## Kernaussagen des Berichtes zum Wasserhaushalt des Partheinzugsgebietes bis 2100

- Erhöhung Verdunstungsraten (ca. **7 %**)
- Rückgang der mittleren Grundwasserneubildung führt zu geringem Sinken der Grundwasservorräte (**4 %**)
- Abnahme der Abflüsse zwischen **10%** (Auslasspegel Thekla) und **50%** (Pegel Großbardau)
- Zunahme der Anzahl der Unterschreitungstage des mittleren Niedrigwasserstandes am Pegel Thekla (Parthe) zwischen **82%** und **141%** zu.
- Höhere Inanspruchnahme der vorhandenen Bodenwasservorräte
- Über die Entwicklung von Hochwasser können mit den vorliegenden Szenarienrechnungen keine Aussagen getroffen werden.

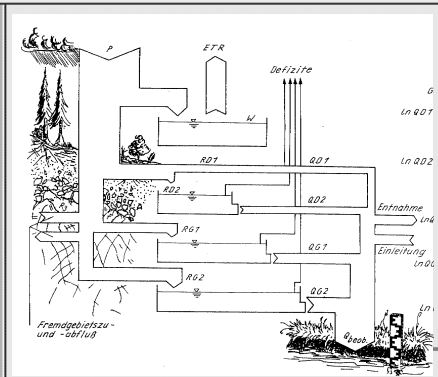
# KLiWES, Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasser- und Stoffhaushalt in den Einzugsgebieten der sächsischen Gewässer, Teil Wasserhaushalt

**A Teilmodell Istzustand Informationssystem**  
 mit Ergebnissen vorab erfolgter Gebietswertberechnung  
 einfaches validiertes Berechnungsverfahren DIFGA

**B Teilmodell Istzustand + Szenarien Informationssystem**  
 mit Ergebnissen aus Vielzahl vorab erfolgter differenzierter Modellrechnungen z.B. WASIM; ARCEGMO; Daisy; Swat; SLOWCOMP

**C Teilmodell einfache Szenarien Online Berechnungsmodell**  
 z.B. DISSE ggf. auch Modelle aus B  
 GIS - basierte direkte Berechnung einfacher Szenarien ohne Kalibrierung

## Datenbanken u.a Geologie, Boden, LW, Forst, Rasterklimadaten

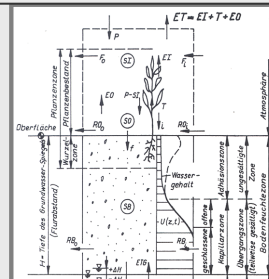


Datenbank  
 Ergebnisse (Gebiet)

### Gebietsberechnung

- Wasserhaushalt
- Dauerlinien
- Speicherräume

Parametermodell



Sickerwasser  
 Grundwasser

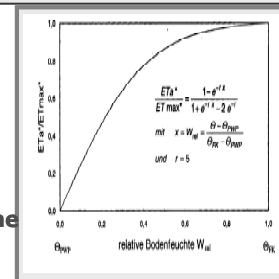
$RG_1$   $RG_2$   
 $QG_1$   $QG_2$

Grundwasserhaushalt  
 SLOWCOMP

Datenbank  
 Ergebnisse (Raster)

Bodenwasserhaushaltsmodell

vorab Berechnung online



Sickerwasser  
 Grundwasser

$RG_1$   $RG_2$   
 $QG_1$   $QG_2$

Grundwasserhaushalt  
 SLOWCOMP

Ergebnisse (Raster):  
 Wasserhaushalt

Berechnungsergebnisse als Raster (500\*500m) im Sachsenatlas im Internet

Das Projekt wird gesteuert durch einen Projektbeirat (FA des LfULG, BfUL, LTV, SBS)

**Auch unter GOOGLE  
= RaKliDa zu finden**

### Angaben zum Regionalisierungsauftrag

**Datensatz**  
CLISAX

**SRES Szenario**

**Realisierung**

**Info**  
gelesen

**Datenverfügbarkeit**  
von 01.01.1961 bis 31.12.2005

**Berechnungszeitraum**  
von 01.01.1961 bis 31.12.2005

**Zeitliche Auflösung**  
Tageswerte

Mittelung  HGF

**Klimaelemente**

- Lufttemperatur (Max)[°C]
- Lufttemperatur (Mittel)[°C]
- Lufttemperatur (Min)[°C]
- relative Feuchte[%]
- Sonnenscheindauer[h]
- Luftdruck[hPa]

**Stützstellen**  
pro Zeitschritt max. mögliche Anzahl

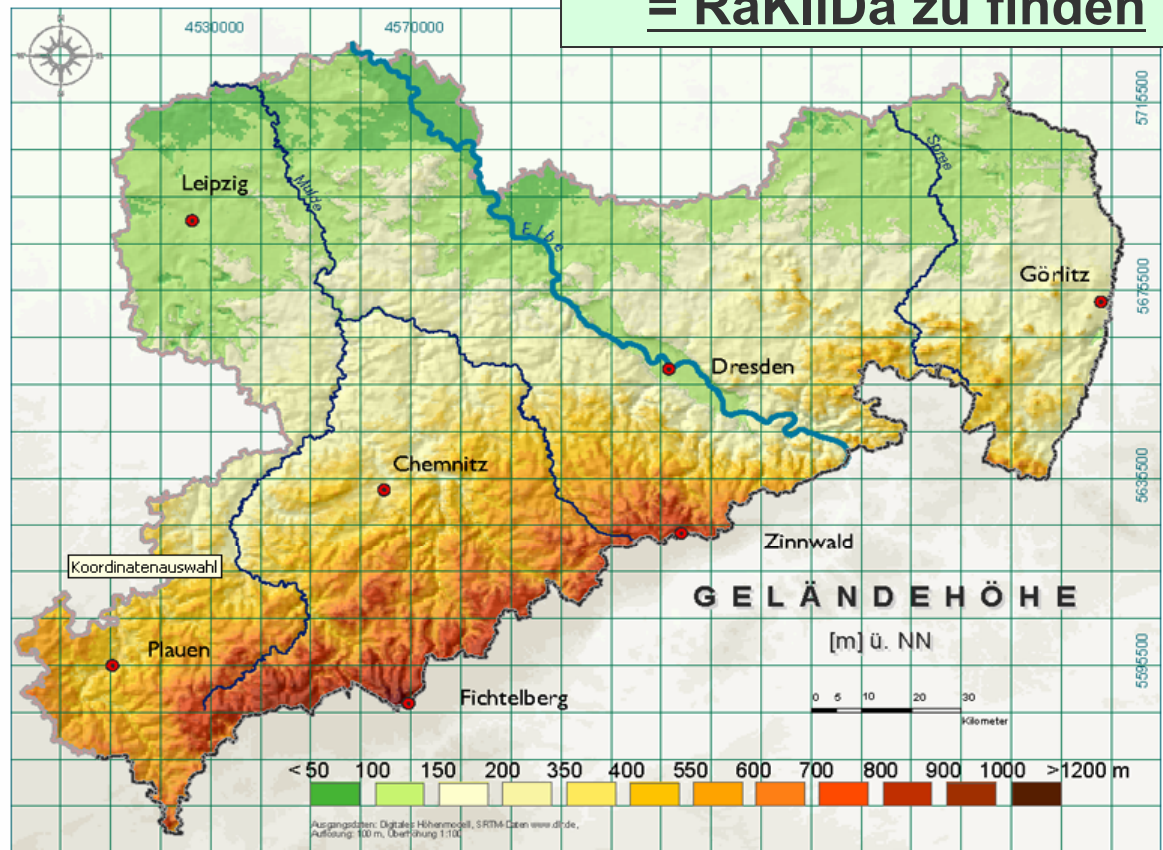
**Ergebnisformat**  
Grid Ascii

voraussichtliche gepackte Datenmenge: 1643.5 MByte

### Angaben zum Auftraggeber

**Nutzergruppe**  
---Bitte Eintrag wählen---

**E-Mail**



3° Gauss-Krüger-Koordinatensystem, Bezug: 4. Meridianstreifen

linke untere Ecke - Rechtswert:       Hochwert:

rechte obere Ecke - Rechtswert:       Hochwert:

Akzeptiert

Auftraggeber:  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie  
Auftragnehmer:  
TU Dresden, Professur Meteorologie; graviss Ingenieure GmbH



[Einstellungen](#)



### Angaben zum Regionalisierungsauftrag

**Datensatz**  
WEREX 4 (Lauf 1)   gelesen

**SRES Szenario**  
A2

**Realisierung**  
tr

**Datenverfügbarkeit**  
von 01.01.1961 bis 31.12.2100

**Berechnungszeitraum**  
von 01.01.1961 bis 31.12.2100

**Zeitliche Auflösung**  
---Bitte Eintrag wählen---  Mittelung  HGF

**Klimaelemente**

**Stützstellen**  
pro Zeitschritt max. mögliche Anzahl

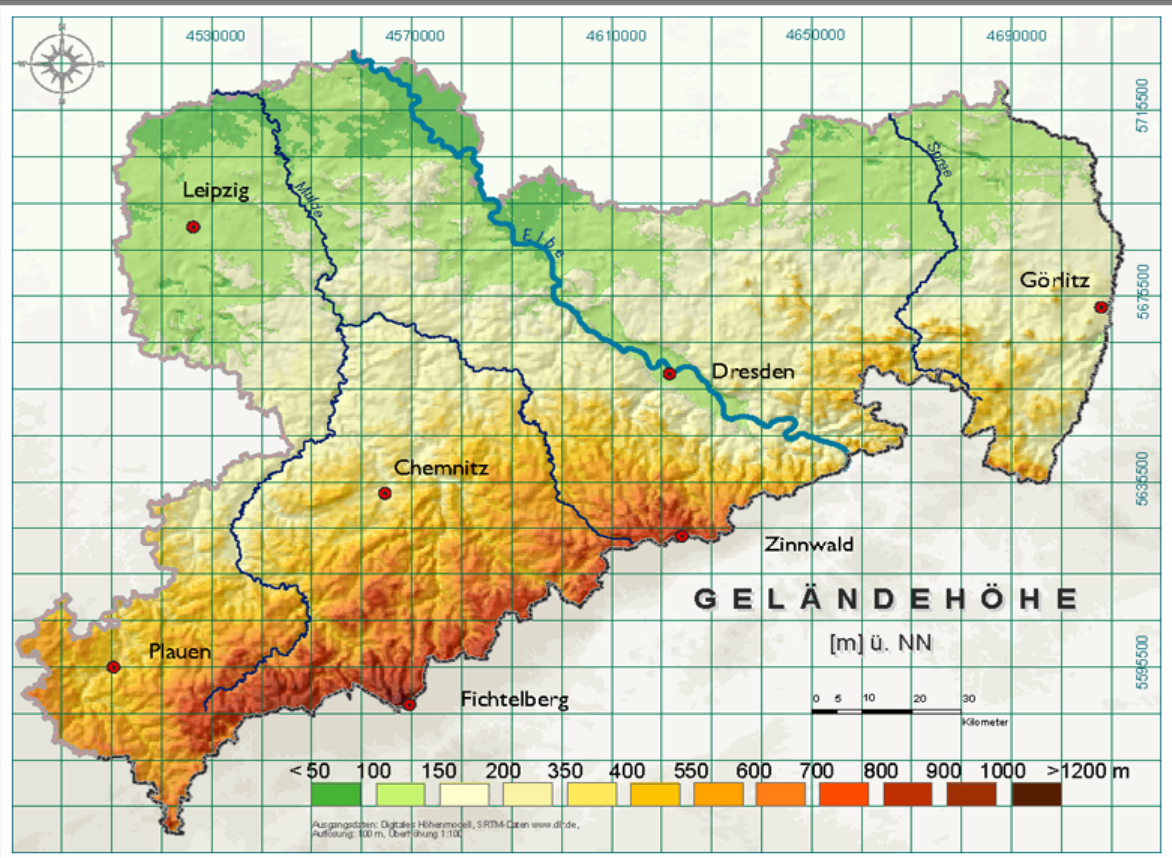
**Ergebnisformat**  
Grid Ascii

voraussichtliche gepackte Datenmenge:  MByte

### Angaben zum Auftraggeber

**Nutzergruppe**  
---Bitte Eintrag wählen---

**E-Mail**



3° Gauss-Krüger-Koordinatensystem, Bezug: 4. Meridianstreifen

linke untere Ecke - Rechtswert:       Hochwert:

rechte obere Ecke - Rechtswert:       Hochwert:

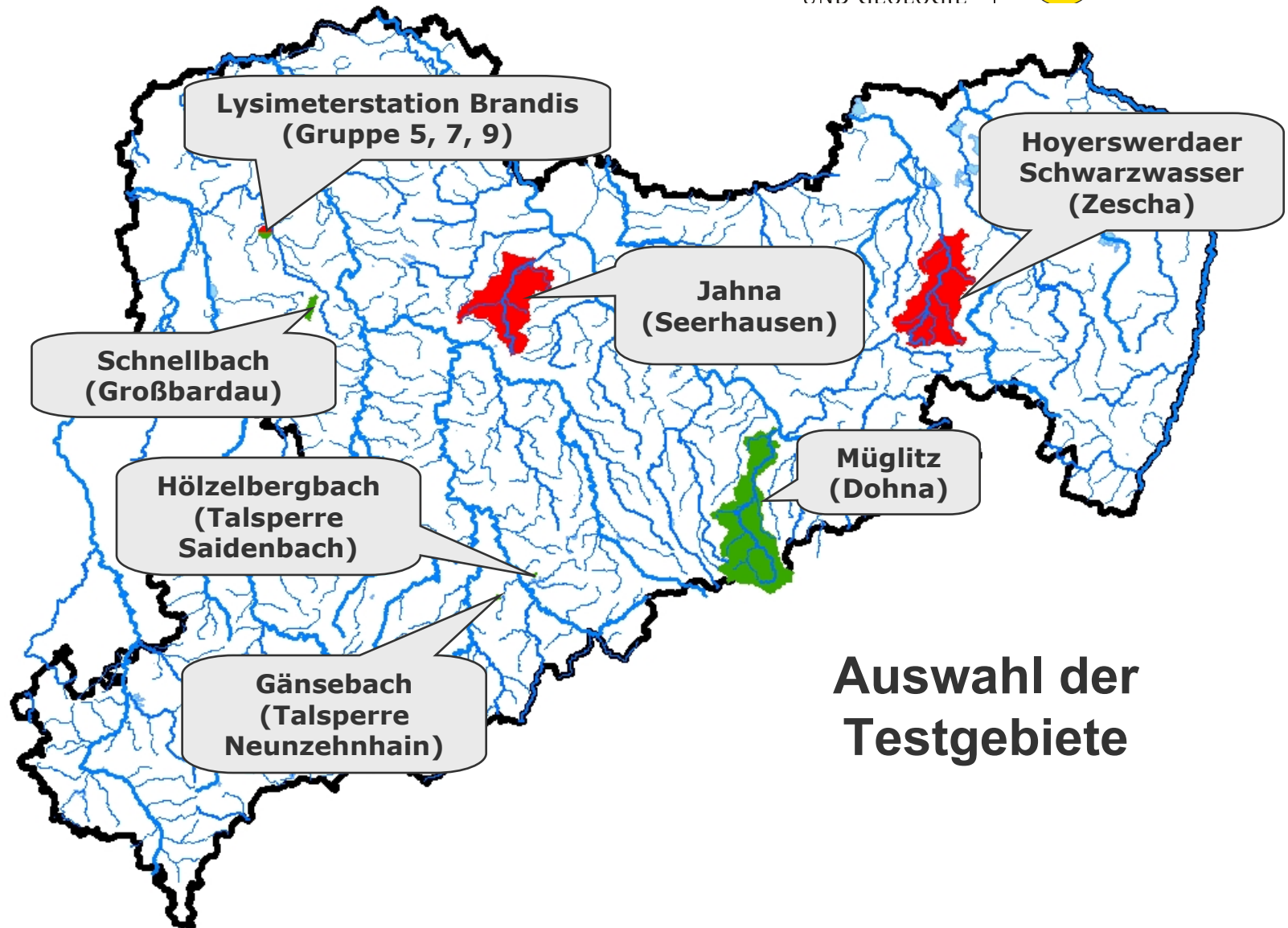
Akzeptiert

**Auftraggeber:**  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

**Auftragnehmer:**  
TU Dresden, Professur Meteorologie; graviss Ingenieure GmbH



[Einstellungen](#)



**Suche über  
GOOGLE:**

**Stichworte  
KLIWES**

**oder für Beispiel  
Parthe KLIWEP  
eingeben**

**Oder unter  
[www.klima.sachsen.de](http://www.klima.sachsen.de) unter  
Forschungsvorhaben Wasser  
suchen**

## Forschungsprojekt KliWES (Laufzeit: 2008ff)

**KliWES** – Abschätzung der Auswirkung der für Sachsen prognostizierten **Klimaveränderungen** auf den **Wasser- und Stoffhaushalt** in den Einzugsgebieten der **sächsischen Gewässer**.

Klimawandel und EU-WRRL stellen neue Anforderungen an die Bewirtschaftung und Prognose der Wasserressourcen in den Einzugsgebieten. Die Erarbeitung von Anpassungsstrategien zur Flächennutzung erfordert eine qualifizierte Planung und Kontrolle wasserwirtschaftlicher Maßnahmen.

Projektziel des Teilprojektes KliWES-Wasserhaushalt ist die Einteilung sächsischer Gewässereinzugsgebiete entsprechend der Anfälligkeit ihres Wasserhaushalts gegenüber dem Klimawandel. Diese Bewertung soll in einem Fachinformationssystem »Wasserhaushalt und Klimawandel in Sachsen« durchgeführt werden.

### Projektübersicht:

- ❖ Projektbeschreibung [Download,\* .pdf, 0,10 MB]
- ❖ Aufgaben - Übersicht [Download,\* .pdf, 0,10 MB]

### Berichte:

- ❖ Fachkonzept Grundwasserhaushalt Sachsen [Download,\* .pdf, 5,94 MB]  
Stand: März 2008

### Ansprechpartner

#### Projektkoordination

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Referat 45 - Landeshochwasserzentrum, Gewässerkunde

Petra Walther

☎ Telefon: (0351) 8928-4514

@ ✉ E-Mail

🌐 ✉ [www.smul.sachsen.de/lfulg](http://www.smul.sachsen.de/lfulg)

#### Projektleitung/ Fachverantwortung

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Referat 42 – Grundwasser, Altlasten

#### Teilprojekt Wasserhaushalt:

Maren Zweig

☎ Telefon: (0351) 8928-4205

@ ✉ E-Mail

🌐 ✉ [www.smul.sachsen.de/lfulg](http://www.smul.sachsen.de/lfulg)

#### Gesamtprojekt:

Karin Kuhn

☎ Telefon: (0351) 8928-4200

## Weitere Projekte zum Thema Klimawandel und (Grund)wasser

- Zusammenführung von KLIWES mit entsprechenden Projekten von Vattenfall, MIBRAG und LMBV
  
- Zusammenarbeit mit der polnischen und tschechischen Seite über die beauftragten Arbeitsgruppen der bilateralen Grenzgewässerkommissionen
  
- Weiterführung der Diagnose der gemessenen Grund- und Oberflächenwasserstände, Prüfung der Übertragbarkeit von langjährigen Lyismeterergebnissen aus Brandis (bei Leipzig) auf Ostsachsen
  
- Bearbeitung eines Projektes zur Temperaturentwicklung von Grund- und Oberflächenwasser
  
- Zusammenarbeit mit anderen Projekten (REKLAM, INKABB)
  
- Arbeiten zur Stützung des Projektes:
  - ❖ MORO Ostsachsen (Raumplanung) – **nicht genehmigt (um die weiteren Schritte zu besprechen sind wir hier in Kamenz)**
  - ❖ SHARP (EU-Projekt für L. Neiße mit der polnischen Seite)
  - ❖ BMBF „Nachhaltiges Landmanagement,, (verschiedene Anträge)
  - ❖ Zusammenarbeit mit UFZ zur Ermittlung von Landnutzungsszenarien

## Schlussfolgerung

- Klimawandel findet bereits jetzt statt. Die Analyse der Grundwasserstandsmessungen hat dies ergeben
- Für Sachsen werden stabile Wasserhaushaltsmodelle aufgebaut, die neben der Szenariofähigkeit auch tägliche Probleme lösen (Selbstbedienung der Nutzer im Internet)
- Nach ersten Untersuchungen werden die Grundwasserstände bis 2100 zwar sinken (im Osten und Norden von Sachsen mehr als im Westen und Süden), aber wegen der Funktion als Überjahresspeicher sind weniger Rückgänge als im Oberflächenwasser zu erwarten
- Für die Wasserversorgung aus dem Grundwasser ist wegen der Sicherheiten mit denen Dargebote belegt sind und wegen der Demographieentwicklung keine „Katastrophen“ für die nächsten 10 Jahre erwartet.
- Aussagen für die Entwicklung der Wasserbeschaffenheit sind wesentlich komplizierter zu treffen und werden Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



Foto: LMBV