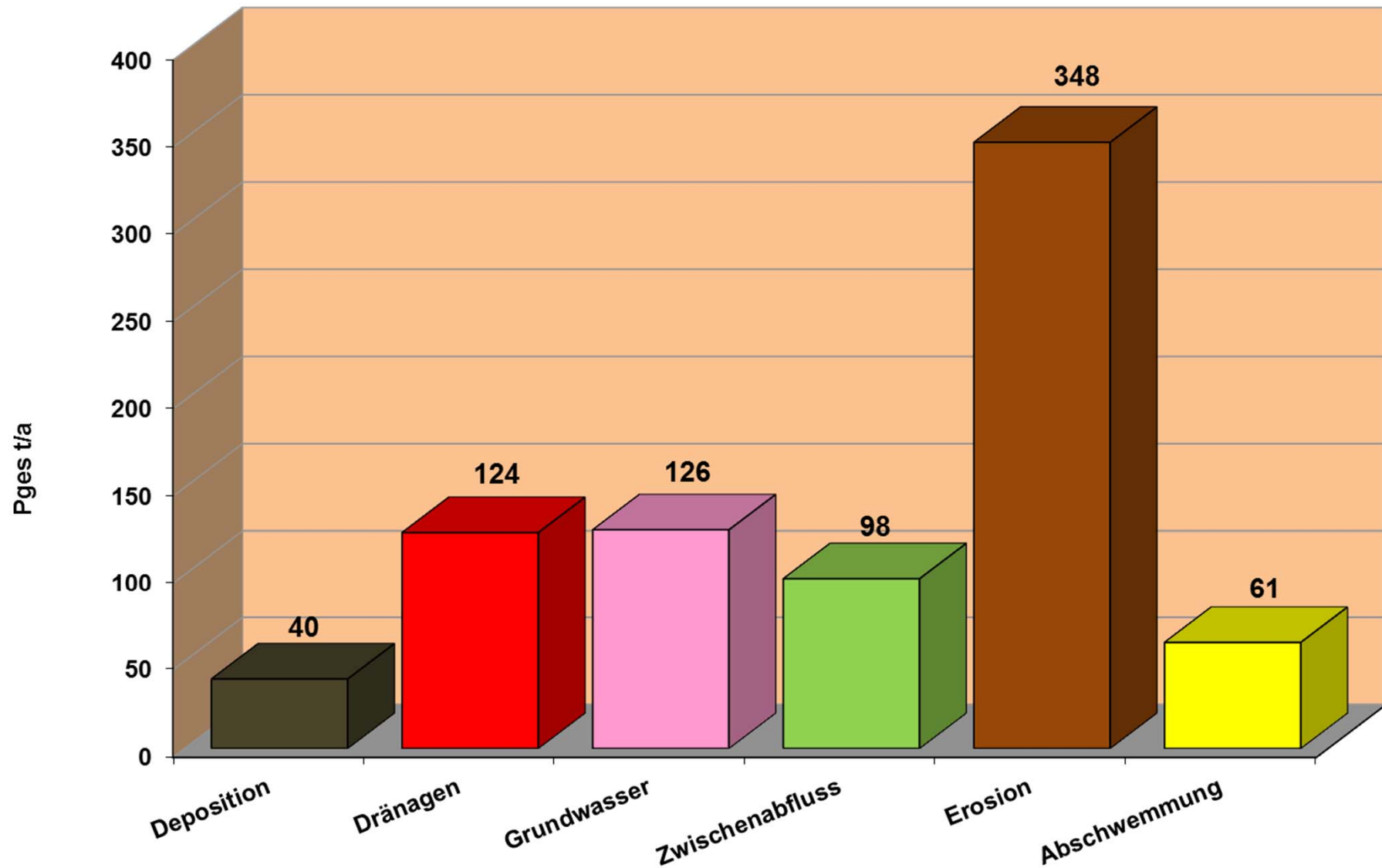


Phosphor-Einträge aus Punktquellen in die Oberflächengewässer Nordrhein-Westfalens und Validierung der Gesamtergebnisse

im Rahmen des Kooperationsprojektes GROWA+ NRW 2021

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

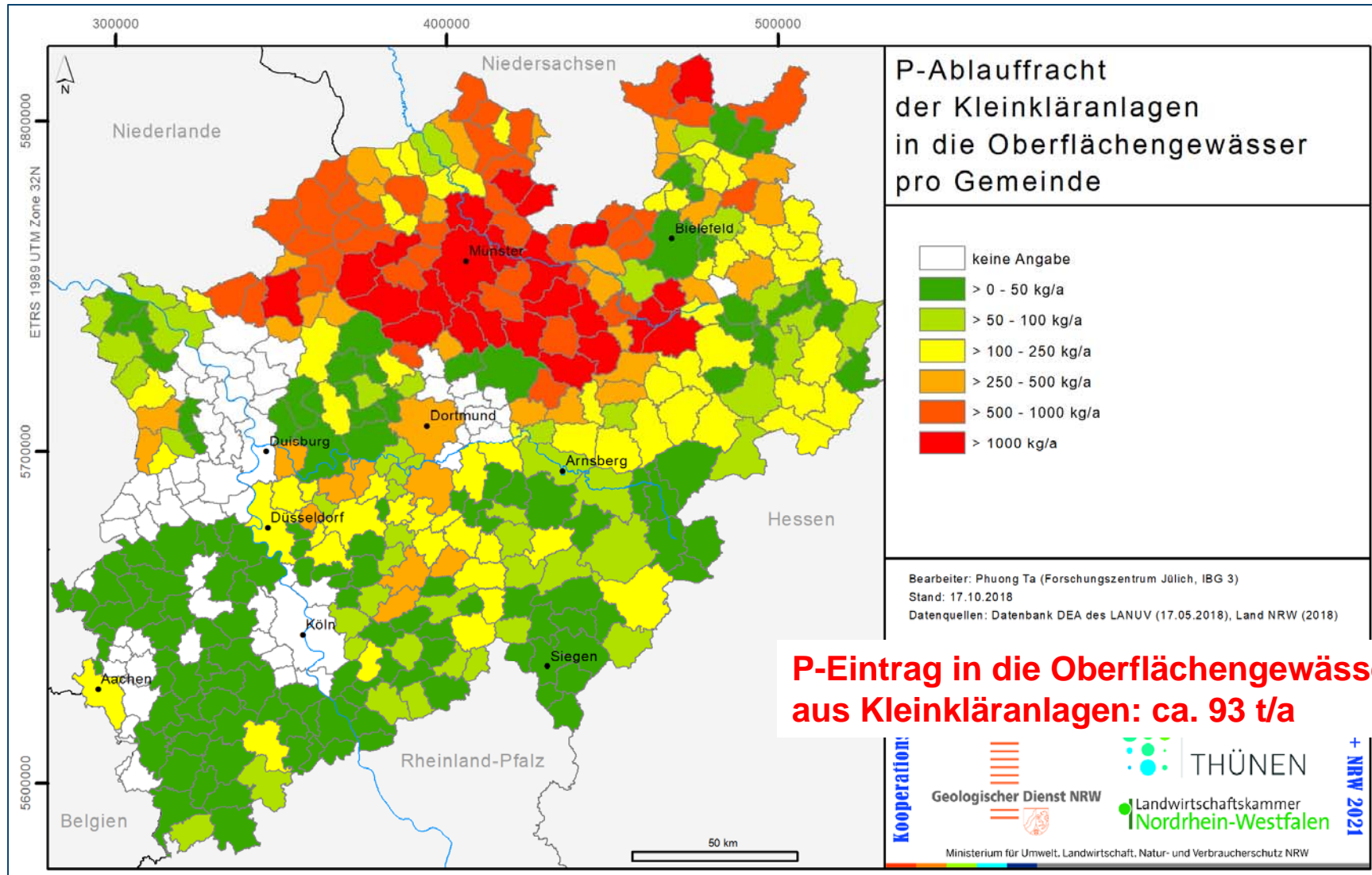
Absolute Einträge Pges aus diffusen Quellen: 797 t/a



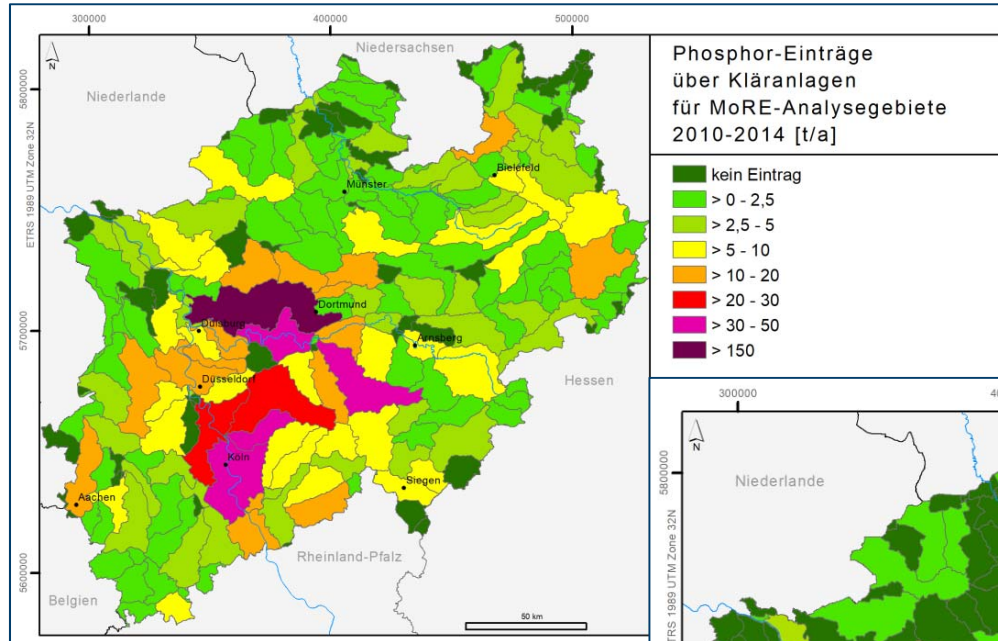
Übersicht der verwendeten Eingangsdaten

Datenbedarf	Datensatz	Quelle
Kleinkläranlagen	Lage- und Emissionsdaten	LANUV
P-Einträge aus Punktquellen	Kläranlagen Industrielle Direkteinleiter (Alt-)Bergbau	Einleiterüberwachung LANUV
	Regenwasserkanäle Mischwasserentlastung	MORE-Berechnungen LANUV
Abflussmessungen	Tägliche mittlere Abflussdaten 1980-2018	LANUV
Gütemessungen in Oberflächengewässern	Gütemessungen Pges, o-PO ₄ -P	LANUV

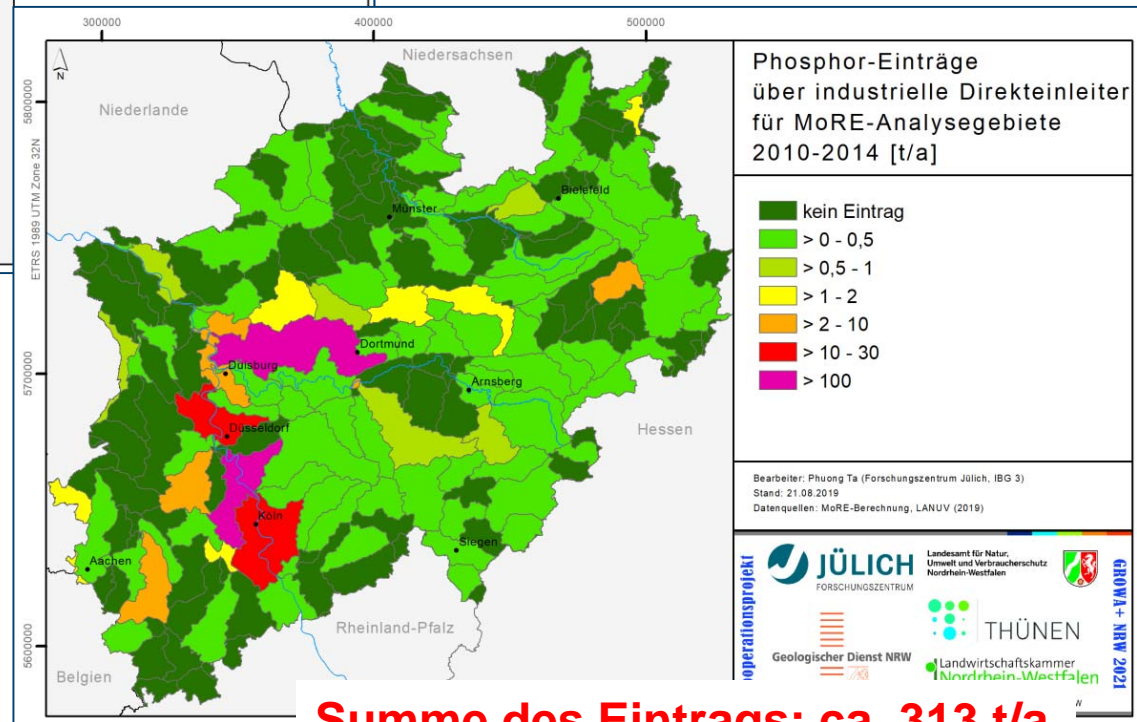
P-Eintrag über Kleinkläranlagen in die Oberflächengewässer (Datenbank DEA des LANUV)



Ergebnis zum P-Eintrag aus Kläranlagen und industriellen Direkteinleitern (LANUV)

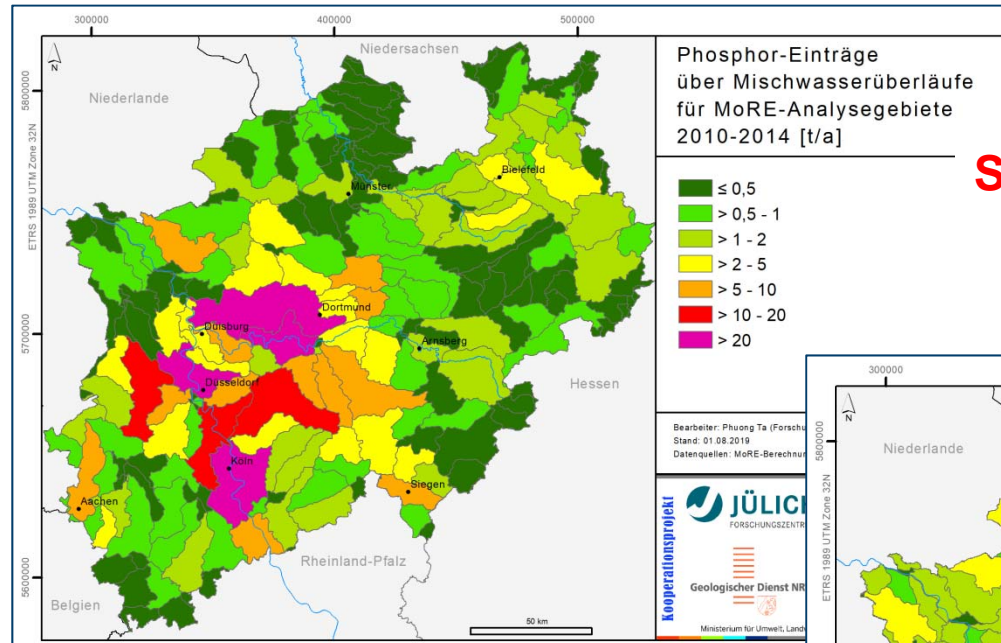


Summe des Eintrags: ca. 1006 t/a

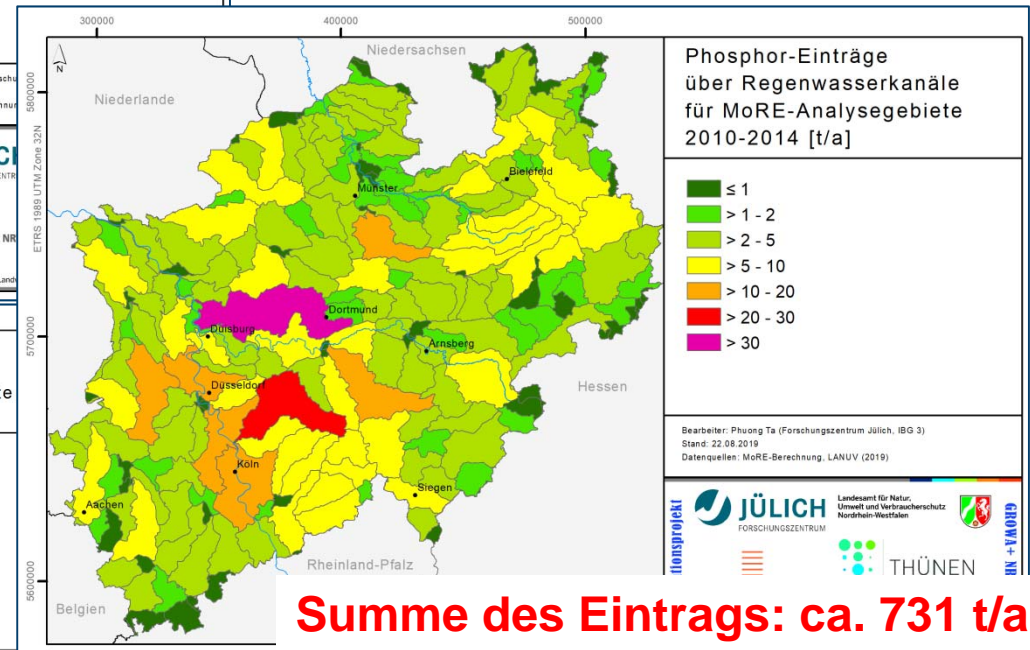


Summe des Eintrags: ca. 313 t/a

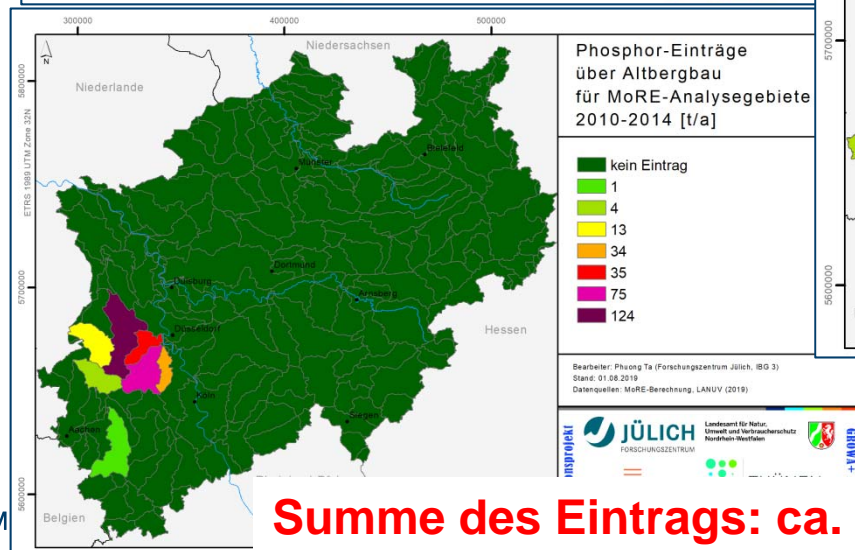
Ergebnis zum P-Eintrag über Mischwasserentlastung, Regenwasserkanäle und (Alt-)Bergbau (LANUV)



Summe des Eintrags: ca. 400 t/a

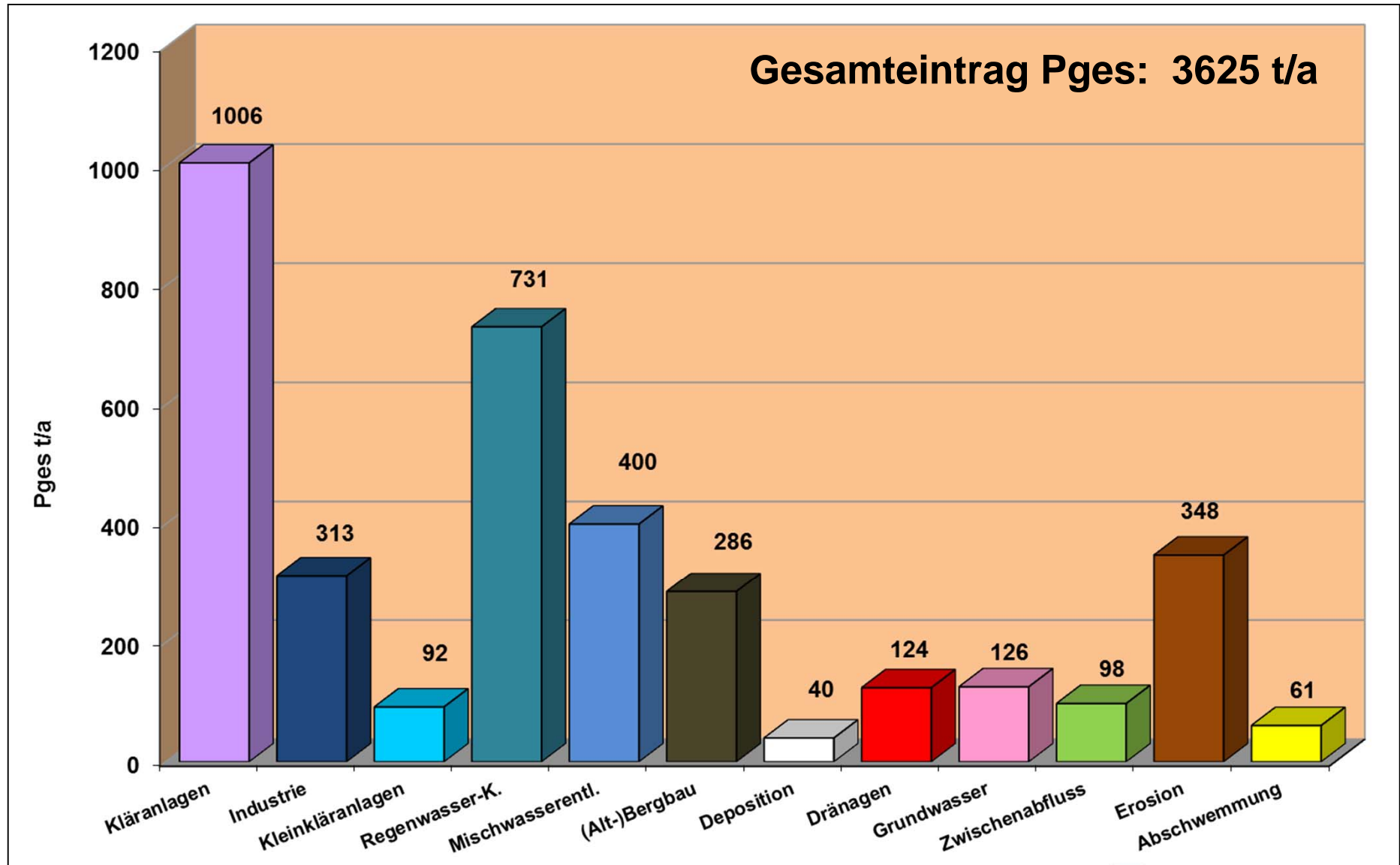


Summe des Eintrags: ca. 731 t/a

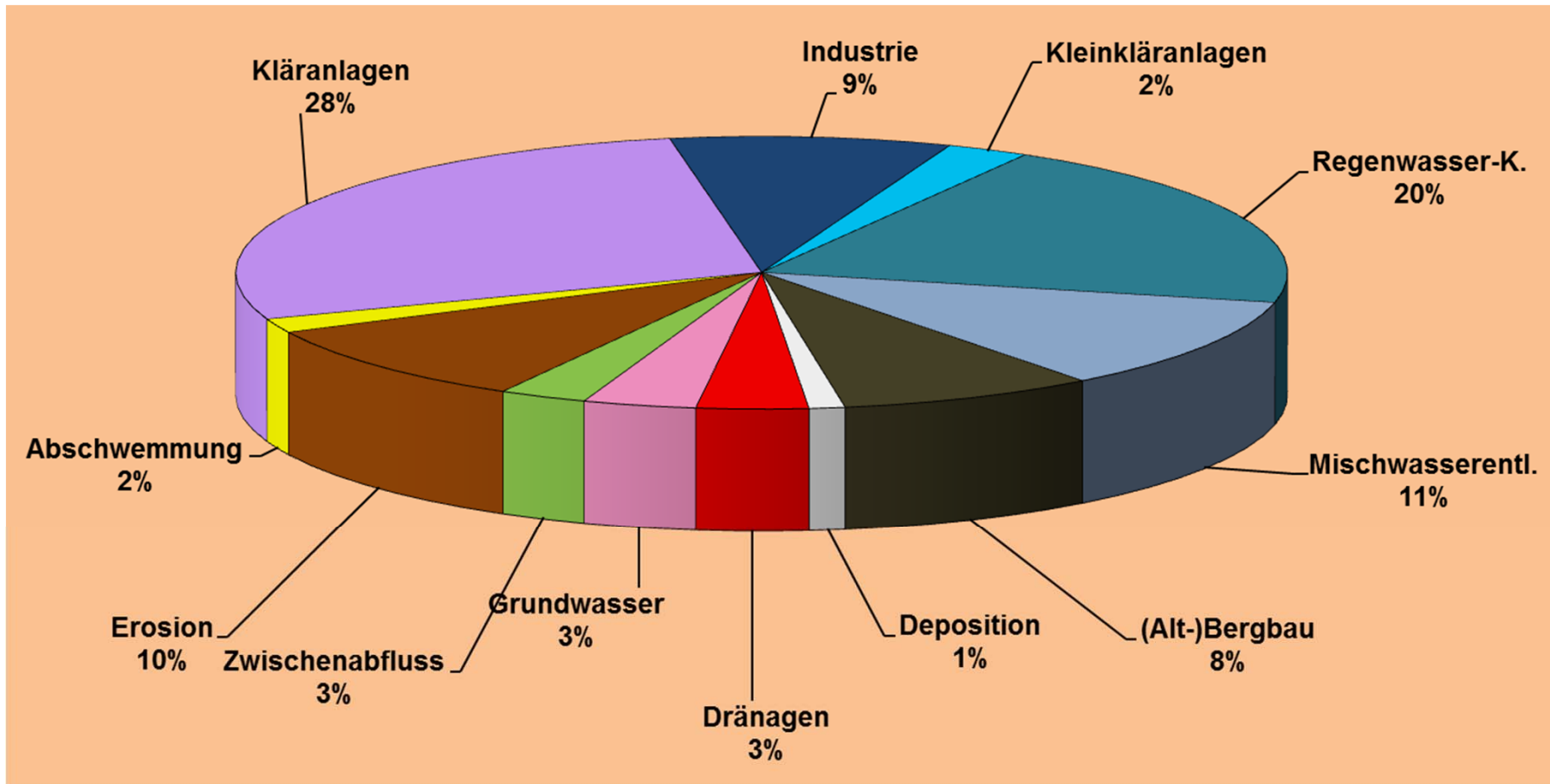


Summe des Eintrags: ca. 286 t/a

Absolute Gesamteinträge Pges nach Eintragspfaden für NRW



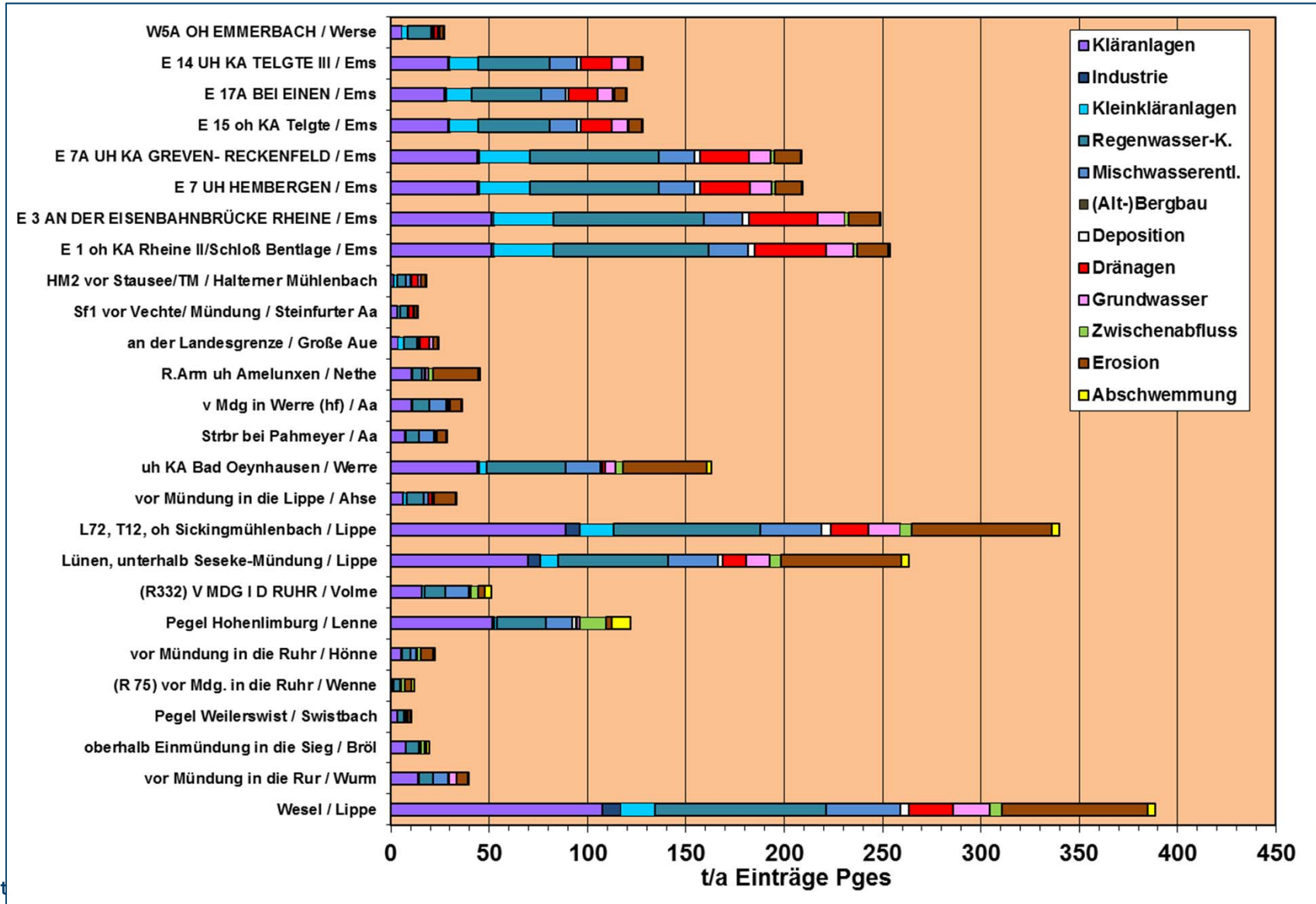
Relative Gesamteinträge Pges nach Eintragungspfad für NRW



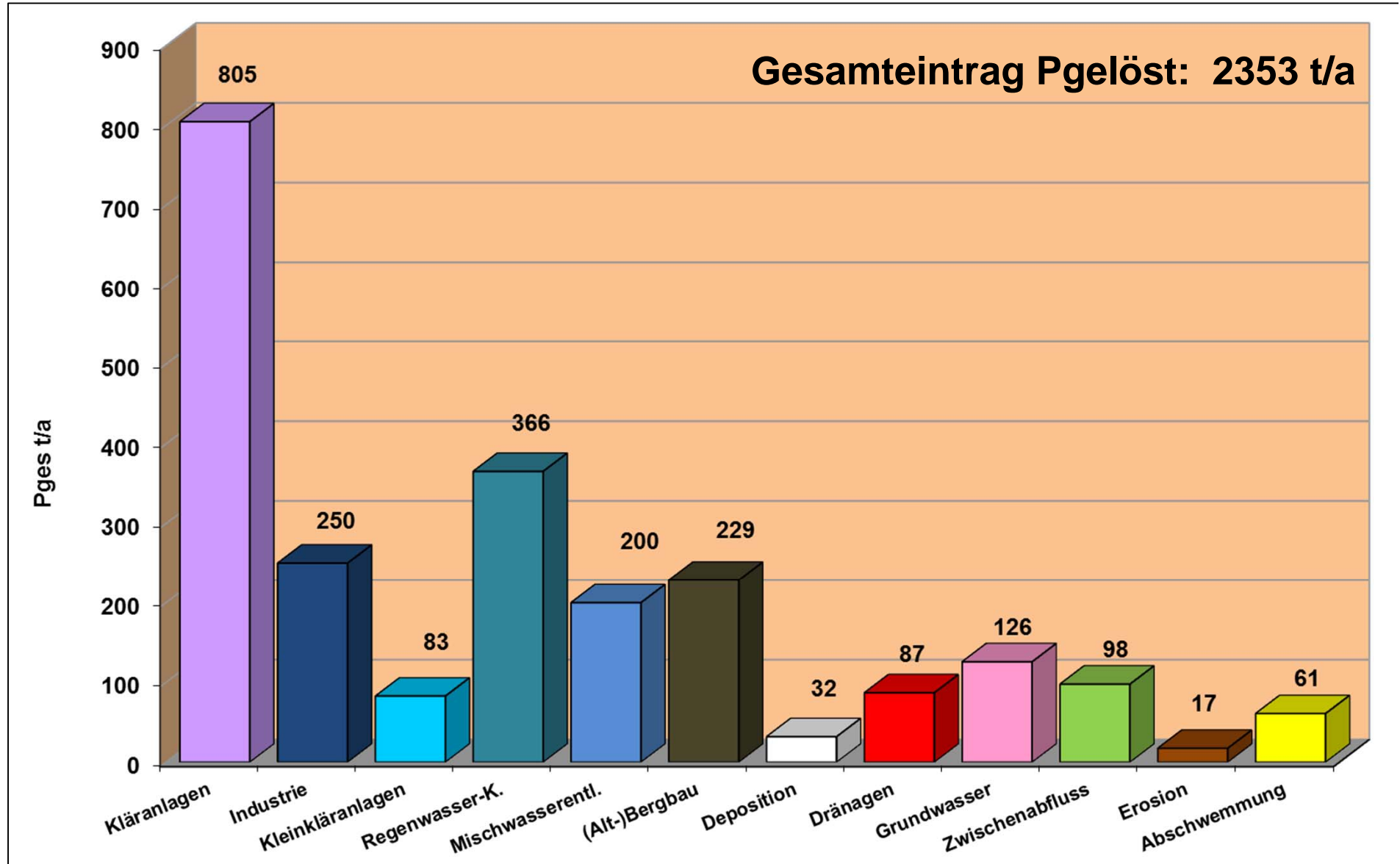
**Gesamteintrag Pges: 3625 t/a,
davon 78 % aus Punktquellen u. 22 % aus diffusen Quellen**

**61 % Siedlungswasserwirtschaft, 17 % Industrie u. (Alt-)Bergbau,
15 % Landwirtschaft, 7 % diverse Quellen**

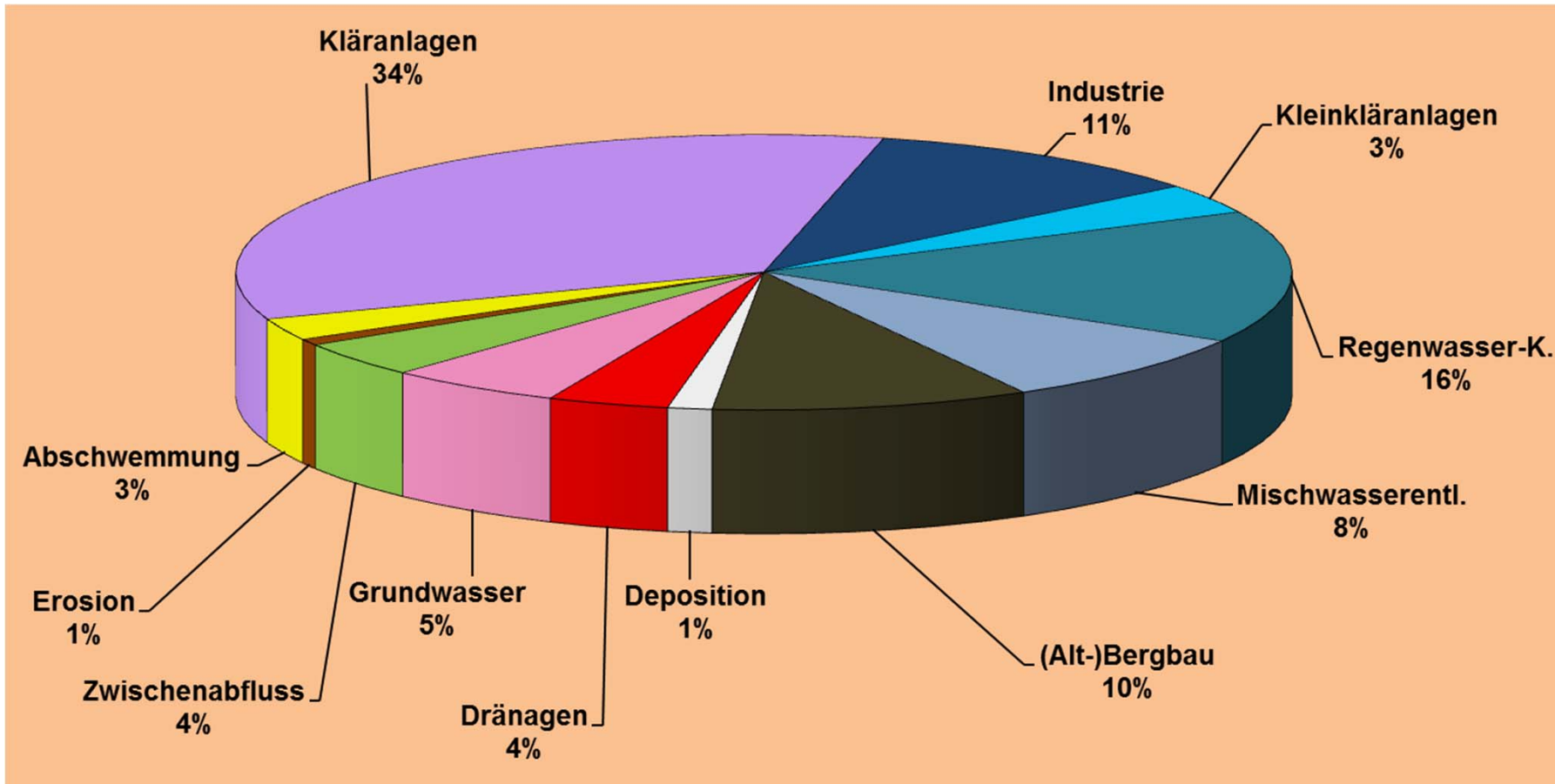
Absolute Gesamteinträge Pges nach Eintragspfaden und Flussgebieten



Absolute Gesamteinträge Pgelöst nach Eintragspfaden für NRW



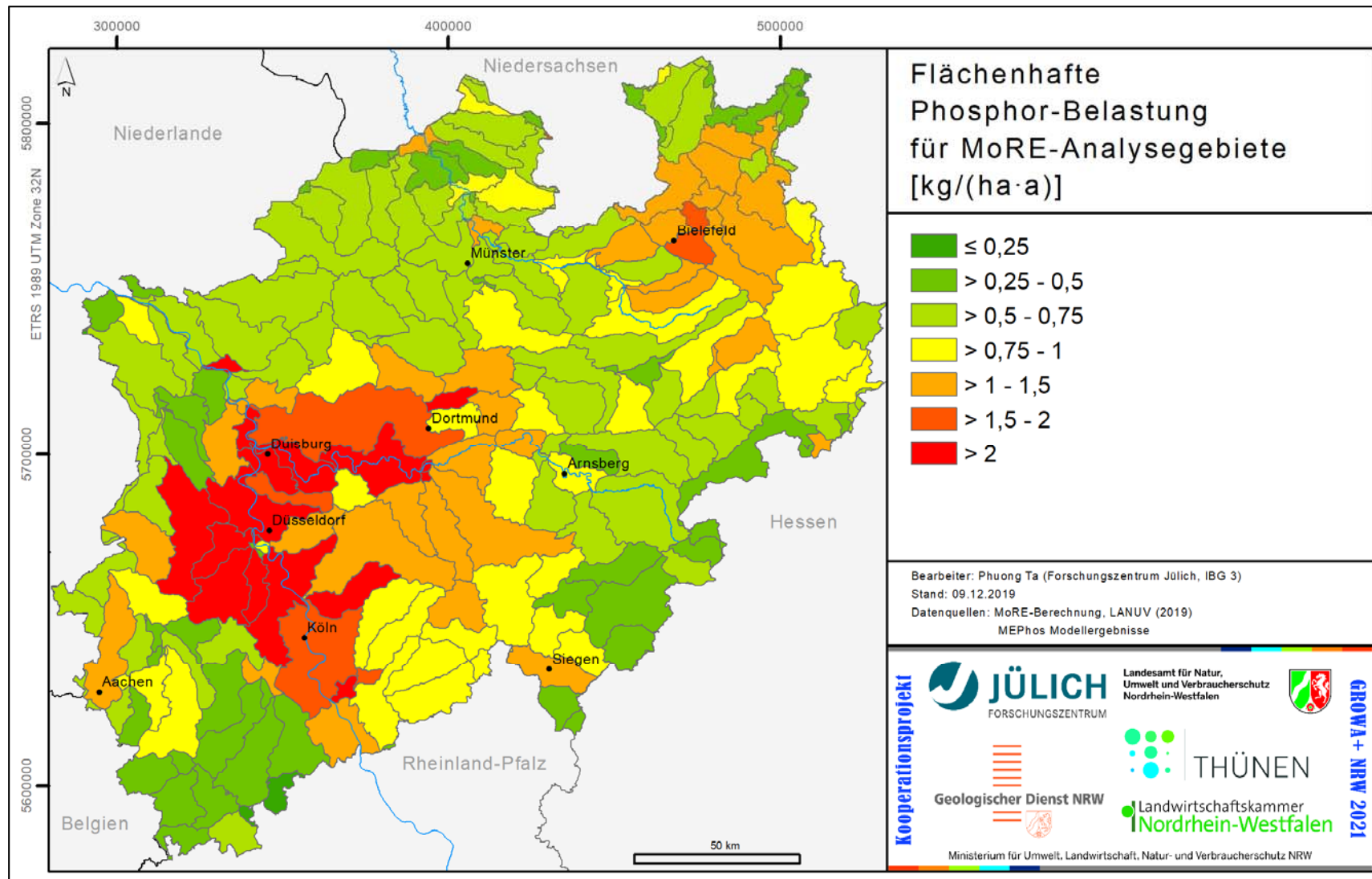
Relative Gesamteinträge Pgelöst nach Eintragungspfad für NRW



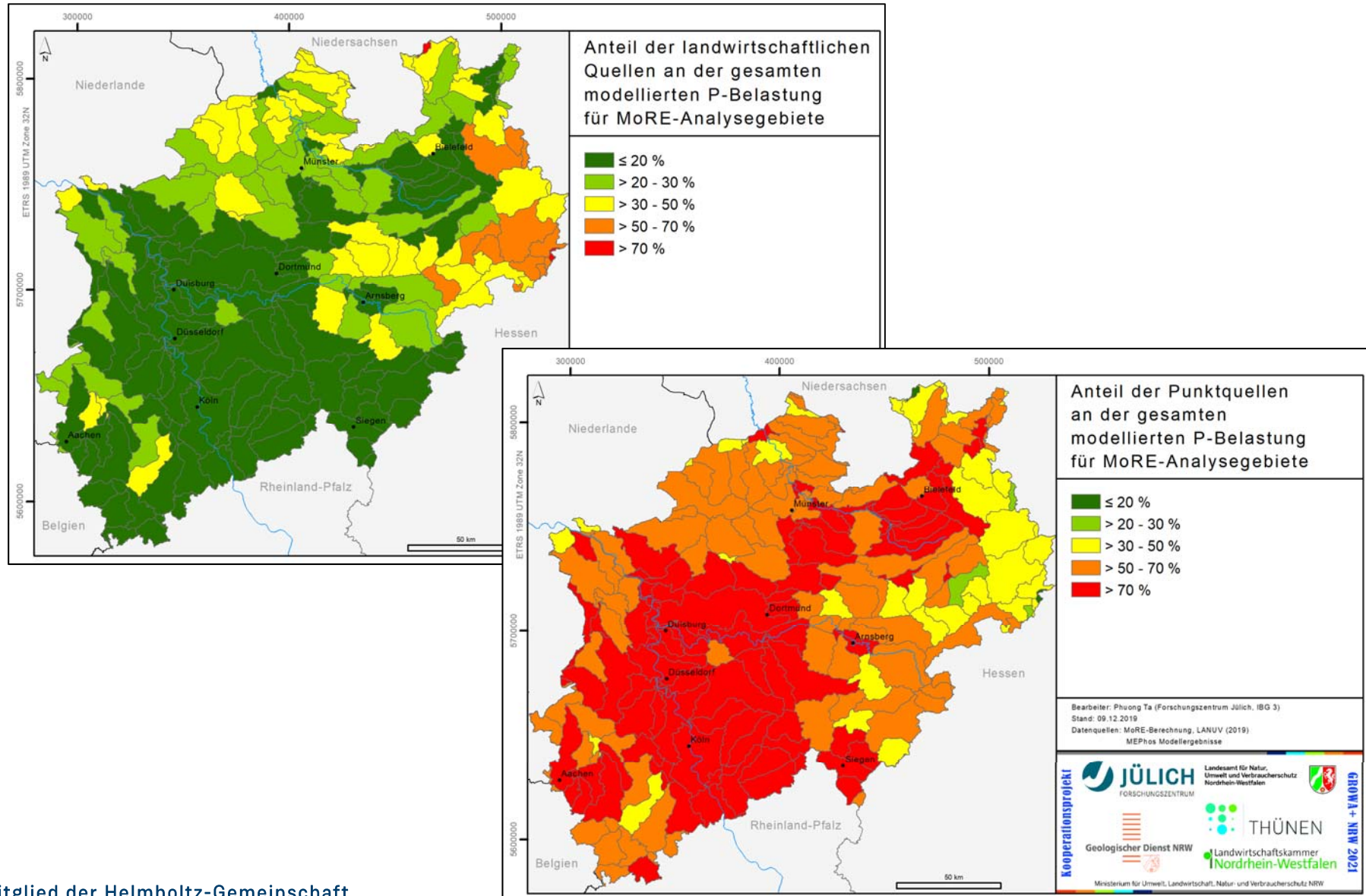
**Gesamteintrag Pgelöst: 2353 t/a (=65 % von Pges),
davon 82 % aus Punktquellen u. 18 % aus diffusen Quellen**

**61 % Siedlungswasserwirtschaft, 21 % Industrie u. Altbergbau,
8 % Landwirtschaft, 10 % diverse Quellen**

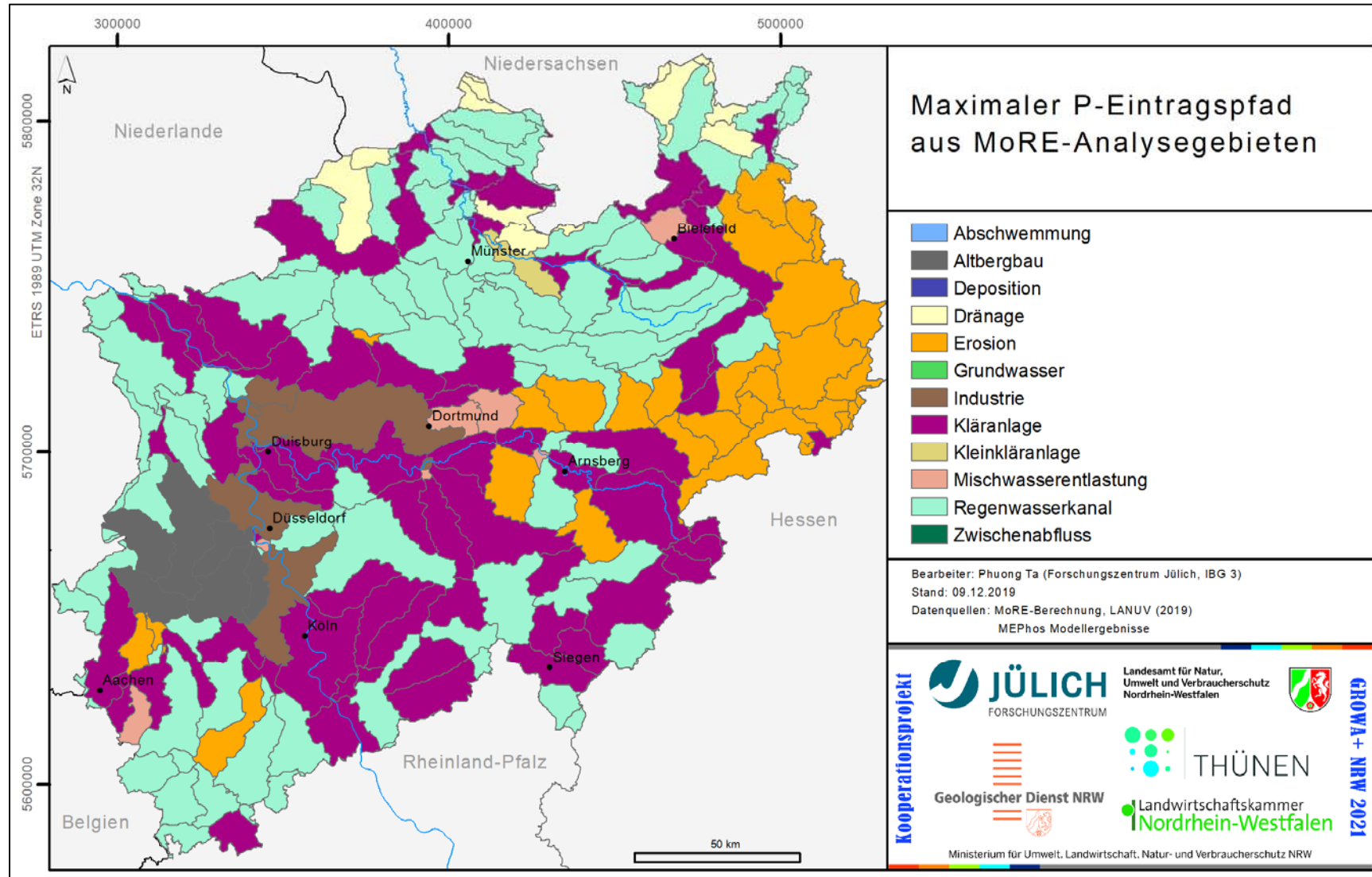
Flächenhafte Belastung mit Pges in Teil-Einzugsgebieten



Anteile der Quellen an der Belastung mit Pges



Quelle des höchsten Eintrags von Pges im Vergleich aller Eintragspfade pro Gebiet



Frachtermittlung für Güte-Messstellen

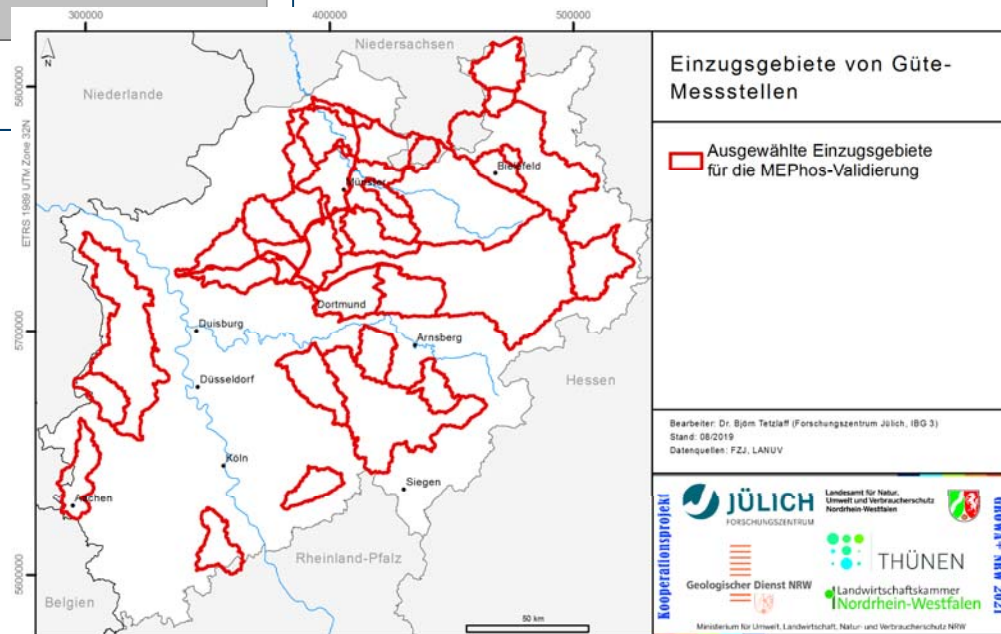
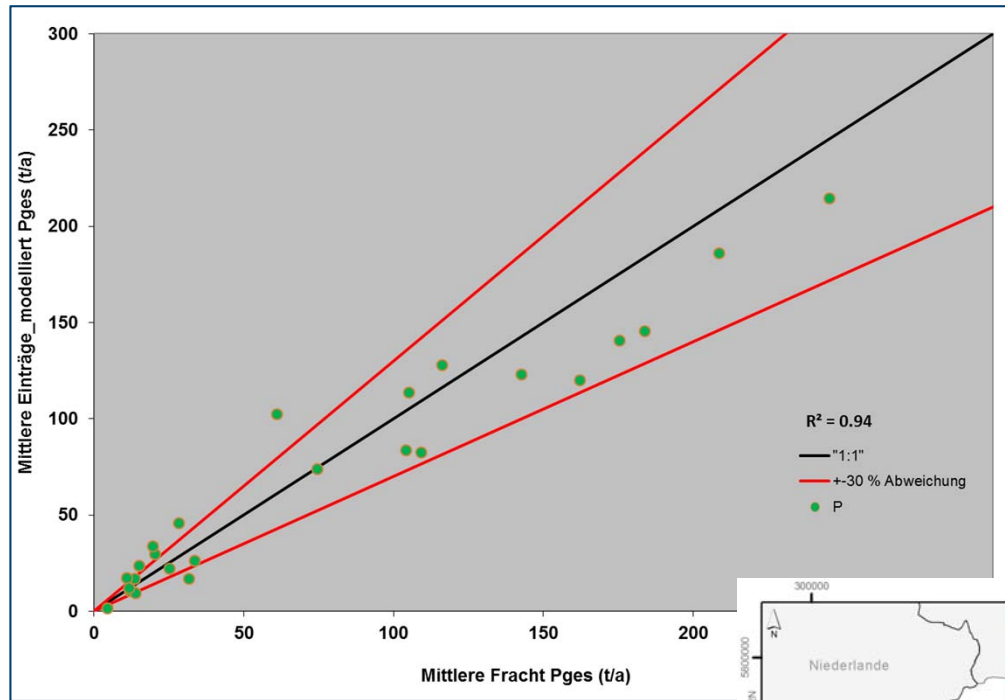
- Übermittlung von LANUV-Messdaten zu über 100 Messstellen
- Selektion nach Zeitreihe 2000-2018, mind. 30 Messungen, ausreichende „Passgenauigkeit“ zu MORE-EZG mit Punktquellen-Ergebnissen, keine Einflüsse von Talsperren, Bergbau, Karst, sonstiger natürlicher Versickerung (z.B. Rhein), anthropogene Versickerung (Niers, Schwalm)
- => 26 Messstellen können zur Validierung genutzt werden
- von der OSPAR (1996) empfohlene Methode zur Frachtermittlung:

$$\bar{F} = \frac{\bar{Q}}{Q_M} \cdot \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k c(t_i) \cdot Q(t_i) \cdot \frac{3600 \cdot 24 \cdot 365,2}{1000 \cdot 1000} \left[\frac{t}{a} \right]$$

mit $Q_M \left[\frac{m^3}{s} \right]$: mittlerer Abfluss für die Tage der Gütemessungen im Untersuchungszeitraum

365,2 sind die mittlere Anzahl der Tage im Zeitraum 2013-2017 (1826 Tage)

Validierung Pges 2000-2018 und verwendete Messstellen



Zusammenfassung

- **MEPhos-Modellierung zur Ermittlung der mehrjährig mittleren Belastung mit Pges durchgeführt**
- **Daten von höchstmöglicher Aktualität und räumlicher Auflösung verwendet**
- **Validierte Modellergebnisse zeigen Gesamtemissionen Pges von ca. 3625 t/a, davon 78 % aus Punktquellen und 22 % aus diffusen Quellen**
- **Gesamtemissionen Pgelöst von ca. 2350 t/a, davon 82 % aus Punktquellen und 18 % aus diffusen Quellen**

- **Bedeutung der Quellen für die Belastung variiert regional stark**
- **Ungeachtet des verbreitet hohen Anteils punktueller Quellen an der Gesamtbelastung tragen in Ostwestfalen und in Teilen von Eifel und Sauerland auch die landwirtschaftlichen Quellen (v.a. Erosion) überdurchschnittlich zur Gesamtbelastung bei**

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**