LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

Funktionsfähiger Boden - Partner der Wasserwirtschaft

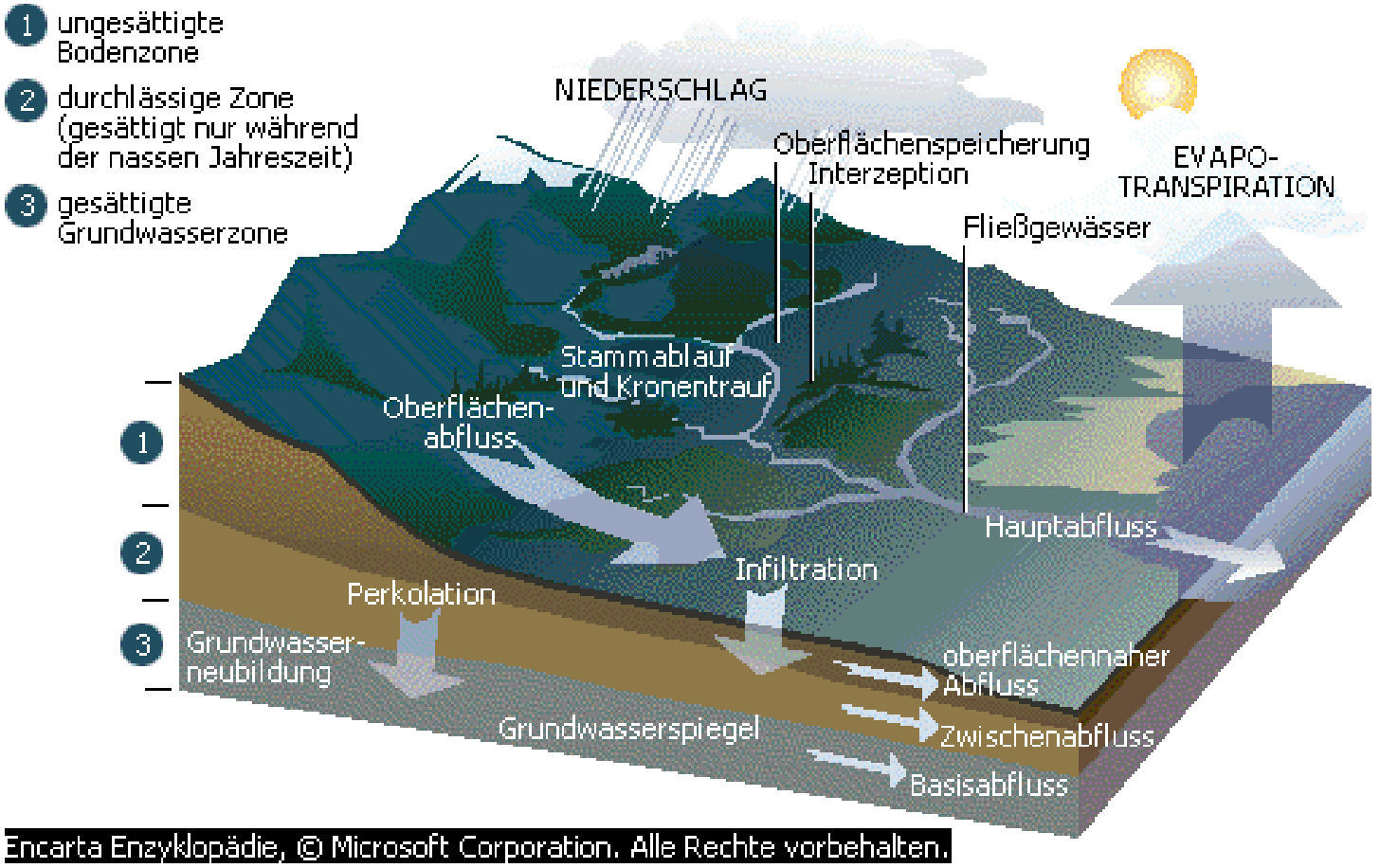
Foto: © U. Müller

Beispiele aus der Wasserwirtschaft

- Boden → Wasserkreislauf
- Boden → Wassergüte
- Boden → Wassermenge

Wasserkreislauf

- Beschreibung von Prozessen



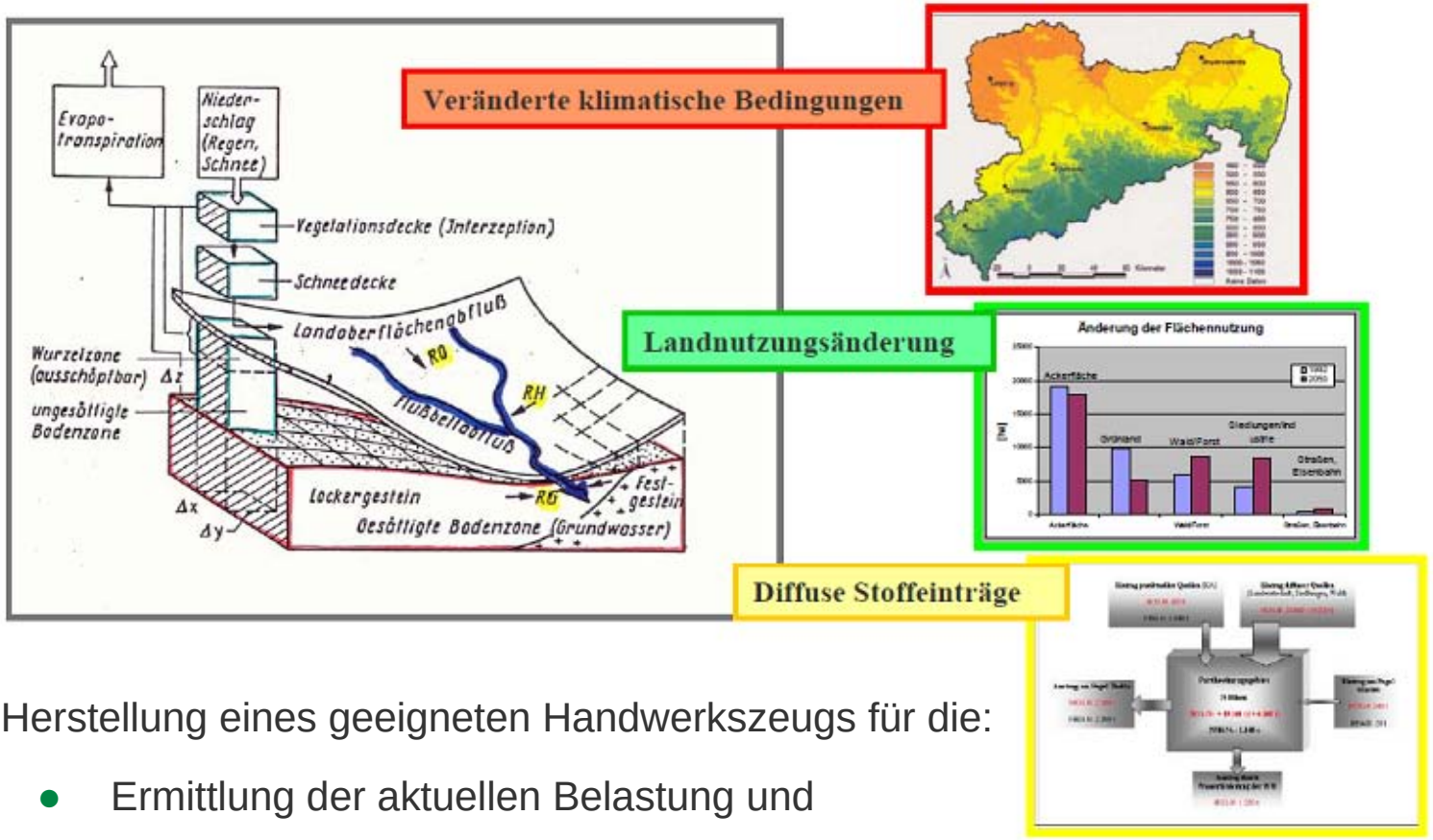
Encarta Enzyklopädie, © Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Wasserkreislauf

KliWES - Abschätzung der
Auswirkungen der für Sachsen prognostizierten
Klimaveränderungen auf den **W**asser- und Stoffhaushalt in den
Einzugsgebieten **s**ächsischer Gewässer

- **Sachsenweite** Untersuchung der **Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt** (Mengen- / Beschaffenheitsentwicklung)
- Berücksichtigung von **Szenarien für Landnutzung und Klima**
- **Ziel:** Berechnung belastbarer Wasserhaushaltsdaten als Basis für die Empfehlung von Bewirtschaftungs- / Anpassungsmaßnahmen
- Anforderungen an die Beschreibung des Wasserhaushalts
  - Realistische Abbildung maßgeblicher Prozesse des Systems **Boden-Pflanze-Atmosphäre**
  - Parameterbedarf vs. sachsenweite Datenverfügbarkeit
  - vertretbarer Modellierungsaufwand / Rechenzeit

Wasserkreislauf



- Herstellung eines geeigneten Handwerkszeugs 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)**

Bild: © LfULG

Wasserkreislauf

Datenbank mit Daten u. a. zu Geologie, Boden, Landnutzung, Relief, hydrologischen Daten, Rasterklimadaten

A

Berechnung Ist-Zustand des Wasserhaushaltes mit einfachem Modell

- einfaches Analyseverfahren von langjährigen Messwerten des Durchflusses, Niederschlags (DIFGA)
- Berechnung Gebietswasserhaushaltsbilanz für gegenwärtige Verhältnisse
- Regionalisierung der Ergebnisse

B

Berechnung Ist-Zustand und Szenarien mit komplexen Wasserhaushaltsmodell

- Modellvergleich
- Kopplung szenariofähiges Bodenwasserhaushaltsmodell + Grundwassermodell
- prozessbeschreibende Modellansätze
- Sachsenweite flächendifferenzierte Anwendung

C

Berechnung einfacher Szenarien mit Online-Wasserhaushaltsmodell

- Vereinfachtes Wasserhaushaltsmodell ohne aufwändige Kalibrierung
- Ad hoc-Berechnung individueller Anfragen einfacher Klima- und Landnutzungsszenarien
- Zugangsbeschränkung

Datenbank mit vorab berechneten und abgespeicherten Ergebnissen
Ergebnisse als Raster (500m x 500m)
im Internet verfügbar unter Wasserhaushaltsportal Sachsen

Wassergüte

- Stauanlagen (Erosionen im Einzugsgebiet)

Fotos: © LTV

Wassergüte

- Stauanlagen - Hochwasser 2002

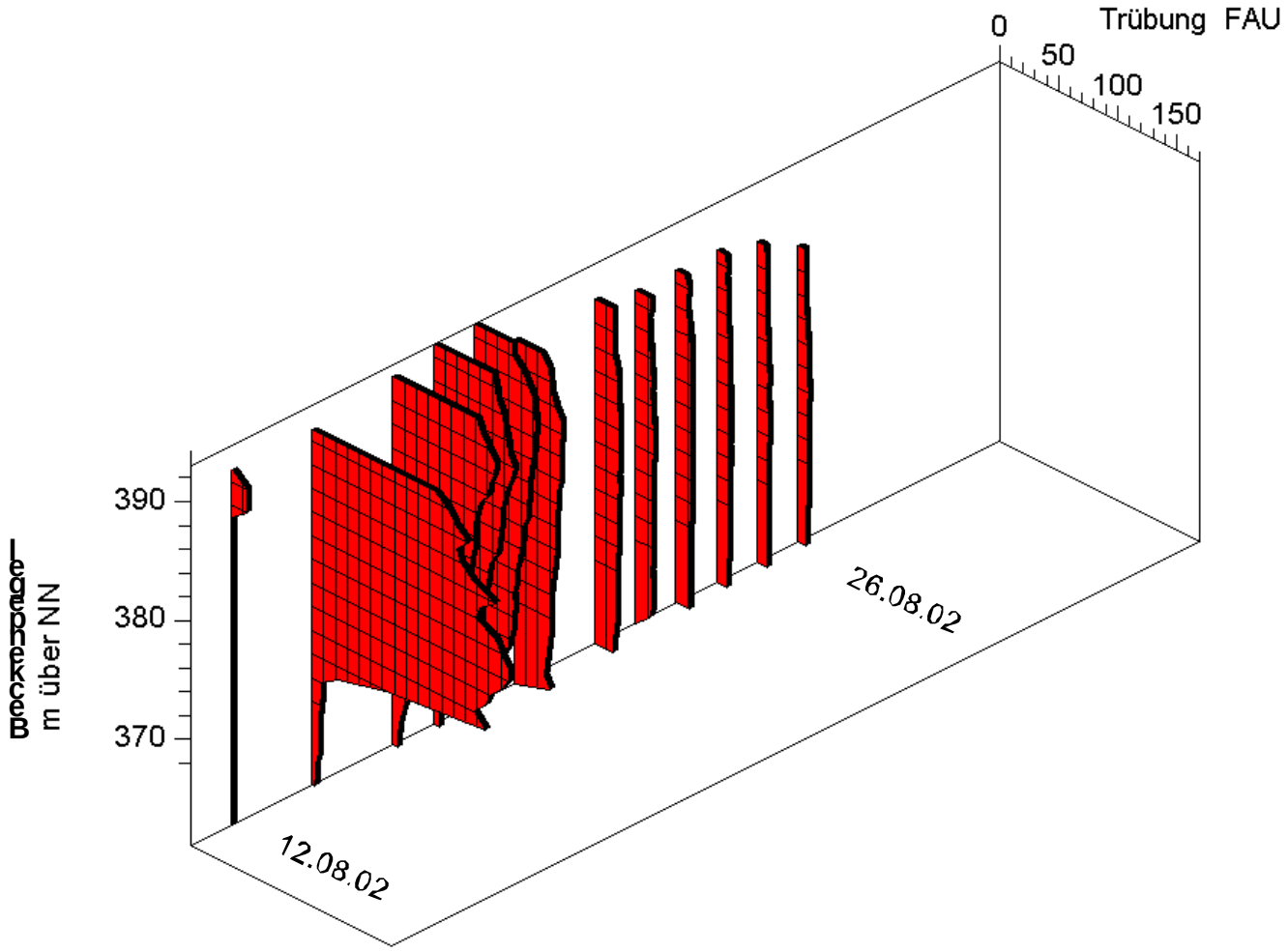


Bild: © LTV

Wassergüte

- Stauanlagen - Betriebspläne

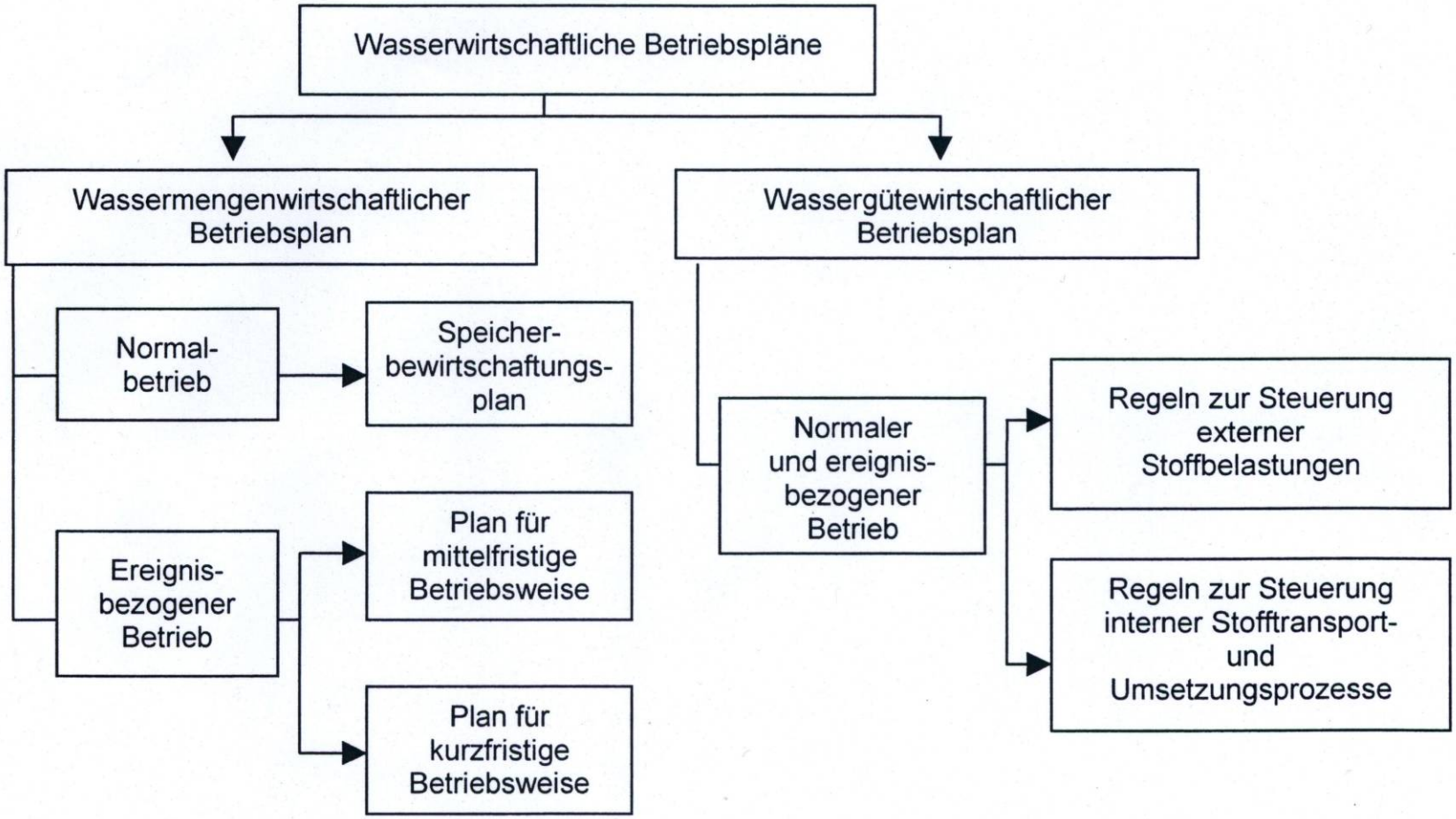
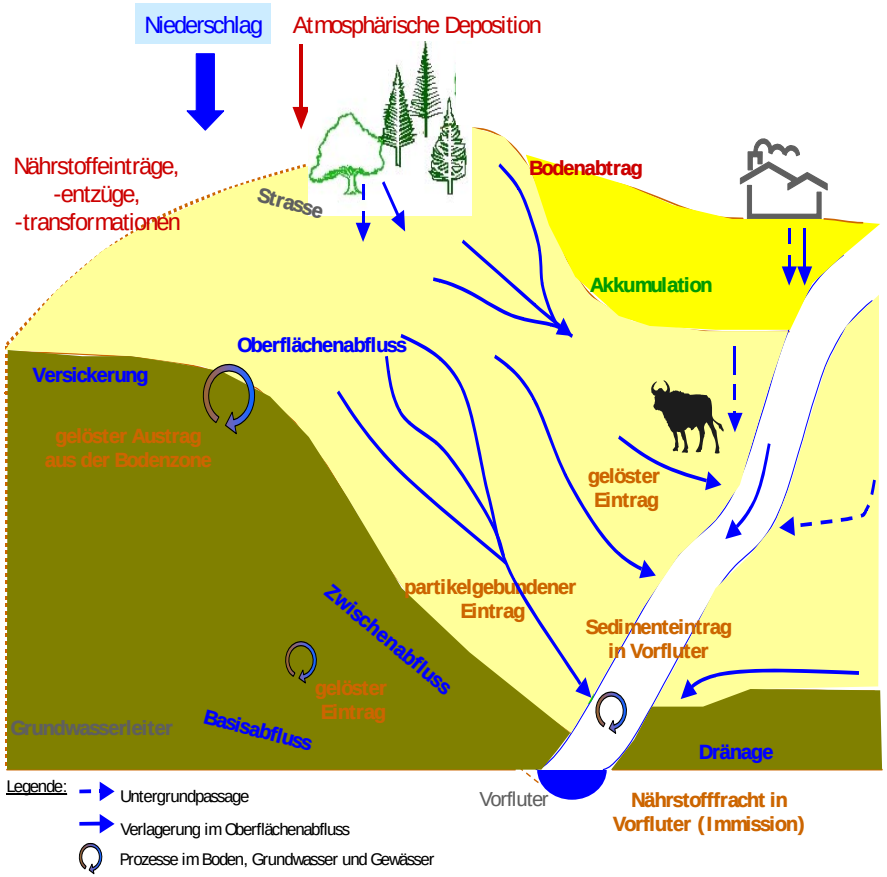


Bild: © LTV

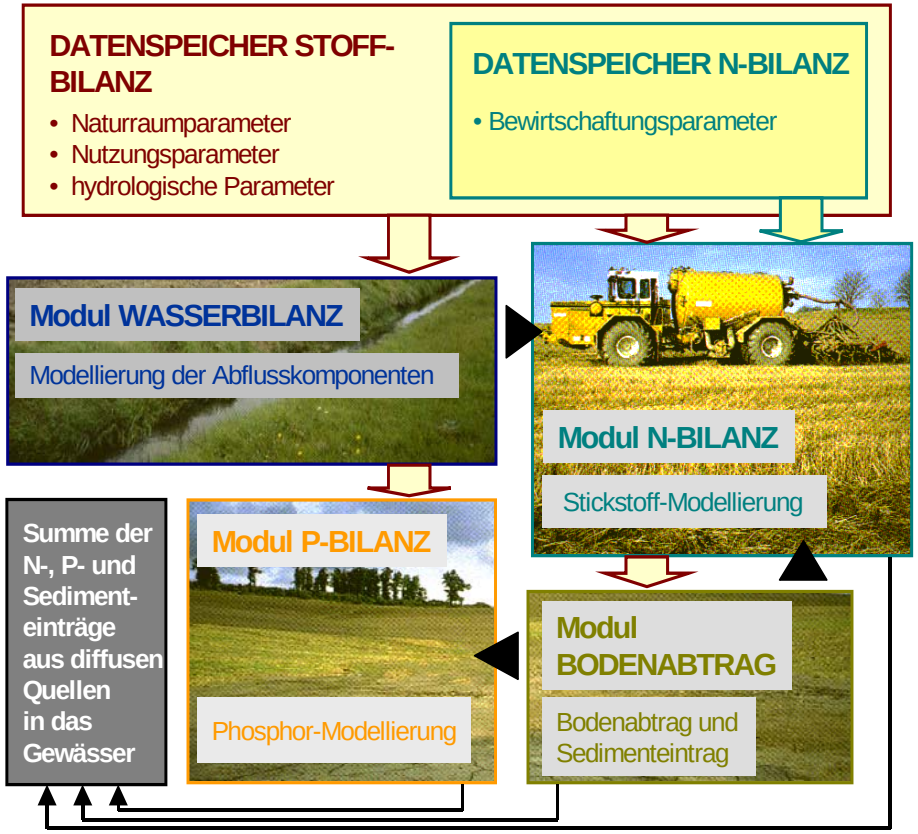
Wassergüte

Bilanzierung der Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer

Grundlagen des Modellkonzeptes STOFFBILANZ



Schema Nährstoffeintrag in Flussgebieten



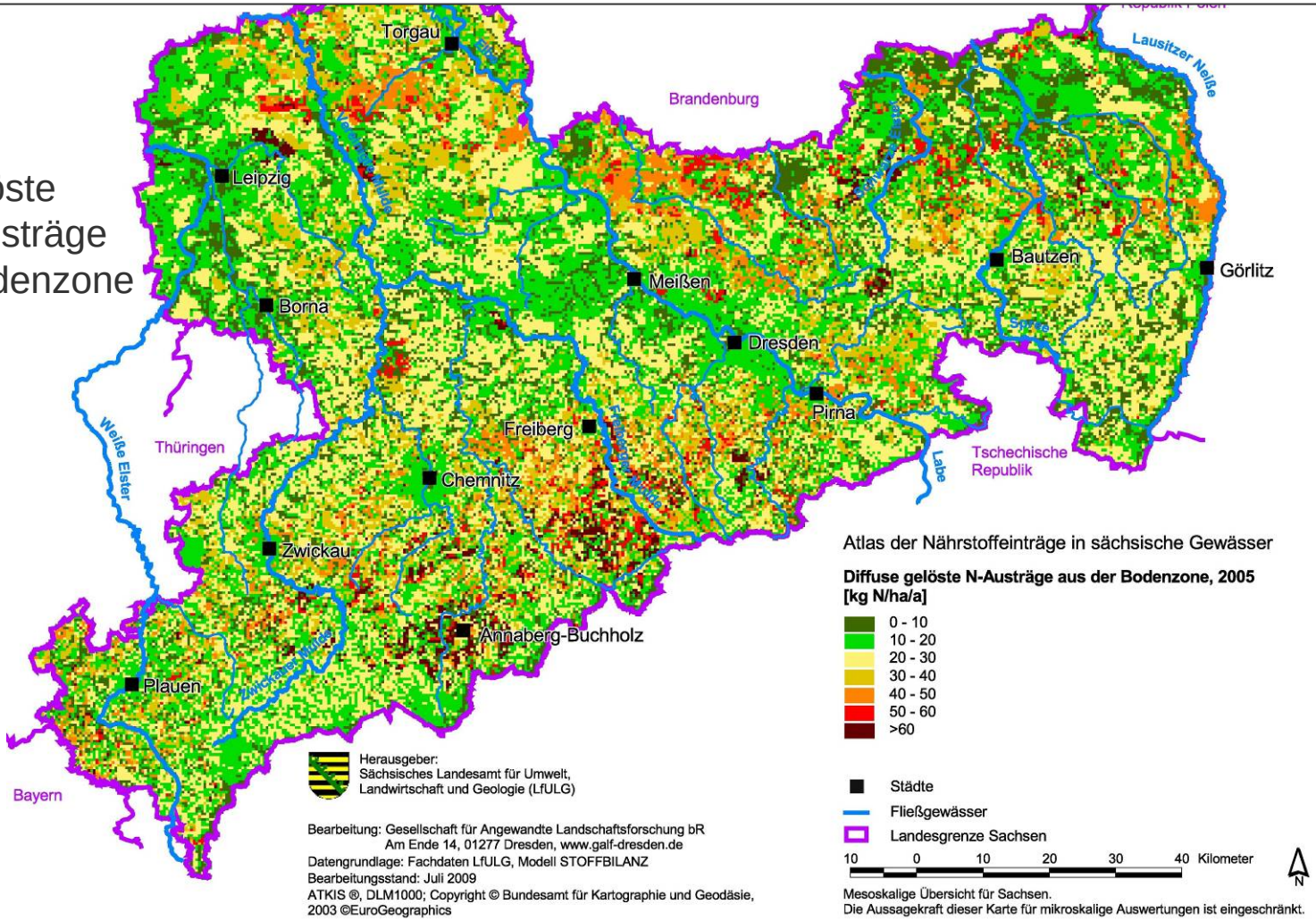
Bausteine des Modells STOFFBILANZ

Bilder: © LfULG

Wassergüte

Ergebnisdaten Projekt „Atlas der Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer“, Zeitschnitt 2005, Modellstand 07/ 2009

Diffuse gelöste Stickstoffausträge aus der Bodenzone



Karte: © LfULG

Wassergüte - Wassermenge

- Sedimentationen als Folge von Erosionen

Fotos: © LTV

Wassermenge

Hochwasser im Grundwasser

ca. 1900 m Entfernung zur Elbe

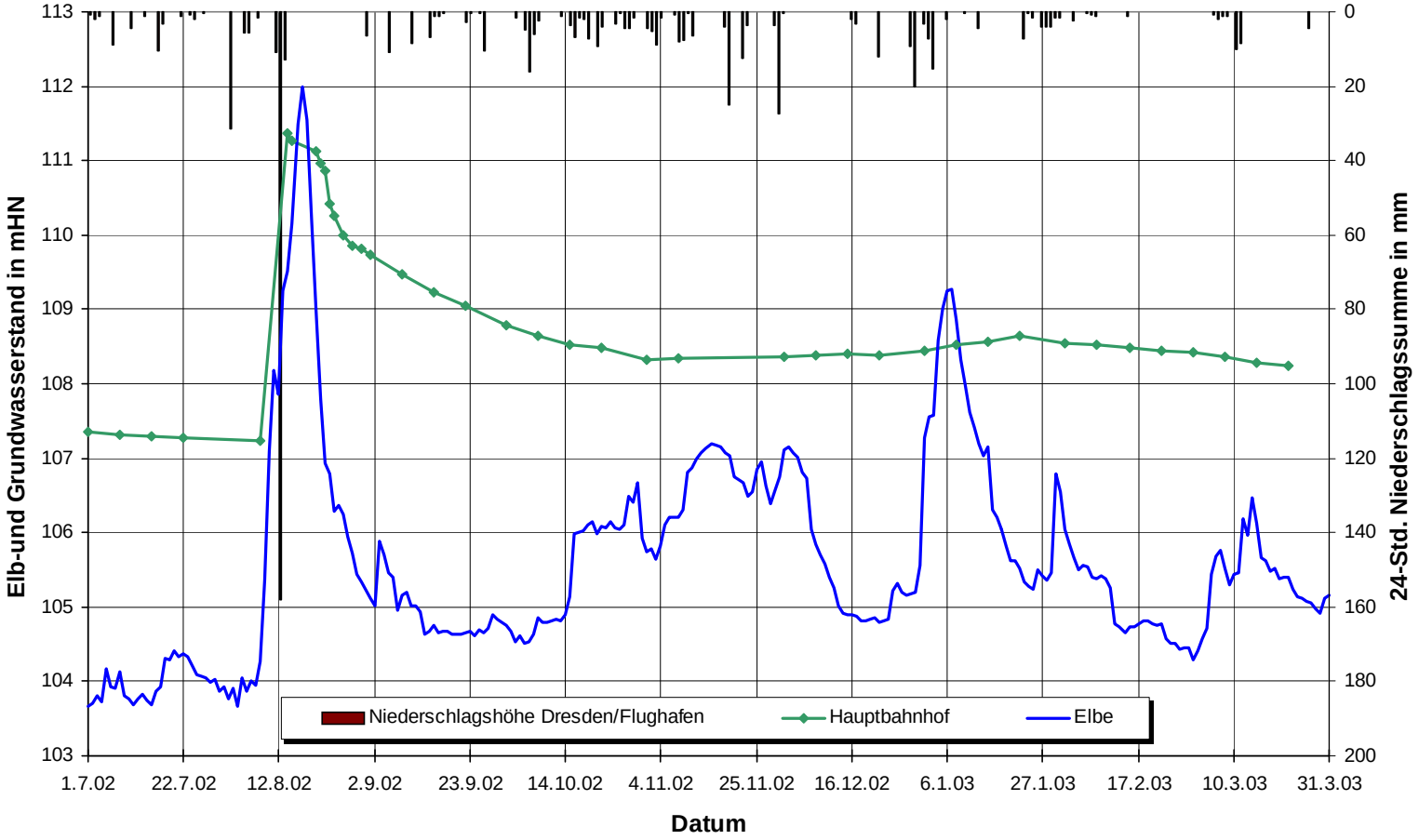


Bild: © LfULG

Hochwasserrisikomanagement

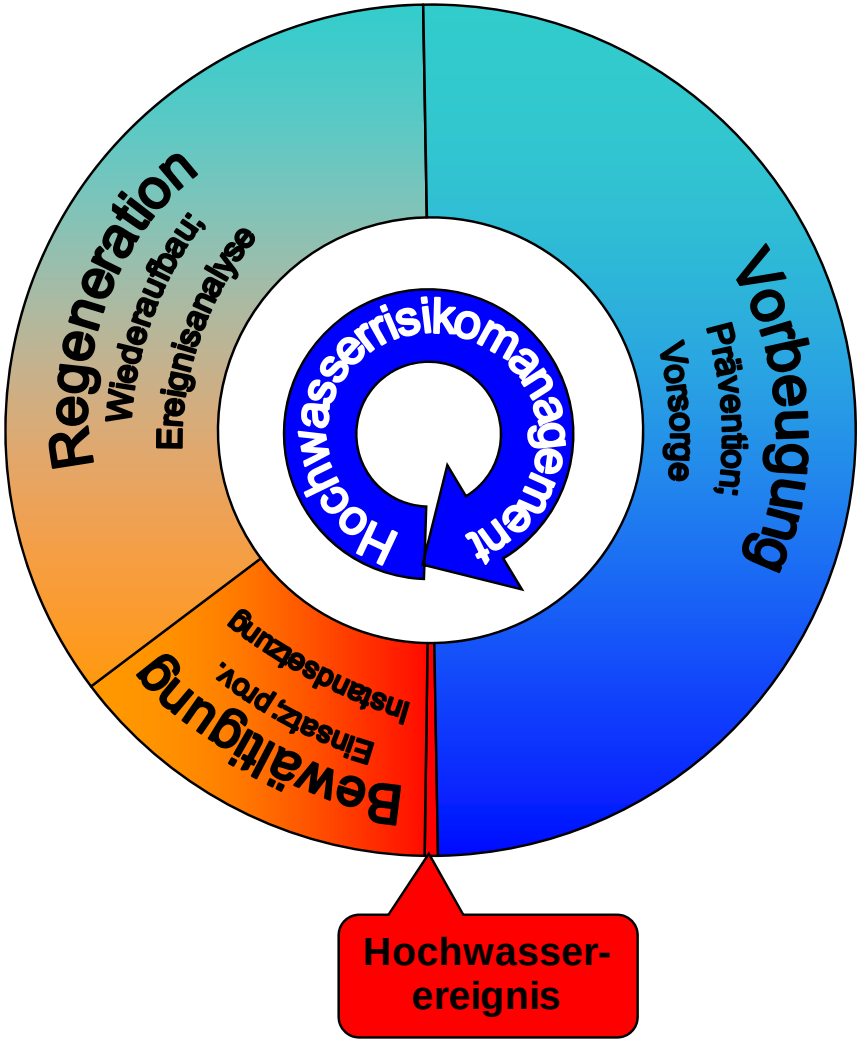


Bild: © aus Buch Hochwasserrisikomanagement, U. Müller

Wassermenge

Stauanlagen

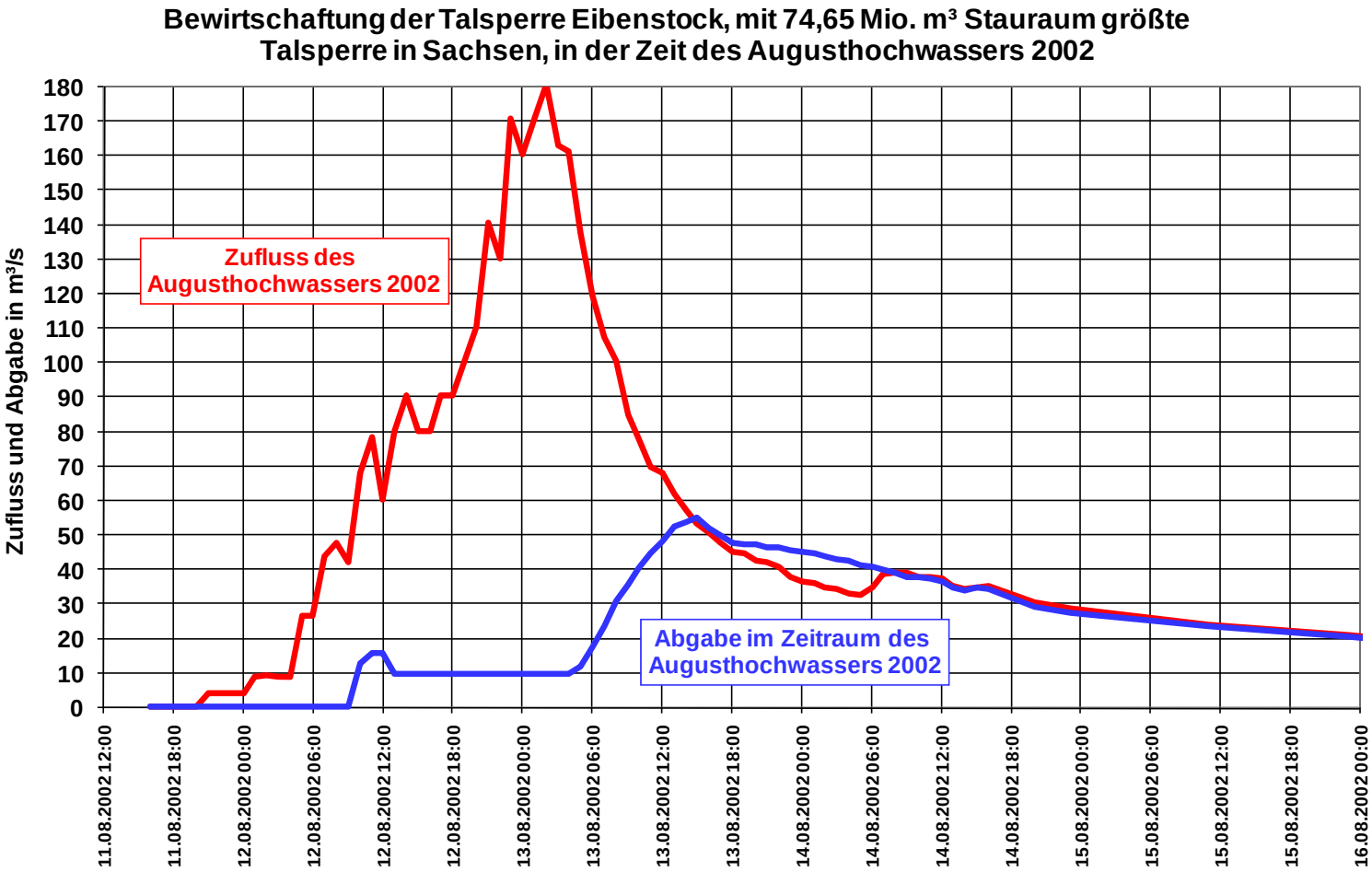


Bild: © LTV

Wassermenge

- Regeneration (Wiederaufbau, Ereignisanalyse)
  - Aufbau der Ereignisanalyse:
    - **Gebietsbeschreibung**
    - Meteorologie
    - Hydrologie
    - **Feststofftransport und Hydraulik**
    - Schadensprozesse
    - Schadensbilanz
    - Hochwassermeldesystem
    - Fallbeispiele
    - Vergleich zu historischen Hochwassern
    - Reduzierung des Gefahren- und Schadenspotentials
    - Konsequenzen für das Hochwassermeldesystem
    - Flutberichterstattung in den Medien
    - Fallbeispiele Gefahrenkarten
    - Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

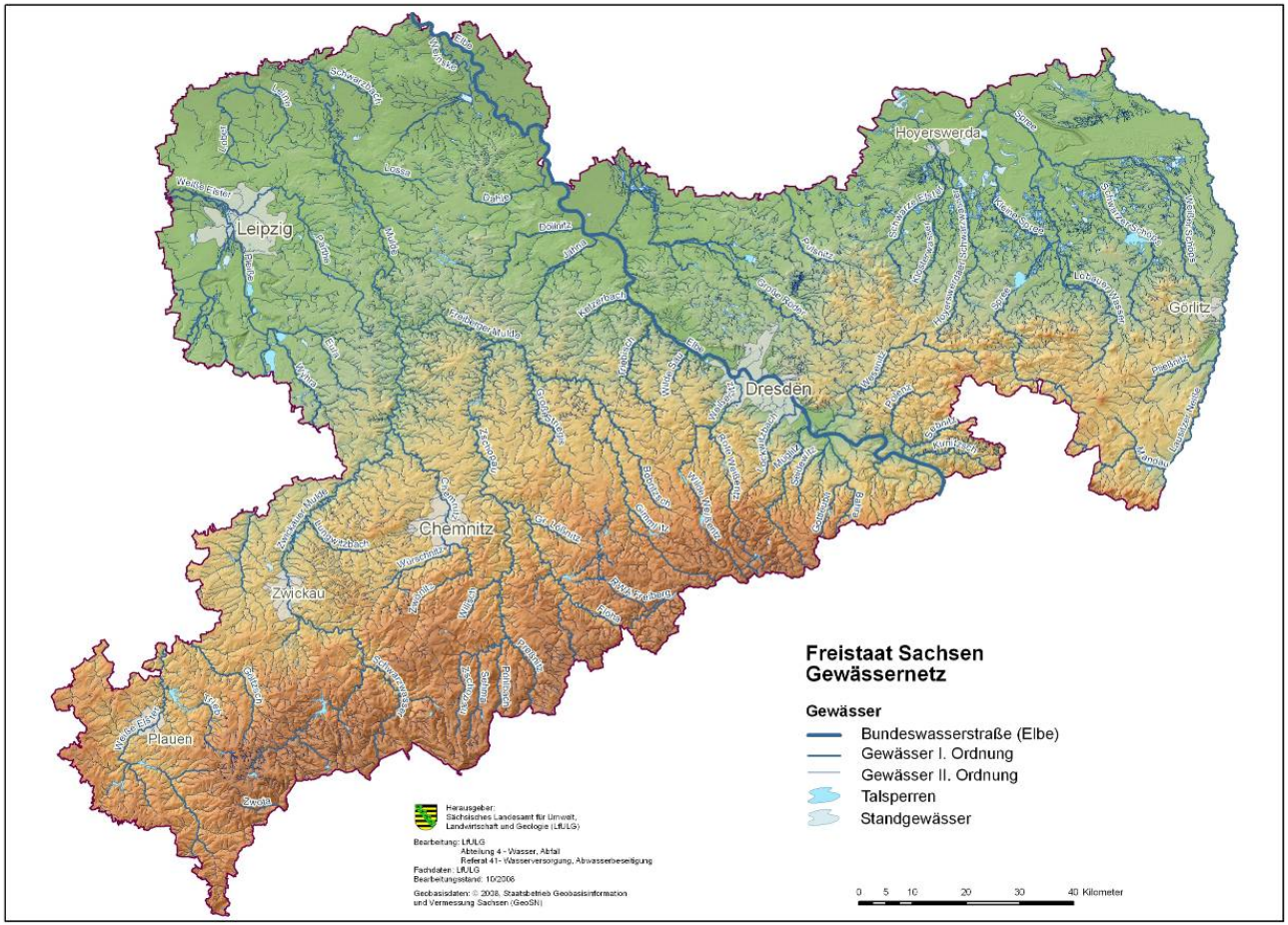
Wassermenge

- Artikel 4 und 5 der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie
  - Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos:
    - auf Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen
    - Karten der Flussgebietseinheiten mit Einzugsgebieten, Teileinzugsgebieten, Topografie und **Flächennutzung**
    - Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen einschließlich Ausdehnung, **Abflusswegen** und Bewertung der nachteiligen Auswirkungen
  - LAWA (2009):

    Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos

Wassermenge - Vorbeugung

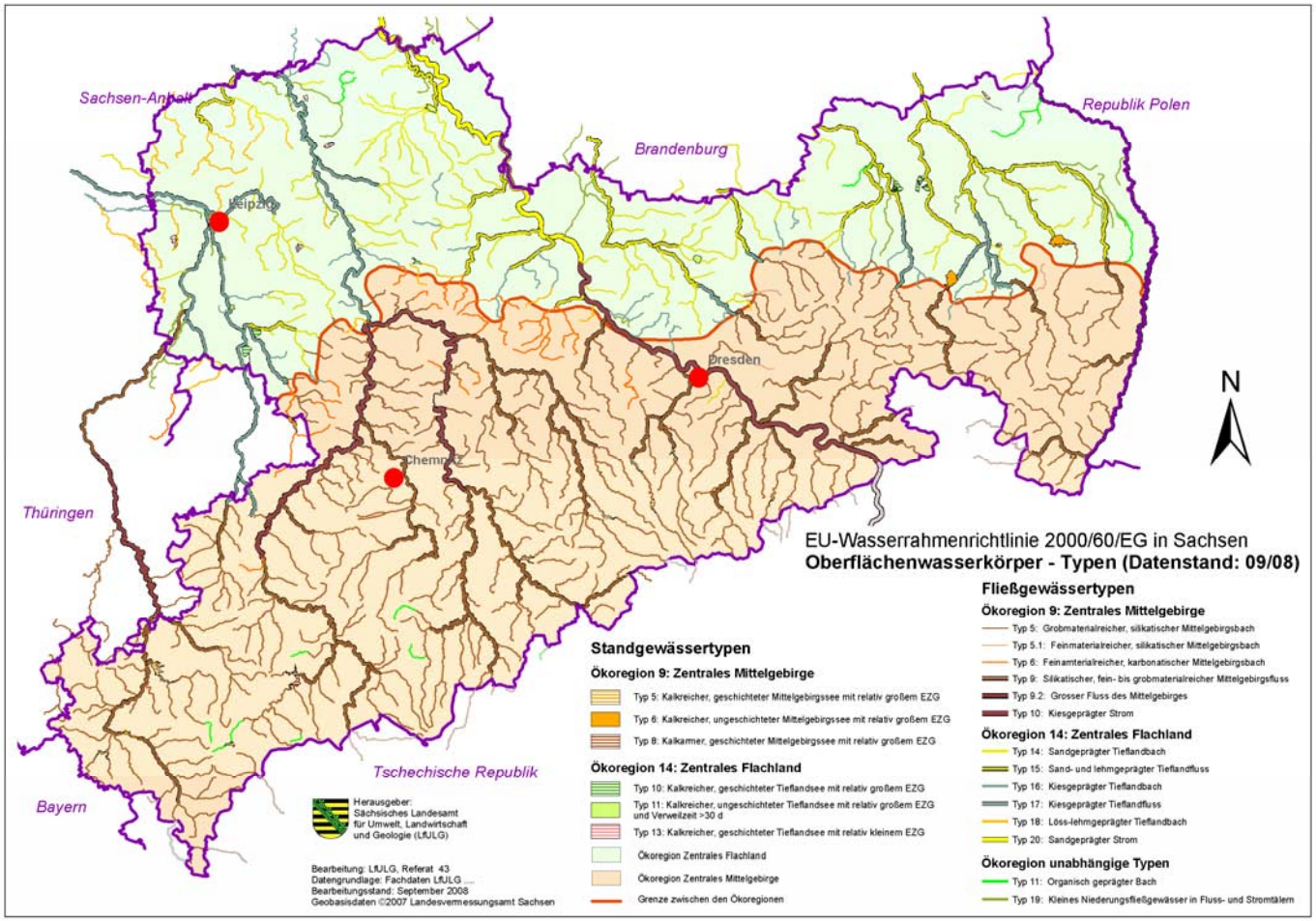
- Topographie und Fließgewässer



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

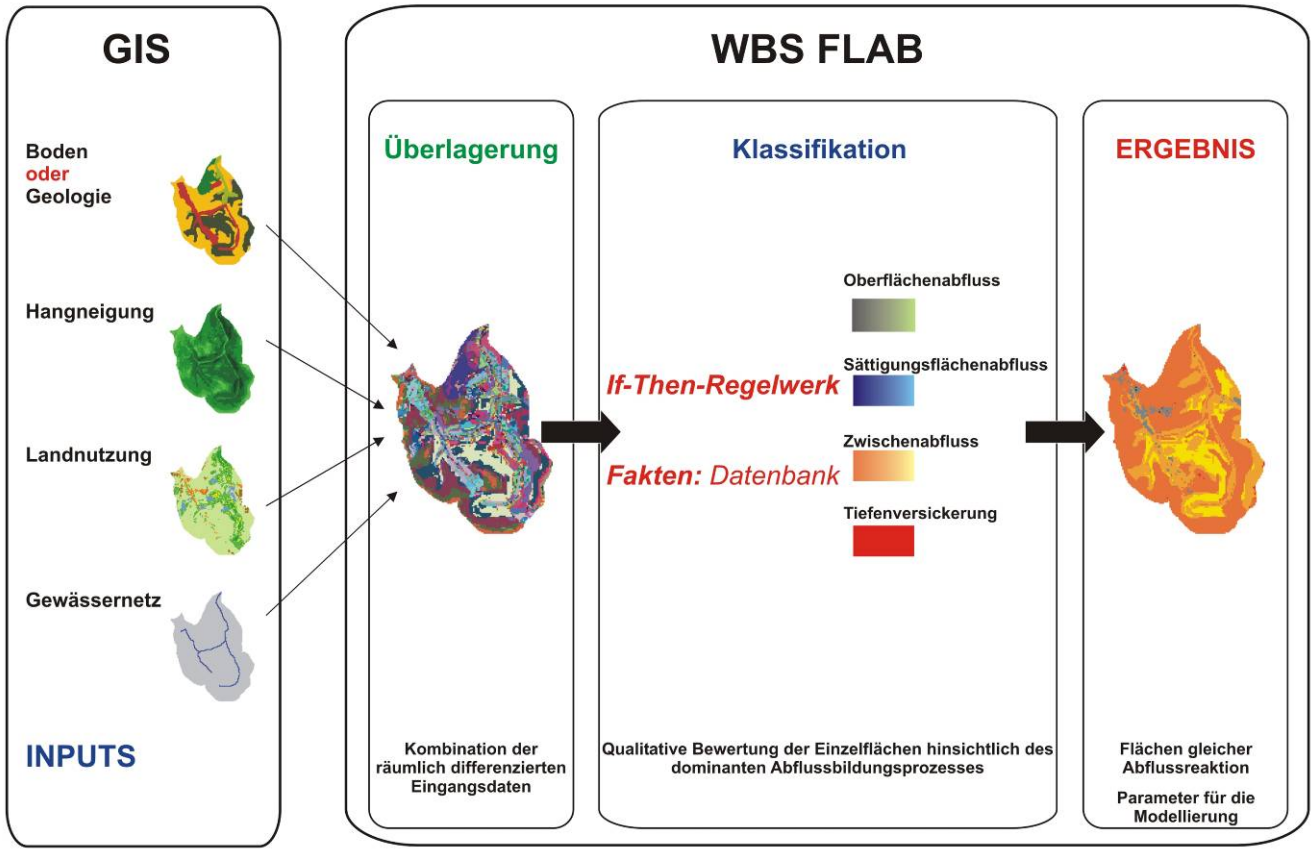
- Fließgewässer



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

- Flächen gleicher Abflussreaktion

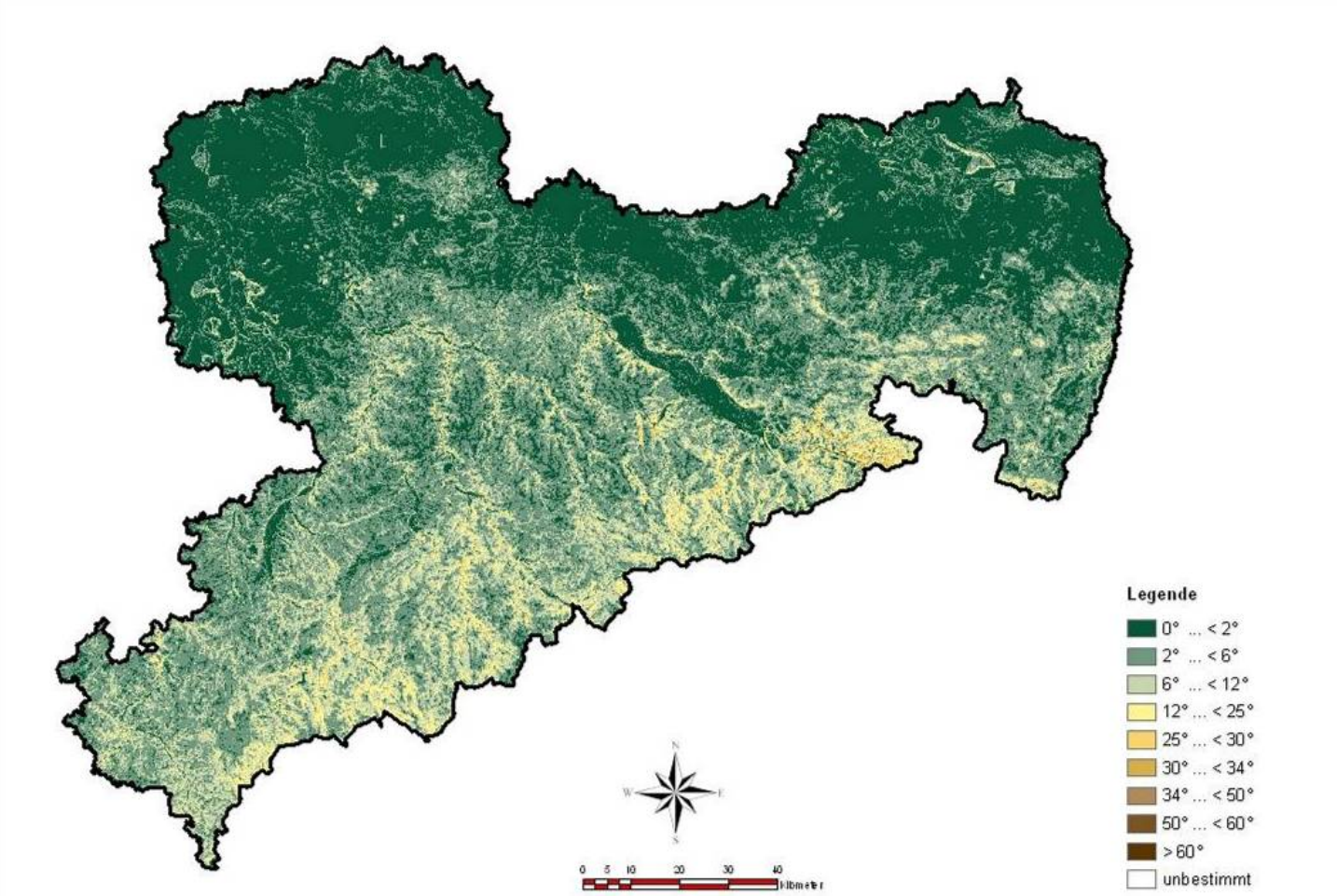


Quelle:
IHI Zittau

Bild: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

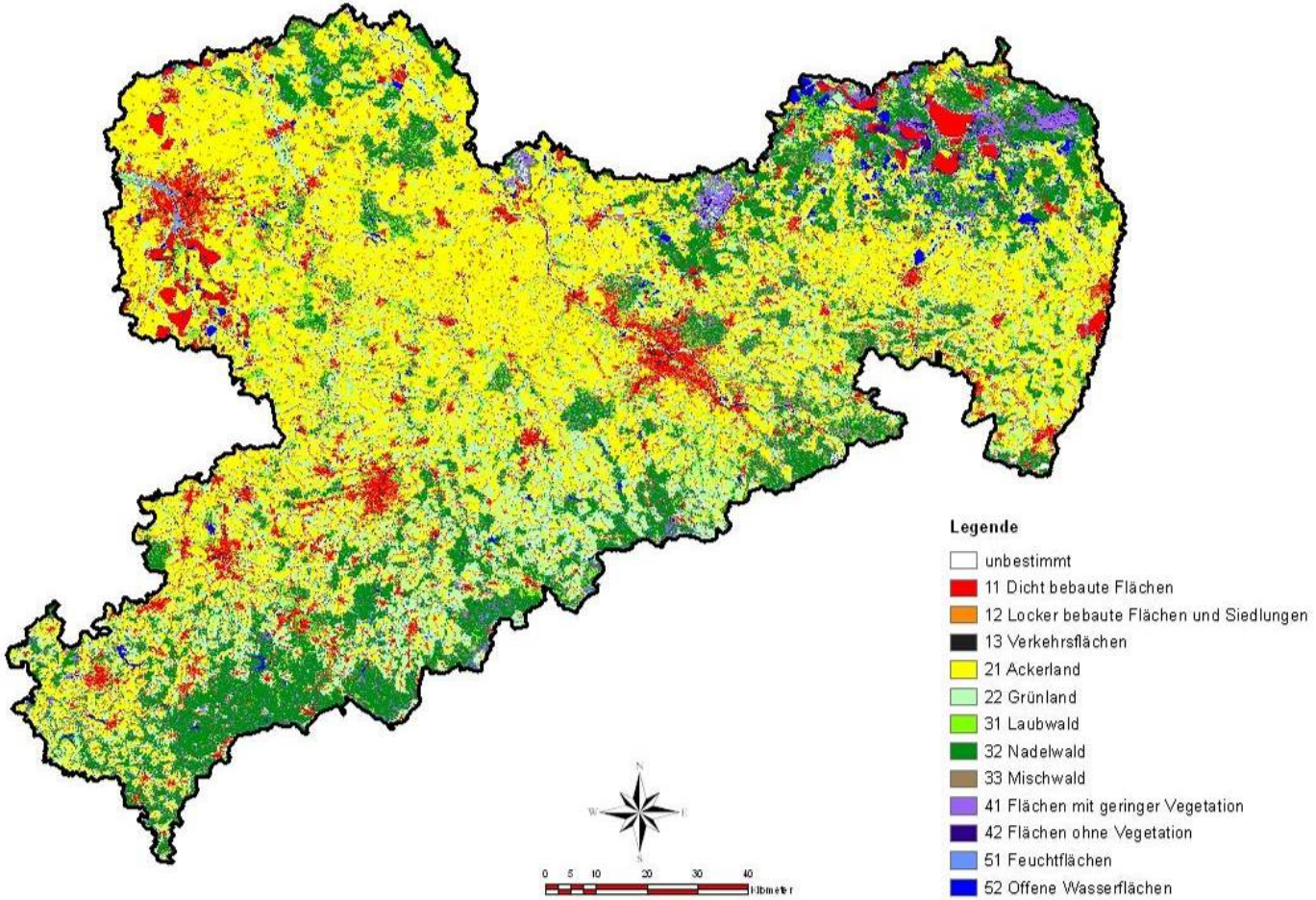
- Hangneigung



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

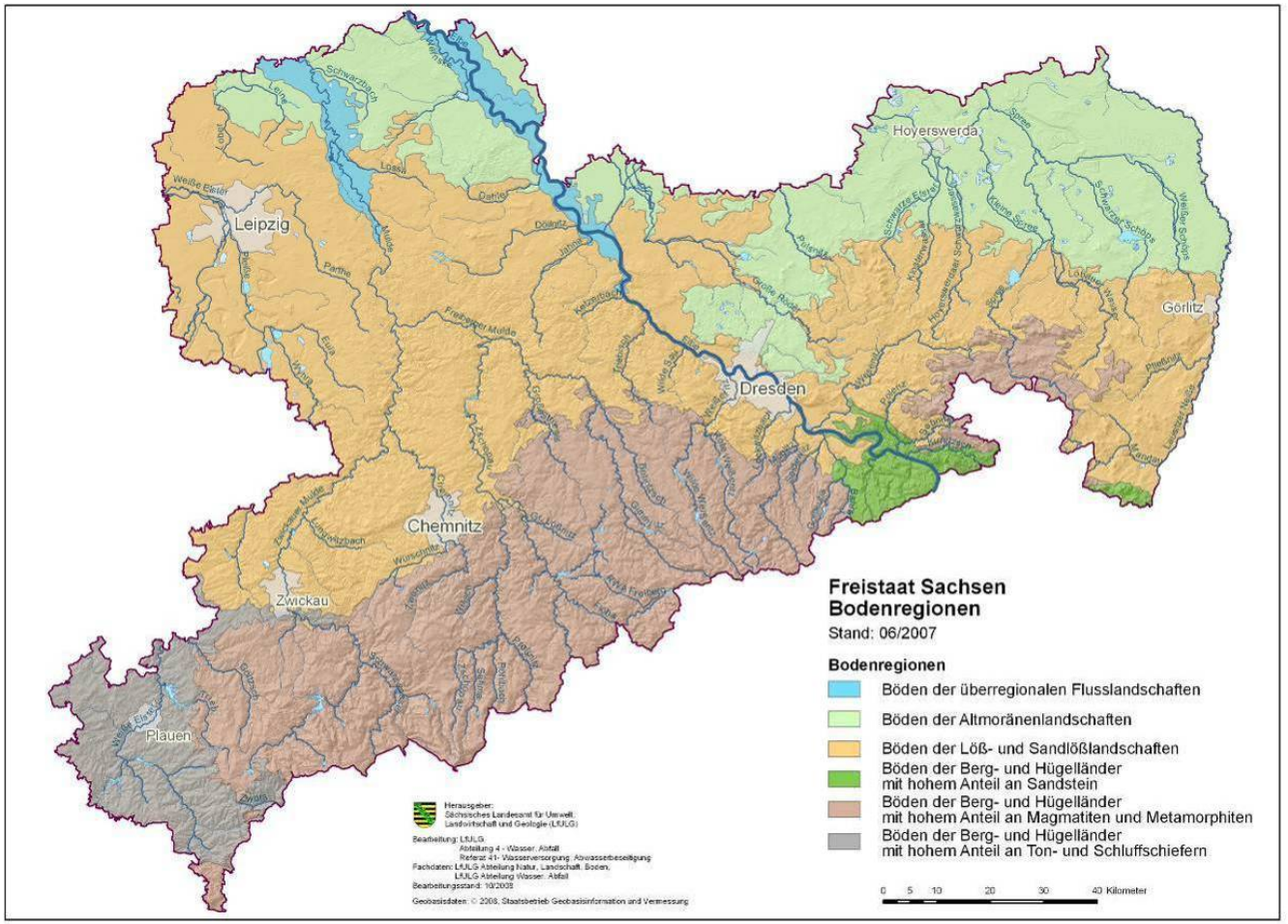
- Flächennutzungen



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

- Böden

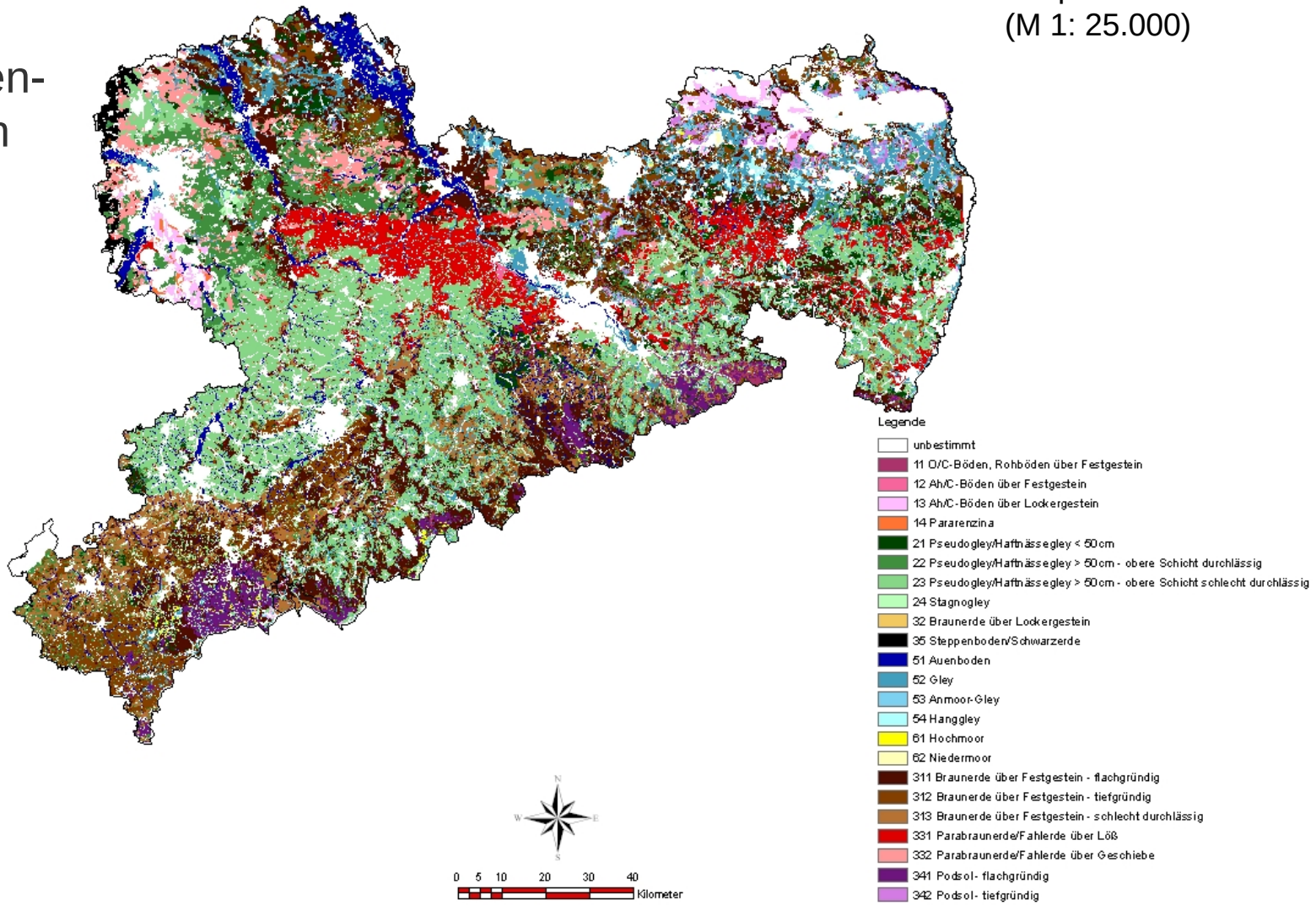


Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

- Boden-typen

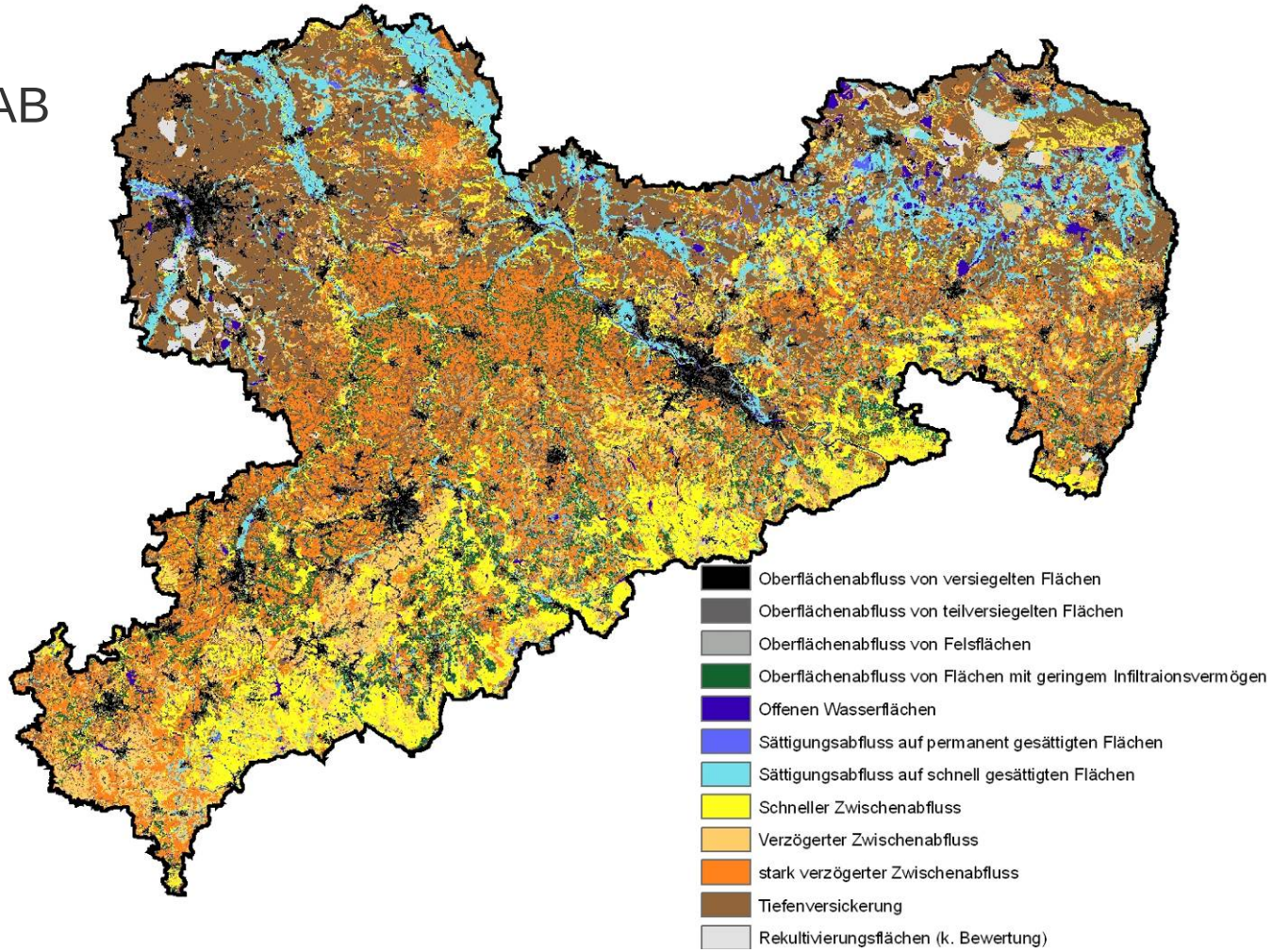
Bodenkonzeptkarte des LfULG
(M 1: 25.000)



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

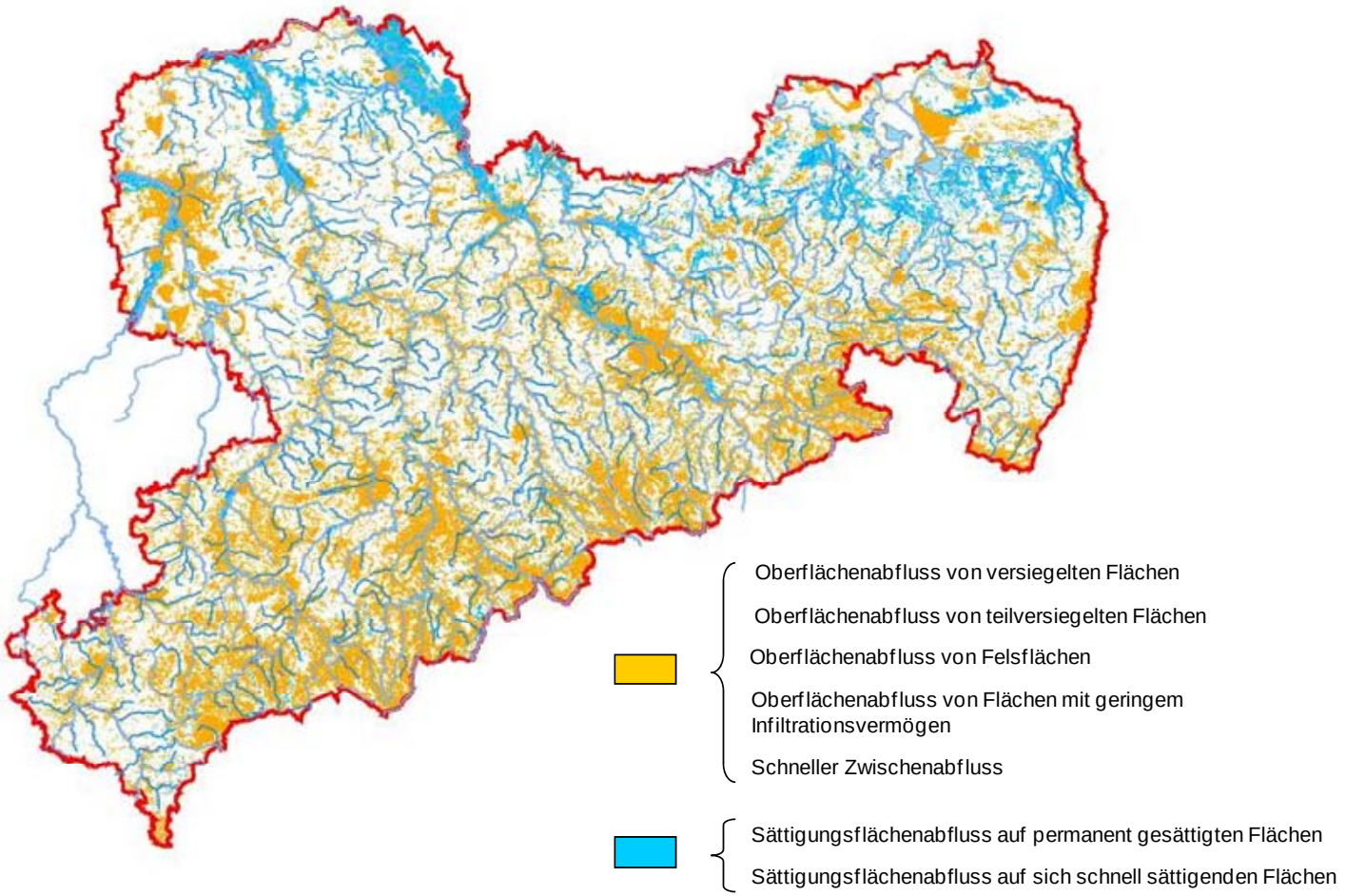
- Ergebnis
  WBS FLAB



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

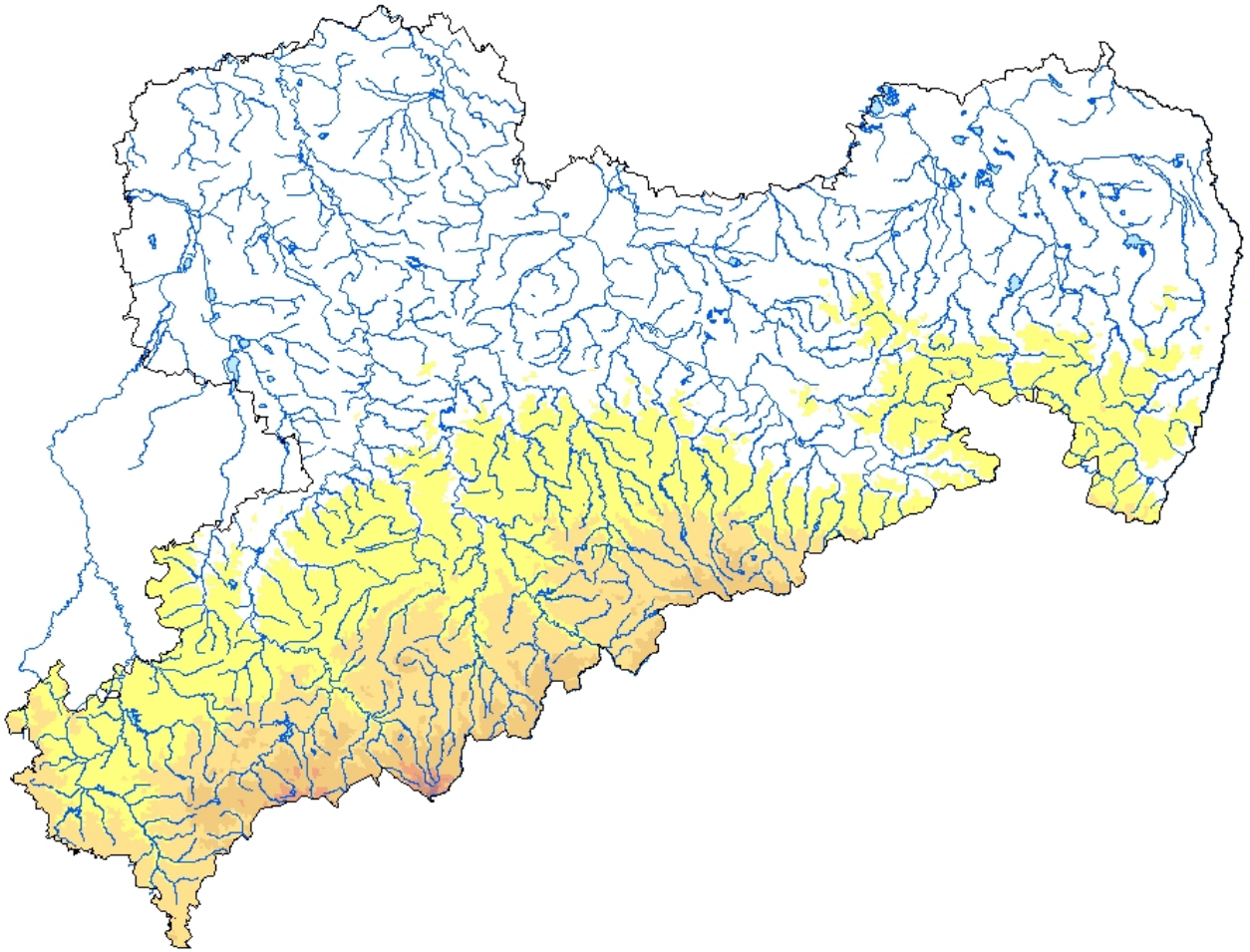
- Vorläufige Bewertung



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

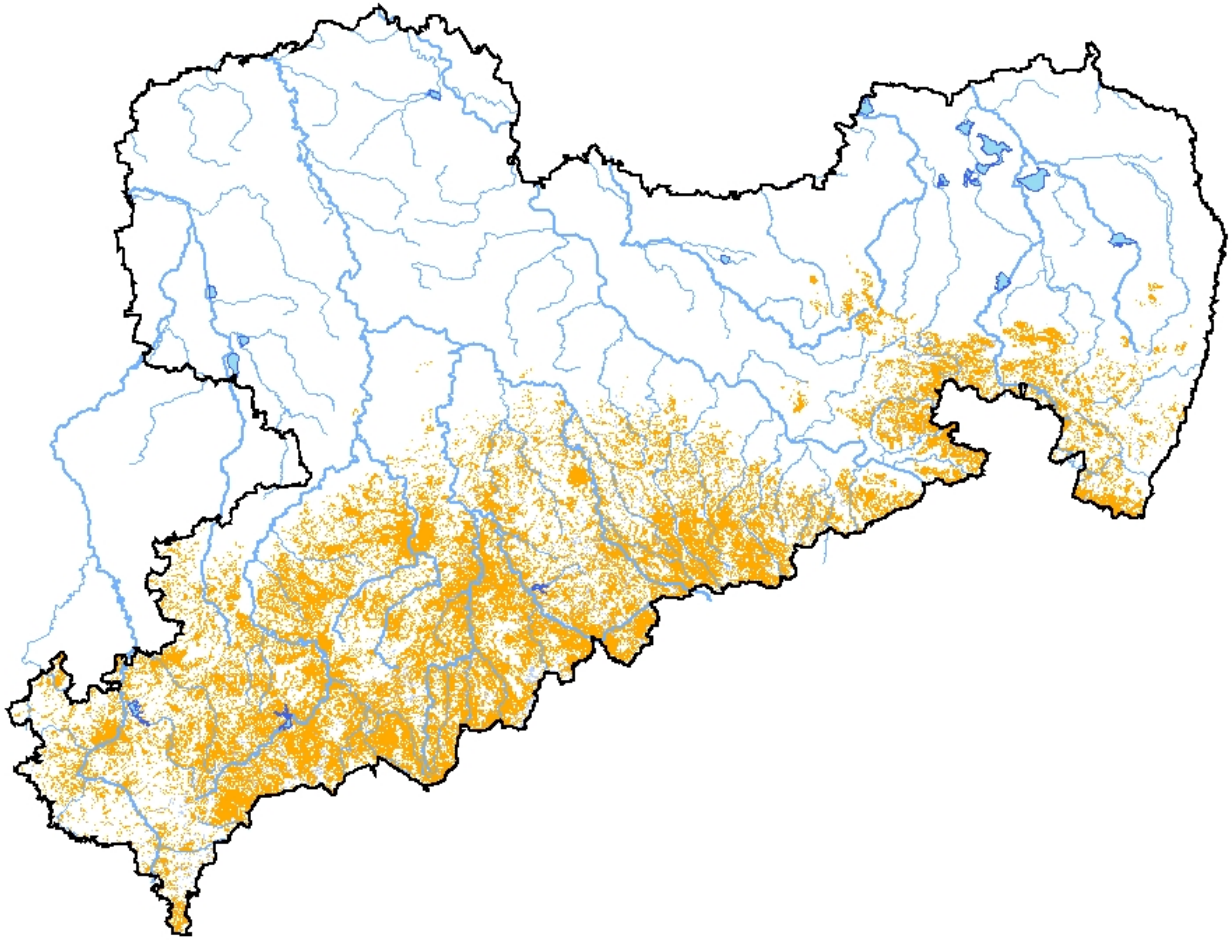
- Mittelgebirge und Hügelland in Sachsen (> 300 m ü. NN)



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

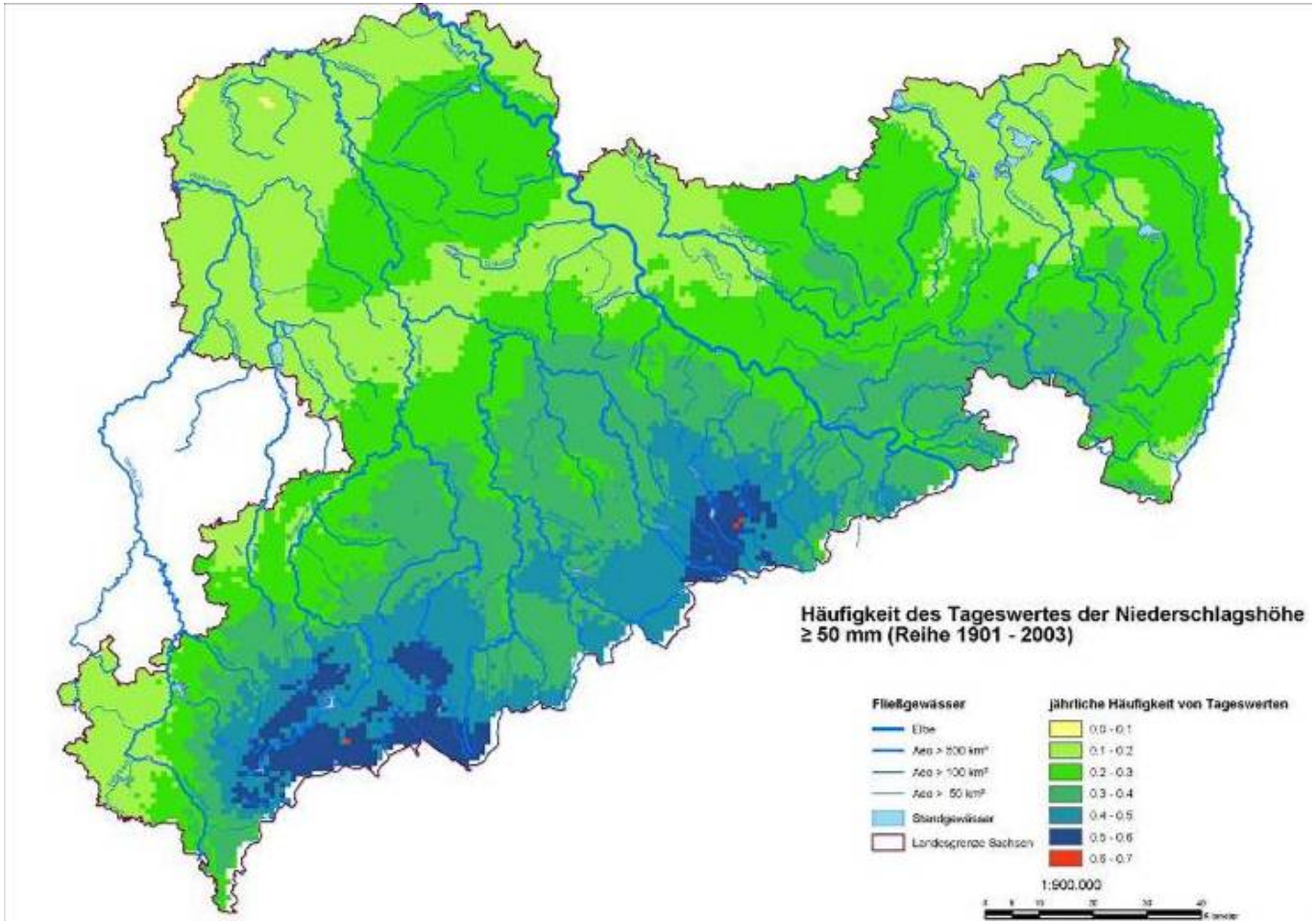
- Flächen der hochwasserrelevanten Abflusskomponenten



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

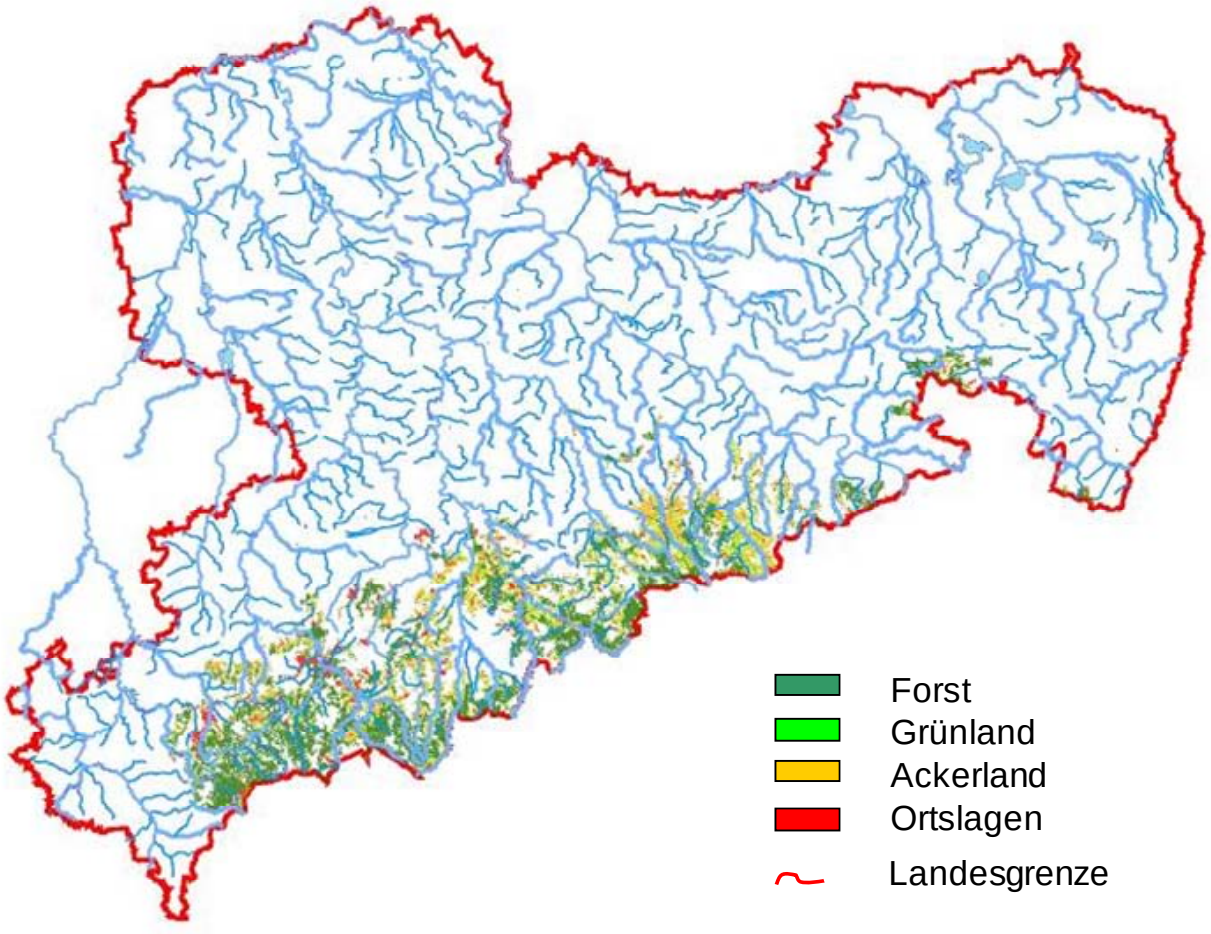
- Niederschlagsverteilung in Sachsen



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

- Weitere Vorsorgemaßnahmen - Hochwasserentstehungsgebiete



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

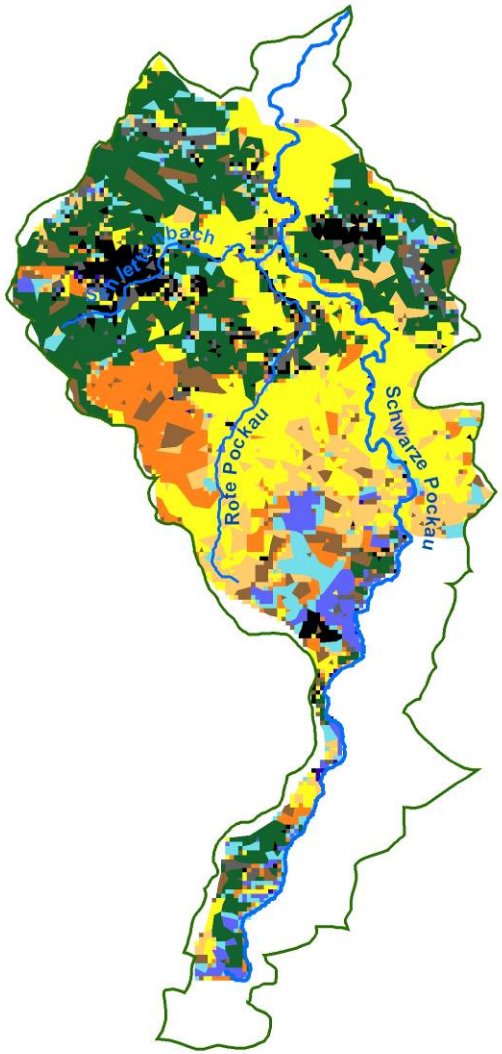
Ausgleichsmaßnahmen in Hochwasserentstehungsgebieten

- Vorhaben mit Flächenversiegelung (z.B. Ausweisung von neuen Baugebieten)
  - Versickerung und Speicherung des Regenwassers an Ort und Stelle,
  - Abkopplung einer anderen gleich großen versiegelten Fläche von der Kanalisation in räumlicher Nähe
  - Entsiegelung anderer gleich großer versiegelter Fläche in räumlicher Nähe
  - Bau neuer Straßen - Regenrückhaltebecken mit gedrosselter Abgabe ins Gewässer

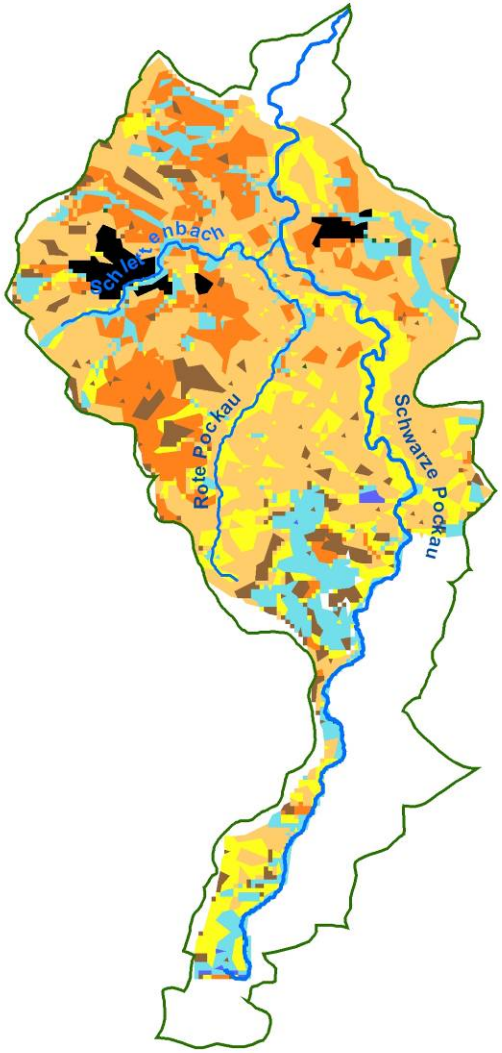
- Änderung der Landnutzung
  - Umwandlung von intensiv genutzter Weide in Acker
    – Ausgleichsmaßnahme konservierende Bodenbearbeitung
  - Umwandlung von extensiv genutztem Grünland in Ackerland
    – Ausgleichsmaßnahme konservierende Bodenbearbeitung, Flächenausgleich
  - Umwandlung von Wald – Waldschutzgesetz, Flächenausgleich

Wassermenge – Potentiell natürl. Vegetation

Abflussverhalten im Ist-Zustand



Abflussverhalten bei PNV



Effizienz von Landnutzungsänderungen für die Minderung hochwasserauslösender Abflussprozesse

Untersuchungsgebiet: Schwarze Pockau

- Oberflächenabfluss von Flächen mit geringem Infiltrationsvermögen
- verzögerter Zwischenabfluss
- stark verzögerter Zwischenabfluss

Karten: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

- Flächennutzungen

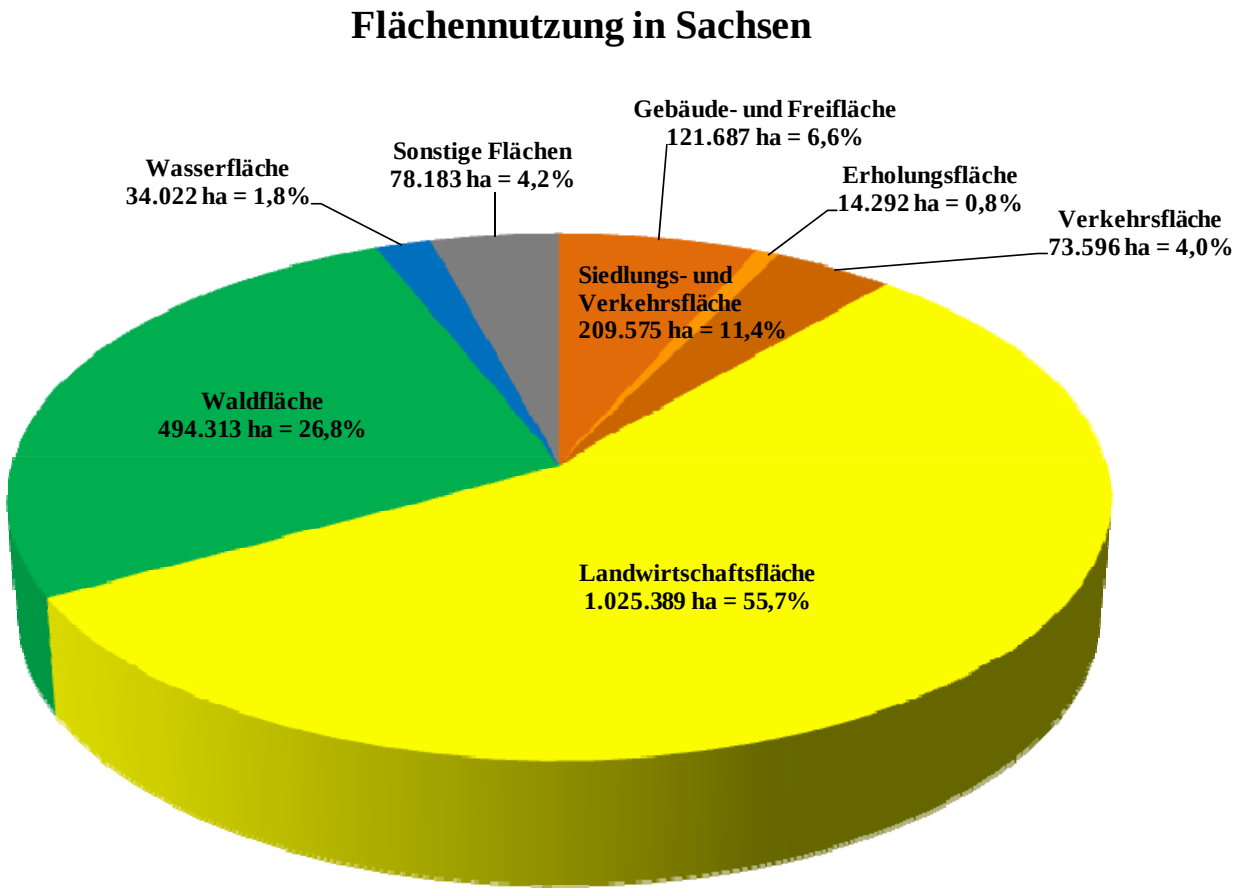


Bild: © aus Buch Hochwasserrisikomanagement, U. Müller

Wassermenge - Vorbeugung

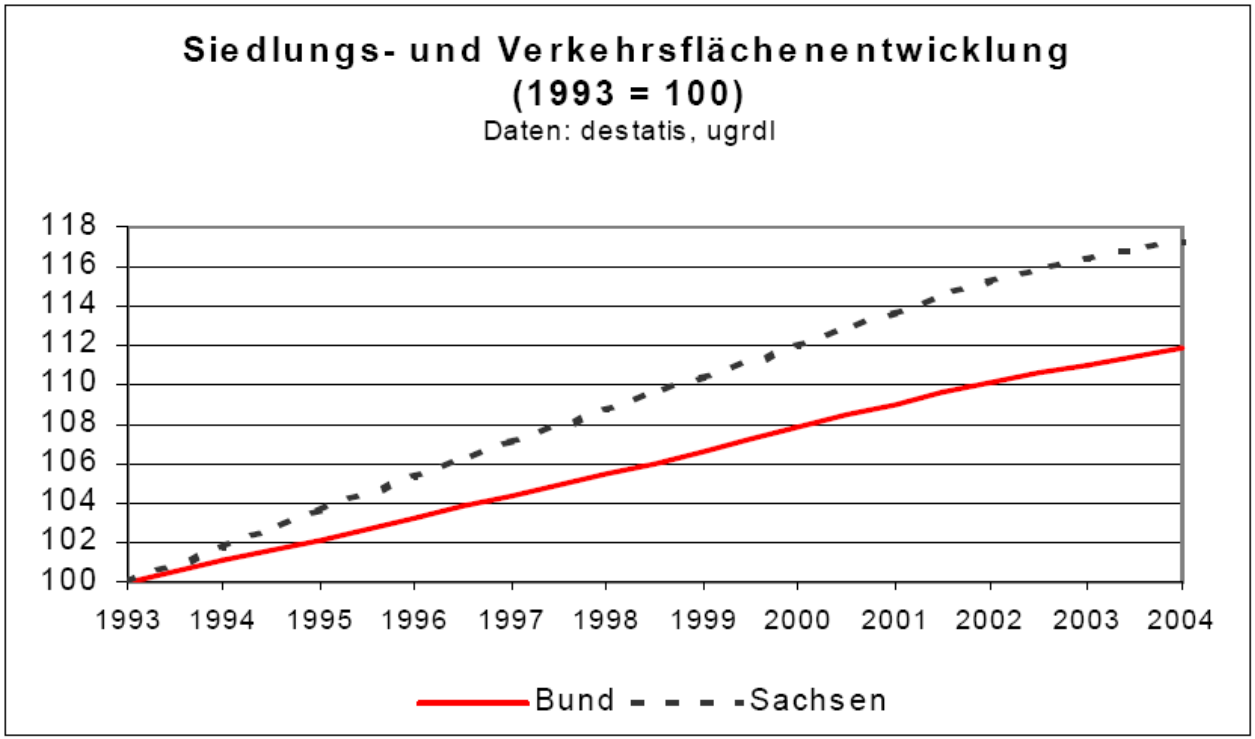
Flächennutzungen

- BUND

  113 ha/d

- Sachsen

  7 ha/d

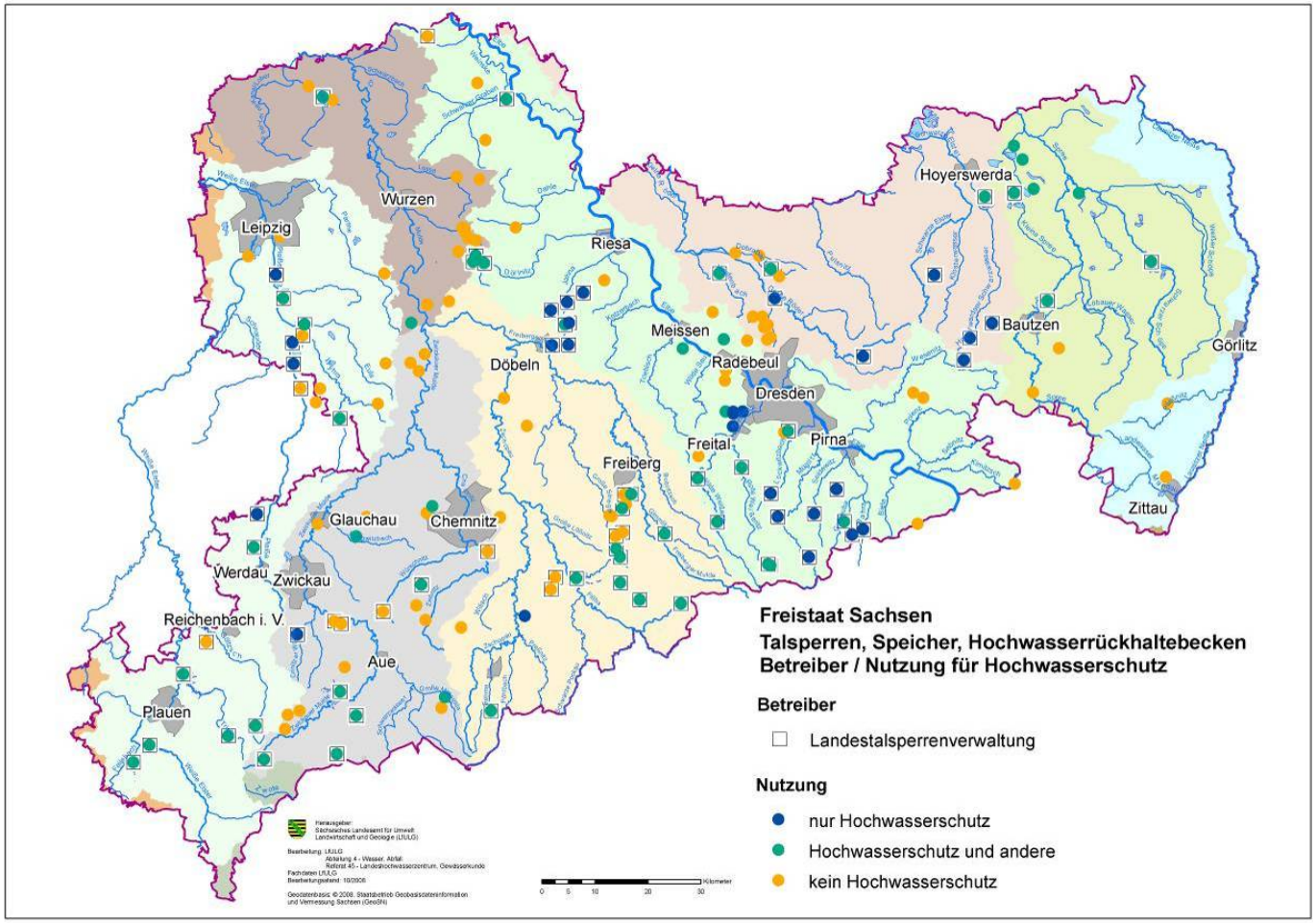


- In Sachsen nehmen die hochwasserabflussbeschleunigenden Flächennutzungsarten, wie landwirtschaftliche Nutzung und Siedlungs- und Verkehrsflächen, ca. 2/3 der Flächen ein. Der Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen wächst mit ca. 7 ha pro Tag dynamischer als im Bundesdurchschnitt, obwohl gleichzeitig die Bevölkerung abnimmt

Bild: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

- Stauanlagen – Rückhalt von Wasser



Karte: © LfULG

Wassermenge - Vorbeugung

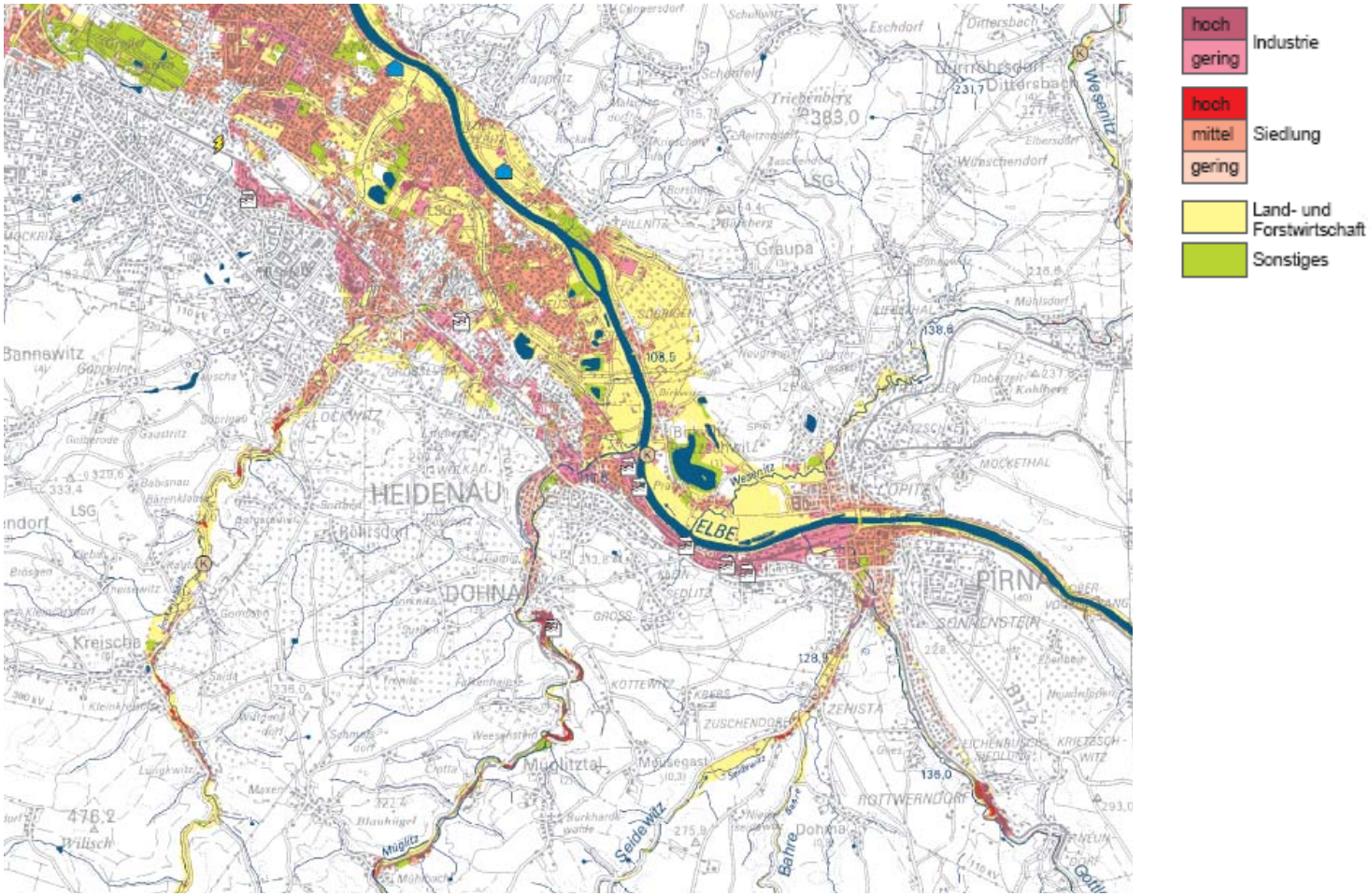
- Schadenspotentiale und Vulnerabilität

  - Eine Fläche von ca. 145.000 ha an den Gewässern I. Ordnung und an der Elbe sind als hochwassergefährdet identifiziert worden. Das entspricht ungefähr einem Anteil von 8% von der gesamten Landesfläche. Der mit fast 75% größte Teil dieser Gebiete befindet sich in den Teileinzugsgebieten der Elbe und der Mulde.

  - Auf den identifizierten hochwassergefährdeten Flächen des Freistaates Sachsen befindet sich ein Schadenspotential von ca. 7,2 Milliarden Euro, welches sich zu zwei Dritteln auf Immobilien und zu einem Drittel auf das Mobiliar verteilt. In diesen vom Hochwasser direkt betroffenen Gebieten leben ca. 9,1% der Sächsischen Bevölkerung.

Wassermenge - Vorbeugung

- Schadenspotentiale und Vulnerabilität



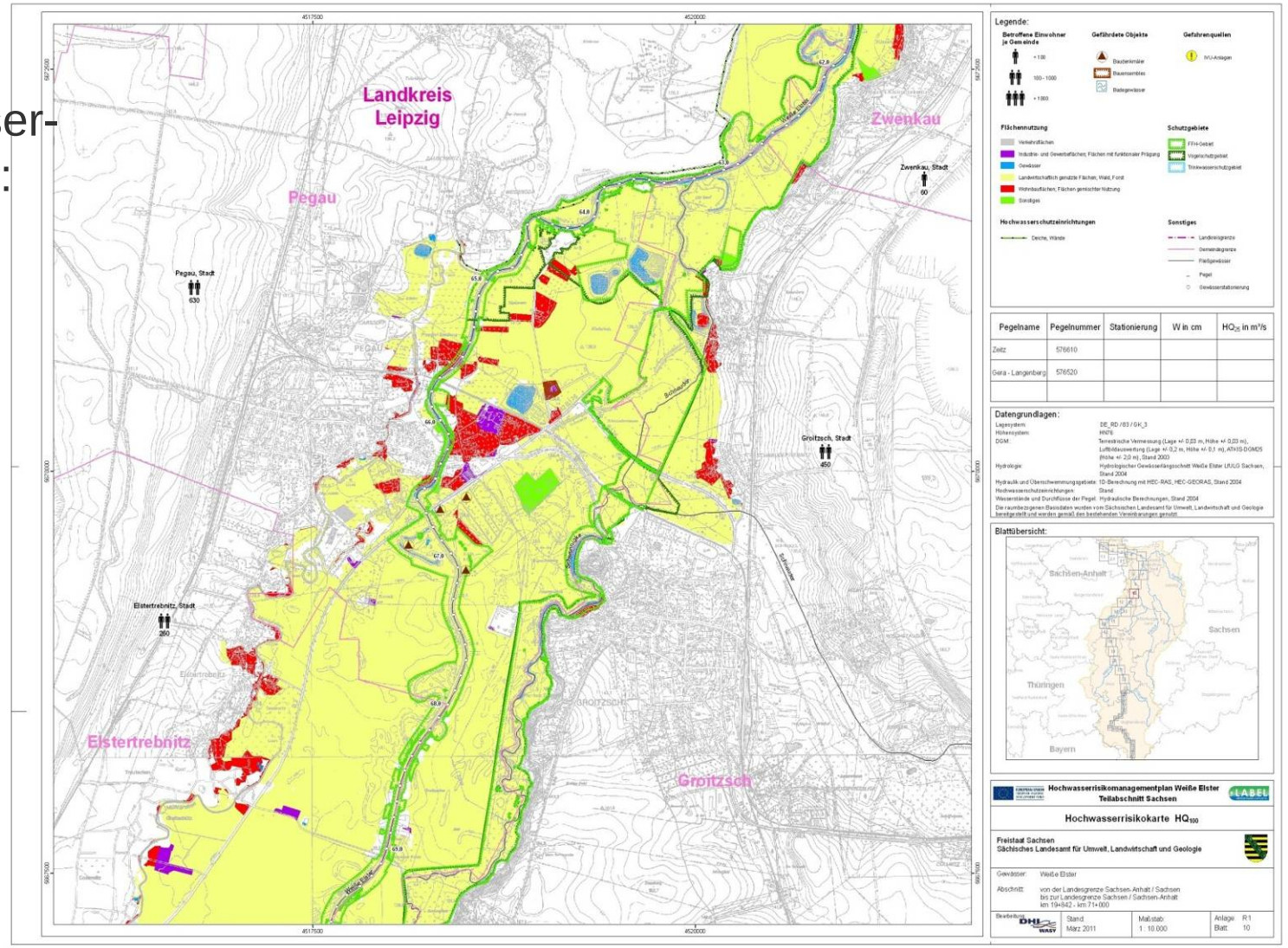
Karte: © LfULG

Wassermenge – HWRM-RL

- Artikel 6
  - Hochwasserrisikokarten:
    - Anzahl der potentiell betroffenen Einwohner
    - Art der wirtschaftlichen Tätigkeit
    - IVU – Anlagen gemäß RL 96/61/EG
    - betroffene Schutzgebiete nach WRRL (2000/60/EG)
    - weitere Informationen (z.B. Sedimente, Verschmutzungen)

Wassermenge – HWRM-RL

- Beispiel Hochwasser-risikokarte:



Karte: © LfULG

Wassermenge – HWRM-RL

- Artikel 7
  - Hochwasserrisikomanagementpläne:
    - Basis sind Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten
    - Festlegung angemessener Ziele für das Hochwasser-risikomanagement
    - Verringerung potentieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen
    - Maßnahmen zur Zielerreichung
    - Berücksichtigung von Nutzen-Kosten, Überschwemmungsflächen, Retentionsräumen, natürlichen Ü-Gebieten, Umweltziele der WRRL, **Bodennutzung**, Wasserwirtschaft, Raumordnung, Flächennutzung, Naturschutz, Schifffahrt, Hafeninfrastruktur

Wassermenge – HWRM-RL

- Artikel 7

  - Hochwasserrisikomanagementpläne:

    - Berücksichtigung aller Aspekte des Hochwasserrisiko-managementes wie: Vermeidung, Schutz und Vorsorge, Hochwasservorhersage, Frühwarnsysteme, nachhaltige **Flächennutzung, Wasserrückhalt**…

    - Berücksichtigung von besonderen Merkmalen des betreffenden Einzugsgebietes

    - Beachtung des Oberlieger- Unterliegerprinzipes

  - LAWA (2010):
    Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen

Wassermenge - Hochwasserrisikomanagementplan

- Akteure und Beteiligte bei der Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen:
  - Wasserwirtschaft
  - Raumordnung
  - Kommunen
  - **Bodenschutz** / Naturschutz
  - Landwirtschaft
  - Forstwirtschaft
  - Katastrophenschutz
  - Betroffene
  - Versicherungswirtschaft

Wassermenge - Vorbeugung

- Hochwasserschutzmaßnahmen
  - Maßnahmen der Landwirtschaft zum Hochwasserrückhalt in der Fläche
    - Konservierende Bodenbearbeitung
    - Direktsaatverfahren
    - Konturnutzung
    - Aufforstung
    - Umwandlung von Acker in Grünland
    - Flächenstilllegung

Wassermenge - Vorbeugung

- Hochwasserschutzmaßnahmen
  - Maßnahmen der Landwirtschaft zum Hochwasserrückhalt in der Fläche
    - Schlagverkleinerung
    - Schlagunterglіederung durch Grünstreifen
    - Schlagunterglіederung durch Gras- und Krautstreifen
    - Anlage von Gewässerrandstreifen
    - Schlagunterglіederung durch Hecken
    - Anlage von Feldgehölzen
    - Begrünung von Abflussbahnen
    - Anlage von Abflussmulden

Wassermenge - Vorbeugung

- Weitere Vorbeugemaßnahmen
  - raumordnerische Maßnahmen eines Regionalplanes zum vorbeugenden Hochwasserschutz:
    - Ausweisung von Vorranggebieten Hochwasserrückhaltebecken in Karte Raumnutzung
    - Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Hochwasserschutz sowie von Gebieten zur Erhaltung und **Verbesserung des Wasserrückhaltes** in Karte Landschaftsbereiche mit besonderen Nutzungsanforderungen
    - nachrichtliche Übernahme der Überschwemmungsgebiete gemäß § 100 Abs. 1, 1a, 3 und 5 SächsWG in Karte Landschaftsbereiche mit besonderen Nutzungsanforderungen

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Abb. 26. Zerstörtes Wohnhaus in Glashütte

1890

Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße

August 2010

Bilder: © Archiv des LfULG