

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan



Unterlage I – Bearbeitungsgrundlagen

I-13 Flussgebietsmodell Leine

Anhang 1: Kalibrierungsergebnisse der Diffusen Stoffeinträge

Antragsteller/
Vorhabensträger:

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland



K+S Aktiengesellschaft

vertreten durch:

K+S KALI GmbH

Projektgruppe SG

Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Erstellung der Unterlage:

**Ingenieurgesellschaft für
Hydrologie, Wasserwirtschaft und
Informationssysteme mbH**
Mathildenplatz 8
64283 Darmstadt



Datum:

Hildesheim, den 17.12.2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis.....	II
1 Einleitung.....	1
2 Vergleich Güte-Messwerte mit simulierten Werten	2
2.1 Chlorid.....	2
2.2 Kalium	9
2.3 Magnesium	15
3 Frachtbilanz im Gewässer (simuliert)	21

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Projektgebiet mit Gewässerpegeln und Gütemessstellen	1
Abb. 2	Gütemessstelle Heinde (Innerste): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	2
Abb. 3	Gütemessstelle Groß Giesen (Innerste): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	3
Abb. 4	Gütemessstelle Sarstedt (Innerste): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	3
Abb. 5	Gütemessstelle Bovenden (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	4
Abb. 6	Gütemessstelle Leineturm (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	4
Abb. 7	Gütemessstelle Salzderhelden (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	5
Abb. 8	Gütemessstelle Greene (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	5
Abb. 9	Gütemessstelle Poppenburg (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	6
Abb. 10	Gütemessstelle Herrenhausen (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	6
Abb. 11	Gütemessstelle Bordenau/ Ricklingen (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	7
Abb. 12	Gütemessstelle Liethe (Westaue): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	7
Abb. 13	Gütemessstelle Neustadt (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	8
Abb. 14	Gütemessstelle Bothmer (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration	8
Abb. 15	Gütemessstelle Heinde (Innerste): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration	9
Abb. 16	Gütemessstelle Groß Giesen (Innerste): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration	10
Abb. 17	Gütemessstelle Sarstedt (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration	10
Abb. 18	Gütemessstelle Bovenden (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration	11
Abb. 19	Gütemessstelle Leineturm (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration	11
Abb. 20	Gütemessstelle Salzderhelden (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration	12
Abb. 21	Gütemessstelle Greene (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration	12

Abb. 22	Gütemesssstelle Poppenburg (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration.....	13
Abb. 23	Gütemesssstelle Herrenhausen (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration.....	13
Abb. 24	Gütemesssstelle Bordenau/ Ricklingen (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration	14
Abb. 25	Gütemesssstelle Neustadt (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration.....	14
Abb. 26	Gütemesssstelle Heinde (Innerste): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	15
Abb. 27	Gütemesssstelle Groß Giesen (Innerste): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	16
Abb. 28	Gütemesssstelle Sarstedt (Innerste): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	16
Abb. 29	Gütemesssstelle Bovenden (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	17
Abb. 30	Gütemesssstelle Leineturm (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	17
Abb. 31	Gütemesssstelle Salzderhelden (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	18
Abb. 32	Gütemesssstelle Greene (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	18
Abb. 33	Gütemesssstelle Poppenburg (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	19
Abb. 34	Gütemesssstelle Herrenhausen (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	19
Abb. 35	Gütemesssstelle Bordenau/ Ricklingen (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration	20
Abb. 36	Gütemesssstelle Neustadt (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration.....	20
Abb. 25	Referenz – Ist-Zustand: Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt.....	21
Abb. 25	Referenz – Ist-Zustand: Jahresfracht in der Innerste bei Sarstedt nach Quelle; (a) Chlorid, (b) Kalium (c) Magnesium.....	22
Abb. 25	Referenz – Ist-Zustand: Jahresfracht in der Leine bei Neustadt nach Quelle; (a) Chlorid, (b) Kalium (c) Magnesium	23

1 Einleitung

In diesem Anhang ist die Kalibrierung der diffusen Stoffeinträge von Chlorid, Kalium und Magnesium durch einen Vergleich zwischen den an den einzelnen Gütemessstellen gemessenen und simulierten Konzentrationen graphisch dokumentiert (vgl. Abb. 1).

Die Stoffeinträge durch die Althalde Siegfried-Giesen und das Werk Sigmundshall sind keine diffusen Einträge, aber in den Konzentrationen der Gütemessstelle enthalten. Für die Kalibrierung der diffusen Einträge wurden sie gesondert behandelt und wie folgt angesetzt: Der Stoffeintrag durch die Althalde Siegfried-Giesen wurde für die Kalibrierung der diffusen Einträge analog der kalibrierten NA-Modellierung und dem kalibrierten Haldengütemodell angesetzt. Die Frachtzufuhr aus Sigmundshall wurde als Zeitreihe angesetzt.

Die Kalibrierung des Modells auf der Basis des Istzustandes bildet die Grundlage der nachfolgend durchgeführten Prognoseberechnungen.

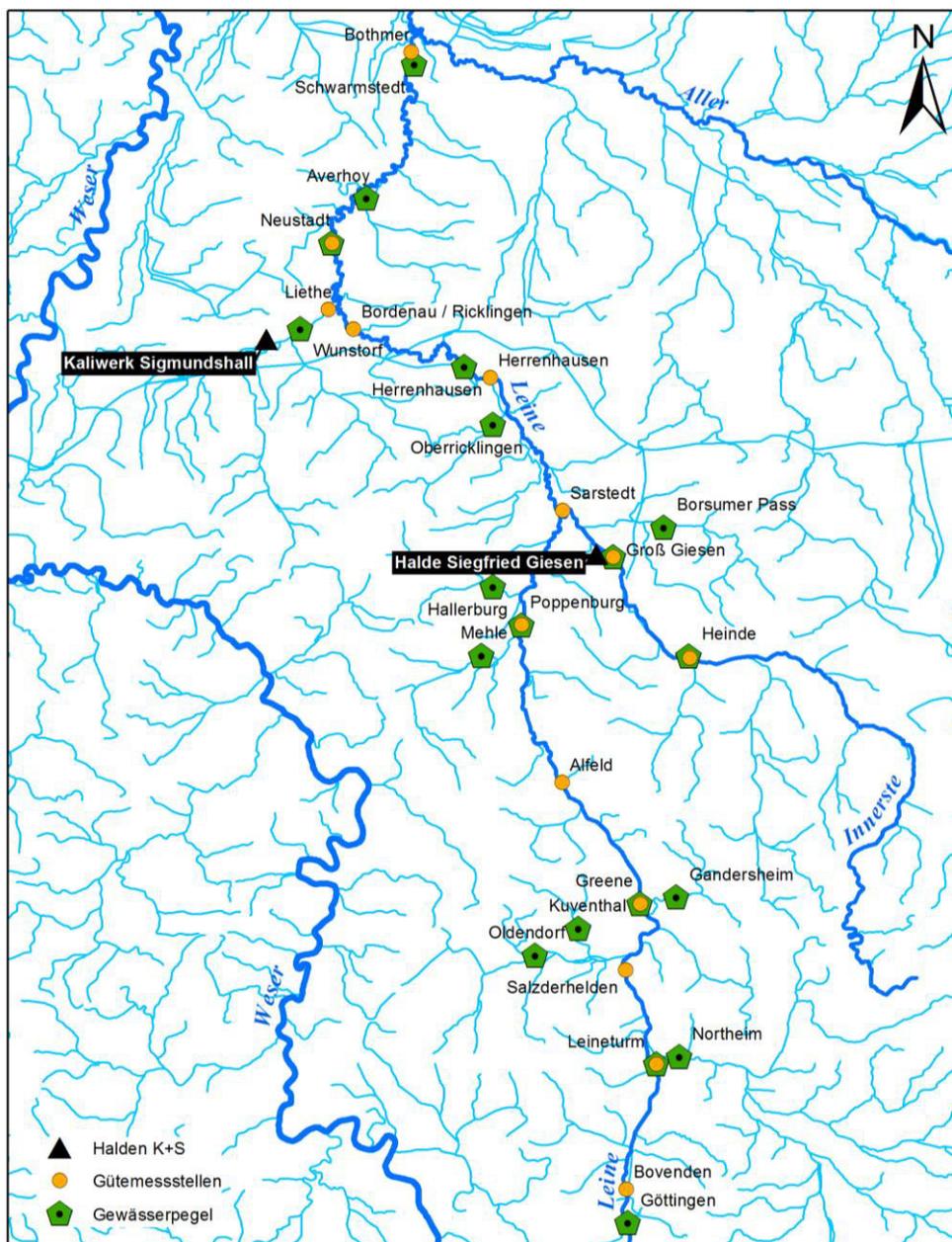


Abb. 1 Projektgebiet mit Gewässerpegeln und Gütemessstellen

2 Vergleich Güte-Messwerte mit simulierten Werten

2.1 Chlorid

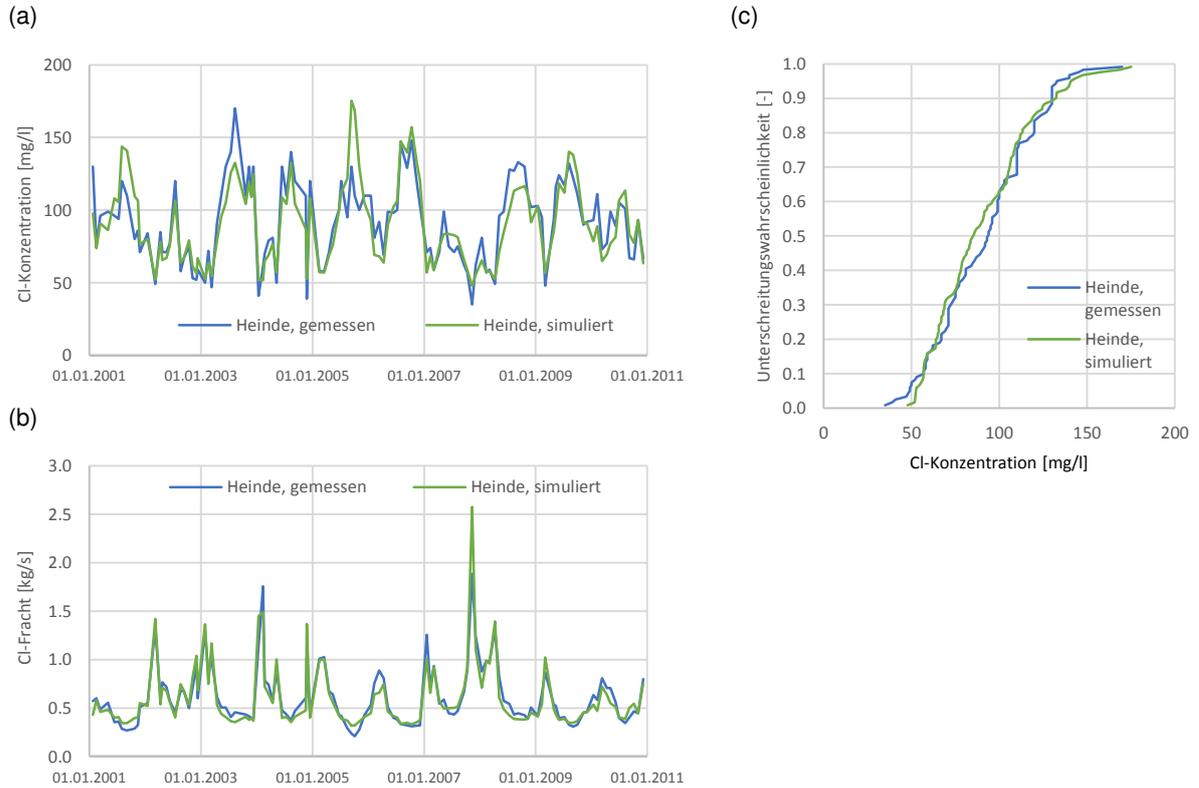


Abb. 2 Gütemessstelle Heinde (Innerste): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

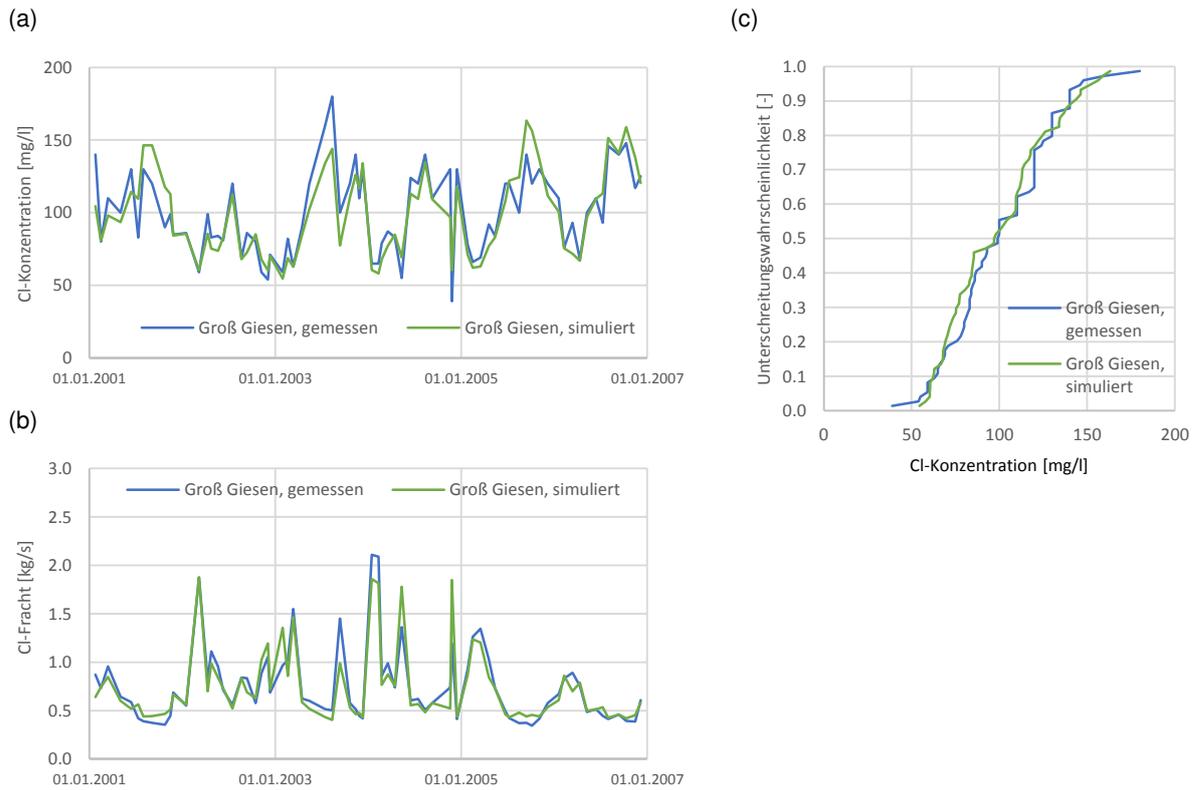


Abb. 3 Gütemessstelle Groß Giesen (Innerste): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

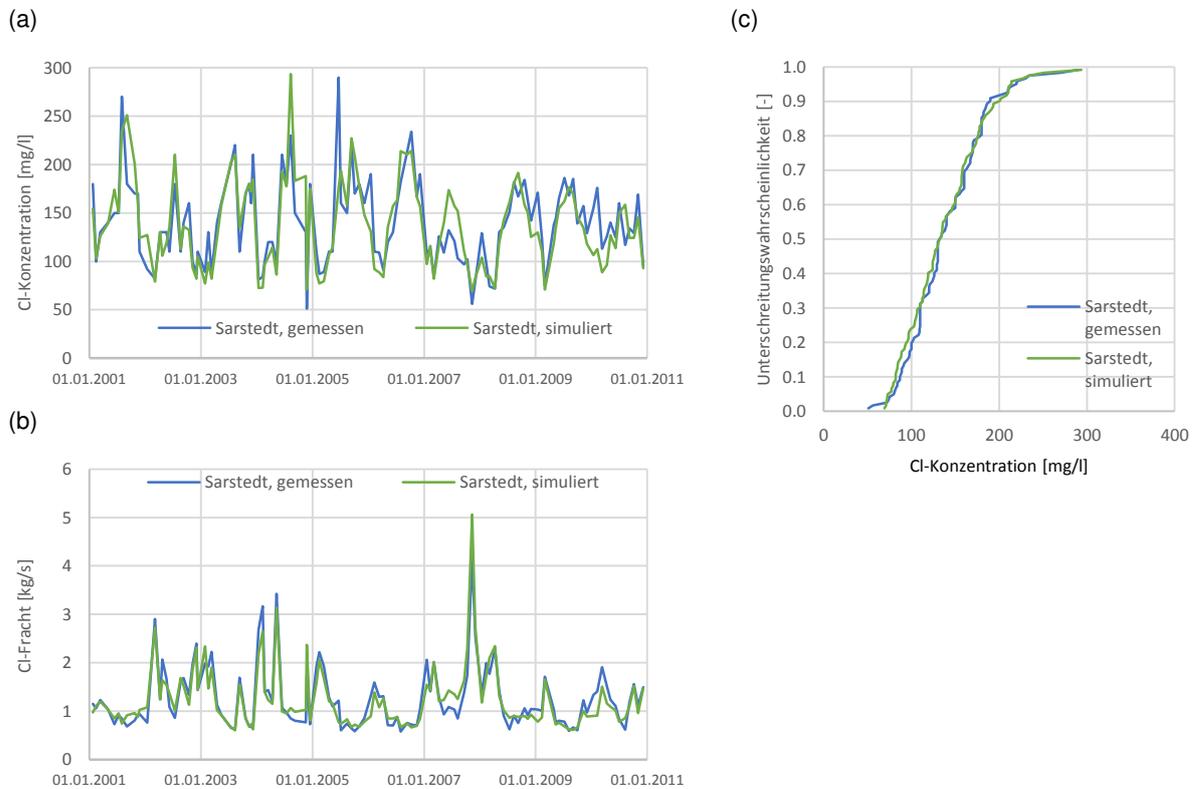


Abb. 4 Gütemessstelle Sarstedt (Innerste): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

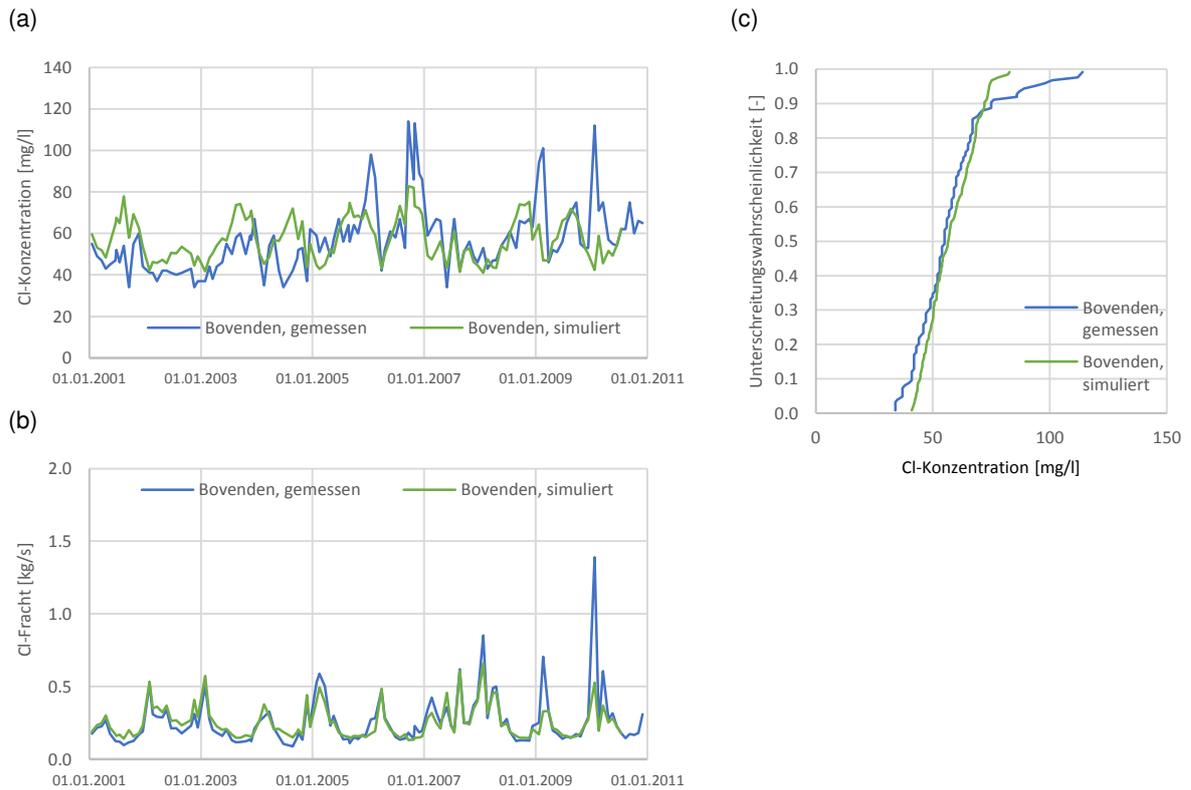


Abb. 5 Gütemessstelle Bovenden (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

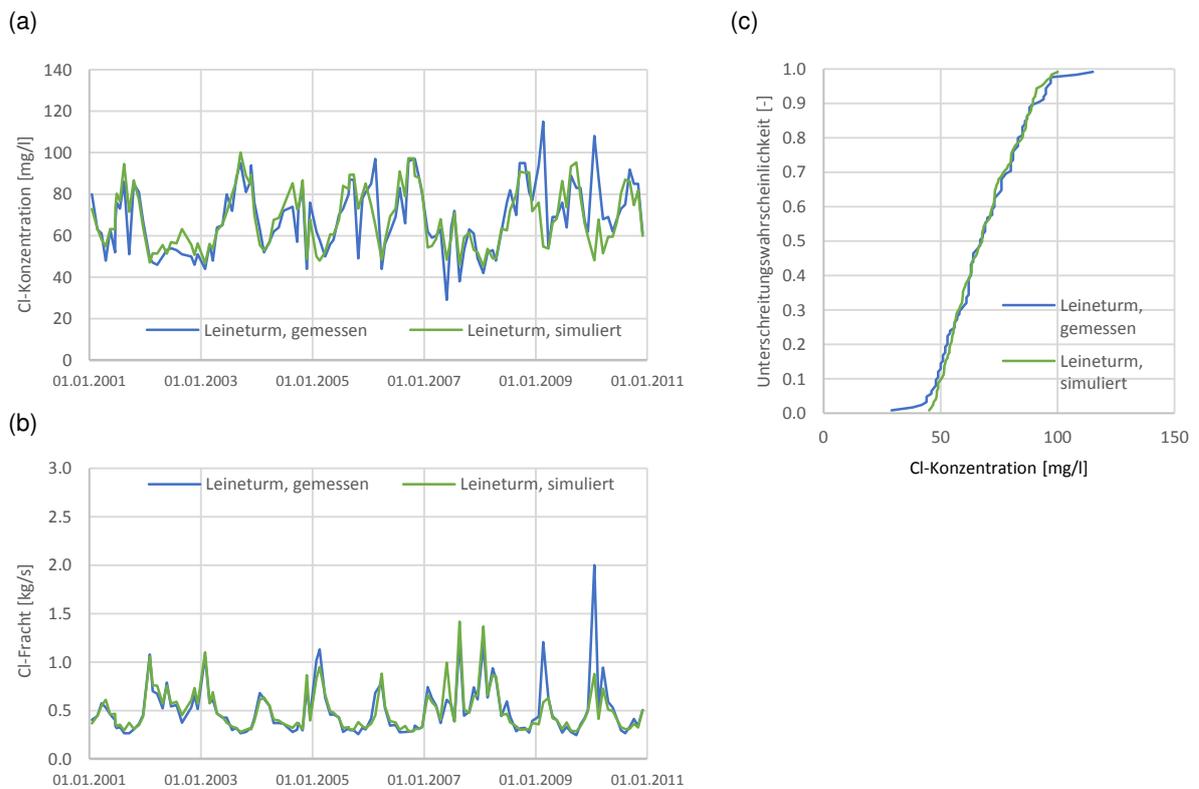


Abb. 6 Gütemessstelle Leineturm (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

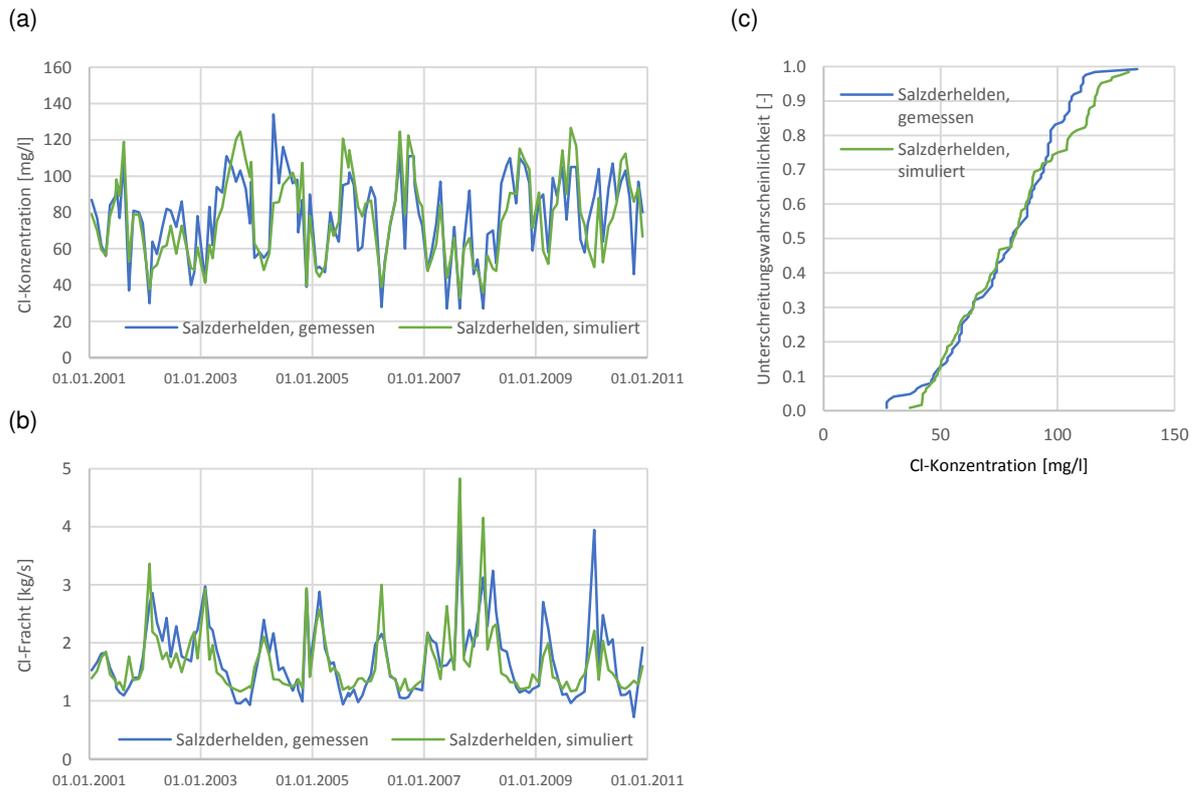


Abb. 7 Gütemessstelle Salzderhelden (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

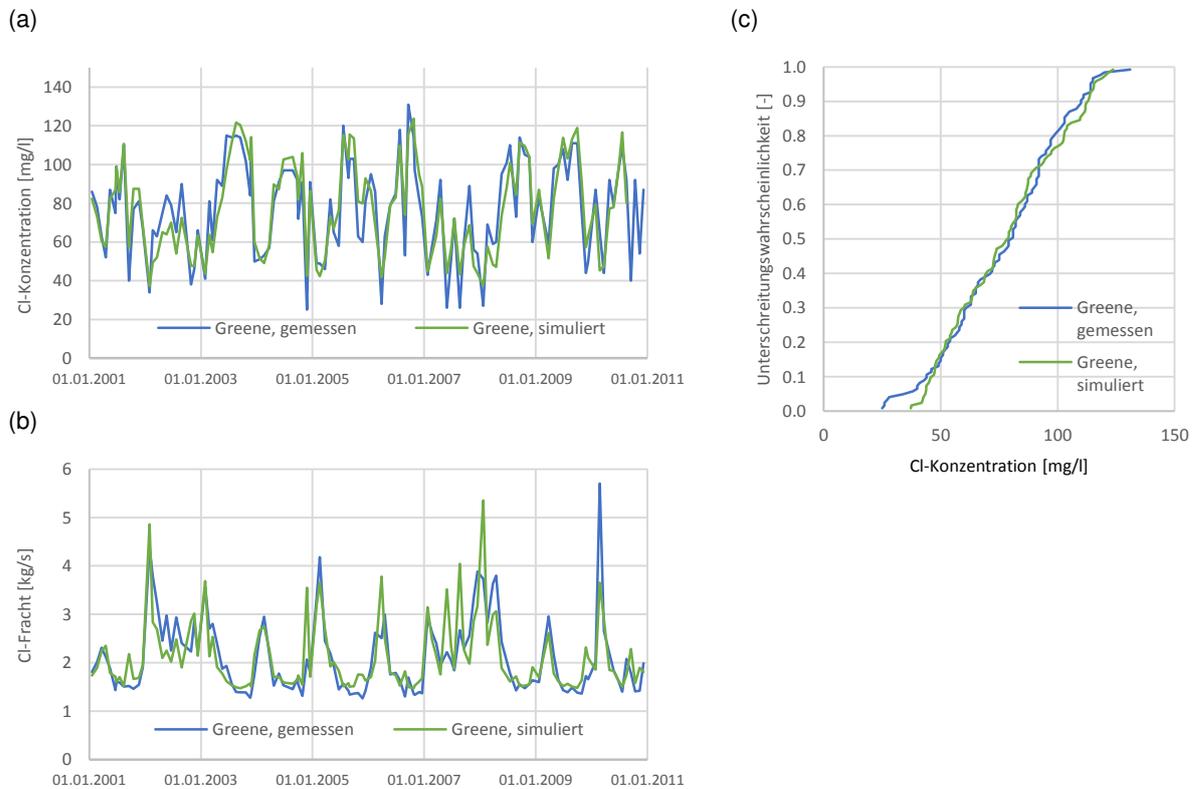


Abb. 8 Gütemessstelle Greene (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

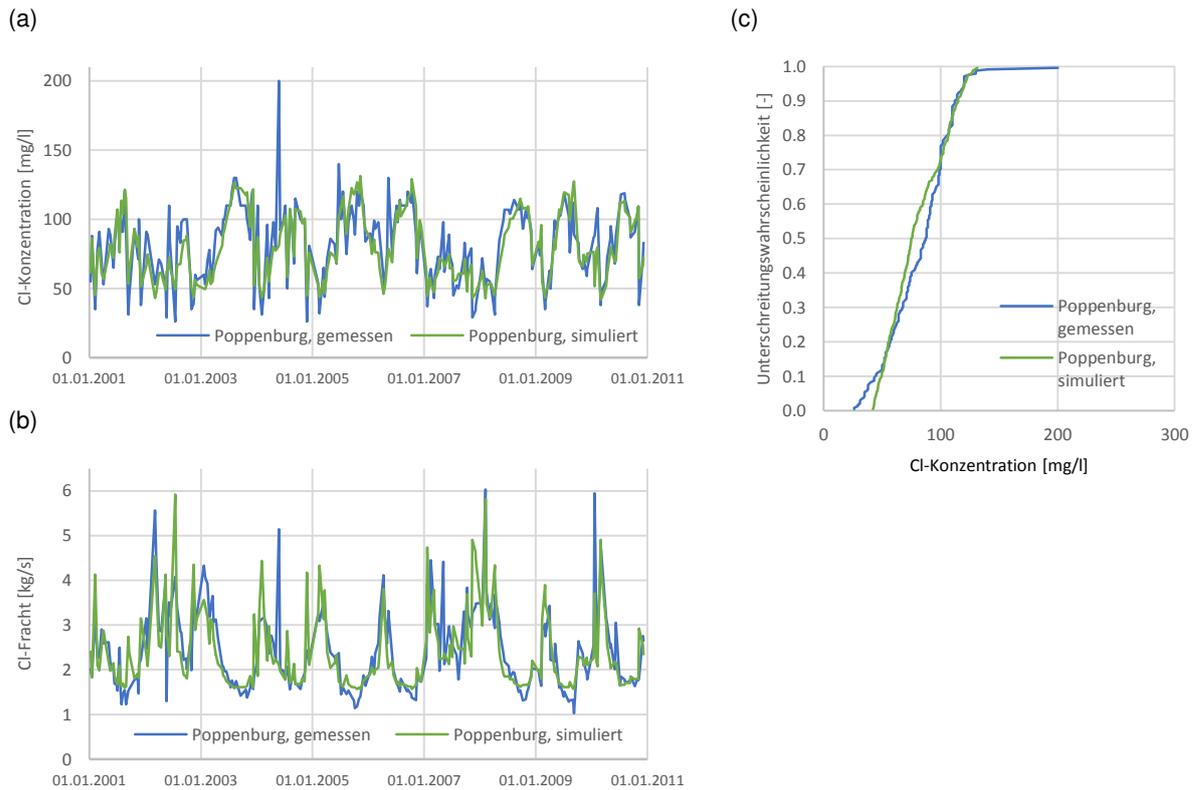


Abb. 9 Gütemessstelle Poppenburg (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

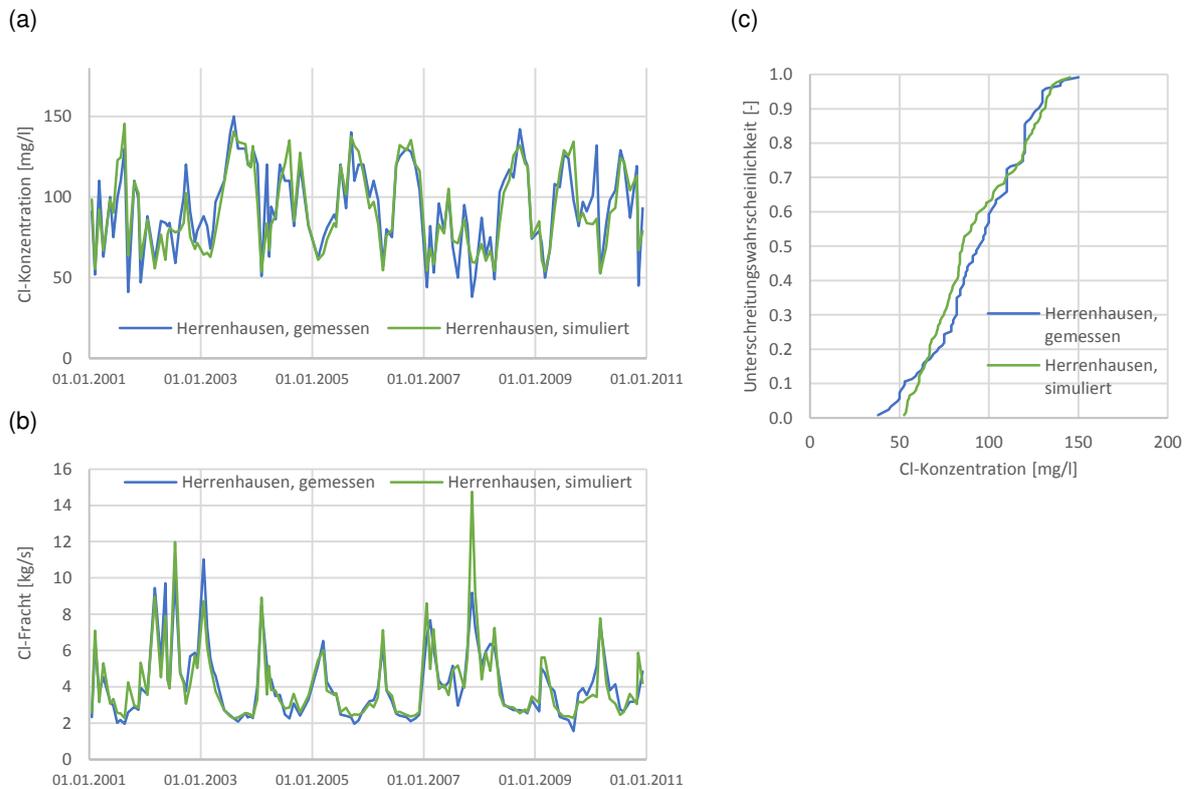


Abb. 10 Gütemessstelle Herrenhausen (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

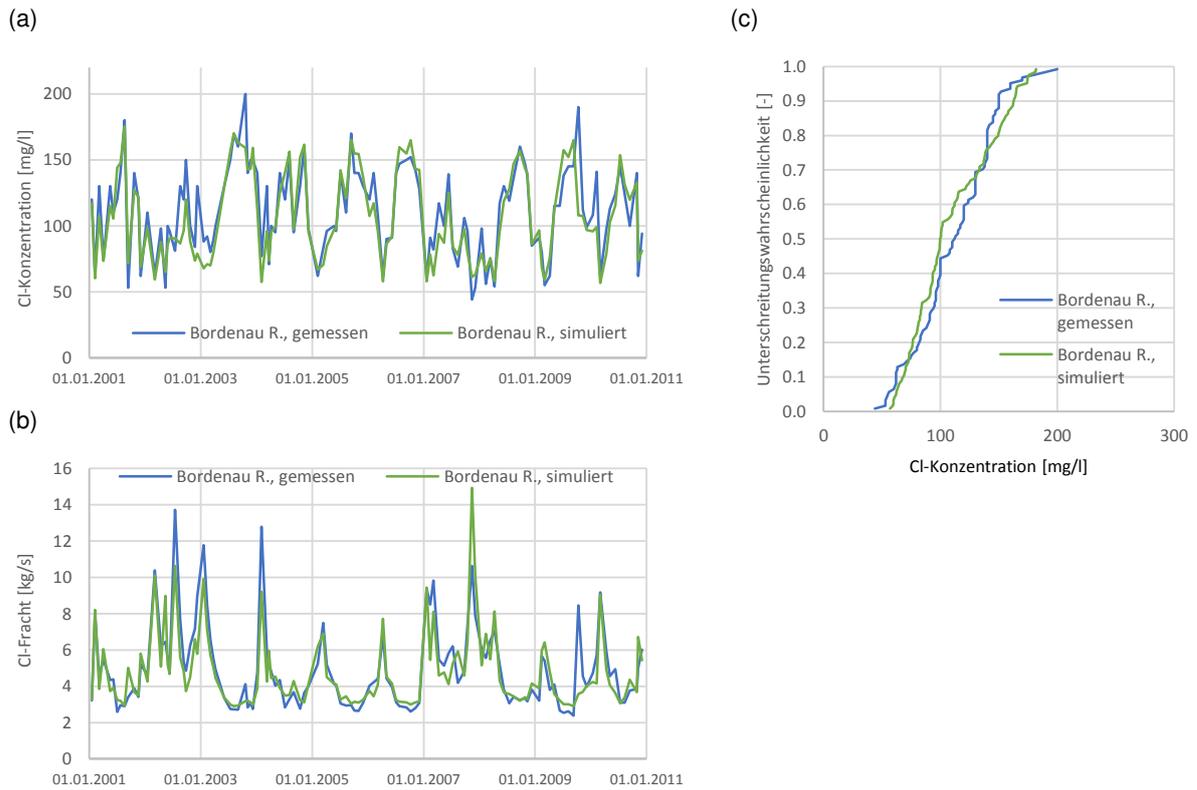


Abb. 11 Gütemessstelle Bordenau/ Ricklingen (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

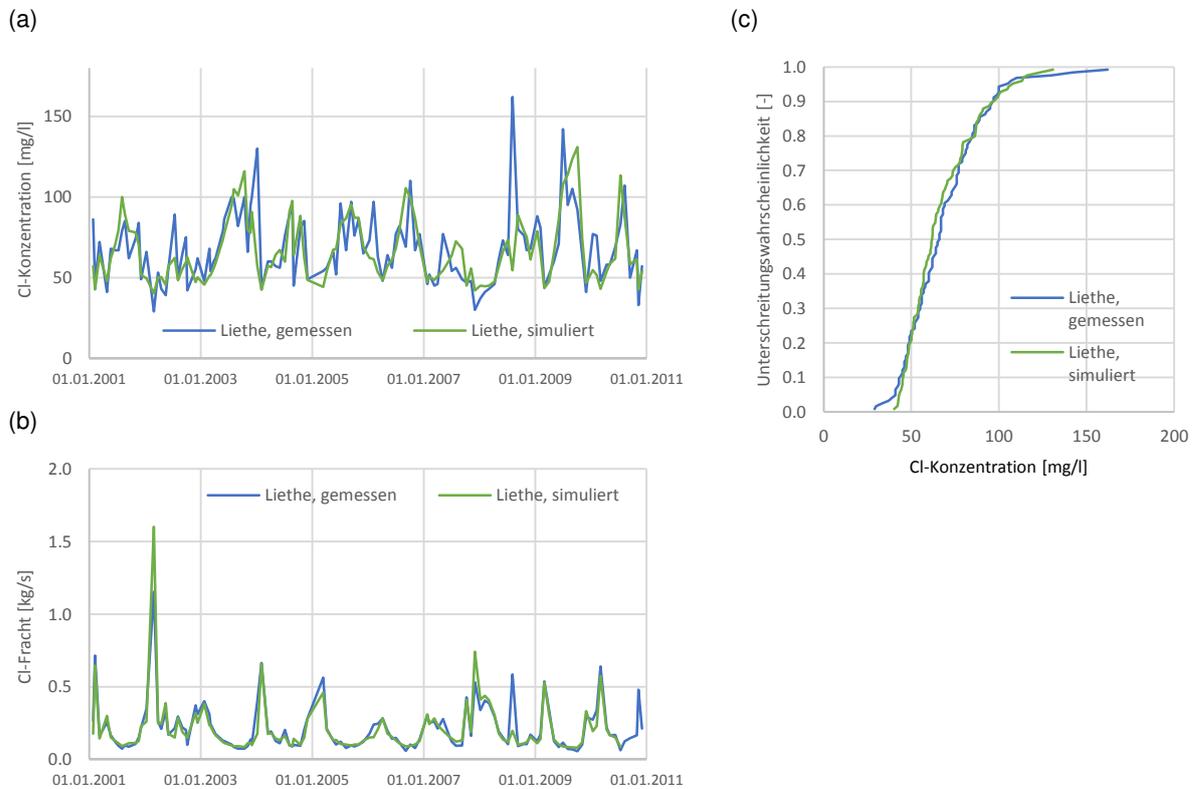


Abb. 12 Gütemessstelle Liethe (Westaue): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

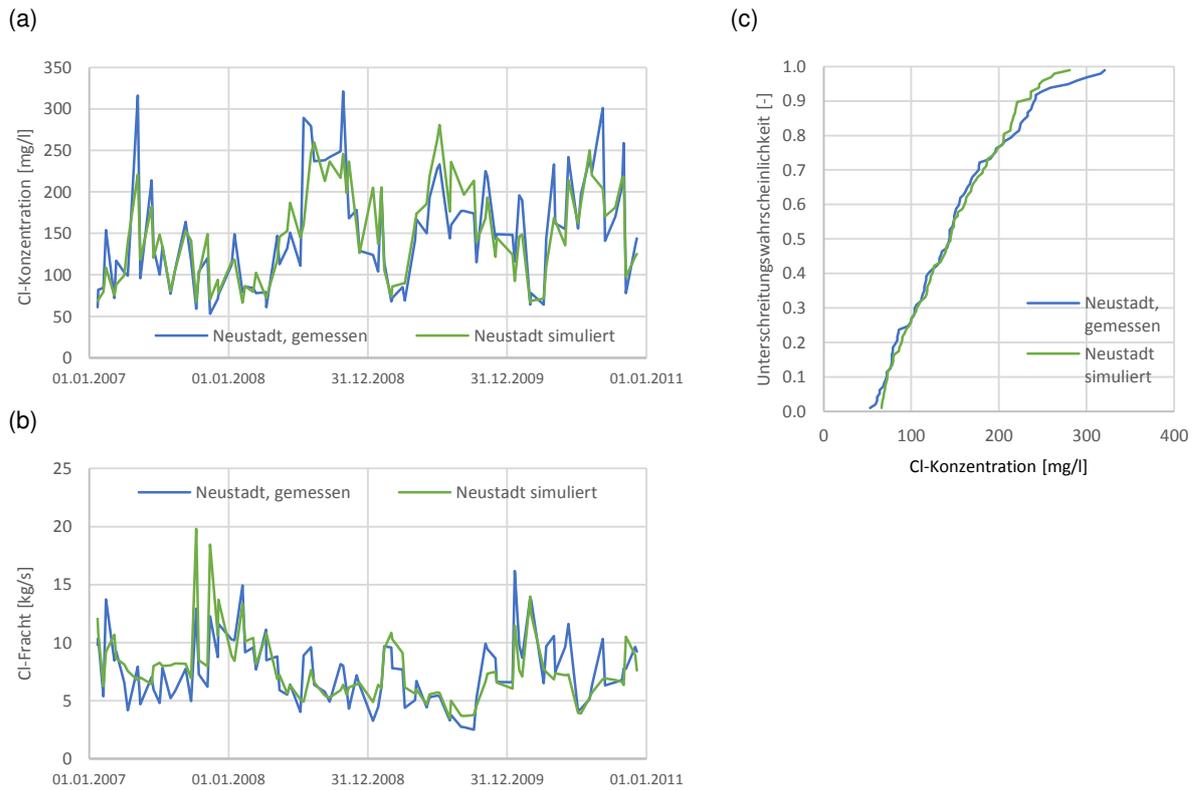


Abb. 13 Gütemessstelle Neustadt (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

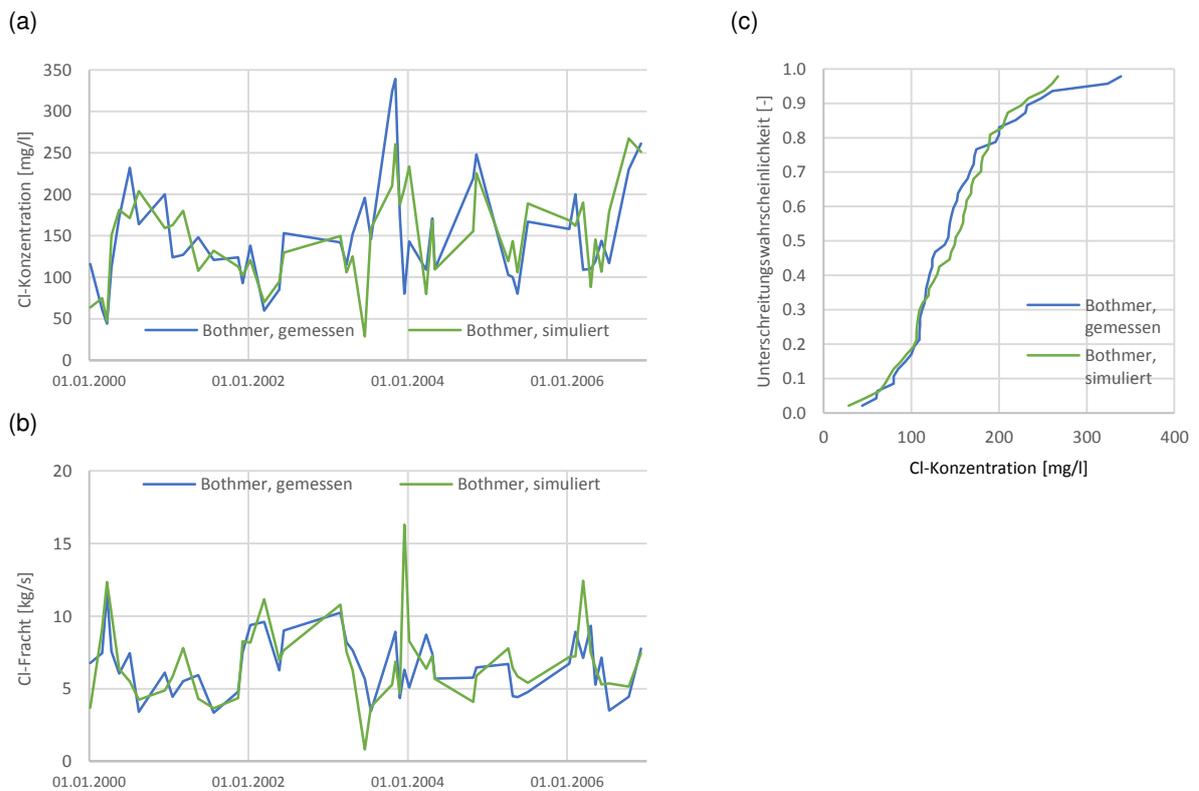


Abb. 14 Gütemessstelle Bothmer (Leine): Kalibrierung diffuser Cl-Einträge (a) Ganglinie Cl-Konzentration; (b) Ganglinie Cl-Fracht; (c) statistische Verteilung Cl-Konzentration

2.2 Kalium

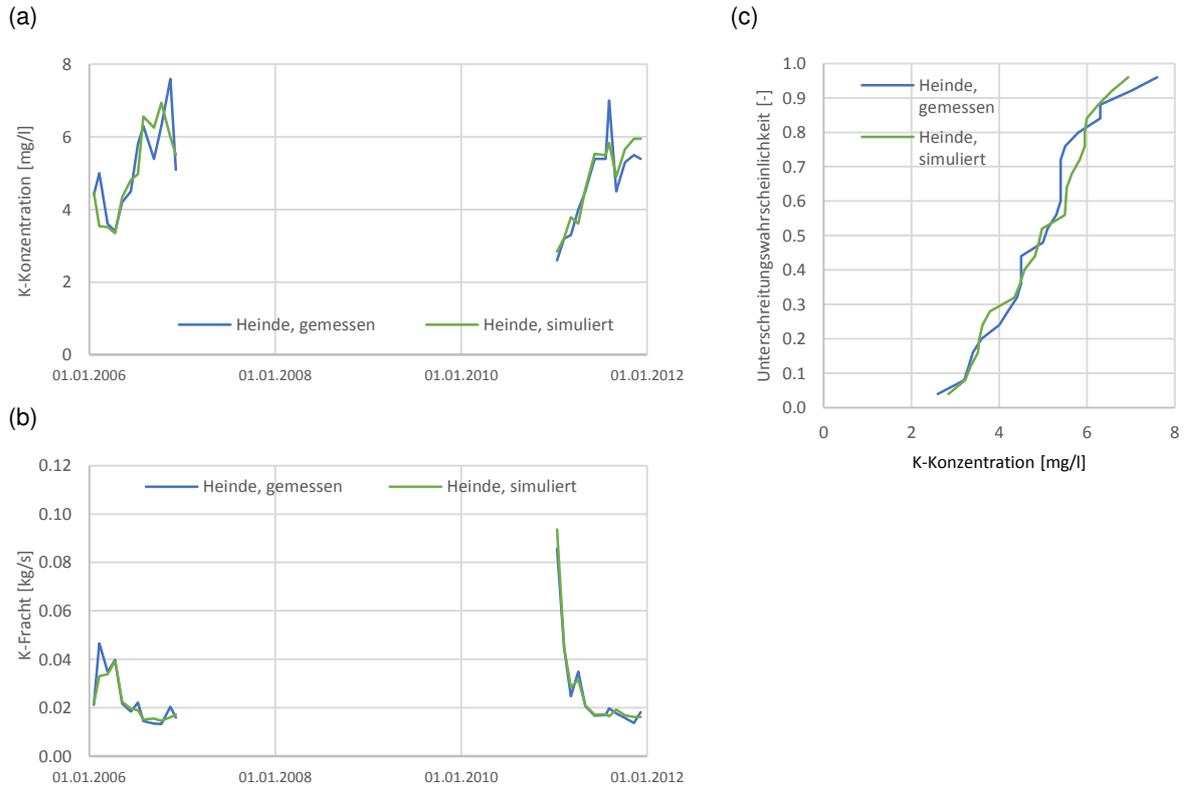


Abb. 15 Gütemessstelle Heinde (Innerste): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

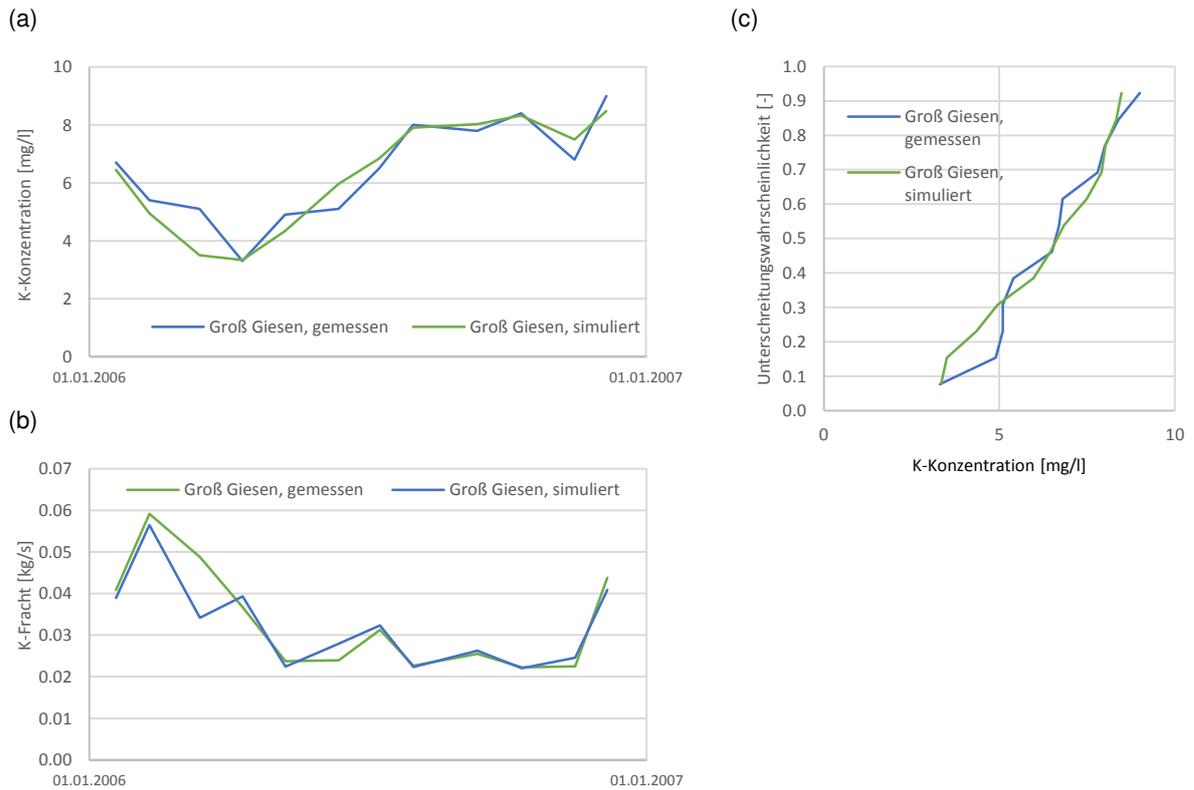


Abb. 16 Gütemessstelle Groß Giesen (Innerste): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

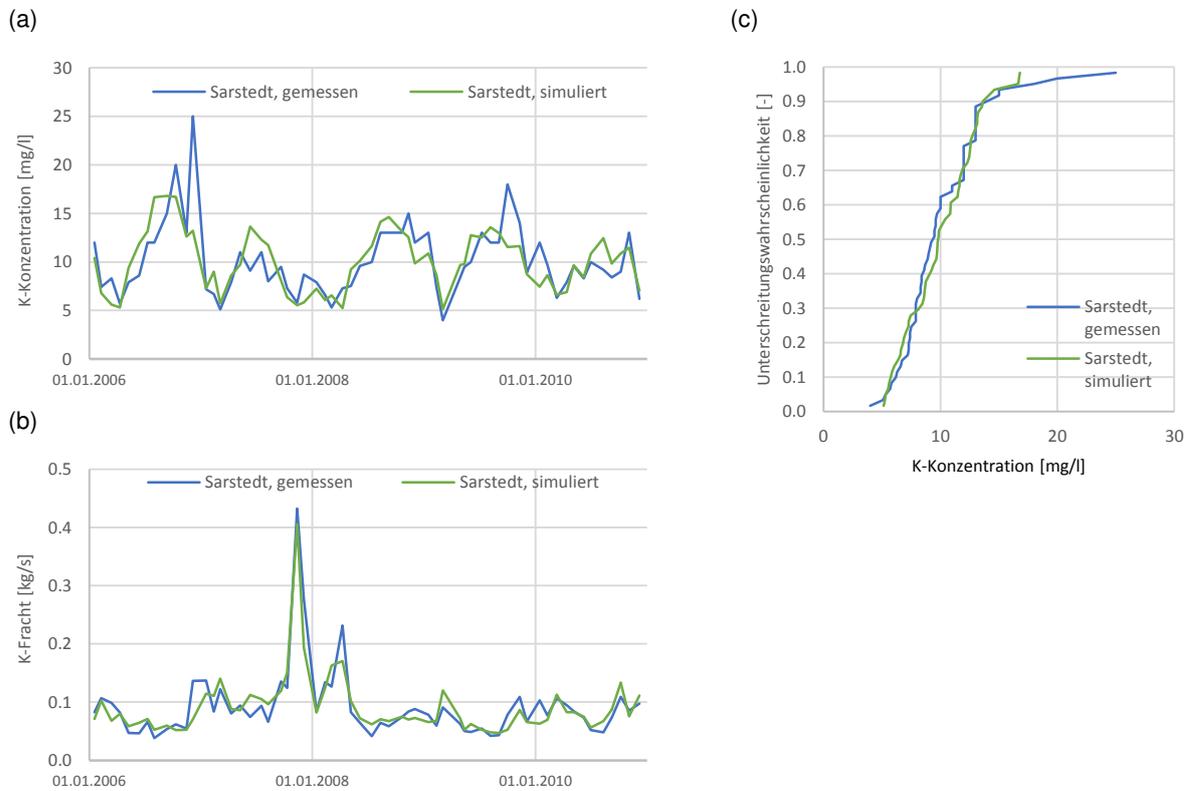


Abb. 17 Gütemessstelle Sarstedt (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

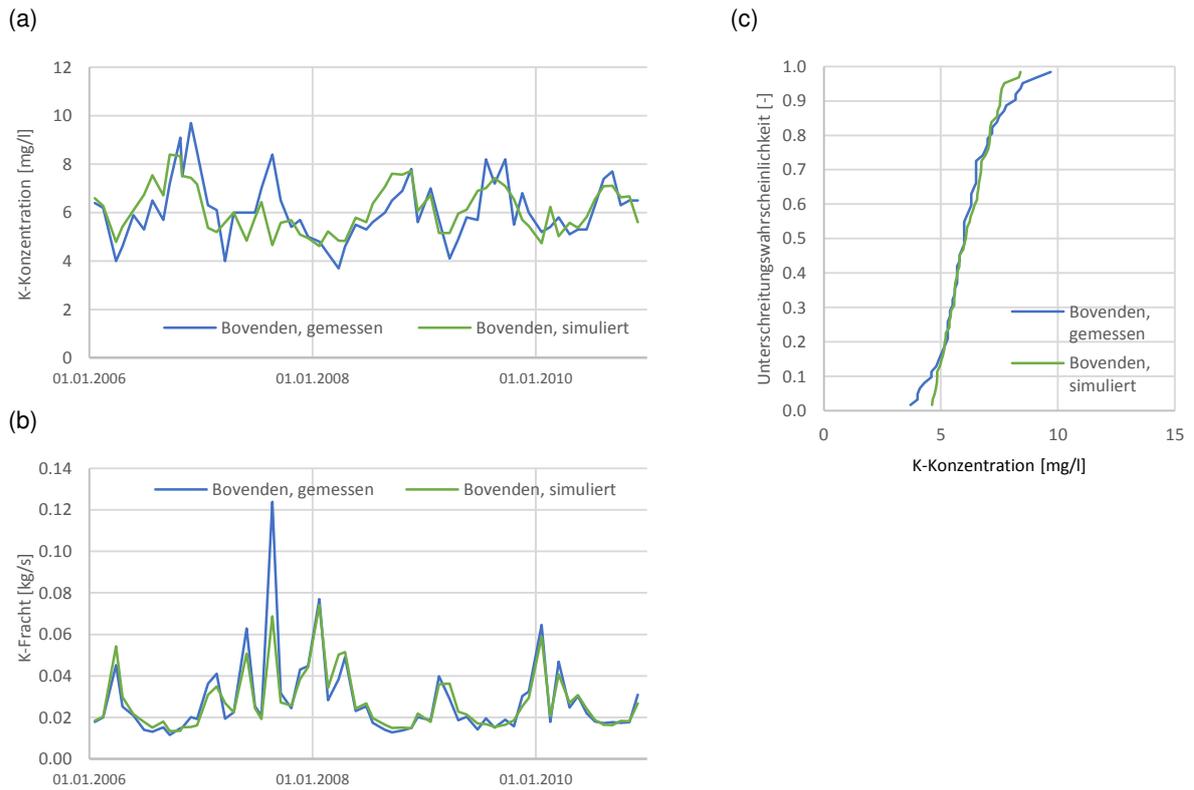


Abb. 18 Gütemessstelle Bovenden (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

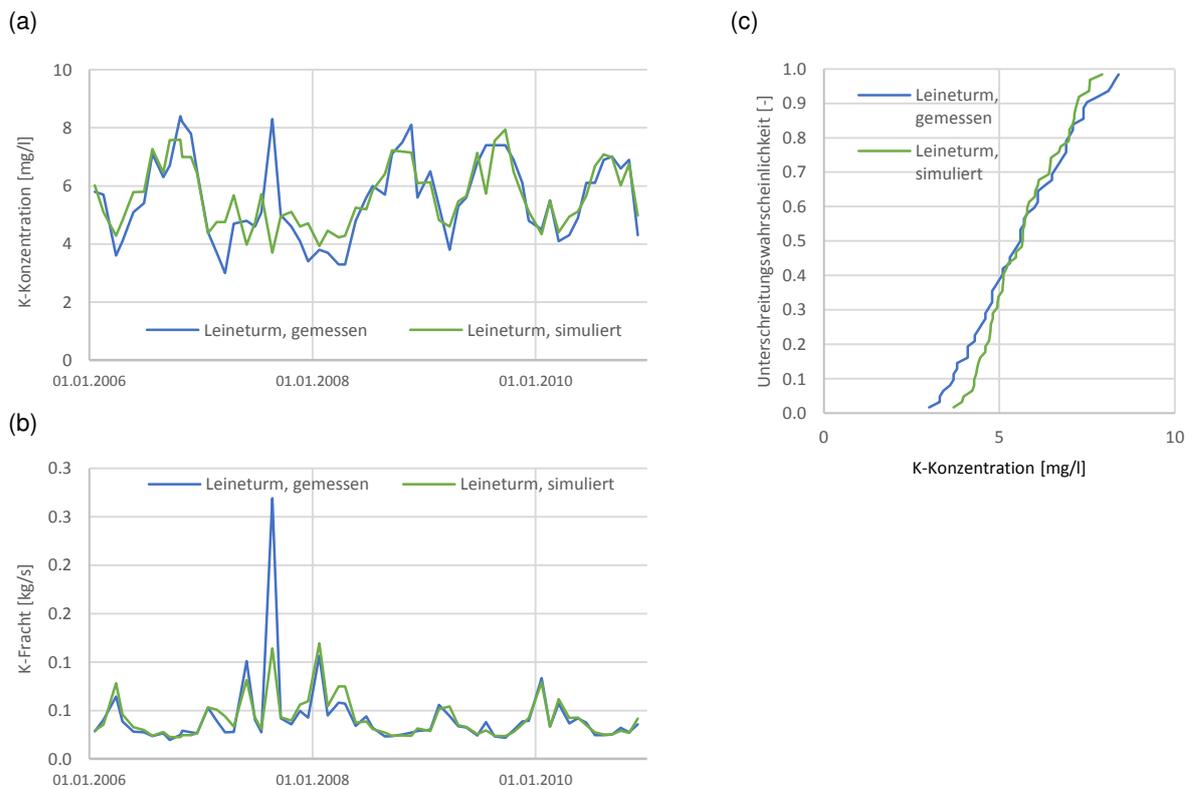


Abb. 19 Gütemessstelle Leineturm (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

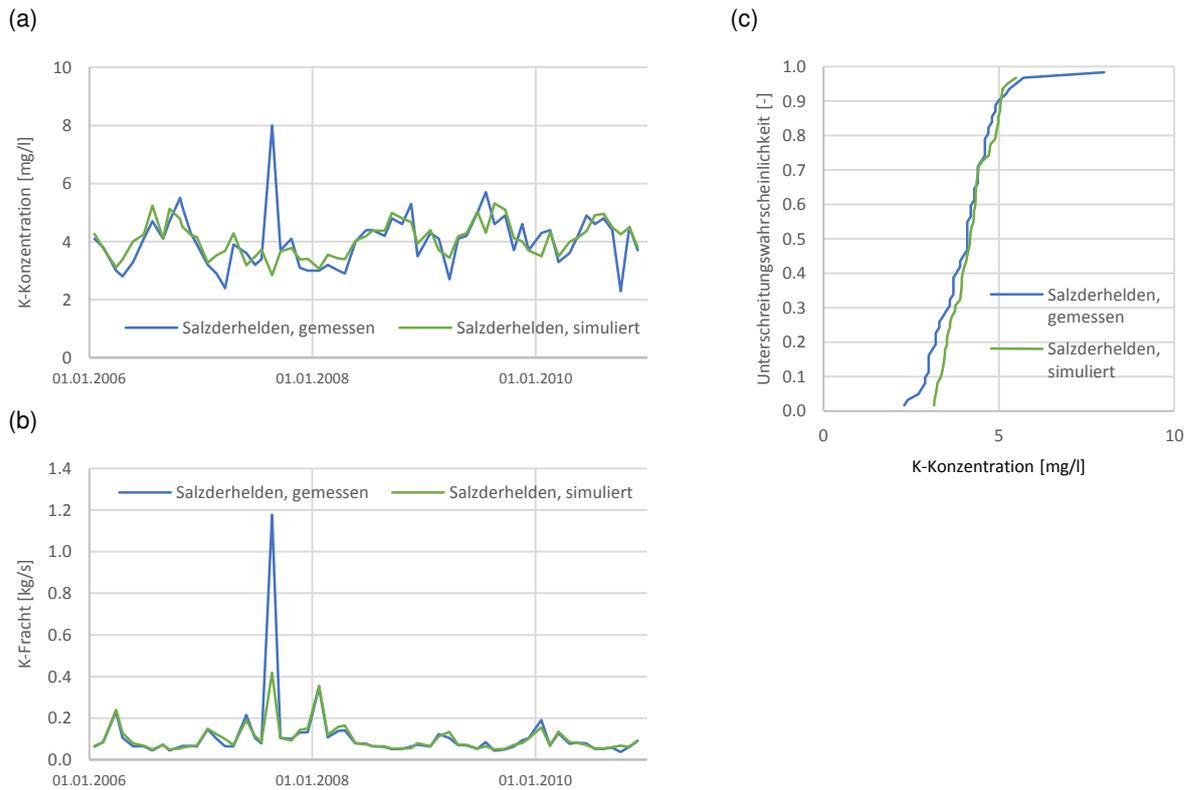


Abb. 20 Gütemessstelle Salzderhelden (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

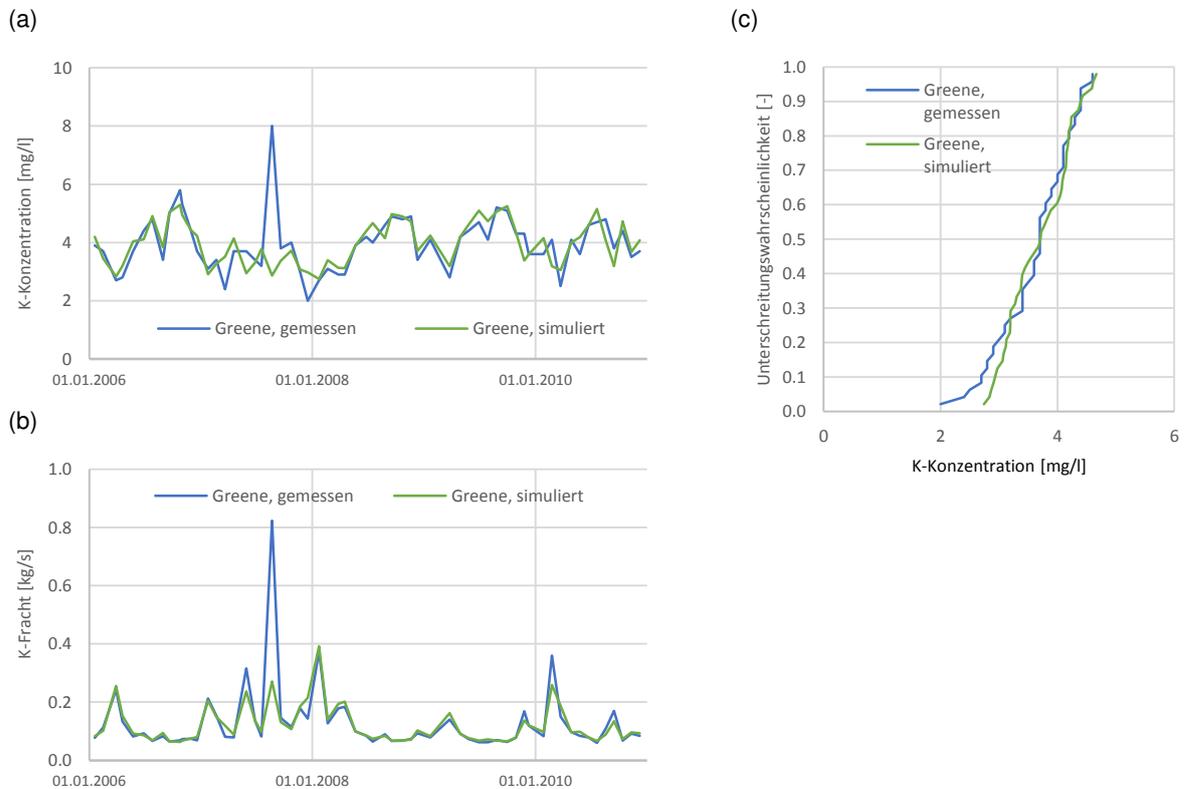


Abb. 21 Gütemessstelle Greene (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

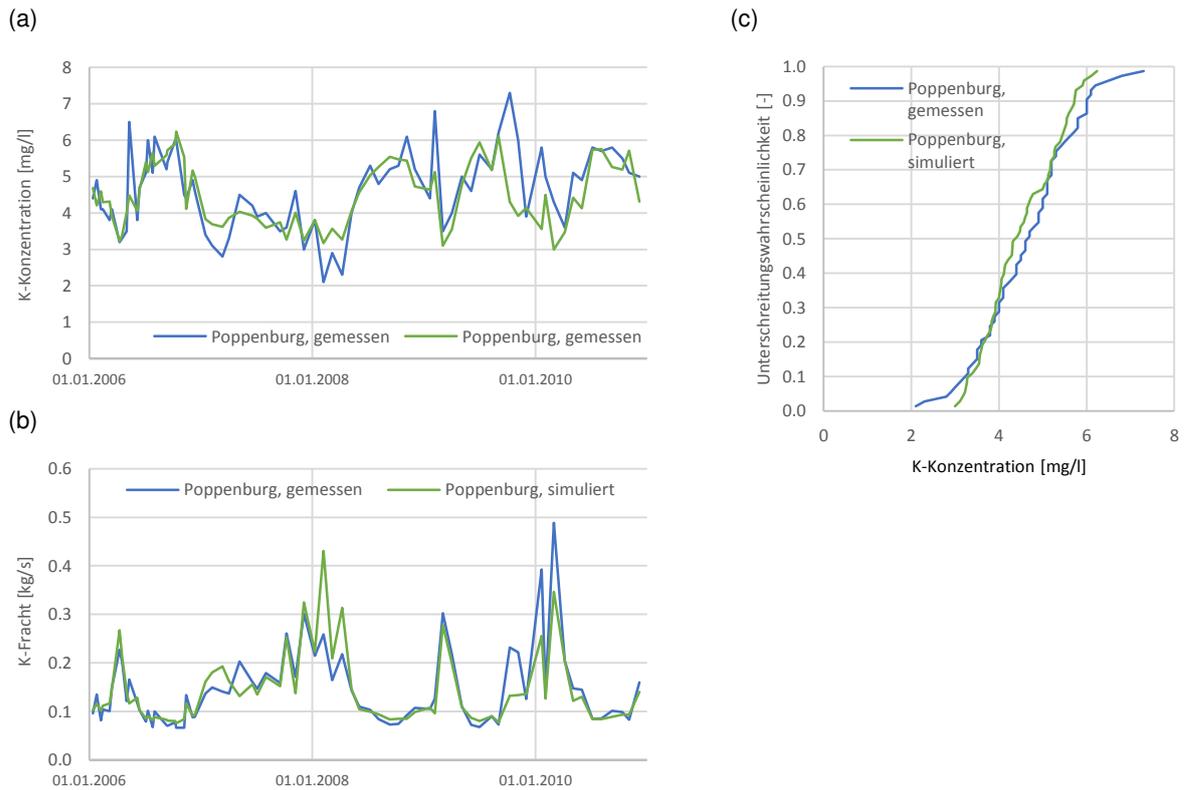


Abb. 22 Gütemessstelle Poppenburg (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

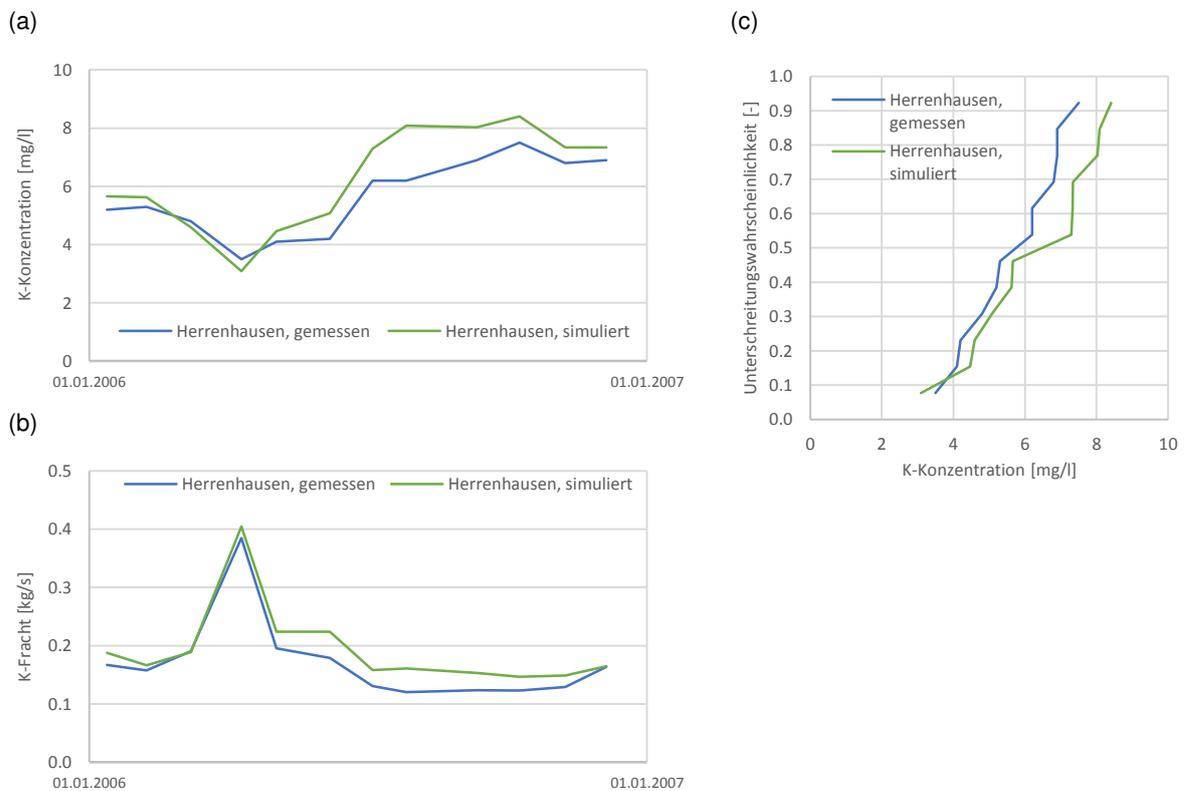


Abb. 23 Gütemessstelle Herrenhausen (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

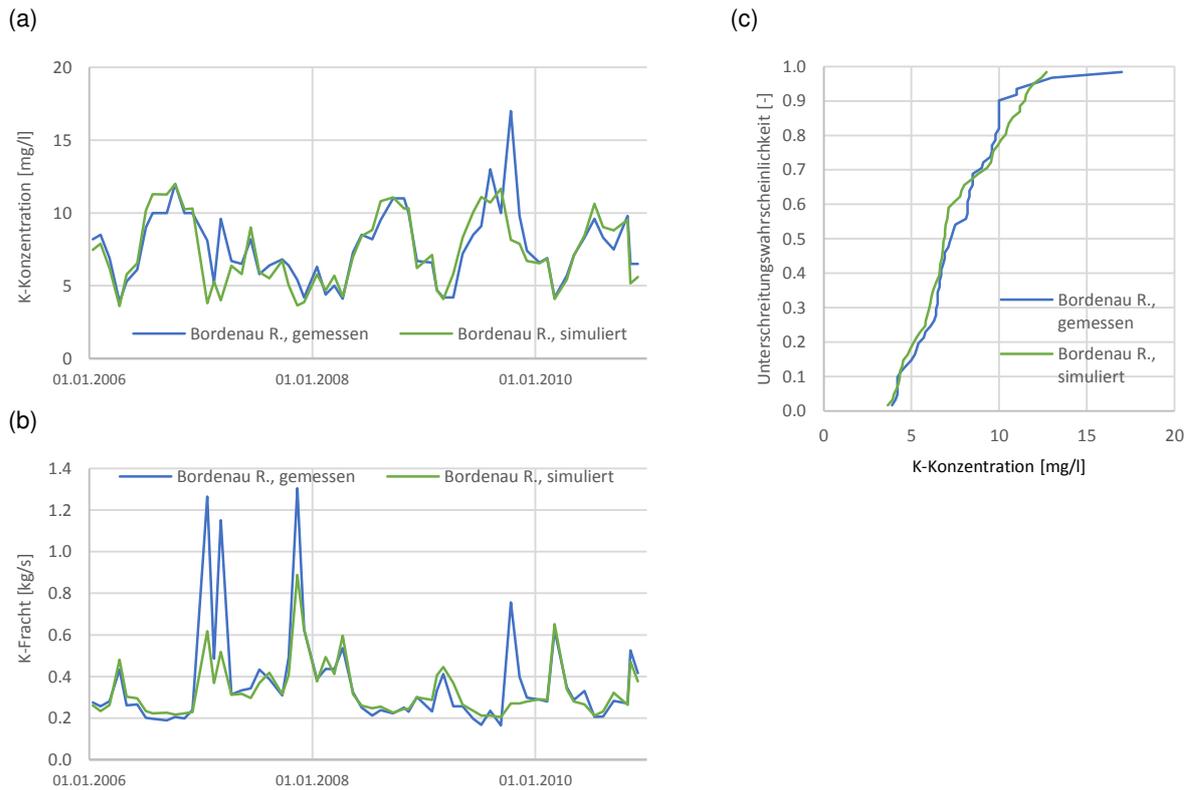


Abb. 24 Gütemessstelle Bordenau/ Ricklingen (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

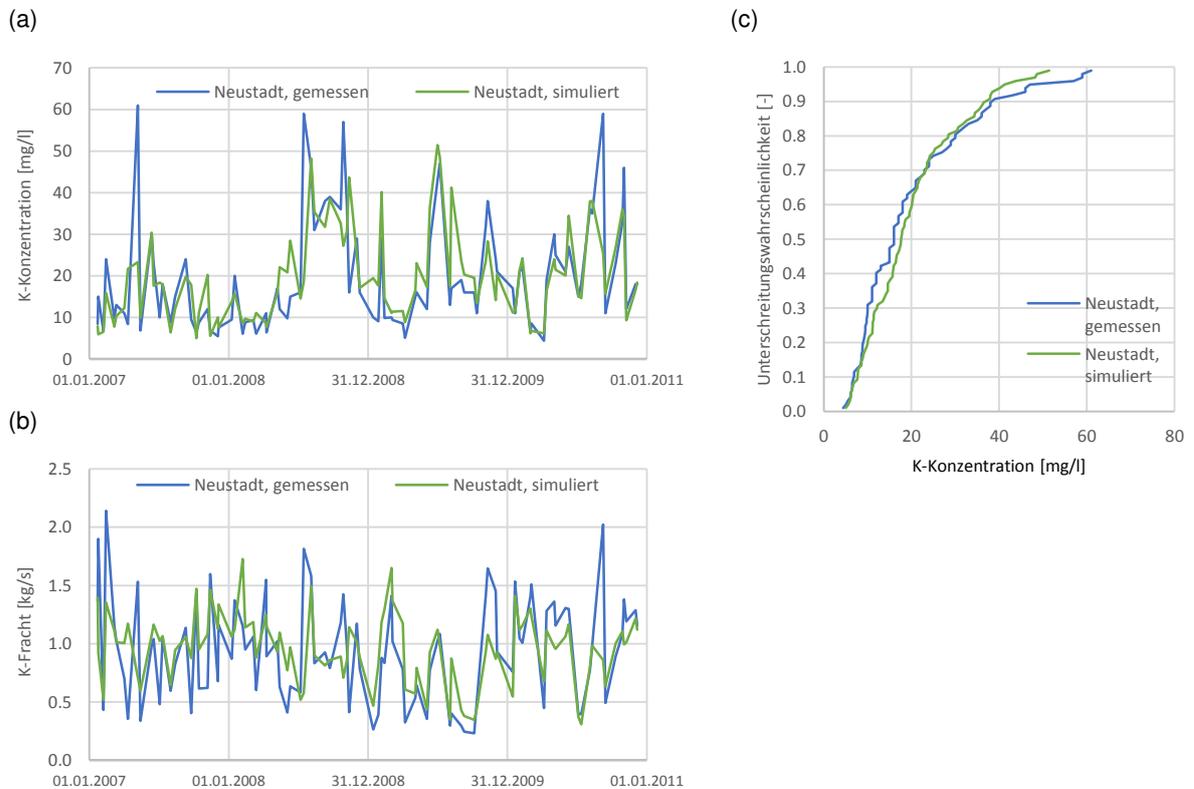


Abb. 25 Gütemessstelle Neustadt (Leine): Kalibrierung diffuser K-Einträge (a) Ganglinie K-Konzentration; (b) Ganglinie K-Fracht; (c) statistische Verteilung K-Konzentration

2.3 Magnesium

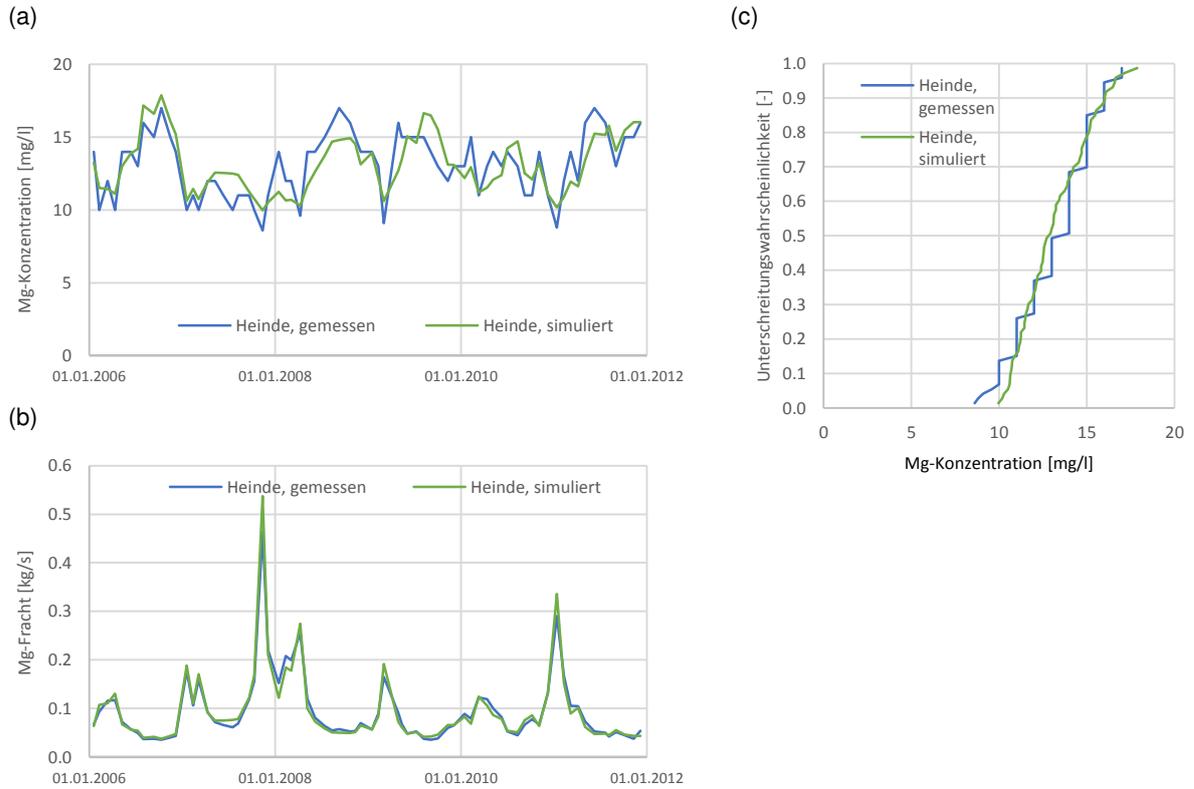


Abb. 26 Gütemessstelle Heinde (Innerste): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

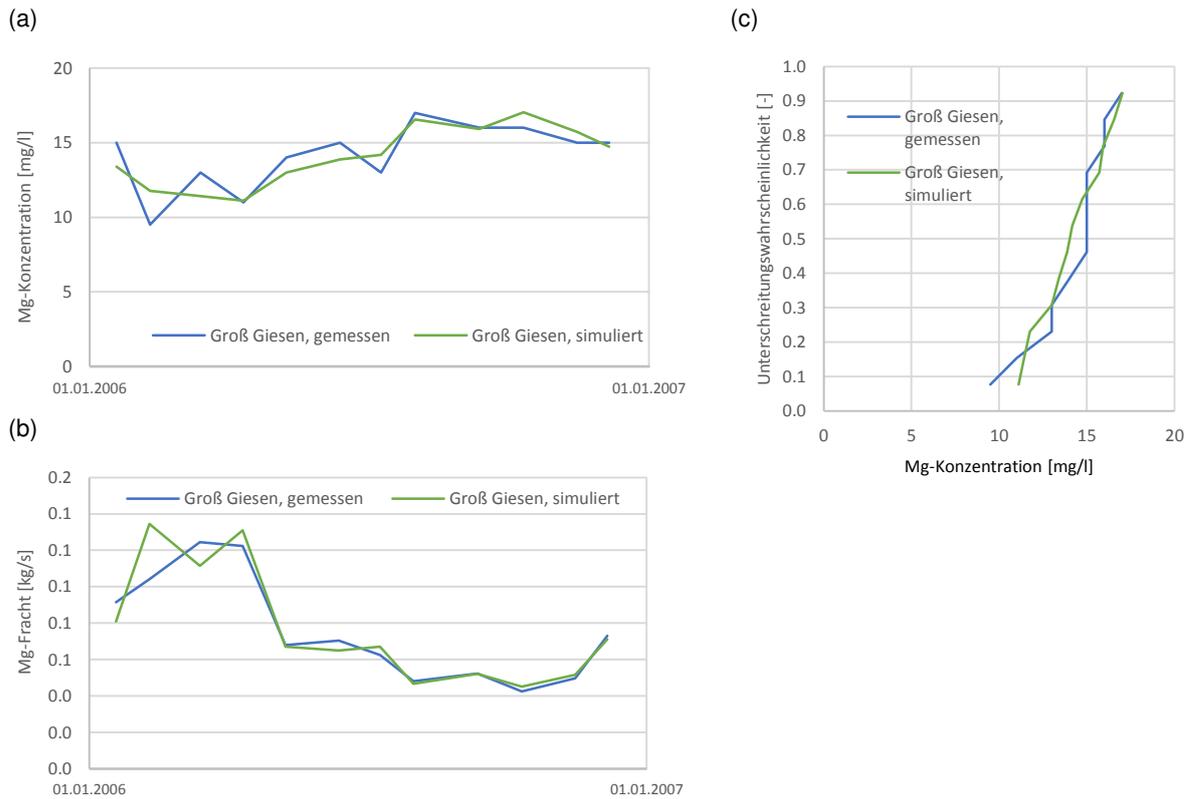


Abb. 27 Gütemessstelle Groß Giesen (Innerste): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

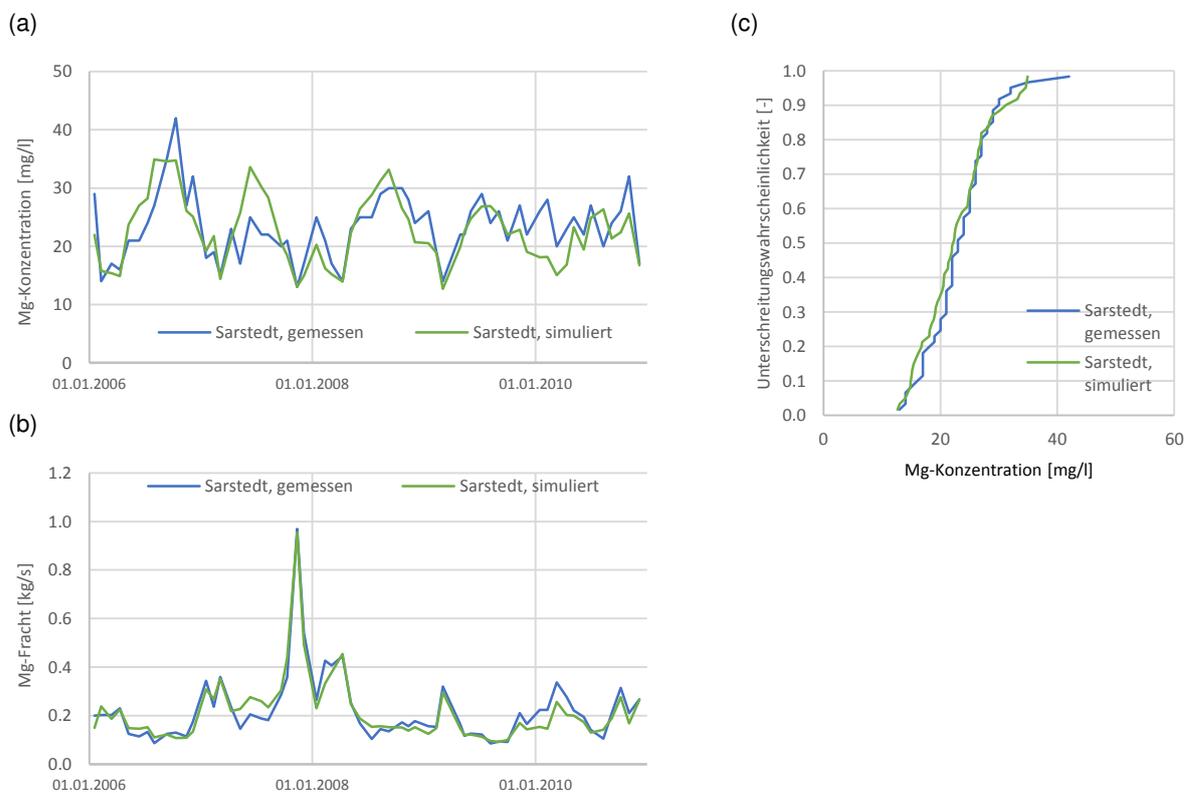


Abb. 28 Gütemessstelle Sarstedt (Innerste): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

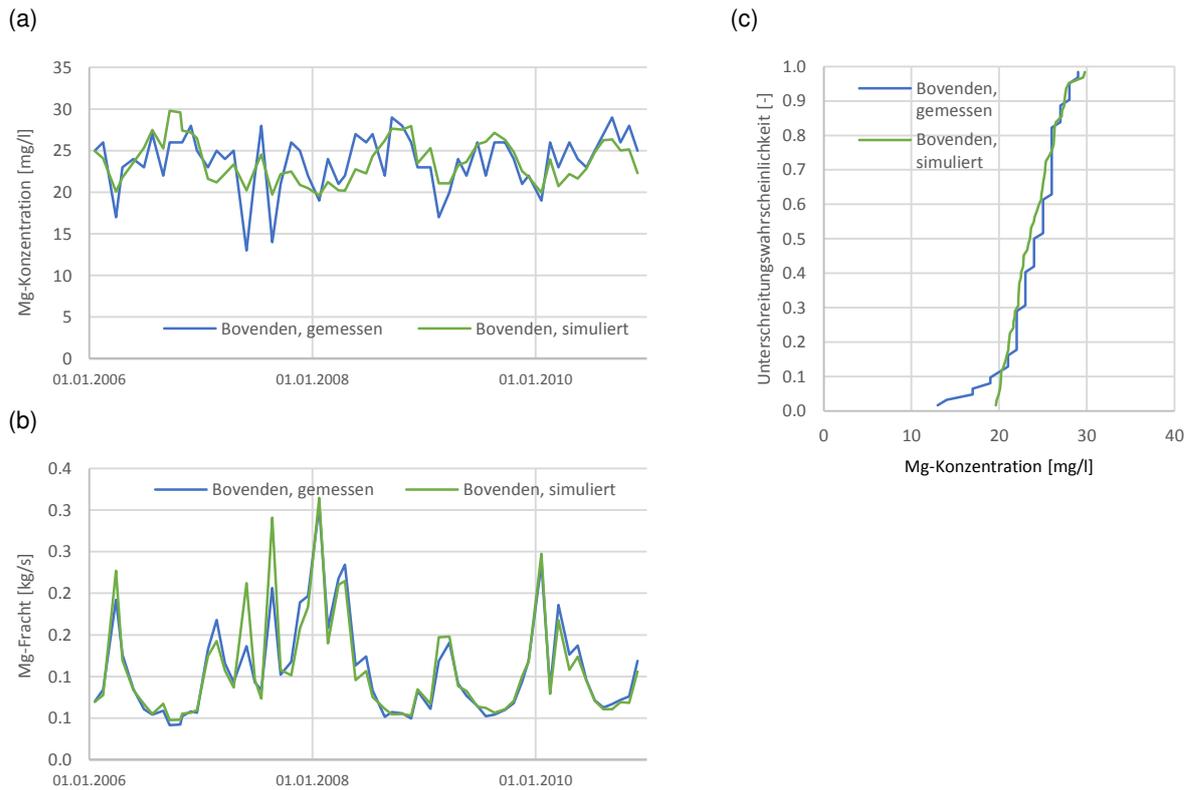


Abb. 29 Gütemessstelle Bovenden (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

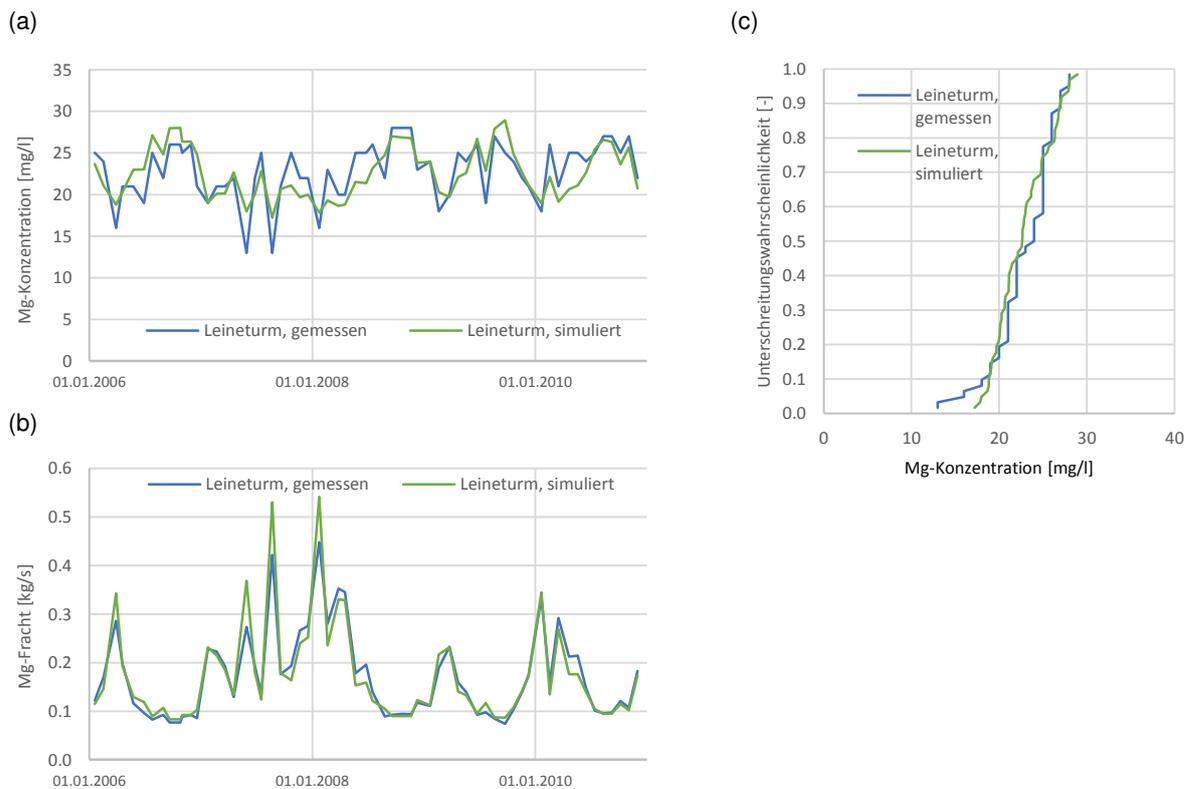


Abb. 30 Gütemessstelle Leineturm (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

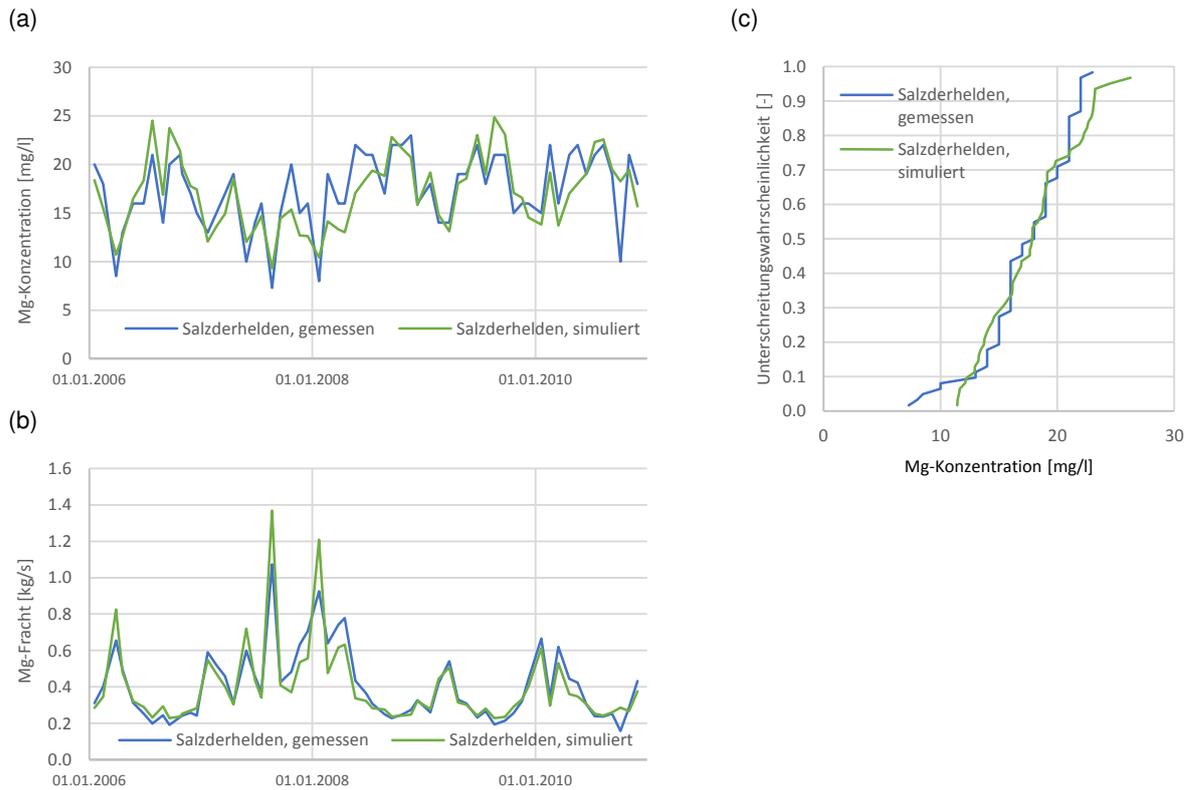


Abb. 31 Gütemessstelle Salzhelden (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

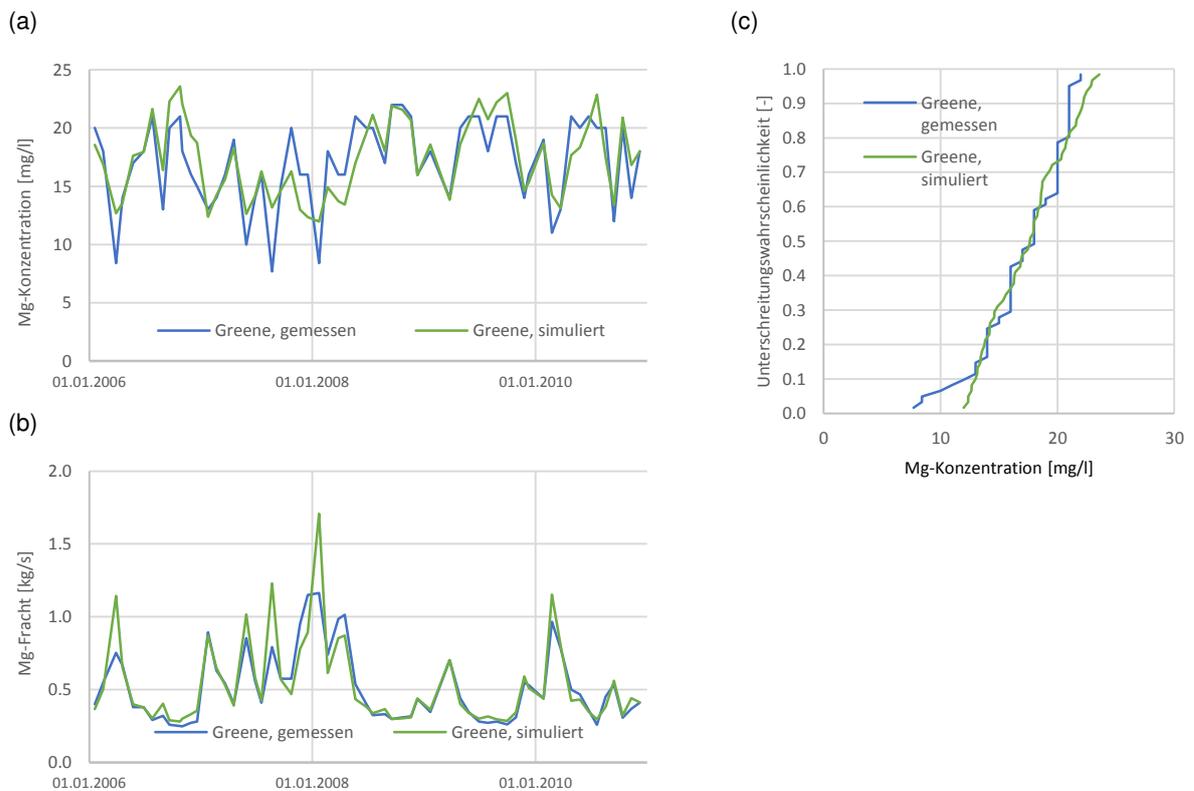


Abb. 32 Gütemessstelle Greene (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

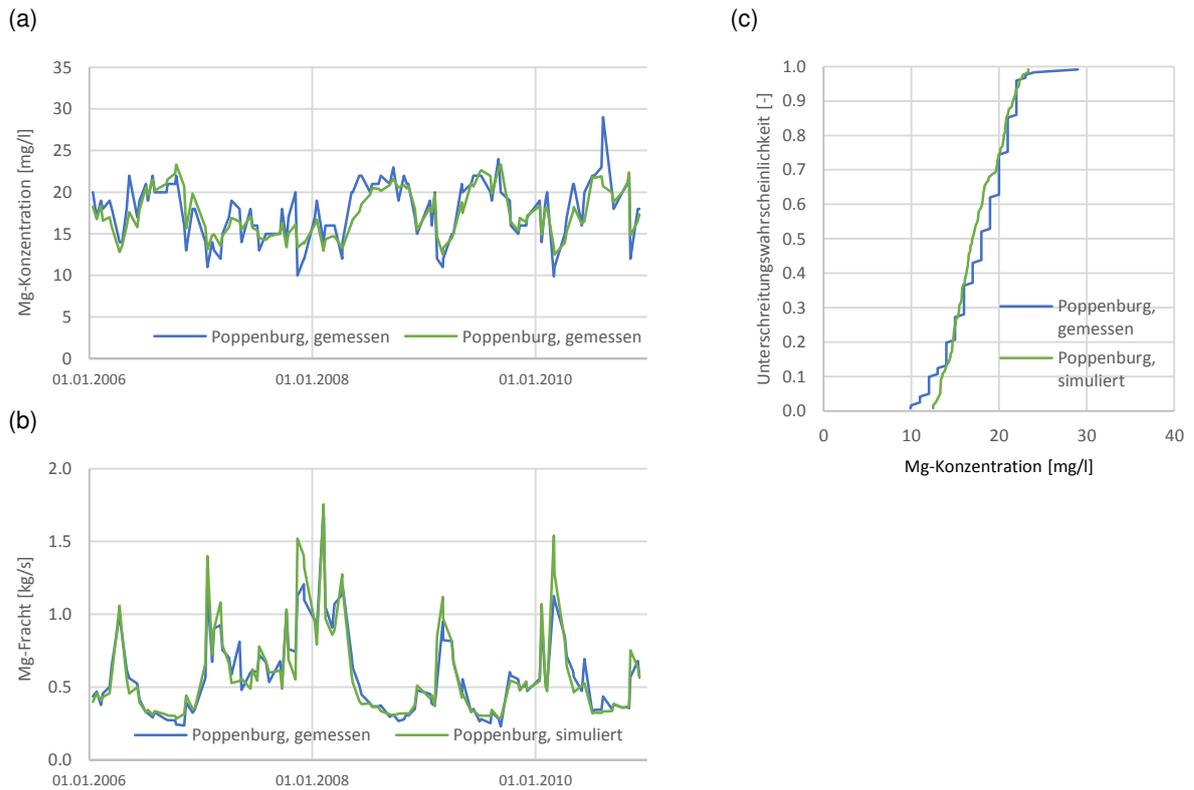


Abb. 33 Gütemessstelle Poppenburg (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

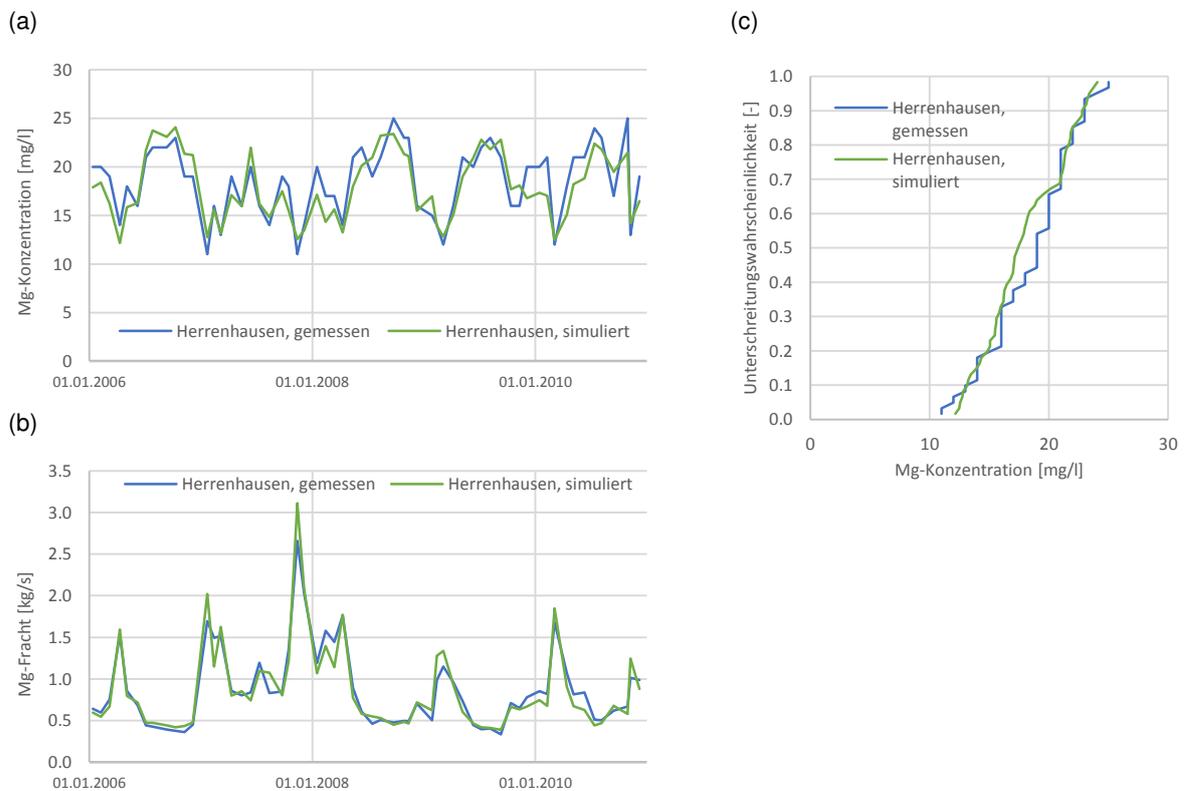


Abb. 34 Gütemessstelle Herrenhausen (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

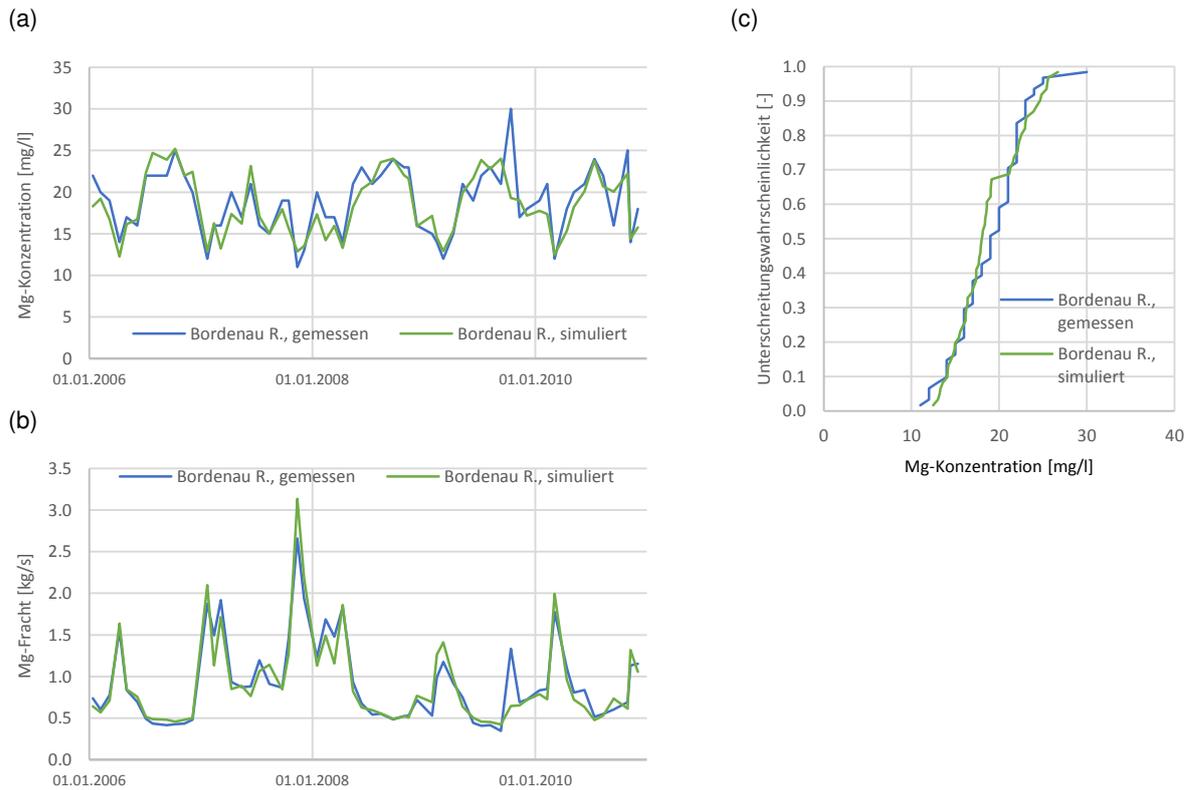


Abb. 35 Gütemessstelle Bordenau/ Ricklingen (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

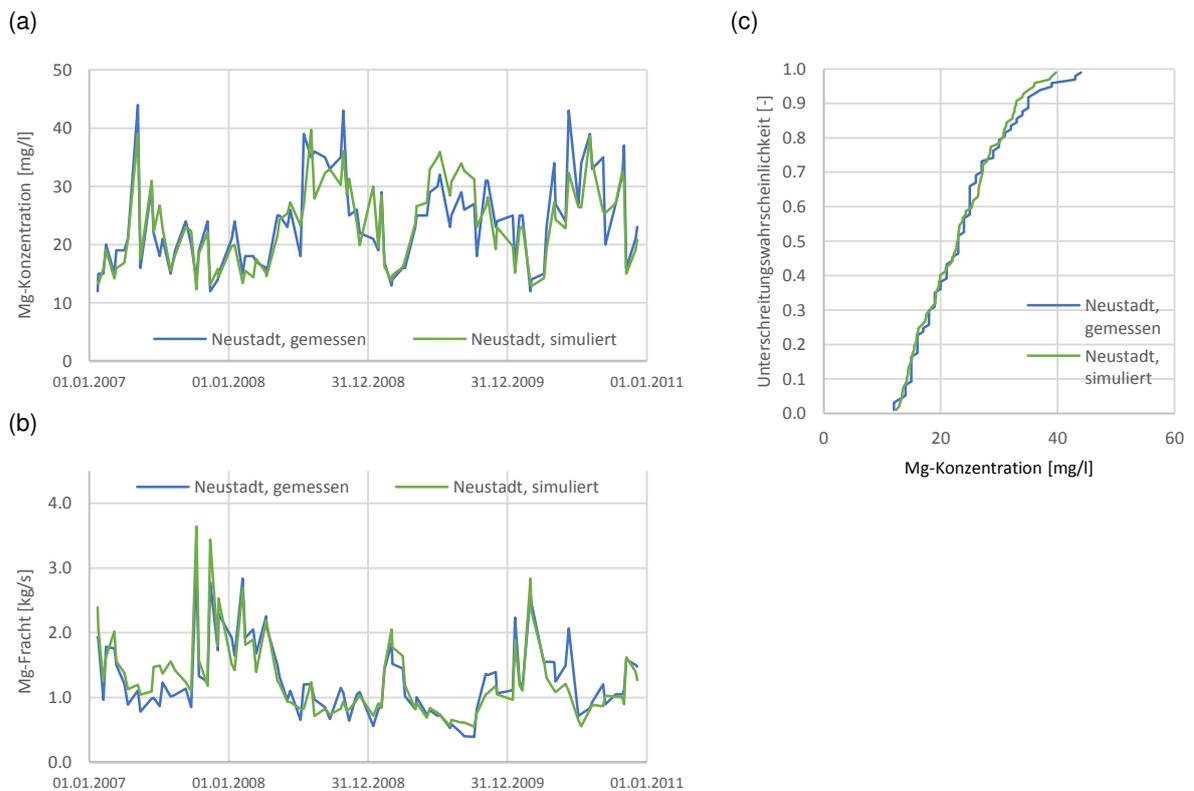


Abb. 36 Gütemessstelle Neustadt (Leine): Kalibrierung diffuser Mg-Einträge (a) Ganglinie Mg-Konzentration; (b) Ganglinie Mg-Fracht; (c) statistische Verteilung Mg-Konzentration

3 Frachtbilanz im Gewässer (simuliert)

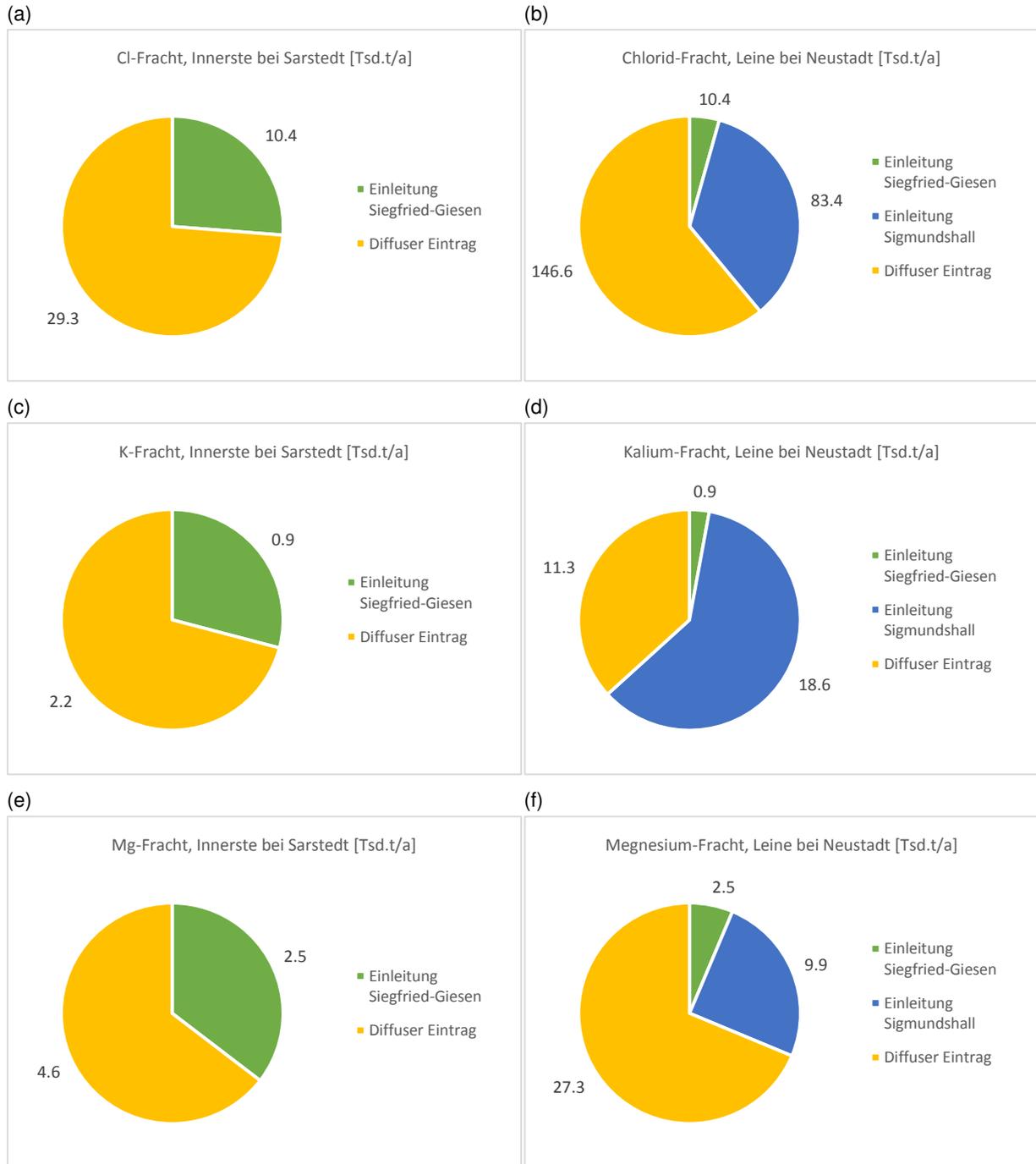
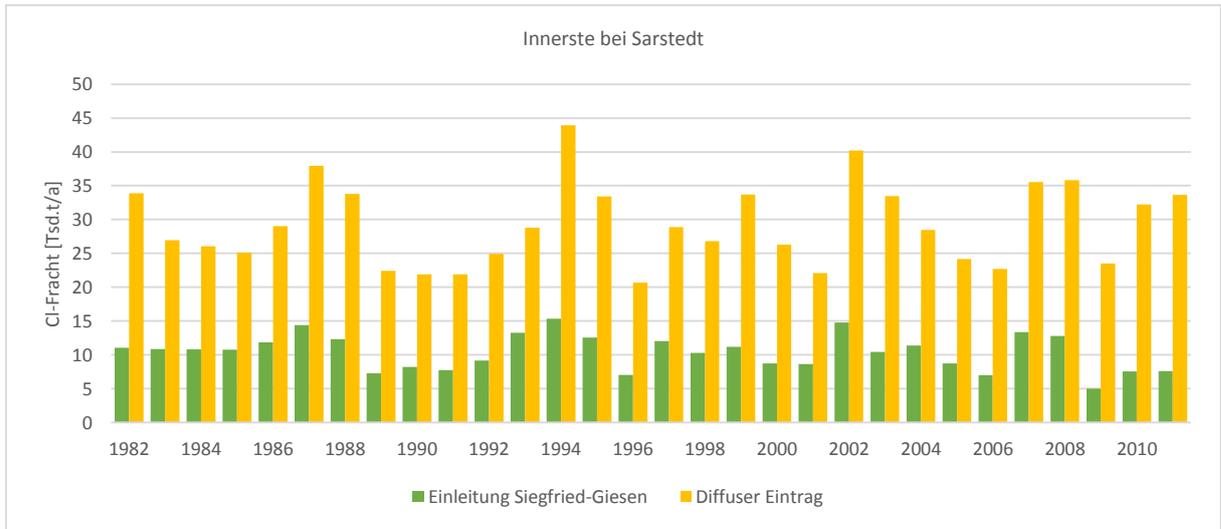
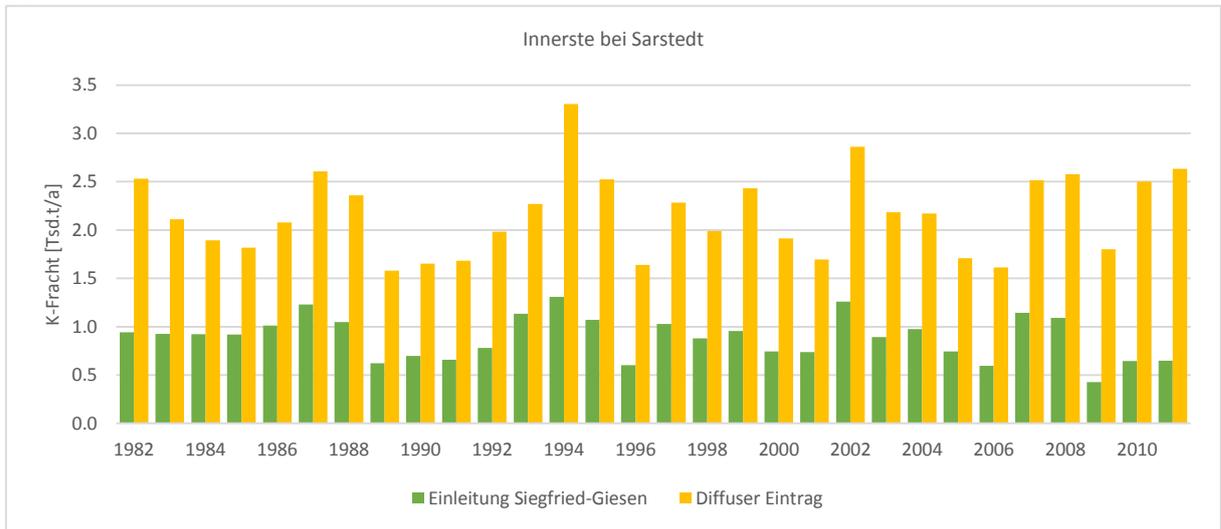


Abb. 37 Referenz – Ist-Zustand: Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

(a)



(b)



(c)

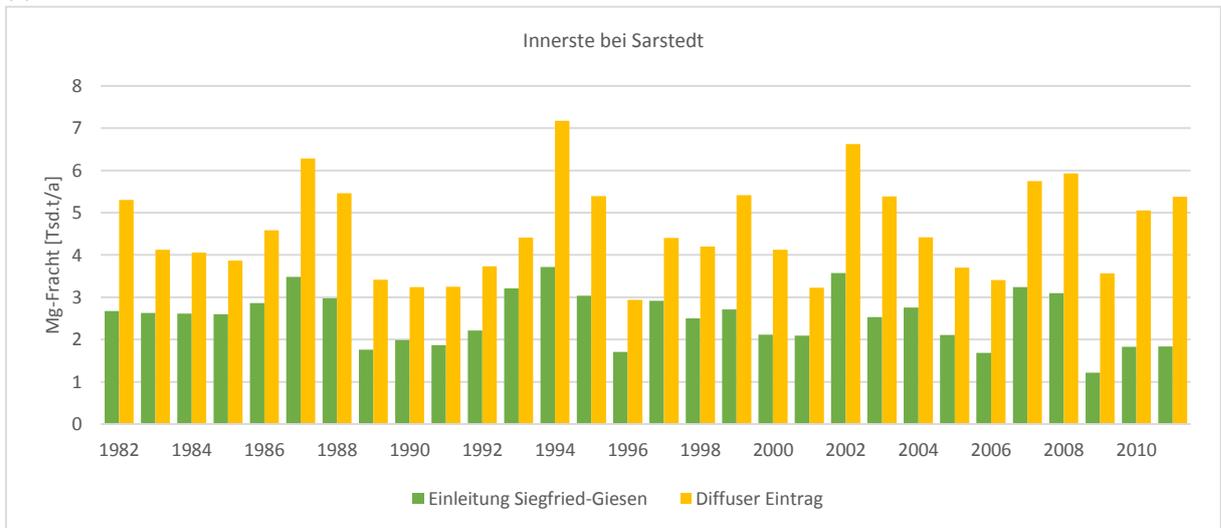
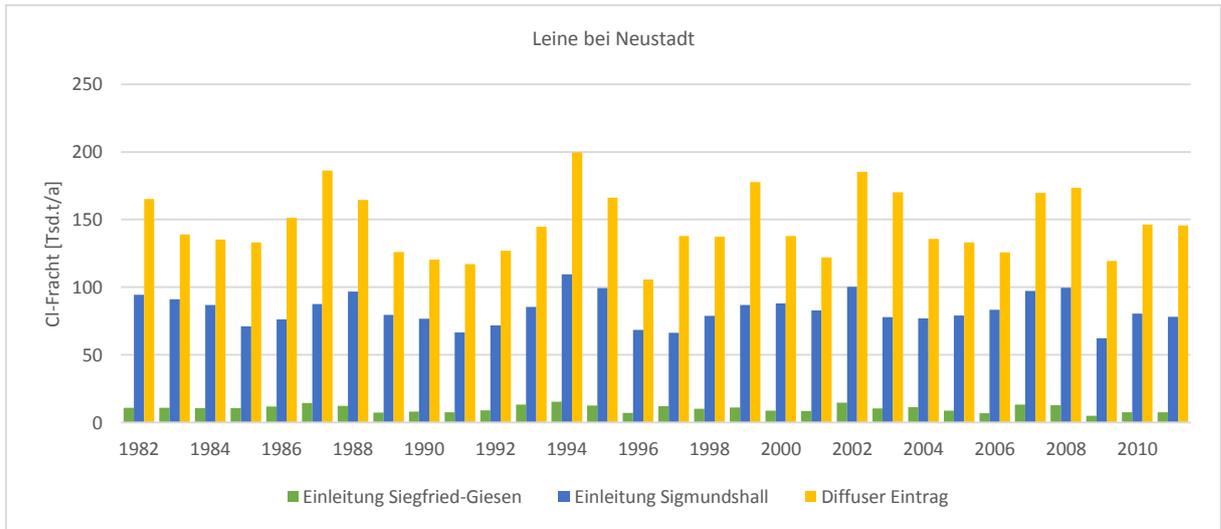
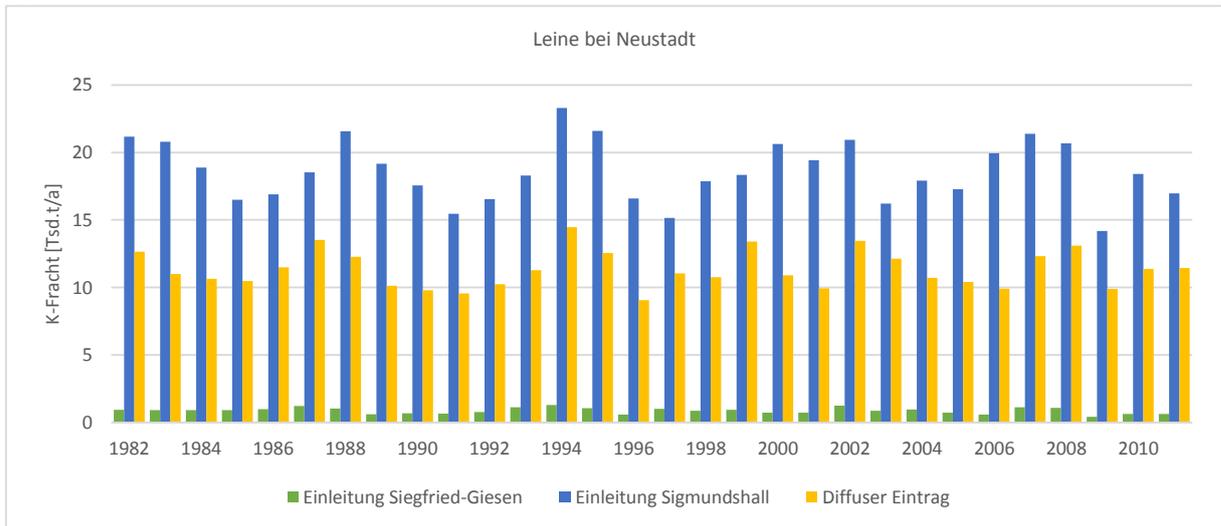


Abb. 38 Referenz – Ist-Zustand: Jahresfracht in der Innerste bei Sarstedt nach Quelle; (a) Chlorid, (b) Kalium (c) Magnesium

(a)



(b)



(c)

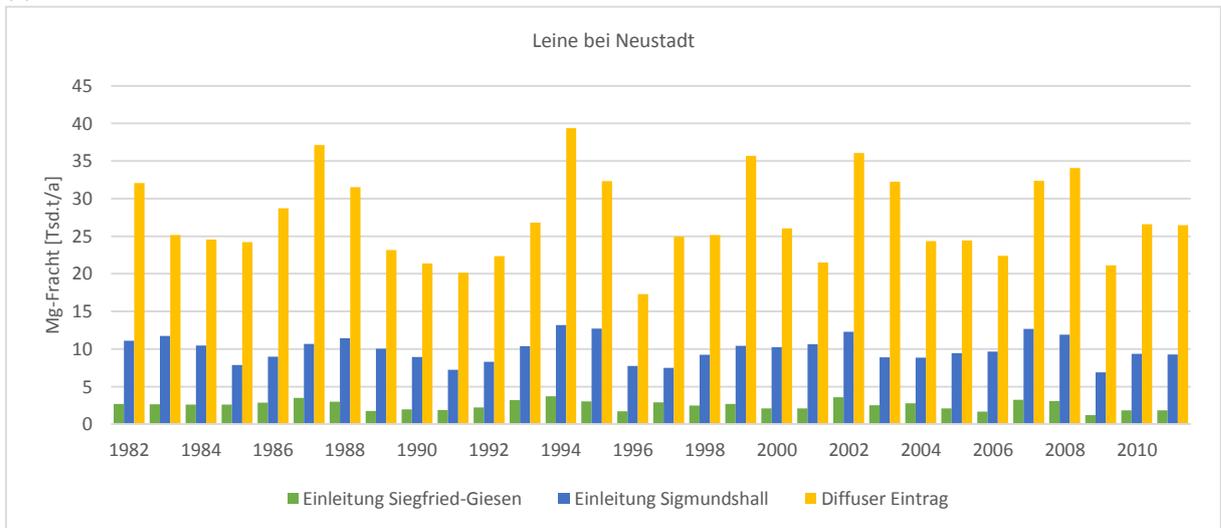


Abb. 39 Referenz – Ist-Zustand: Jahresfracht in der Leine bei Neustadt nach Quelle; (a) Chlorid, (b) Kalium (c) Magnesium