Regionalisierte Quantifizierung der diffusen Phosphor-Einträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer Nordrhein-Westfalens (MEPhos 2018-2019) im Rahmen des Kooperationsprojektes GROWA+ NRW 2021

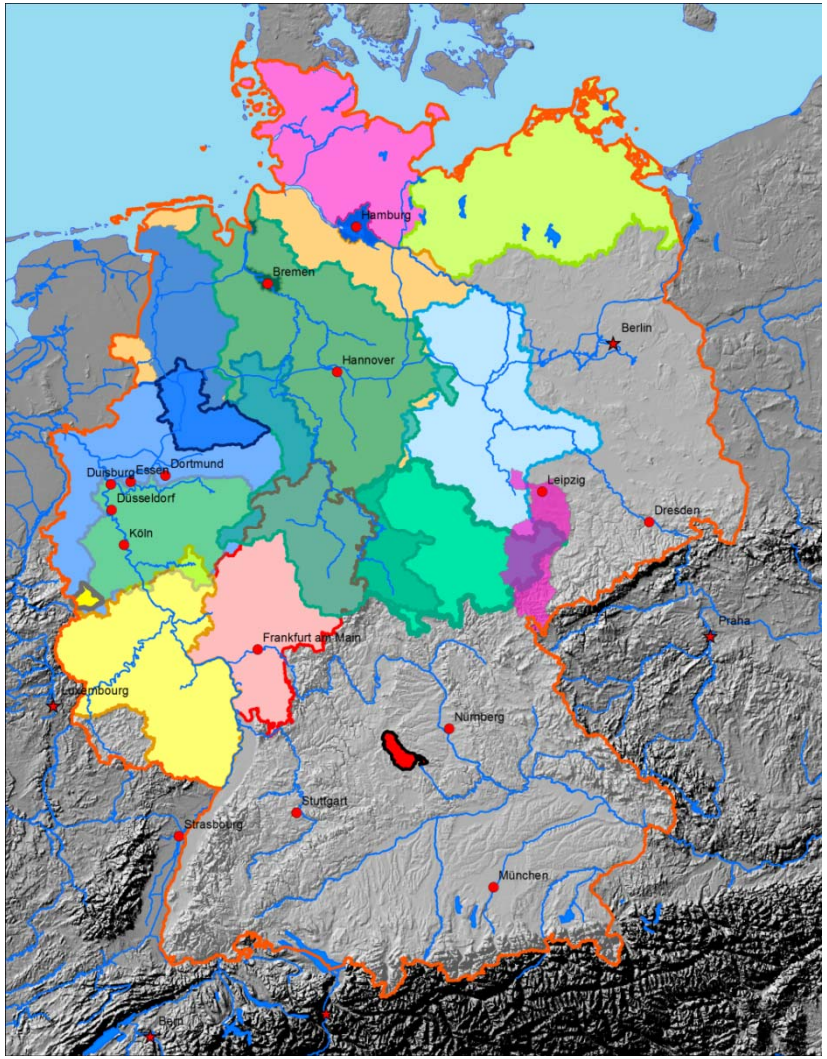
Projektergebnisse

12.12.2019 I Dr. Björn Tetzlaff, Phuong Ta und Prof. Dr. Frank Wendland

Gliederung

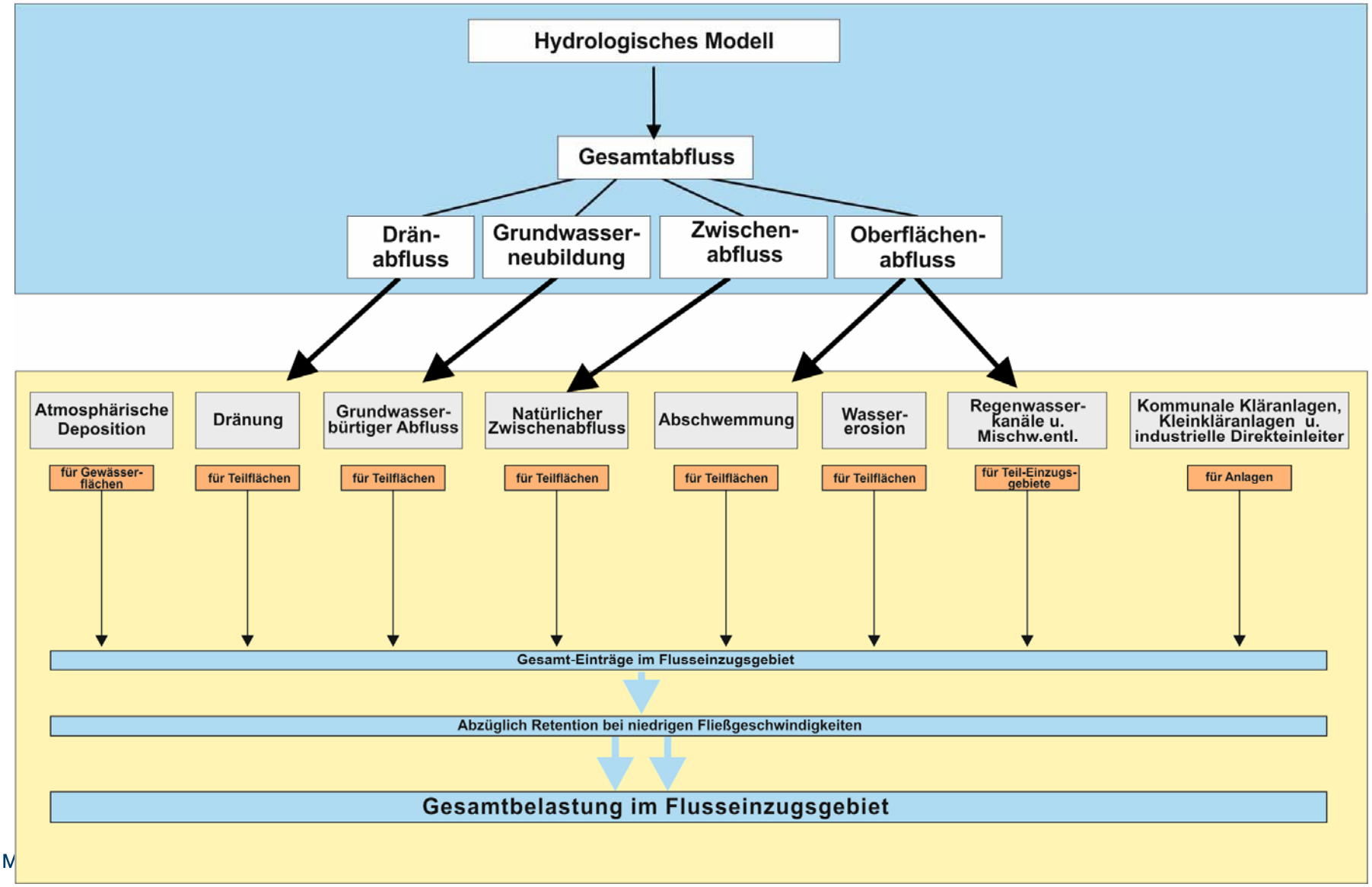
- Ziele des Vorhabens
- Modellkonzept MEPhos
- Eingangsdaten
- Modellergebnisse zum P-Eintrag aus diffusen Quellen

MEPhos-Anwendungsgebiete und Ziele



- Quantifizierung der Einträge in die Oberflächengewässer über
  - Dränagen
  - Grundwasserbürtiger Abfluss
  - Zwischenabfluss
  - Erosion
  - Abschwemmung
  - Atmosphärische Deposition auf Wasserflächen
  - Kleinkläranlagen
  - Kommunale Kläranlagen
  - Industriell-gewerbliche Direkteinleiter
  - Mischwasserentlastung
  - Regenwasserkanäle
- Ausweisen von räumlichen Belastungs-schwerpunkten („hot spots“) innerhalb von Einzugsgebieten
- Validierung mit Messwerten
- Prognose der Auswirkungen von Minderungsmaßnahmen

Stoffquellen und Eintragspfade im Modell MEPhos

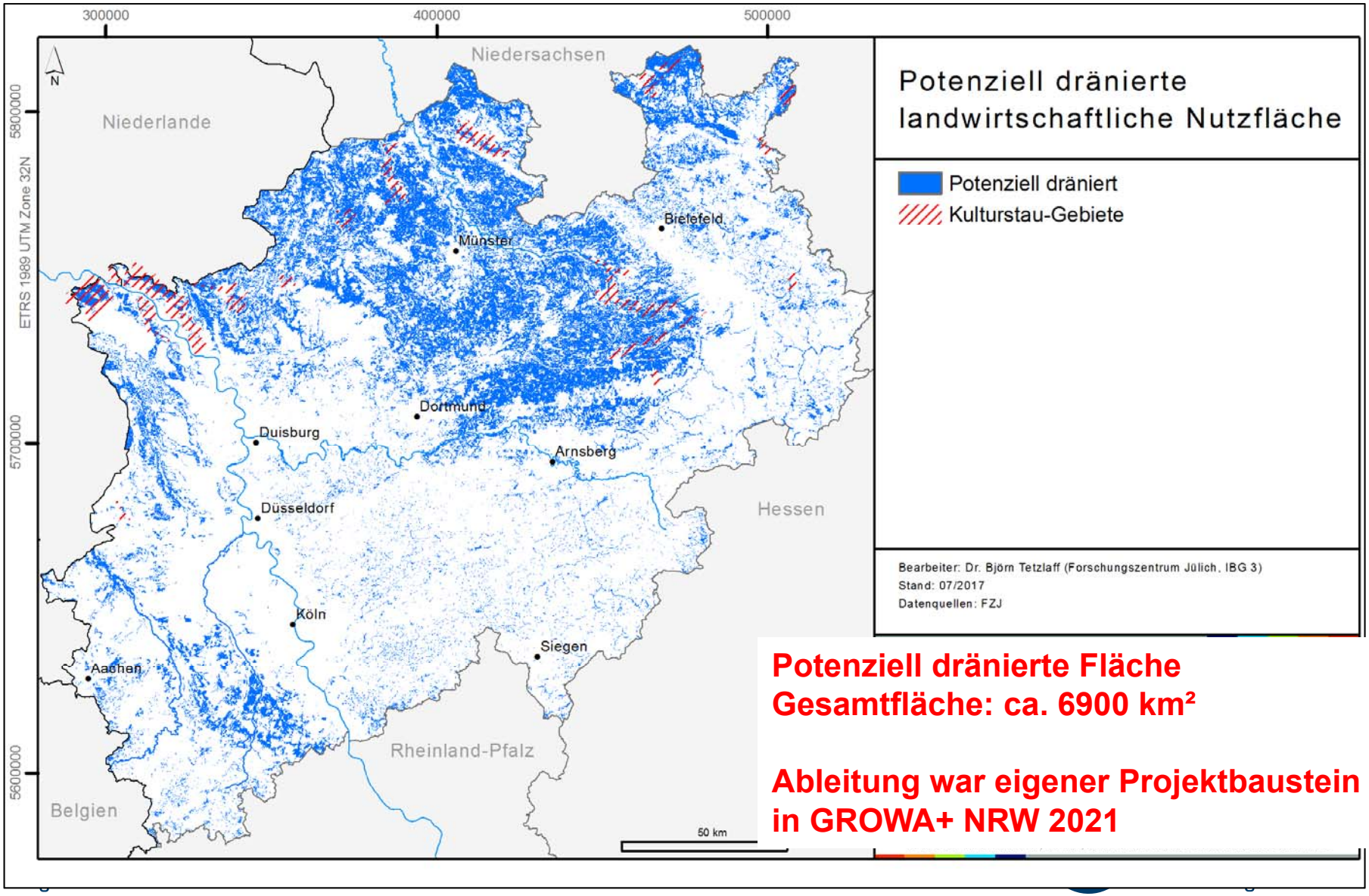


M

Übersicht der verwendeten Eingangsdaten

Datenbedarf	Datensatz	Quelle
Relief	DGM10	Bezirksregierung Köln
Landnutzung	InVeKoS, ergänzt um DLM25 aus 03/2017	Landwirtschaftskammer, Bezirksregierung Köln
Bodendaten	Bodenkarte BK50 aus 02/2017	GD
Dränageflächen	Potenziell dränierte Landwirtschaftsflächen	FZJ: 2017 im Rahmen des Projekts neu abgeleitet
Erosionsdaten ABAG	Faktoren R, K, S C L	GD Landwirtschaftskammer FZJ
Gehalte von Pgesamt im Acker-Oberboden	Messungen aus Projekt zum Humusmonitoring	LANUV
Grundwasserdaten	GW-Monitoringdaten Pges, o-PO_4-P 1980-2018	LANUV
Wasserhaushalt 1981-2010	Modellergebnisse mGROWA	FZJ

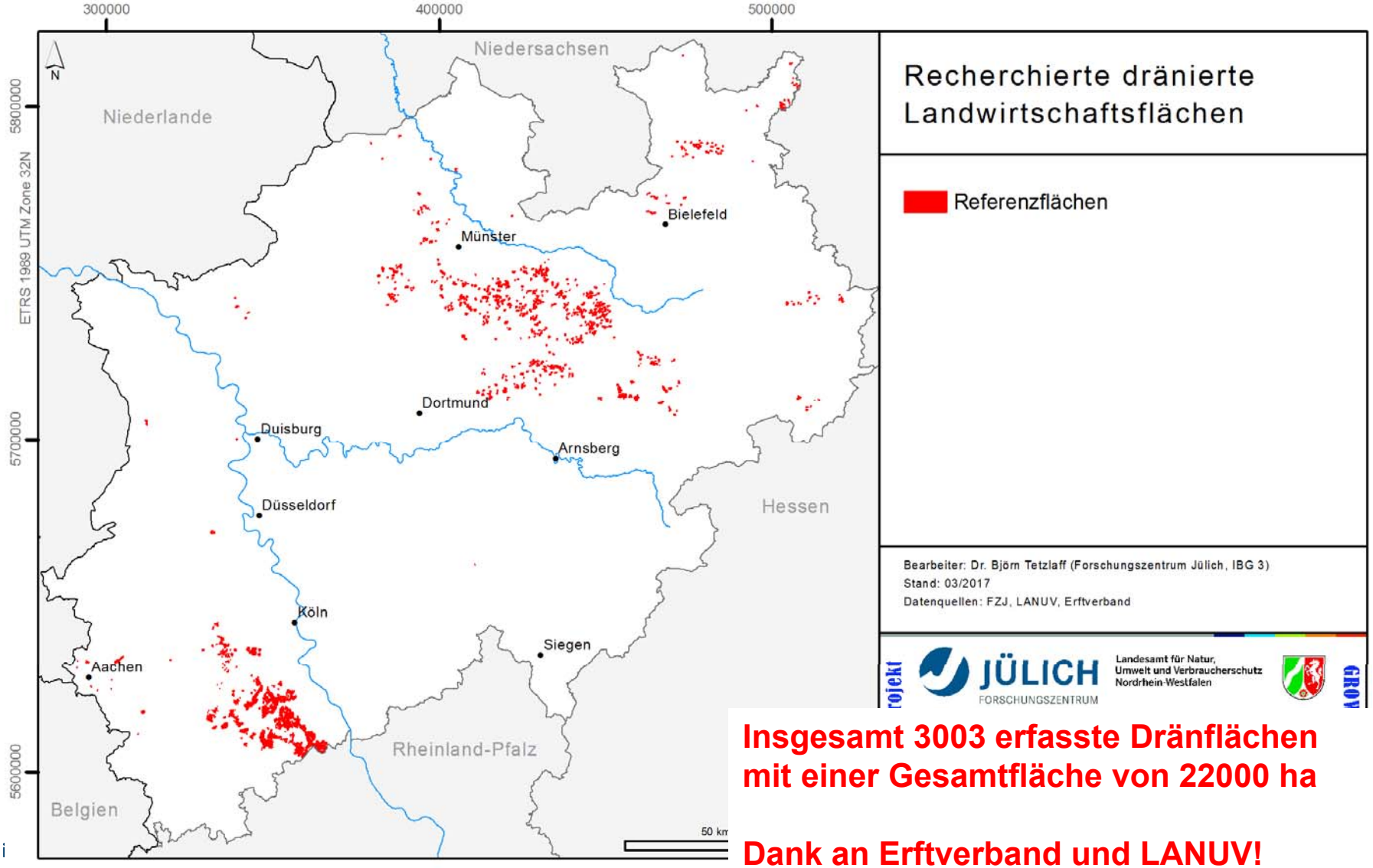
Eintragspfad Dränagen: Gebietskulisse



Potenziell dränierte Fläche
Gesamtfläche: ca. 6900 km²

Ableitung war eigener Projektbaustein in GROWA+ NRW 2021

Ergebnisse der Digitalisierung von Dränplänen und Luftbildern

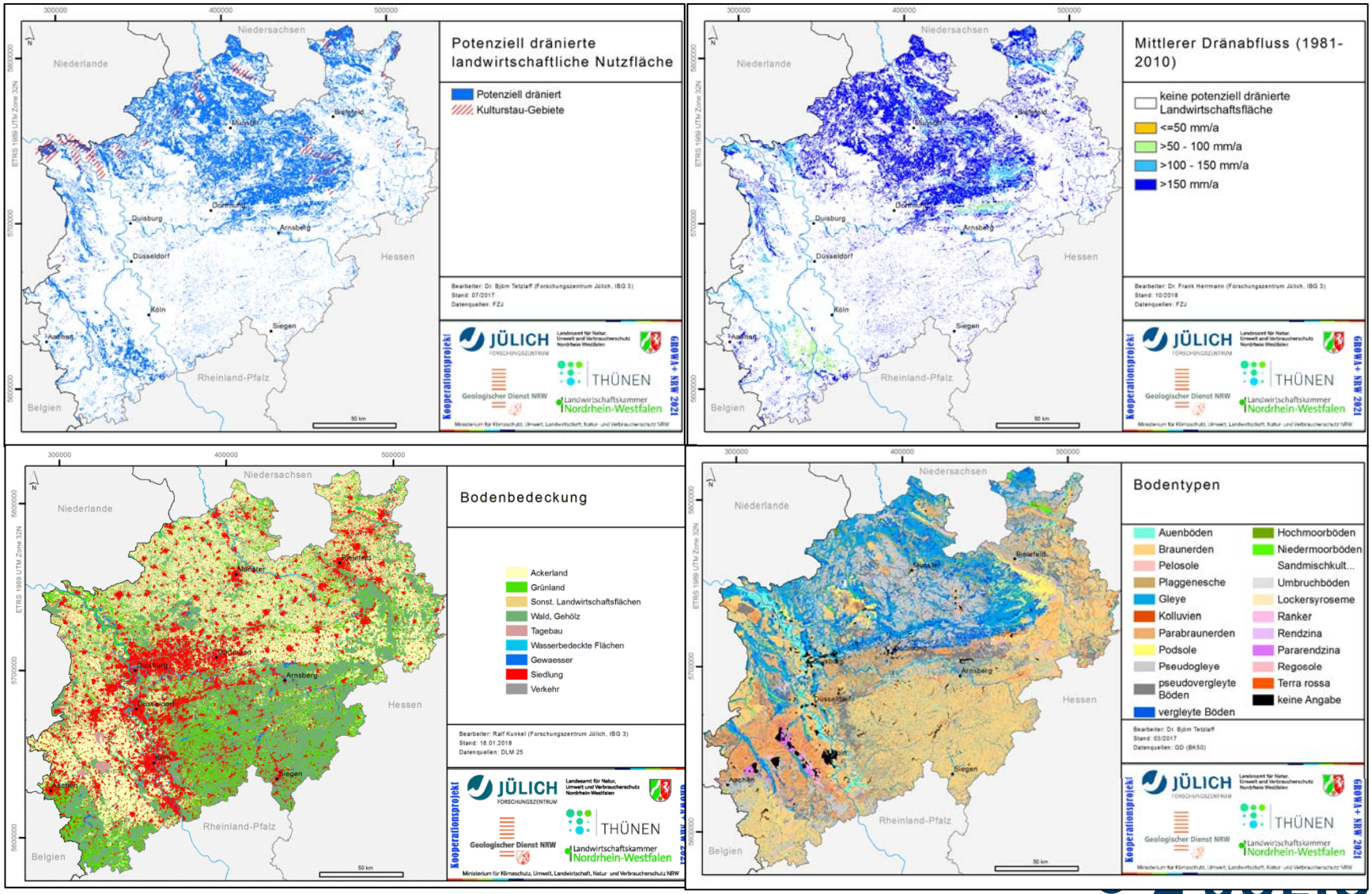


Insgesamt 3003 erfasste Dränflächen mit einer Gesamtfläche von 22000 ha

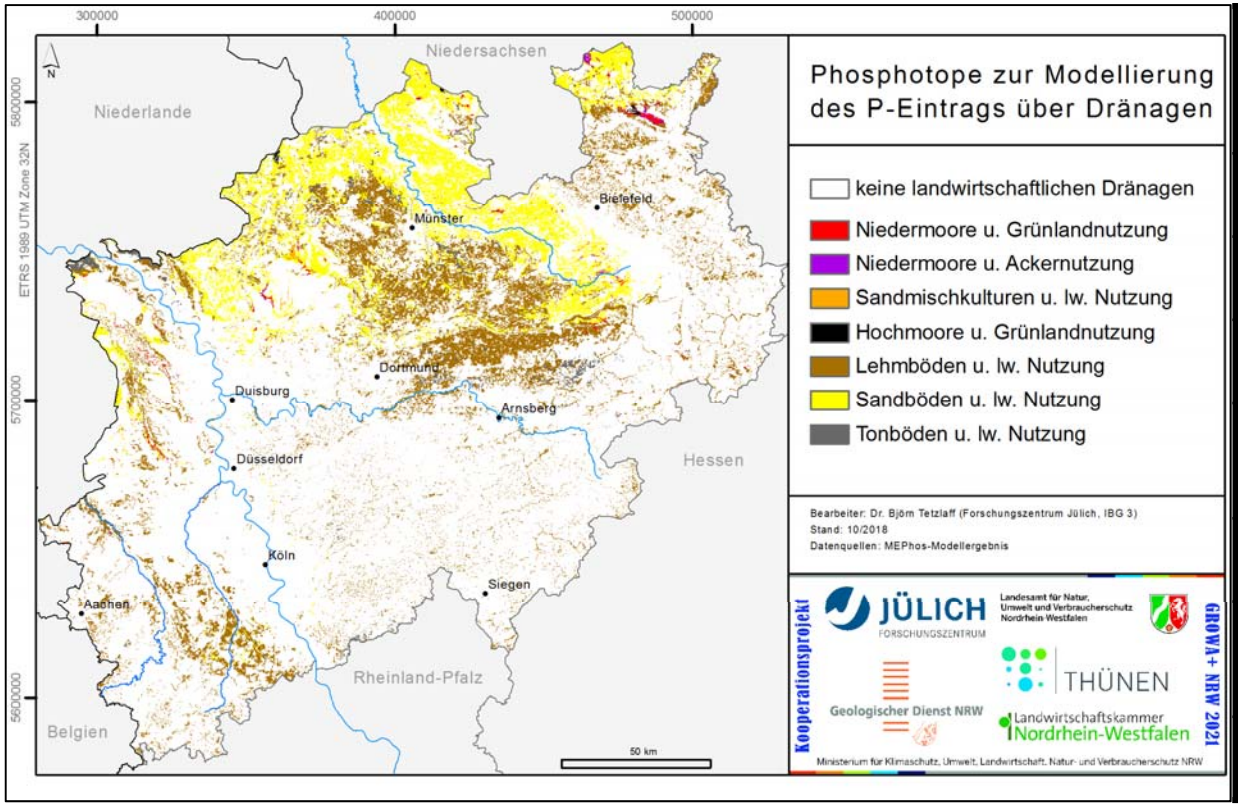
Dank an Erftverband und LANUV!

Mi

Eintragspfad Dränagen: Eingangsdaten



Modellierung von P-Einträgen über Dränagen

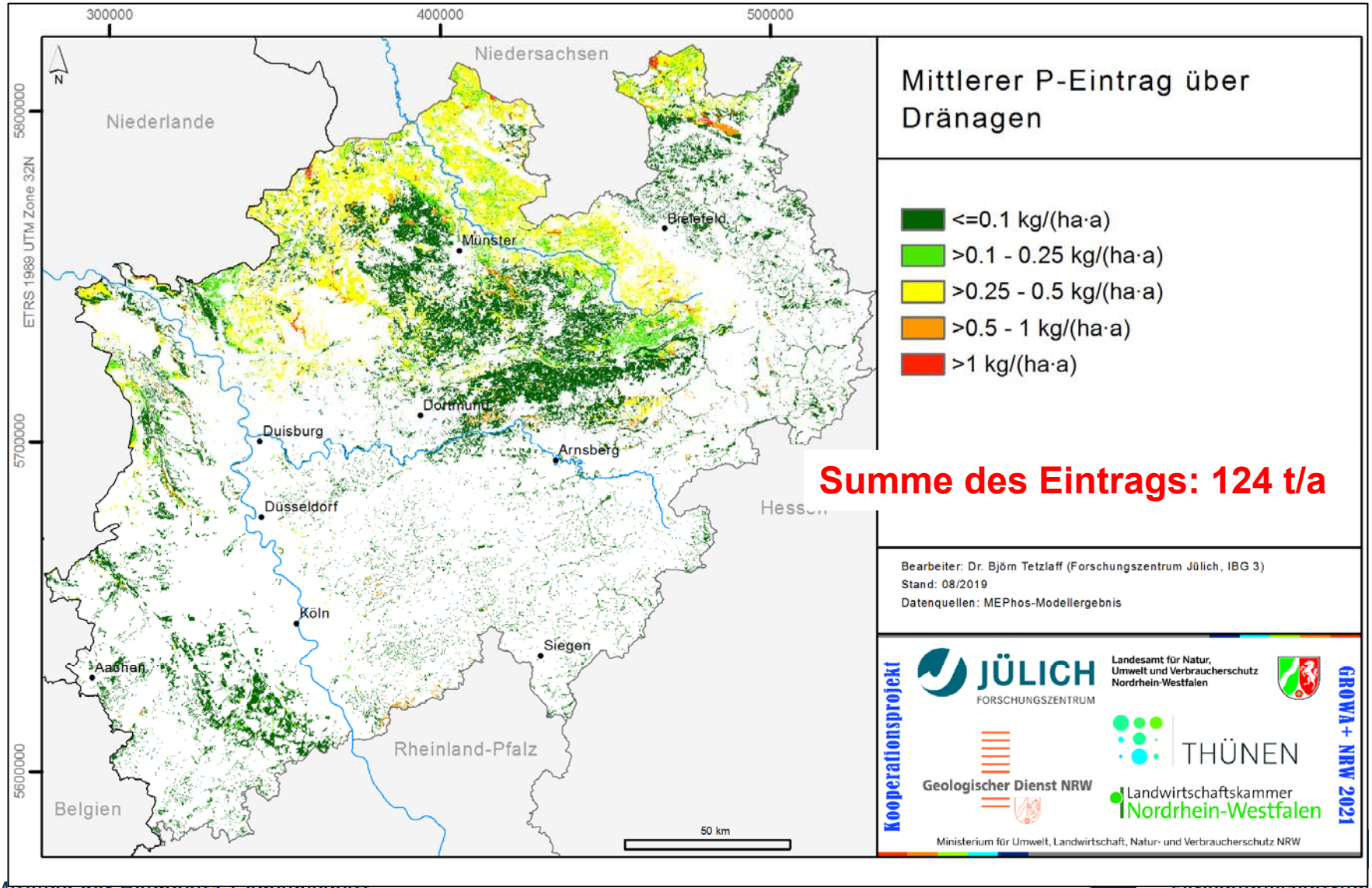


	Phosphotope	Konzentration Gesamt-P [mg/l]
	Gedränte Hochmoorböden unter landwirtschaftlicher Nutzung	3
	Gedränte Niedermoorböden unter Ackernutzung	0,64
	Gedränte Niedermoorböden unter Grünlandnutzung	0,4
	Gedränte Sandmischkulturen unter landwirtschaftlicher Nutzung	0,25
	Gedränte Lehmböden unter landwirtschaftlicher Nutzung	0,03
	Gedränte tonarme Sandböden unter landwirtschaftlicher Nutzung	0,15
	Gedränte Tonböden unter landwirtschaftlicher Nutzung	0,3

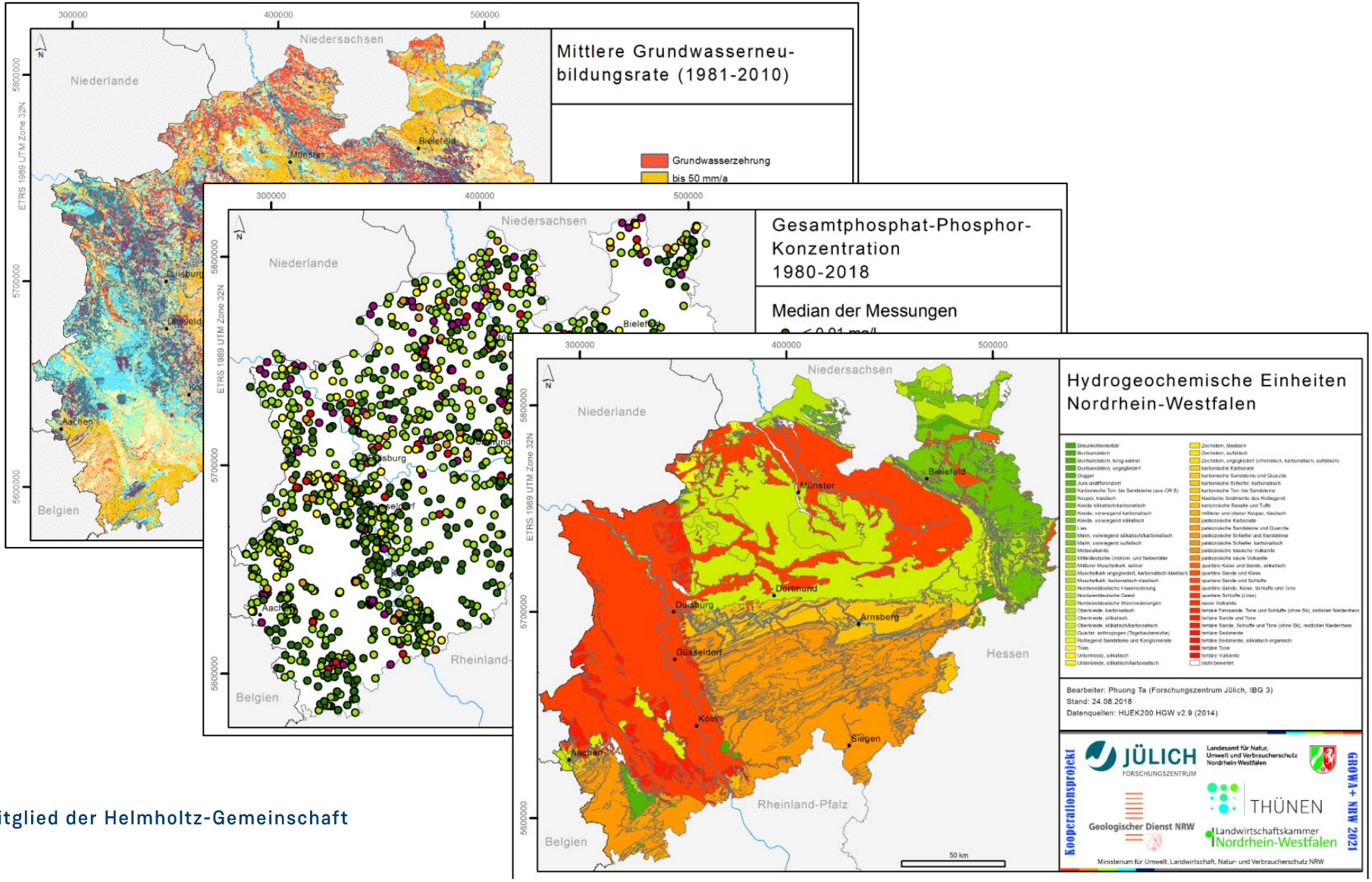
Quellen der Feldstudien zur Referenz: Blankenburg 1983; Scheffer 2002; Scheffer u. Foerster 1991; Foerster 1982, 1988; Foerster et al. 1985; Früchtenicht 1998; Früchtenicht et al. 1996; Hasenpusch 1995; Lammel 1998; Kuntze 1983, 1988; Lennartz u. Hartwigsen 2001; Munk 1972; Neuhaus 1991; Gross 1998, Wichtmann 1994,

Rosche u. Steininger 2009; Attenberger 1990; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2006; MV-Sondermessprogramm 2012-2018, Mokry 1999, Kahle et al. 2008. Tiemeyer et al. 2009, Gelbrecht et al. 2005, Schäfer u. Röder 2013, Godlinski 2005, Steininger et al. 2013, Bodendauerbeobachtung SH 2006-2017, Mertens 2004)

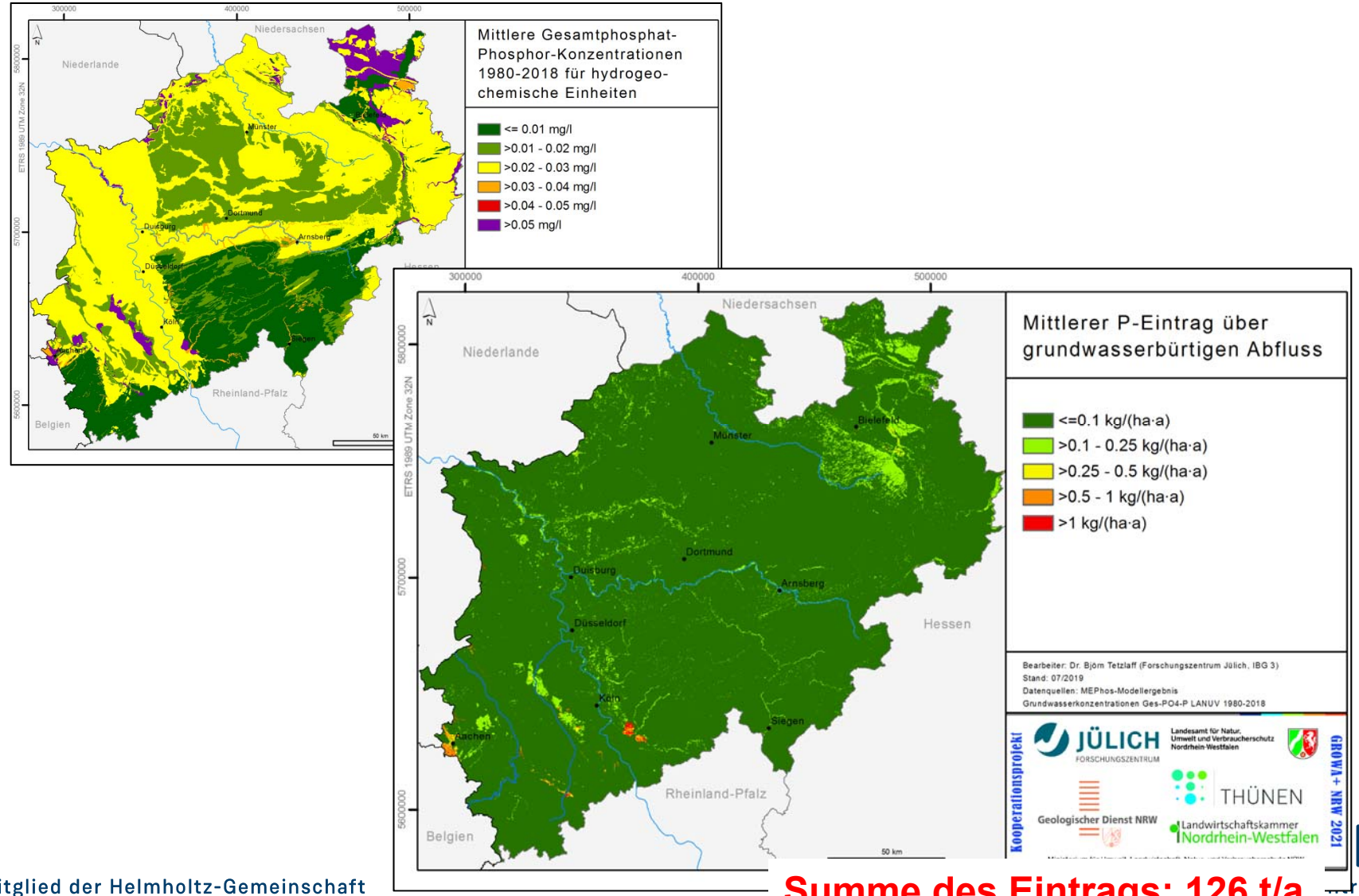
Ergebnis zum P-Eintrag über Dränagen



Benötigte Eingangsdaten zur Modellierung von P-Einträgen über grundwasserbürtigen Abfluss

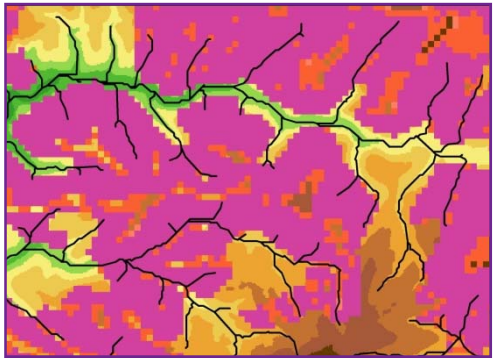


Ergebnis zum P-Eintrag über grundwasserbürtigen Abfluss

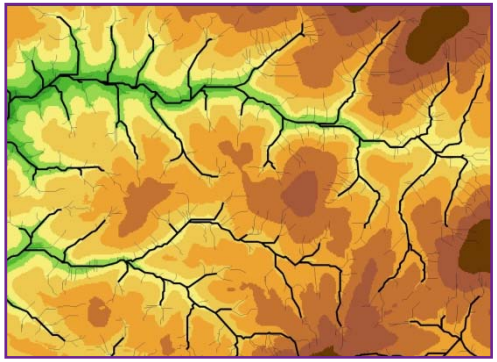


Summe des Eintrags: 126 t/a

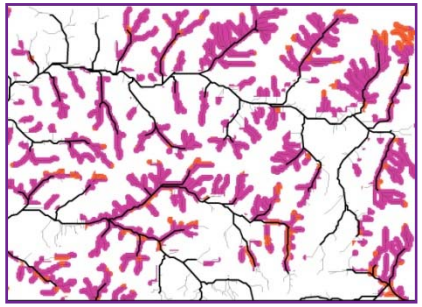
Überblick: Modellierung von P-Einträgen über Erosion



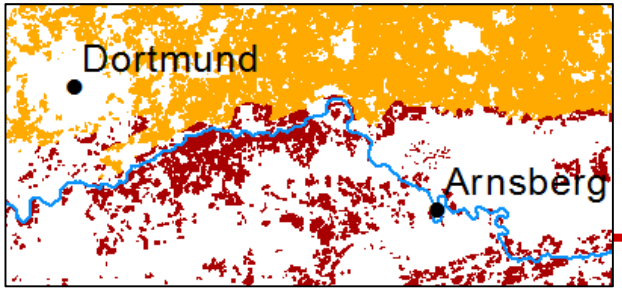
Mittlere Bodenabtragshöhe
Nach ABAG (DIN 19708)
Auflösung 10 * 10 m²



Reliefbedingte Fließwege mit
Anschluss an Hauptvorfluter



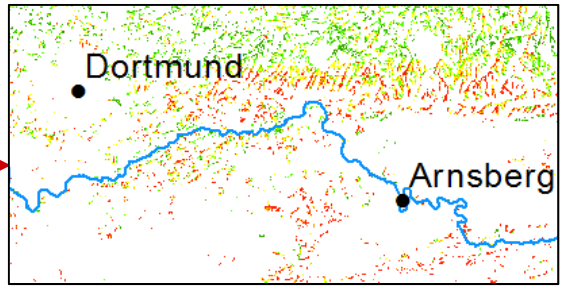
Sedimentliefergebiete und SDR



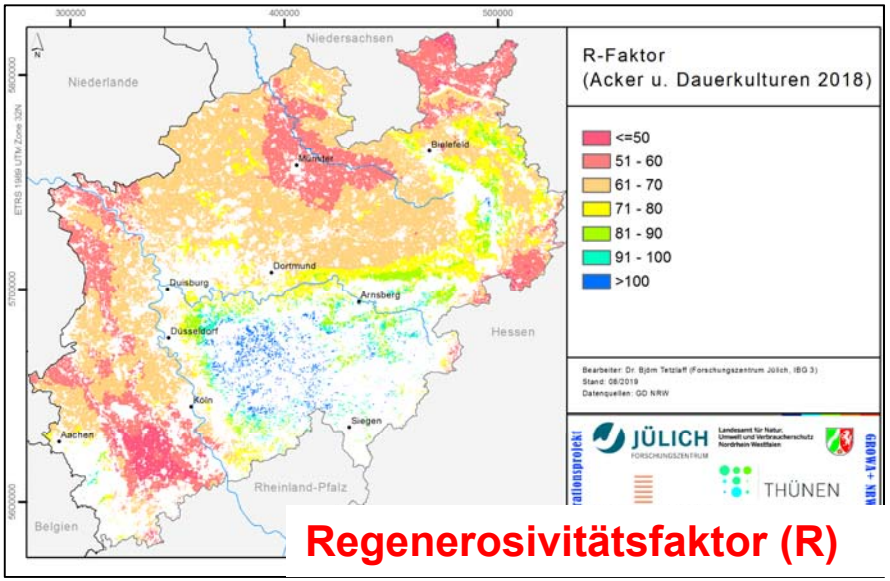
P_{ges}-Gehalte im Oberboden

Anreicherungsfaktor
ER

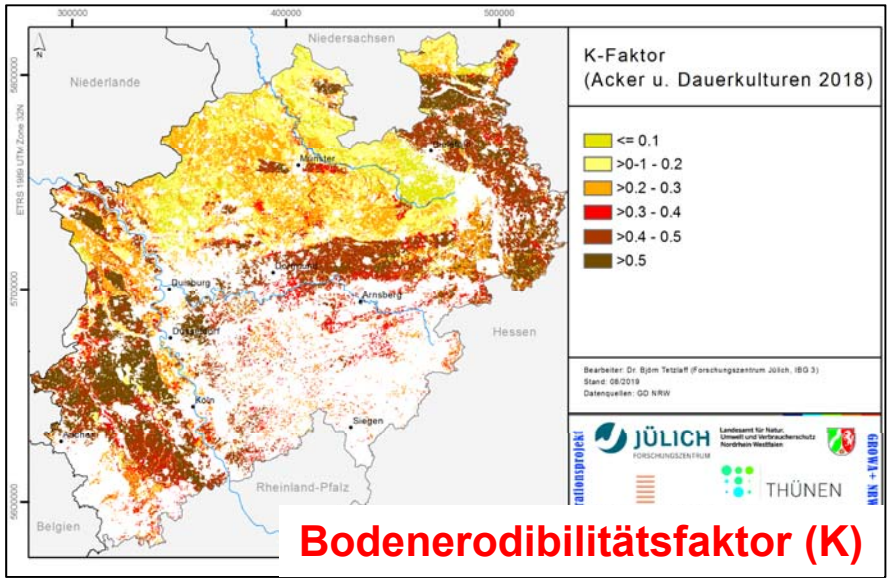
P-Einträge durch Erosion



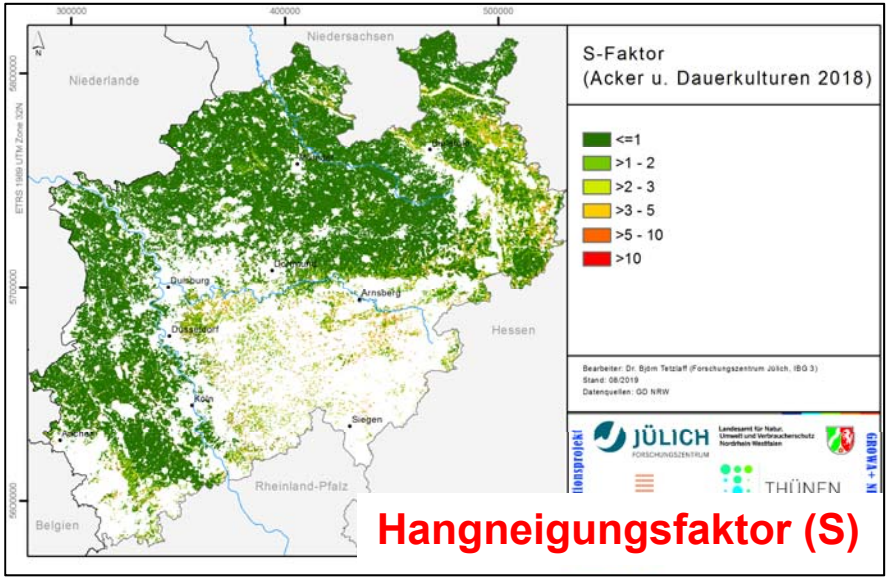
Eingangsdaten Erosionsmodellierung (GD, LWK, FZJ)



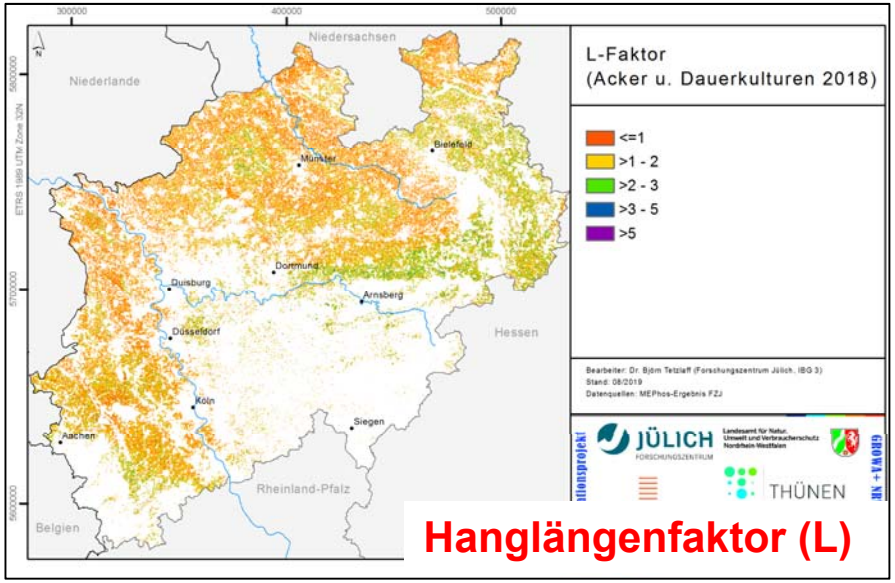
Regenerosivitätsfaktor (R)



Bodenerodibilitätsfaktor (K)

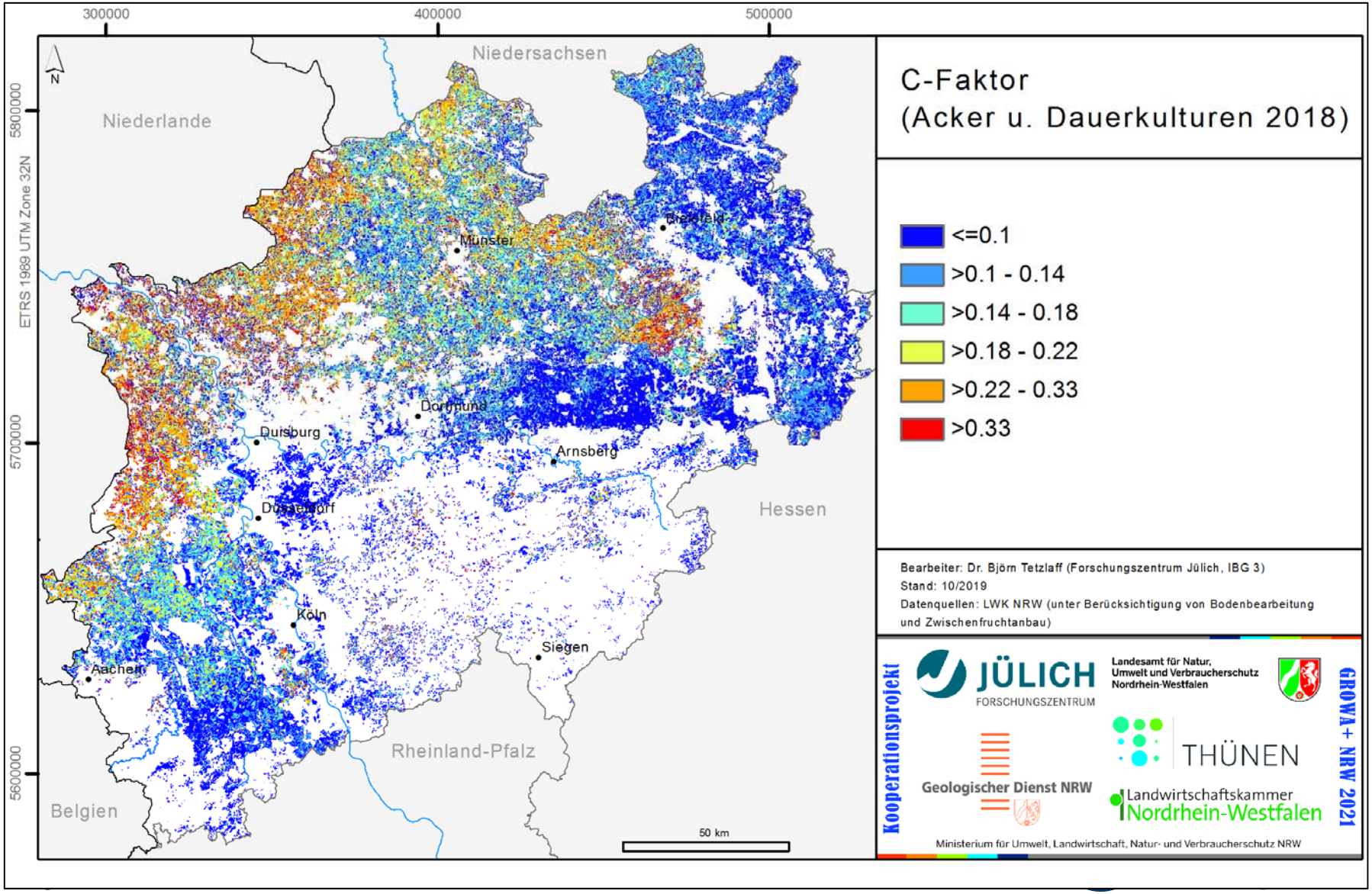


Hangneigungsfaktor (S)

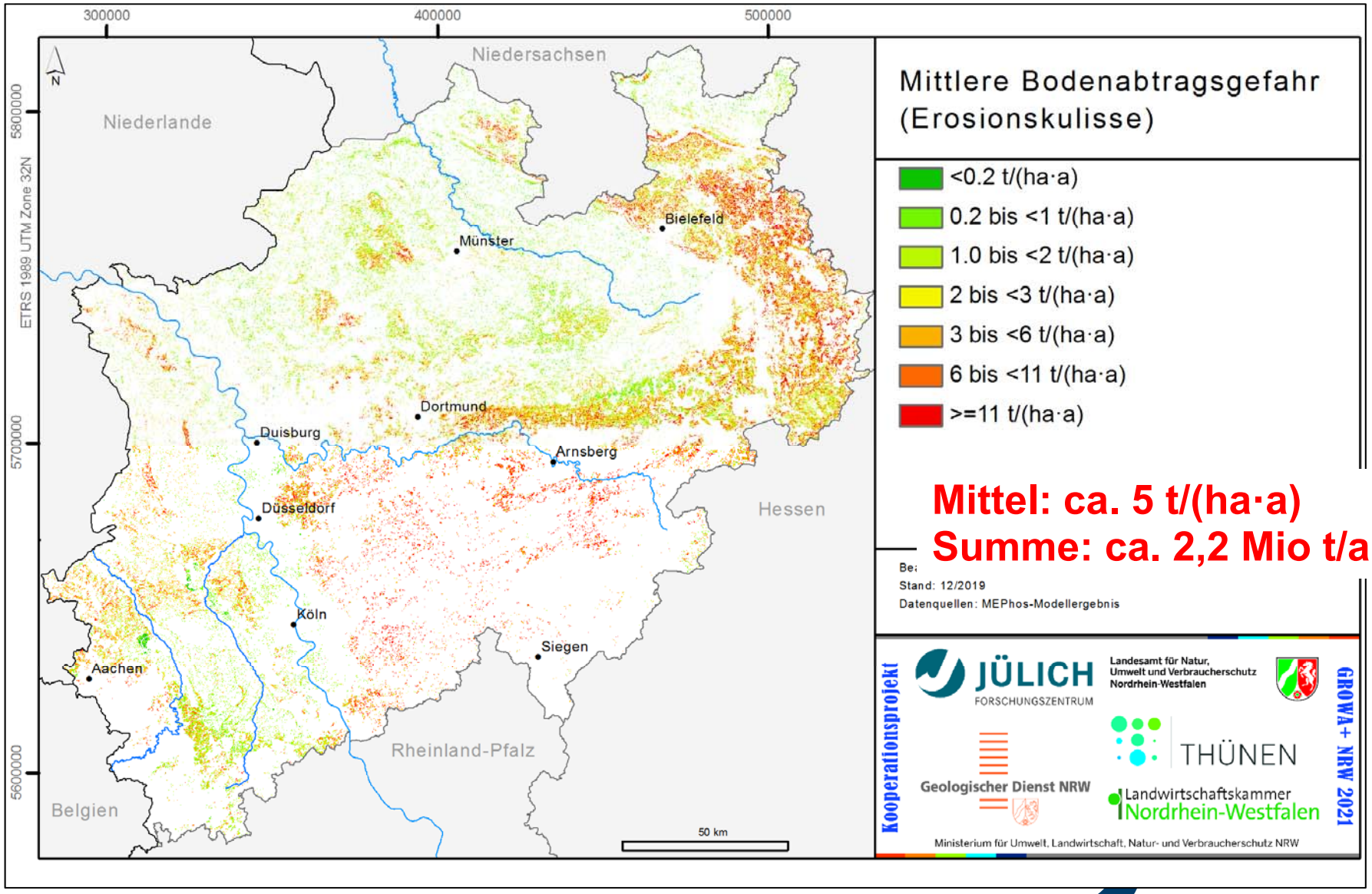


Hanglängenfaktor (L)

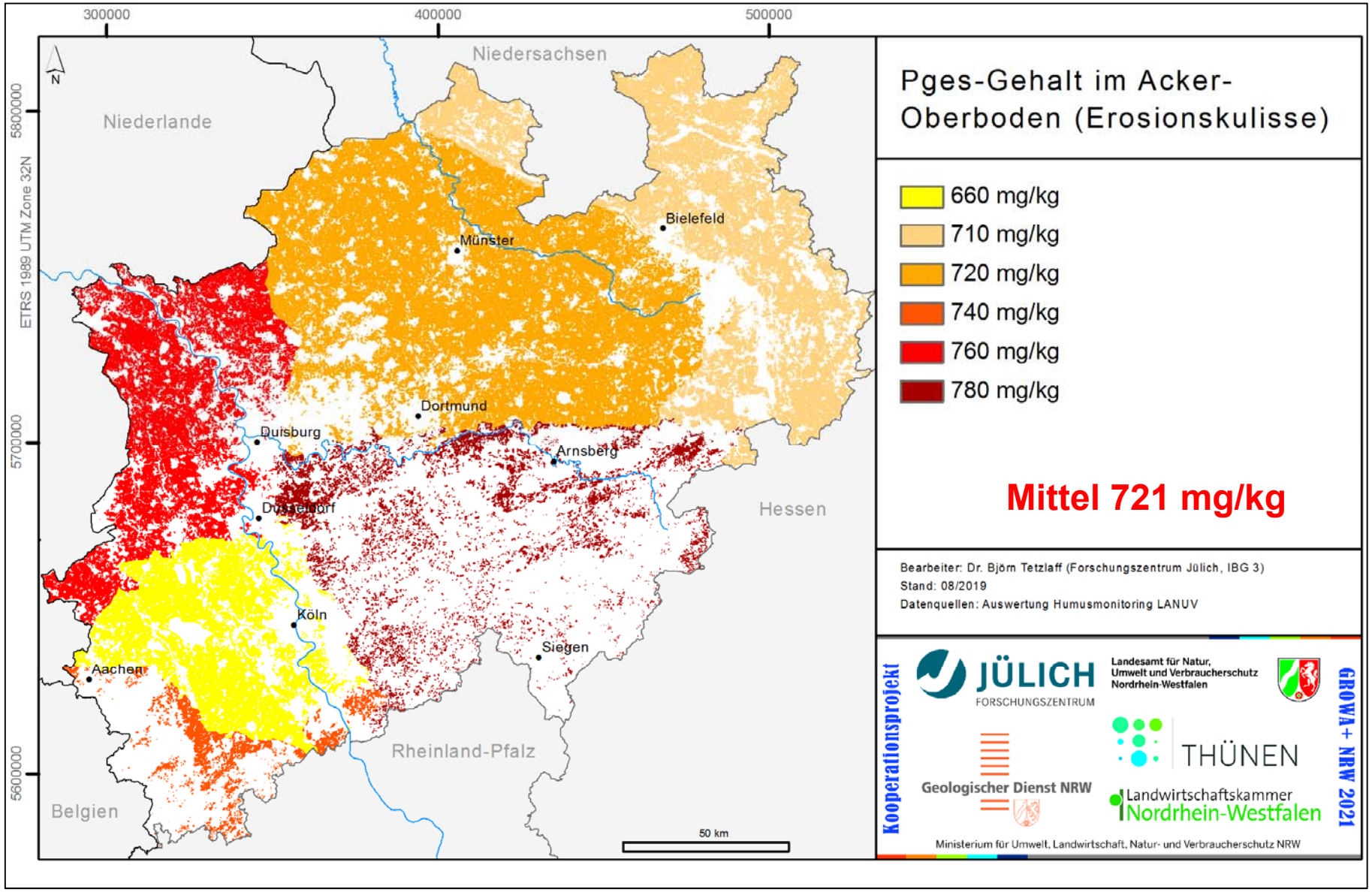
Eingangsdaten Erosionsmodellierung: Bodenbedeckungsfaktor (C)



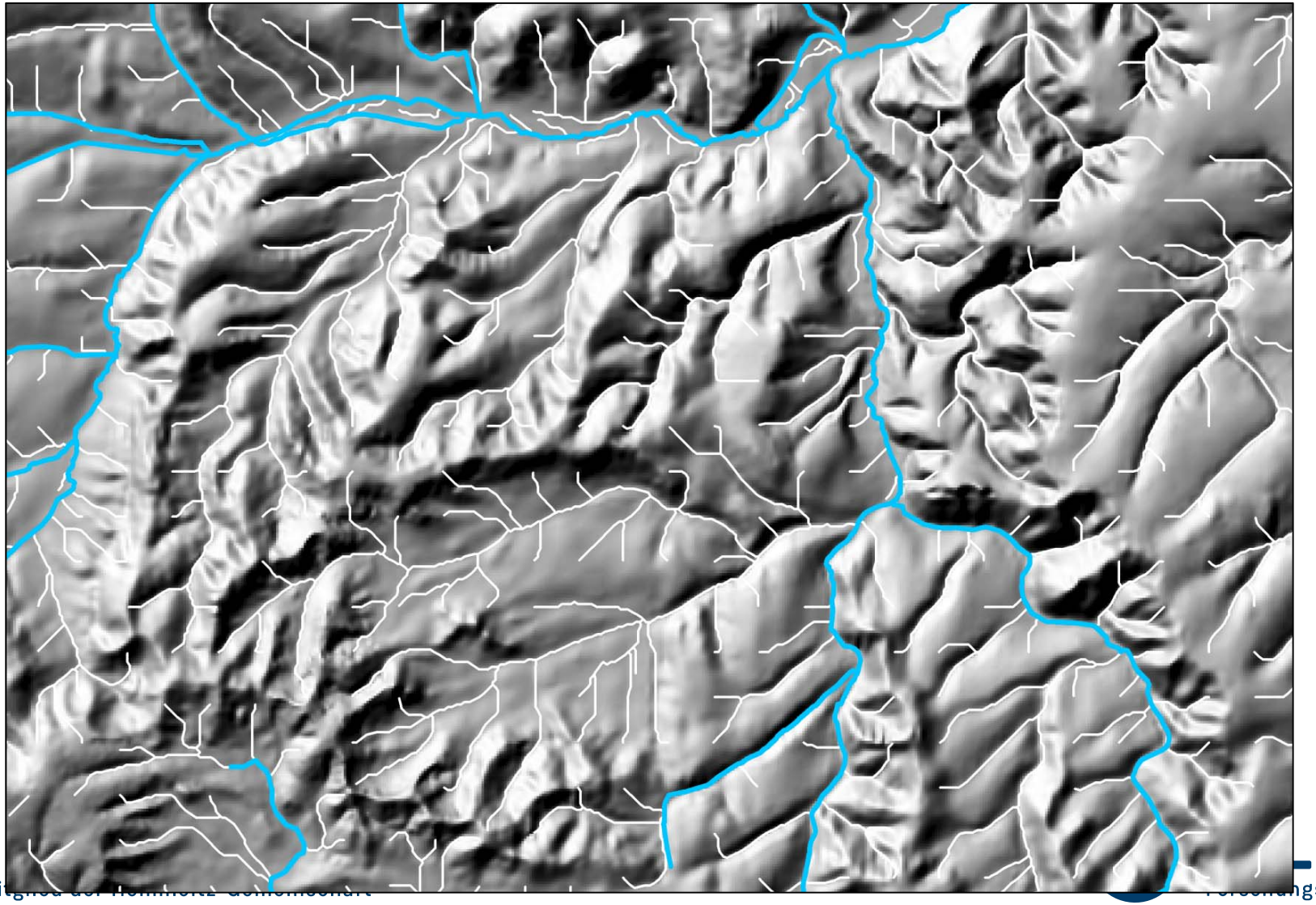
Mittlere Bodenabtragsgefahr (ABAG-Ergebnis)



Pges-Gehalte im Acker-Oberboden (0-30 cm, Jahre 2009-2010) für Naturräume (Projekt Humusmonitoring)



Ableitung von Fließwegen zur Simulation der Gewässeranbindung und des Sedimenteintrags

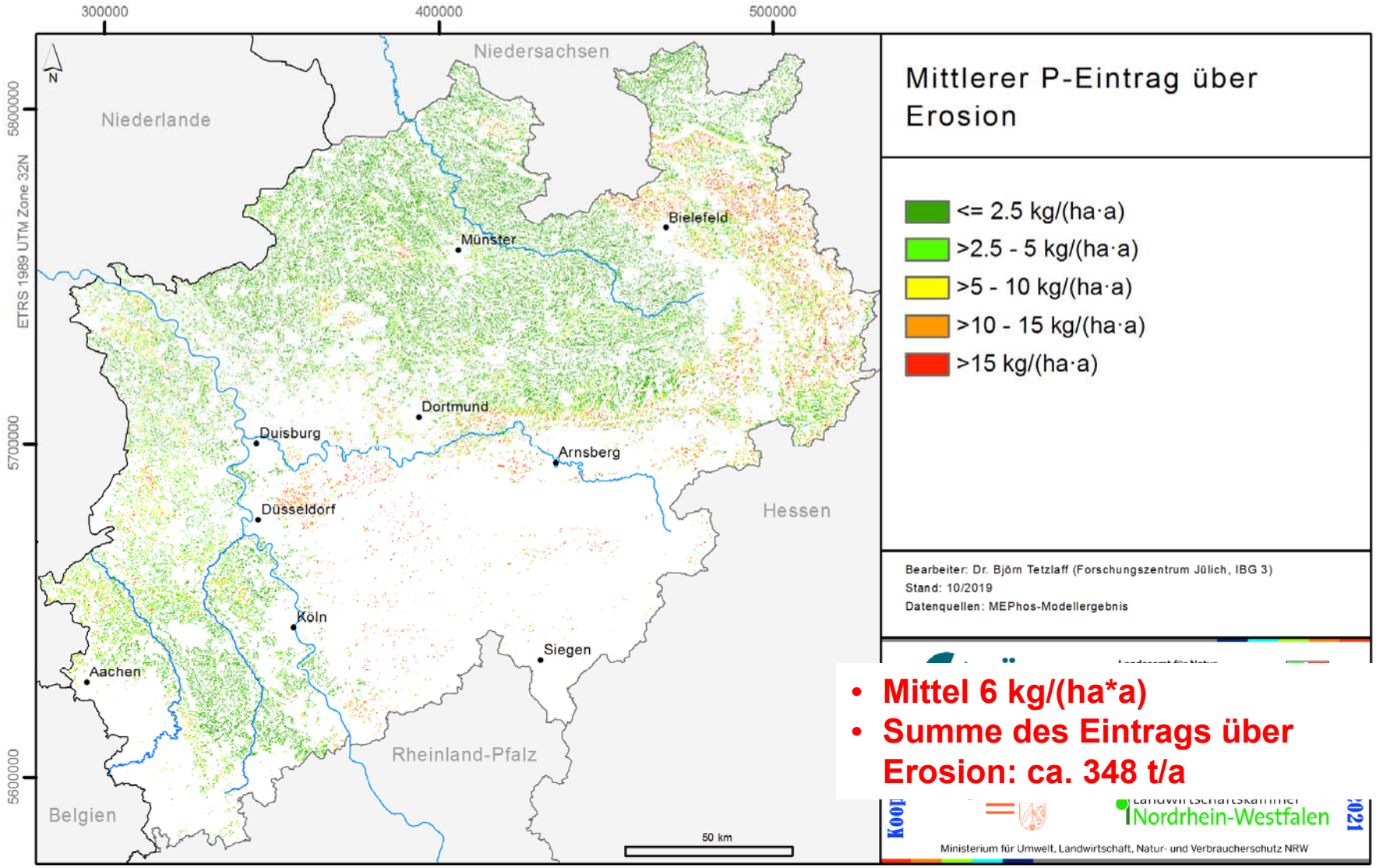


Literaturwerte zum Sedimenteintragsverhältnis in Mitteleuropa

Sedimenteintrags-verhältnis [%]	Landschaft	Quelle
19	Einzugsgebiet der Urfttalsperre	Rückert (2008)
0,5 - 78, Mittelwert 18	Hessen	Tetzlaff et al. (2009)
8	„alte“ Bundesländer	Werner et al. (1991)
30	Bodensee-Einzugsgebiet	Prasuhn et al. (1996)
20	Kanton Bern	Prasuhn u. Braun (1994)
10 - 20	Berner Mittelland	Mosimann et al. (1991)
12	Kraichbach-Einzugsgebiet	Butz (2005)
28	Teilgebiet des südniedersächsischen Berg- und Hügellands	Duttmann (1999)
3 - 29	Einzugsgebiete von Ems und Teilen des Rheins	Tetzlaff (2006)
6	Sachsen-Anhalt	LHW u. LAGB Sachsen-Anhalt

Mittleres Sedimenteintragsverhältnis NRW: 12 %

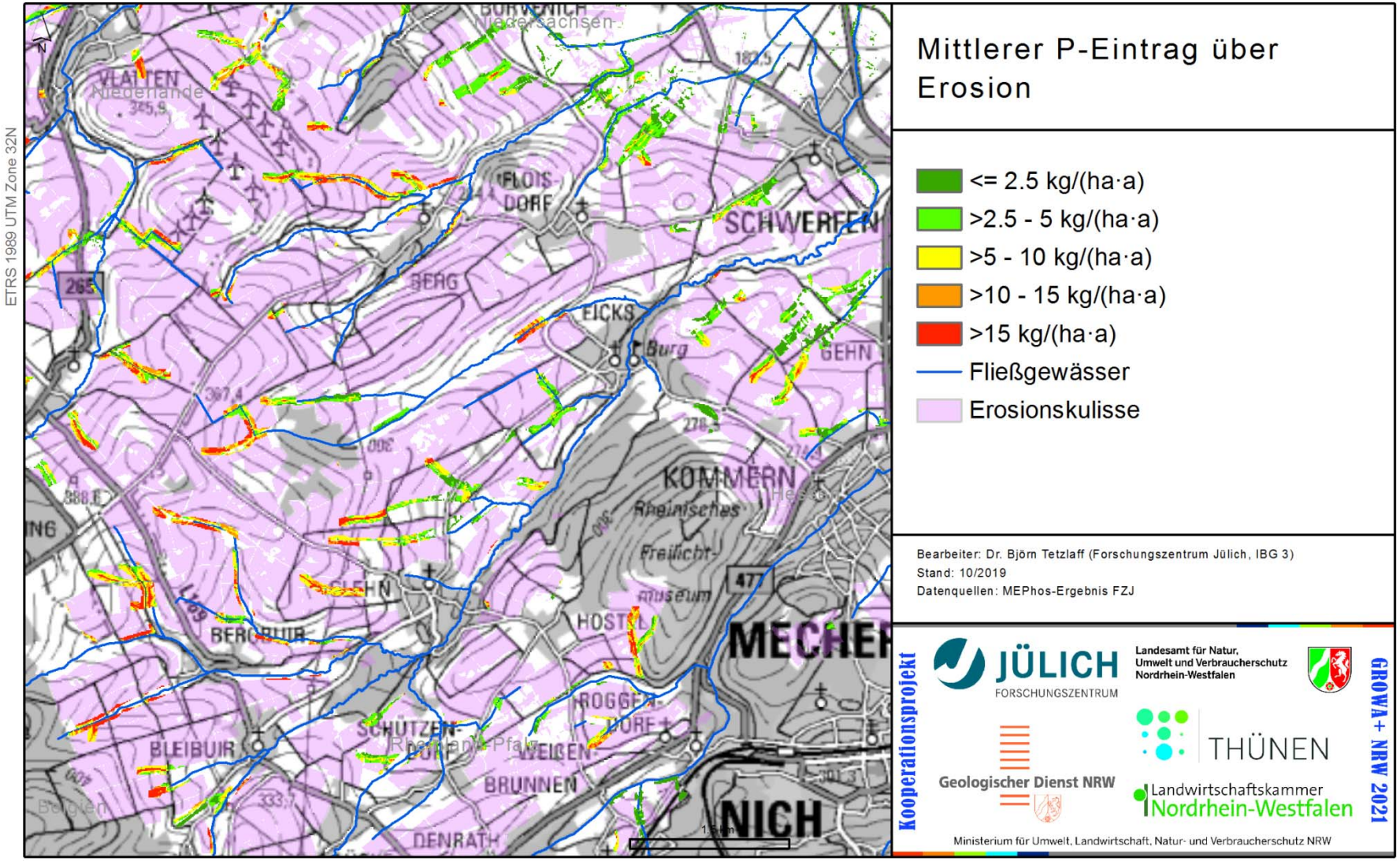
Ergebnis zum P-Eintrag über Bodenerosion



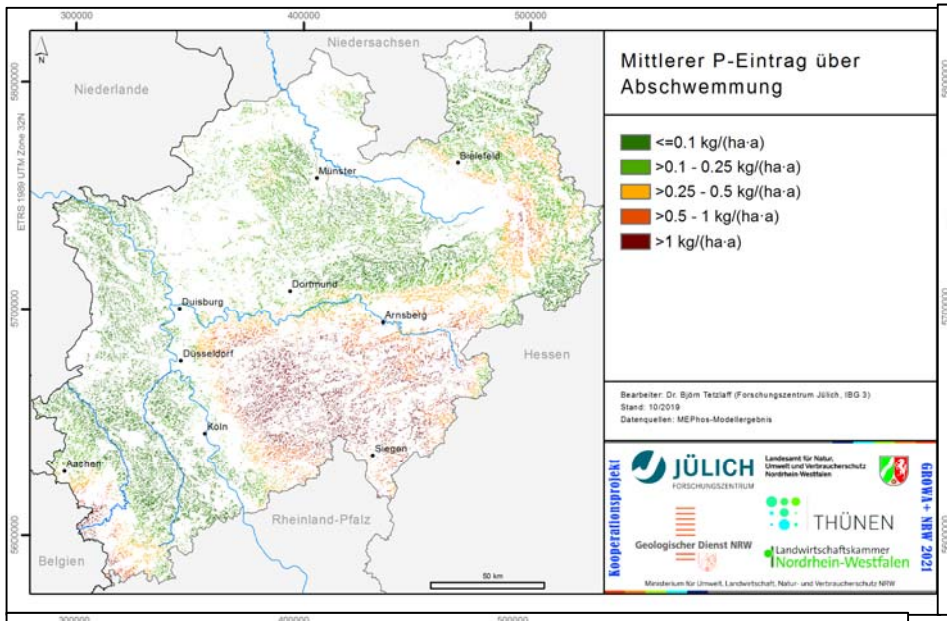
- **Mittel 6 kg/(ha*a)**
- **Summe des Eintrags über Erosion: ca. 348 t/a**

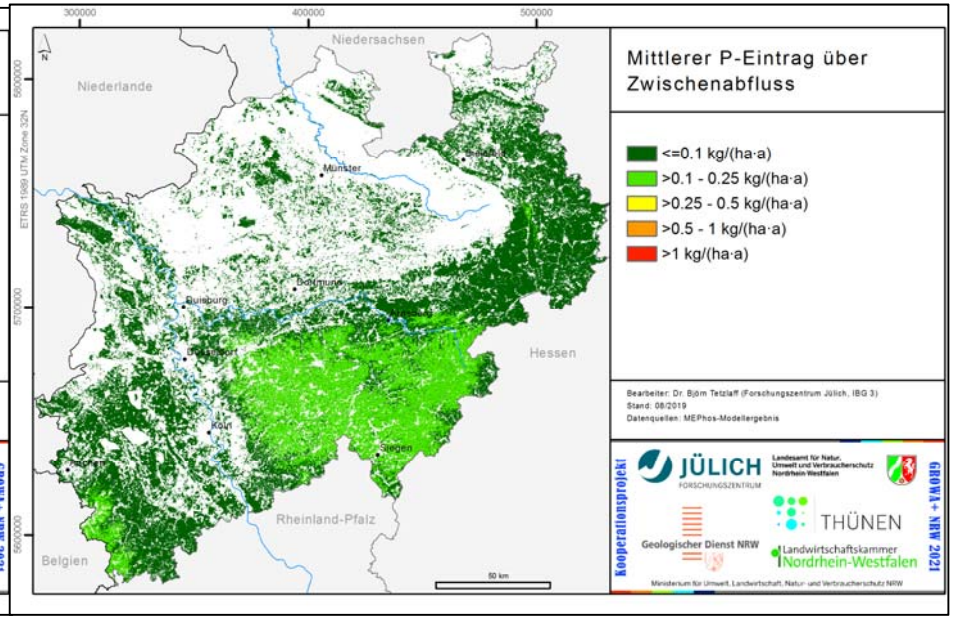
M

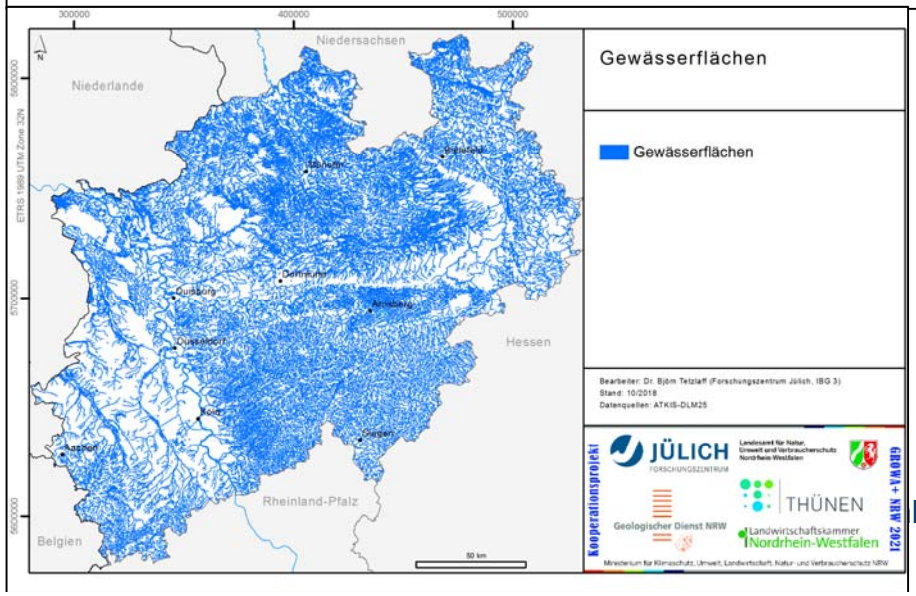
Ergebnis zum P-Eintrag über Bodenerosion (Ausschnitt)



Modellierte P-Einträge durch Abschwemmung, Zwischenabfluss und atmosphärische Deposition auf Wasserflächen



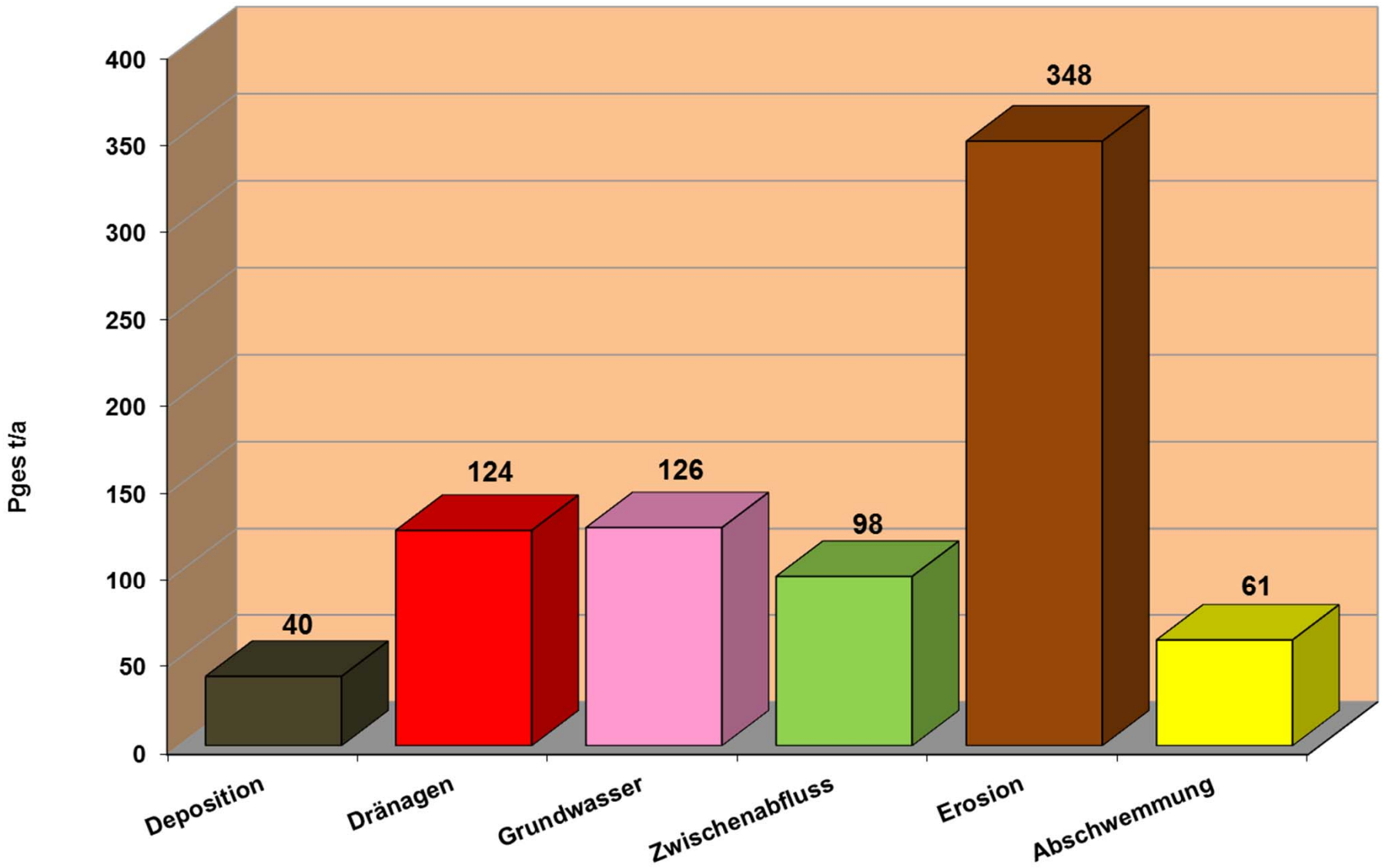




Summe des P-Eintrags über

- **Abschwemmung: 61 t/a**
- **Zwischenabfluss: 98 t/a**
- **Deposition: 40 t/a**

Absolute Einträge Pges aus diffusen Quellen: 797 t/a



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!