

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan



Unterlage I – Bearbeitungsgrundlagen

I-13 Flussgebietsmodell Leine

Anhang 2: Ergebnisse der Szenariensimulationen

Antragsteller/
Vorhabensträger:

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



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 | III |
| 1 Betriebsjahr 2 – Variante mit Produktion Sigmundshall | 1 |
| 1.1 Konzentrationen im Gewässer | 2 |
| 1.1.1 Chlorid | 2 |
| 1.1.2 Kalium | 6 |
| 1.1.3 Magnesium | 10 |
| 1.2 Frachtbilanz im Gewässer | 14 |
| 1.3 Abwasseranfall und –entsorgung | 15 |
| 1.4 Beckenauslastung | 17 |
| 2 Betriebsjahr 2 – Variante ohne Produktion Sigmundshall | 18 |
| 2.1 Konzentrationen im Gewässer | 19 |
| 2.1.1 Chlorid | 19 |
| 2.1.2 Kalium | 20 |
| 2.1.3 Magnesium | 21 |
| 2.2 Frachtbilanz im Gewässer | 22 |
| 2.3 Abwasseranfall und –entsorgung | 23 |
| 3 Betriebsjahr 4 – Variante mit Produktion Sigmundshall | 25 |
| 3.1 Konzentrationen im Gewässer | 26 |
| 3.1.1 Chlorid | 26 |
| 3.1.2 Kalium | 30 |
| 3.1.3 Magnesium | 34 |
| 3.2 Frachtbilanz im Gewässer | 38 |
| 3.3 Abwasseranfall und –entsorgung | 39 |
| 3.4 Beckenauslastung | 41 |
| 4 Betriebsjahr 4 – Variante ohne Produktion Sigmundshall | 42 |
| 4.1 Konzentrationen im Gewässer | 42 |
| 4.1.1 Chlorid | 42 |
| 4.1.2 Kalium | 43 |
| 4.1.3 Magnesium | 44 |
| 4.2 Frachtbilanz im Gewässer | 45 |
| 4.3 Abwasseranfall und –entsorgung | 46 |
| 5 Betriebsjahr 7 – Variante mit Cl-GW 200 mg/l | 48 |
| 5.1 Konzentrationen im Gewässer | 48 |
| 5.1.1 Chlorid | 48 |
| 5.1.2 Kalium | 52 |

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------|------------|
| 5.1.3 | Magnesium | 56 |
| 5.2 | Frachtbilanz im Gewässer | 60 |
| 5.3 | Abwasseranfall und –entsorgung | 61 |
| 5.4 | Beckenauslastung..... | 63 |
| 6 | Betriebsjahr 7 – Variante mit Cl-GW 250 mg/l | 64 |
| 6.1 | Konzentrationen im Gewässer..... | 65 |
| 6.1.1 | Chlorid..... | 65 |
| 6.1.2 | Kalium | 69 |
| 6.1.3 | Magnesium | 73 |
| 6.2 | Frachtbilanz im Gewässer | 77 |
| 6.3 | Abwasseranfall und –entsorgung | 78 |
| 6.4 | Beckenauslastung..... | 80 |
| 7 | Betriebsjahr 29 – Variante mit Cl-GW 200 mg/l | 81 |
| 7.1 | Konzentrationen im Gewässer..... | 82 |
| 7.1.1 | Chlorid..... | 82 |
| 7.1.2 | Kalium | 86 |
| 7.1.3 | Magnesium | 90 |
| 7.2 | Frachtbilanz im Gewässer | 94 |
| 7.3 | Abwasseranfall und –entsorgung | 95 |
| 7.4 | Beckenauslastung..... | 97 |
| 8 | Betriebsjahr 29 – Variante mit Cl-GW 250 mg/l | 98 |
| 8.1 | Konzentrationen im Gewässer..... | 98 |
| 8.1.1 | Chlorid..... | 98 |
| 8.1.2 | Kalium | 102 |
| 8.1.3 | Magnesium | 106 |
| 8.2 | Frachtbilanz im Gewässer | 110 |
| 8.3 | Abwasseranfall und –entsorgung | 111 |
| 8.4 | Beckenauslastung..... | 113 |
| 9 | Betriebsjahr > 45 / Nachbetriebsphase..... | 114 |
| 9.1 | Konzentrationen im Gewässer..... | 116 |
| 9.1.1 | Chlorid..... | 116 |
| 9.1.2 | Kalium | 123 |
| 9.1.3 | Magnesium | 130 |
| 9.2 | Frachtbilanz im Gewässer | 136 |
| 9.3 | Abwasseranfall und –entsorgung | 137 |
| 9.4 | Beckenauslastung..... | 139 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 1 | Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 2 |
| Abb. 2 | Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 2 |
| Abb. 3 | Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 3 |
| Abb. 4 | Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 3 |
| Abb. 5 | Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 4 |
| Abb. 6 | Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie... | 4 |
| Abb. 7 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 5 |
| Abb. 8 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 5 |
| Abb. 9 | Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 6 |
| Abb. 10 | Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 6 |
| Abb. 11 | Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 7 |
| Abb. 12 | Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie..... | 7 |
| Abb. 13 | Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 8 |
| Abb. 14 | Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie ... | 8 |
| Abb. 15 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 9 |
| Abb. 16 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 9 |
| Abb. 17 | Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 10 |
| Abb. 18 | Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 10 |
| Abb. 19 | Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 11 |
| Abb. 20 | Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 11 |
| Abb. 21 | Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 12 |
| Abb. 22 | Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie | 12 |
| Abb. 23 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 13 |
| Abb. 24 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 13 |

| | | |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 25 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt..... | 14 |
| Abb. 26 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 15 |
| Abb. 27 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen (Alt- und Neuhalde); Vergleich Szenario mit Referenz (Istzustand)..... | 15 |
| Abb. 28 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen (Alt- und Neuhalde) und Sigmundshall (Halden- und Produktionswässer); Vergleich Szenario mit Referenz (Istzustand)..... | 15 |
| Abb. 29 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 16 |
| Abb. 30 | Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Mittlere jährliche Entsorgung durch Einleitung in die Innerste von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht | 16 |
| Abb. 31 | Betriebsjahr 2: Beckenfüllstand als Ganglinie | 17 |
| Abb. 32 | Betriebsjahr 2: Jährlicher maximaler Beckenfüllstand | 17 |
| Abb. 33 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI, nur Haldenwasser): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 19 |
| Abb. 34 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI, nur Haldenwasser): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Dauerlinie | 19 |
| Abb. 35 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 20 |
| Abb. 36 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 20 |
| Abb. 37 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 21 |
| Abb. 38 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 21 |
| Abb. 39 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt..... | 22 |
| Abb. 40 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 23 |
| Abb. 41 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Jährliche Einleitmenge des Werkes Siegfried-Giesen (Alt- und Neuhalde); Vergleich Szenario mit Referenz (Istzustand) | 23 |
| Abb. 42 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Jährliche Gesamteinleitmenge des Werkes Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz (Istzustand) | 23 |
| Abb. 43 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 24 |
| Abb. 44 | Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 24 |
| Abb. 45 | Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 26 |

| | | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 46 | Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 26 |
| Abb. 47 | Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 27 |
| Abb. 48 | Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 27 |
| Abb. 49 | Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 28 |
| Abb. 50 | Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie..... | 28 |
| Abb. 51 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 29 |
| Abb. 52 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 29 |
| Abb. 53 | Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 30 |
| Abb. 54 | Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 30 |
| Abb. 55 | Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 31 |
| Abb. 56 | Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie..... | 31 |
| Abb. 57 | Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 32 |
| Abb. 58 | Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie | 32 |
| Abb. 59 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 33 |
| Abb. 60 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 33 |
| Abb. 61 | Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 34 |
| Abb. 62 | Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 34 |
| Abb. 63 | Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 35 |
| Abb. 64 | Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 35 |
| Abb. 65 | Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 36 |
| Abb. 66 | Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie | 36 |
| Abb. 67 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 37 |
| Abb. 68 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 37 |
| Abb. 69 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt..... | 38 |

| | | |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 70 | Betriebsjahr 4: Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 39 |
| Abb. 71 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz | 39 |
| Abb. 72 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz..... | 39 |
| Abb. 73 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 40 |
| Abb. 74 | Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 40 |
| Abb. 75 | Betriebsjahr 4: Beckenfüllstand als Ganglinie | 41 |
| Abb. 76 | Betriebsjahr 4: Jährlicher maximaler Beckenfüllstand | 41 |
| Abb. 77 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI, nur Haldenwasser): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 42 |
| Abb. 78 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI, nur Haldenwasser): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 42 |
| Abb. 79 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 43 |
| Abb. 80 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 43 |
| Abb. 81 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 44 |
| Abb. 82 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 44 |
| Abb. 83 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt..... | 45 |
| Abb. 84 | Betriebsjahr 4: Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 46 |
| Abb. 85 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz | 46 |
| Abb. 86 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz..... | 46 |
| Abb. 87 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 47 |
| Abb. 88 | Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 47 |
| Abb. 89 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 48 |
| Abb. 90 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 49 |

| | | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 91 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 49 |
| Abb. 92 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 49 |
| Abb. 93 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 50 |
| Abb. 94 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie..... | 50 |
| Abb. 95 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 51 |
| Abb. 96 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 51 |
| Abb. 97 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 52 |
| Abb. 98 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 52 |
| Abb. 99 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 53 |
| Abb. 100 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 53 |
| Abb. 101 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 54 |
| Abb. 102 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie..... | 54 |
| Abb. 103 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 55 |
| Abb. 104 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 55 |
| Abb. 105 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 56 |
| Abb. 106 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 56 |
| Abb. 107 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 57 |
| Abb. 108 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 57 |
| Abb. 109 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 58 |
| Abb. 110 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie..... | 58 |
| Abb. 111 | Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 59 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 112 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 59 |
| Abb. 113 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt..... | 60 |
| Abb. 114 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 61 |
| Abb. 115 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz | 61 |
| Abb. 116 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz..... | 61 |
| Abb. 117 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 62 |
| Abb. 118 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 62 |
| Abb. 119 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Beckenfüllstand als Ganglinie | 63 |
| Abb. 120 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährlicher maximaler Beckenfüllstand..... | 63 |
| Abb. 121 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 65 |
| Abb. 122 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 65 |
| Abb. 123 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 66 |
| Abb. 124 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 66 |
| Abb. 125 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 67 |
| Abb. 126 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie..... | 67 |
| Abb. 127 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 68 |
| Abb. 128 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 68 |
| Abb. 129 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 69 |
| Abb. 130 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 69 |
| Abb. 131 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 70 |
| Abb. 132 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 70 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 133 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 71 |
| Abb. 134 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie..... | 71 |
| Abb. 135 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 72 |
| Abb. 136 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 72 |
| Abb. 137 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 73 |
| Abb. 138 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 73 |
| Abb. 139 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 74 |
| Abb. 140 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 74 |
| Abb. 141 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 75 |
| Abb. 142 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie..... | 75 |
| Abb. 143 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 76 |
| Abb. 144 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 76 |
| Abb. 145 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt..... | 77 |
| Abb. 146 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 78 |
| Abb. 147 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz | 78 |
| Abb. 148 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz..... | 78 |
| Abb. 149 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 79 |
| Abb. 150 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 79 |
| Abb. 151 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Beckenfüllstand als Ganglinie | 80 |
| Abb. 152 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährlicher maximaler Beckenfüllstand..... | 80 |
| Abb. 153 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 82 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 154 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 82 |
| Abb. 155 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 83 |
| Abb. 156 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 83 |
| Abb. 157 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 84 |
| Abb. 158 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie | 84 |
| Abb. 159 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 85 |
| Abb. 160 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 85 |
| Abb. 161 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 86 |
| Abb. 162 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 86 |
| Abb. 163 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 87 |
| Abb. 164 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 87 |
| Abb. 165 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 88 |
| Abb. 166 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie | 88 |
| Abb. 167 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 89 |
| Abb. 168 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 89 |
| Abb. 169 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 90 |
| Abb. 170 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 90 |
| Abb. 171 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 91 |
| Abb. 172 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 91 |
| Abb. 173 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 92 |
| Abb. 174 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie | 92 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abb. 175 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 93 |
| Abb. 176 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 93 |
| Abb. 177 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt | 94 |
| Abb. 178 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 95 |
| Abb. 179 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz | 95 |
| Abb. 180 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz..... | 95 |
| Abb. 181 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 96 |
| Abb. 182 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht..... | 96 |
| Abb. 183 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Beckenfüllstand als Ganglinie | 97 |
| Abb. 184 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährlicher maximaler Beckenfüllstand..... | 97 |
| Abb. 185 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 98 |
| Abb. 186 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 98 |
| Abb. 187 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 99 |
| Abb. 188 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 99 |
| Abb. 189 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 100 |
| Abb. 190 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie..... | 100 |
| Abb. 191 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 101 |
| Abb. 192 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 101 |
| Abb. 193 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 102 |
| Abb. 194 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 102 |
| Abb. 195 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 103 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abb. 196 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 103 |
| Abb. 197 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 104 |
| Abb. 198 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie | 104 |
| Abb. 199 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 105 |
| Abb. 200 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 105 |
| Abb. 201 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 106 |
| Abb. 202 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 106 |
| Abb. 203 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 107 |
| Abb. 204 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 107 |
| Abb. 205 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 108 |
| Abb. 206 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie | 108 |
| Abb. 207 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 109 |
| Abb. 208 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 109 |
| Abb. 209 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt | 110 |
| Abb. 210 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 111 |
| Abb. 211 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz | 111 |
| Abb. 212 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz | 111 |
| Abb. 213 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht | 112 |
| Abb. 214 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht | 112 |
| Abb. 215 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Beckenfüllstand als Ganglinie | 113 |
| Abb. 216 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Jährlicher maximaler Beckenfüllstand | 113 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abb. 217 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 116 |
| Abb. 218 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie..... | 116 |
| Abb. 219 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 118 |
| Abb. 220 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie .. | 118 |
| Abb. 221 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 120 |
| Abb. 222 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie | 120 |
| Abb. 223 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 122 |
| Abb. 224 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie..... | 122 |
| Abb. 225 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 123 |
| Abb. 226 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 123 |
| Abb. 227 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 125 |
| Abb. 228 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie.. | 125 |
| Abb. 229 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 127 |
| Abb. 230 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie | 127 |
| Abb. 231 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 129 |
| Abb. 232 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie | 129 |
| Abb. 233 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 130 |
| Abb. 234 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie | 130 |
| Abb. 235 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 132 |
| Abb. 236 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie | 132 |
| Abb. 237 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte | 133 |
| Abb. 238 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie | 134 |
| Abb. 239 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte..... | 134 |
| Abb. 240 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie .. | 135 |
| Abb. 241 Nachbetriebsphase: Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt | 136 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abb. 242 Nachbetriebsphase: Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze | 137 |
| Abb. 243 Nachbetriebsphase: Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz..... | 137 |
| Abb. 244 Nachbetriebsphase: Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz | 137 |
| Abb. 245 Nachbetriebsphase: Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht | 138 |
| Abb. 246 Nachbetriebsphase: Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht | 138 |
| Abb. 247 Nachbetriebsphase: Beckenfüllstand als Ganglinie | 139 |
| Abb. 248 Nachbetriebsphase: Jährlicher maximaler Beckenfüllstand | 139 |

1 Betriebsjahr 2 – Variante mit Produktion Sigmundshall

Im Betriebsjahr 2 wird noch kein Haldenwasser durch die Produktion des Hartsalzwerks Siegfried-Giesen verbraucht. Es werden lediglich 24 Tsd.m³ pro Jahr für die Anfeuchtung der Aus- und Vorrichtungssalze benötigt. Dabei fallen bereits größere Haldenwassermengen von der ca. 8 ha offenliegenden Fläche der Neuhalde an.

Dieser Anfall ist für jedes der betrachteten 30 Simulationsjahre größer, als der Verbrauch von 24 Tsd.m³, weswegen im Betriebsjahr 2 gegenüber dem Ist-Zustand zusätzliche Wassermengen eingeleitet werden müssen (s. Abb. 26 und Abb. 27). Dabei steigen die einzuleitenden Frachten nur für Chlorid und Kalium an. Trotz größerer eingeleiteter Wassermenge geht die einzuleitende Magnesium-Fracht bereits im Betriebsjahr 2 zurück. Das liegt daran, dass die prognostizierten Magnesium-Konzentrationen des Haldenwassers der Neuhalde (300 mg/l) niedriger als im Wasser der Althalde sind. Das Wasser, welches für die Anfeuchtung aus dem Becken abgezogen wird, beinhaltet auch das stärker mit Magnesium aufkonzentrierte Wasser der Althalde. In der Bilanz ist der Netto-Anfall an Magnesium daher geringer als für den Ist-Zustand.

Die Veränderung der eingeleiteten Stoffmengen gegenüber dem Ist-Zustand spiegelt sich auch in den Konzentrationen im Gewässer wieder, wobei dieser Effekt nach dem Zusammenfluss von Innerste und Leine infolge der Verdünnung deutlich abgeschwächt ist. So steigen die simulierten Chlorid- und Kalium-Konzentrationen in der Innerste bei Sarstedt gegenüber dem Ist-Zustand an (s. Abb. 1 und Abb. 9), während die Magnesium Konzentrationen bei Sarstedt minimal sinken (Abb. 17). Dabei werden 300 mg/l für Chlorid und 25 mg/l für Kalium im Tagesmittel nicht überschritten. Die Perzentile der Stoffkonzentrationen zeigen bezogen auf Einzeljahre eine größere Bandbreite (s. Abb. 2, Abb. 10 und Abb. 18), d.h. die tatsächlichen Konzentrationsverteilungen für das Betriebsjahr 2 hängen stark von den zum Zeitpunkt der Einleitung herrschenden hydrologischen und meteorologischen Randbedingungen ab.

Der Anteil der eingeleiteten Fracht des Werkes Siegfried-Giesen an der Gesamtfracht der Innerste bei Sarstedt, bezogen auf die simulierten mittleren Jahresfrachten, liegt im Betriebsjahr 2 bei ca. 40% für Chlorid und Kalium und bei ca. 30% für Magnesium (Abb. 25). In der Leine bei Neustadt liegt der Anteil jeweils unter 10%, wobei hier noch die Einleitung des Werkes Sigmundshall dazukommt mit einem Anteil von ca. 33% für Chlorid, 26% für Magnesium und 60% für Kalium im Szenario mit Produktion Sigmundshall (Abb. 25).

Die Beckenkapazitäten sind in der 30-Jahres-Simulation im Szenario Betriebsjahr 2 ausreichend (Abb. 32).

1.1 Konzentrationen im Gewässer

1.1.1 Chlorid

1.1.1.1 Innerste, Sarstedt

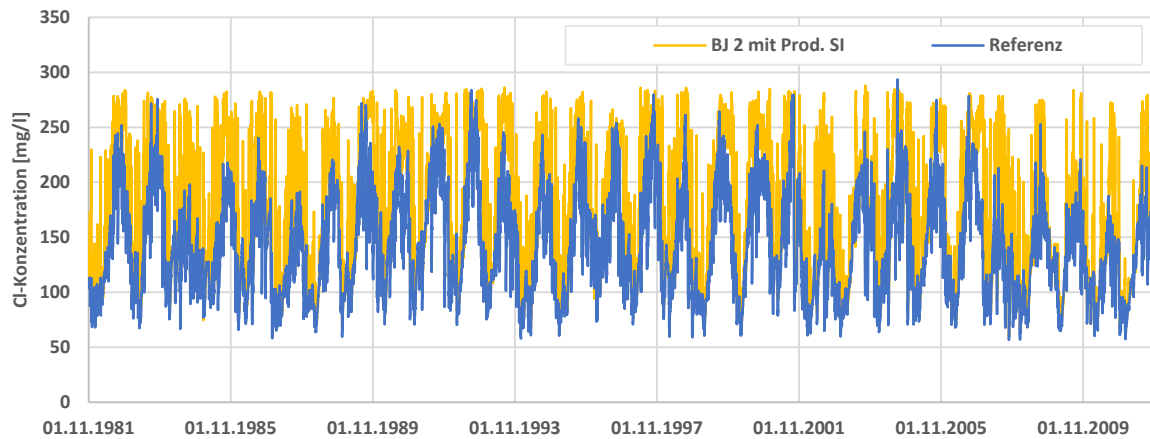


Abb. 1 Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

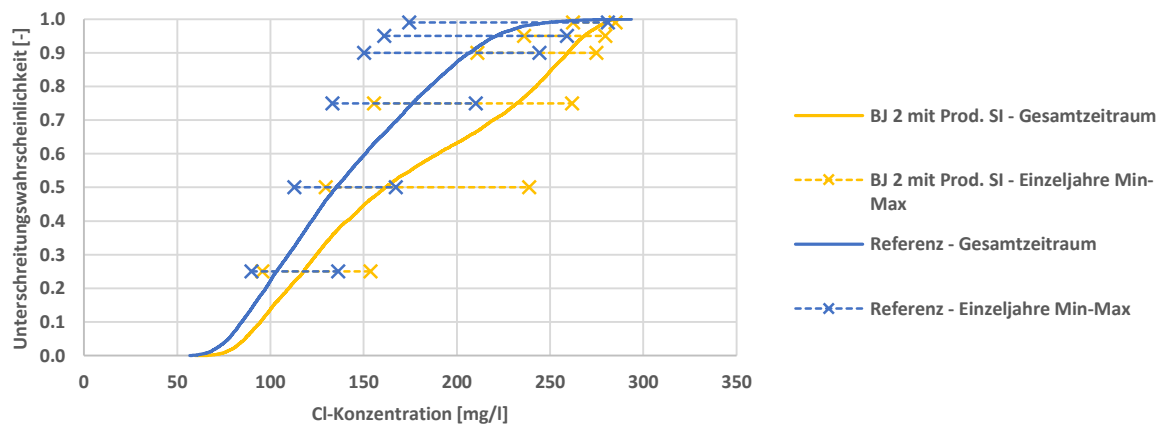


Abb. 2 Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

1.1.1.2 Leine, Herrenhausen

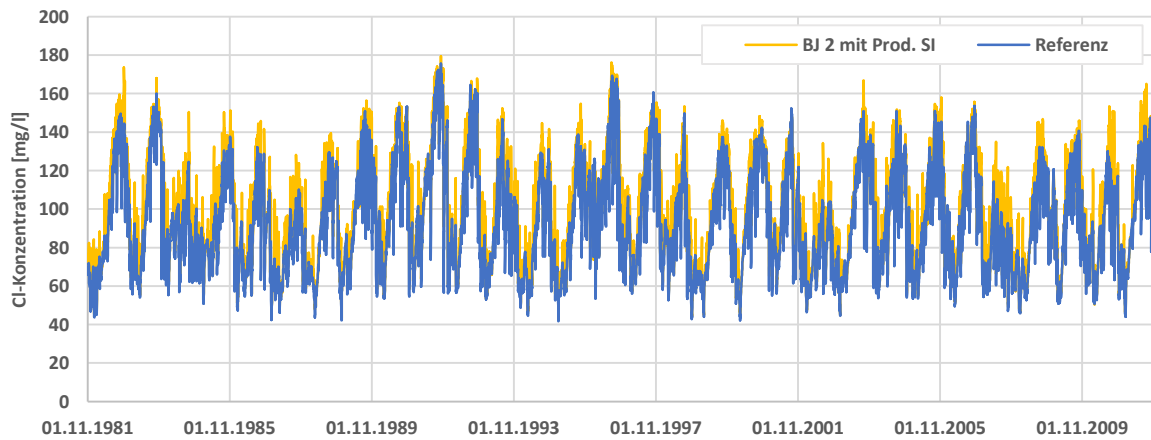


Abb. 3 Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

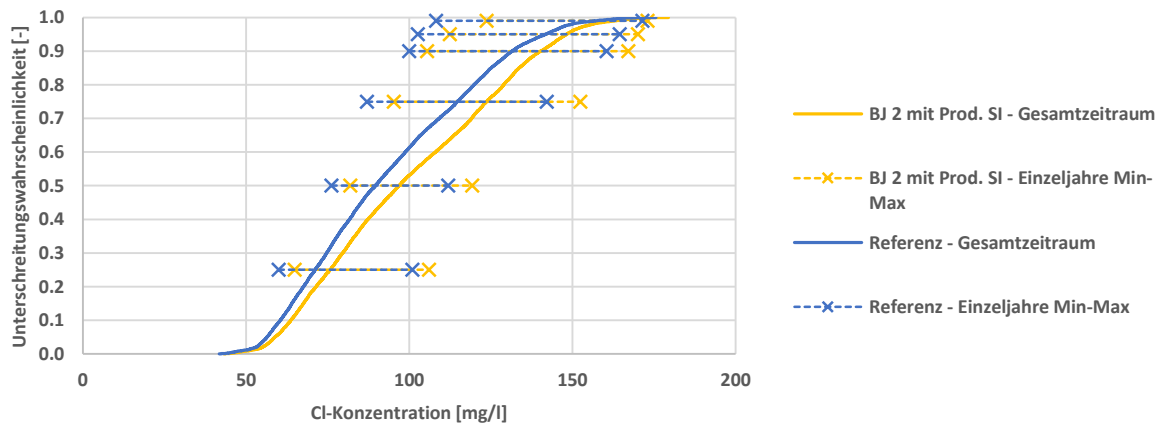


Abb. 4 Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

1.1.1.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

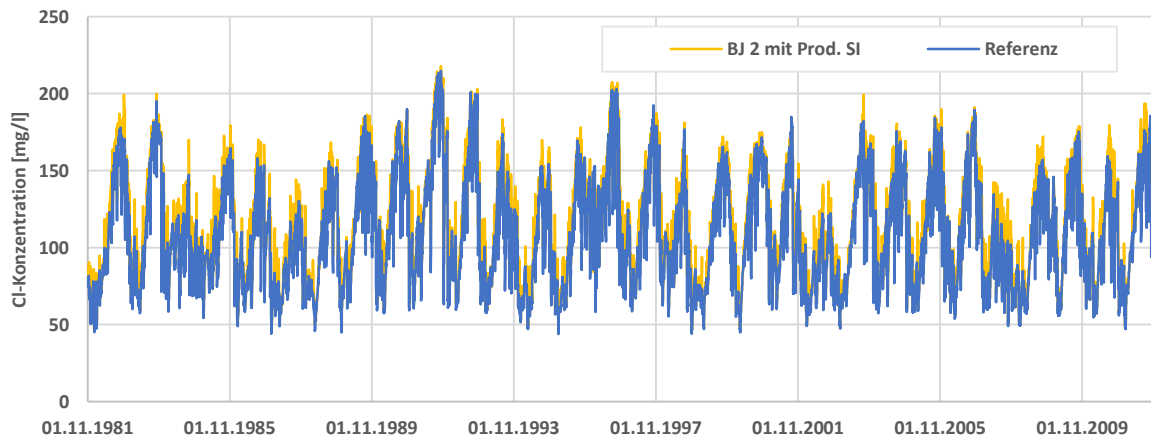


Abb. 5 Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

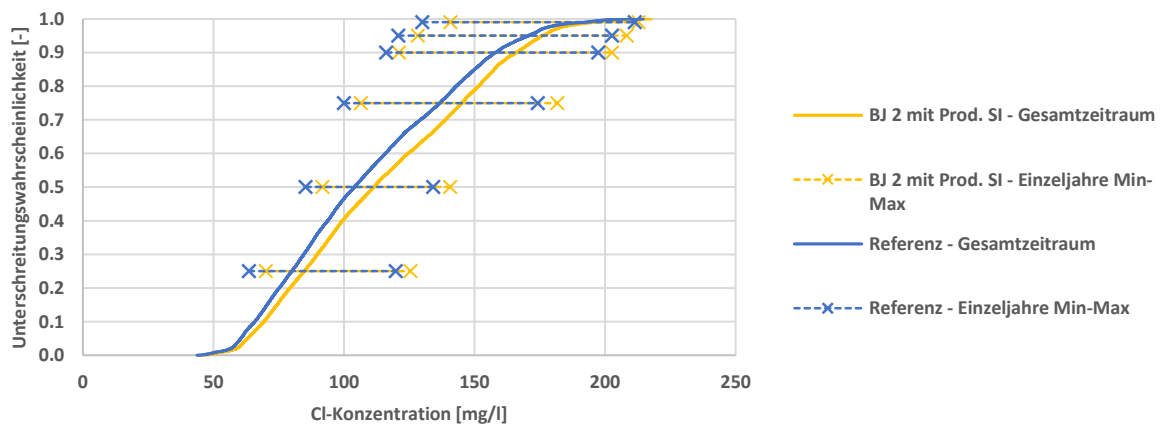


Abb. 6 Betriebsjahr 2: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

1.1.1.4 Leine, Neustadt

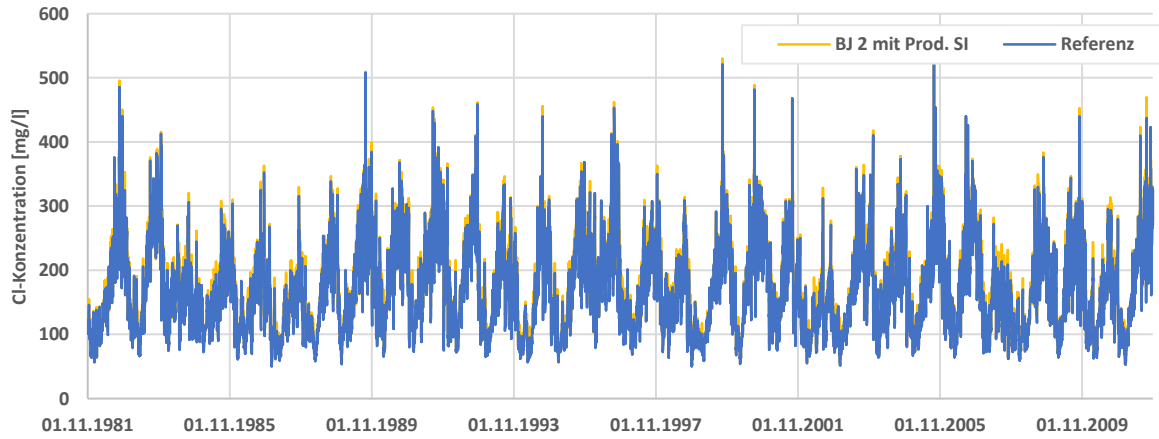


Abb. 7 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

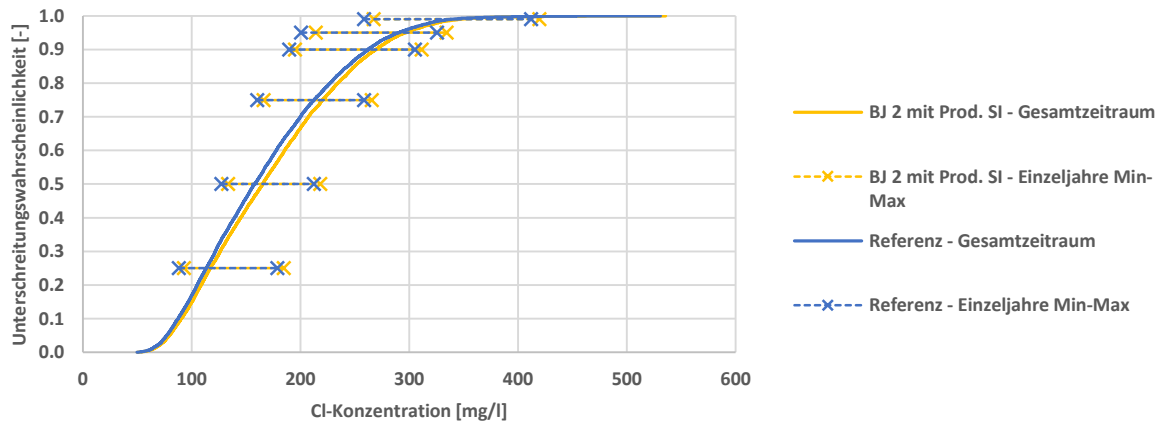


Abb. 8 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

1.1.2 Kalium

1.1.2.1 Innerste, Sarstedt

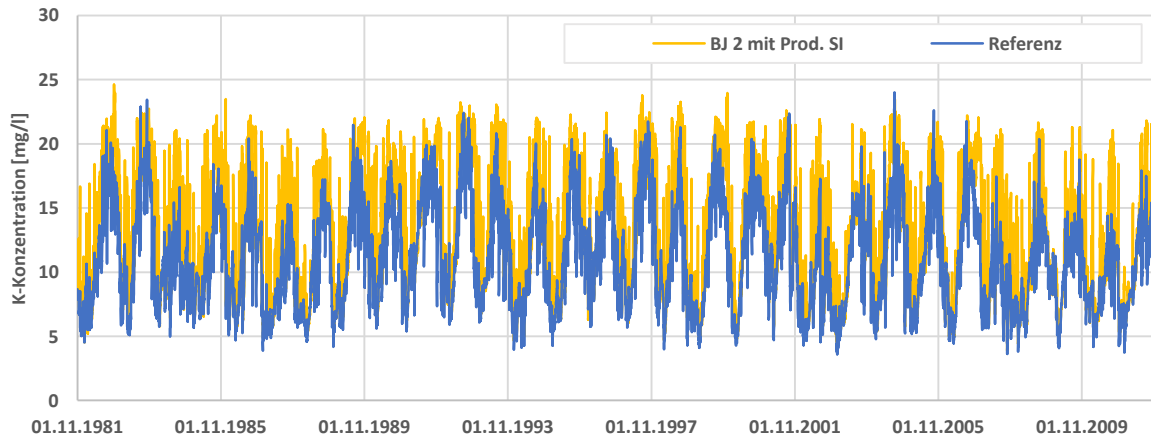


Abb. 9 Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

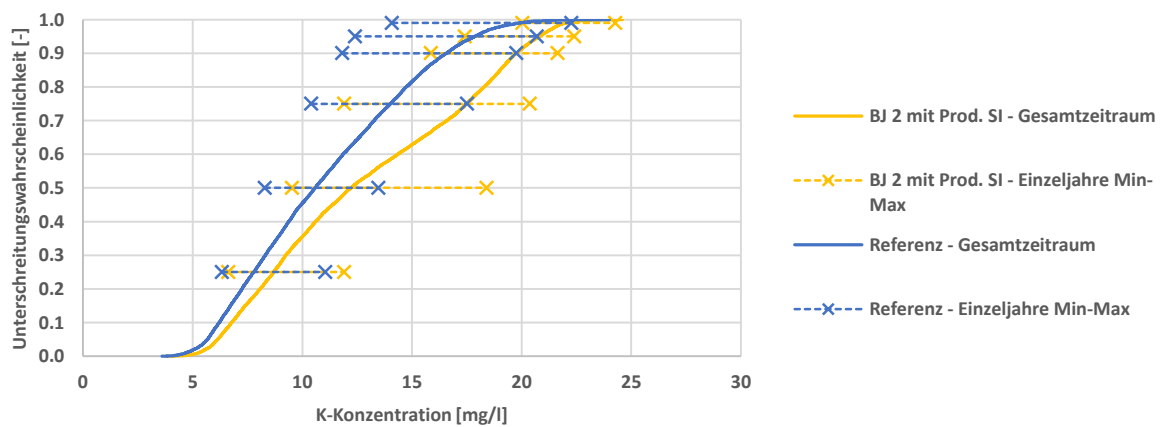


Abb. 10 Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

1.1.2.2 Leine, Herrenhausen

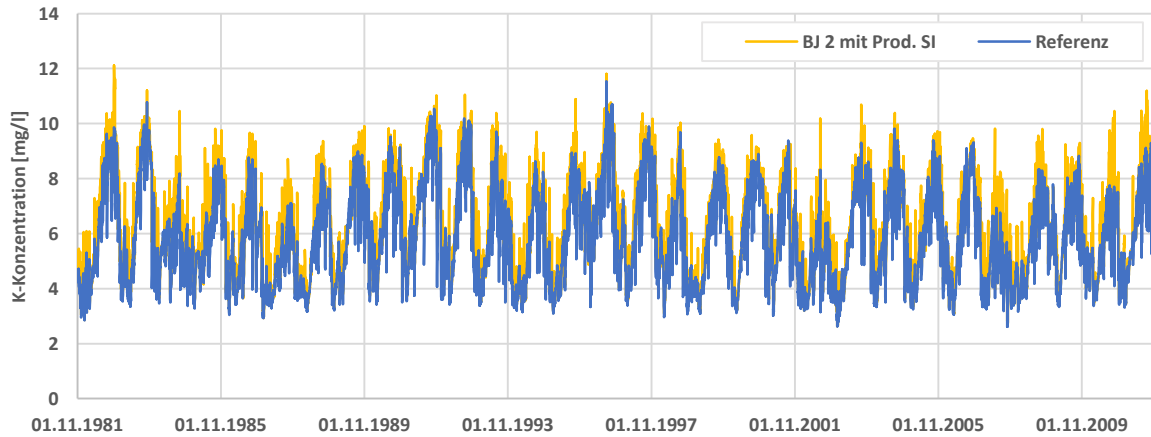


Abb. 11 Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

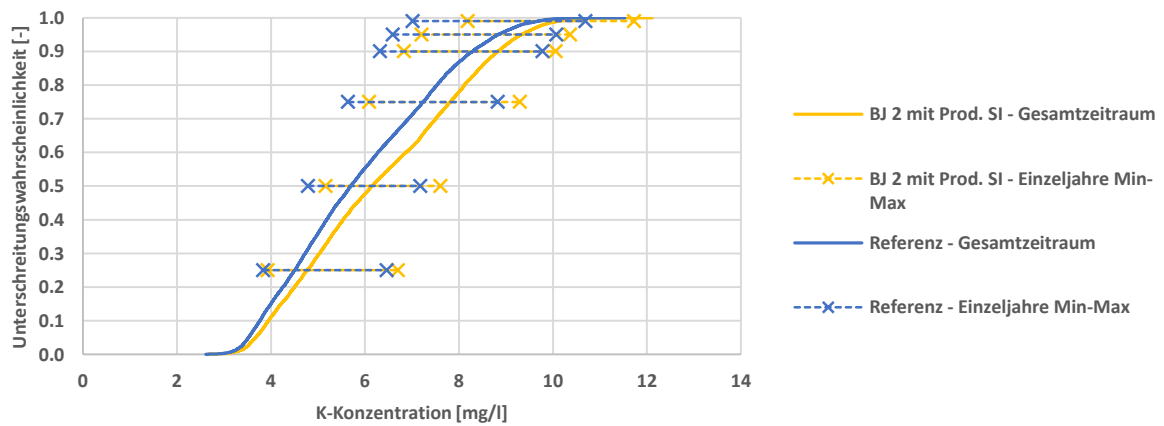


Abb. 12 Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

1.1.2.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

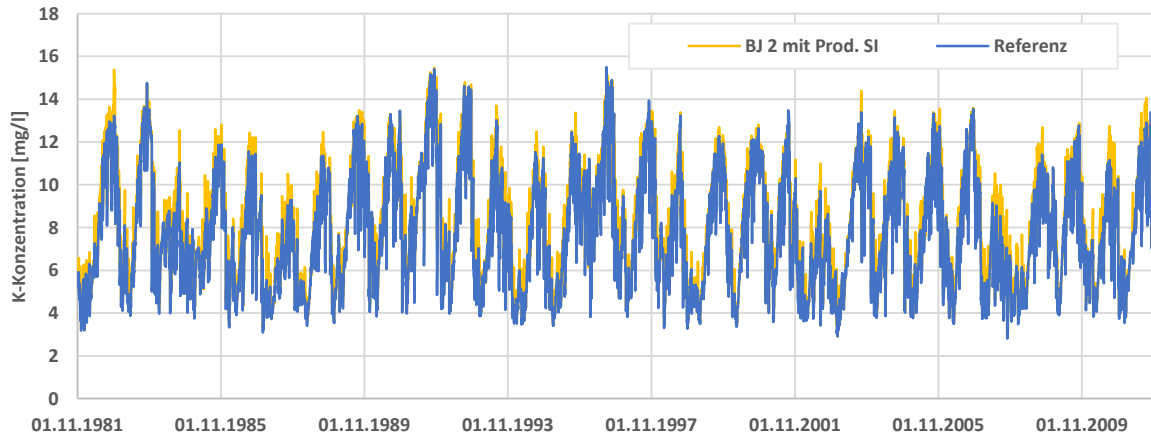


Abb. 13 Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

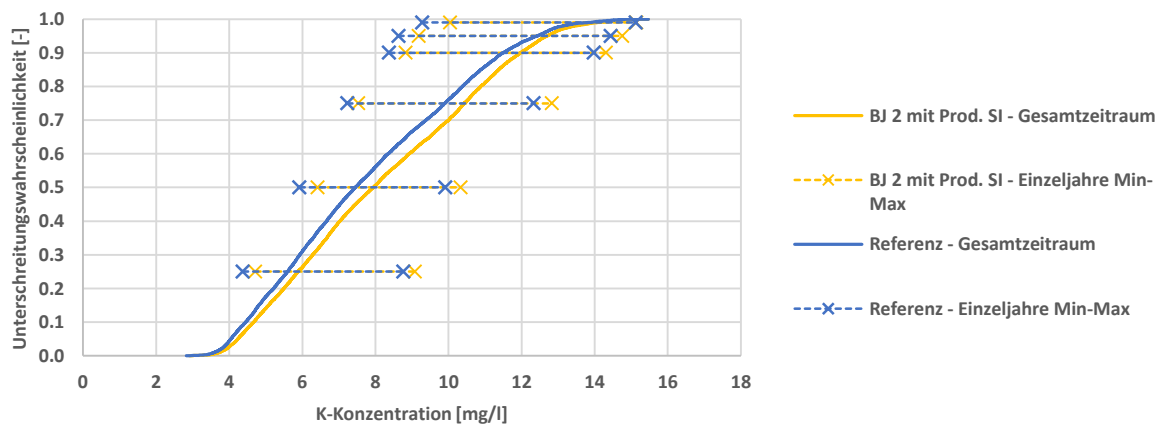


Abb. 14 Betriebsjahr 2: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

1.1.2.4 Leine, Neustadt

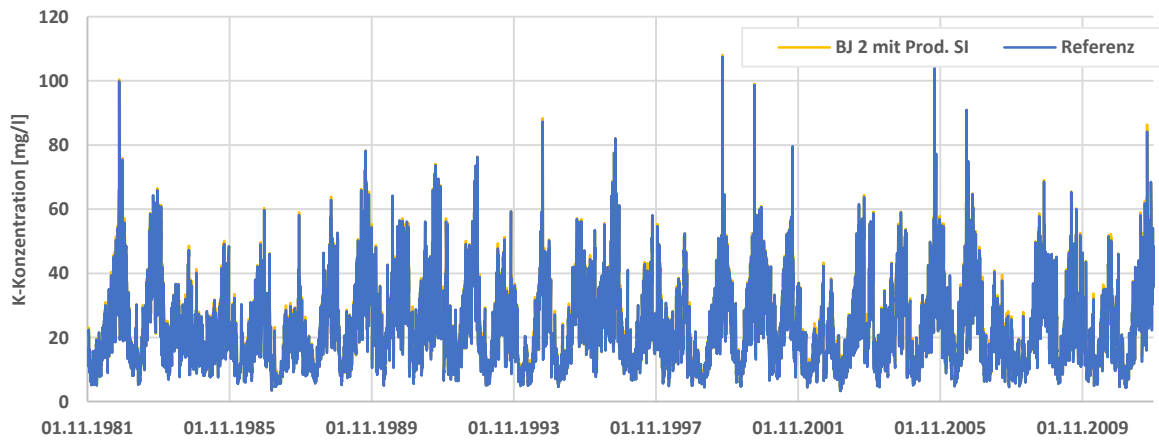


Abb. 15 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

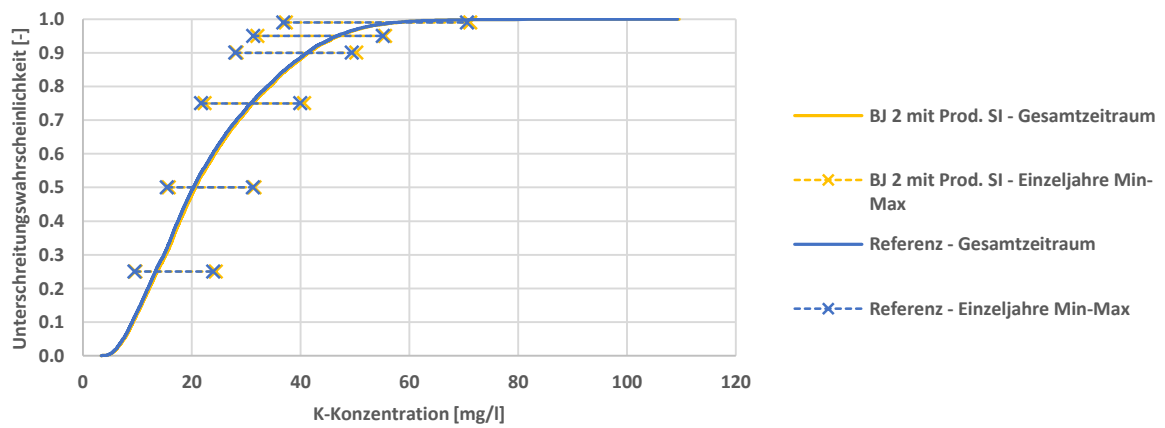


Abb. 16 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

1.1.3 Magnesium

1.1.3.1 Innerste, Sarstedt

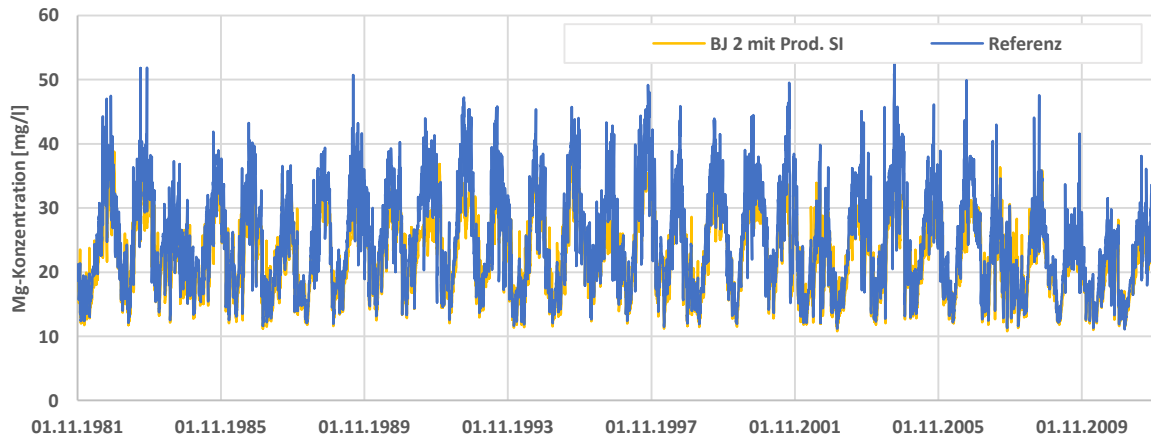


Abb. 17 Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

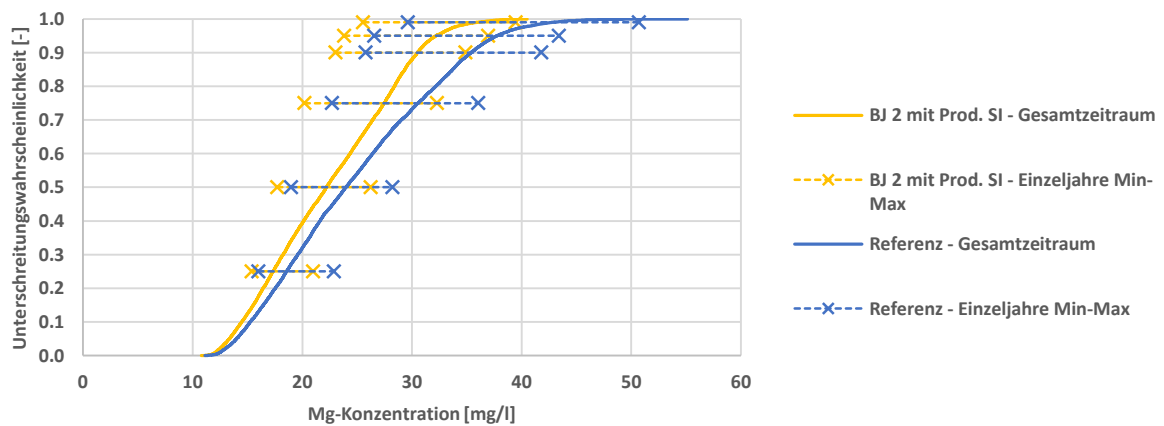


Abb. 18 Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

1.1.3.2 Leine, Herrenhausen

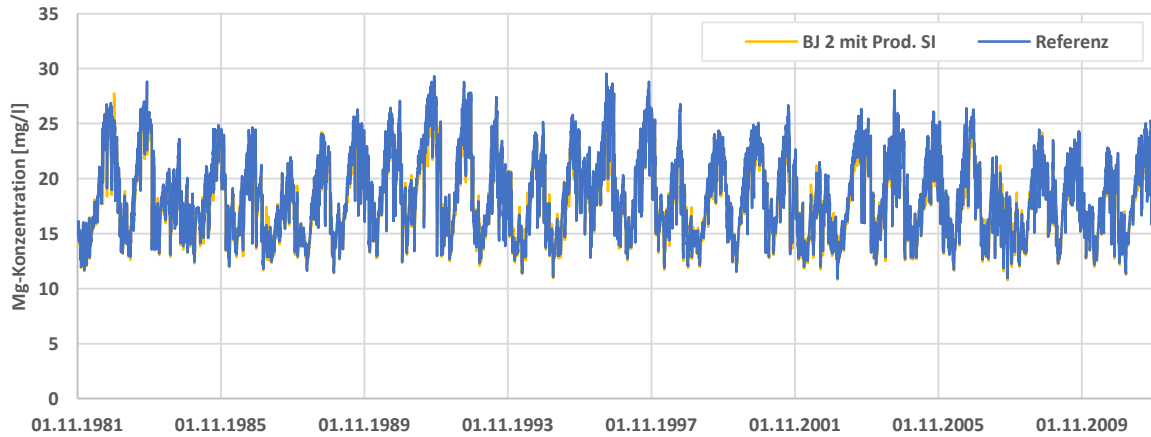


Abb. 19 Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

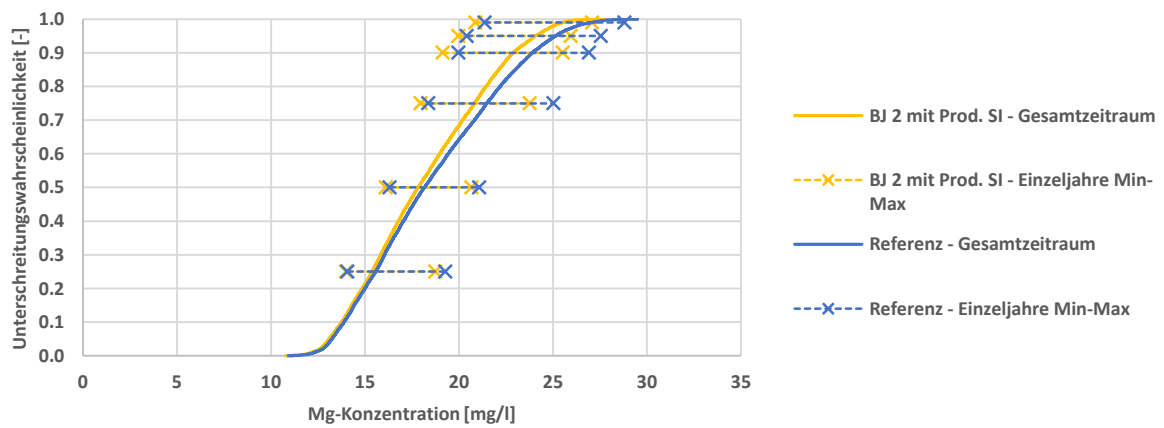


Abb. 20 Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

1.1.3.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

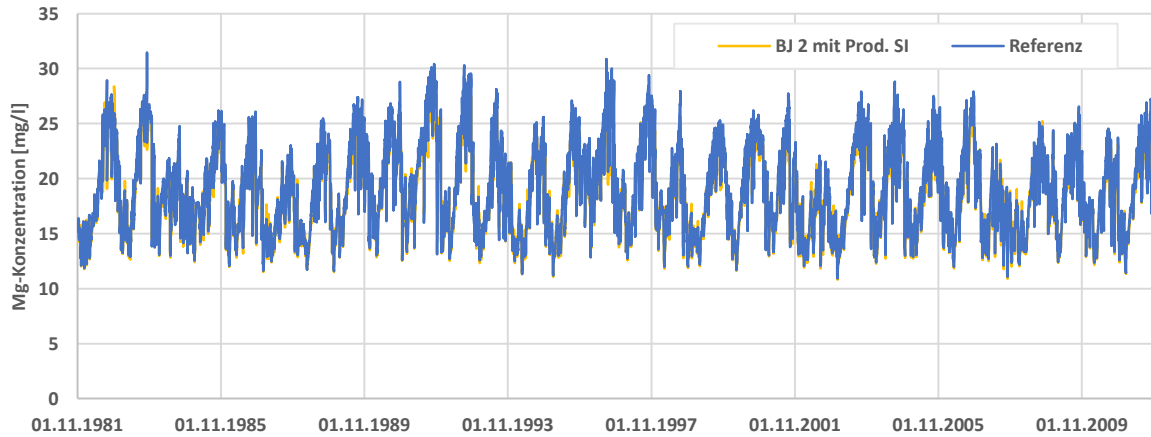


Abb. 21 Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

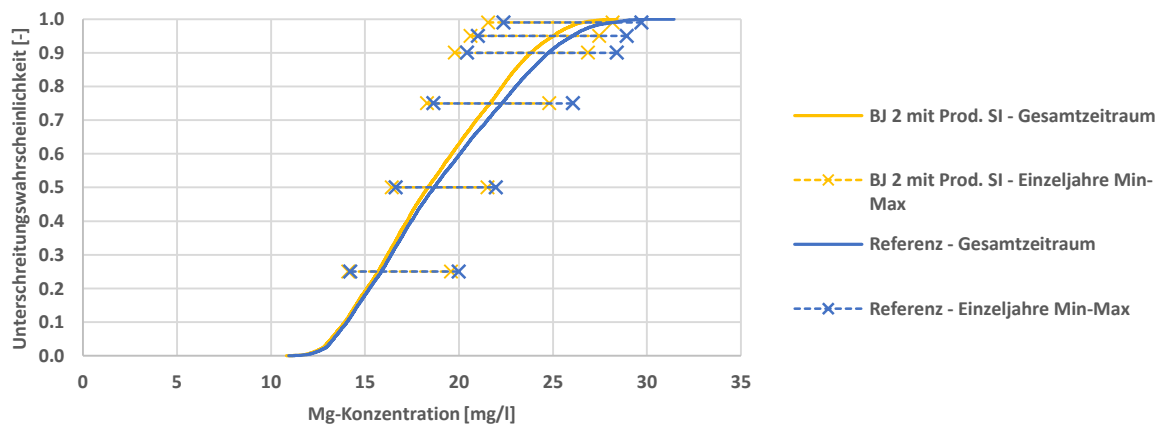


Abb. 22 Betriebsjahr 2: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

1.1.3.4 Leine, Neustadt

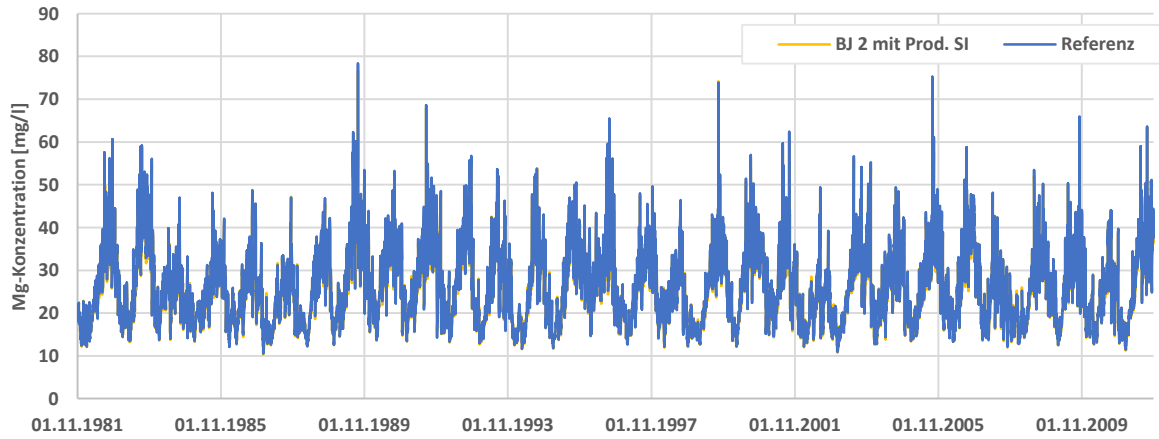


Abb. 23 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

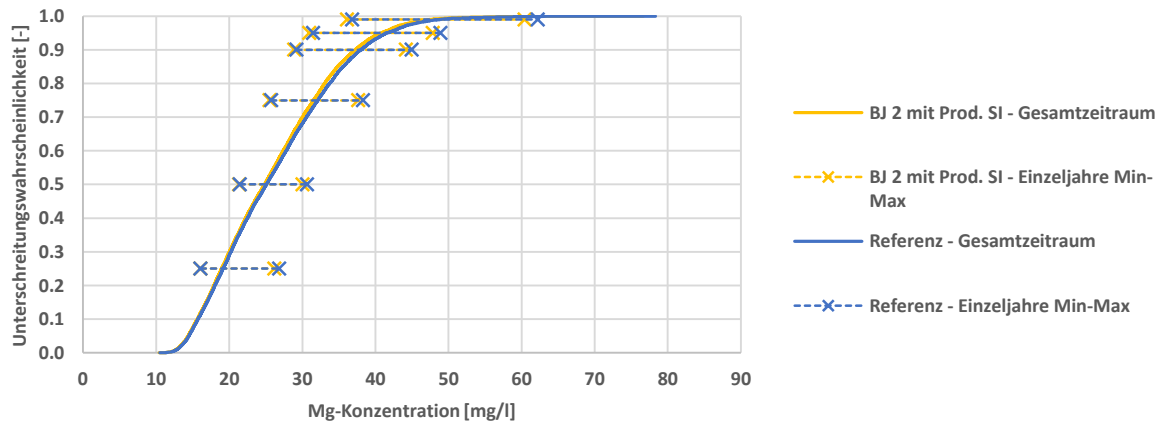


Abb. 24 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

1.2 Frachtbilanz im Gewässer

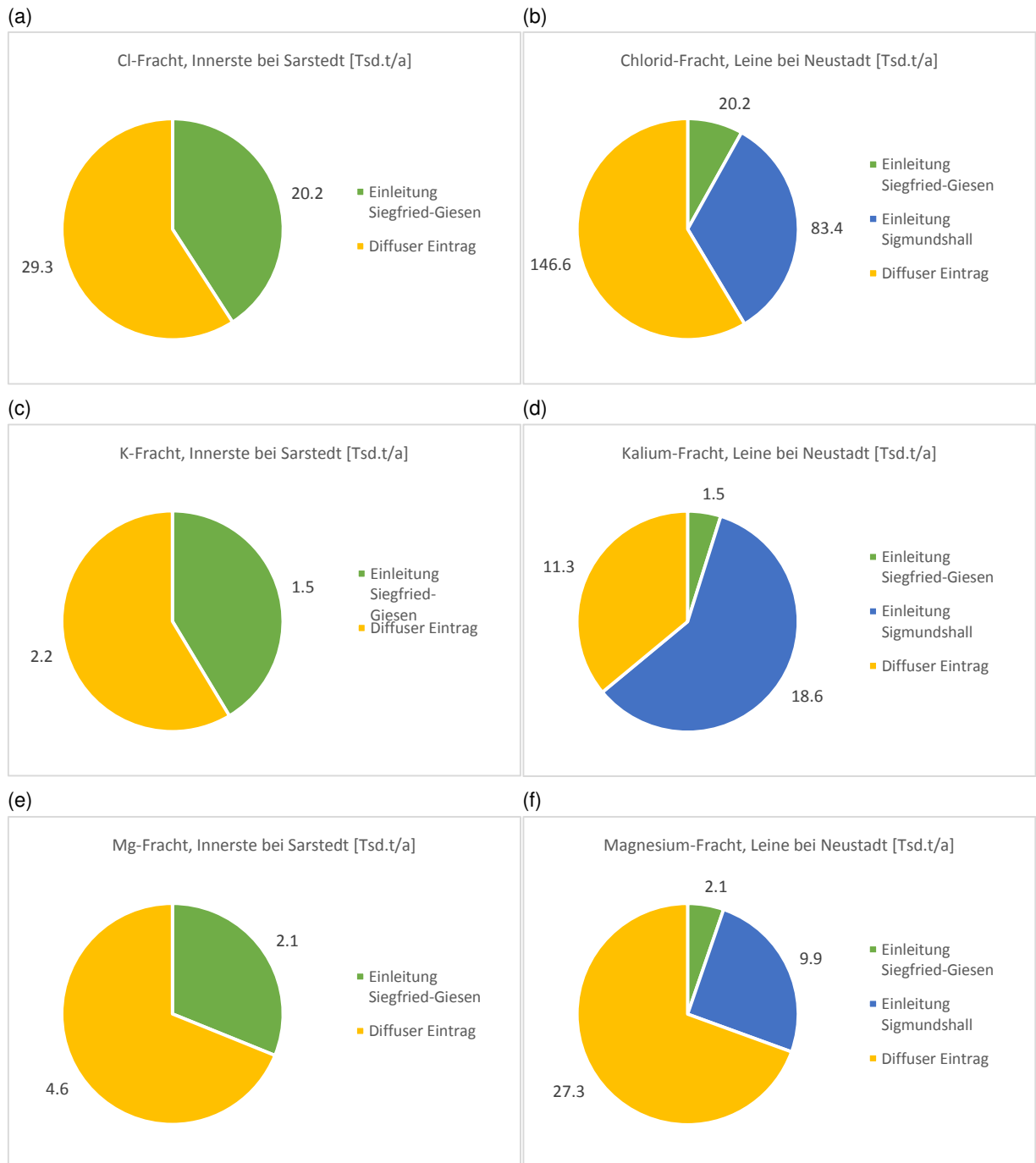


Abb. 25 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

1.3 Abwasseranfall und -entsorgung

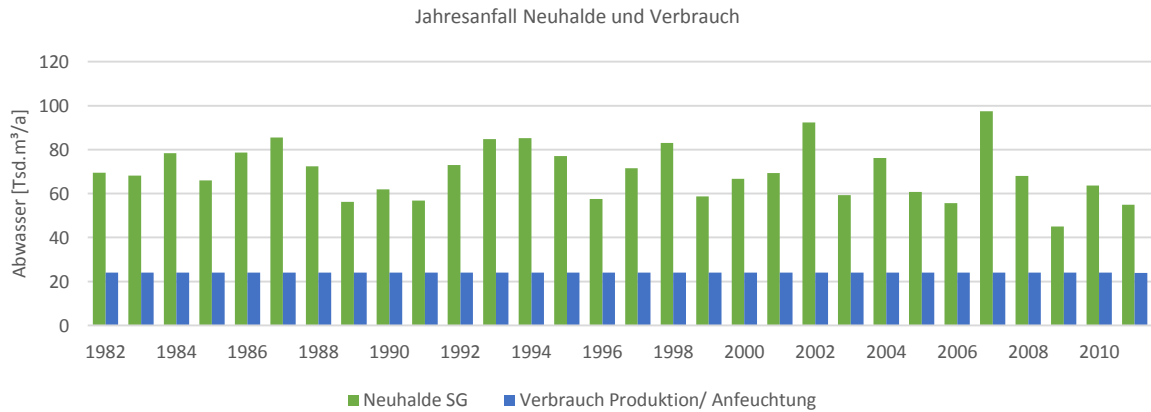


Abb. 26 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

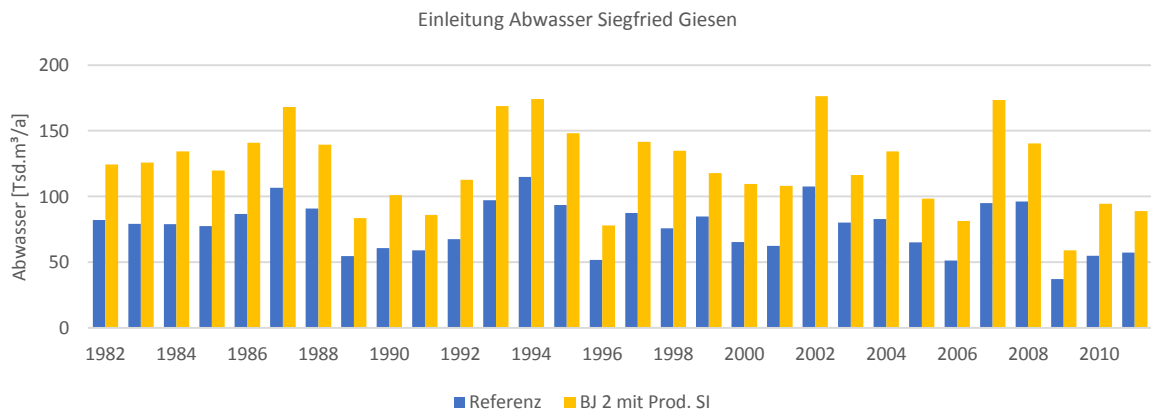


Abb. 27 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen (Alt- und Neuhalde); Vergleich Szenario mit Referenz (Istzustand)

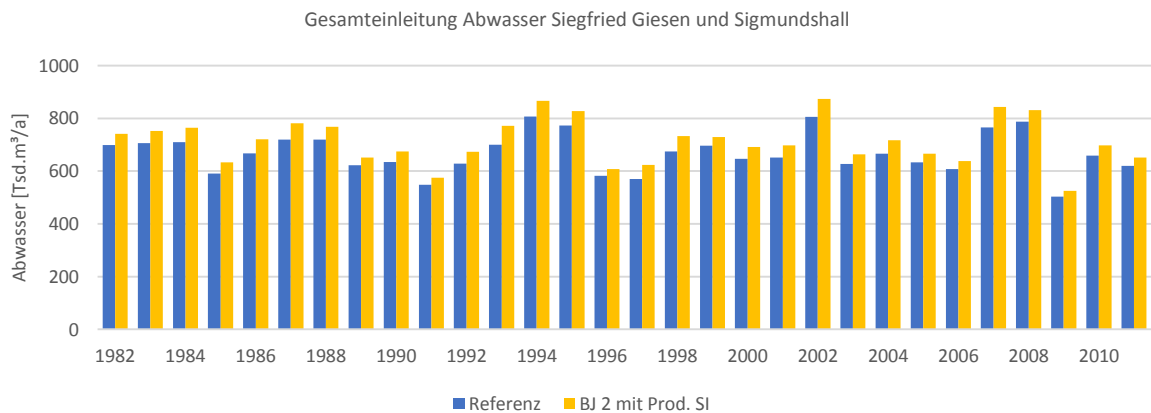


Abb. 28 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen (Alt- und Neuhalde) und Sigmundshall (Halden- und Produktionswässer); Vergleich Szenario mit Referenz (Istzustand)

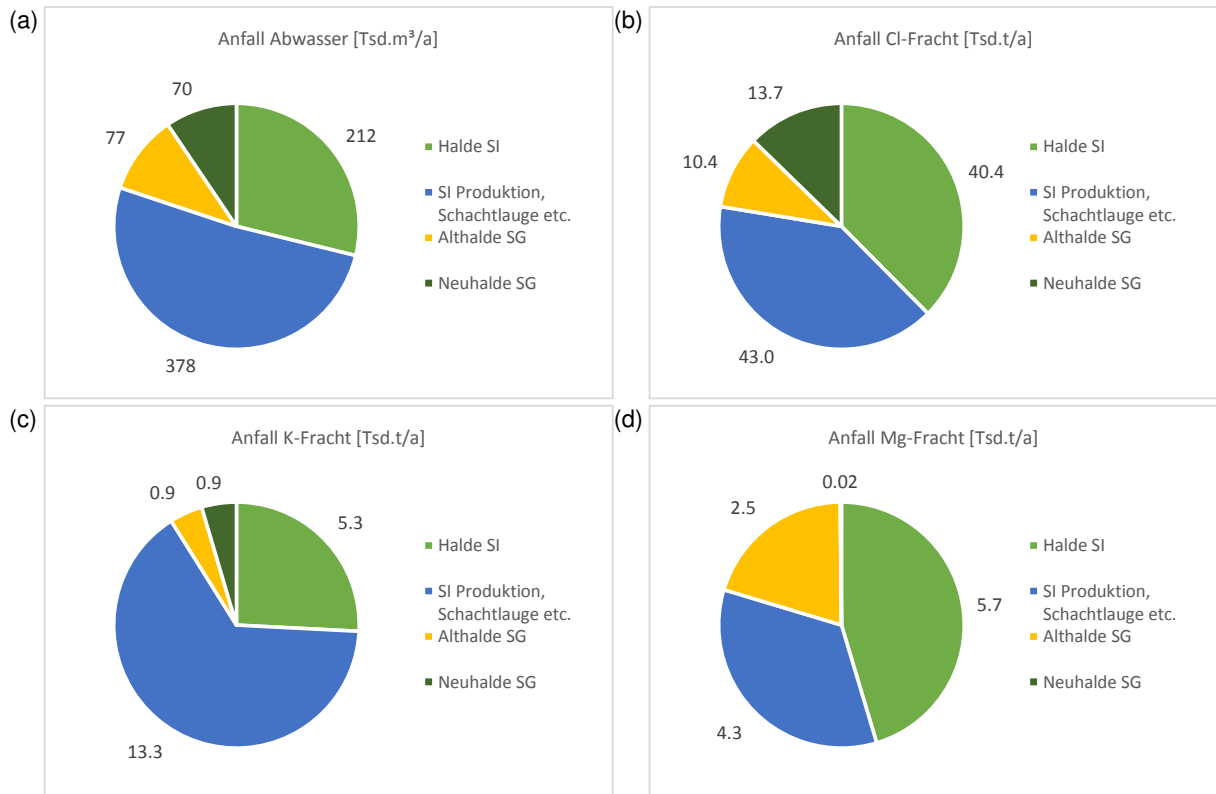


Abb. 29 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

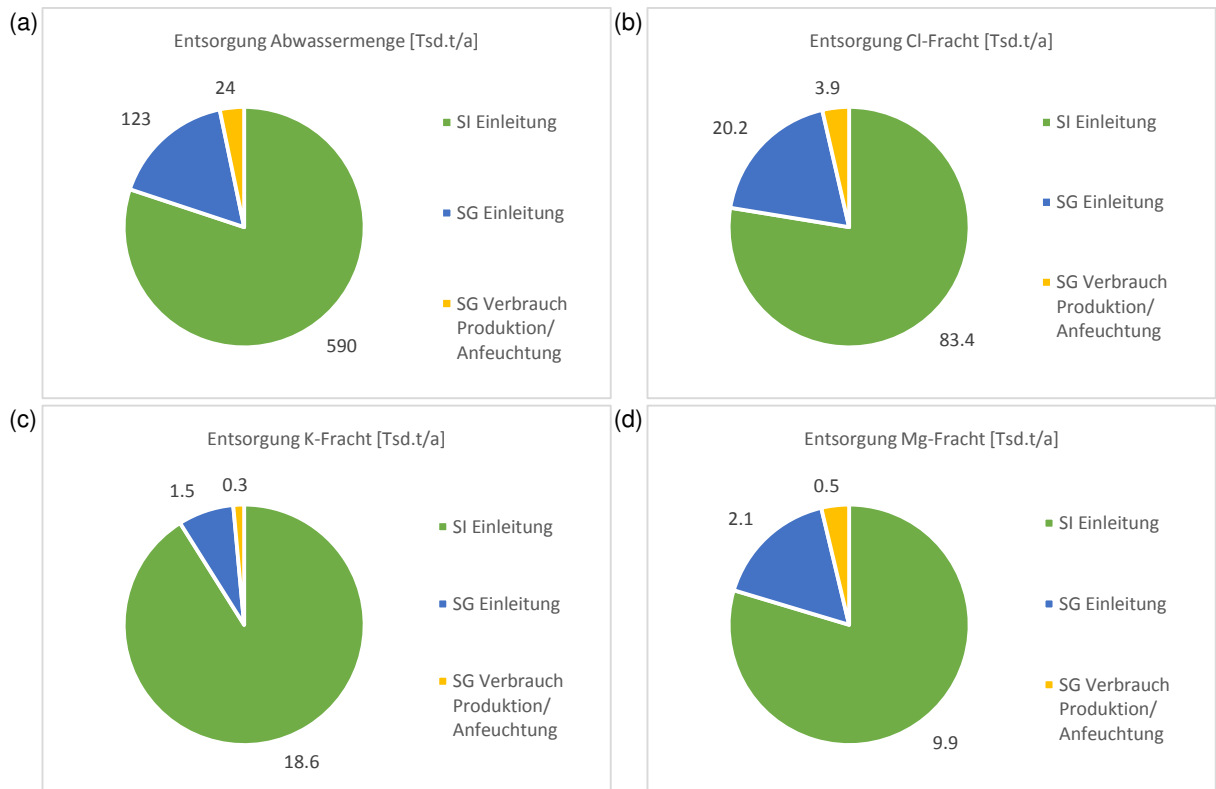


Abb. 30 Betriebsjahr 2 (mit Produktion SI): Mittlere jährliche Entsorgung durch Einleitung in die Innerste von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

1.4 Beckenauslastung

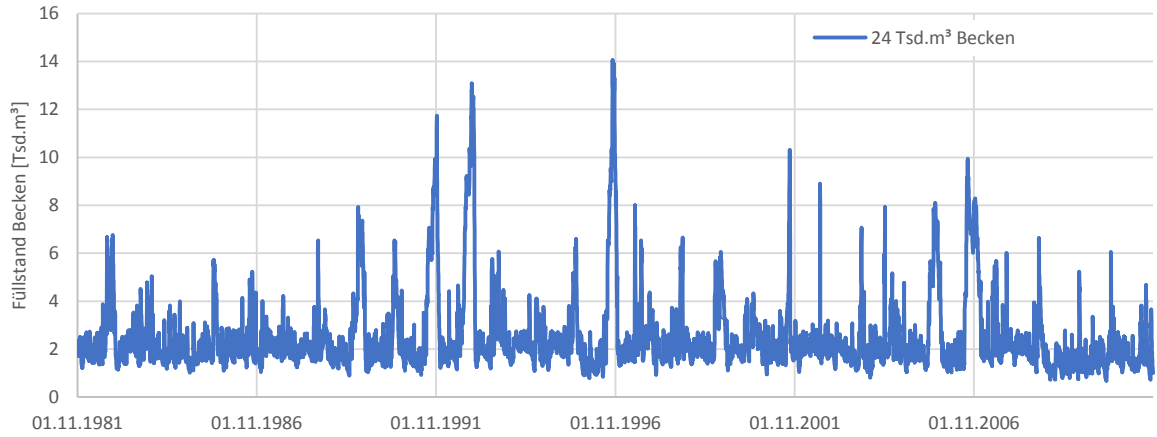


Abb. 31 Betriebsjahr 2: Beckenfüllstand als Ganglinie

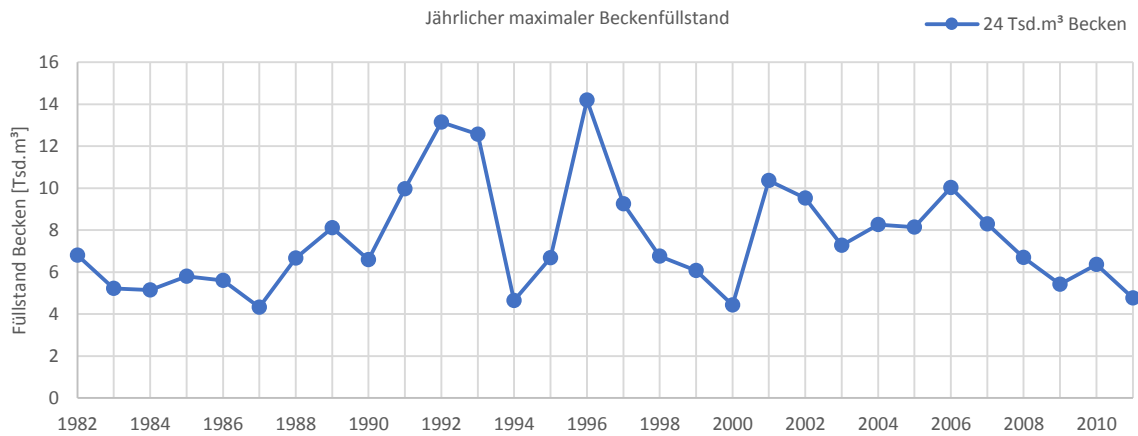


Abb. 32 Betriebsjahr 2: Jährlicher maximaler Beckenfüllstand

2 Betriebsjahr 2 – Variante ohne Produktion Sigmundshall

Je nach Maßnahmebeginn kann das Betriebsjahr 2 bereits in die Zeit nach dem Stilllegen des Werkes Sigmundshall fallen, weswegen diese Variante ebenfalls gerechnet wurde. Die eingeleiteten Mengen vom Werk Siegfried-Giesen und die Konzentrationen im Gewässer vor der Einleitung des Werkes Sigmundshall bleiben davon unbeeinflusst. Der Wegfall des Einleitens der Produktionswässer und die alleinige Einleitung der Haldenwässer aus dem Werk Sigmundshall hat aber eine signifikante Auswirkung auf die Konzentrationen in der Leine nach der Einleitestelle.

Für alle drei Stoffe (Cl, K, Mg) gehen die Konzentrationen in der Leine bei Neustadt trotz zusätzlicher Einleitung durch das Werk Siegfried-Giesen in der Variante mit stillgelegter Produktion Sigmundshall deutlich gegenüber dem Ist-Zustand zurück (Abb. 33 bis Abb. 38).

Der Frachtanteil der Einleitungen aus den Werken Siegfried-Giesen und Sigmundshall an der mittleren Gesamtjahresfracht der Leine an der Messstelle Neustadt liegt für dieses Szenario bei ca. 40% für Kalium, 30% für Chlorid und 20% für Magnesium (Abb. 39), verglichen mit rund. 60% für Kalium, 40% für Chlorid und 30% für Magnesium im Szenario Betriebsjahr 2 mit Produktion Sigmundshall.

2.1 Konzentrationen im Gewässer

2.1.1 Chlorid

2.1.1.1 Leine, Neustadt

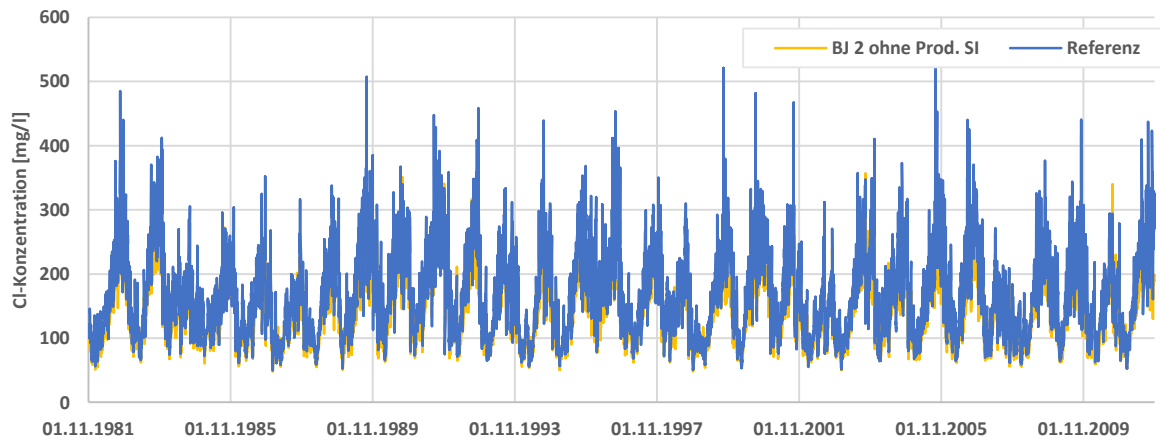


Abb. 33 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI, nur Haldenwasser): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

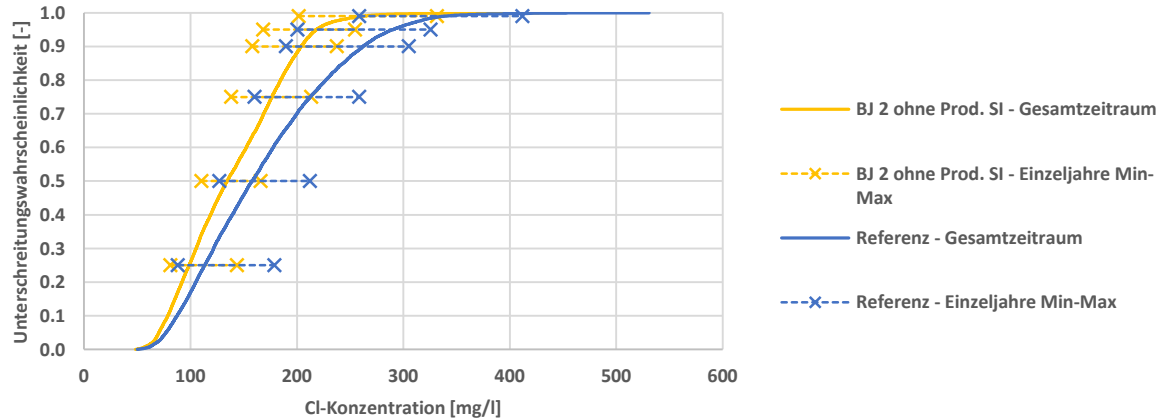


Abb. 34 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI, nur Haldenwasser): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Dauerlinie

2.1.2 Kalium

2.1.2.1 Leine, Neustadt

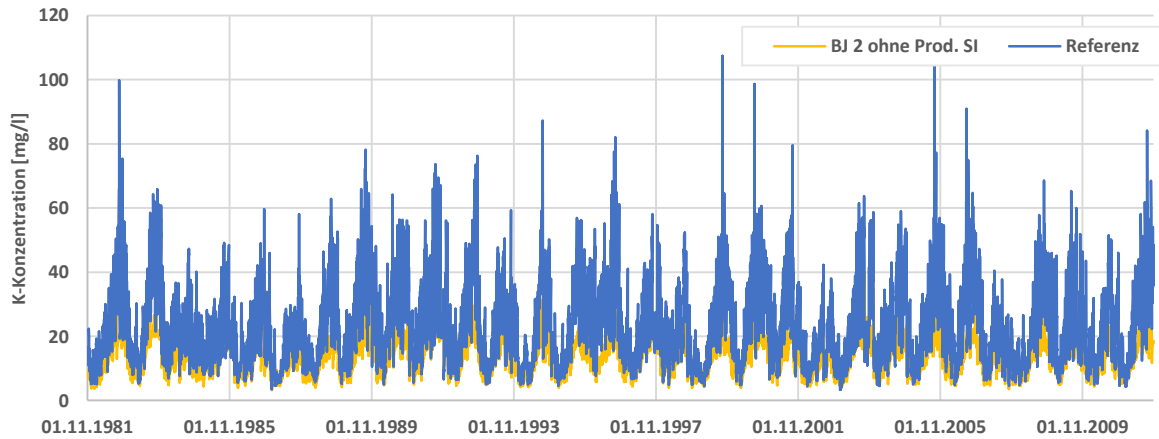


Abb. 35 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

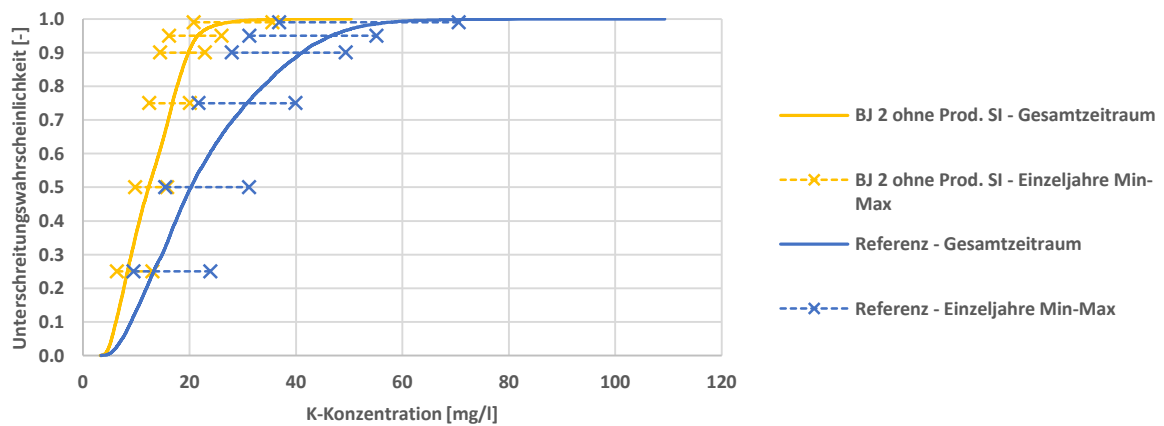


Abb. 36 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

2.1.3 Magnesium

2.1.3.1 Leine, Neustadt

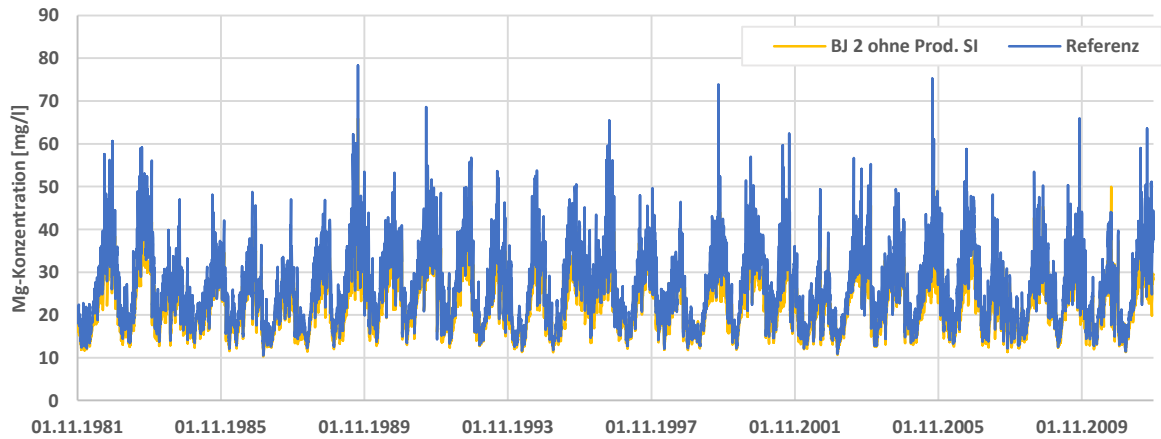


Abb. 37 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

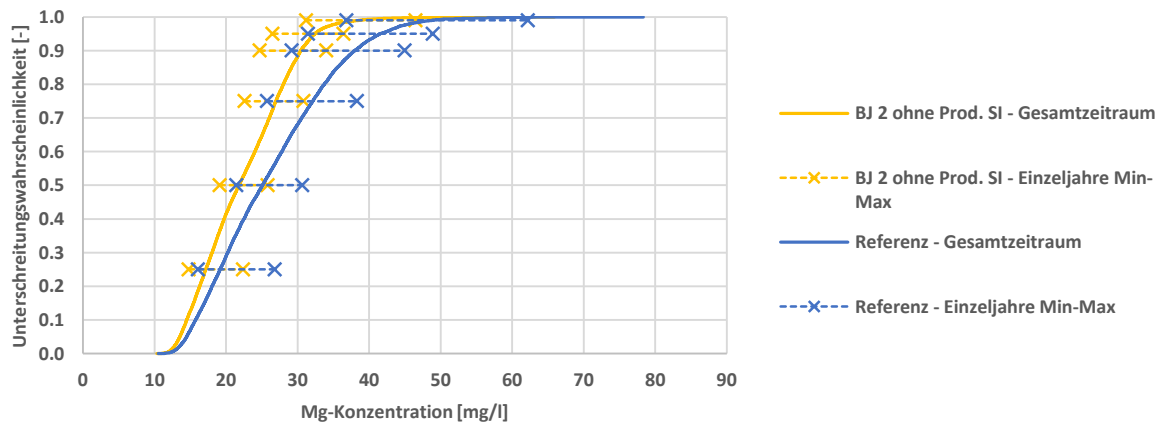


Abb. 38 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

2.2 Frachtbilanz im Gewässer

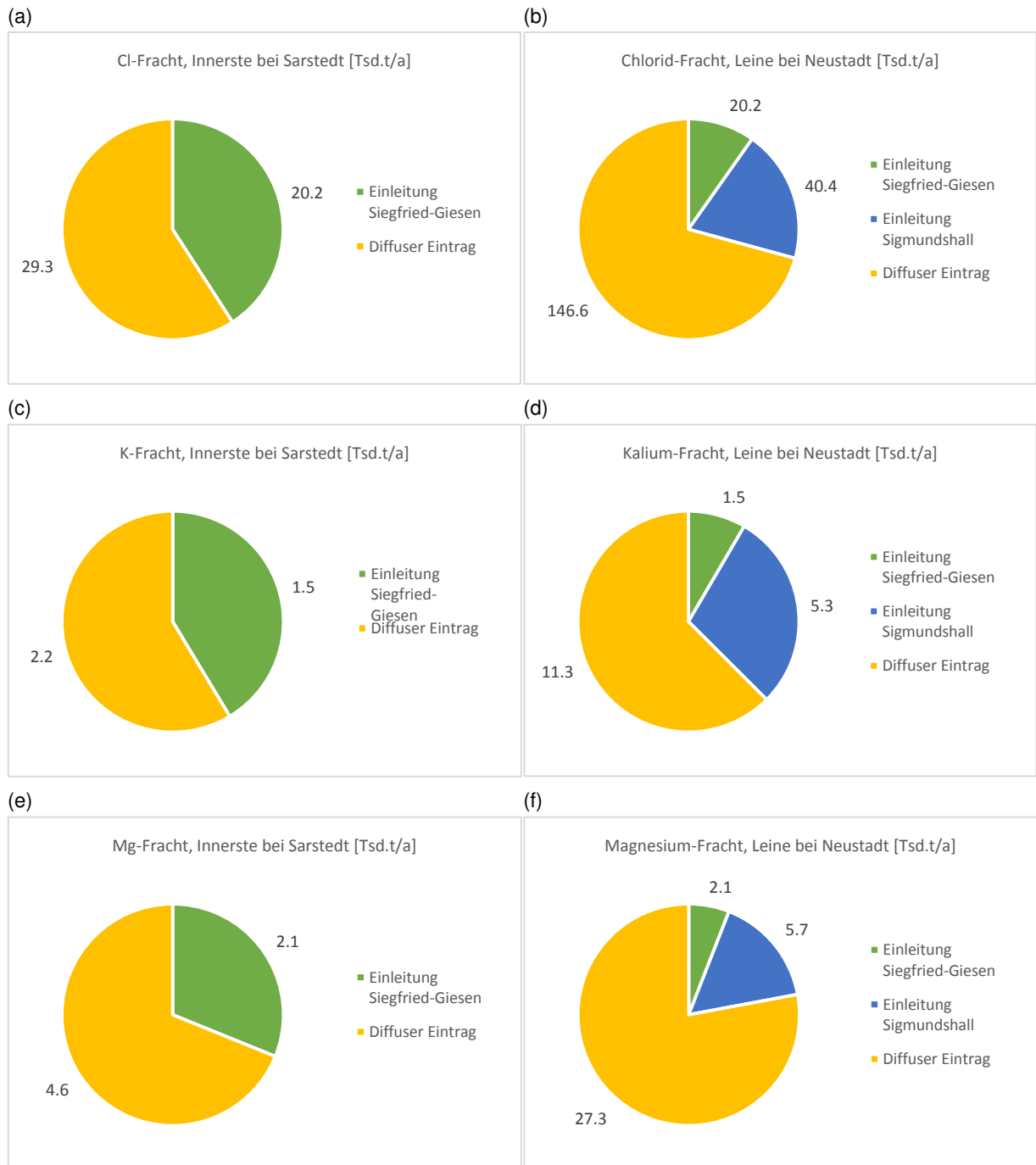


Abb. 39 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

2.3 Abwasseranfall und -entsorgung

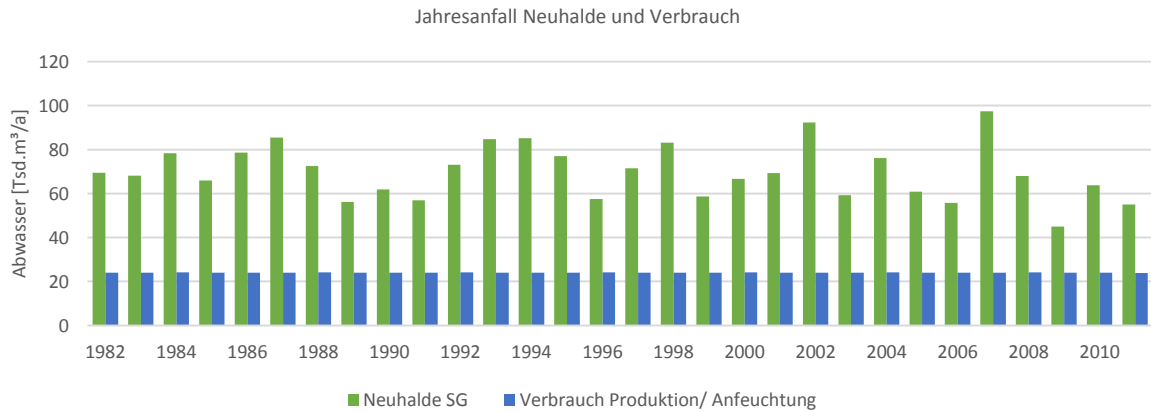


Abb. 40 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

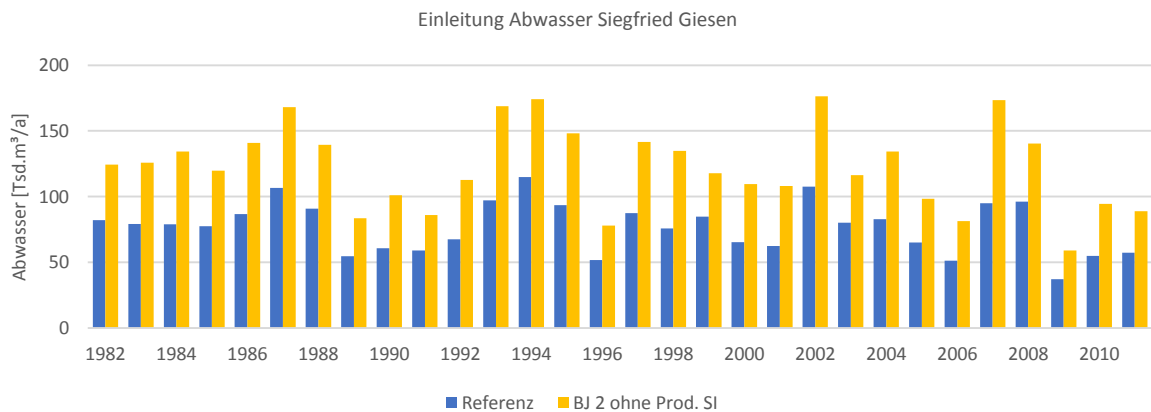


Abb. 41 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Jährliche Einleitmenge des Werkes Siegfried-Giesen (Alt- und Neuhalde); Vergleich Szenario mit Referenz (Istzustand)

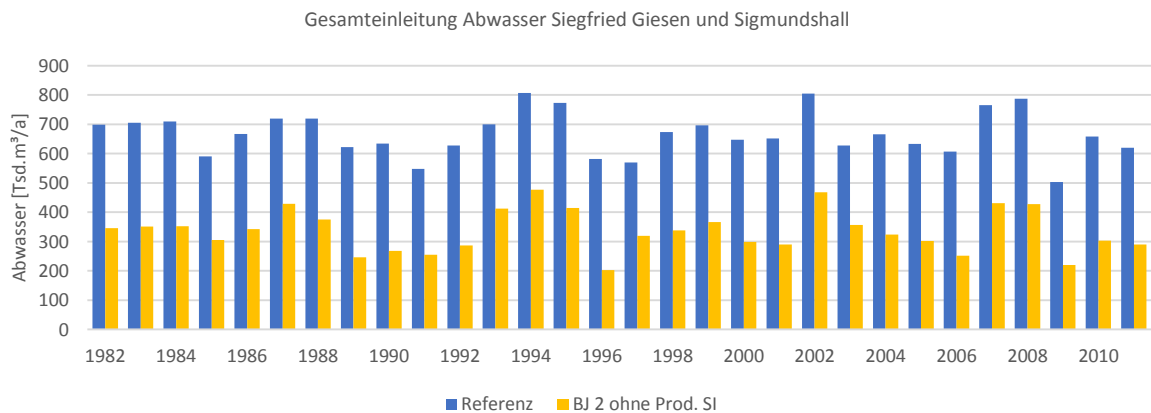


Abb. 42 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Jährliche Gesamteinleitmenge des Werkes Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz (Istzustand)

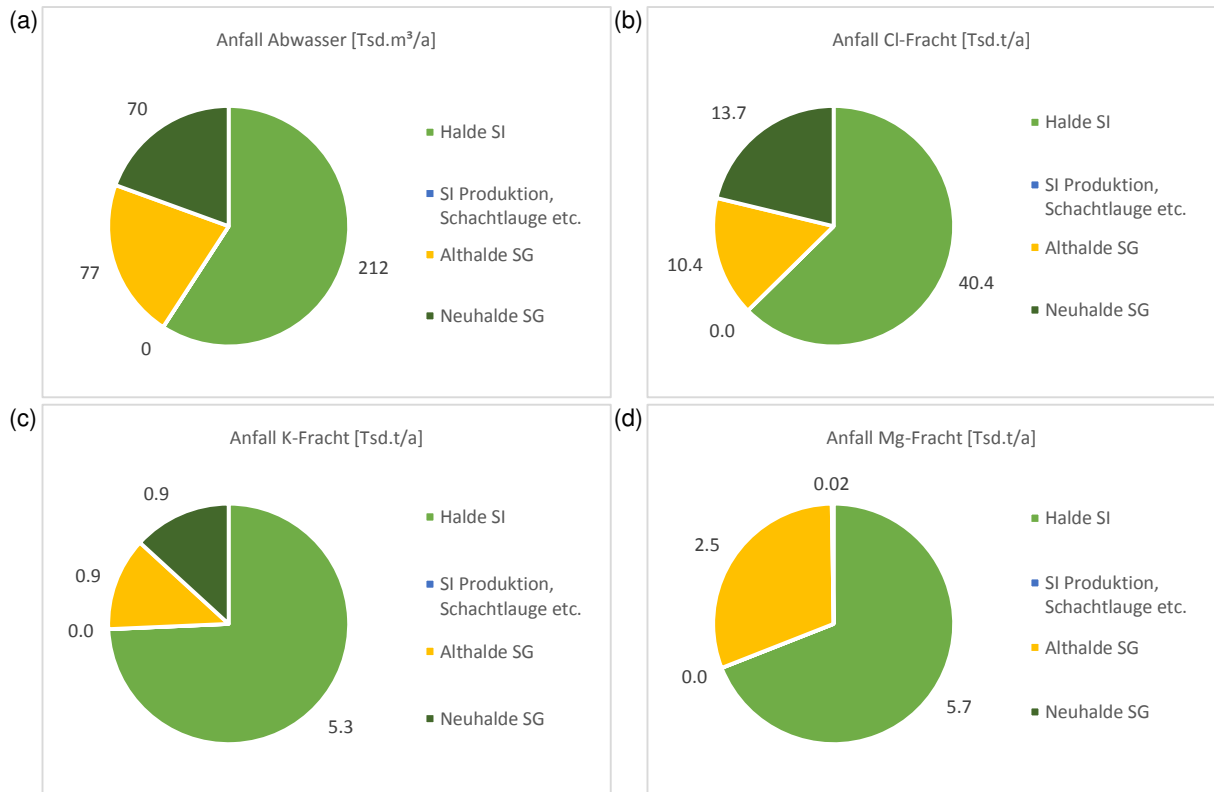


Abb. 43 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

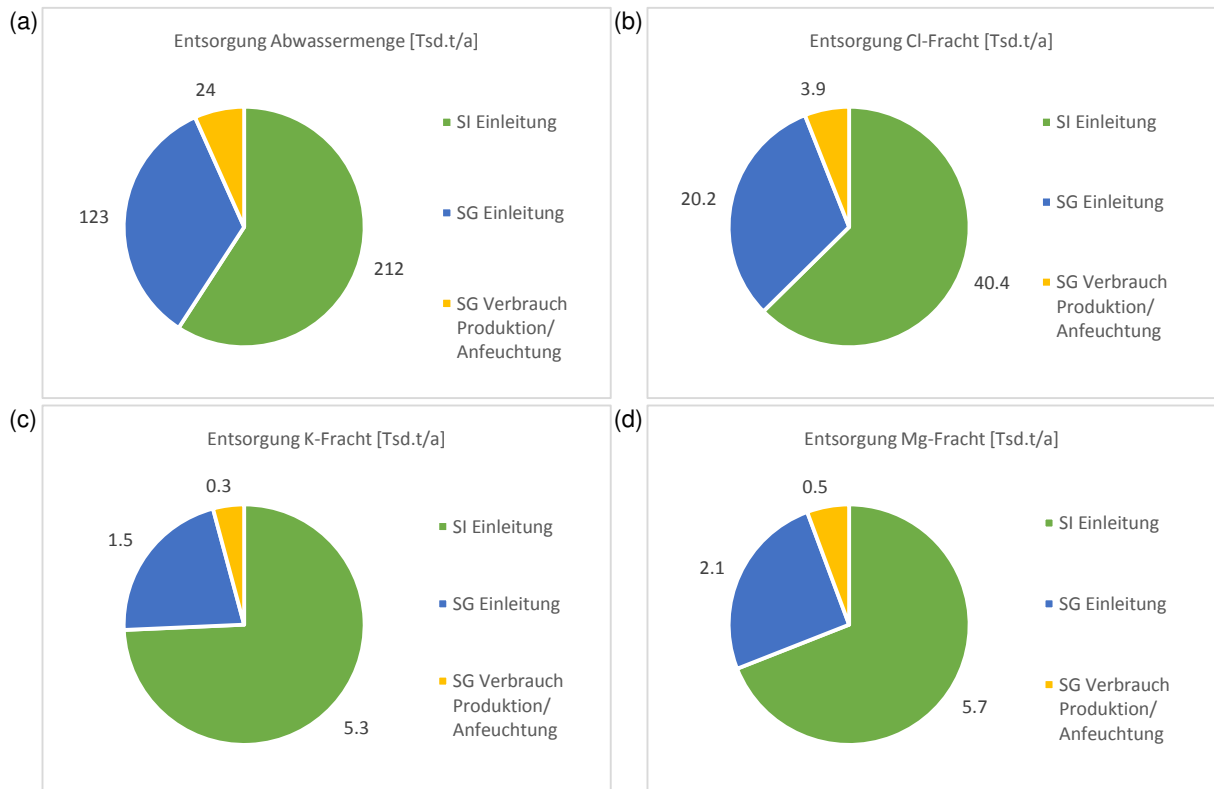


Abb. 44 Betriebsjahr 2 (ohne Produktion SI): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

3 Betriebsjahr 4 – Variante mit Produktion Sigmundshall

Das Betriebsjahr 4 gehört wie das Betriebsjahr 2 zur Anfahrphase. Da in diesem Zeitraum noch keine Abdeckung der Halde möglich ist, fällt der gesamte Niederschlag, der auf die Halde auftrifft, als mineralisiertes Haldenwasser an. Das Betriebsjahr 4 ist aufgrund der großen offenliegenden Fläche der Neuhalde das kritischste bzw. das mit dem höchsten Haldenwasseranfall. Die flache Neuhalde wurde im Modell konservativ mit einer sehr schnellen Abflussreaktion angesetzt, wodurch sich trotz der im Vergleich zur Althalde etwas geringeren Gesamtfläche deutlich größere Spitzen im Anfall des Haldenwassers ergeben.

Diese Spitzen im Anfall führen dazu, dass die Becken in einigen Jahren zu einem großen Teil ausgelastet sind, wobei auch in dem ungünstigsten Jahr der betrachteten 30-Jahres Periode noch ein gewisser Puffer für noch extremere Ereignisse vorhanden ist (Abb. 76).

Gleichzeitig ist das Betriebsjahr 4 ein Jahr mit dem höchsten Bedarf an Haldenwasser, da sowohl 115 Tsd.m³ für die Produktion benötigt werden, als auch 24 Tsd.m³ für die Anfeuchtung der A+V-Salze. Dabei ist der Bedarf an Haldenwasser, abgesehen von den Betriebspausen, kontinuierlich, während der Anfall abhängig vom Niederschlag und sehr variabel ist. Der Haldenwasseranfall von Alt- und Neuhalde reicht in Zeiten mit nur wenig Niederschlag nicht aus, um den Bedarf für die Produktion zu 100% zu decken (Abb. 70). Durch Zwischenspeichern in dem Becken können kürzere Zeiten mit geringem Anfall überbrückt werden. Um auch auf längere Trockenperioden vorbereitet zu sein, müssten die Beckenfüllstände allerdings sehr hoch gehalten werden, was wiederum dem Ziel freier Kapazitäten für Starkregenereignisse entgegenlaufen würde.. Die dem Modell zugrunde liegende Einleitsteuerung basiert auf einem Kompromiss zwischen beiden entgegengesetzten Zielen, mit höherem Gewicht auf Vermeidung eines Überlaufs. Dennoch kann in 75% der Jahre der Bedarf zu über 90% gedeckt werden.

Die jährlichen Einleitmengen an Haldenwasser werden im Modell in 40% der Jahre gegenüber dem Ist-Zustand reduziert (Abb. 71) und im Mittel etwas erhöht. Dabei werden die mittleren jährlich eingeleiteten Frachten von Chlorid und Kalium erhöht und von Magnesium gesenkt (Abb. 74 b-d).

Das geänderte Einleitregime spiegelt sich in den Konzentrationen von Chlorid und Kalium in der Innersten dadurch wider, dass sowohl die hohen Konzentrationen (z.B. >200 mg/l für Chlorid), als auch die niedrigen Konzentrationen (z.B. <150 mg/l für Chlorid) häufiger auftreten und dementsprechend Konzentrationen im mittleren Bereich weniger häufig vorliegen (vgl. Abb. 46 und Abb. 54). Für Magnesium wurden insgesamt geringere Konzentrationen als für den Ist-Zustand simuliert. Nach dem Zusammenfluss der Innerste mit der Leine ist der Einfluss der veränderten Einleitbedingungen auf die Kalium- und Chlorid-Konzentrationen sehr gering (Verschiebung der Dauerlinien < 5%). Allerdings ist auch die Reduktion der Magnesium-Konzentrationen ab dem Zusammenfluss mit der Leine wesentlich geringer als noch in der Innerste. Die Gesamtschwankungsbreite der Cl- und K-Konzentrationen in Innerste und Leine ändert sich gegenüber dem Ist-Zustand kaum, d.h. dass die Spitzenkonzentrationen durch die geregelte Einleitung ähnlich sind, wie für den Ist-Zustand.

3.1 Konzentrationen im Gewässer

3.1.1 Chlorid

3.1.1.1 Innerste, Sarstedt

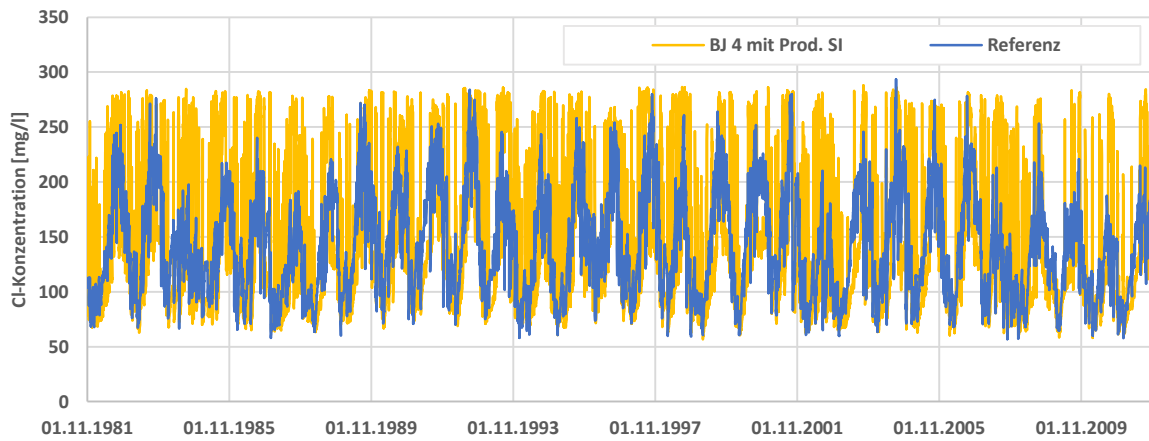


Abb. 45 Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

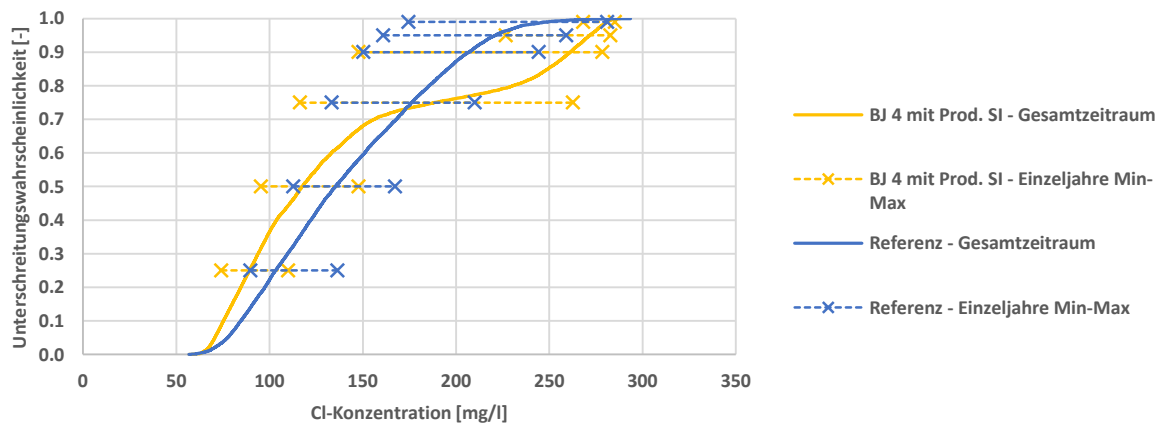


Abb. 46 Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

3.1.1.2 Leine, Herrenhausen

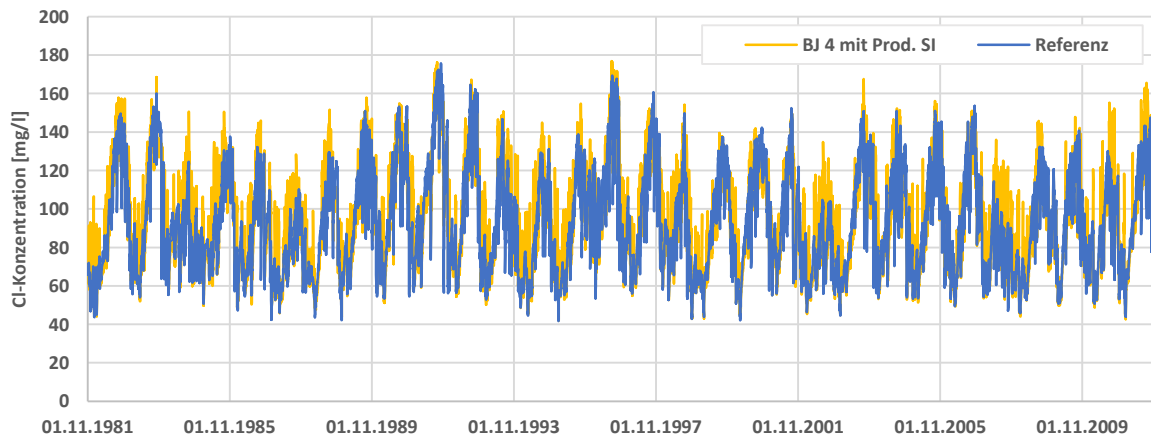


Abb. 47 Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

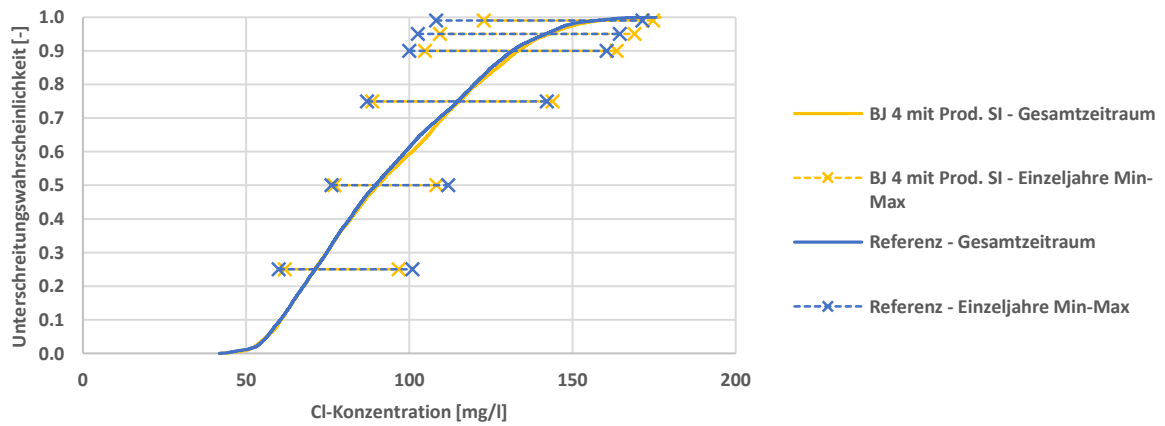


Abb. 48 Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

3.1.1.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

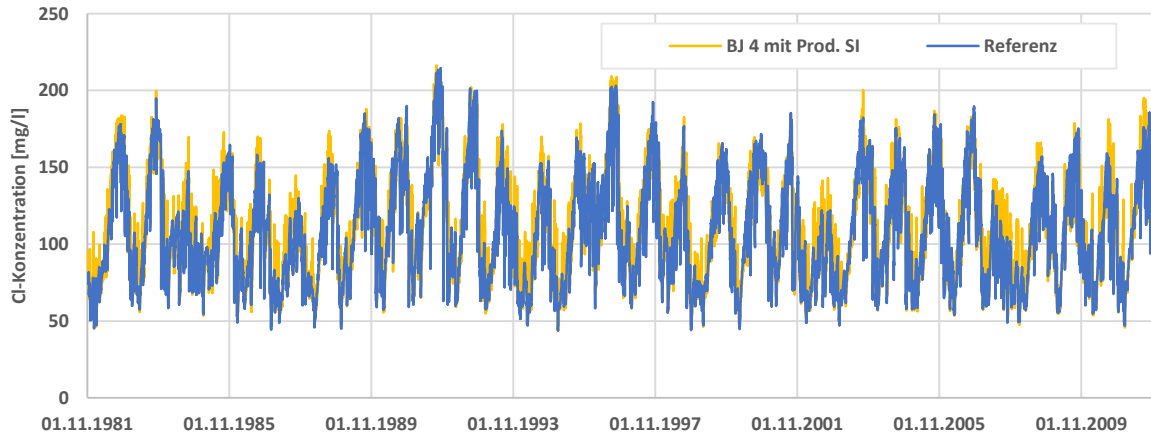


Abb. 49 Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

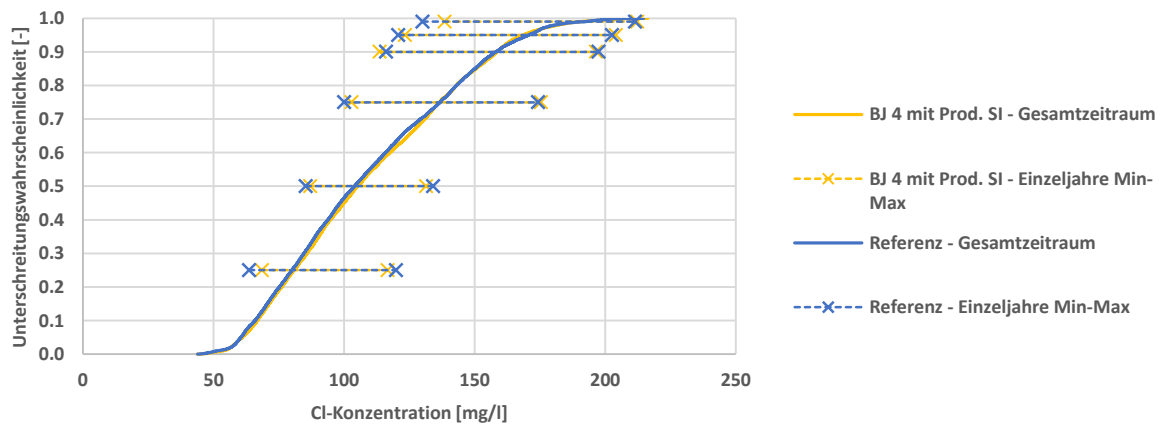


Abb. 50 Betriebsjahr 4: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

3.1.1.4 Leine, Neustadt

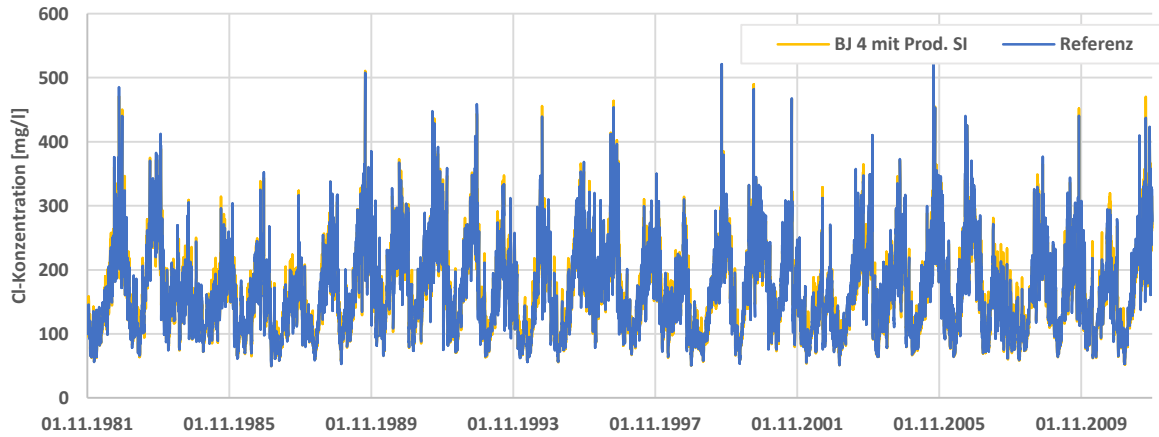


Abb. 51 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

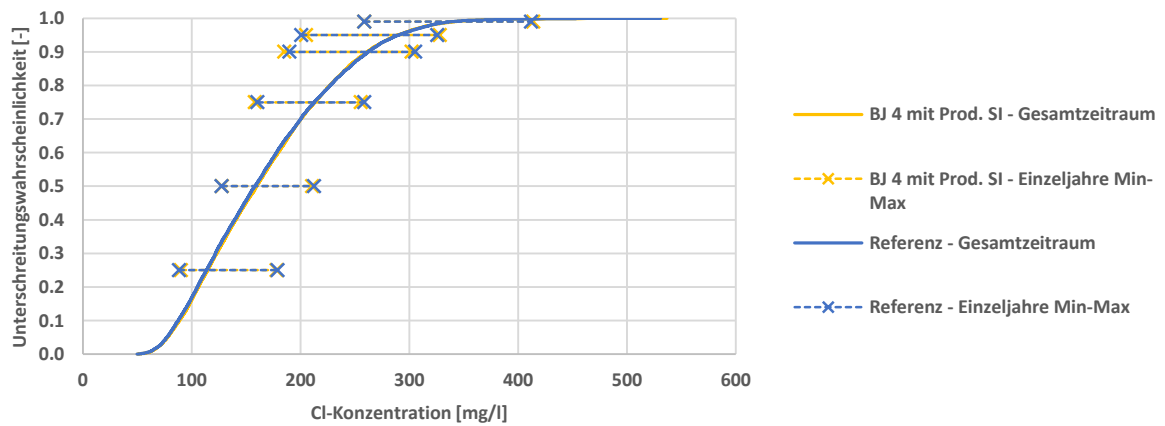


Abb. 52 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

3.1.2 Kalium

3.1.2.1 Innerste, Sarstedt

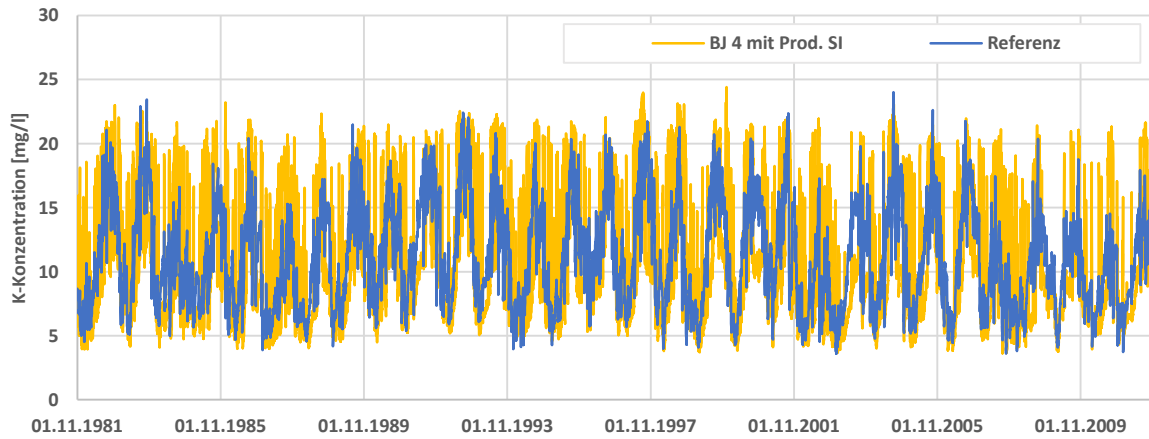


Abb. 53 Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

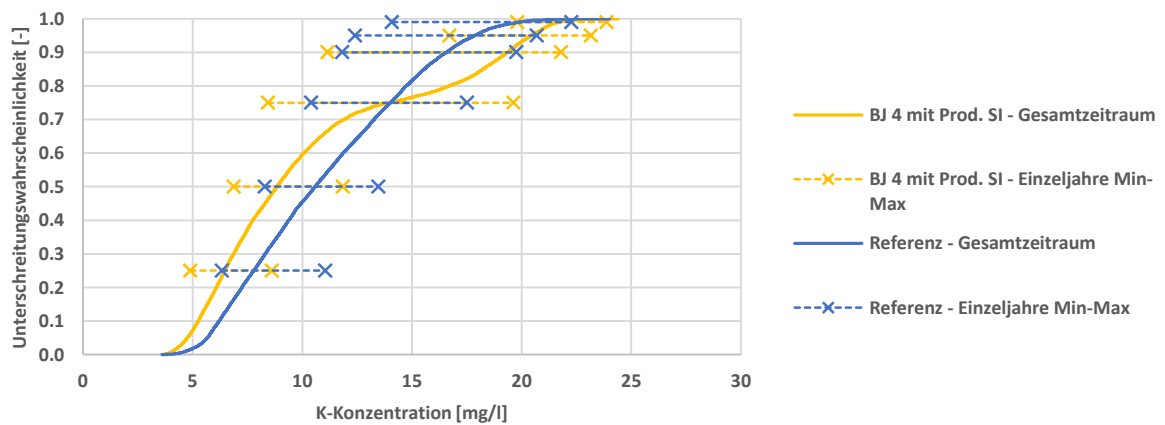


Abb. 54 Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

3.1.2.2 Leine, Herrenhausen

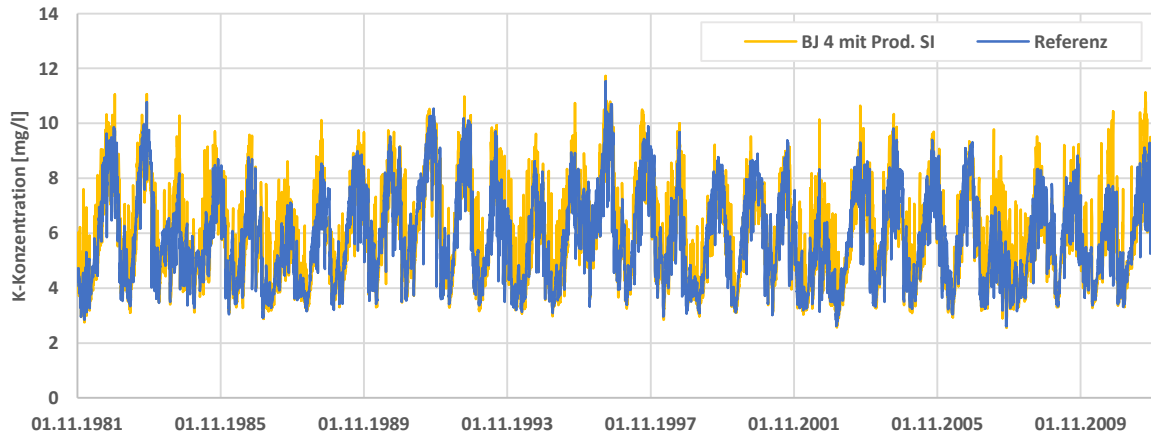


Abb. 55 Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

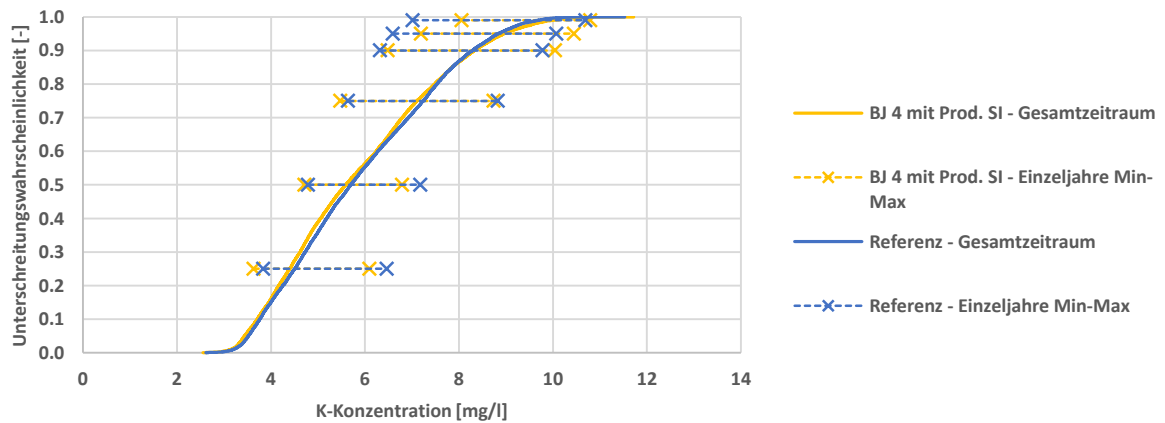


Abb. 56 Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

3.1.2.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

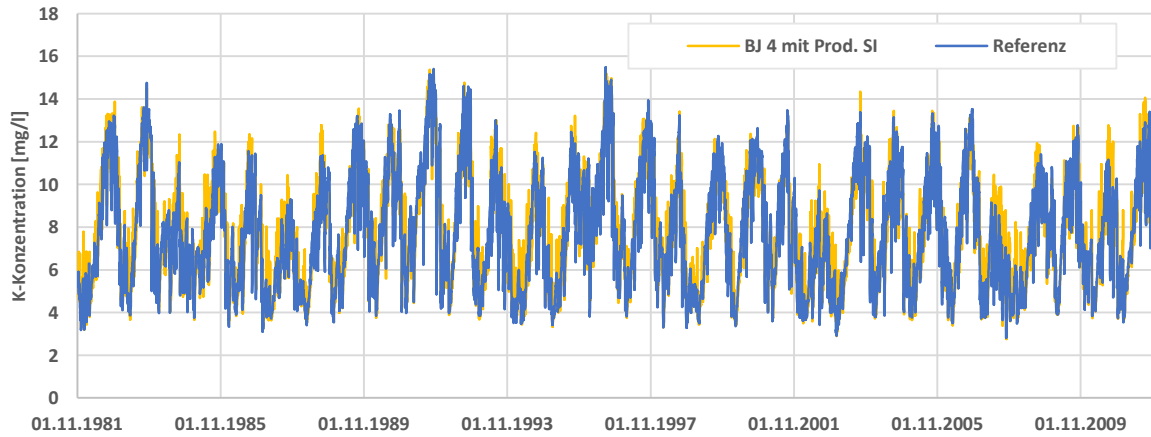


Abb. 57 Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

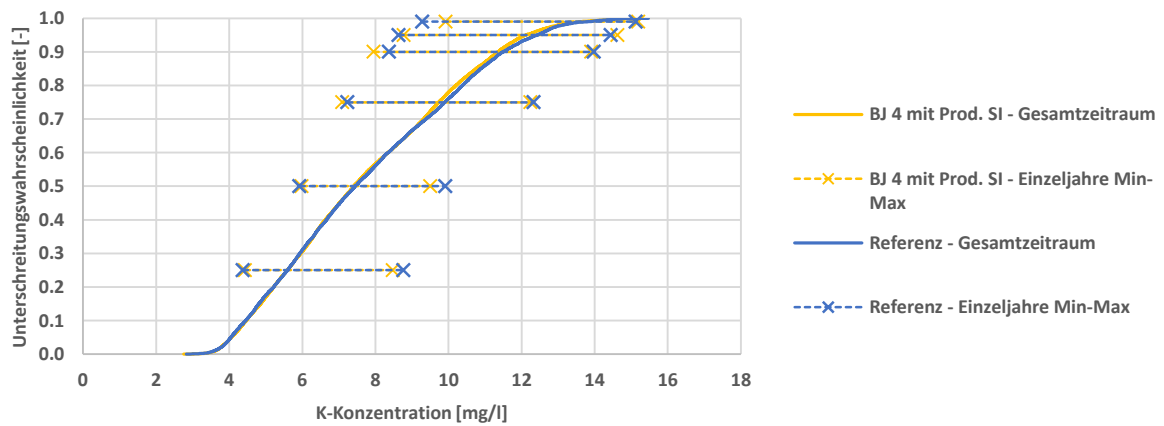


Abb. 58 Betriebsjahr 4: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

3.1.2.4 Leine, Neustadt

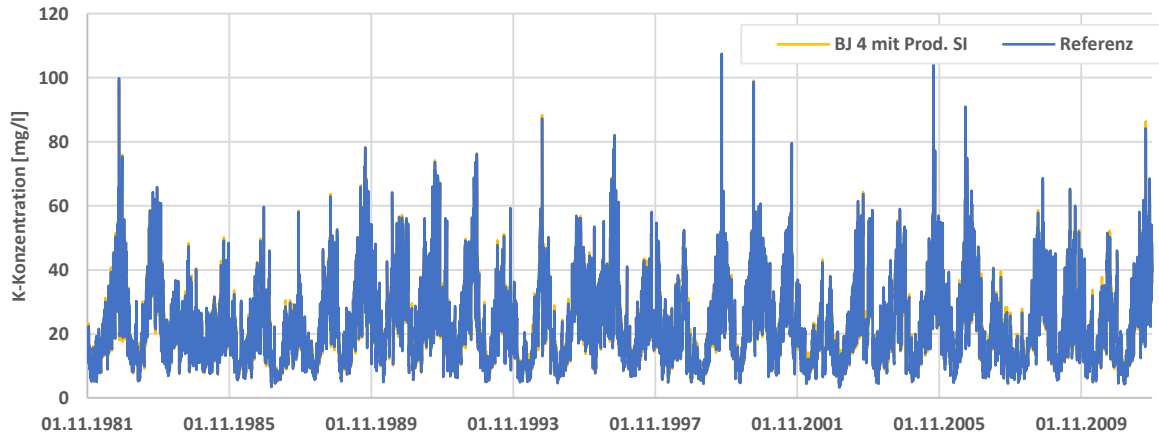


Abb. 59 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

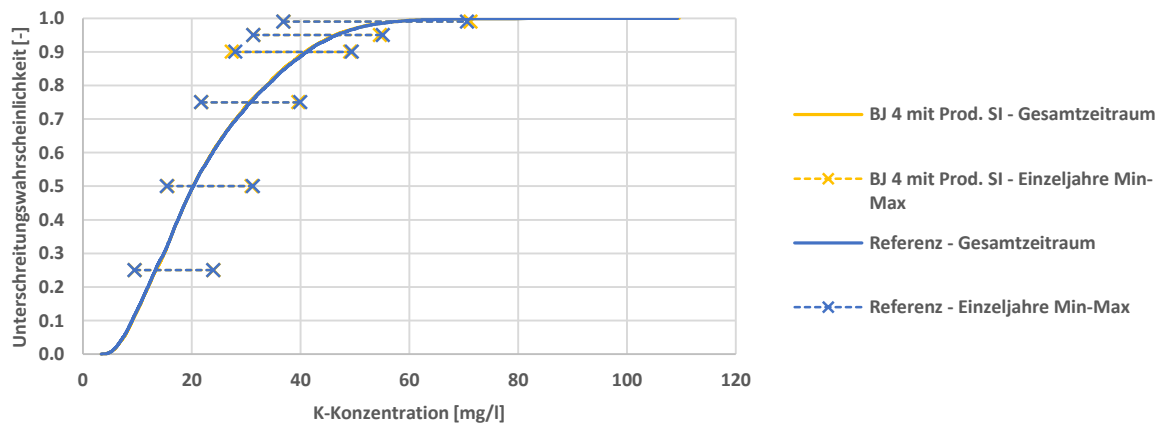


Abb. 60 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

3.1.3 Magnesium

3.1.3.1 Innerste, Sarstedt

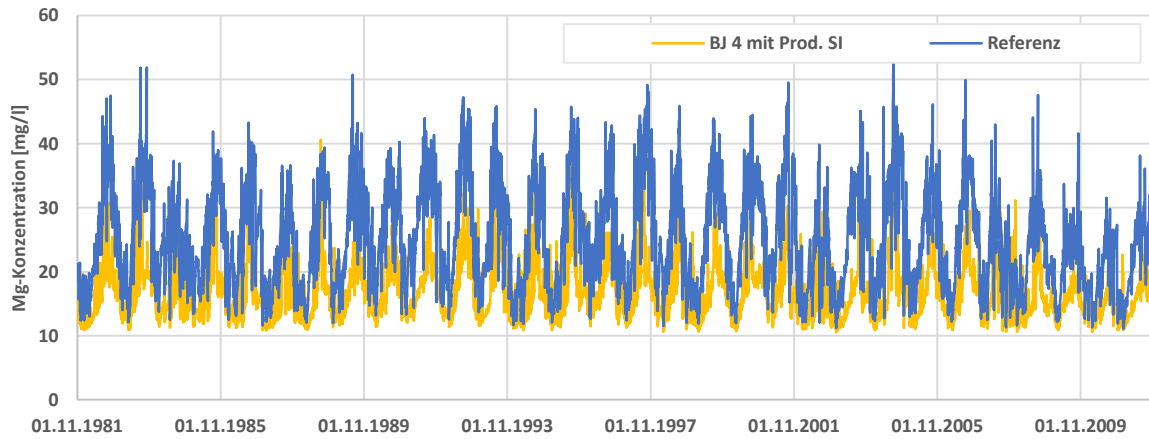


Abb. 61 Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

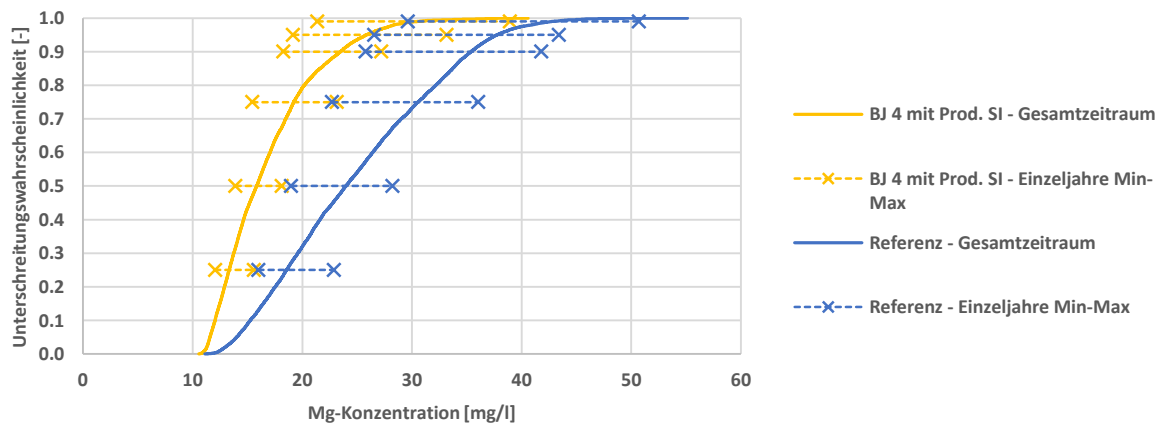


Abb. 62 Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

3.1.3.2 Leine, Herrenhausen

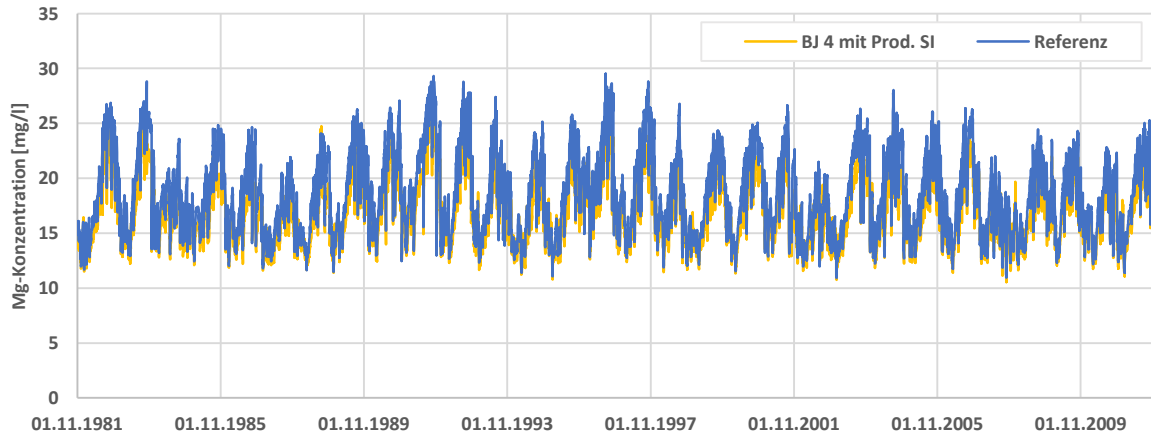


Abb. 63 Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

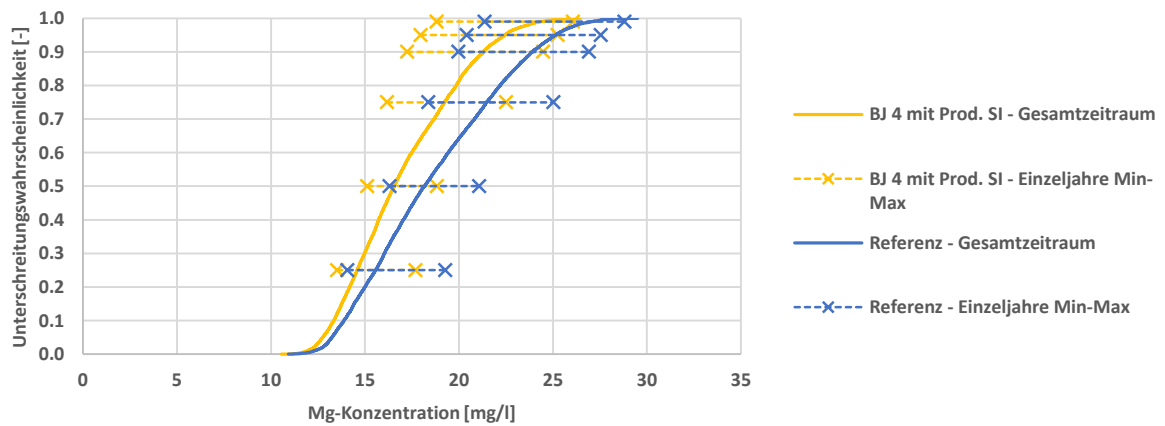


Abb. 64 Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

3.1.3.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

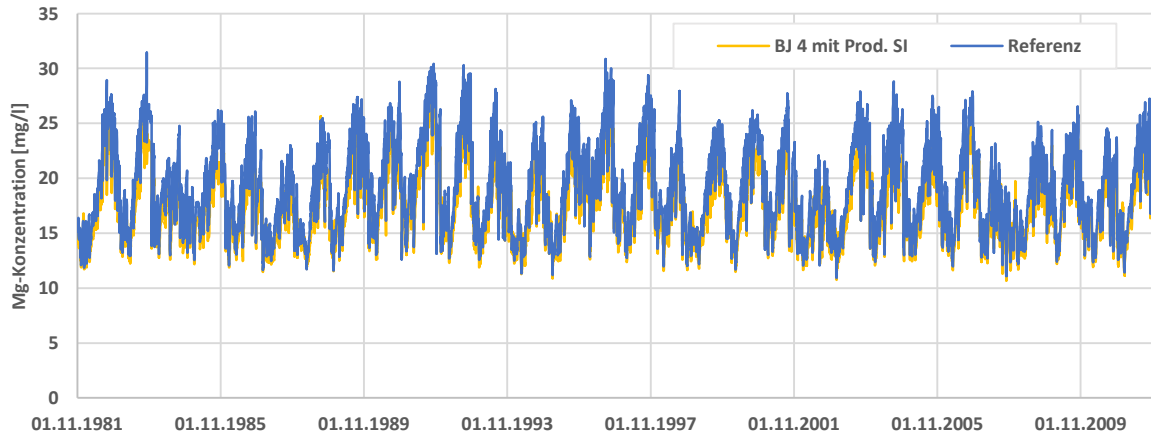


Abb. 65 Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

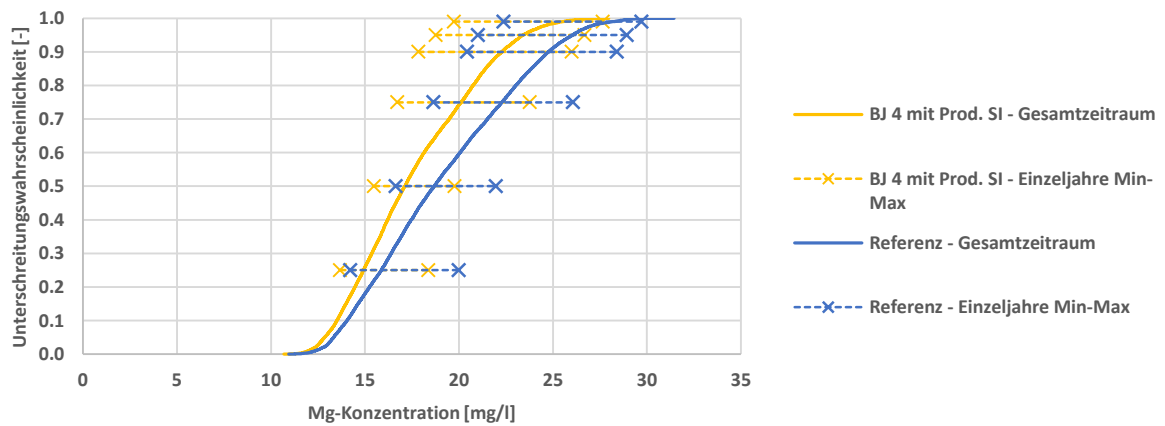


Abb. 66 Betriebsjahr 4: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

3.1.3.4 Leine, Neustadt

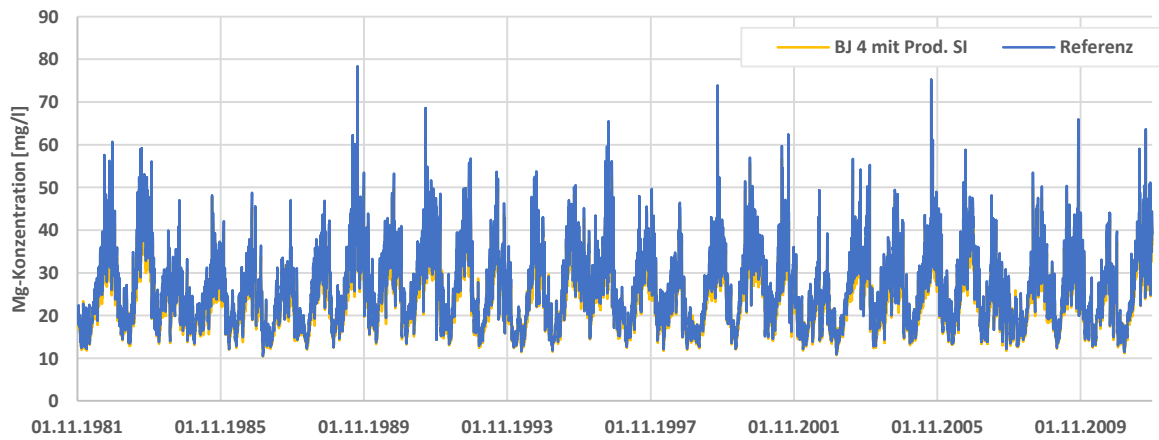


Abb. 67 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

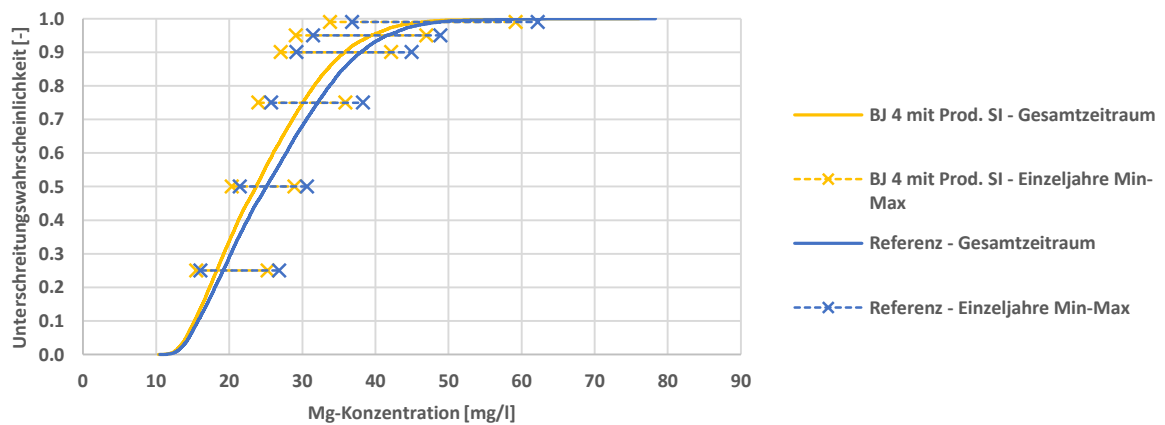


Abb. 68 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

3.2 Frachtbilanz im Gewässer



Abb. 69 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

3.3 Abwasseranfall und -entsorgung

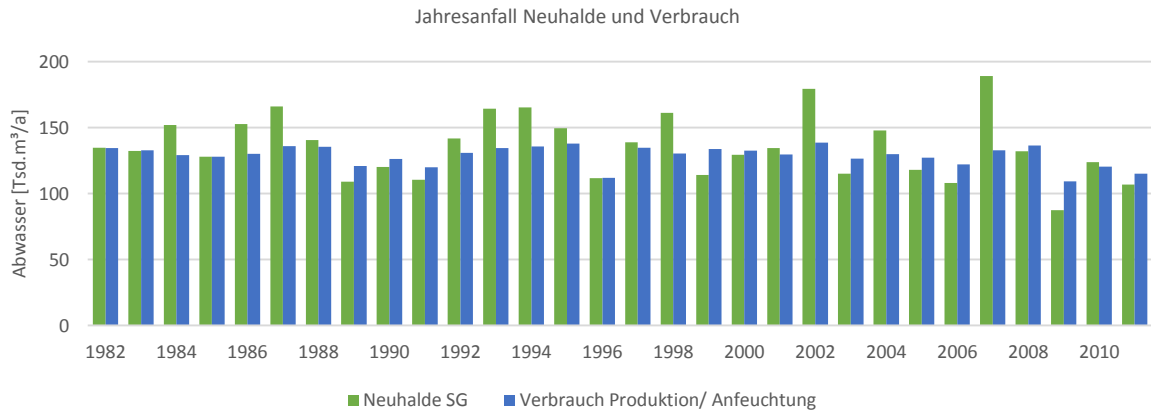


Abb. 70 Betriebsjahr 4: Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

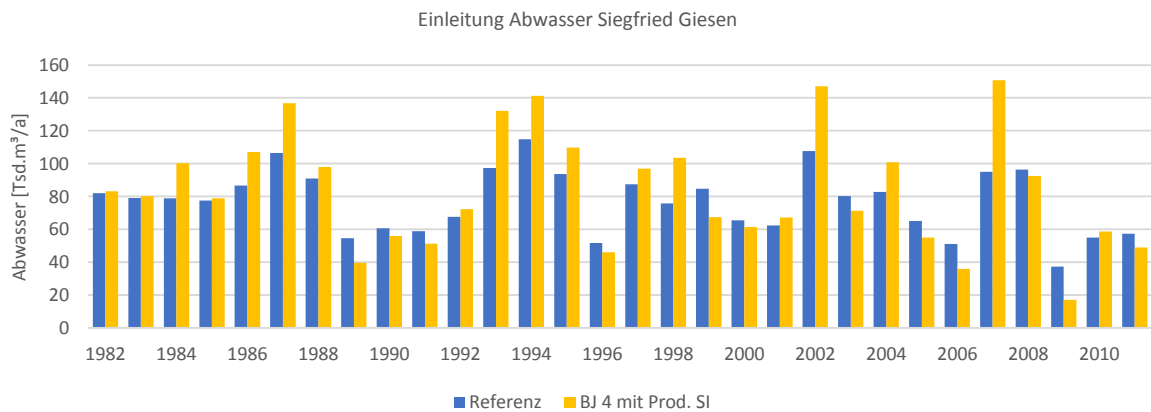


Abb. 71 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz

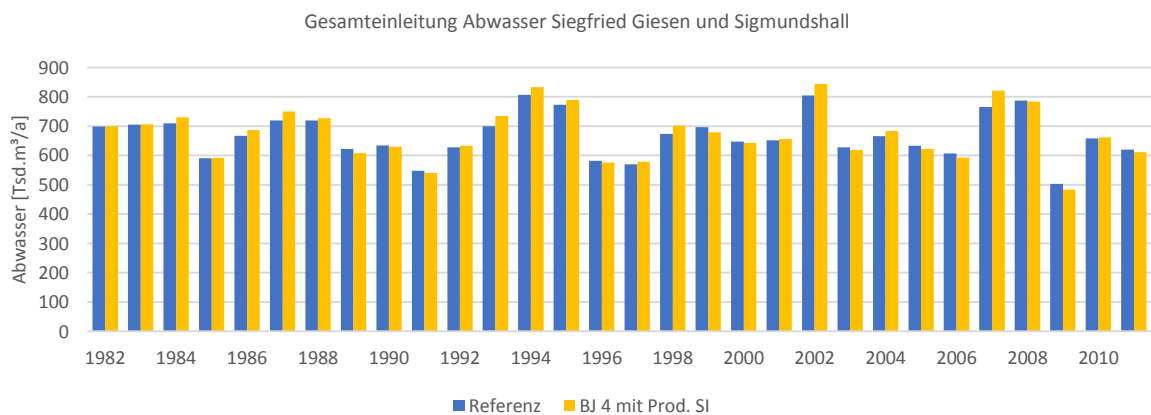


Abb. 72 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz

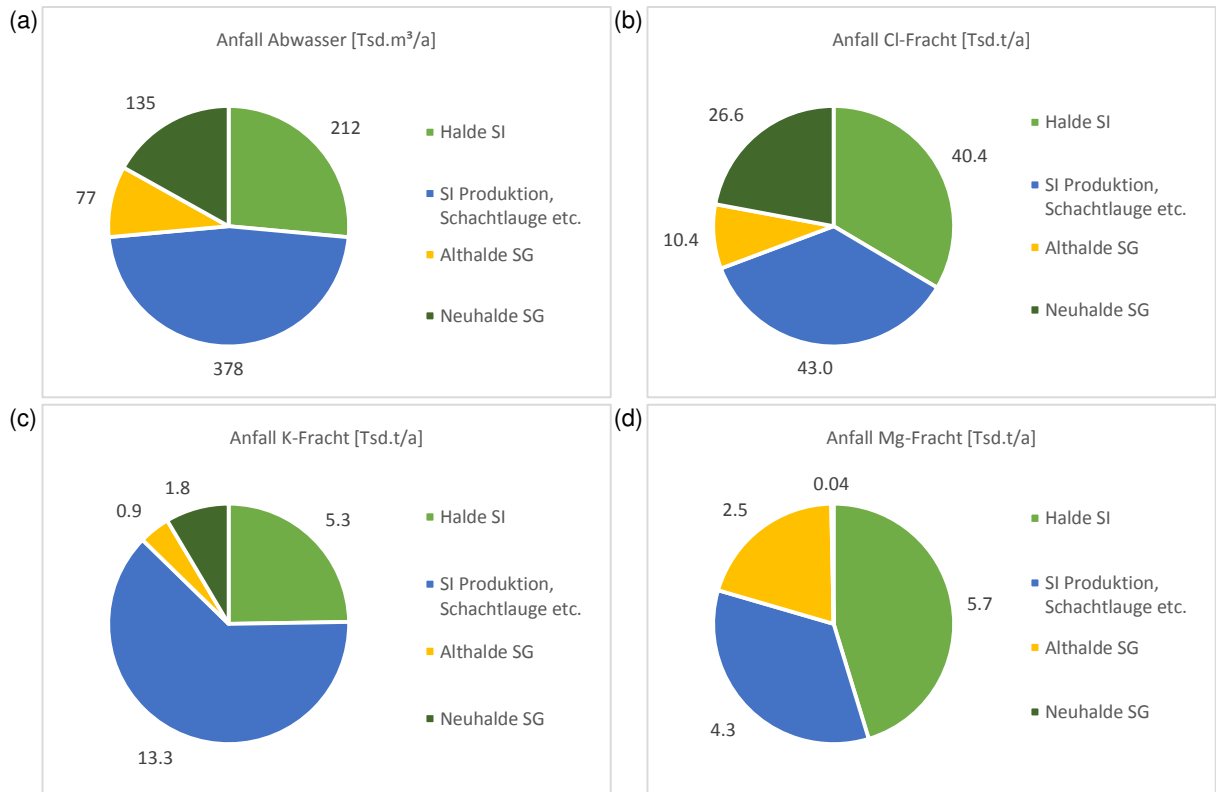


Abb. 73 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

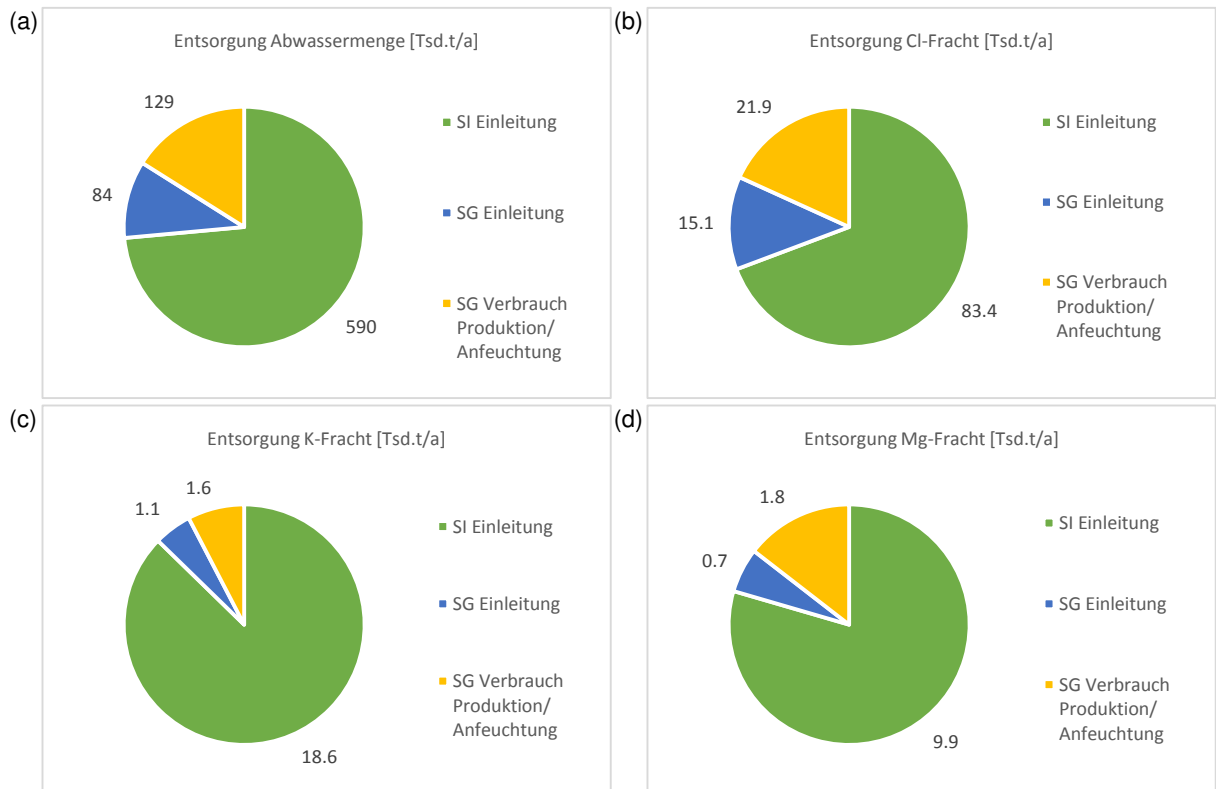


Abb. 74 Betriebsjahr 4 (mit Produktion SI): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

3.4 Beckenauslastung

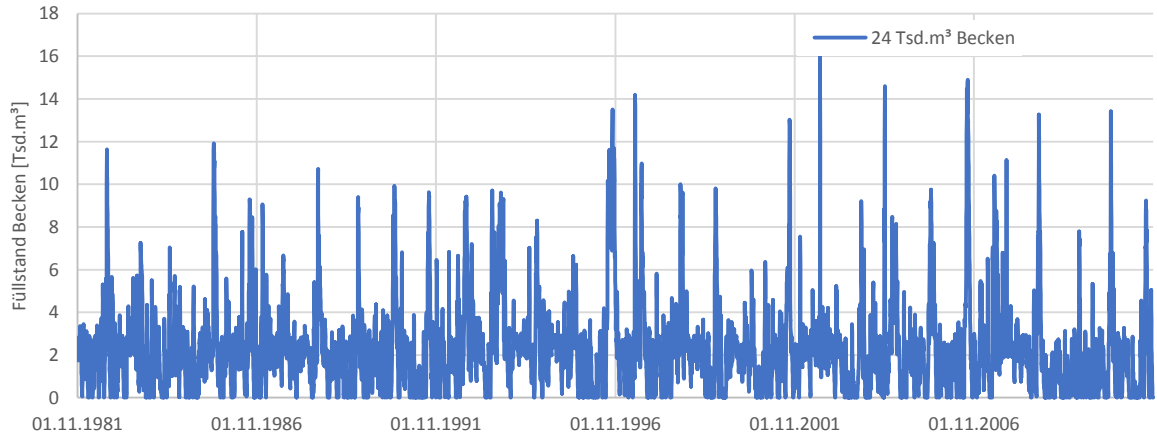


Abb. 75 Betriebsjahr 4: Beckenfüllstand als Ganglinie

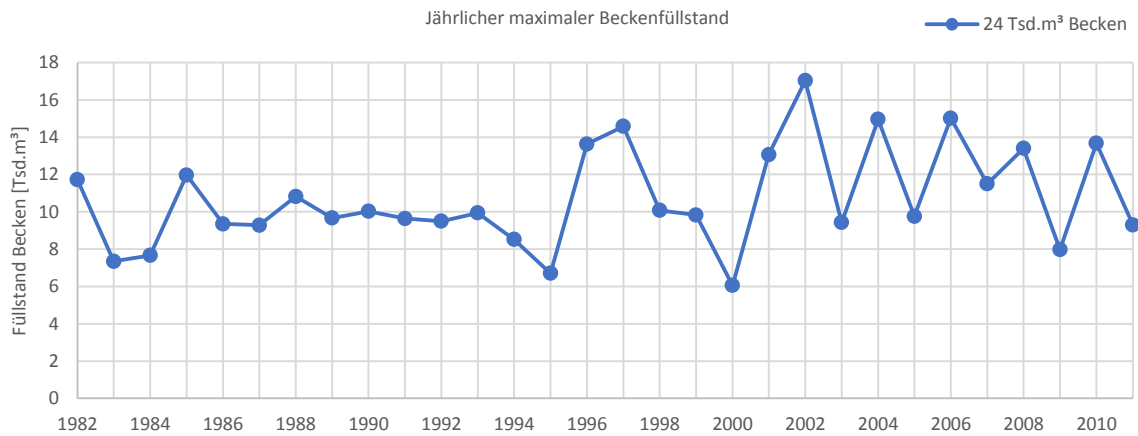


Abb. 76 Betriebsjahr 4: Jährlicher maximaler Beckenfüllstand

4 Betriebsjahr 4 – Variante ohne Produktion Sigmundshall

Zusätzlich wurde für das Betriebsjahr 4 auch die Variante untersucht, bei der die Produktion im Werk Sigmundshall eingestellt ist und nur noch Haldenwasser anfällt. Das Wegfallen der Einleitung von Produktionsabwässern aus dem Werk Sigmundshall macht sich durch eine deutliche Entlastung der Leine bei Neustadt bemerkbar. Die geringe zusätzliche Einleitmenge durch das Hartsalzwerk Siegfried-Giesen im Betriebsjahr 4 wird durch das Stilllegen des Werkes Sigmundshall überkompensiert. Die Frachten und Konzentrationen von Chlorid, Kalium und Magnesium in der Leine bei Neustadt sind also insgesamt geringer als im Ist-Zustand.

4.1 Konzentrationen im Gewässer

4.1.1 Chlorid

4.1.1.1 Leine, Neustadt

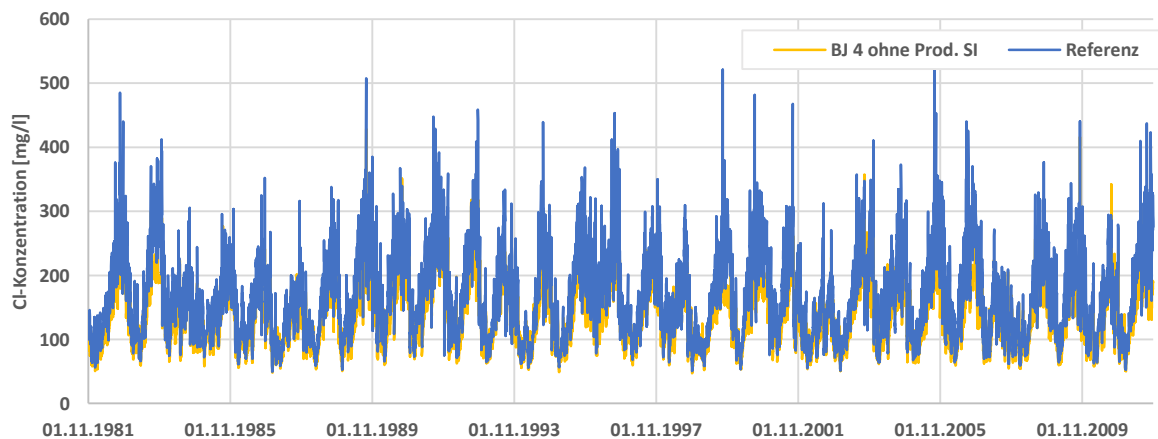


Abb. 77 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI, nur Haldenwasser): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

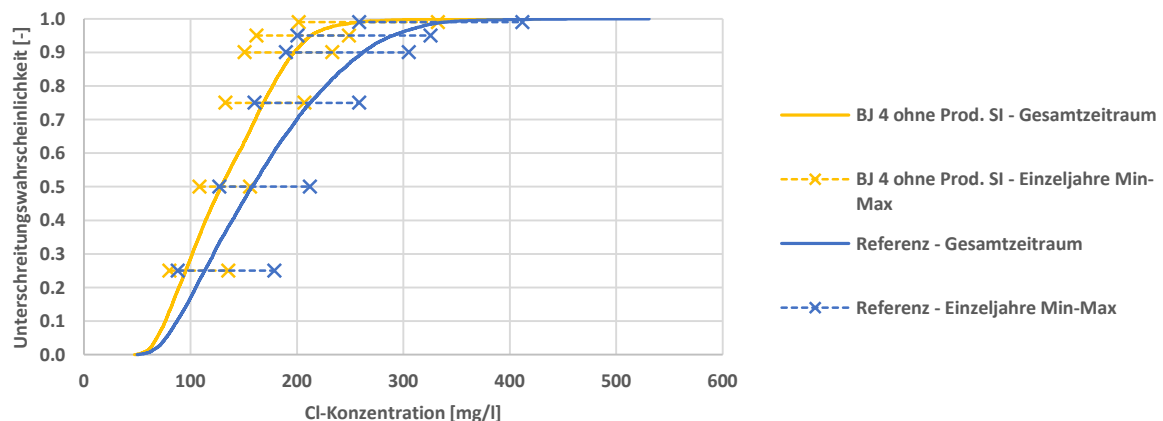


Abb. 78 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI, nur Haldenwasser): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

4.1.2 Kalium

4.1.2.1.1 Leine, Neustadt

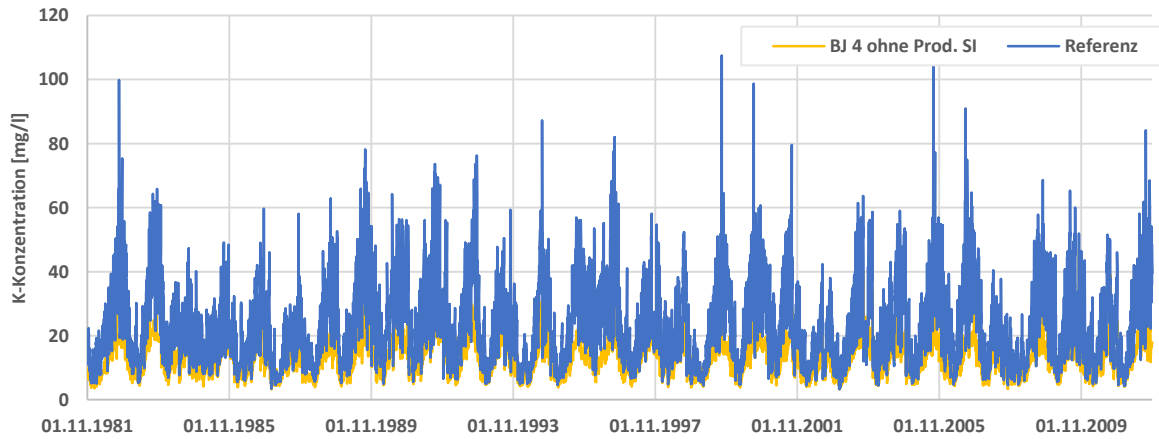


Abb. 79 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

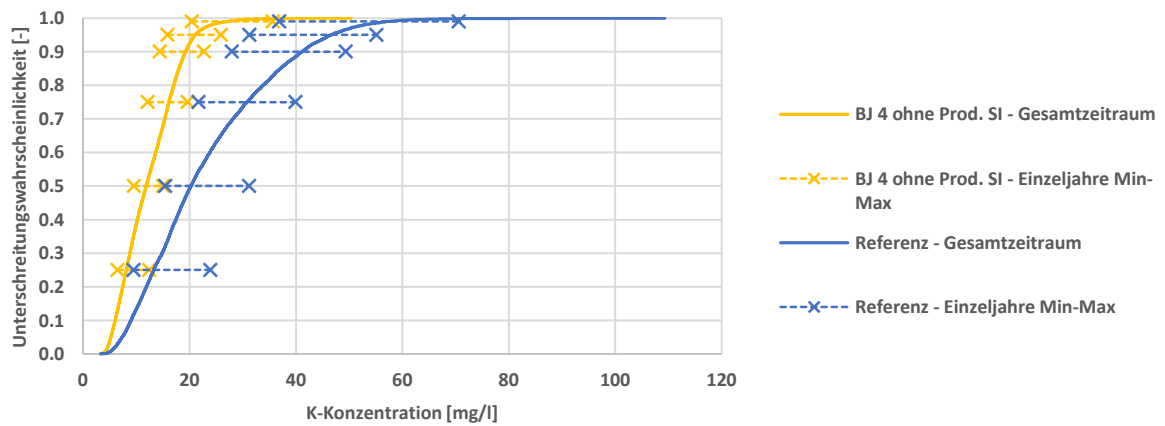


Abb. 80 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

4.1.3 Magnesium

4.1.3.1 Leine, Neustadt

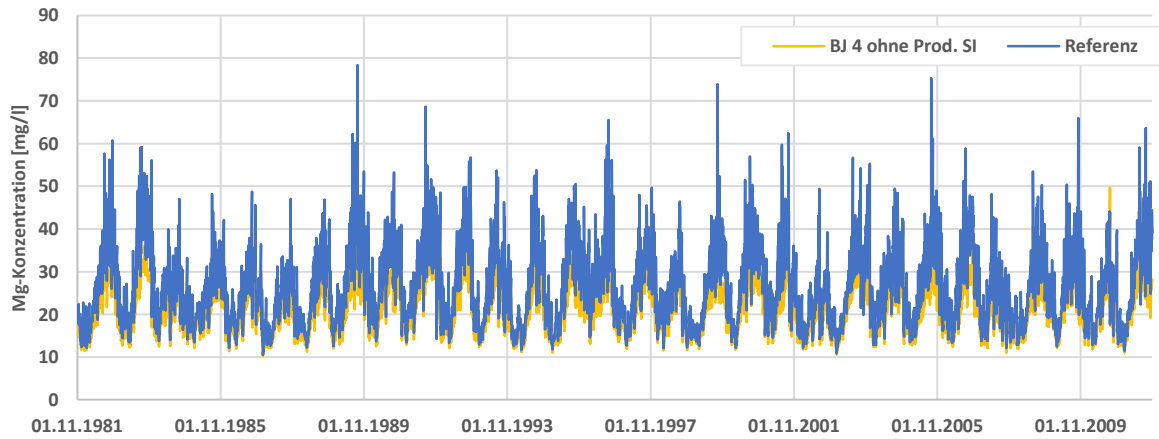


Abb. 81 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

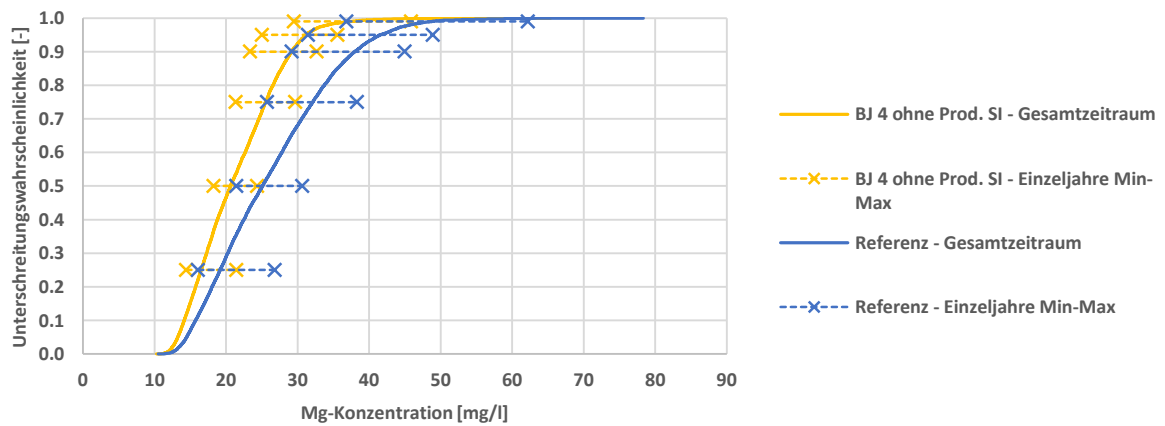


Abb. 82 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

4.2 Frachtbilanz im Gewässer

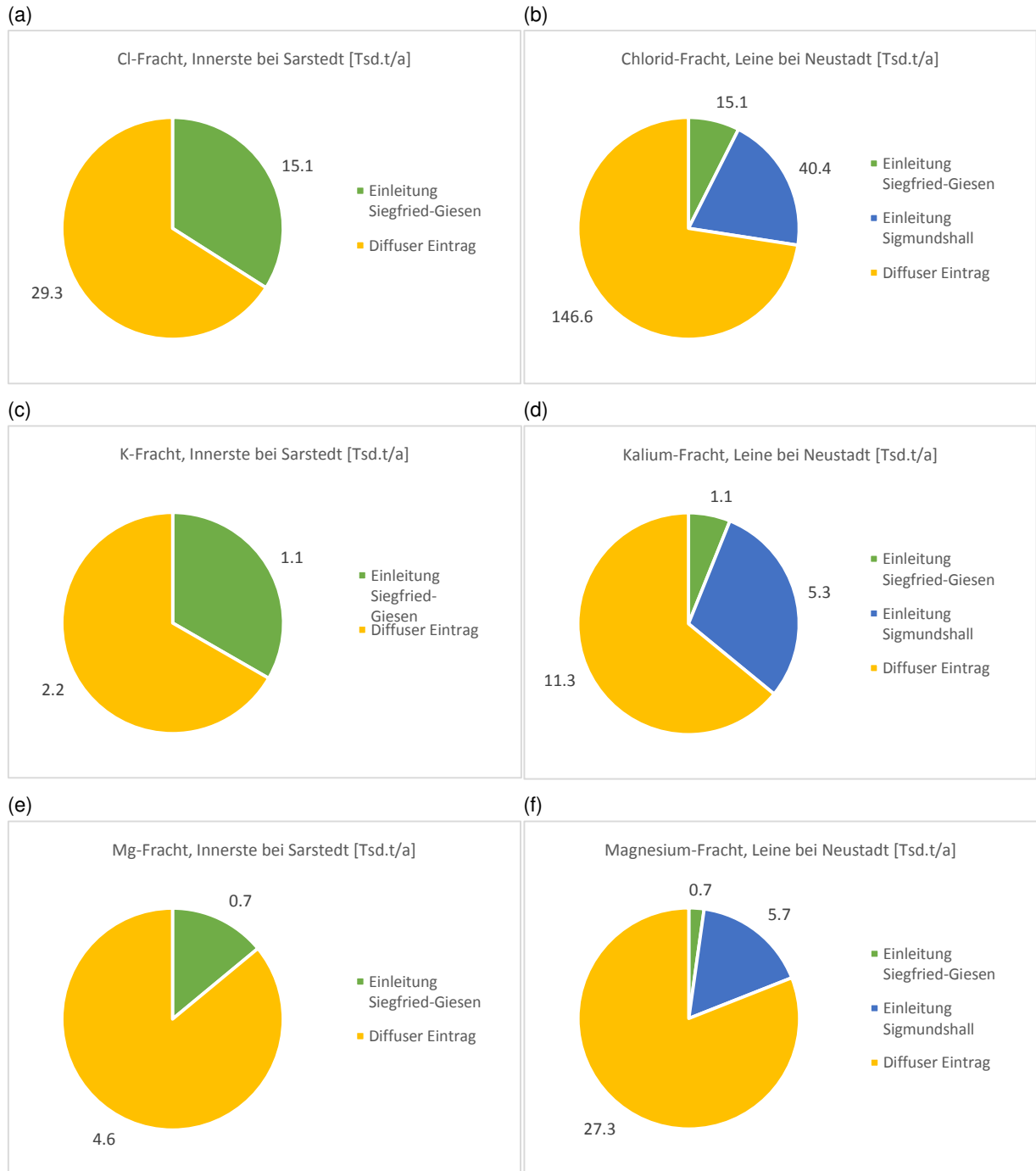


Abb. 83 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

4.3 Abwasseranfall und -entsorgung

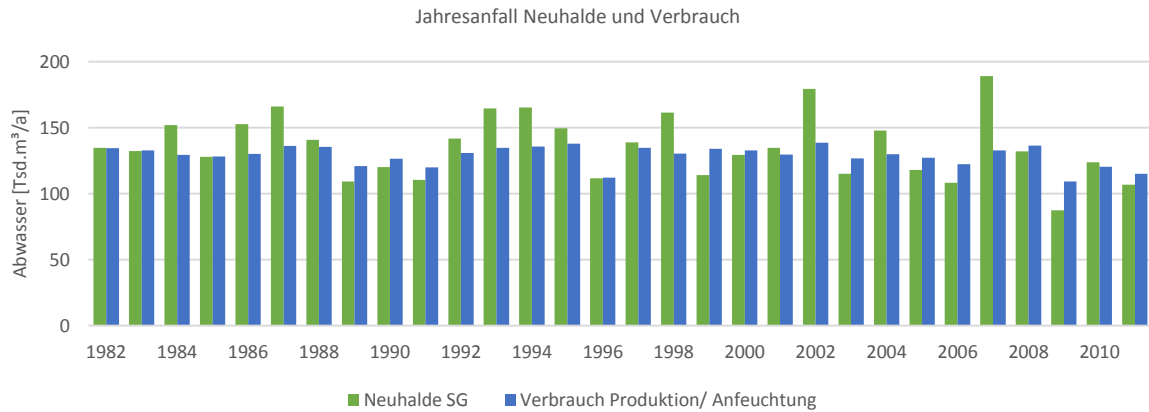


Abb. 84 Betriebsjahr 4: Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

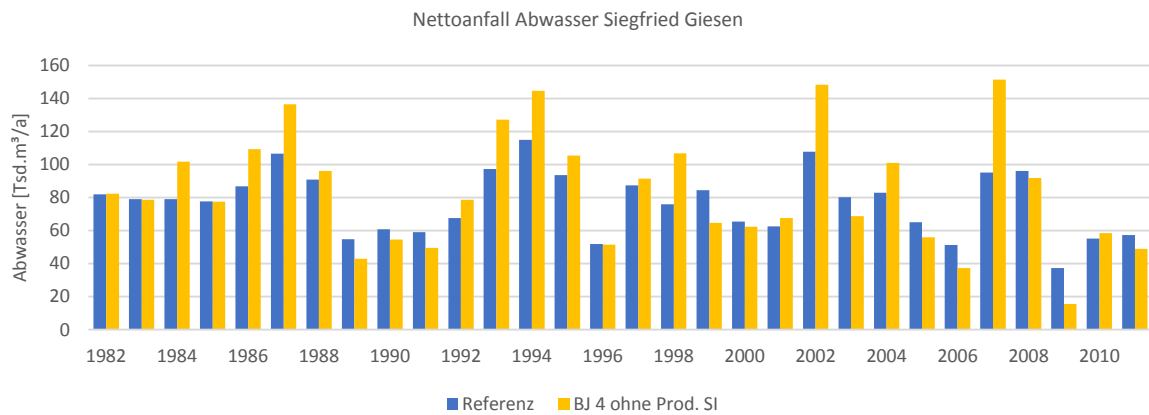


Abb. 85 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz

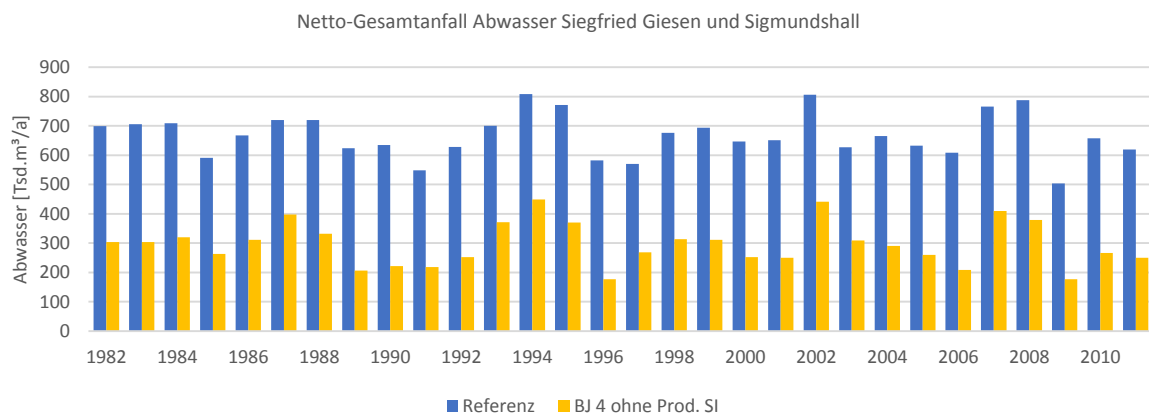


Abb. 86 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz

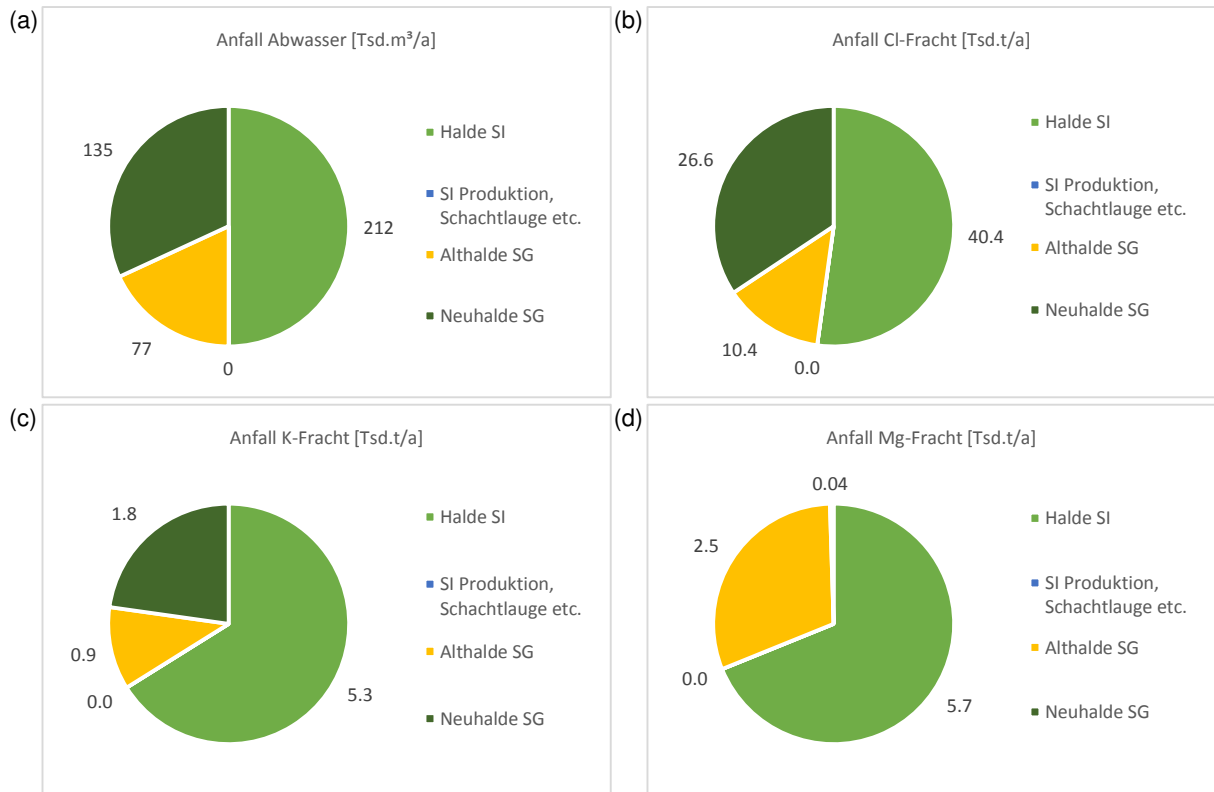


Abb. 87 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

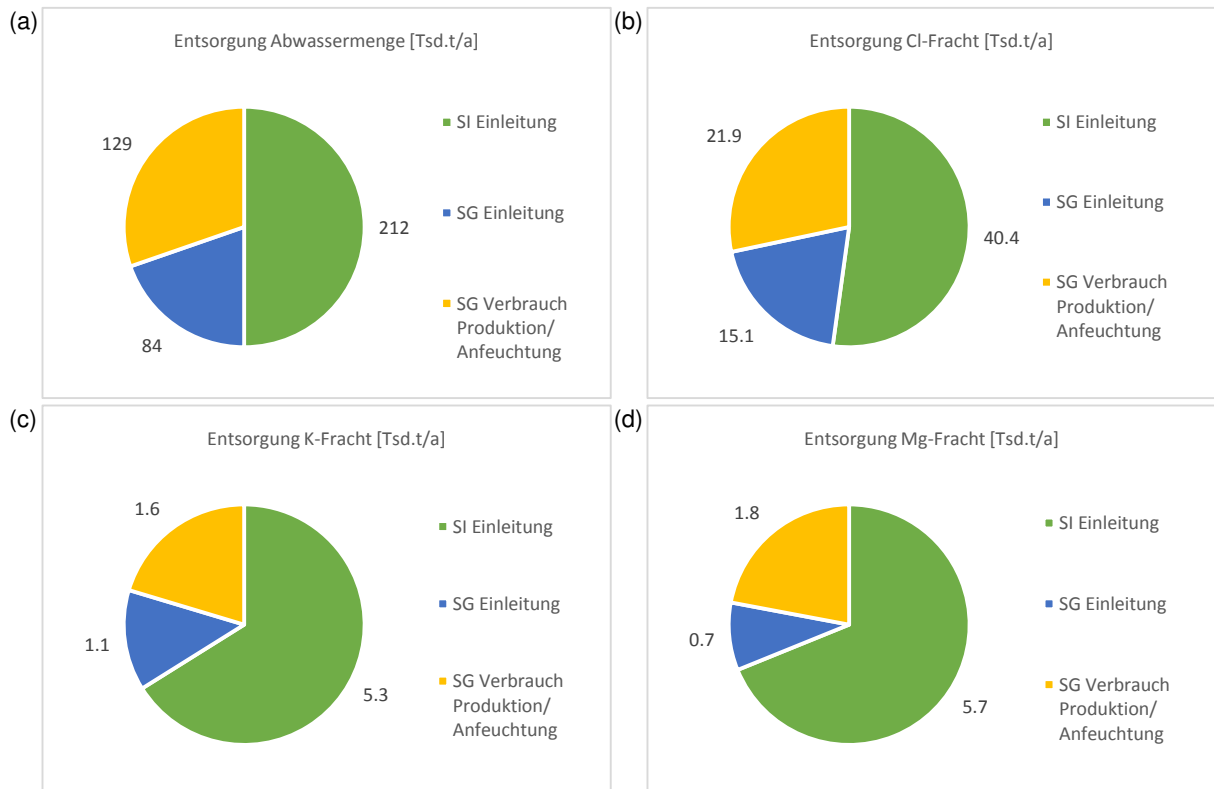


Abb. 88 Betriebsjahr 4 (ohne Produktion SI): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

5 Betriebsjahr 7 – Variante mit Cl-GW 200 mg/l

Das Betriebsjahr 7 wurde als repräsentatives Jahr für den Regelbetrieb gerechnet. Wie in den folgenden Jahren liegt der Wasserbedarf der Produktion des Werkes Siegfried-Giesen hier bei ca. 115 Tsd.m³/a. Das Betriebsjahr 7 fällt bereits in die Phase nach der Stilllegung des Werkes Sigmundshall.

Die von den Werken Siegfried-Giesen und Sigmundshall einzuleitenden Frachten gehen im Betriebsjahr 7 in allen 30 Simulationsjahren verglichen mit dem Ist-Zustand deutlich zurück, wodurch der Anteil der Einleitungen an der Gesamtfracht im Gewässer ebenfalls geringer ist als noch im Ist-Zustand (vgl. Abb. 145).

Das wirkt sich durch eine Reduktion in den Konzentrationen von allen drei relevanten Stoffen (Chlorid, Kalium und Magnesium) im Gewässer nach den Einleitstellen aus. In der Leine nach der Mündung der Innerste ist der Effekt noch sichtbar, aber abgeschwächt. Die Dauerlinie von Chlorid wird bei Herrenhausen beispielsweise um weniger als 15 mg/l reduziert, bzw. um weniger als 10%. Bezogen auf die Variabilität der Chlorid-Konzentrationen ist die Veränderung somit gering. So schwankt das 90-Perzentil der für den Ist-Zustand simulierten Chlorid-Konzentrationen beispielsweise um knapp 60 mg/l zwischen den einzelnen Jahren.

Die Beckenfüllstände bleiben im Szenario Betriebsjahr 7 auch bei einer Steuerung auf eine Chlorid-Konzentration von 200 mg/l in der Innerste nach Einleitung noch deutlich unter der Kapazitätsgrenze von 24 Tsd.m³, das heißt, es besteht noch ein ausreichender Puffer für größere Niederschlagsereignisse. Bei ähnlichen Szenarien, d.h. bei den Betriebsjahren mit ähnlich großen offen liegenden Haldeflächen wie im BJ 7, kann im Regelbetrieb auf 200 mg/l gesteuert werden.

5.1 Konzentrationen im Gewässer

5.1.1 Chlorid

5.1.1.1 Innerste, Sarstedt

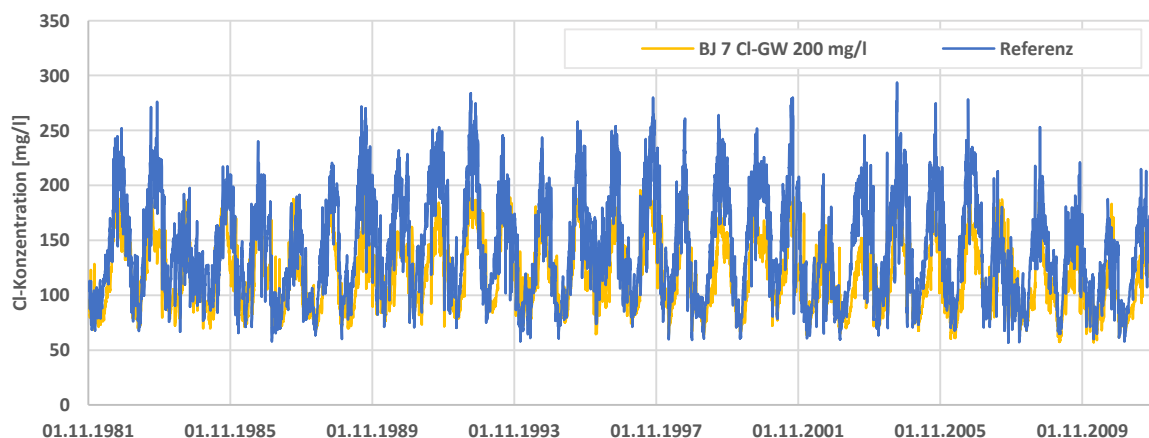


Abb. 89 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

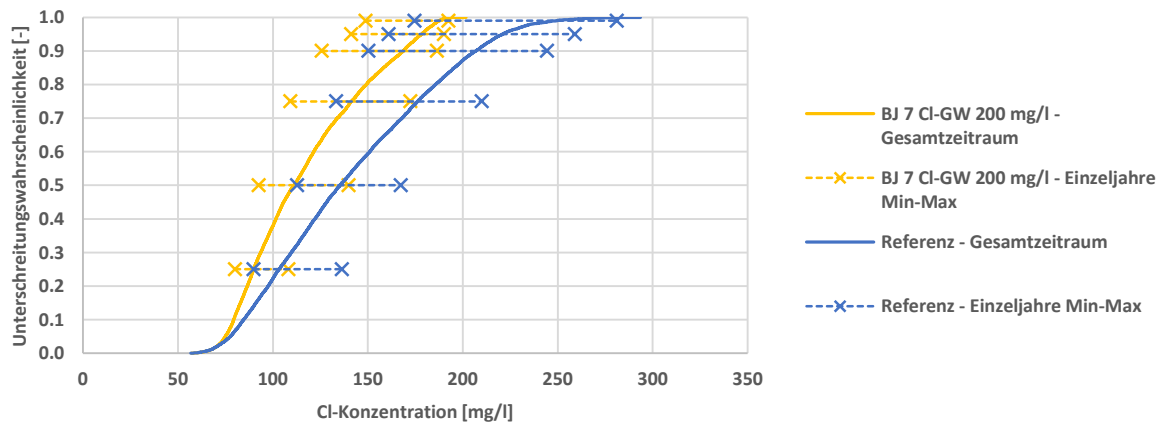


Abb. 90 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

5.1.1.2 Leine, Herrenhausen

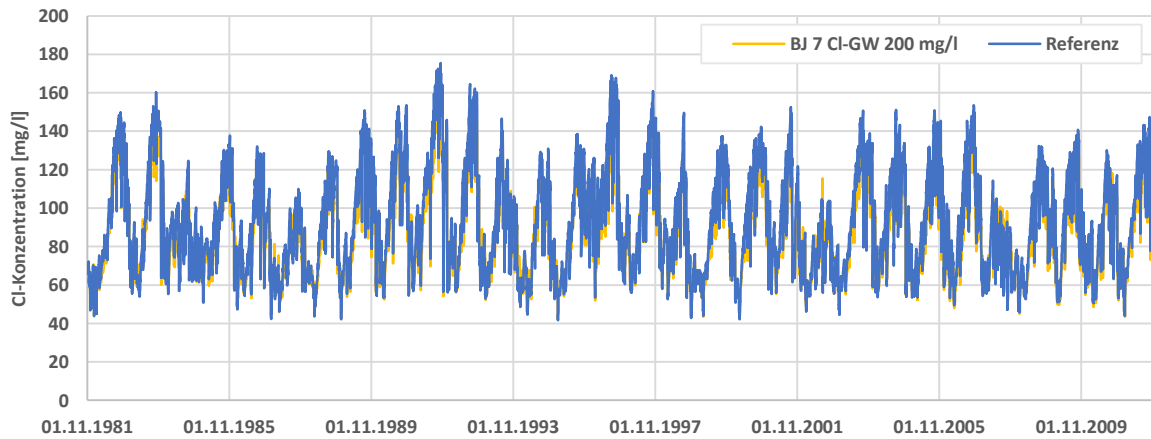


Abb. 91 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

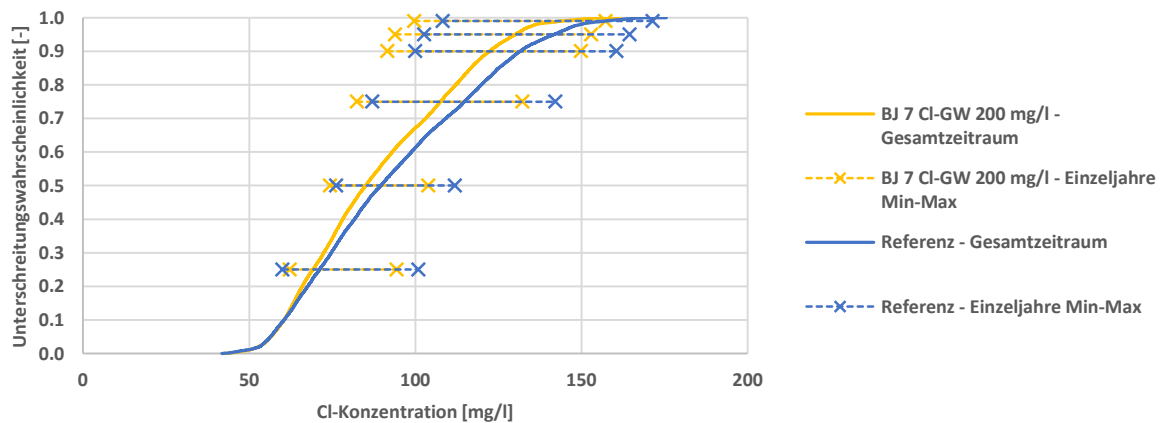


Abb. 92 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

5.1.1.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

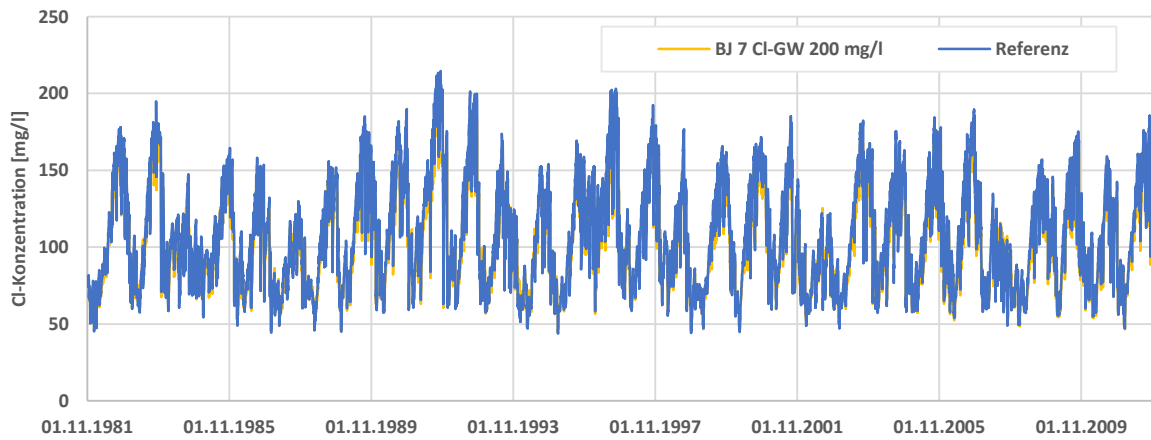


Abb. 93 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

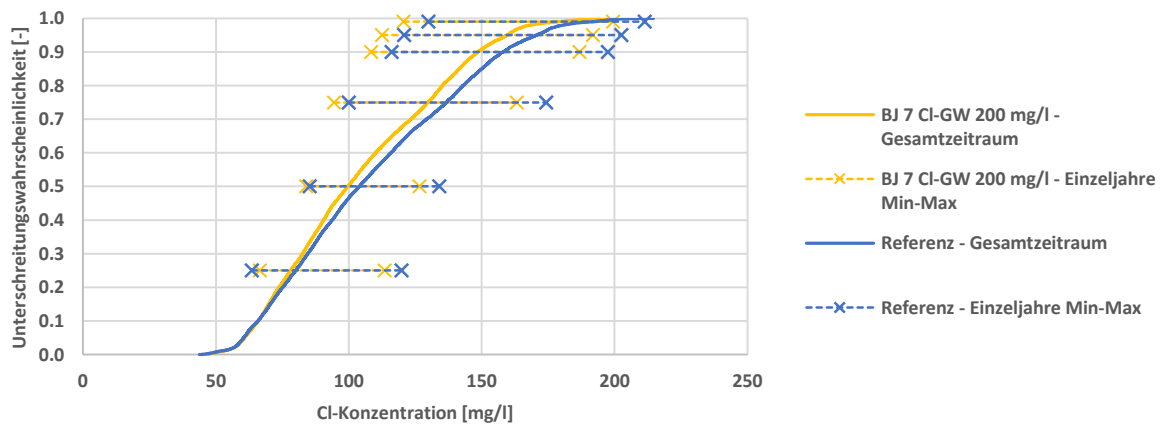


Abb. 94 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

5.1.1.4 Leine, Neustadt

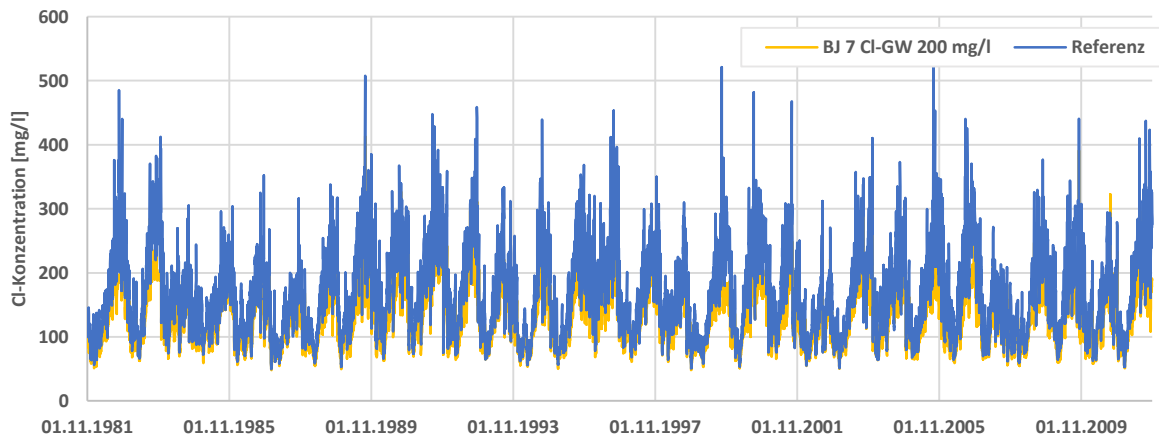


Abb. 95 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

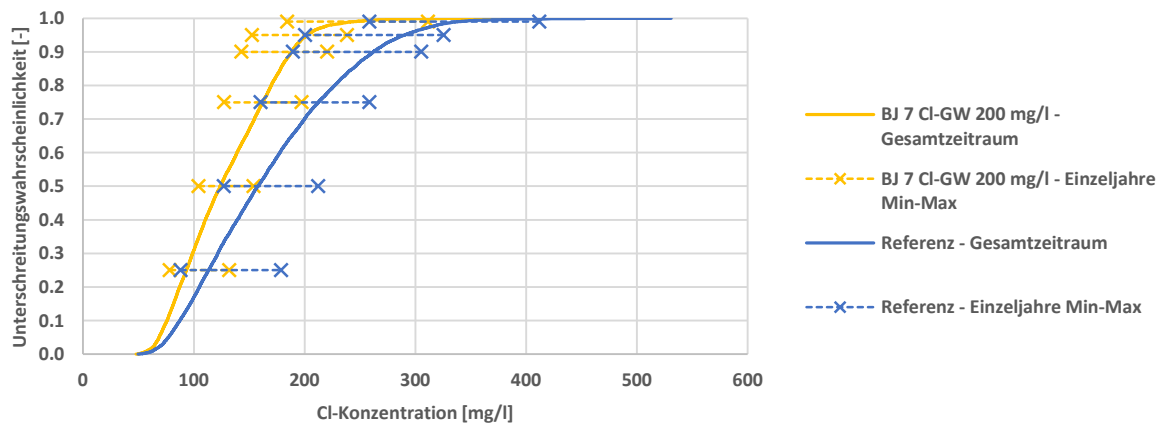


Abb. 96 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

5.1.2 Kalium

5.1.2.1 Innerste, Sarstedt

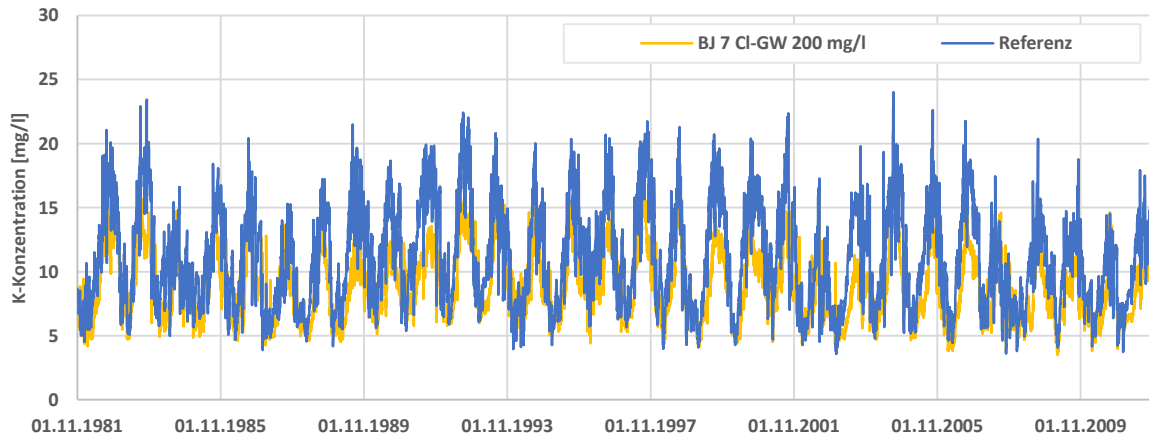


Abb. 97 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

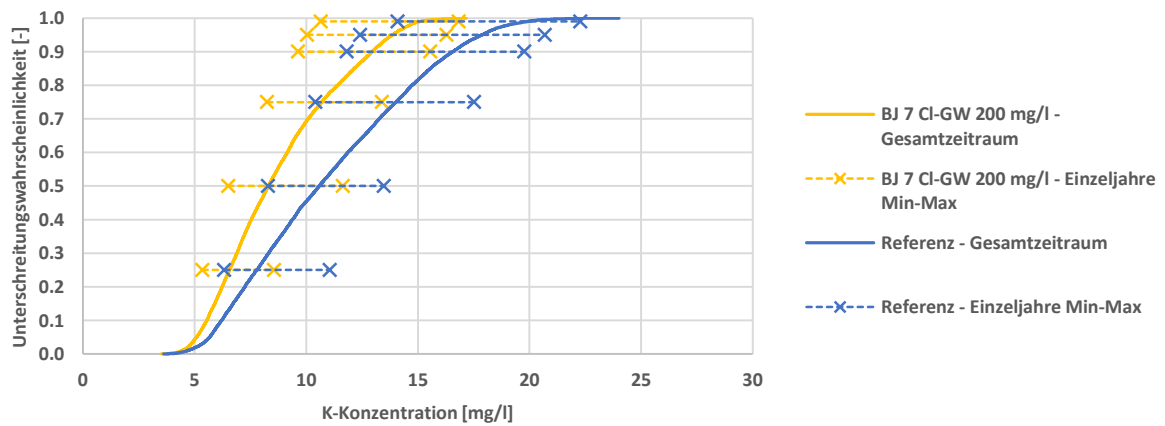


Abb. 98 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

5.1.2.2 Leine, Herrenhausen

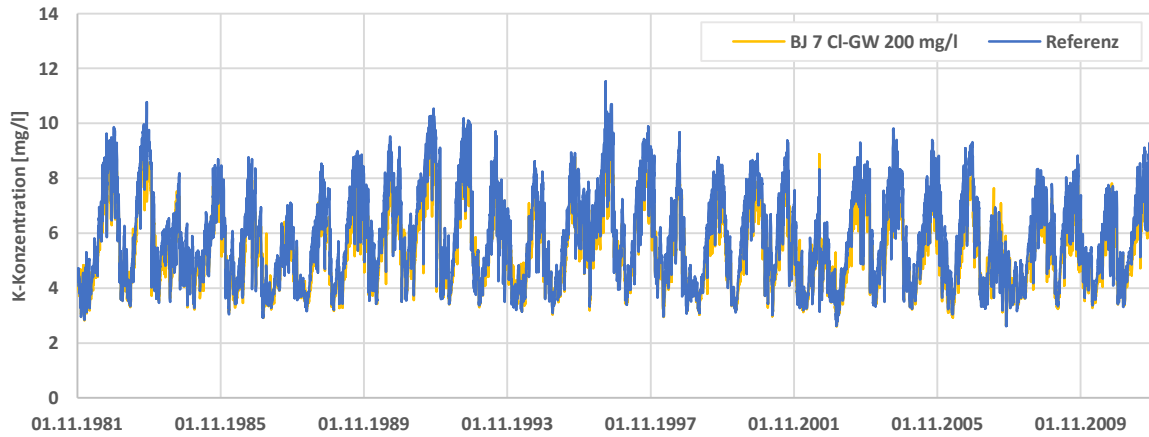


Abb. 99 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

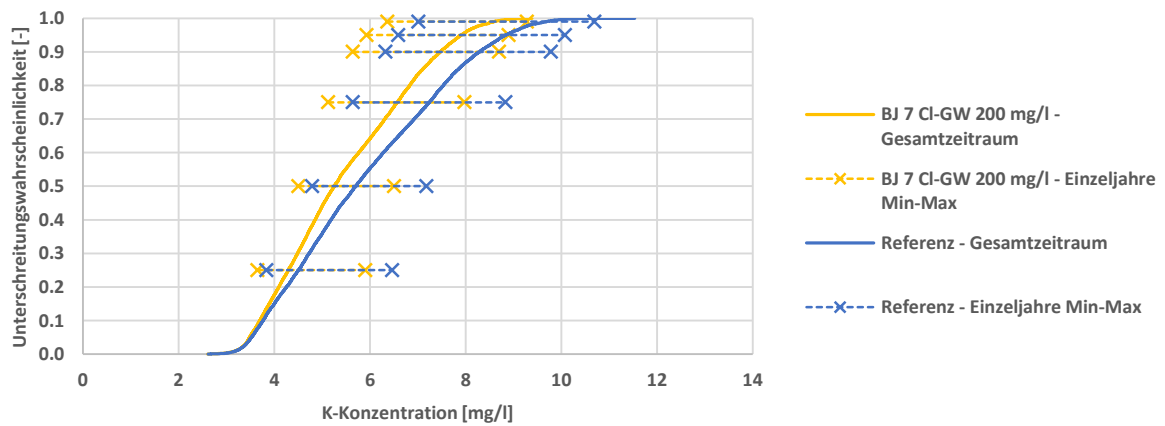


Abb. 100 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

5.1.2.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

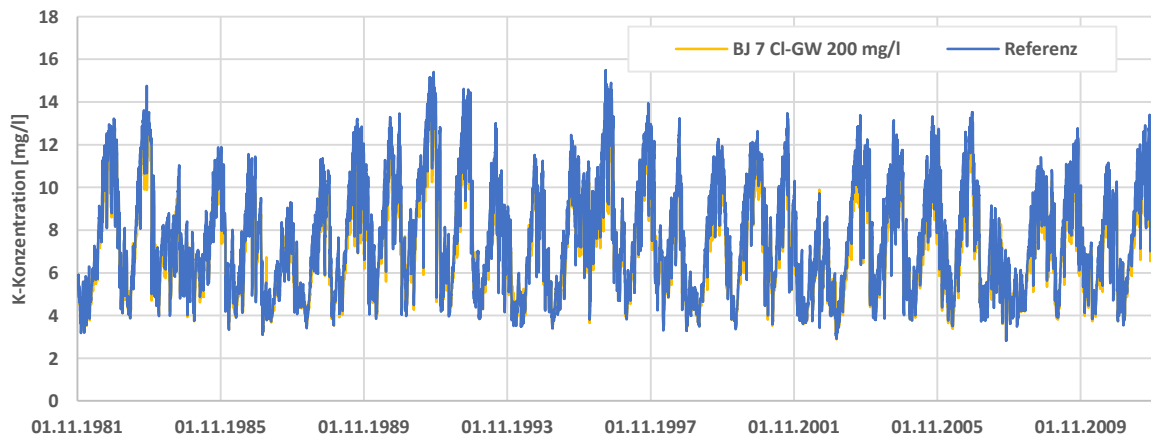


Abb. 101 Betriebsjahr 7 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

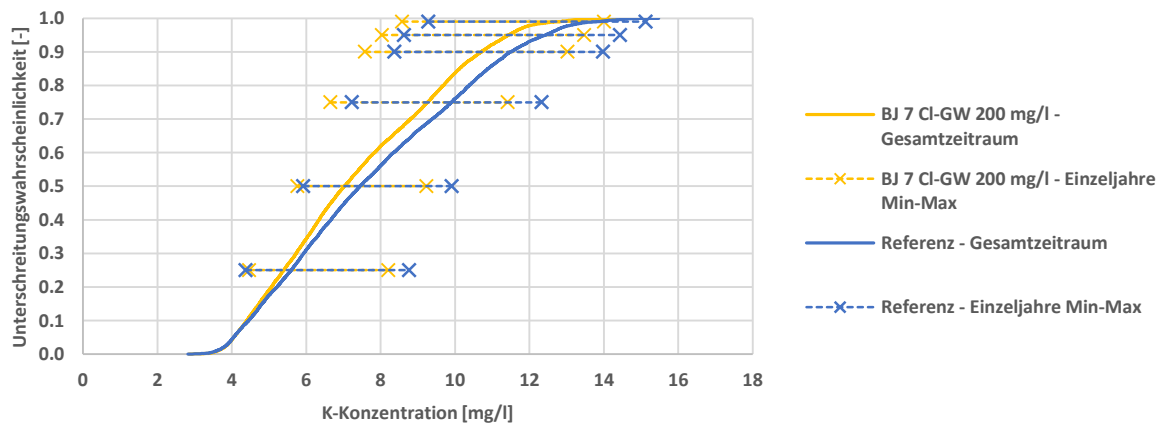


Abb. 102 Betriebsjahr 7 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

5.1.2.4 Leine, Neustadt

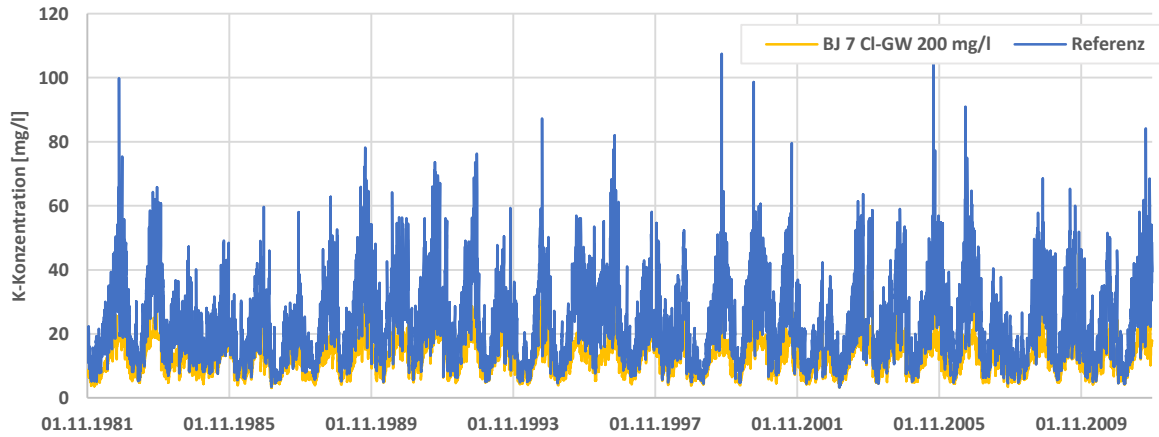


Abb. 103 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

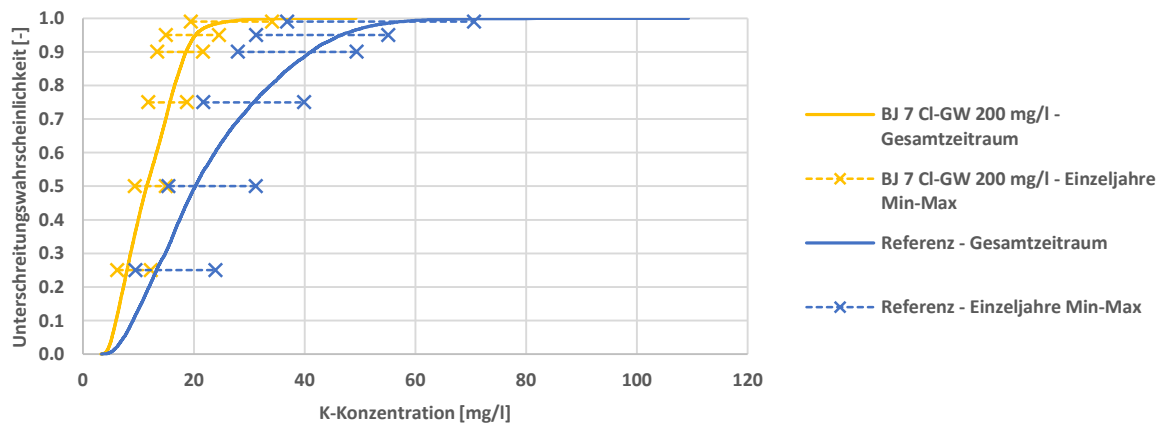


Abb. 104 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

5.1.3 Magnesium

5.1.3.1 Innerste, Sarstedt

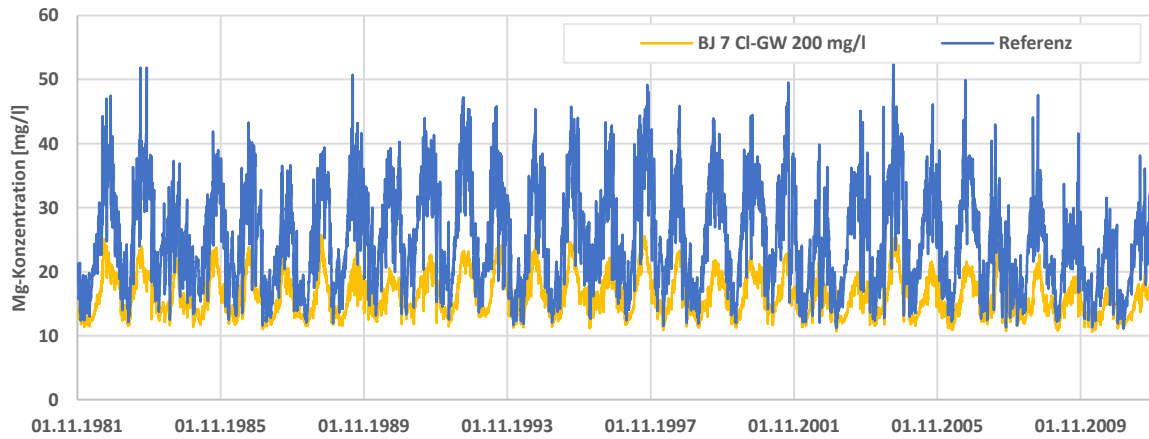


Abb. 105 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

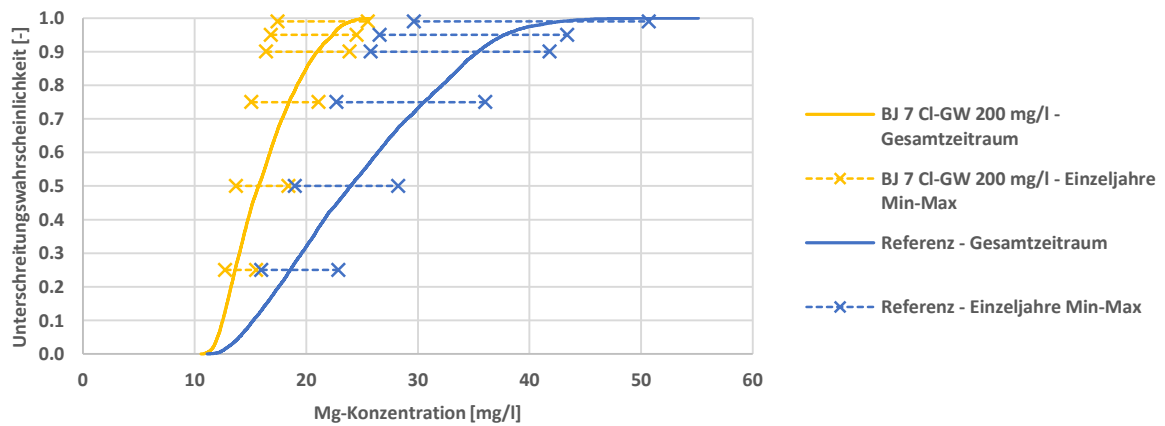


Abb. 106 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

5.1.3.2 Leine, Herrenhausen

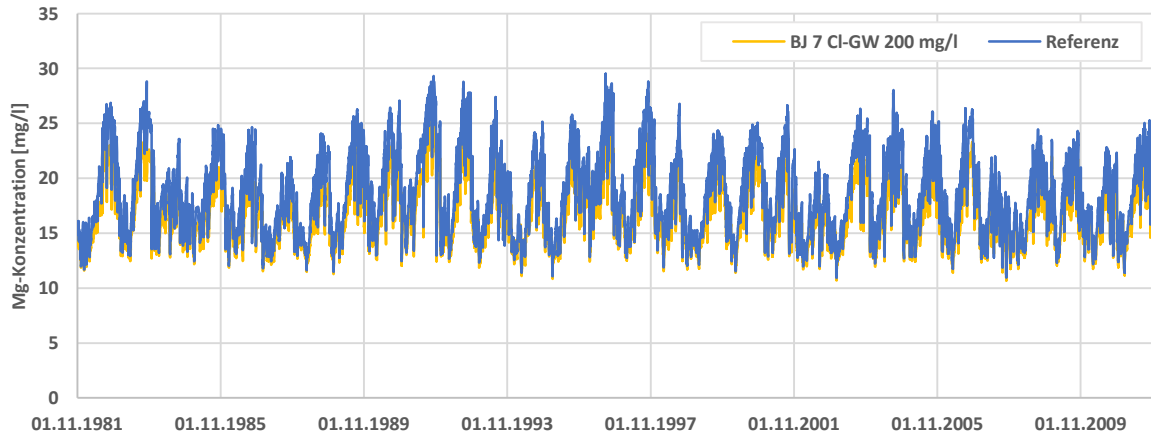


Abb. 107 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

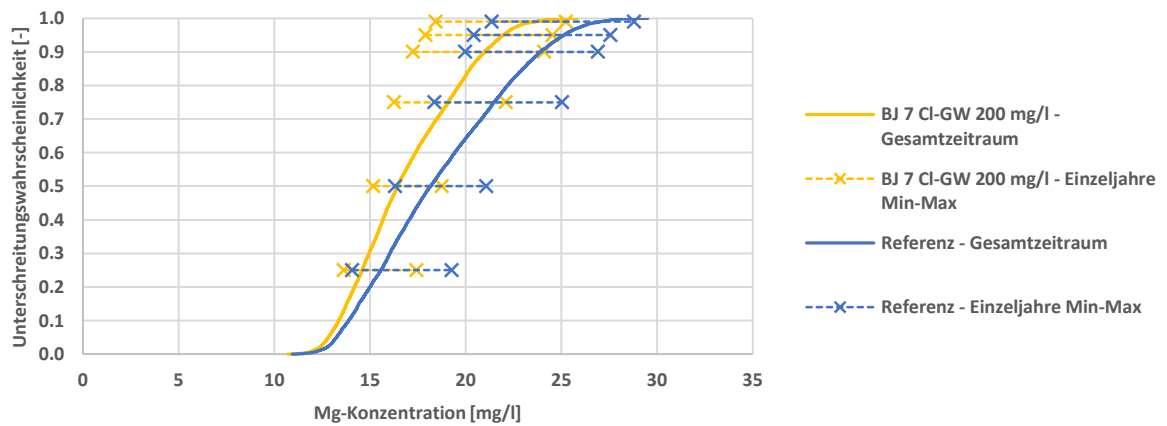


Abb. 108 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

5.1.3.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

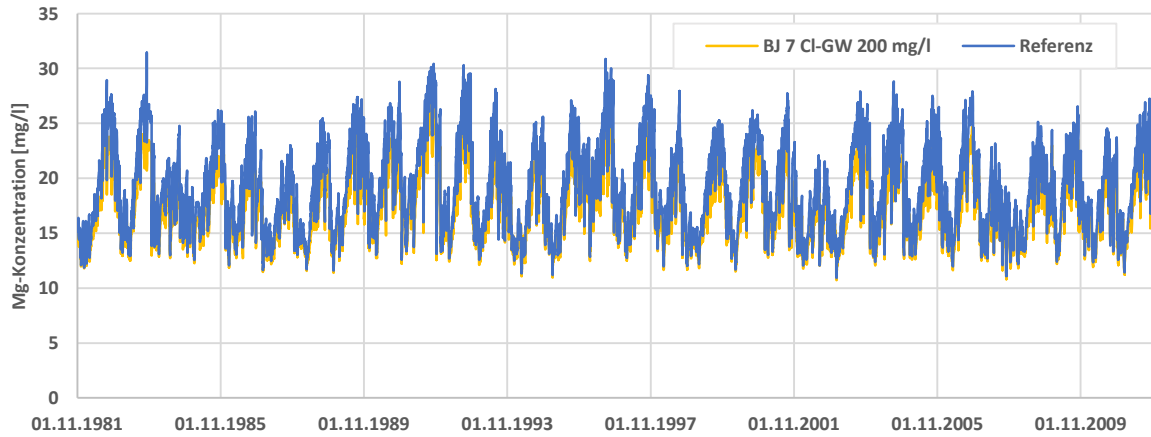


Abb. 109 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

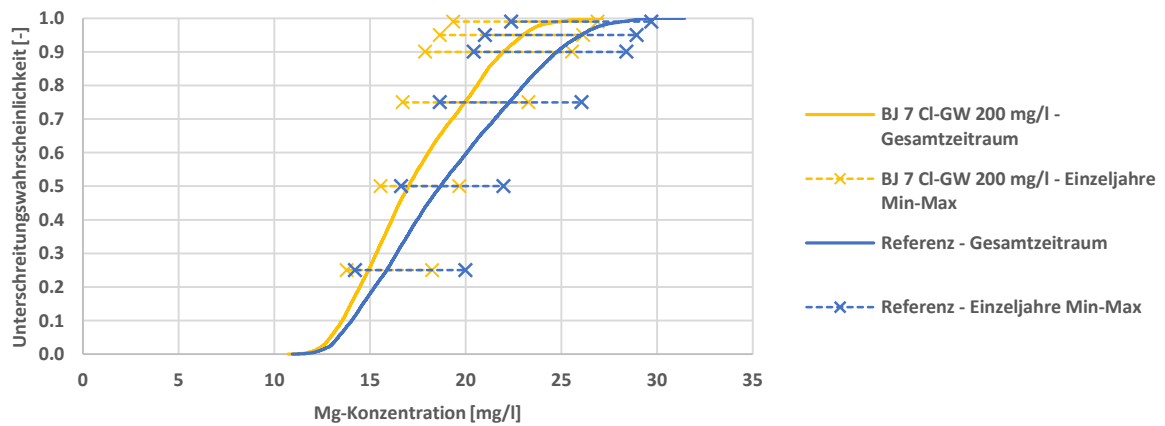


Abb. 110 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

5.1.3.4 Leine, Neustadt

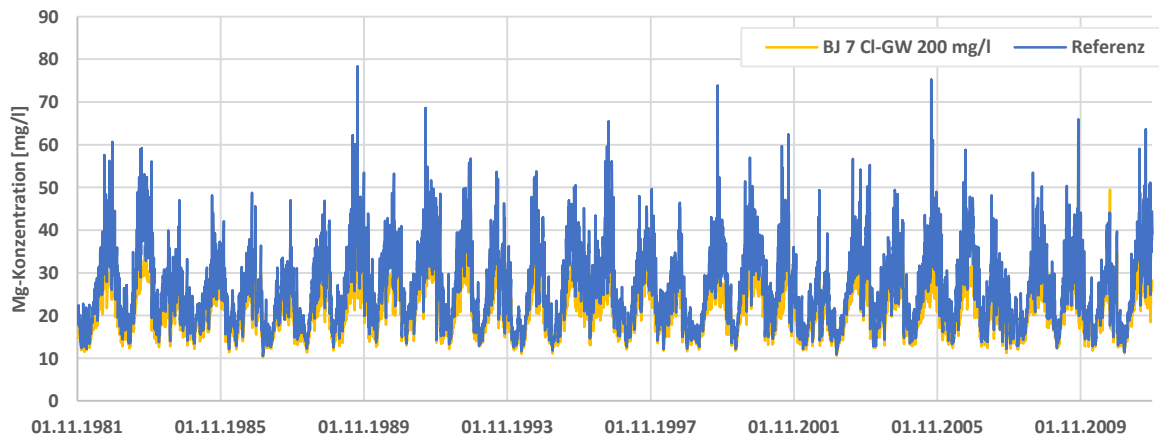


Abb. 111 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

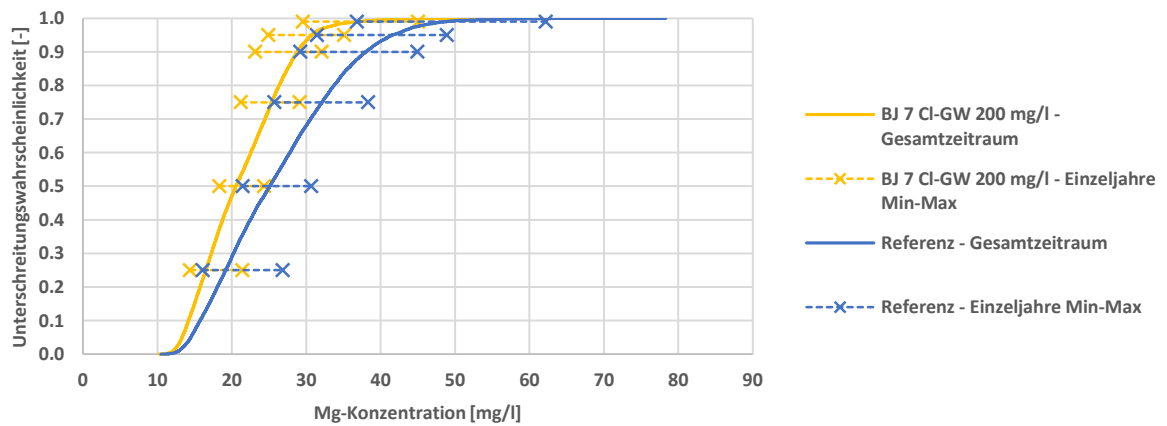


Abb. 112 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

5.2 Frachtbilanz im Gewässer



Abb. 113 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

5.3 Abwasseranfall und -entsorgung

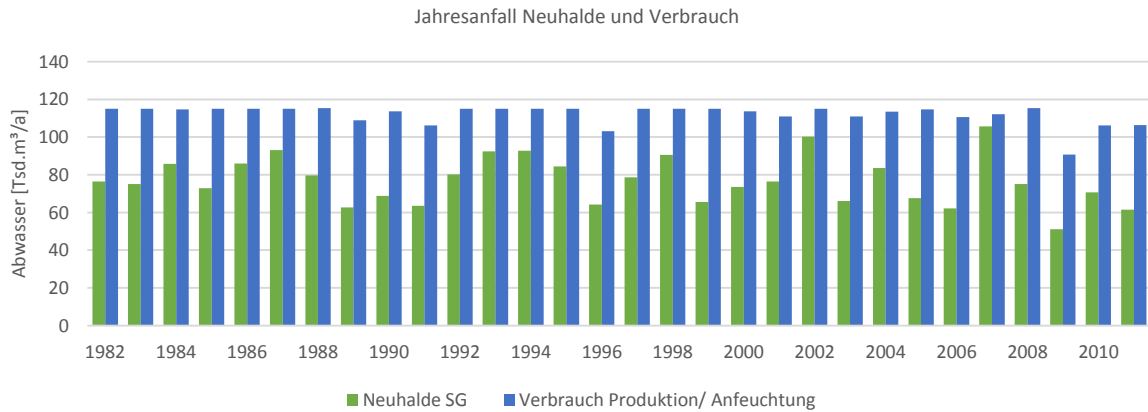


Abb. 114 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

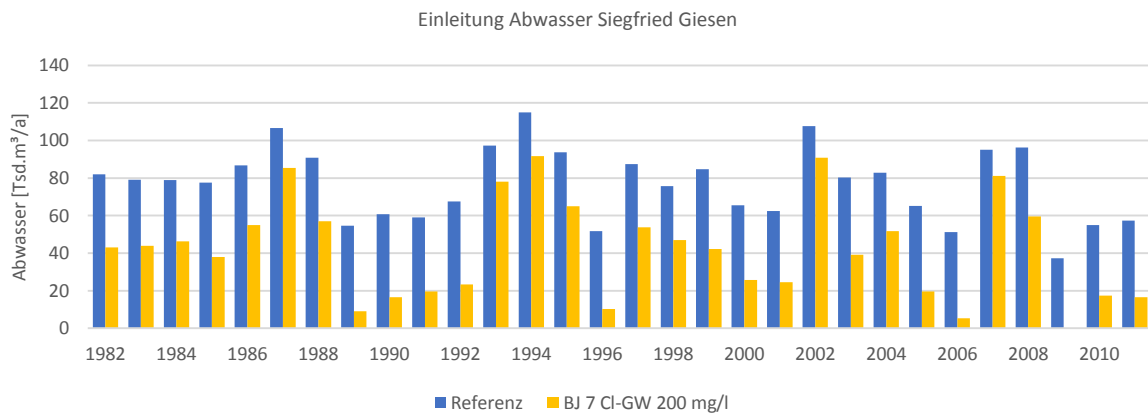


Abb. 115 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz

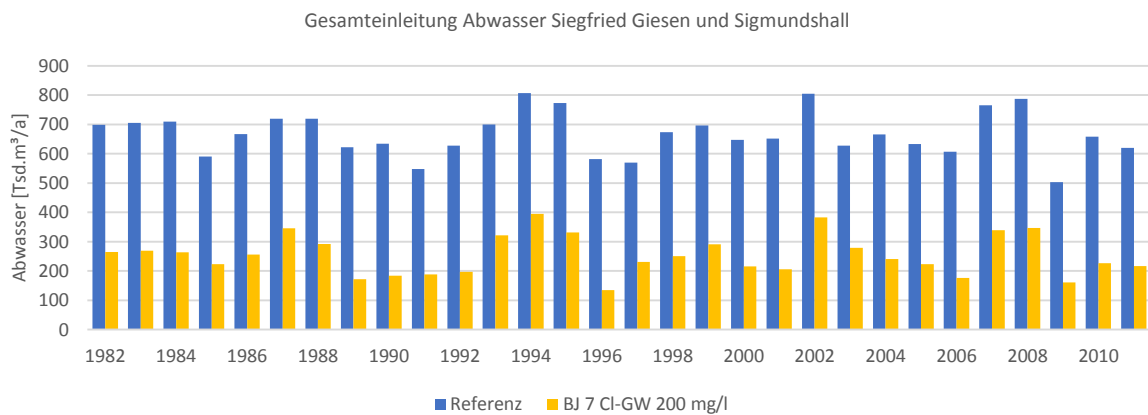


Abb. 116 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz

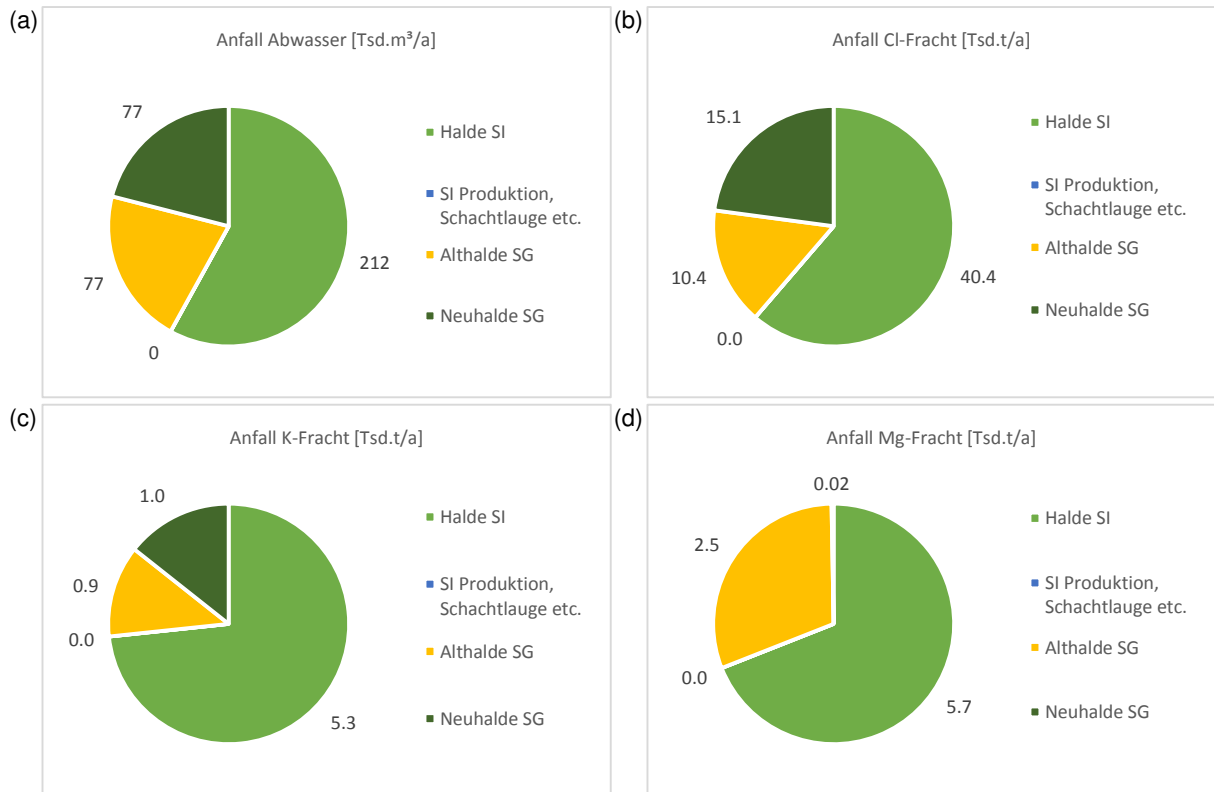


Abb. 117 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

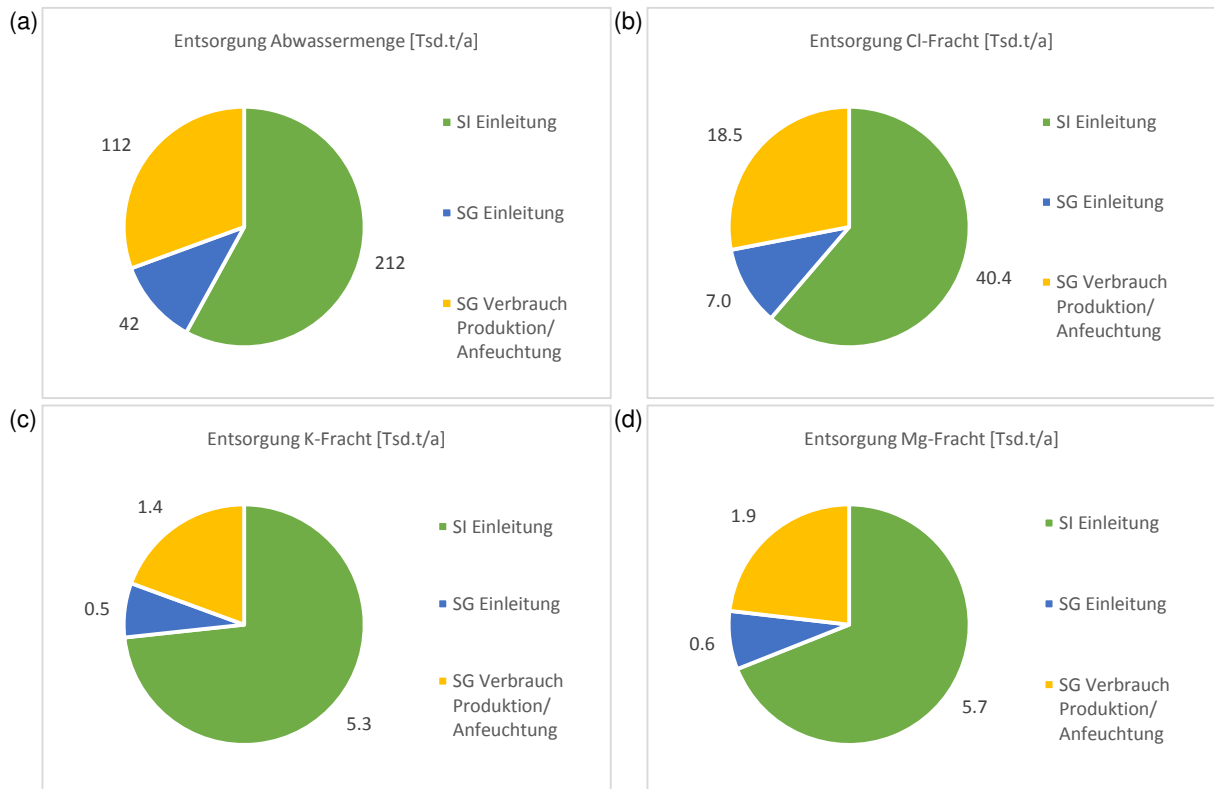


Abb. 118 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

5.4 Beckenauslastung

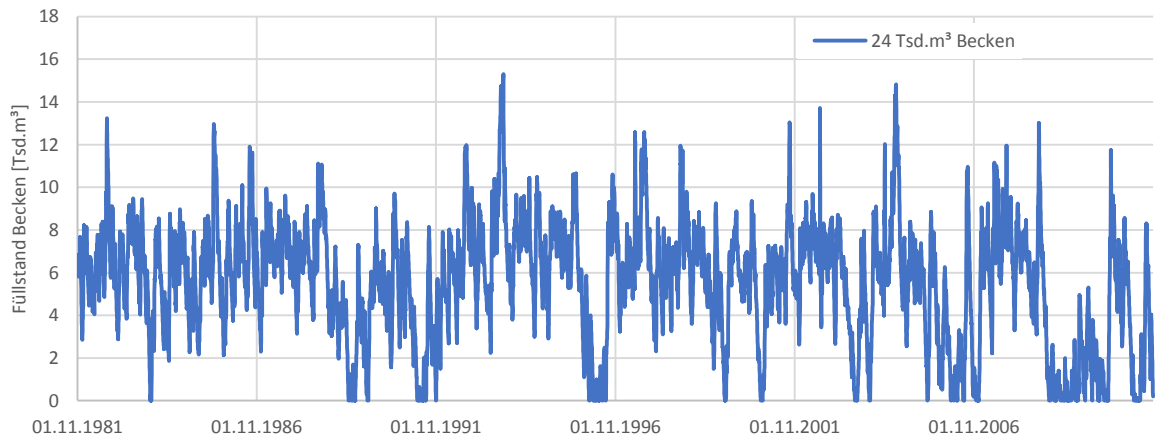


Abb. 119 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Beckenfüllstand als Ganglinie

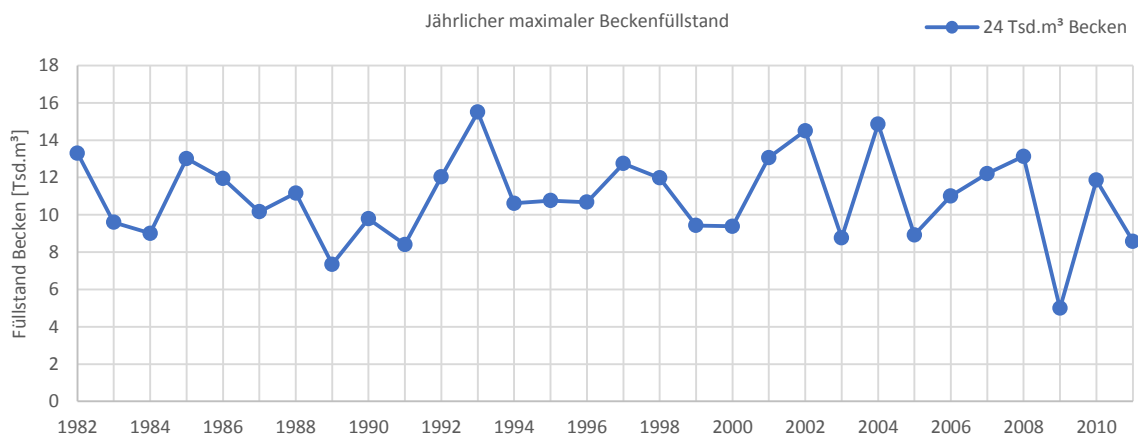


Abb. 120 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährlicher maximaler Beckenfüllstand

6 Betriebsjahr 7 – Variante mit Cl-GW 250 mg/l

Für das Betriebsjahr 7 wurde ebenfalls eine Variante gerechnet, in der die Einleitung aus dem Werk Siegfried-Giesen auf eine Chlorid-Konzentration in der Innerste nach Einleitung von 250 mg/l geregelt wird. Die geänderte Steuerung ändert praktisch nicht die jährlichen Einleitmengen und –frachten (vgl. Abb. 115 und Abb. 147). Die Einleitungen werden lediglich zeitlich etwas verschoben, wodurch sich die Spitzenkonzentrationen von allen drei betrachteten Stoffen erhöhen (Abb. 89 bis Abb. 112). Dadurch muss gleichzeitig deutlich weniger Wasser in dem Becken zwischengespeichert werden, so dass in den meisten Jahren über die Hälfte der Speicherkapazität ungenutzt bleibt. In den Betriebsjahren mit ähnlichen Bedingungen wie im Betriebsjahr 7 ist es möglich, die Einleitung auf 200 mg/l Chlorid in der Innerste zu regeln (vgl. Kap. 5).

6.1 Konzentrationen im Gewässer

6.1.1 Chlorid

6.1.1.1 Innerste, Sarstedt

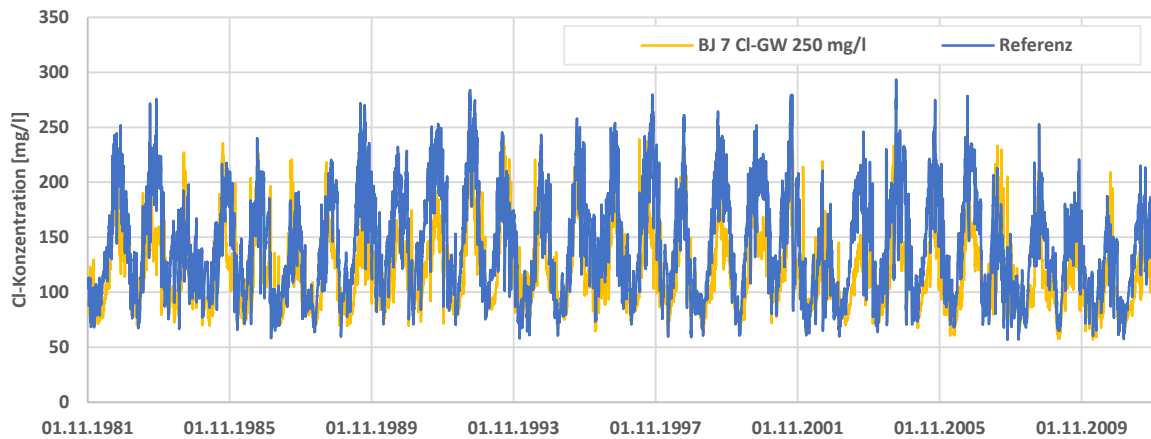


Abb. 121 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

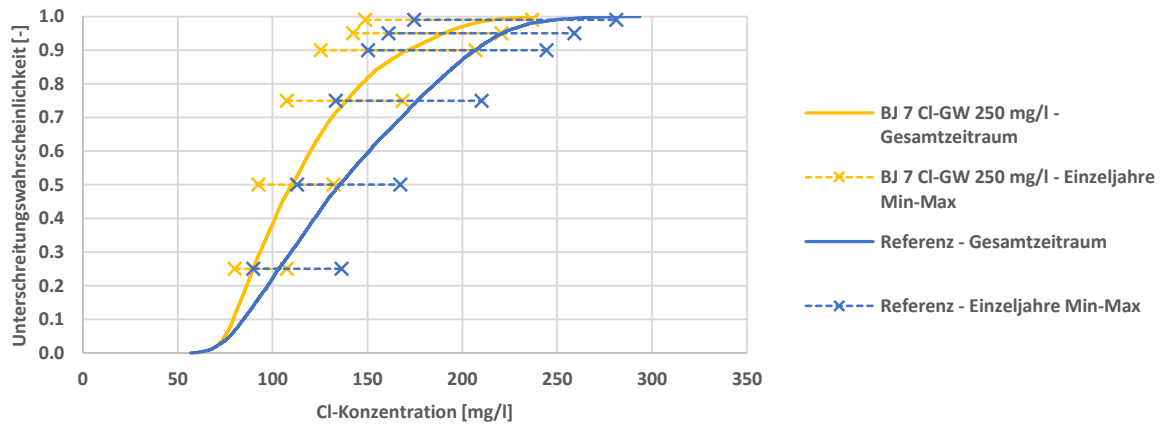


Abb. 122 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

6.1.1.2 Leine, Herrenhausen

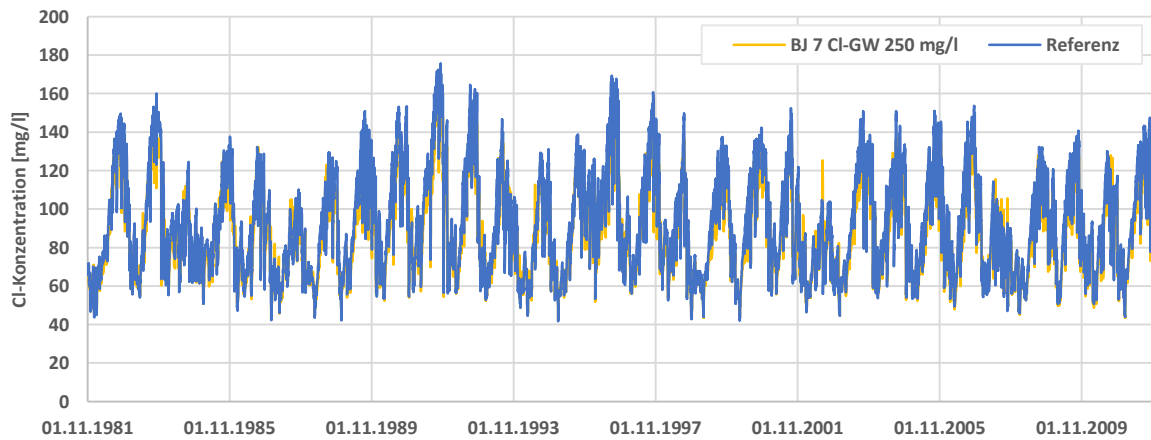


Abb. 123 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

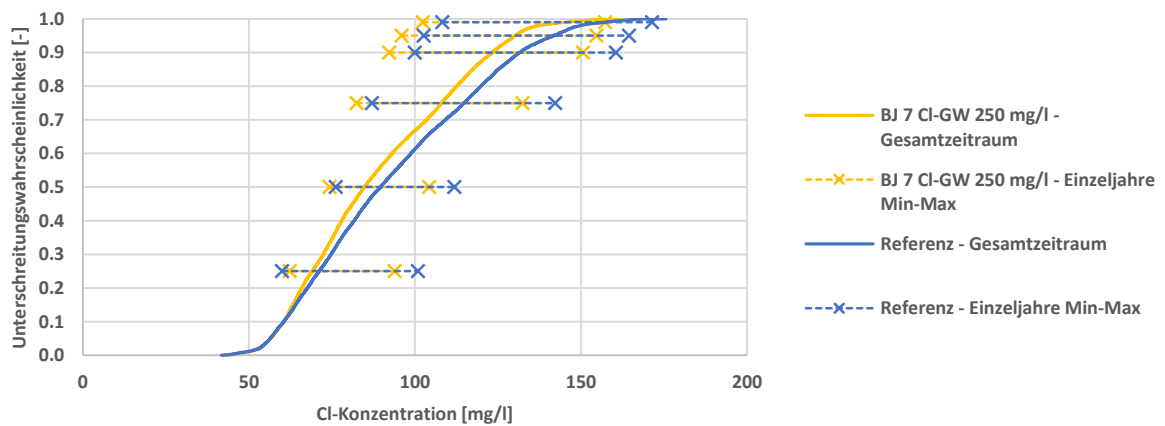


Abb. 124 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

6.1.1.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

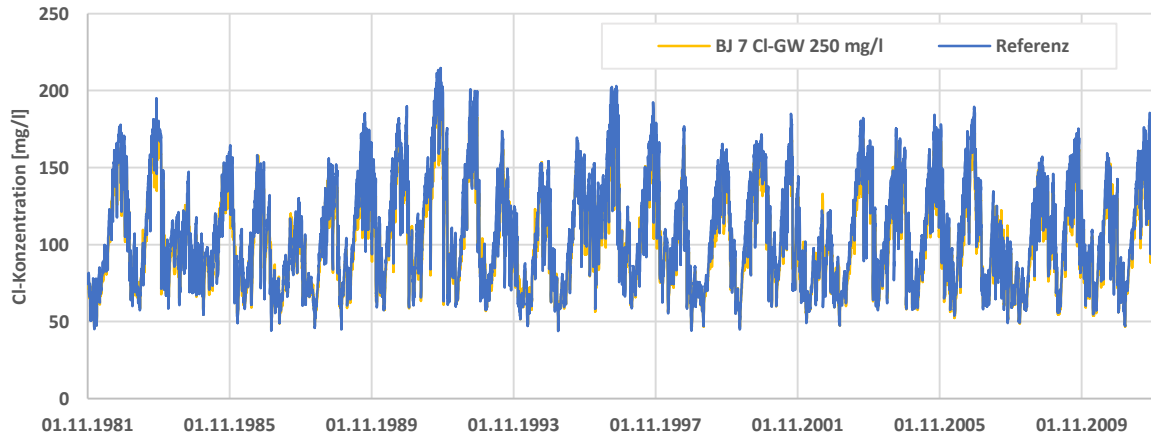


Abb. 125 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

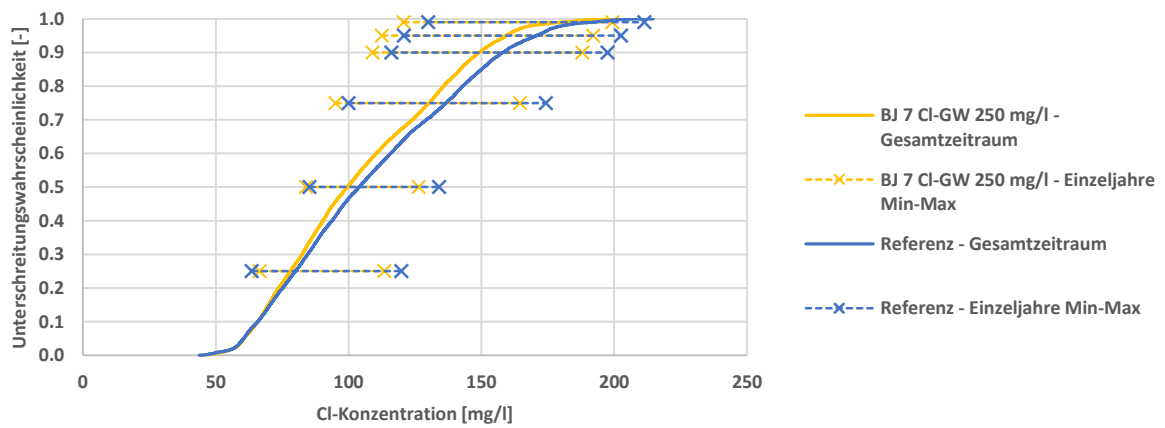


Abb. 126 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

6.1.1.4 Leine, Neustadt

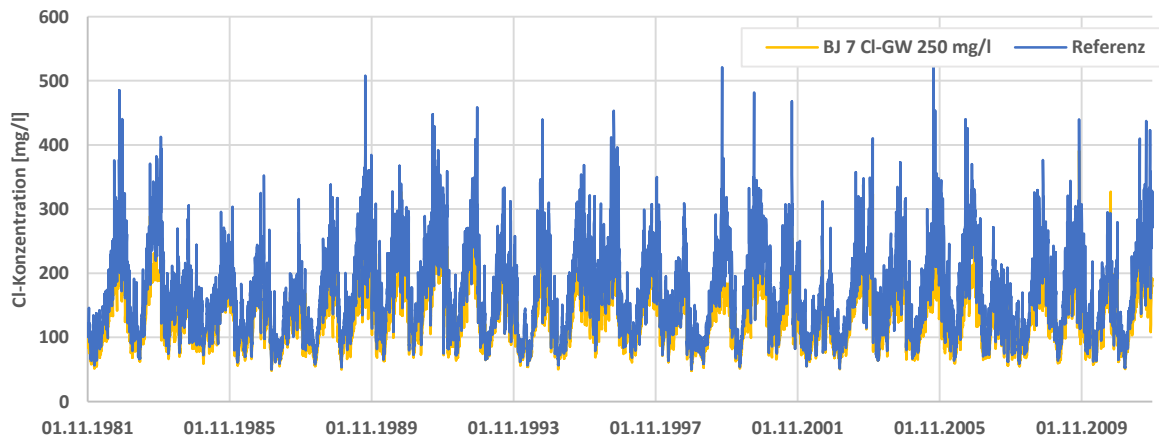


Abb. 127 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

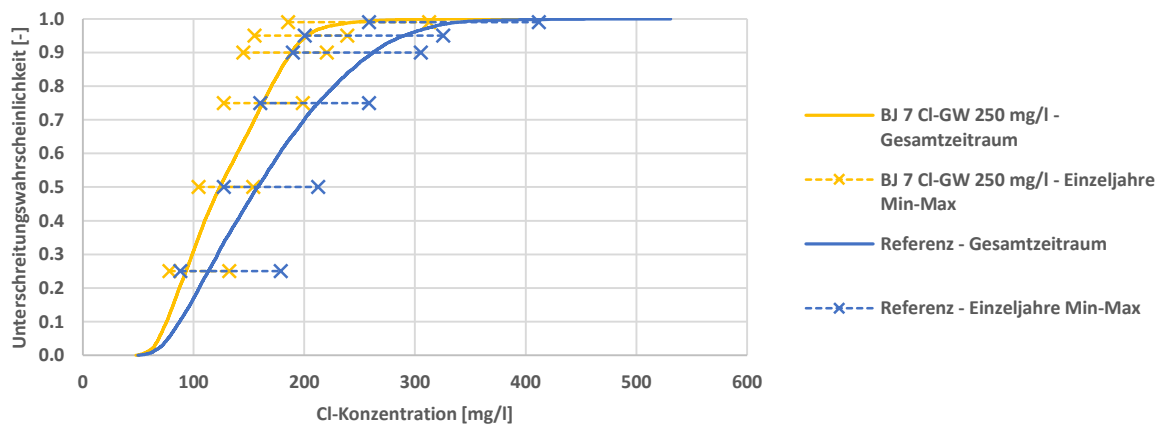


Abb. 128 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

6.1.2 Kalium

6.1.2.1 Innerste, Sarstedt

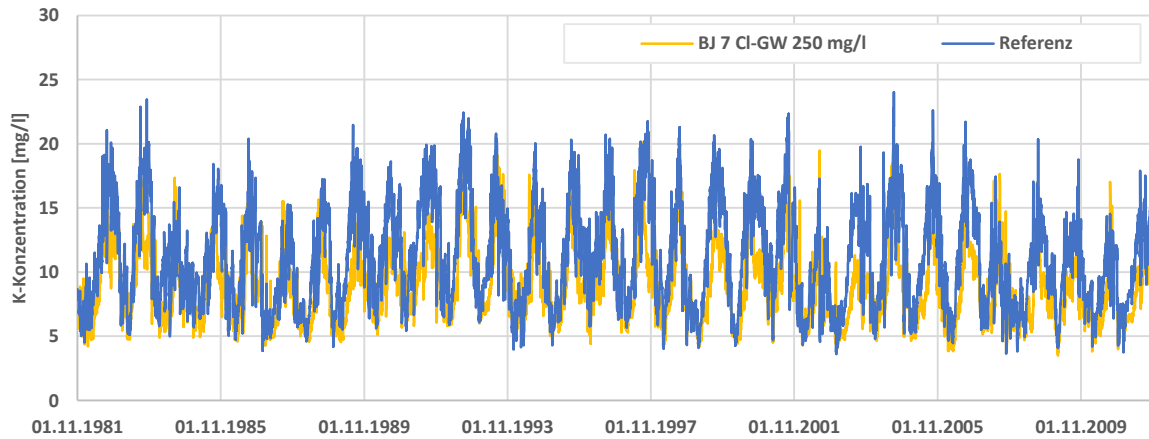


Abb. 129 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

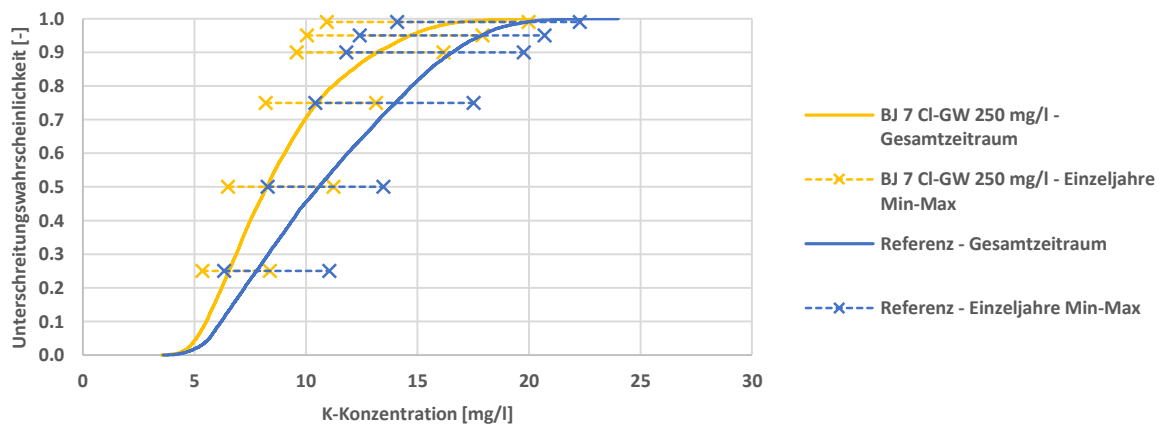


Abb. 130 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

6.1.2.2 Leine, Herrenhausen

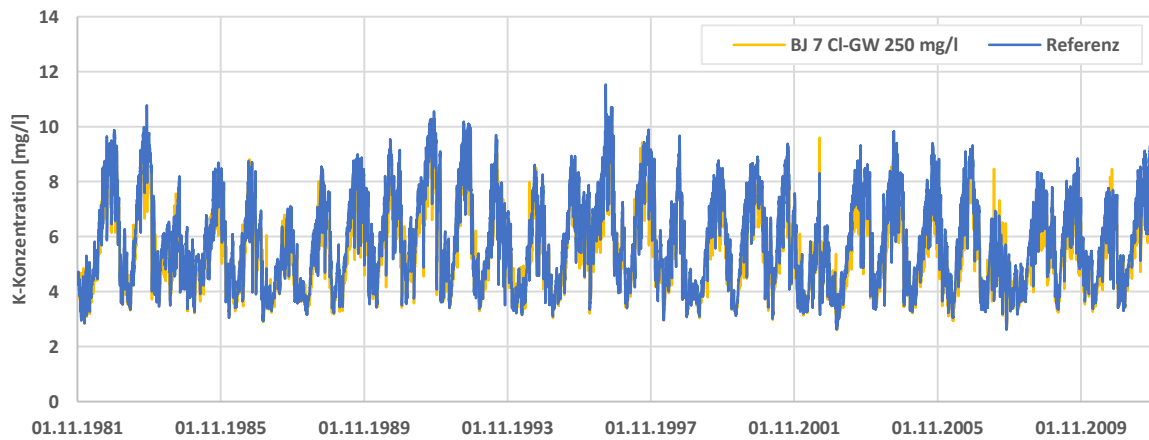


Abb. 131 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

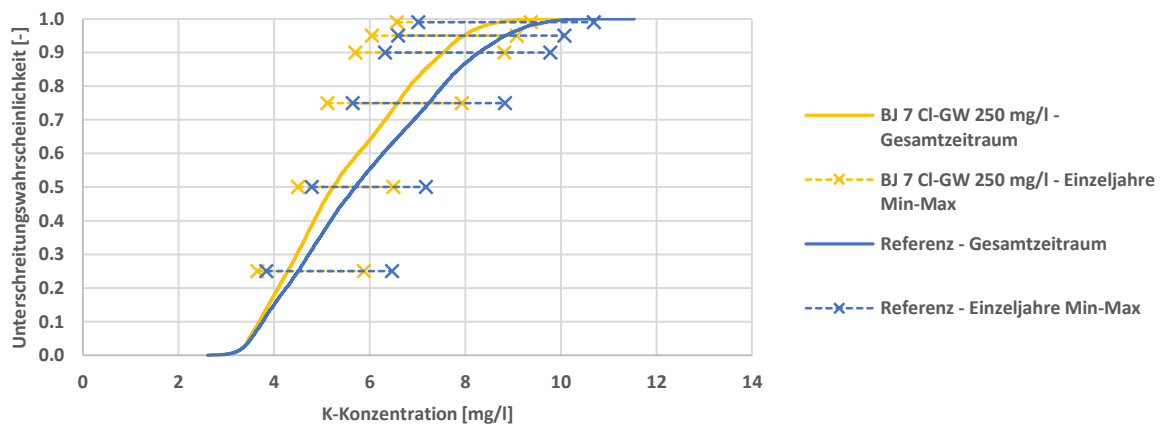


Abb. 132 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

6.1.2.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

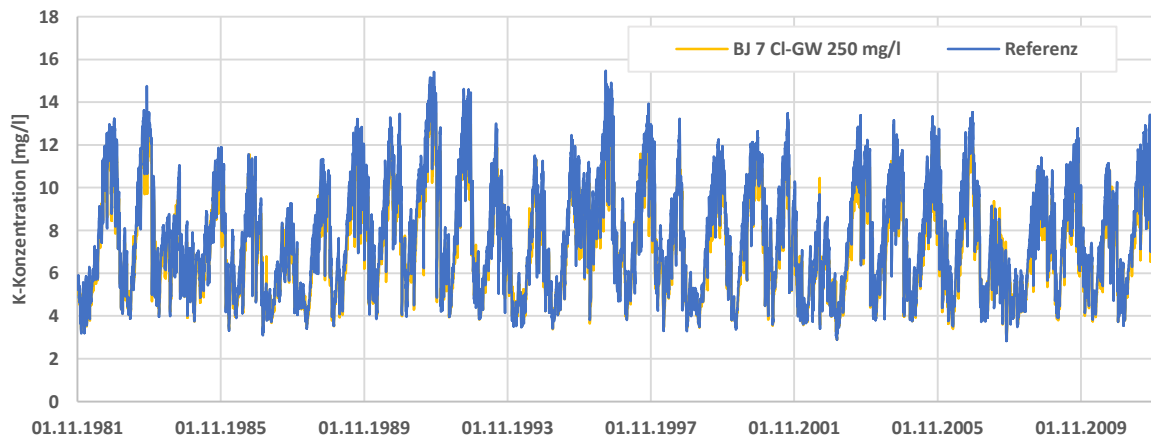


Abb. 133 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

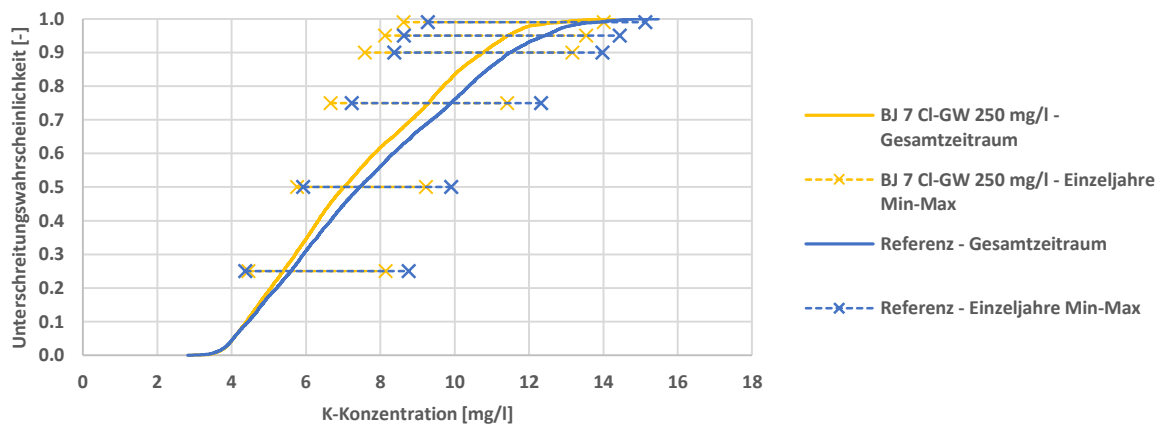


Abb. 134 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

6.1.2.4 Leine, Neustadt

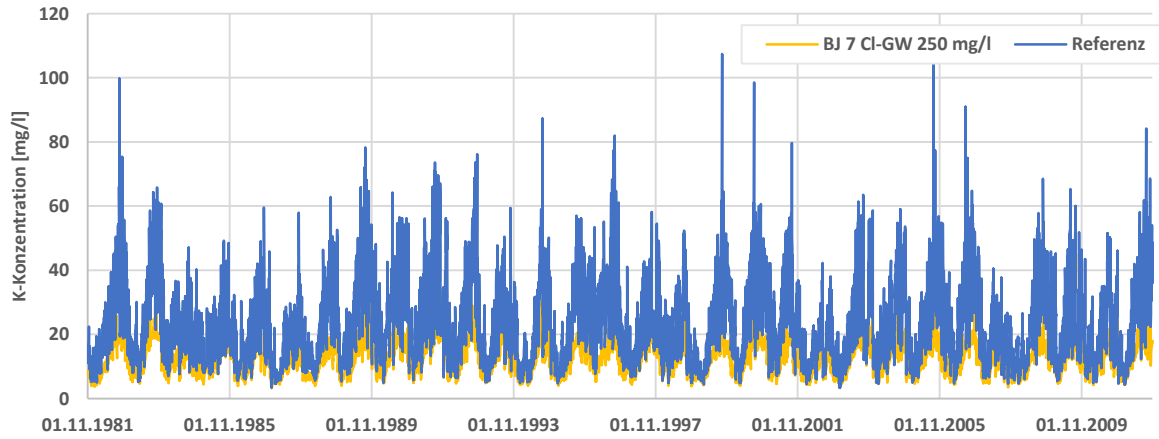


Abb. 135 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

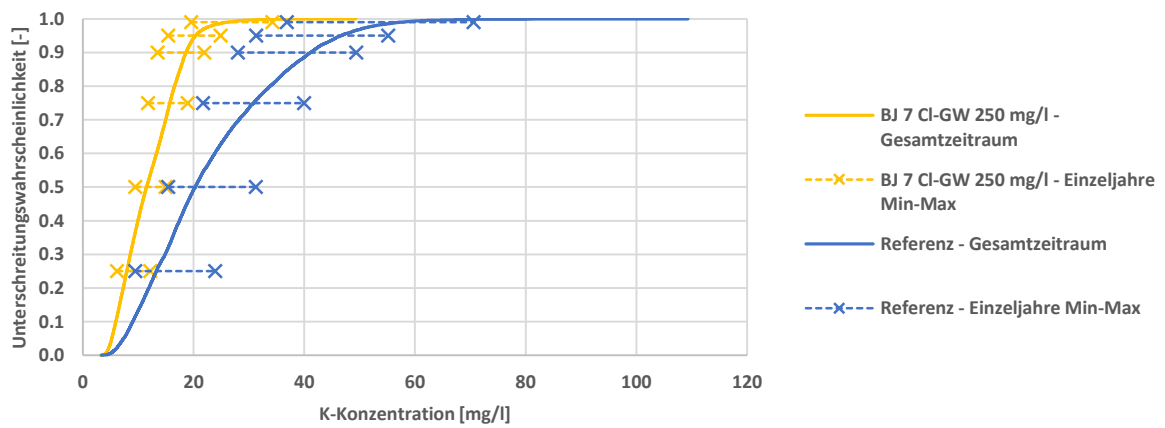


Abb. 136 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

6.1.3 Magnesium

6.1.3.1 Innerste, Sarstedt

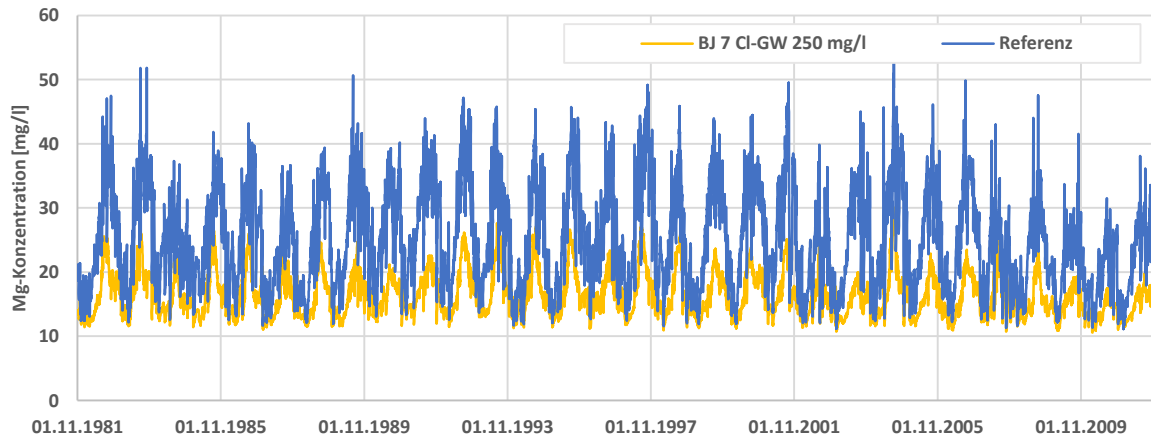


Abb. 137 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

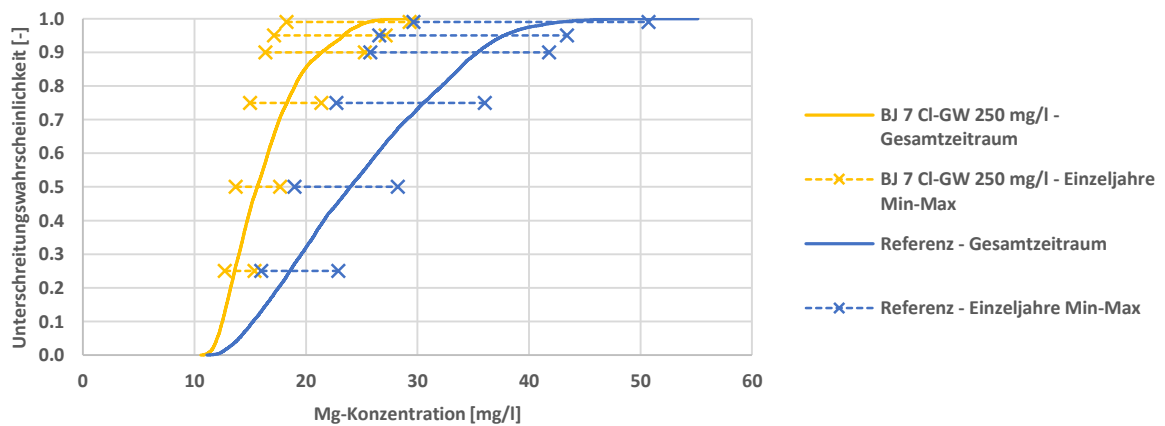


Abb. 138 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

6.1.3.2 Leine, Herrenhausen

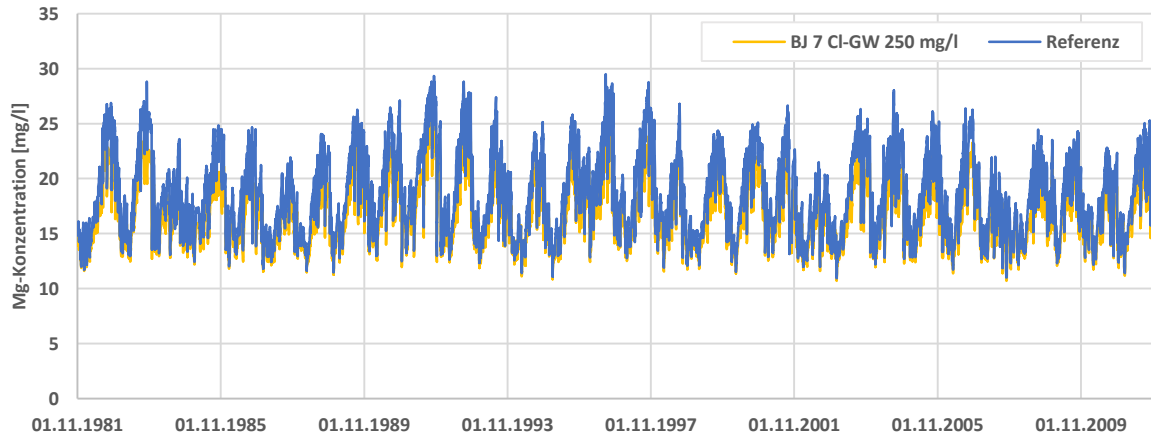


Abb. 139 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

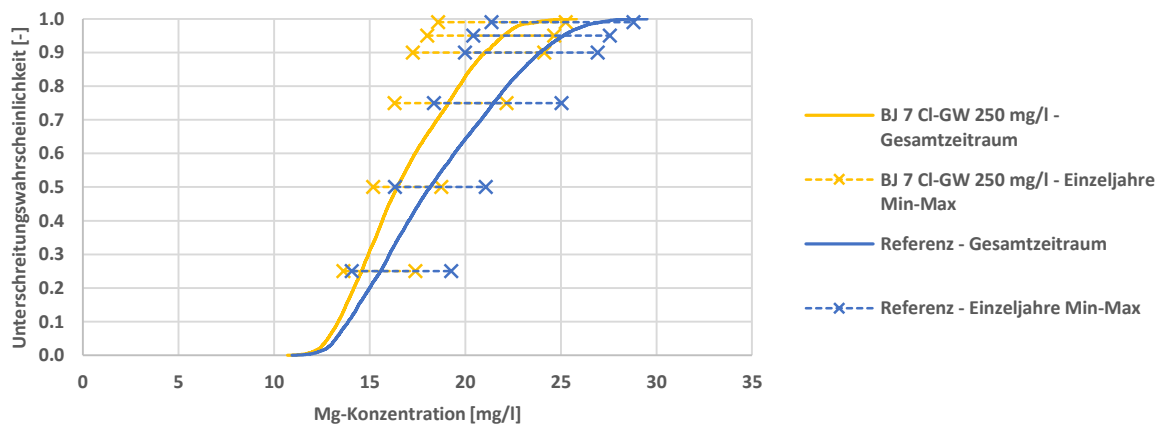


Abb. 140 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

6.1.3.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

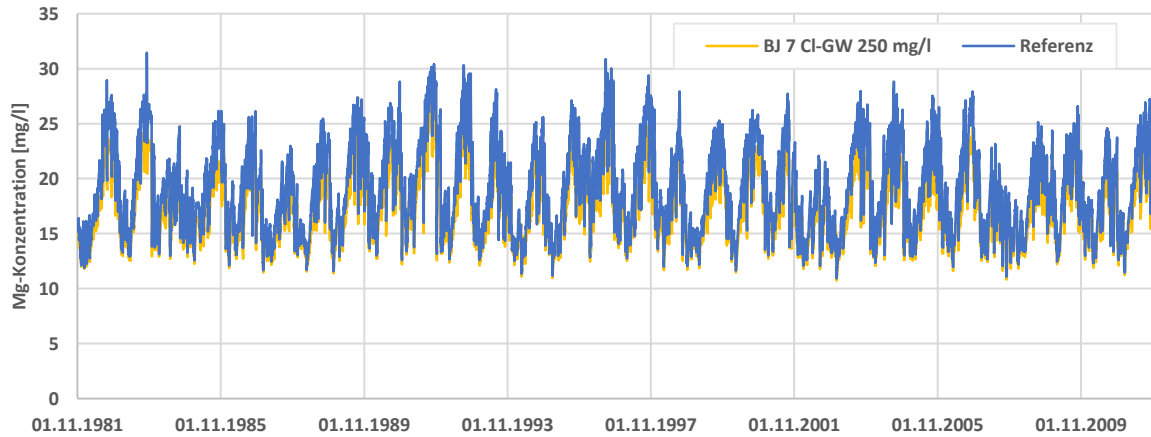


Abb. 141 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

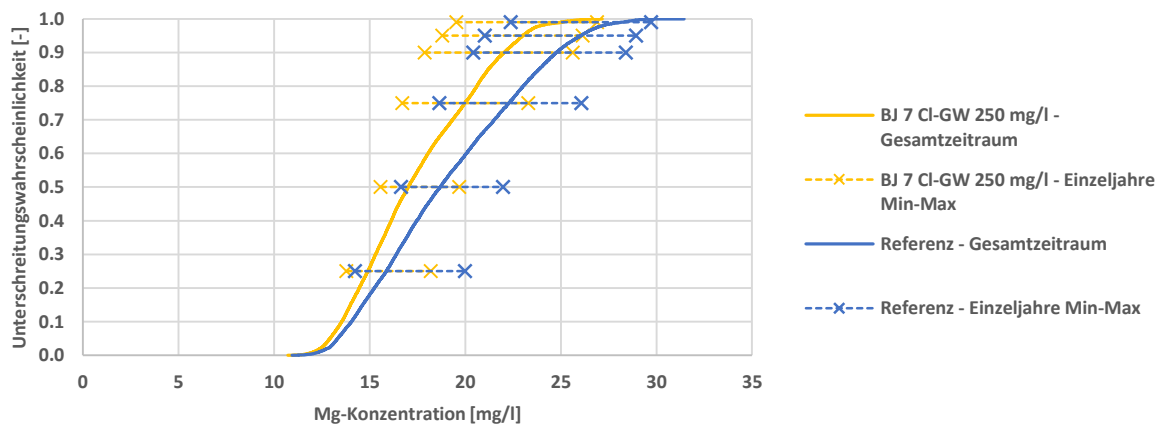


Abb. 142 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

6.1.3.4 Leine, Neustadt

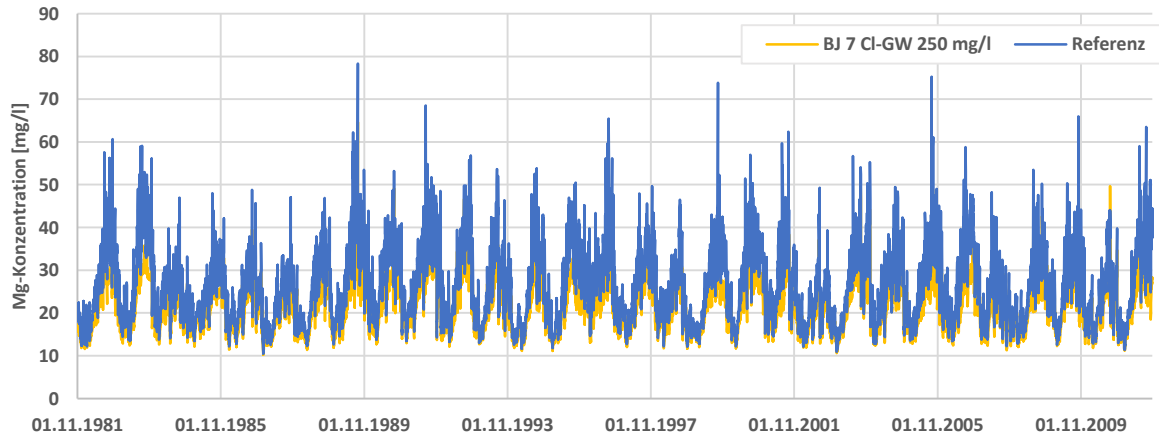


Abb. 143 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

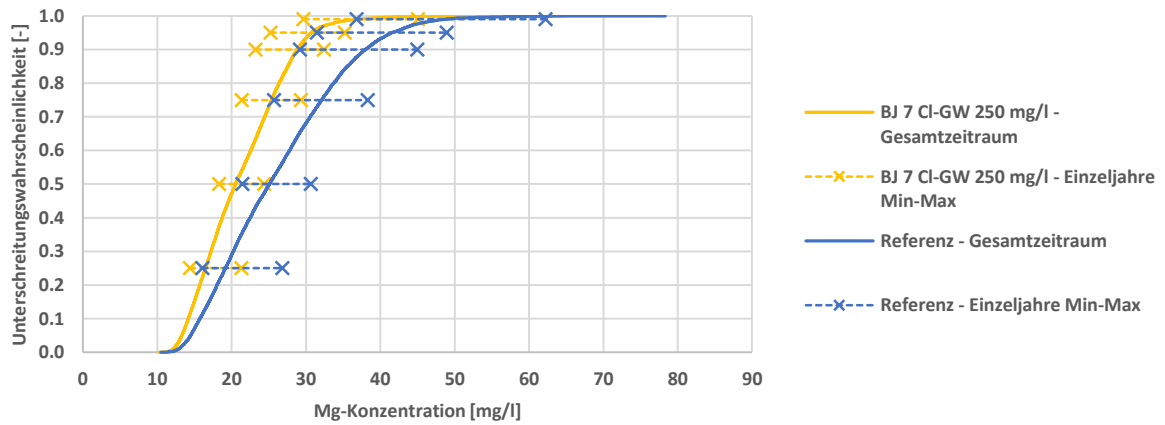


Abb. 144 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

6.2 Frachtbilanz im Gewässer



Abb. 145 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

6.3 Abwasseranfall und -entsorgung

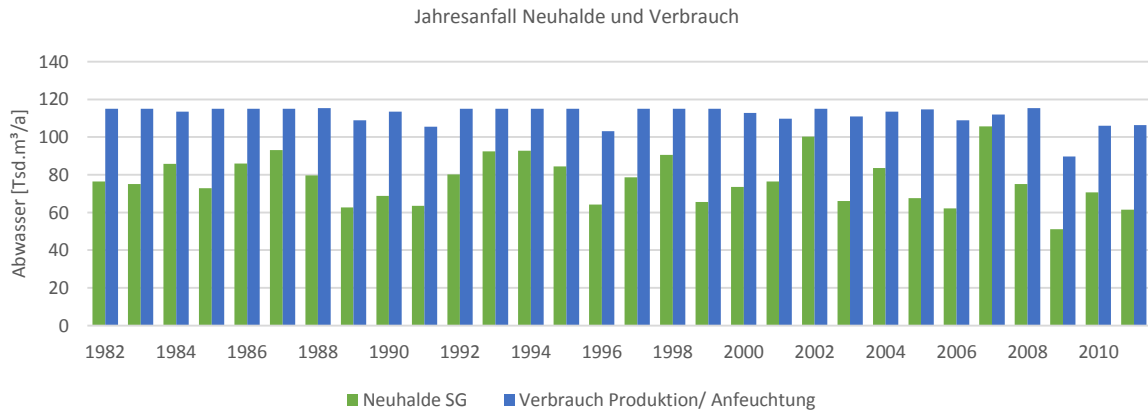


Abb. 146 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

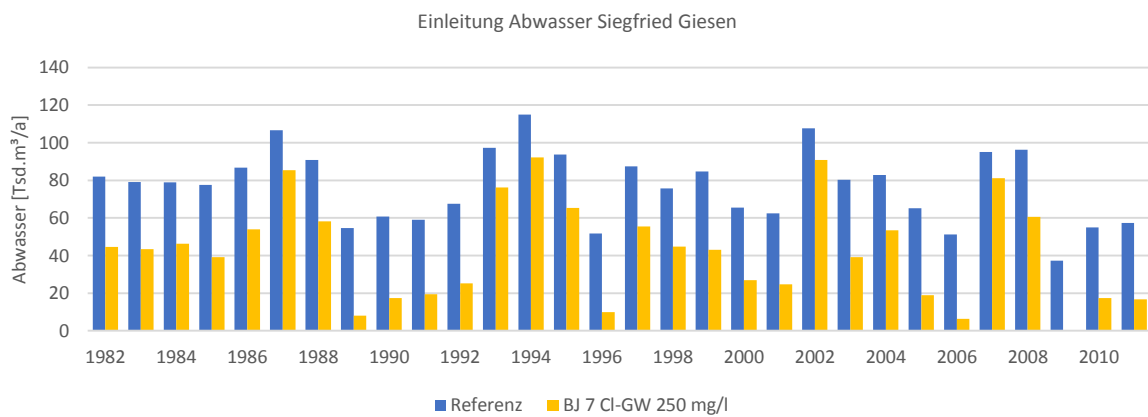


Abb. 147 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz

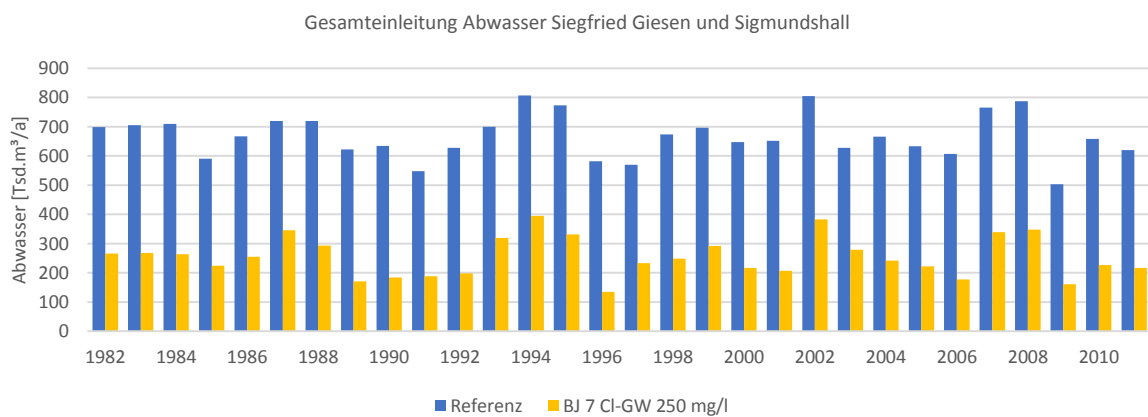


Abb. 148 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz

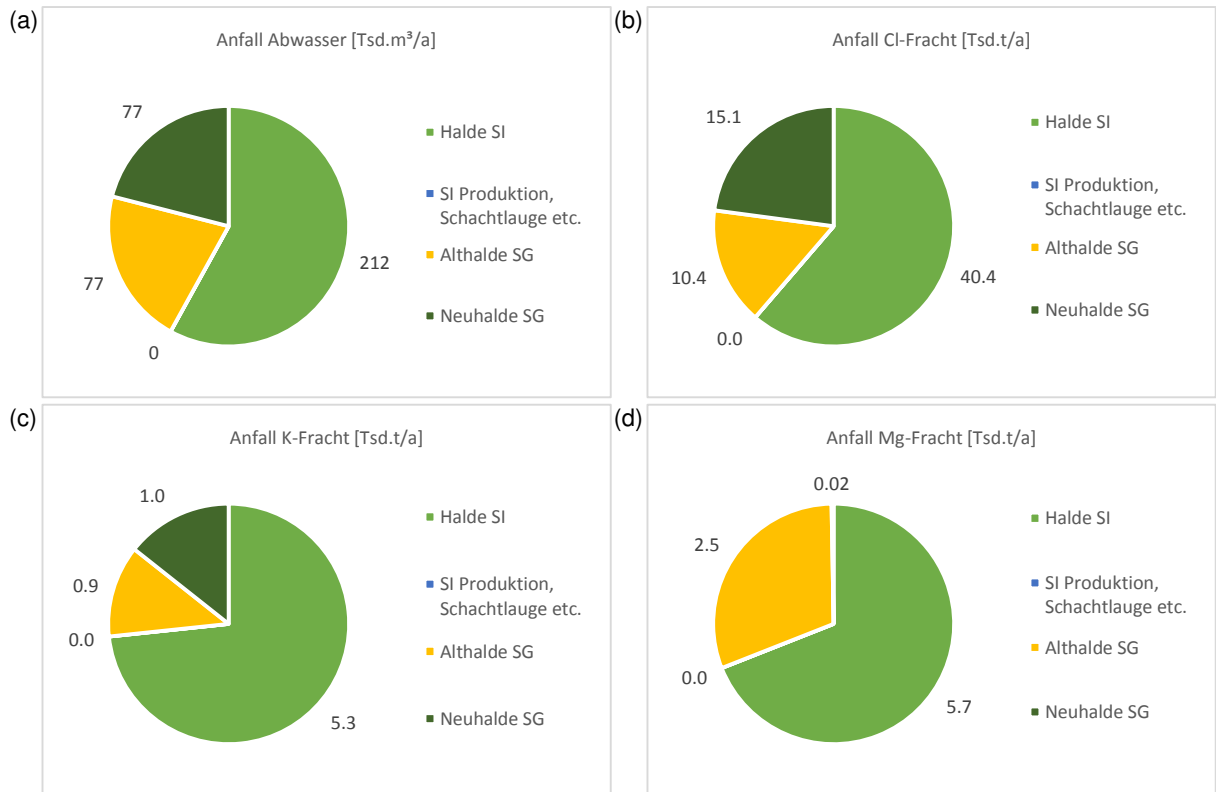


Abb. 149 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

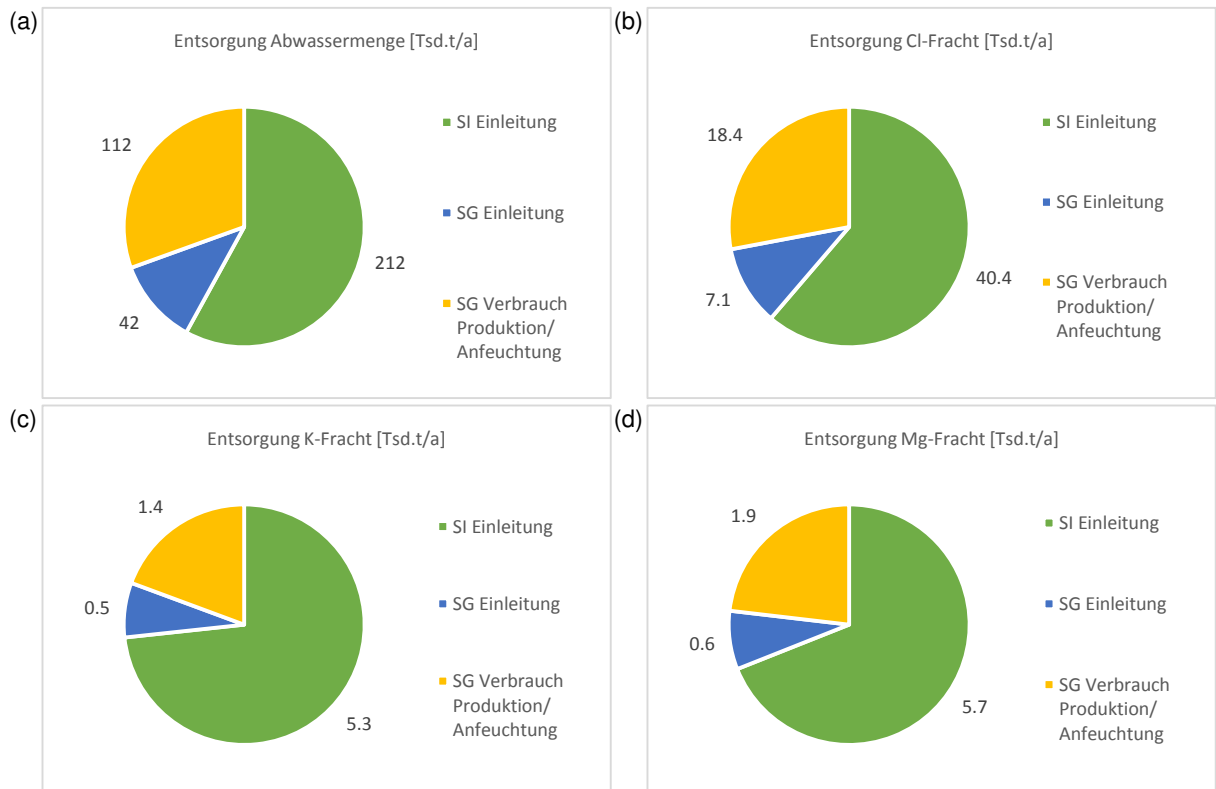


Abb. 150 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

6.4 Beckenauslastung

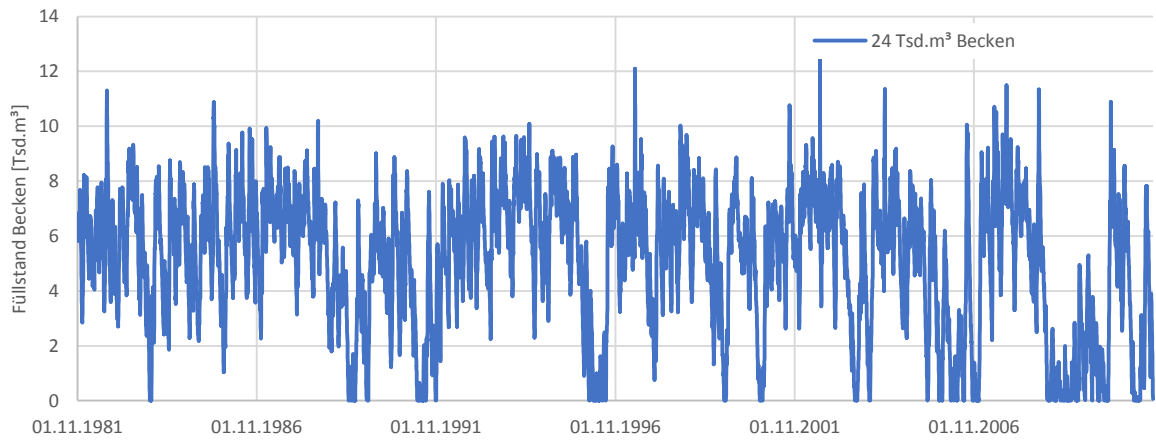


Abb. 151 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Beckenfüllstand als Ganglinie

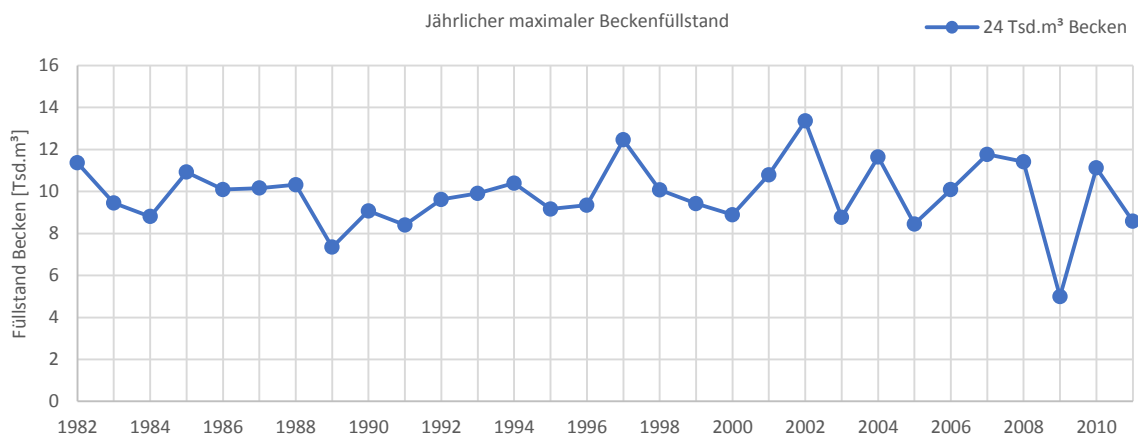


Abb. 152 Betriebsjahr 7 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährlicher maximaler Beckenfüllstand

7 Betriebsjahr 29 – Variante mit Cl-GW 200 mg/l

Um die Spannweite der Umweltauswirkungen im Regelbetrieb zu ermitteln, wurde ebenfalls das Betriebsjahr 29 untersucht. Innerhalb des Regelbetriebs ist das Betriebsjahr 29 mit einer offenliegenden Haldenfläche von 9 ha das ungünstigste Betriebsjahr. Das heißt, dass alle anderen Betriebsjahre unter denselben meteorologischen und hydrologischen Randbedingungen günstiger ausfallen als das Betriebsjahr 29. Wie für das Betriebsjahr 7 wurden auch für das Betriebsjahr 29 zwei Varianten mit unterschiedlichen Chlorid-Grenzwerten gerechnet.

Verglichen mit dem Ist-Zustand sind die jährlichen Einleitmengen für dieses Szenario im Mittel geringer. Wie stark die Einleitmenge in den Einzeljahren reduziert ist, hängt von den Randbedingungen ab. So wird im hydrologischen Jahr 2009 mit dem niedrigsten Niederschlag innerhalb der 30-Jahres-Reihe gar nicht eingeleitet, während im hydrologischen Jahr 2007, dem Jahr mit dem höchsten Jahresniederschlag, ähnliche Abwassermengen wie im Referenzszenario (Istzustand) eingeleitet werden (Abb. 179).

Durch die in den meisten Jahren geringeren Einleitmengen als im Istzustand (Abb. 179) und die geregelte Einleitung können die Konzentrationen von Chlorid, Kalium und Magnesium in der Innerste nach Einleitung, insbesondere die Spitzenkonzentrationen, deutlich gesenkt werden. Im weiteren Verlauf wird der Effekt mit dem Zusammenfluss mit der Leine zunächst abgeschwächt. In der Leine bei Neustadt ergeben sich dann durch das Wegfallen der Produktionswässer des Werkes Sigmundshall wieder deutlich reduzierte Stoffkonzentrationen (Abb. 153 bis Abb. 176).

Innerhalb der 30-Jahres-Reihe reichen die Beckenkapazitäten aus, um Zeiten mit geringen Einleitmöglichkeiten oder einen hohen Spitzenanfall abzufangen. In dem extremsten Jahr beträgt der Puffer bezogen auf die offenliegenden Haldenflächen von Alt- und Neuhalde aber nur 16 mm Niederschlag oder 2 Wochen Produktionsstopp (Abb. 184). Liegt das Betriebsjahr 29 oder ein Betriebsjahr mit ähnlich großen offenliegenden Haldenflächen in einem Jahr mit ungünstigen Randbedingungen, ist es daher sinnvoll und notwendig zwischenzeitlich auf einen Einleitgrenzwert von 250 mg/l zu steuern, um stets einen ausreichenden Puffer an Rückhaltevolumen vorzuhalten. Unter diesem Gesichtspunkt wurde diese Variante ebenfalls untersucht.

7.1 Konzentrationen im Gewässer

7.1.1 Chlorid

7.1.1.1 Innerste, Sarstedt

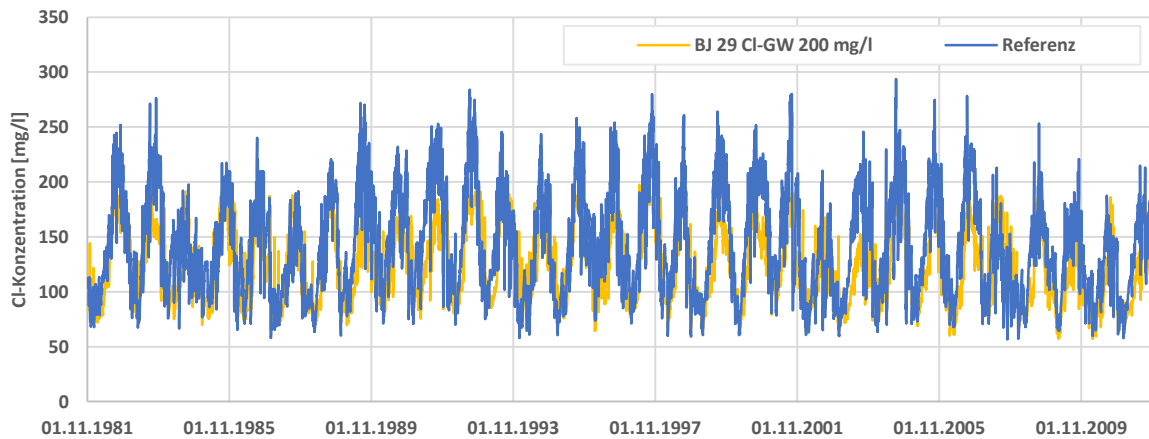


Abb. 153 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

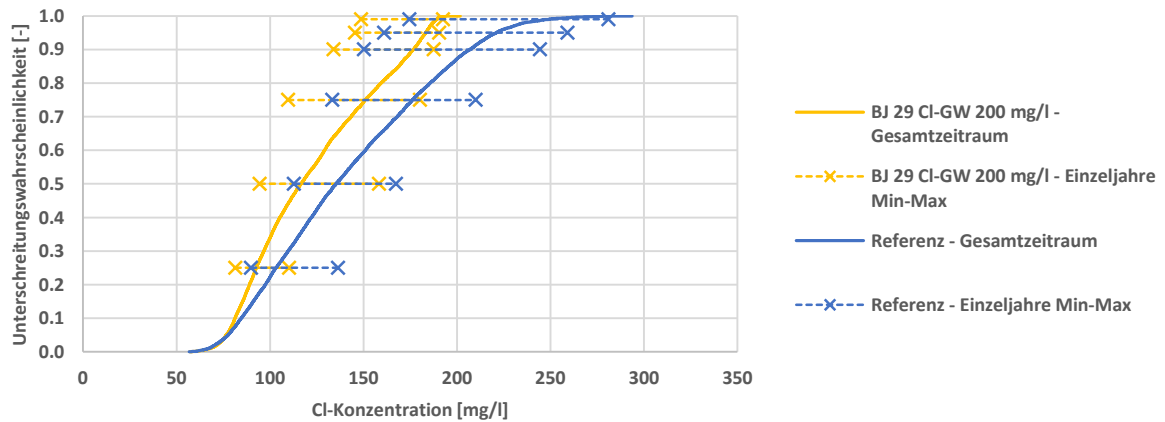


Abb. 154 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

7.1.1.2 Leine, Herrenhausen

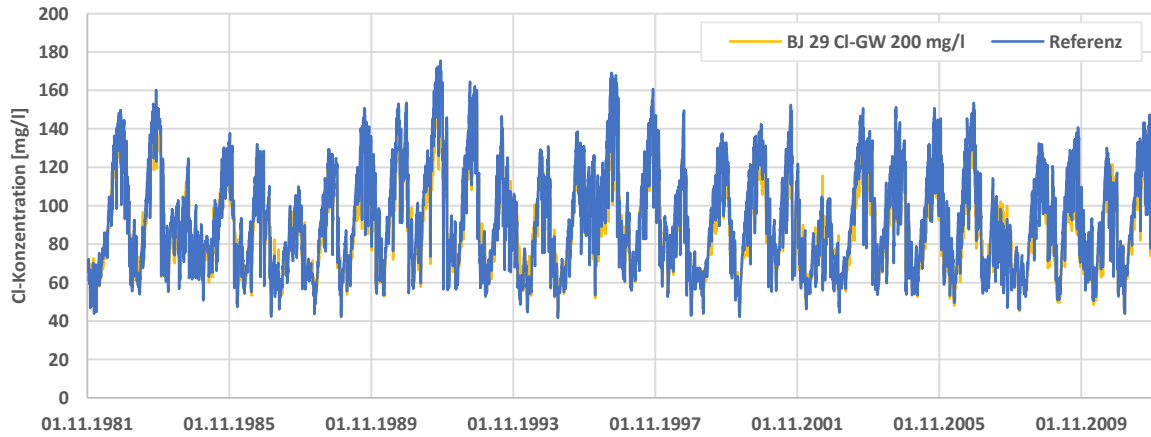


Abb. 155 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

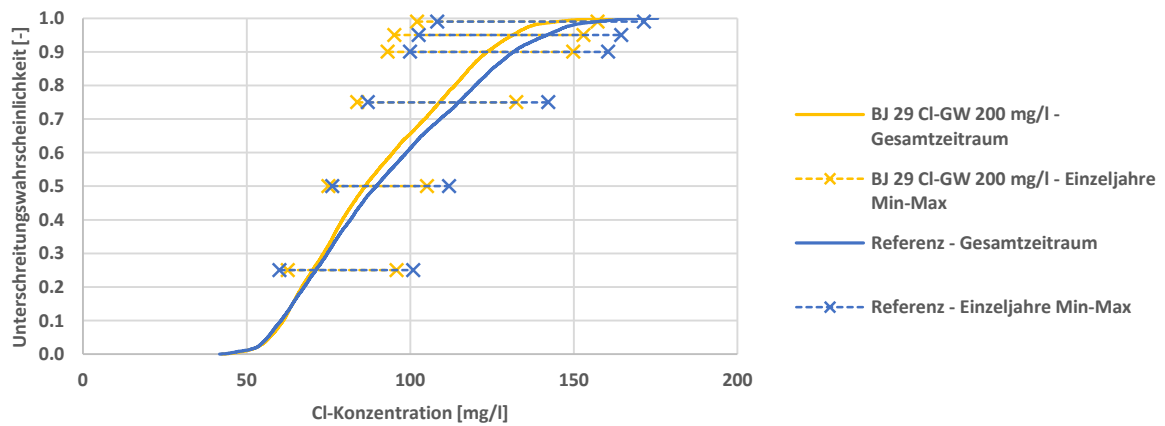


Abb. 156 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

7.1.1.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

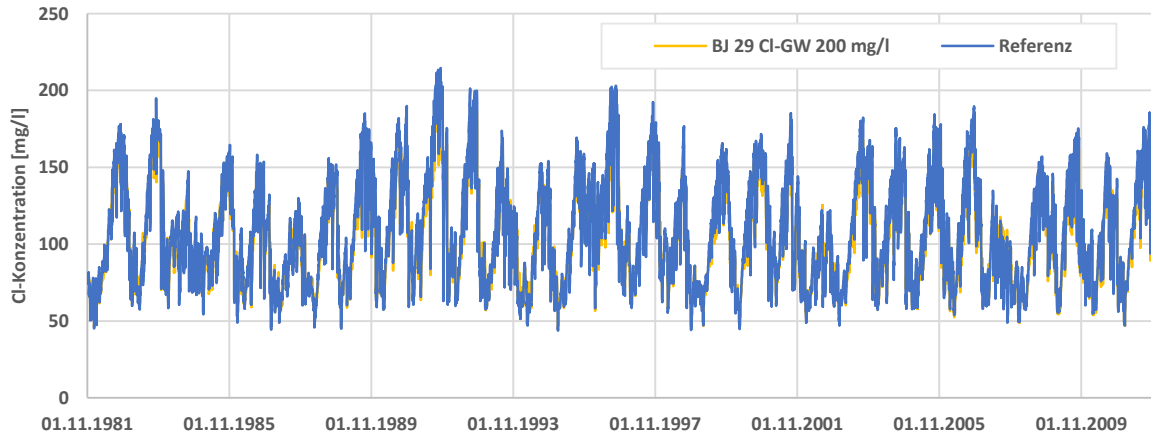


Abb. 157 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

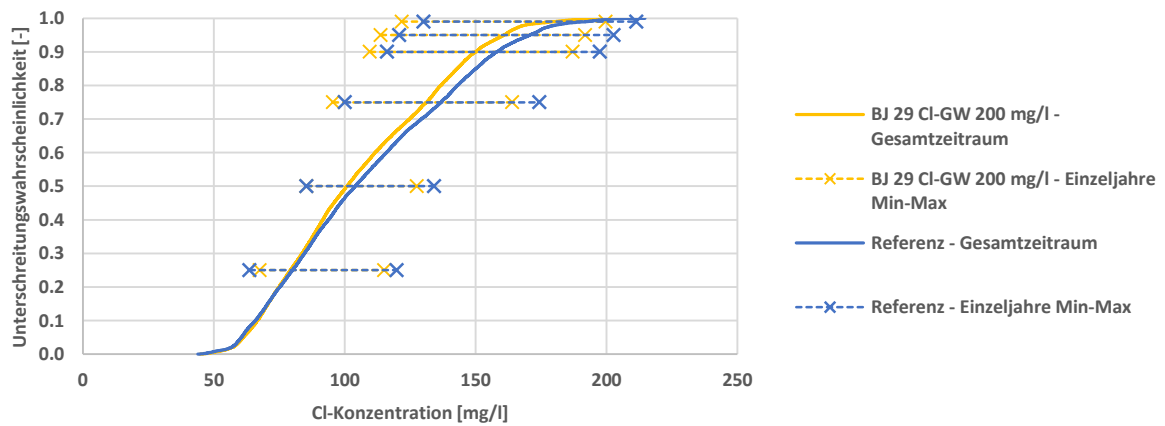


Abb. 158 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

7.1.1.4 Leine, Neustadt

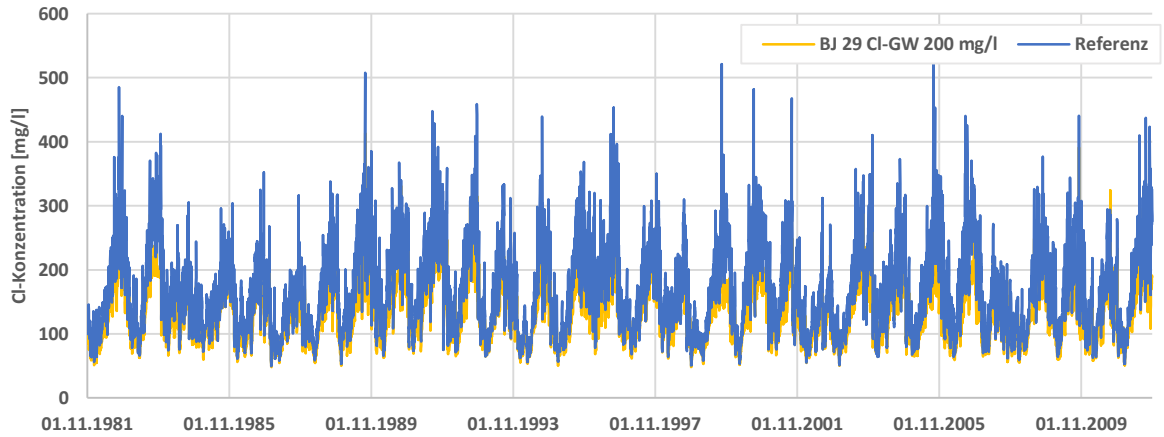


Abb. 159 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

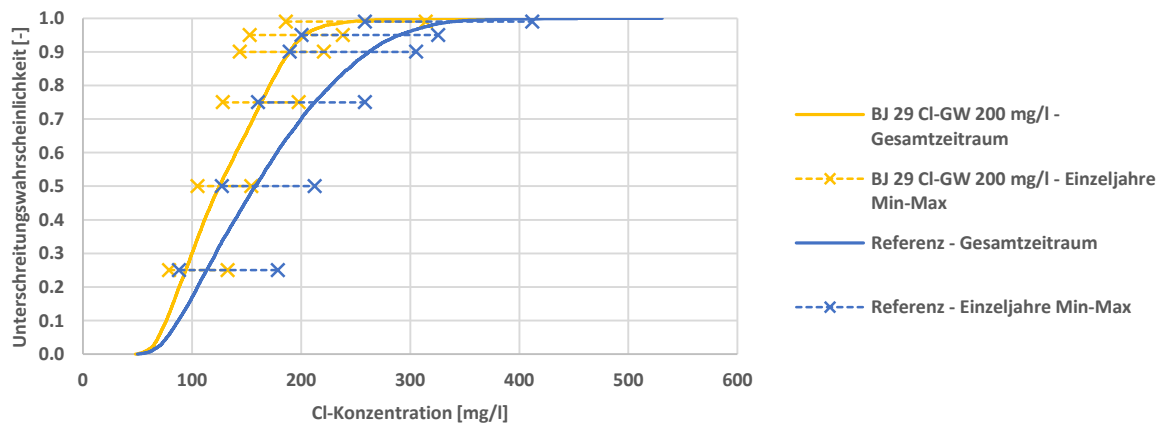


Abb. 160 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

7.1.2 Kalium

7.1.2.1 Innerste, Sarstedt

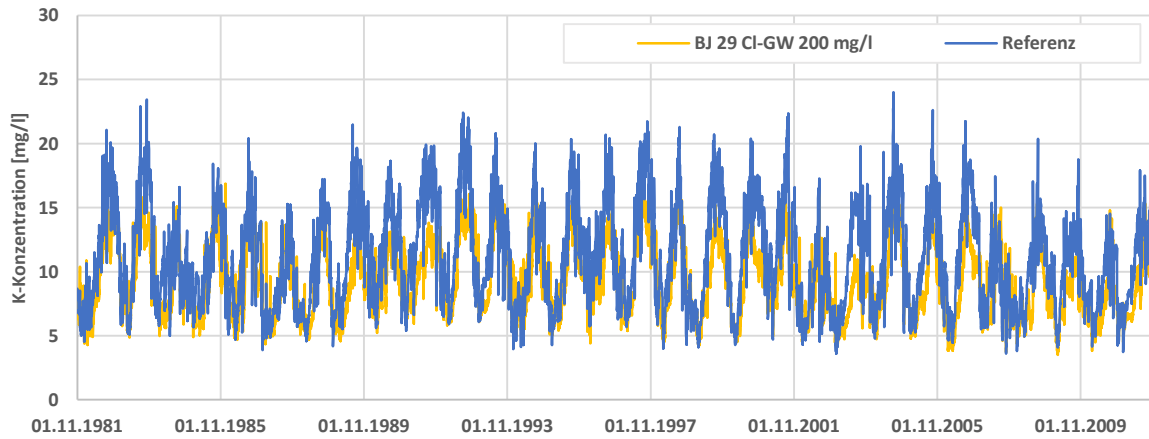


Abb. 161 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

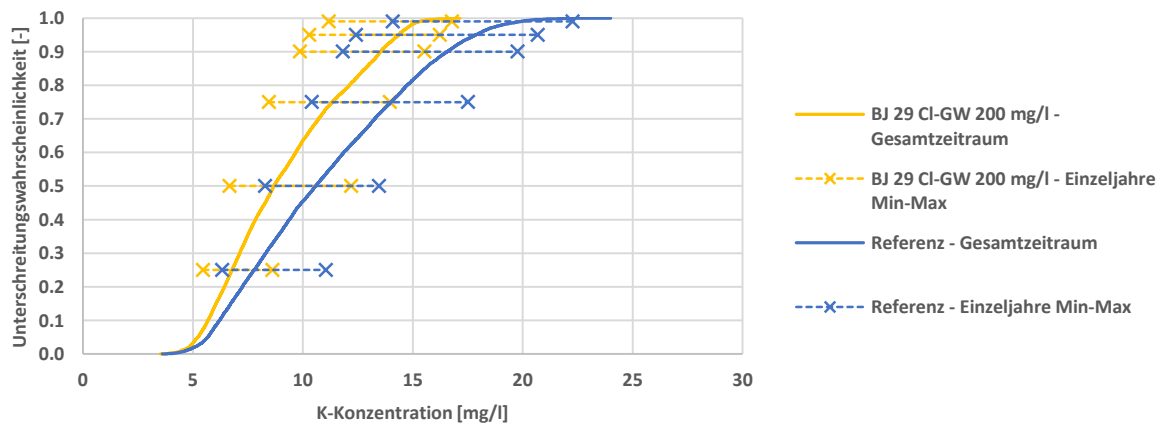


Abb. 162 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

7.1.2.2 Leine, Herrenhausen

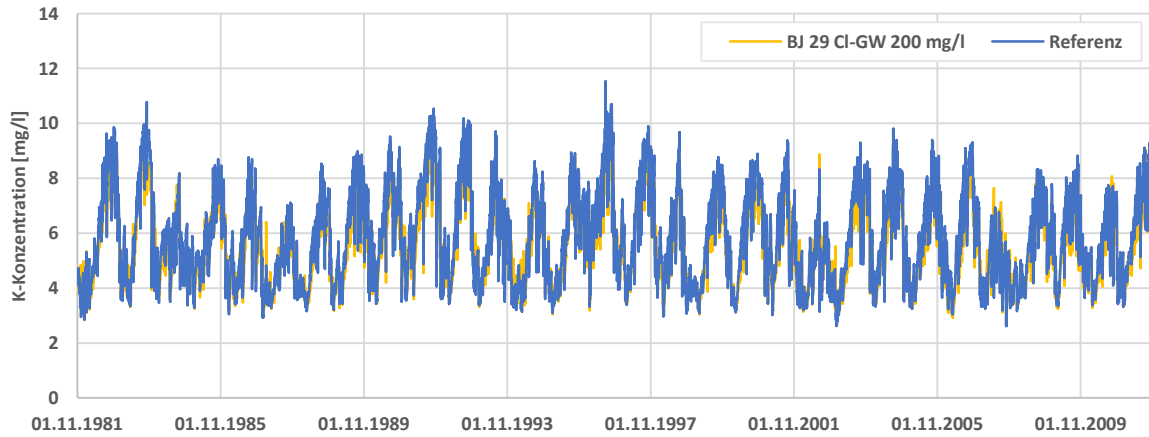


Abb. 163 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

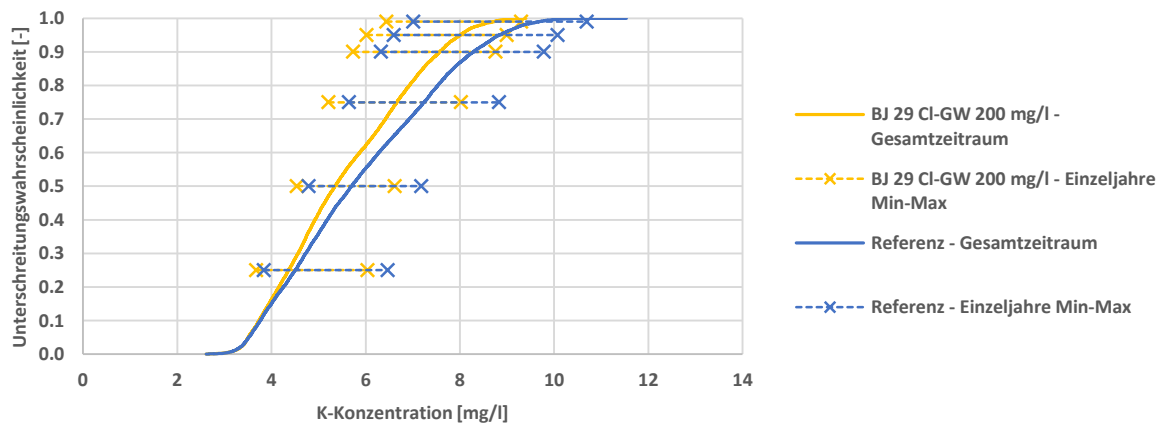


Abb. 164 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

7.1.2.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

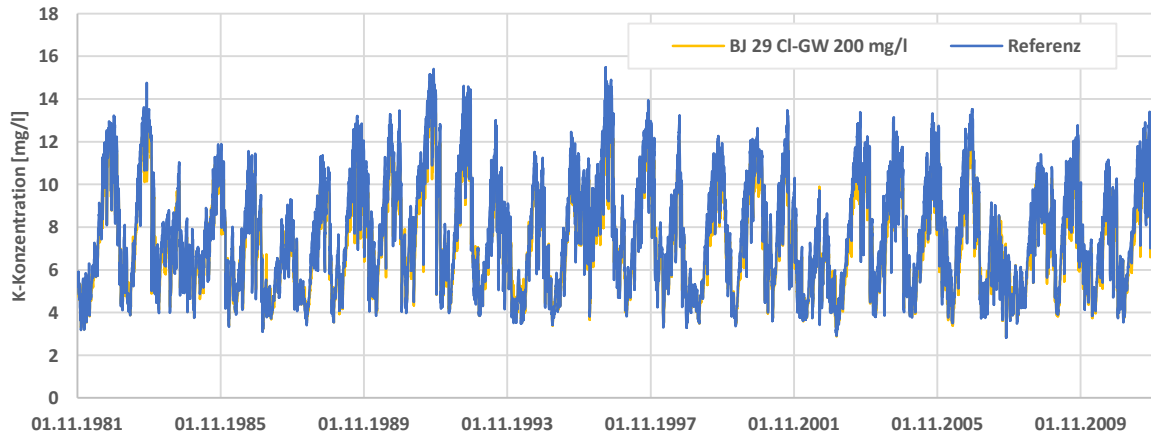


Abb. 165 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

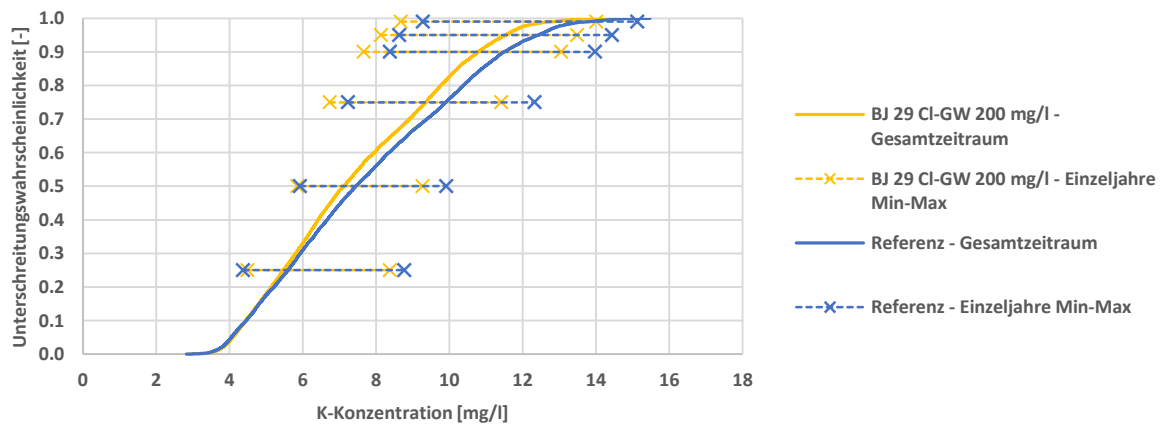


Abb. 166 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

7.1.2.4 Leine, Neustadt

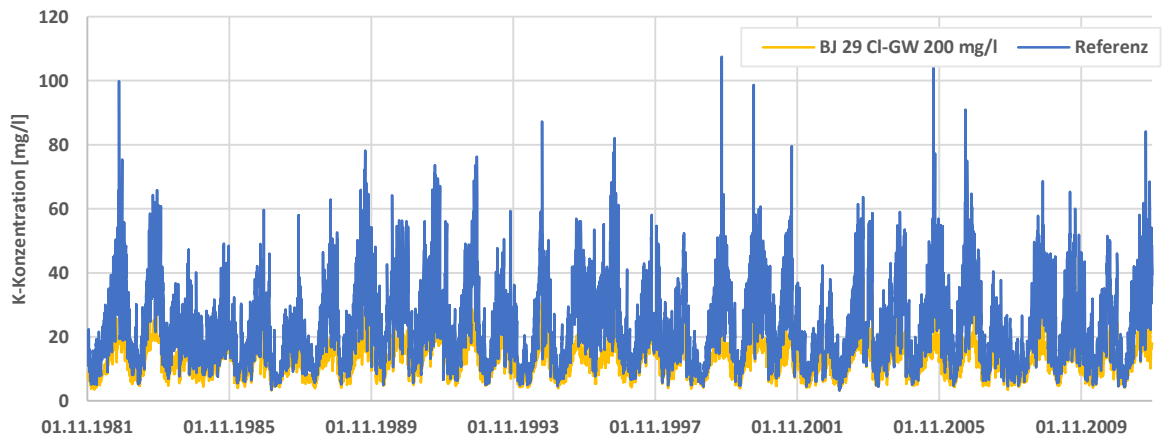


Abb. 167 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

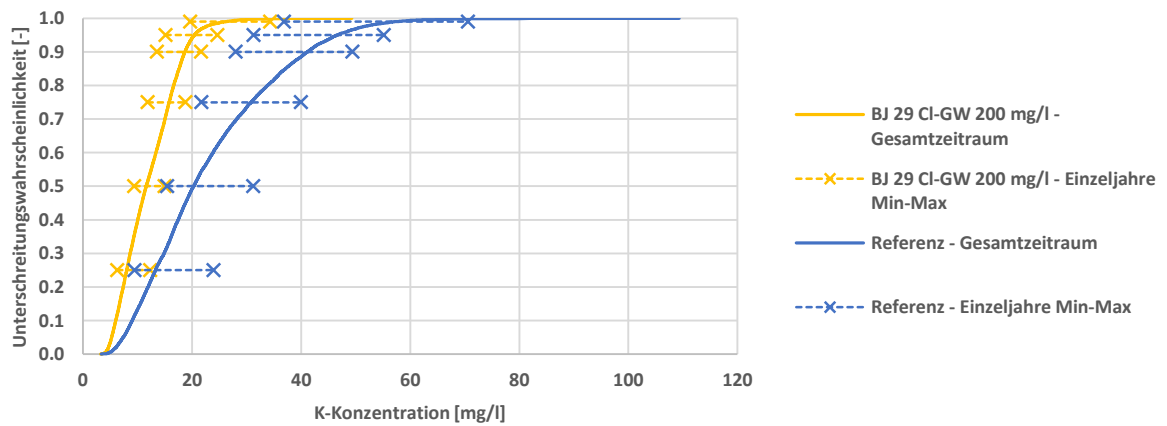


Abb. 168 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

7.1.3 Magnesium

7.1.3.1 Innerste, Sarstedt

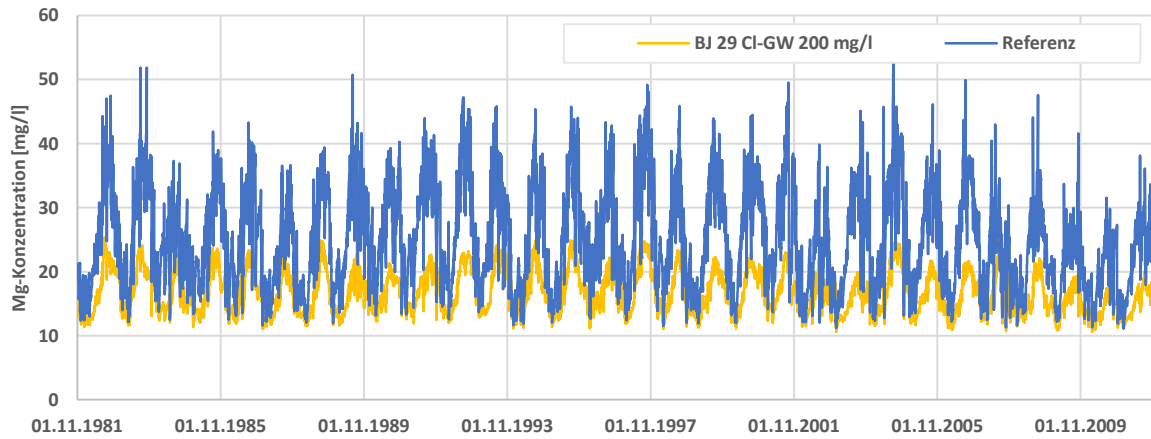


Abb. 169 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

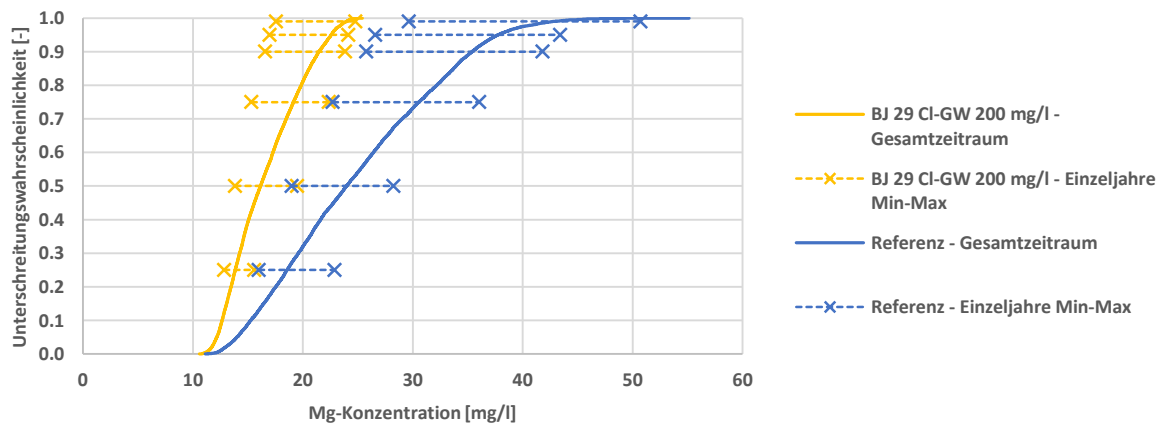


Abb. 170 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

7.1.3.2 Leine, Herrenhausen

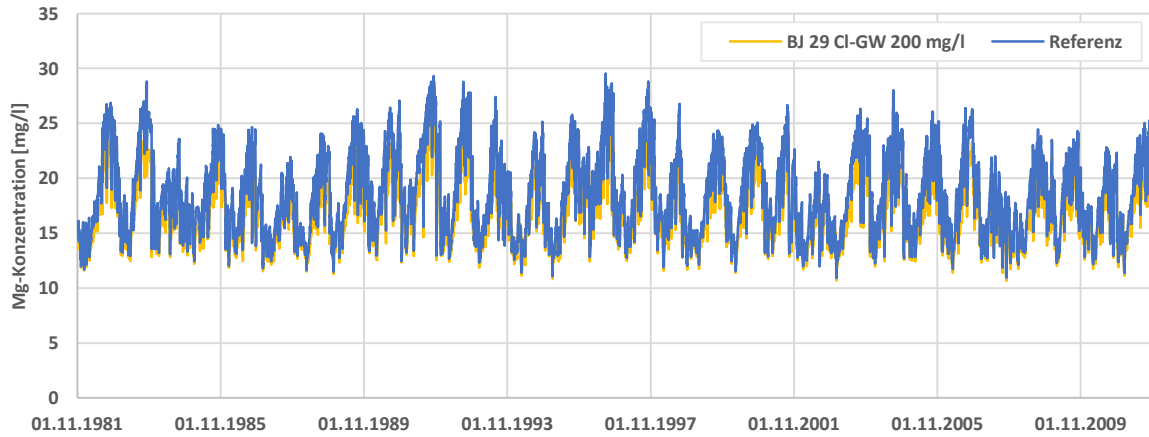


Abb. 171 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

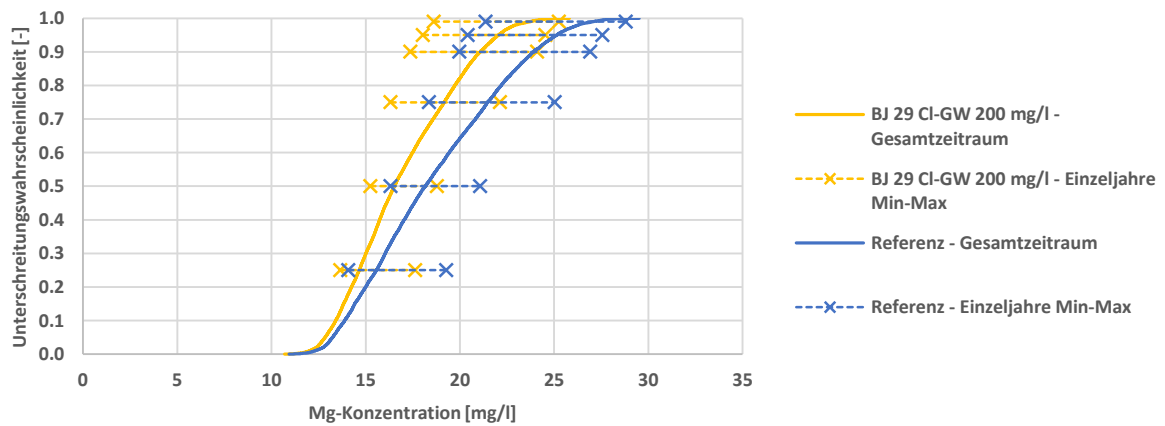


Abb. 172 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

7.1.3.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

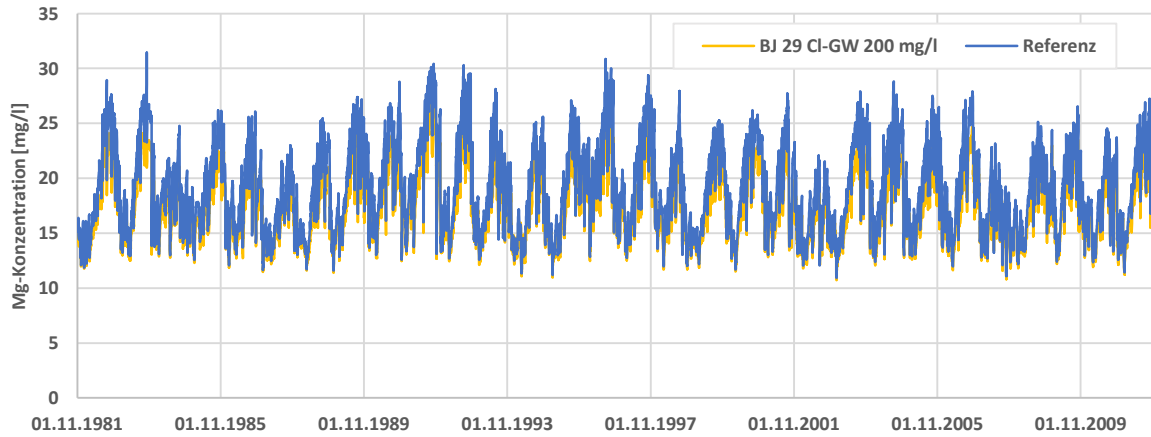


Abb. 173 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

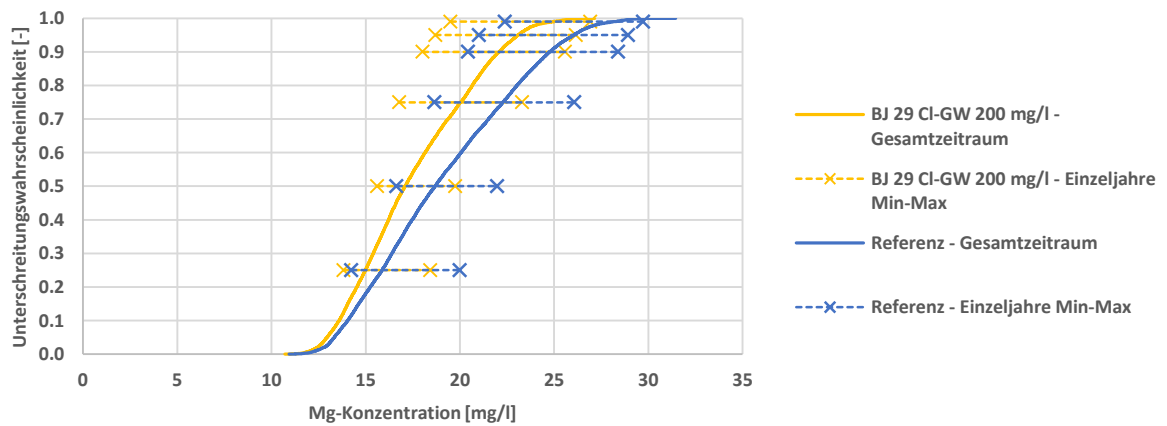


Abb. 174 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

7.1.3.4 Leine, Neustadt

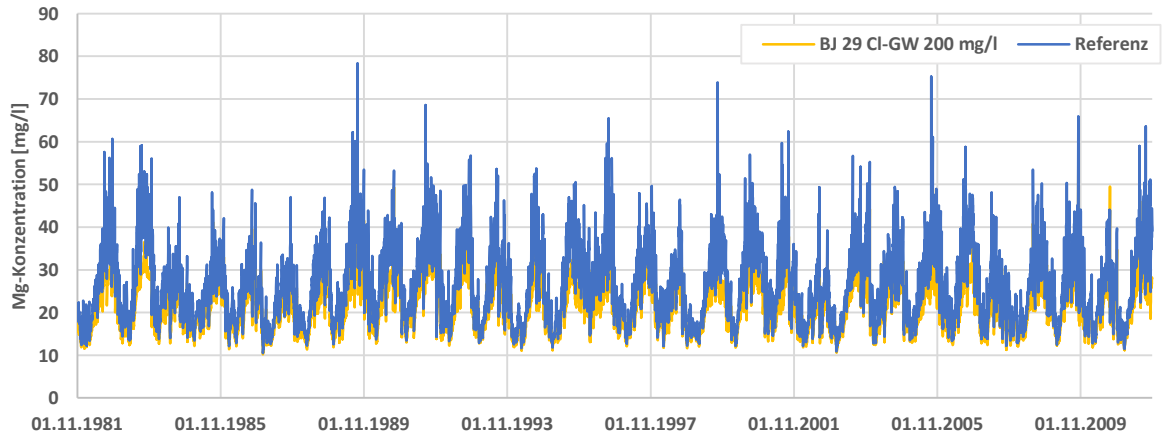


Abb. 175 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

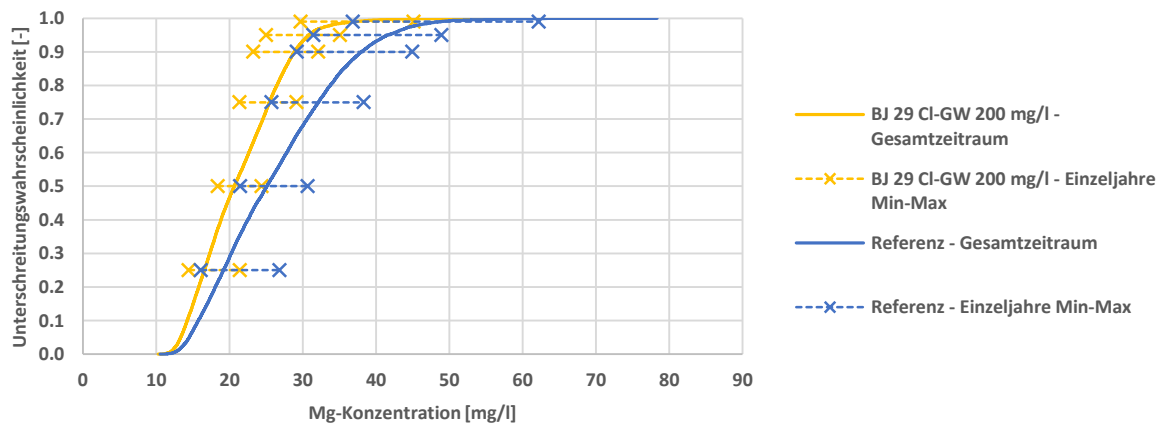


Abb. 176 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 200 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

7.2 Frachtbilanz im Gewässer



Abb. 177 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

7.3 Abwasseranfall und -entsorgung

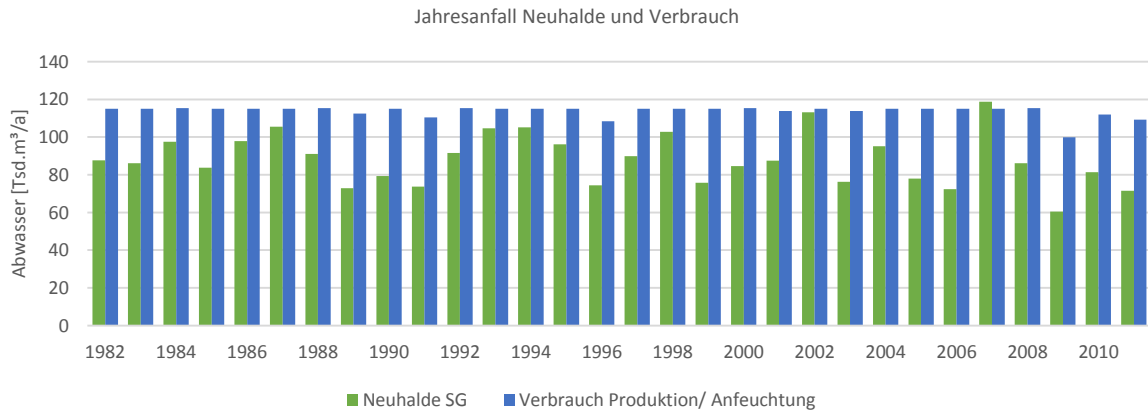


Abb. 178 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

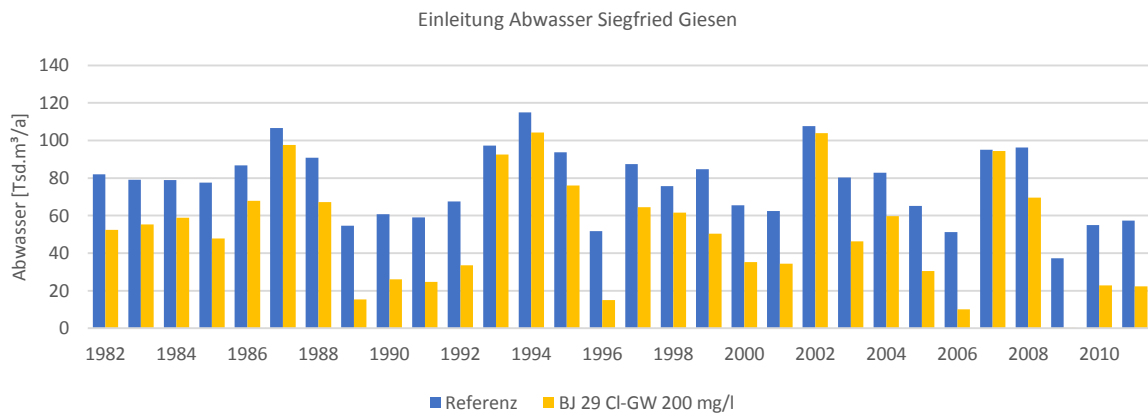


Abb. 179 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz

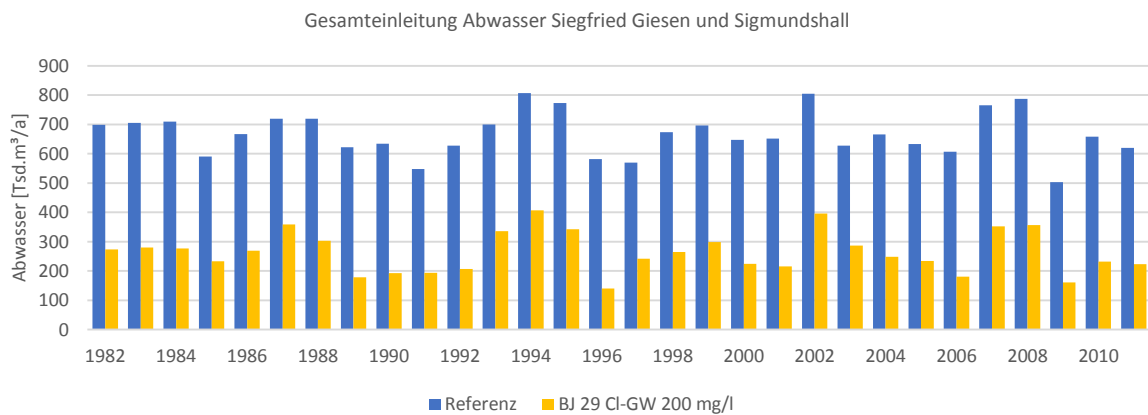


Abb. 180 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz

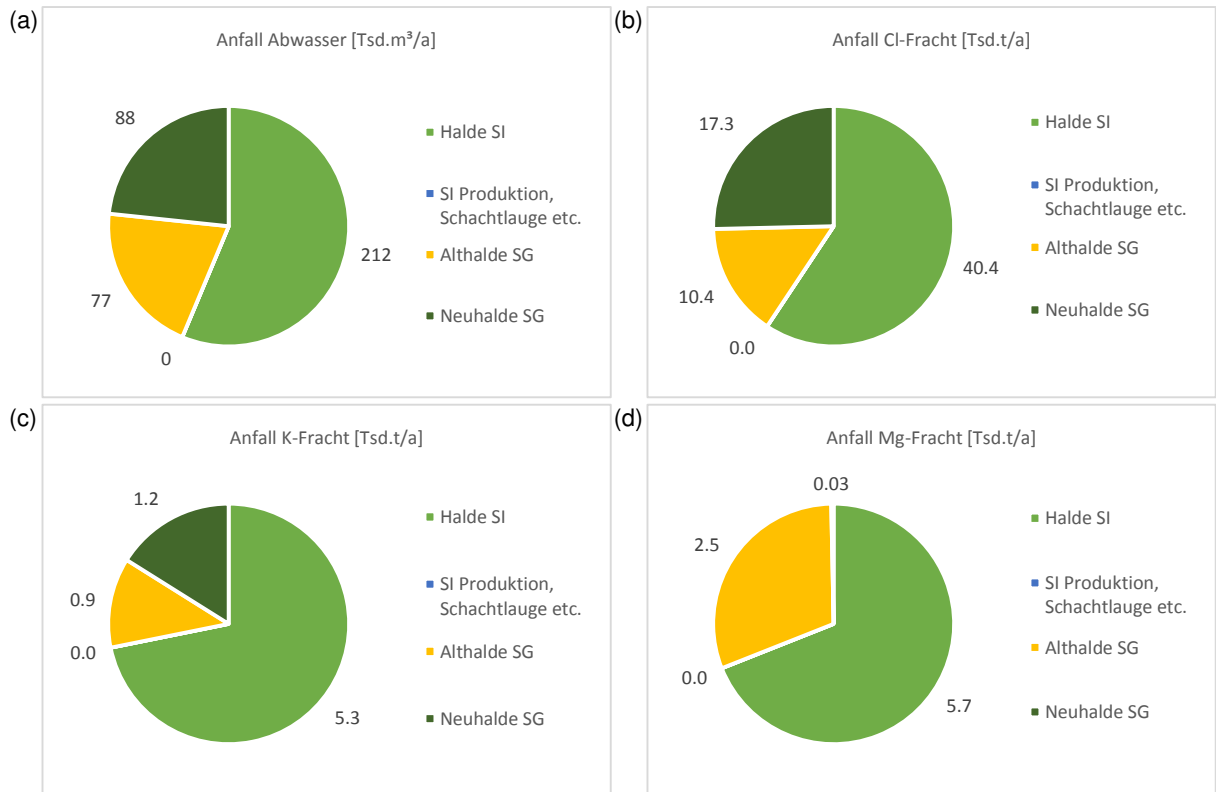


Abb. 181 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

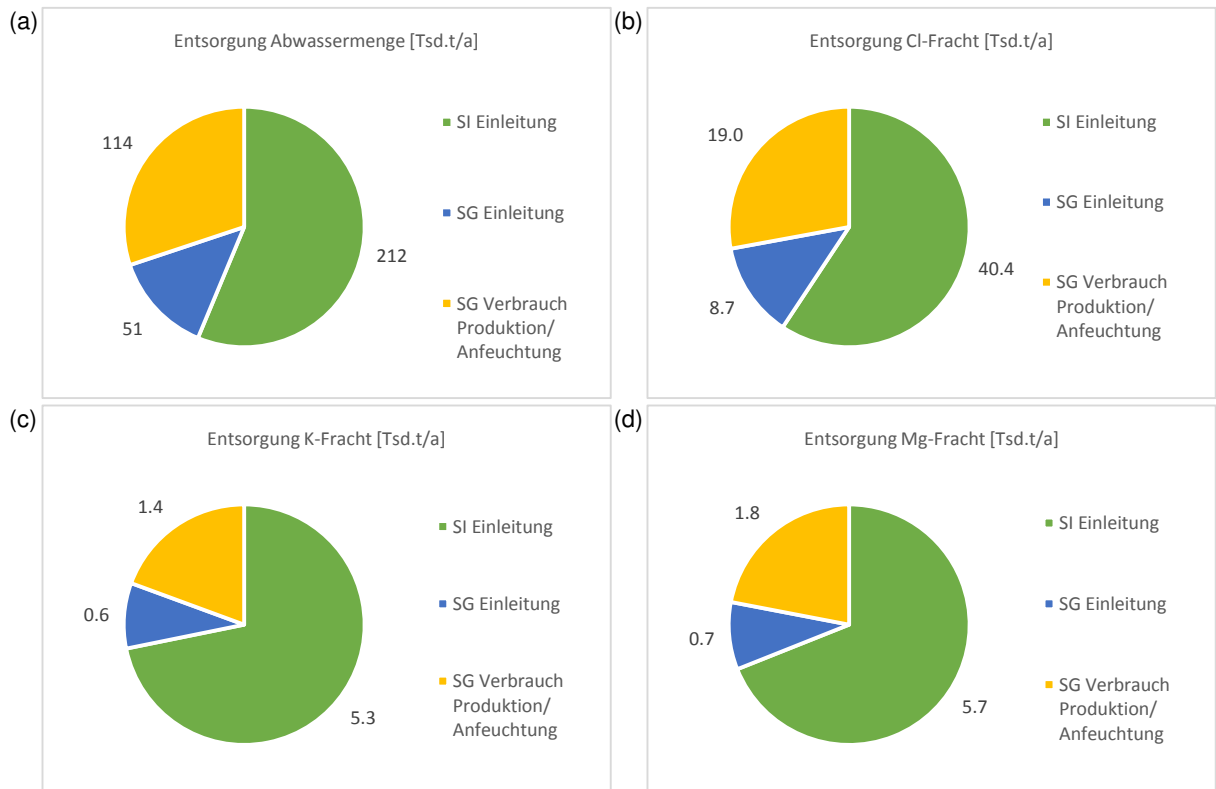


Abb. 182 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

7.4 Beckenauslastung

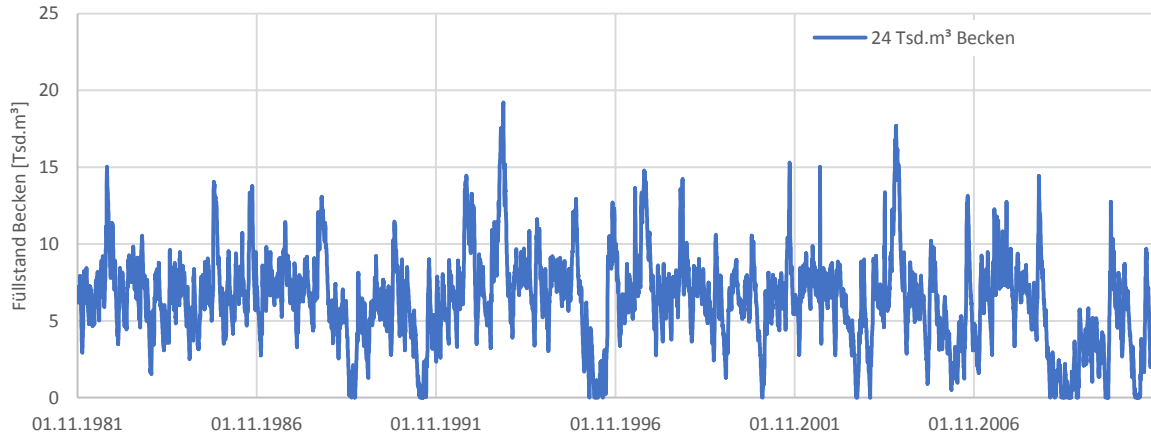


Abb. 183 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Beckenfüllstand als Ganglinie

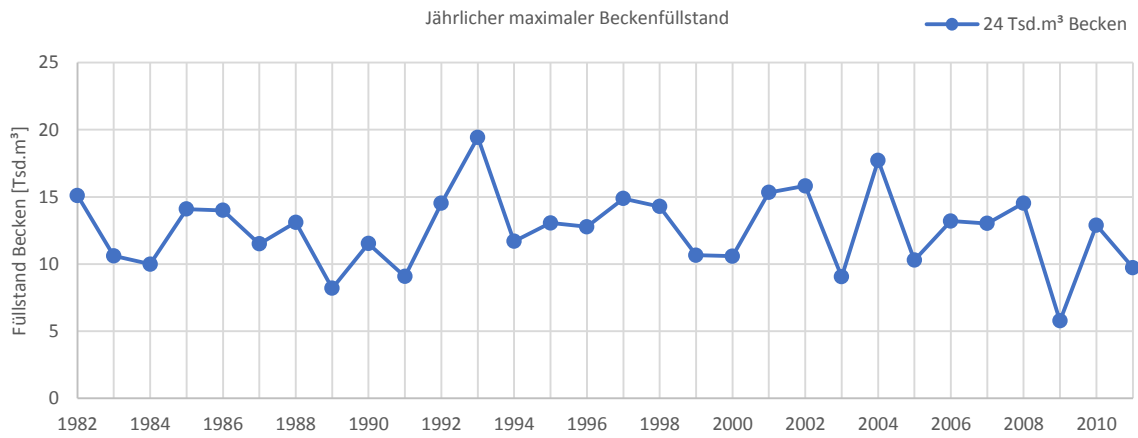


Abb. 184 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 200 mg/l): Jährlicher maximaler Beckenfüllstand

8 Betriebsjahr 29 – Variante mit Cl-GW 250 mg/l

Die Steuerung der Einleitung auf einen Grenzwert von 250 mg Cl/l anstelle von 200 mg Cl/l im Betriebsjahr 29 ändert kaum etwas an den pro Jahr eingeleiteten Abwassermengen und –frachten. Durch die zeitliche Verschiebung der Einleitung werden etwas höhere Konzentrationen im Gewässer erreicht (vgl. Abb. 153 bis Abb. 176).

Der maximale Beckenfüllstand liegt jedoch für das Betriebsjahr 29 bei dieser Steuerung unter 15 Tsd.m³, so dass ein größeres Speichervolumen zur Verfügung steht und die Sicherheit für ein ausreichendes Rückhaltevolumen bei größeren Niederschlagsereignissen erhöht wird.

8.1 Konzentrationen im Gewässer

8.1.1 Chlorid

8.1.1.1 Innerste, Sarstedt

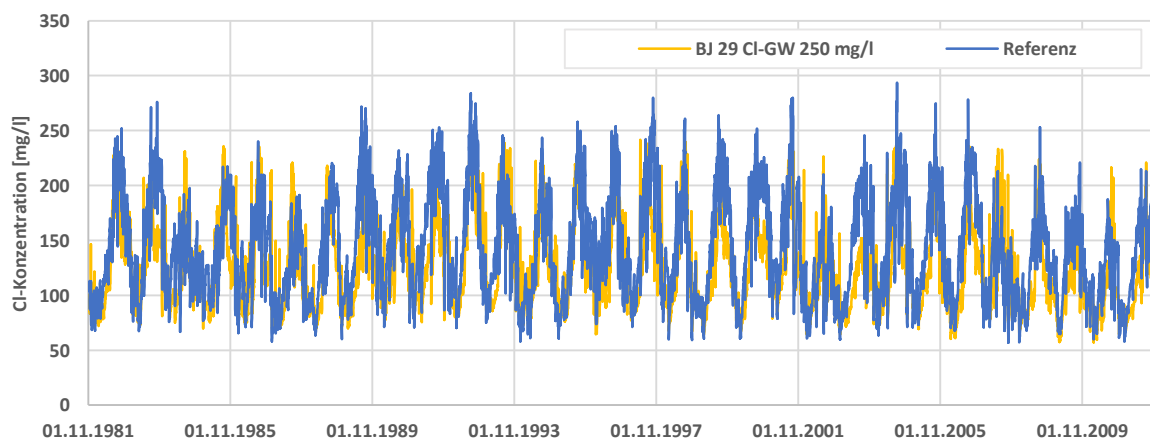


Abb. 185 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

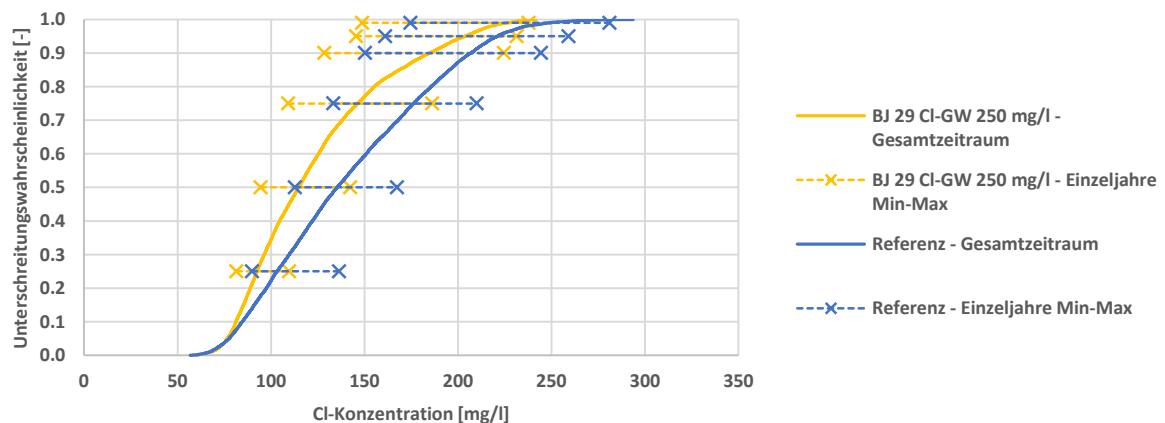


Abb. 186 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

8.1.1.2 Leine, Herrenhausen

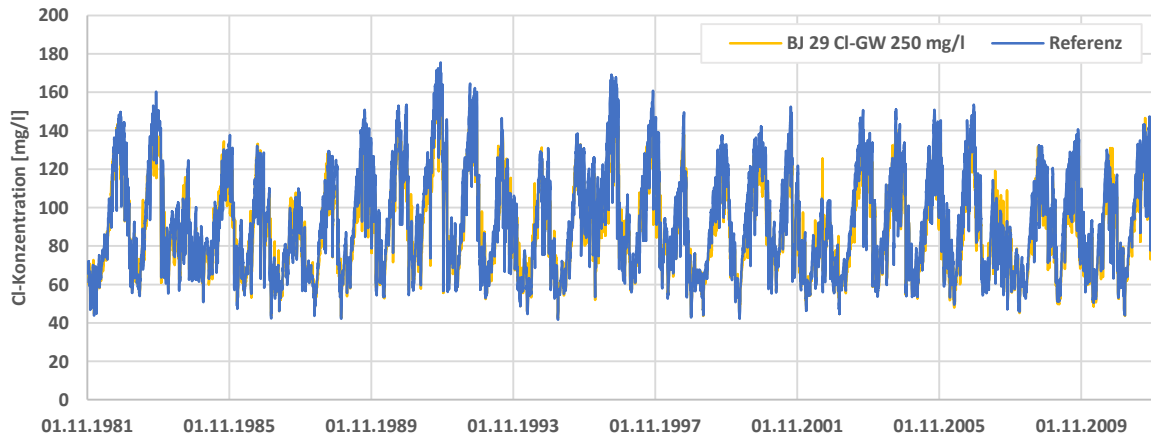


Abb. 187 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

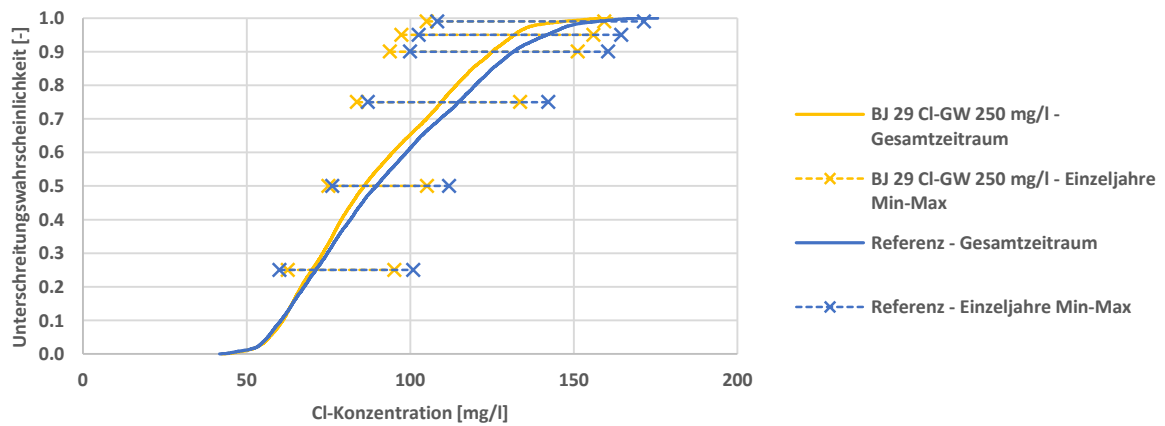


Abb. 188 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

8.1.1.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

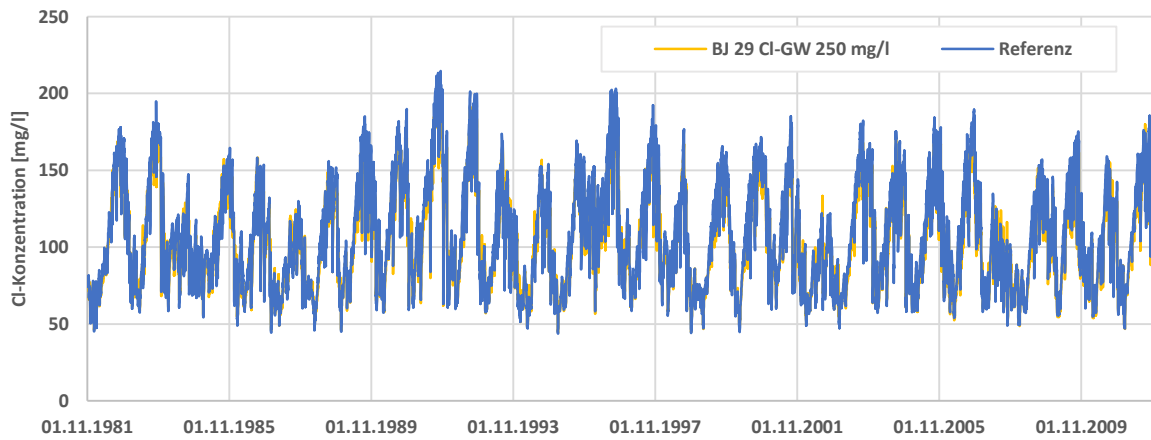


Abb. 189 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

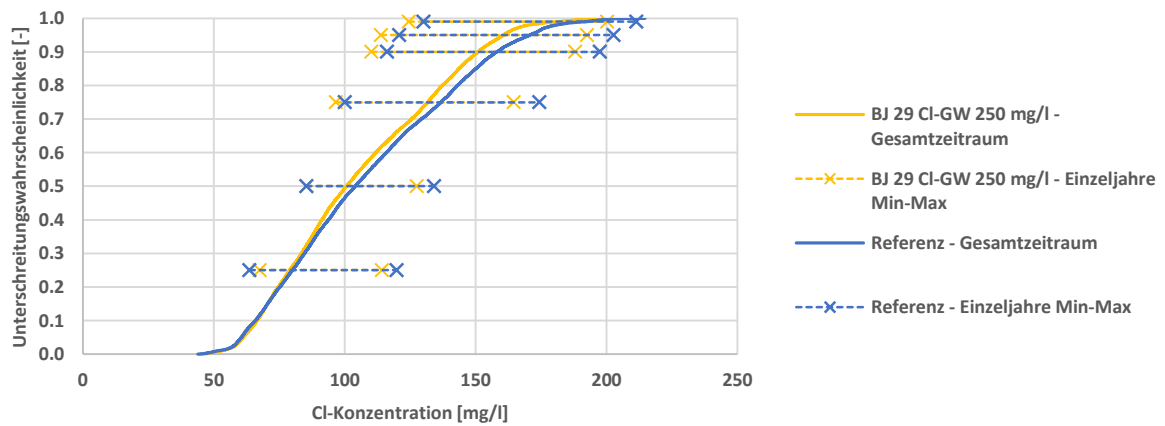


Abb. 190 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

8.1.1.4 Leine, Neustadt

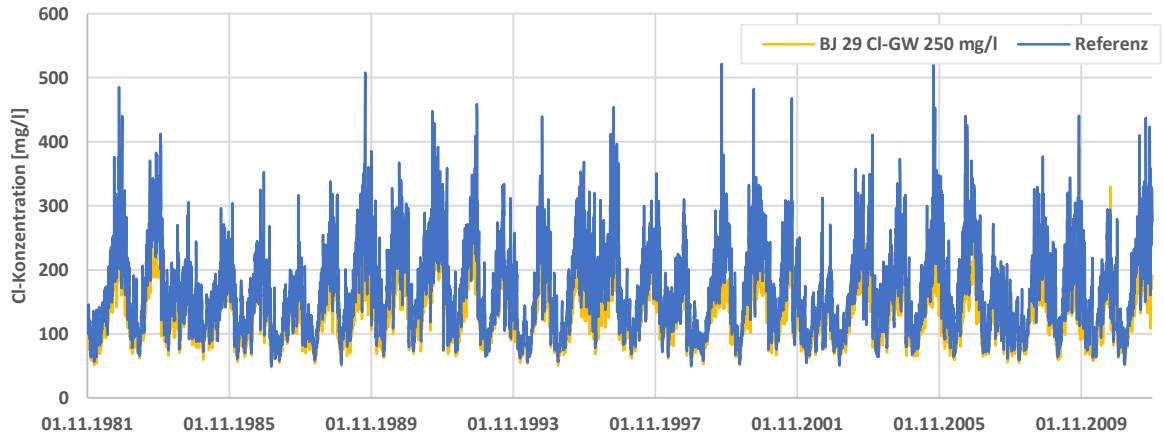


Abb. 191 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

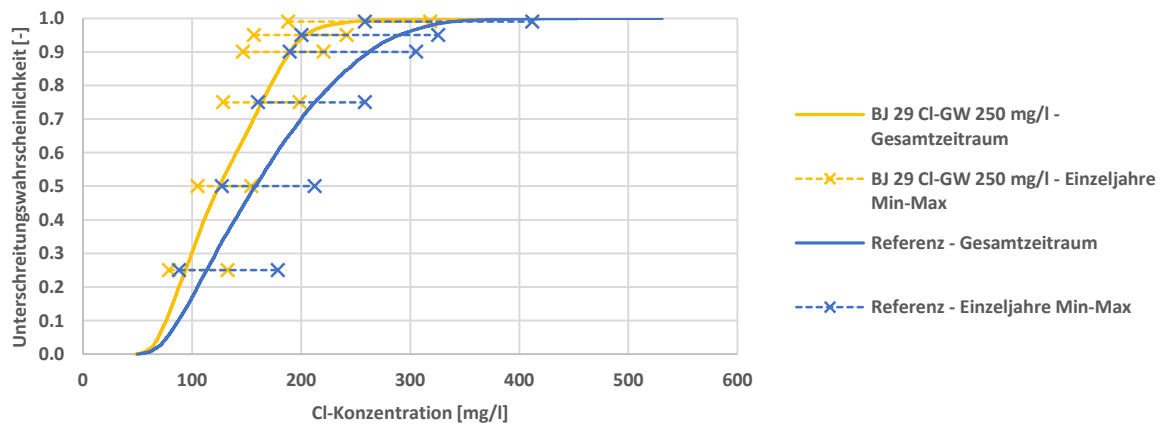


Abb. 192 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

8.1.2 Kalium

8.1.2.1 Innerste, Sarstedt

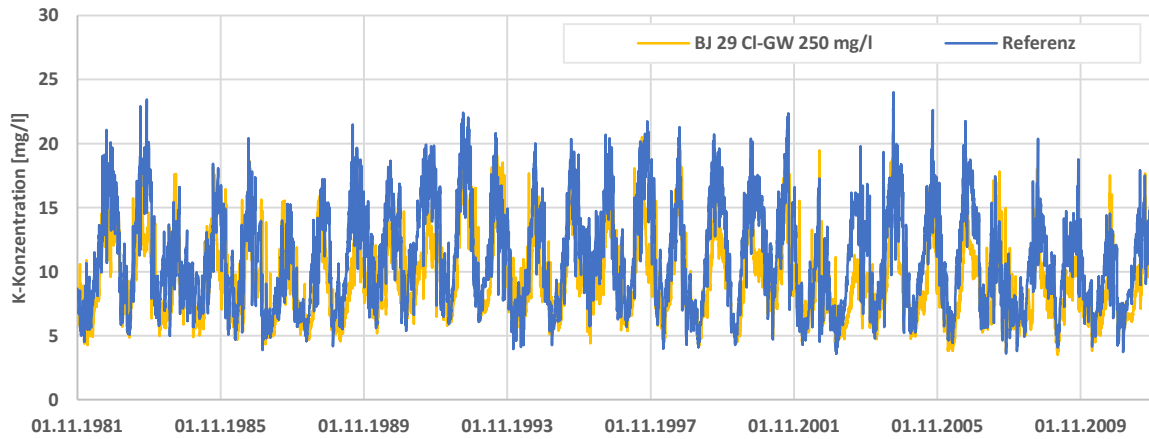


Abb. 193 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

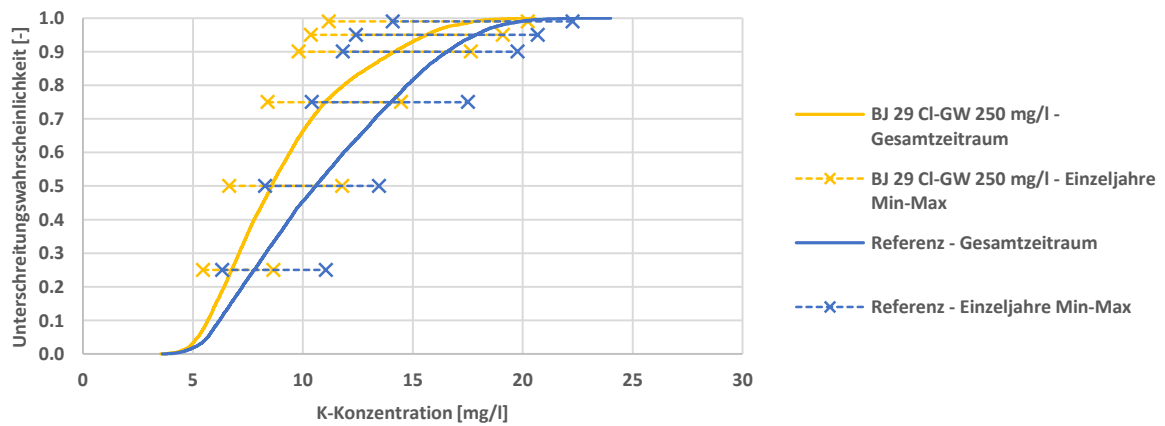


Abb. 194 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

8.1.2.2 Leine, Herrenhausen

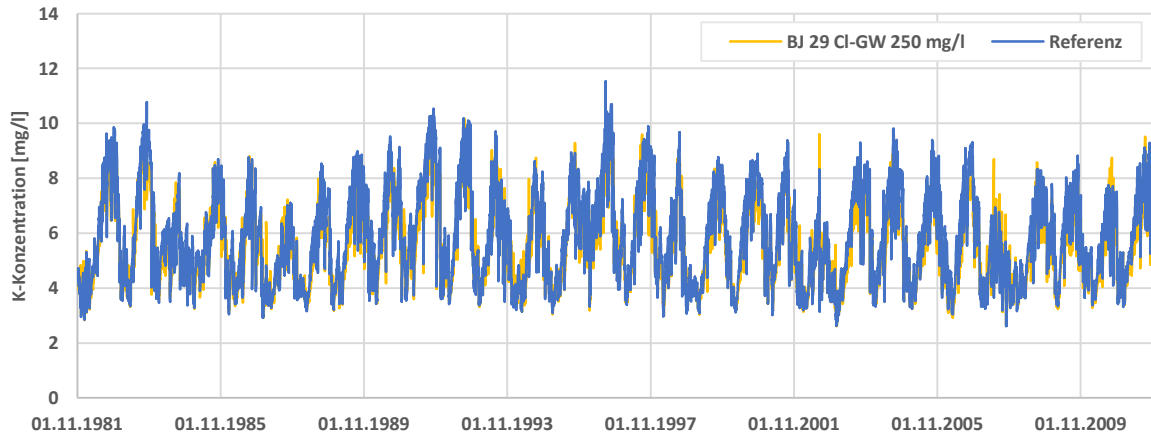


Abb. 195 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

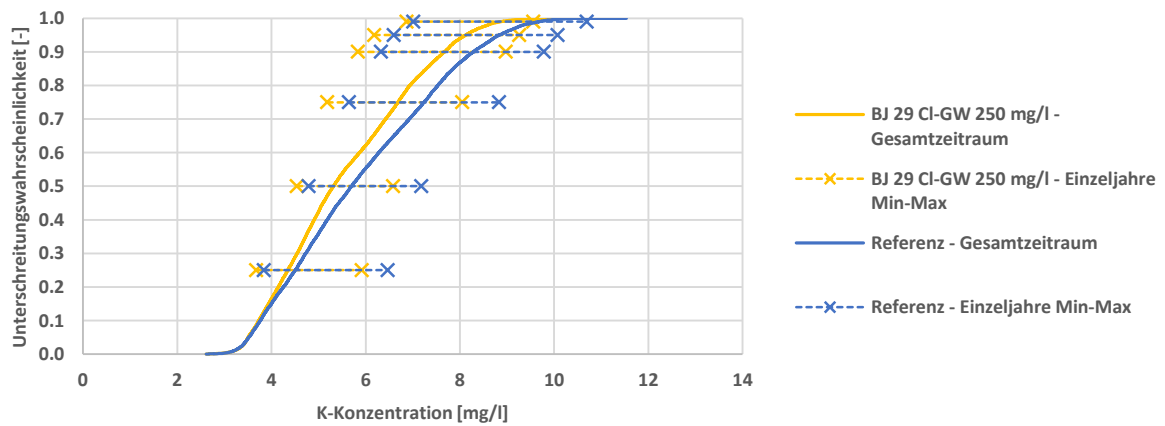


Abb. 196 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

8.1.2.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

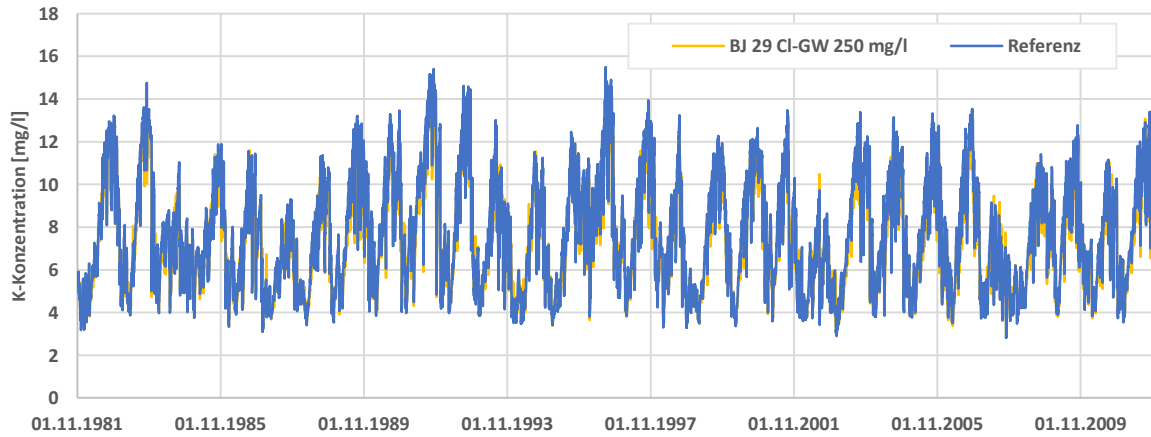


Abb. 197 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

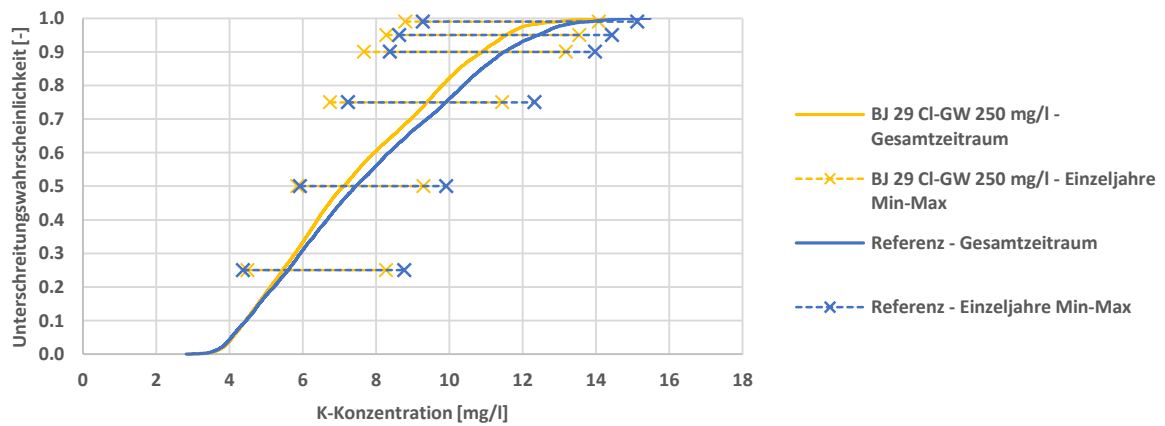


Abb. 198 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

8.1.2.4 Leine, Neustadt

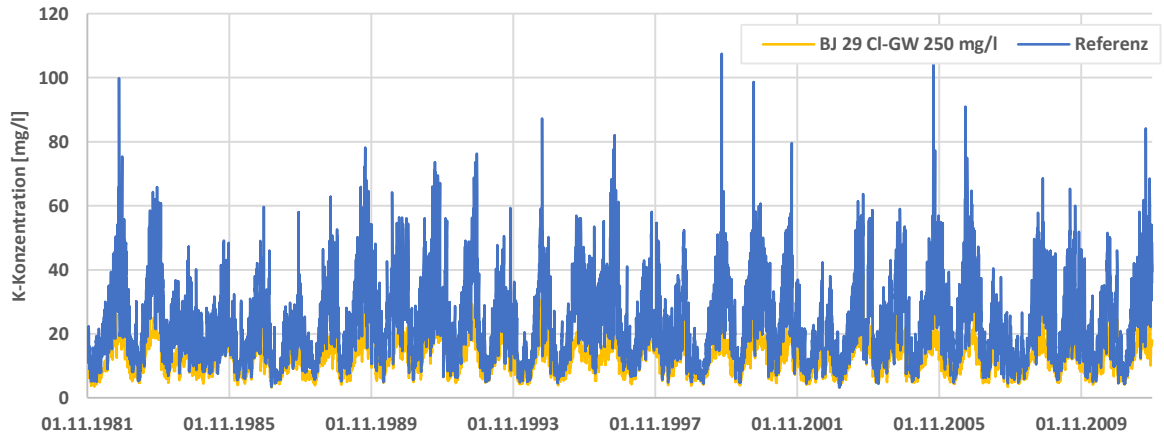


Abb. 199 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

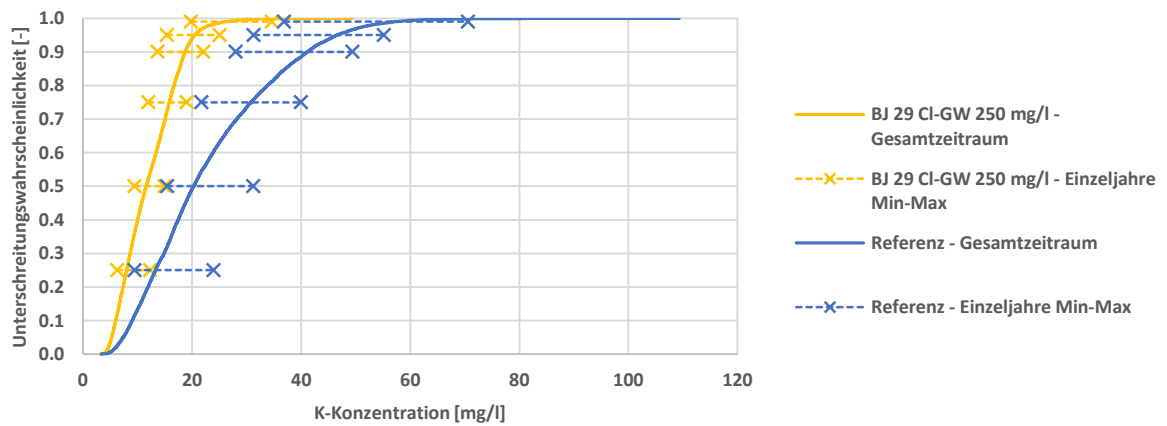


Abb. 200 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

8.1.3 Magnesium

8.1.3.1 Innerste, Sarstedt

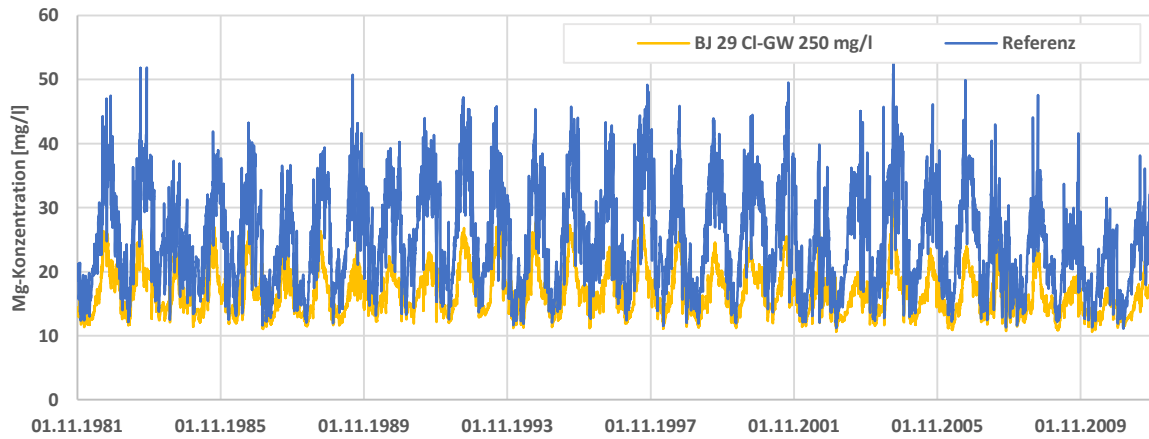


Abb. 201 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

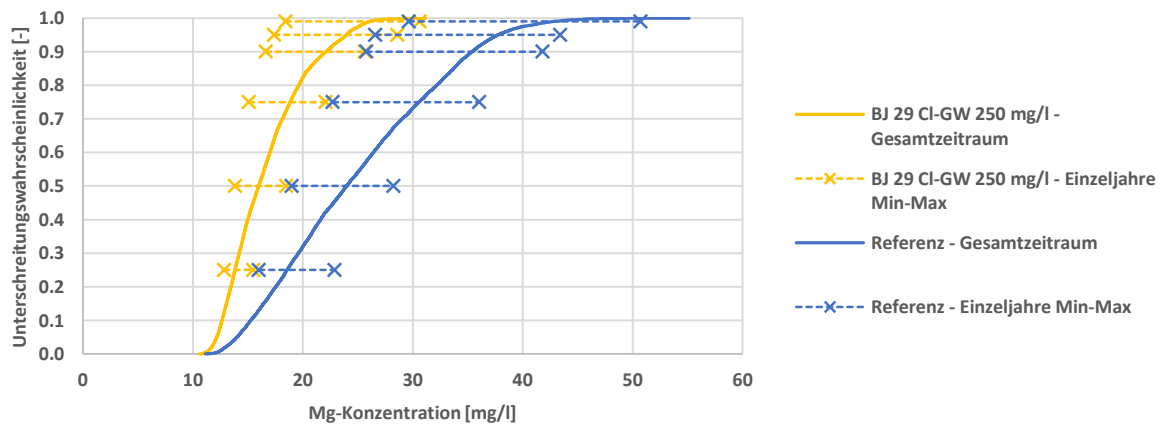


Abb. 202 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

8.1.3.2 Leine, Herrenhausen

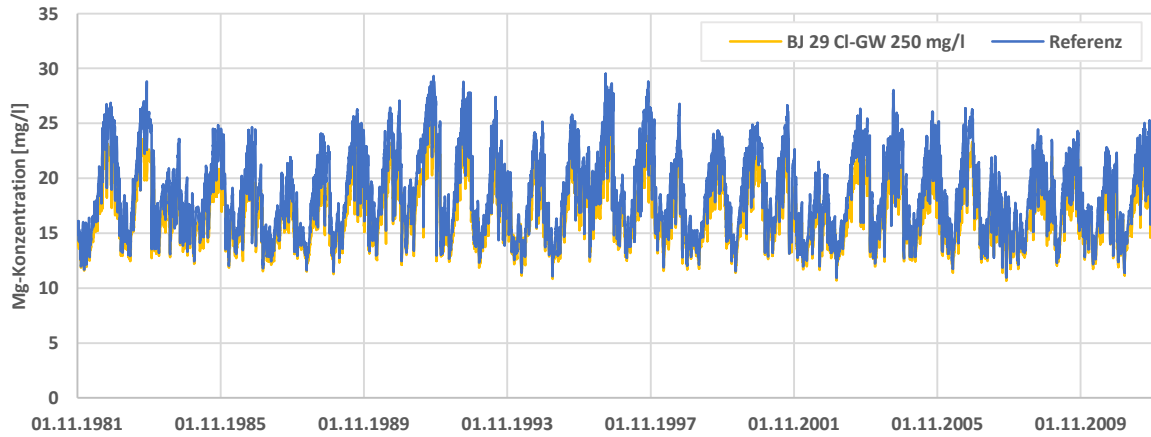


Abb. 203 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

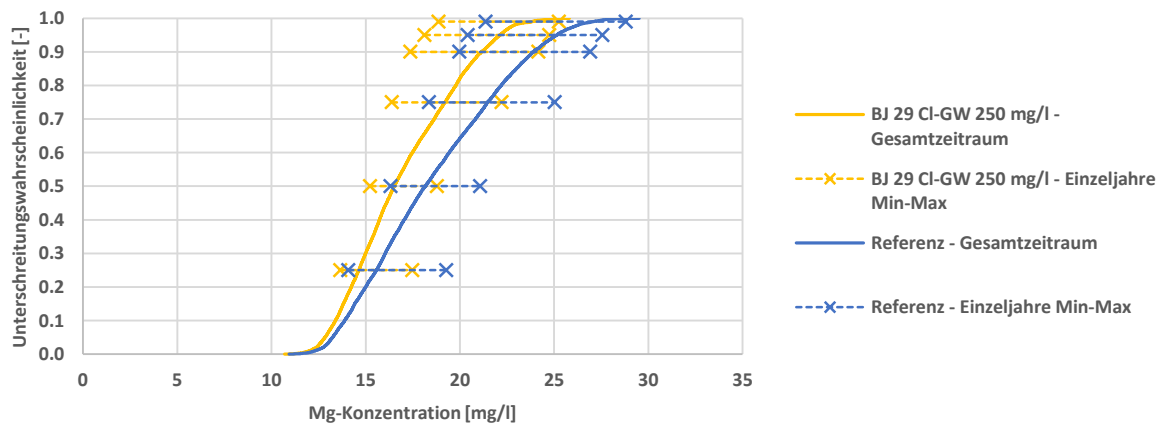


Abb. 204 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

8.1.3.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

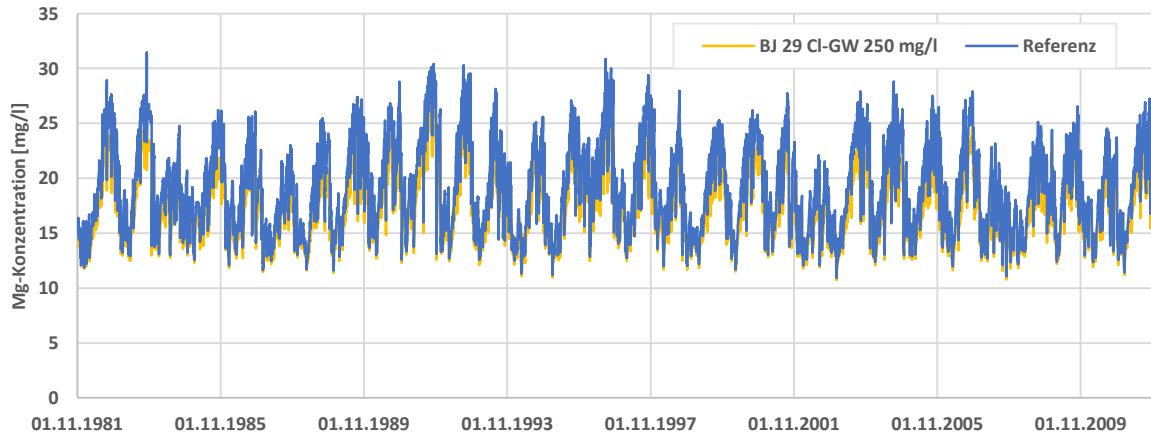


Abb. 205 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

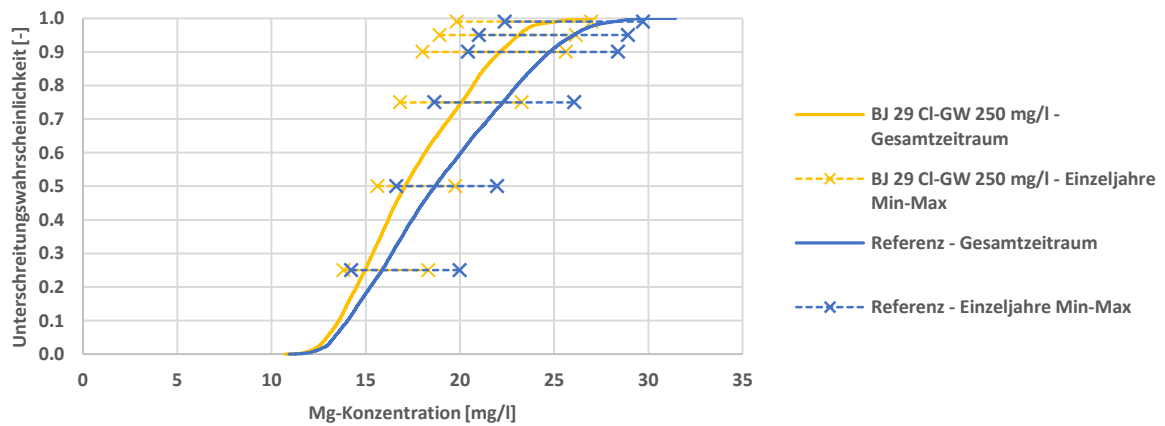


Abb. 206 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

8.1.3.4 Leine, Neustadt

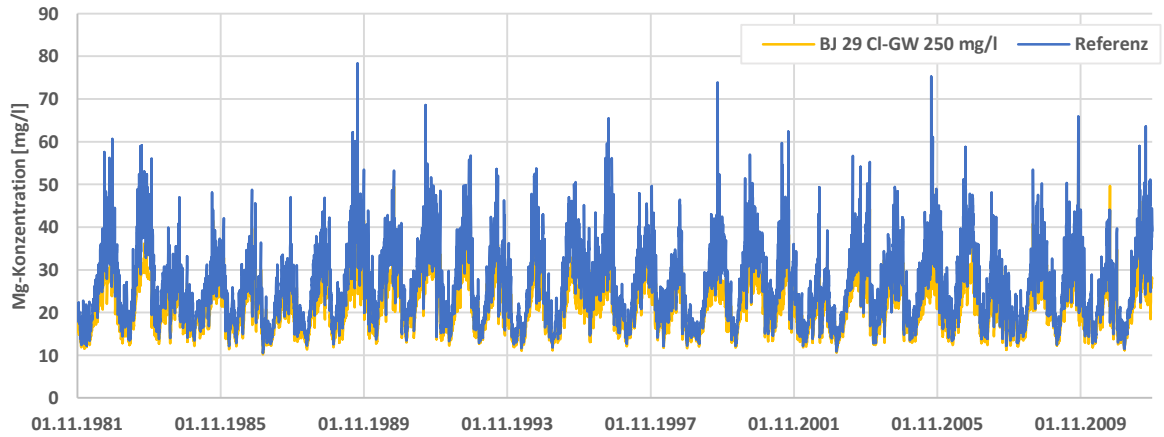


Abb. 207 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

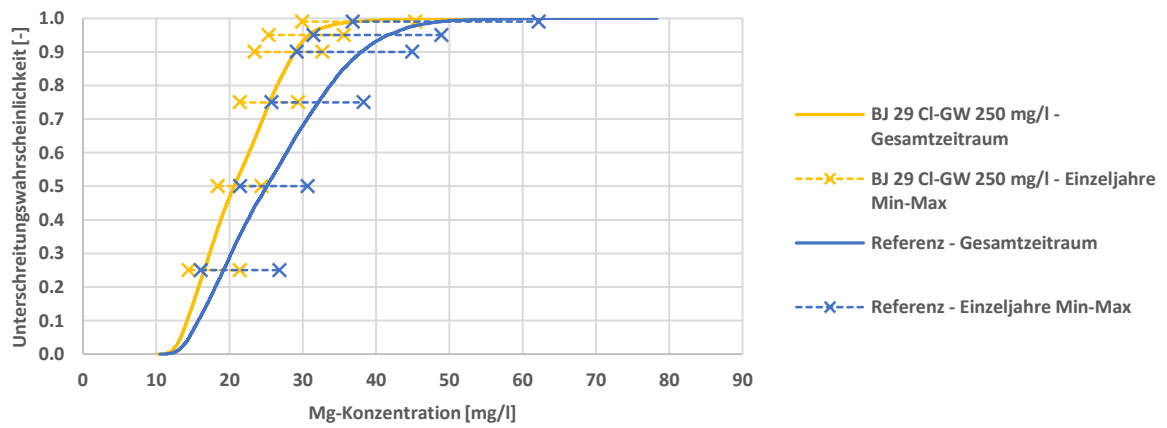


Abb. 208 Betriebsjahr 29 (CI-GW: 250 mg/l): Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

8.2 Frachtbilanz im Gewässer



Abb. 209 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

8.3 Abwasseranfall und -entsorgung

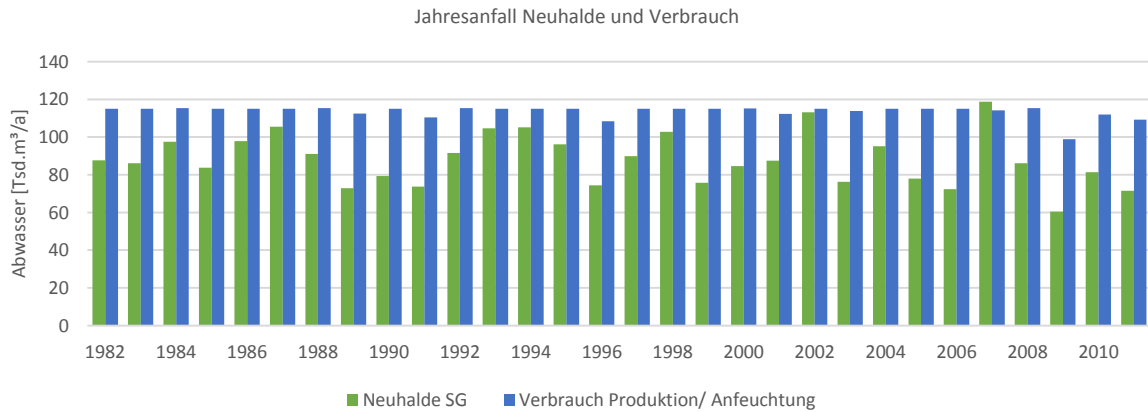


Abb. 210 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

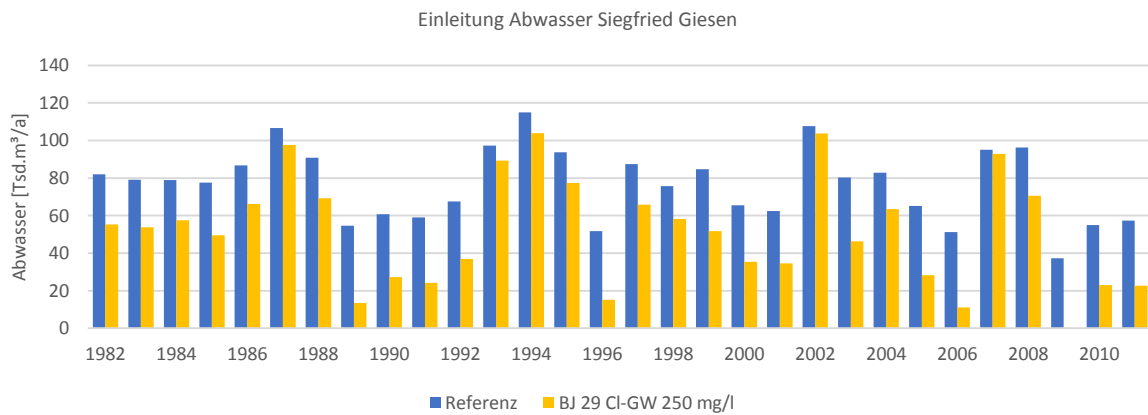


Abb. 211 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz

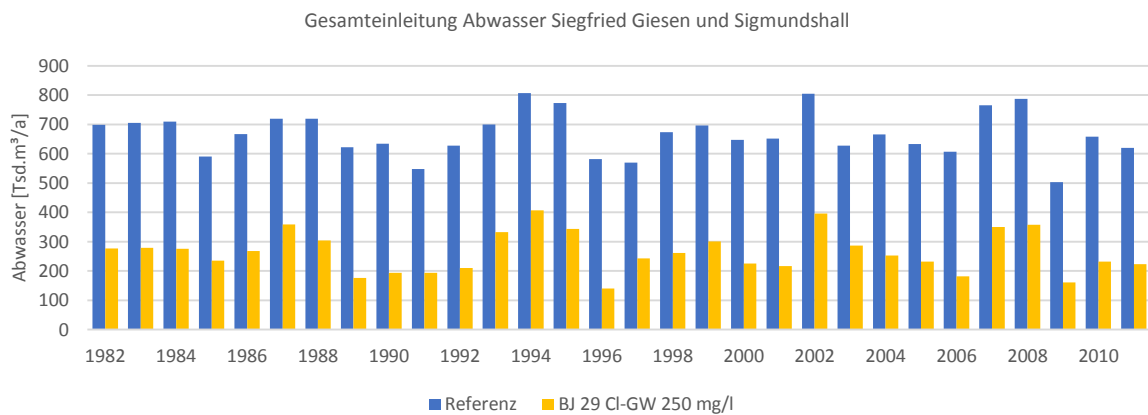


Abb. 212 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz

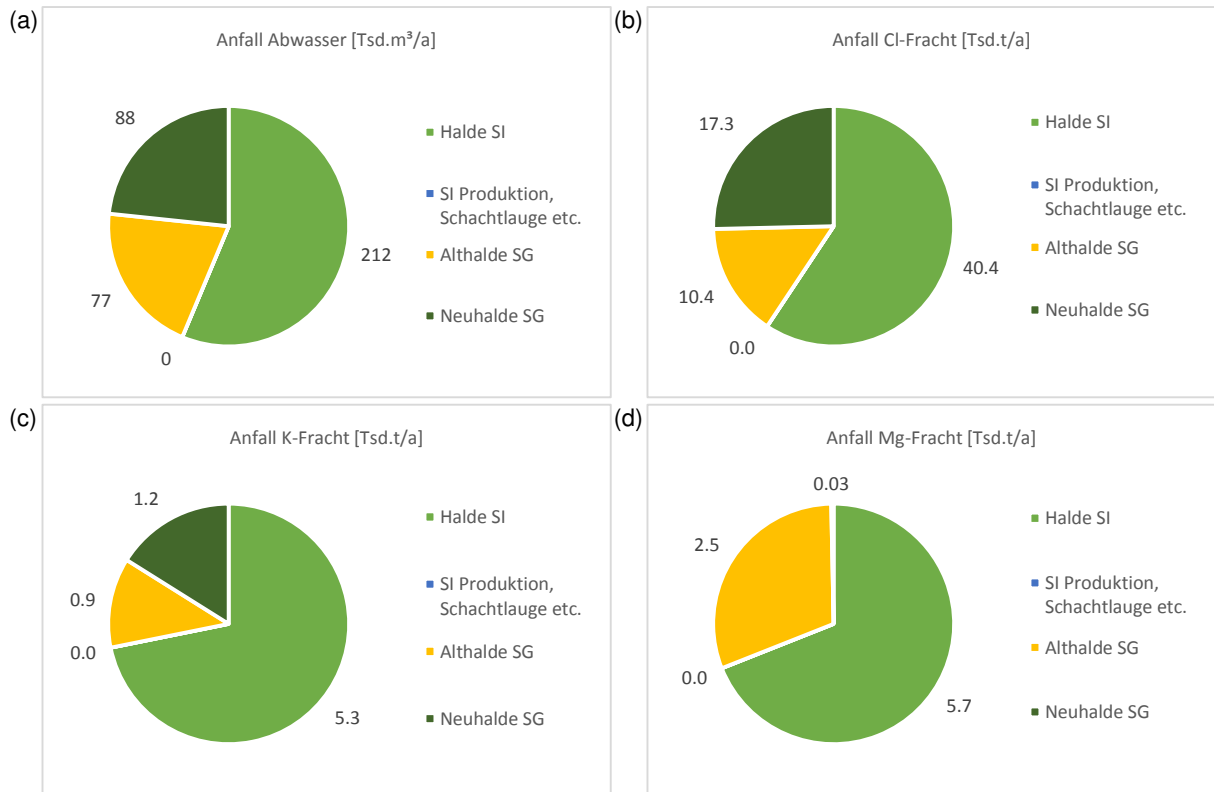


Abb. 213 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

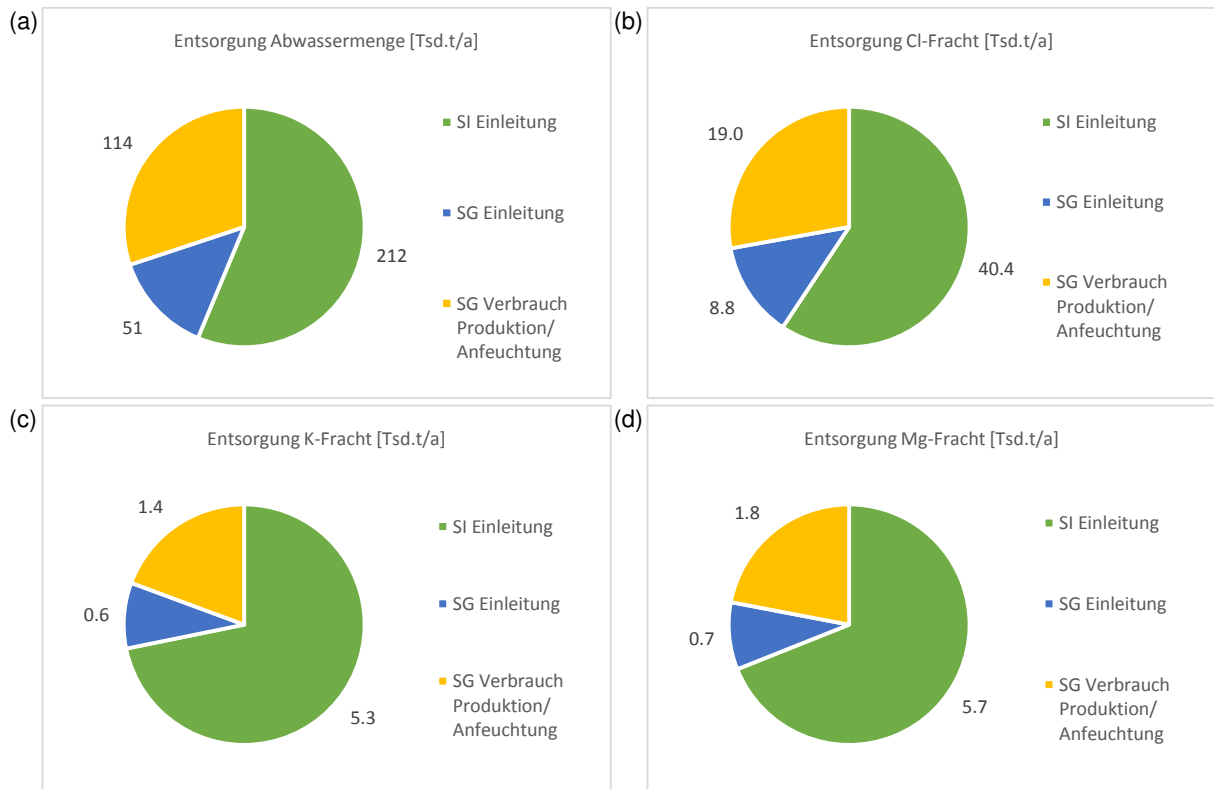


Abb. 214 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

8.4 Beckenauslastung

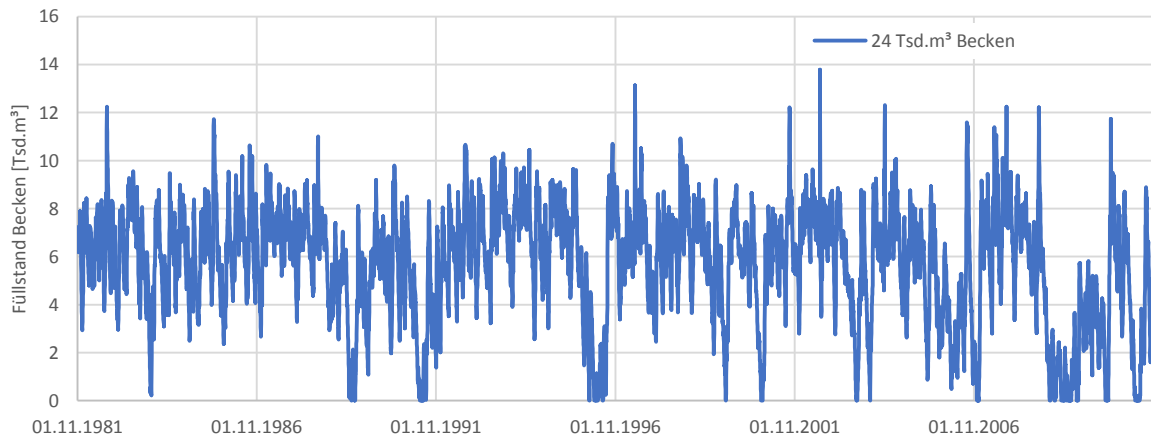


Abb. 215 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Beckenfüllstand als Ganglinie

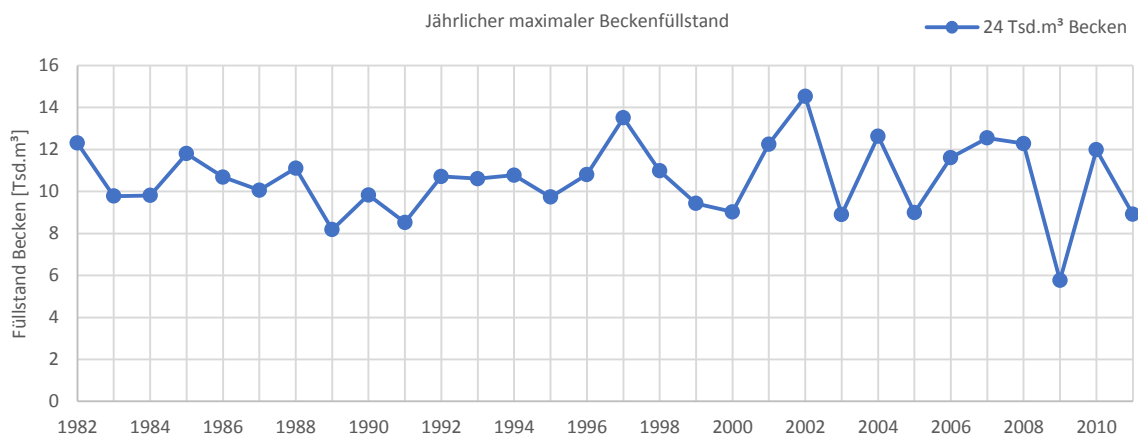


Abb. 216 Betriebsjahr 29 (Cl-GW: 250 mg/l): Jährlicher maximaler Beckenfüllstand

9 Betriebsjahr > 45 / Nachbetriebsphase

In der Nachbetriebsphase sind sowohl die Alt- als auch die Neuhalde Siegfried-Giesen vollständig abgedeckt. Die Produktion im Werk Siegfried-Giesen ist eingestellt, so dass auch keine Haldenwässer mehr verwertet und diese dementsprechend in die Innerste eingeleitet werden müssen. Im Modell wurde der Anfall an höher mineralisiertem Haldenwasser gleich der in Unterlage I-11 ermittelten maximalen Durchsickerung durch die Oberflächenabdeckung von 30 mm/a zzgl. eines Volumenzuwachses durch Aufsalzung von ca. 13% gesetzt, d.h. er ist im Modell konstant. In der Regel wird dieser je nach Niederschlagsintensität zwischen 10 mm/a und 30 mm/a erwartet (Unterlage I-11).

Der prognostizierte Anfall und die sich daraus ergebenden einzuleitenden Frachten sind gegenüber dem Ist-Zustand deutlich reduziert. Dadurch wird auch der Anteil der durch das Werk Siegfried-Giesen eingeleiteten Fracht an der Gesamtfracht in der Innerste nach Einleitung stark reduziert (Abb. 257). Da der angesetzte jährliche Anfall konstant ist, schwanken auch die jährlichen Einleitmengen kaum (Abb. 259). Leichte Unterschiede zwischen den Jahren ergeben sich aus den unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen im Vorfluter und dem dadurch bedingten unterschiedlichen Möglichkeiten einzuleiten. So wird in einigen Jahren das Becken tendenziell gefüllt und in anderen Jahren wieder geleert (Abb. 263).

Die Konzentrationen der Stoffe Chlorid, Kalium und Magnesium in der Innerste werden im Szenario der Nachbetriebsphase ebenfalls deutlich gesenkt (Abb. 217, Abb. 231 und Abb. 245). Wie in allen vorangehenden Szenarien auch, ist die Änderung der Konzentrationen nach dem Zusammenfluss mit der Leine weniger stark zu spüren (e.g. Abb. 221, Abb. 235 und Abb. 249).

Dabei sind die Konzentrationen gegenüber einem Zustand, in dem keine Einleitung durch Siegfried-Giesen erfolgt, in der Innerste noch leicht und in der Leine kaum noch erhöht. In der Innerste bei Sarstedt ist der Median von Chlorid für die Nachbetriebsphase z.B. um 20 mg/l bzw. 21,3% höher als für einen Zustand ohne Einleitung von Siegfried-Giesen (Kalium: 1,4 mg/l bzw. 25%; Magnesium: 1,2 mg/l bzw. 9%) (Abb. 220, Abb. 234 und Abb. 246). Mit dem Zusammenfluss mit der Leine ist die Erhöhung aber vernachlässigbar gering (Abweichungen in der Dauerlinie < 0,4 mg/l für Kalium und Magnesium; < 5 mg/l für Chlorid) (vgl. Abb. 224, Abb. 228, Abb. 238, Abb. 242, Abb. 252 und Abb. 256).

Das Becken wird mit der der Steuerung der Einleitung auf einen Grenzwert von 200 mg/l nur zu etwa einem Drittel ausgenutzt. Das heißt, es besteht noch die Möglichkeit, die Konzentrationen in der Innerste durch eine weitere Anpassung der Steuerung noch stärker zu vergleichmäßigen, indem das Haldenwasser durch längere Zwischenspeicherung noch gezielter während Zeiten mit einem hohen Abfluss in der Innerste abgegeben wird. Andererseits beruhen die Prognosen für den Haldenwasseranfall auf Modellen bzw. Laborversuchen und sind somit mit einer entsprechenden Unsicherheit behaftet. Ebenso sind die Randbedingungen zu Niederschlägen, Abflüssen und Vorbelastung der Innerste mit Unsicherheiten behaftet. Diese Unsicherheiten bzw. eventuelle Änderungen Richtung kritischerer Randbedingungen können durch das große verfügbare Beckenvolumen noch etwas kompensiert werden, so dass die modellierten Konzentrationsverteilungen eine gewisse Robustheit aufweisen. Entsprechende Optimierungsmöglichkeiten sind im laufenden Betrieb zu prüfen.

Für das Werk Sigmundshall wurden die Einleitmengen analog dem Zustand ohne Produktionsabwässer dem derzeitigen Abdeckzustand angesetzt. Die Menge der Haldenwässer wird sich durch die sukzessive weitere Abdeckung der Halde Sigmundshall jedoch weiter verringern. Der zeitliche Verlauf der Abdeckung und der daraus resultierenden Reduzierung der Menge der Haldenwässer ist derzeit nicht prognostizierbar. Die hier für den Pegel Neustadt unterhalb der Einleitung der Haldenwässer Sigmundshall ermittelten Konzentrationen werden tendenziell mit fortschreitender Wirksamkeit der Abdeckung niedriger, als hier prognostiziert, liegen.

9.1 Konzentrationen im Gewässer

9.1.1 Chlorid

9.1.1.1 Innerste, Sarstedt

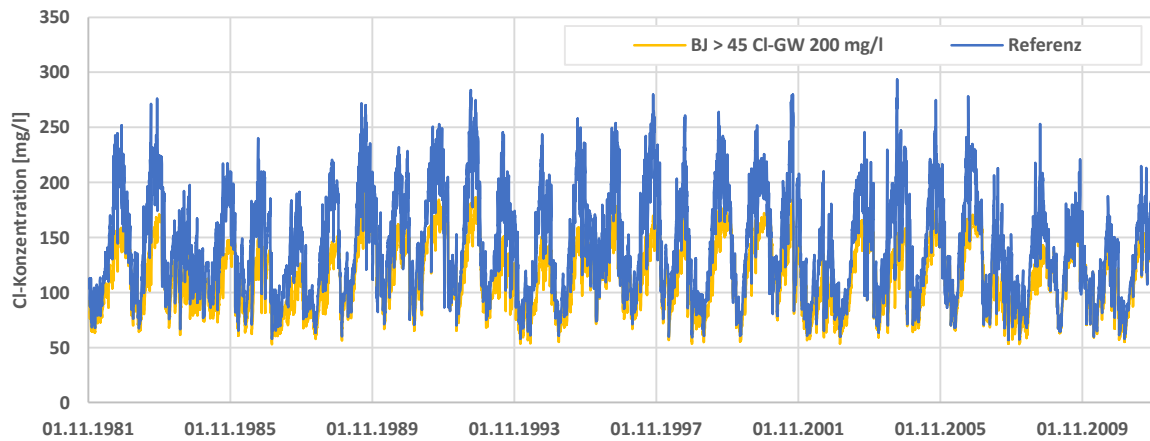


Abb. 217 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

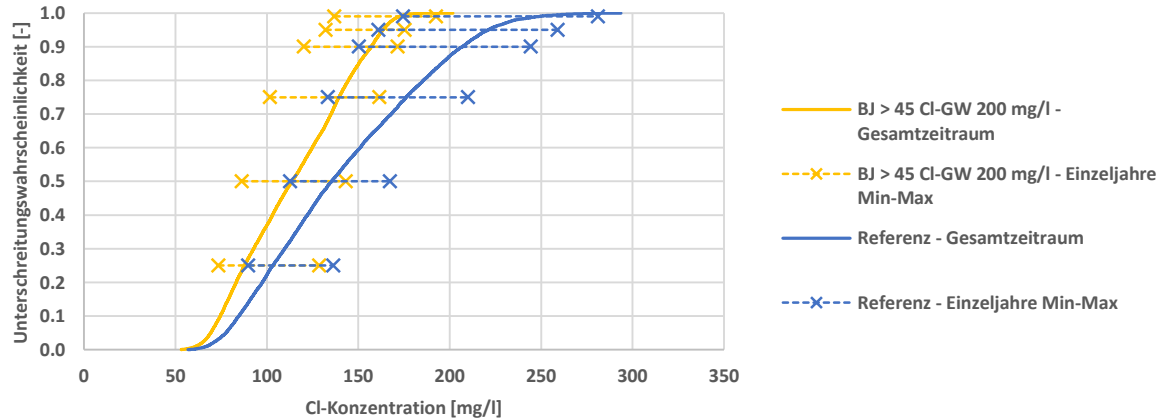


Abb. 218 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

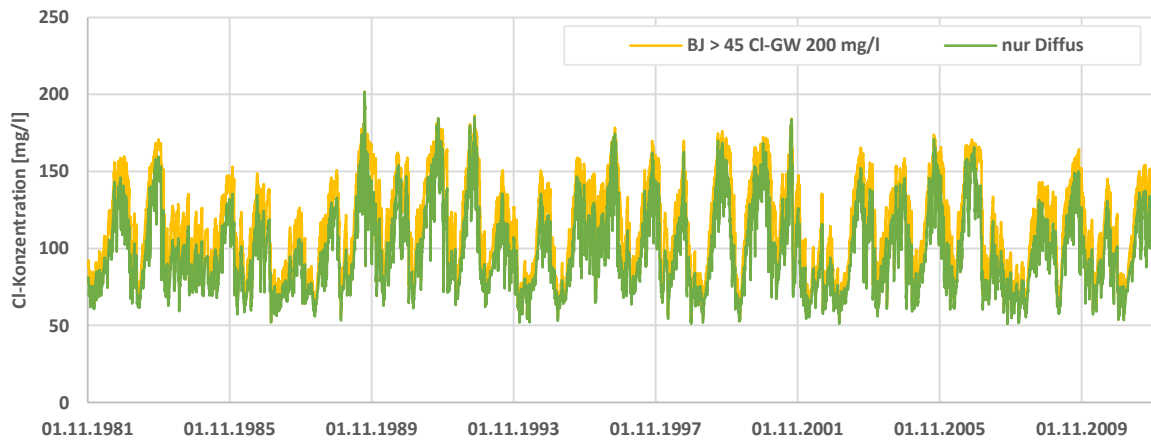


Abb. 219 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

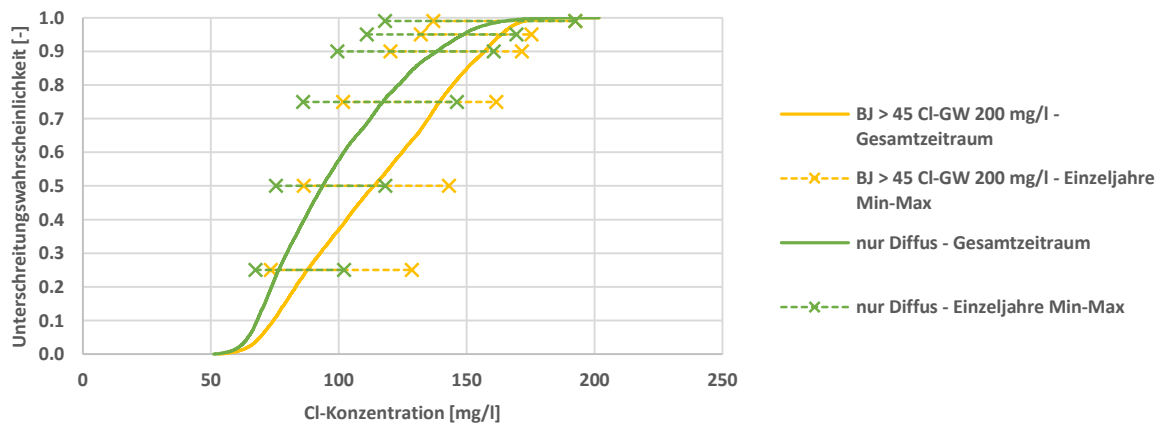


Abb. 220 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Chlorid-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

9.1.1.2 Leine, Herrenhausen

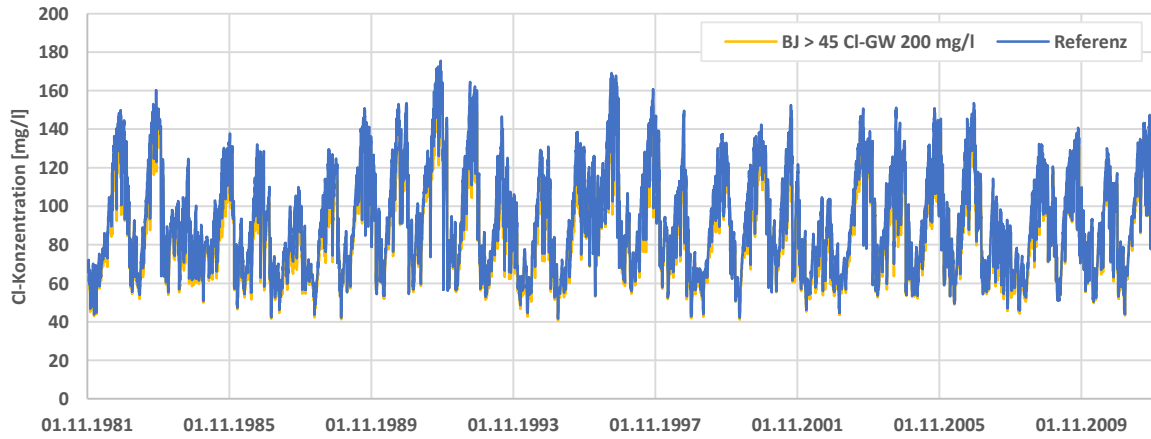


Abb. 221 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

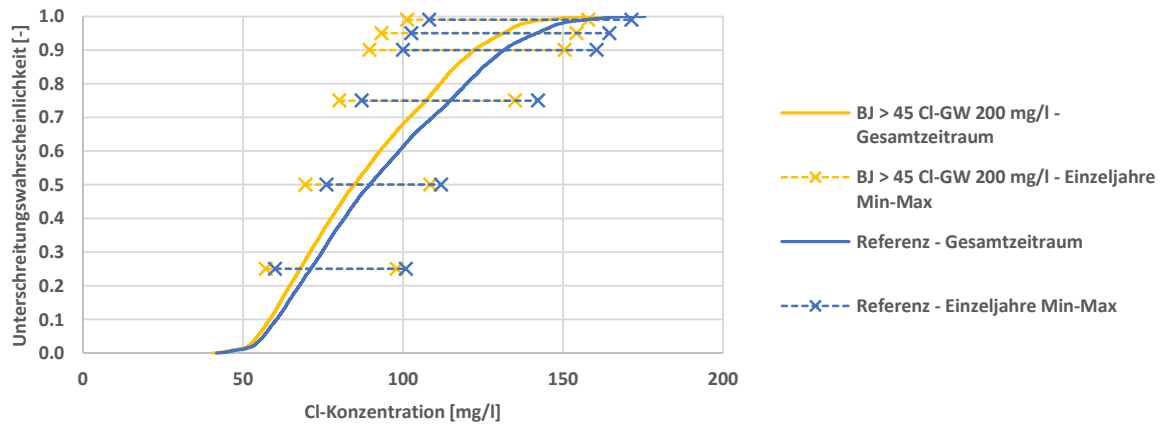


Abb. 222 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

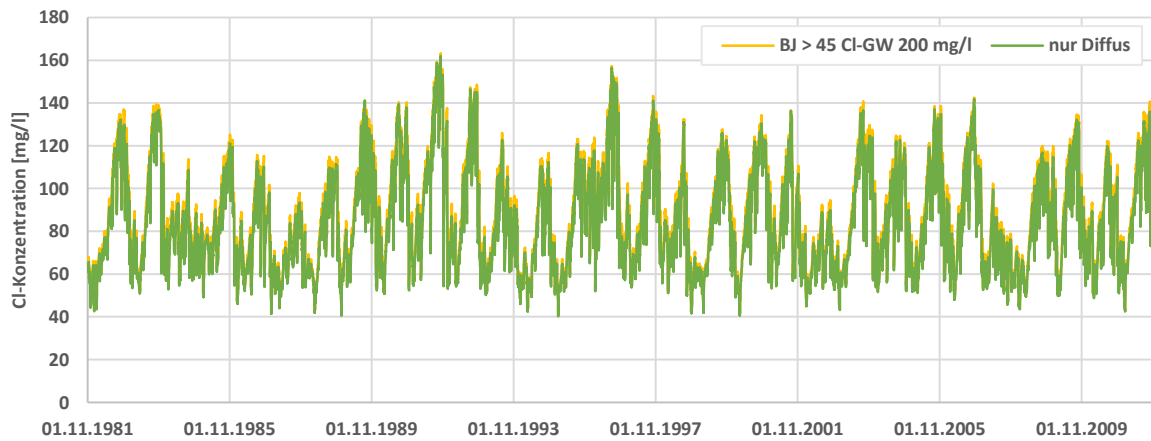


Abb. 223 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

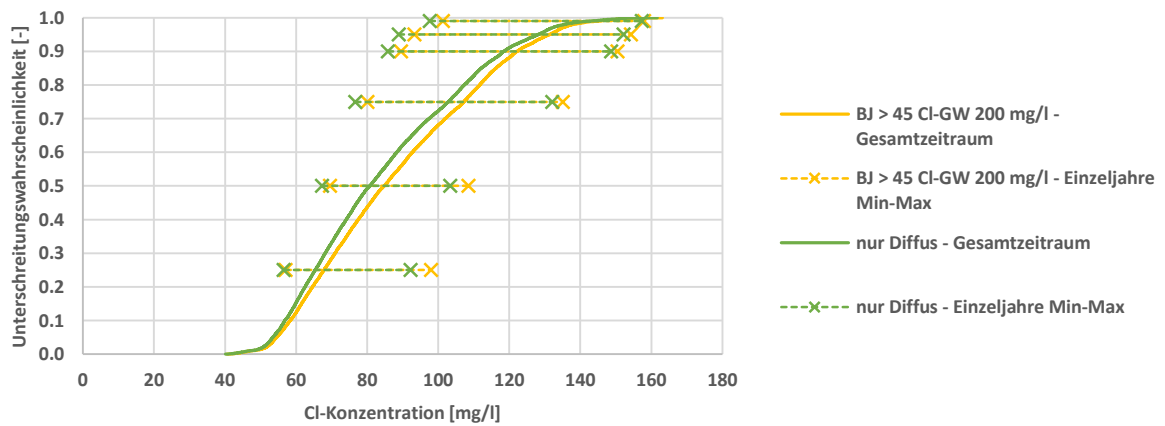


Abb. 224 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

9.1.1.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

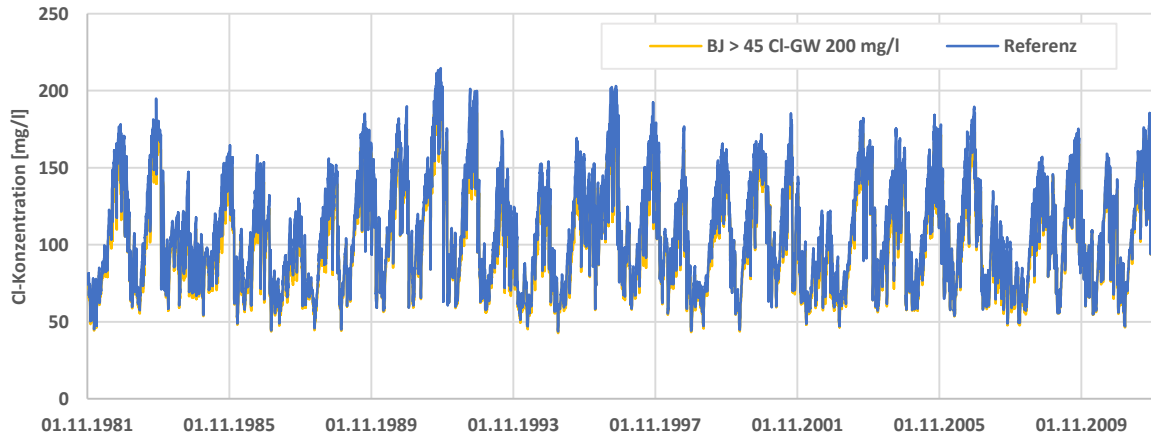


Abb. 225 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

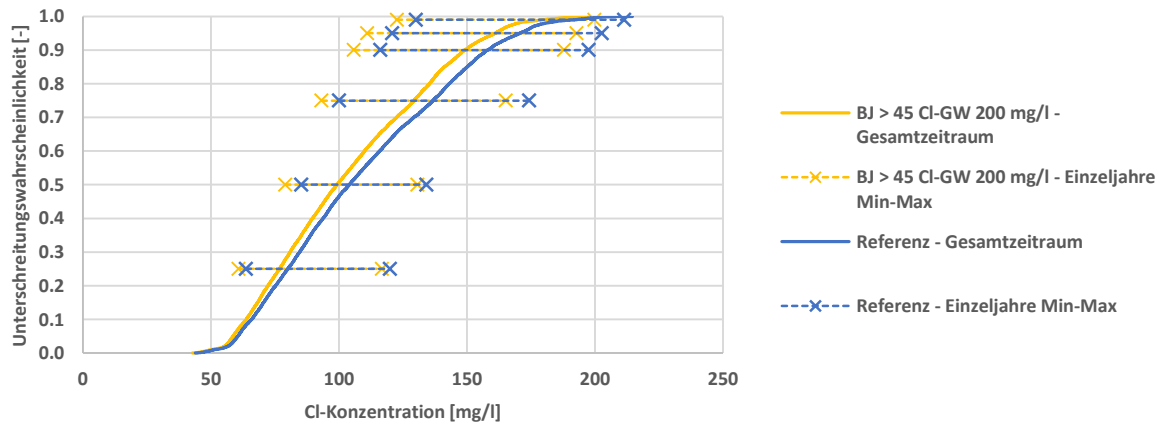


Abb. 226 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

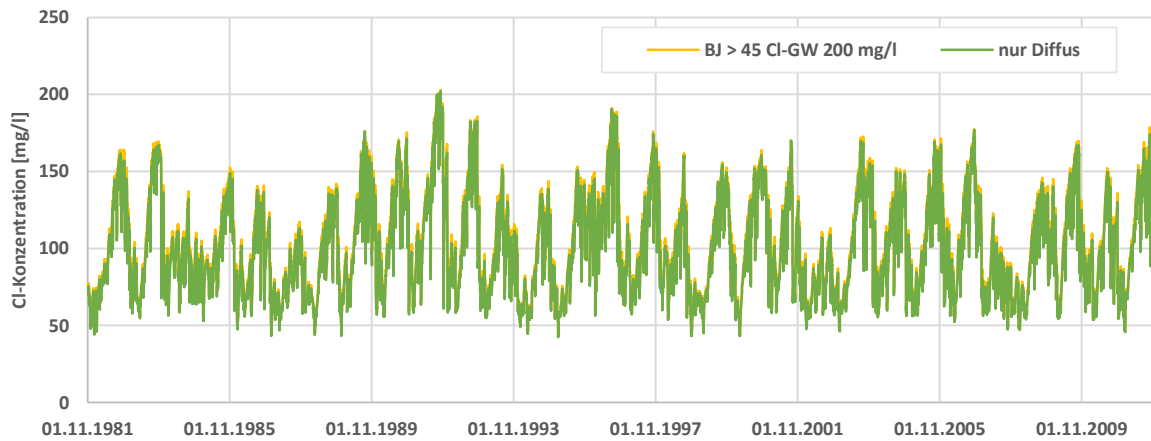


Abb. 227 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

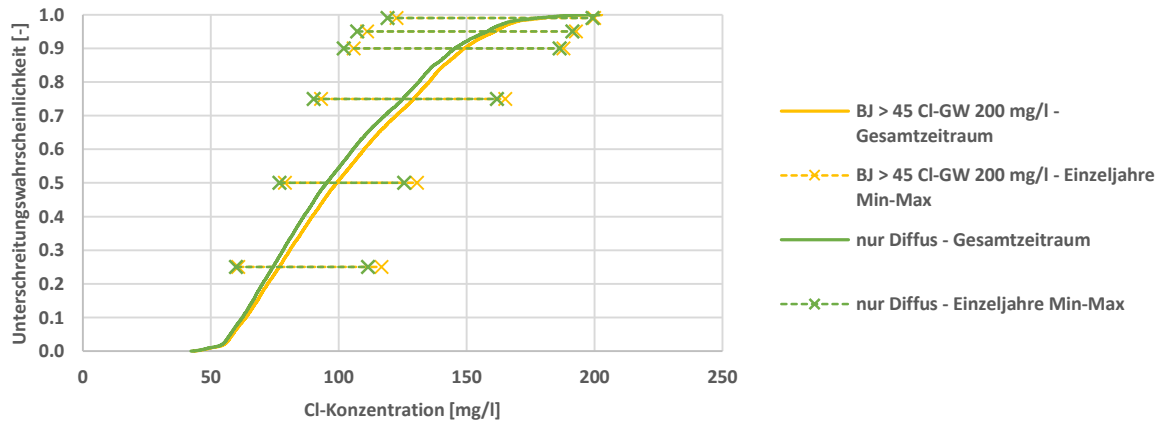


Abb. 228 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

9.1.1.4 Leine, Neustadt

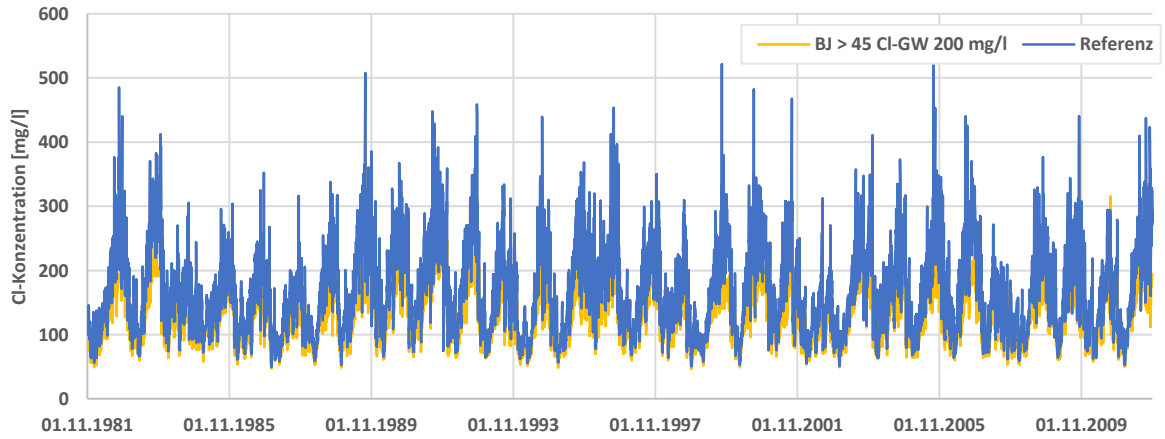


Abb. 229 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

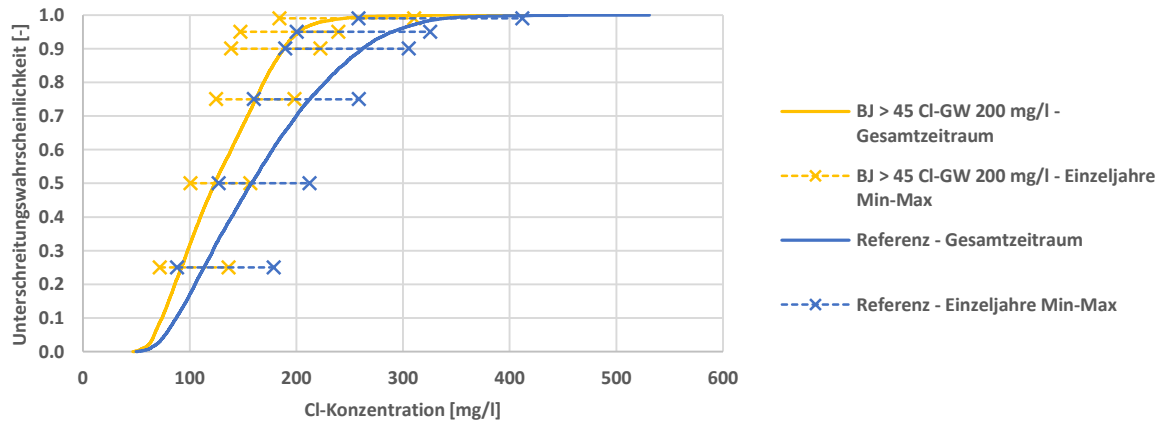


Abb. 230 Nachbetriebsphase: Chlorid-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

9.1.2 Kalium

9.1.2.1 Innerste, Sarstedt

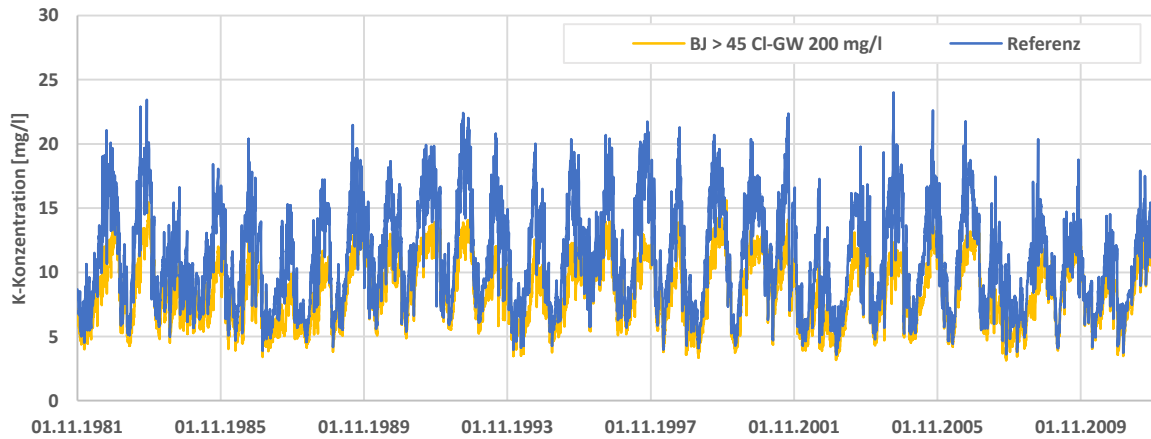


Abb. 231 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

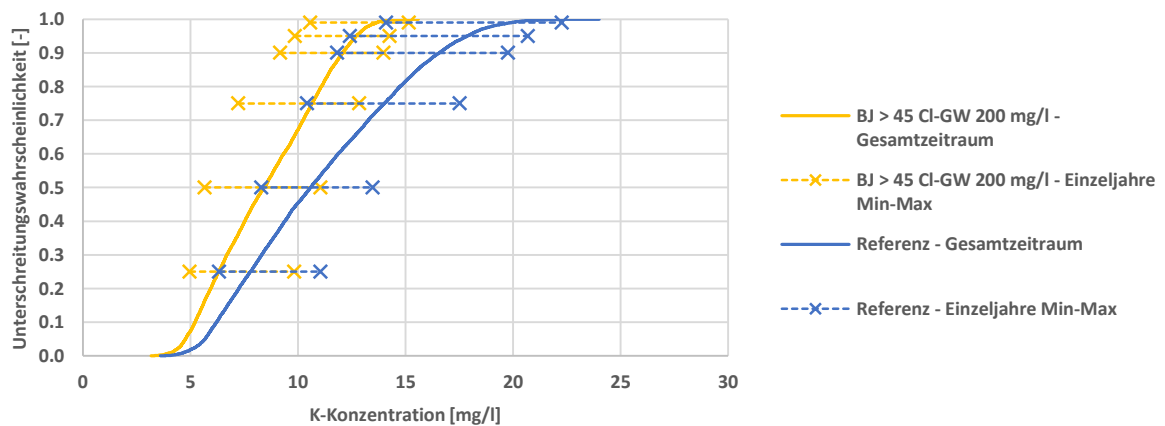


Abb. 232 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

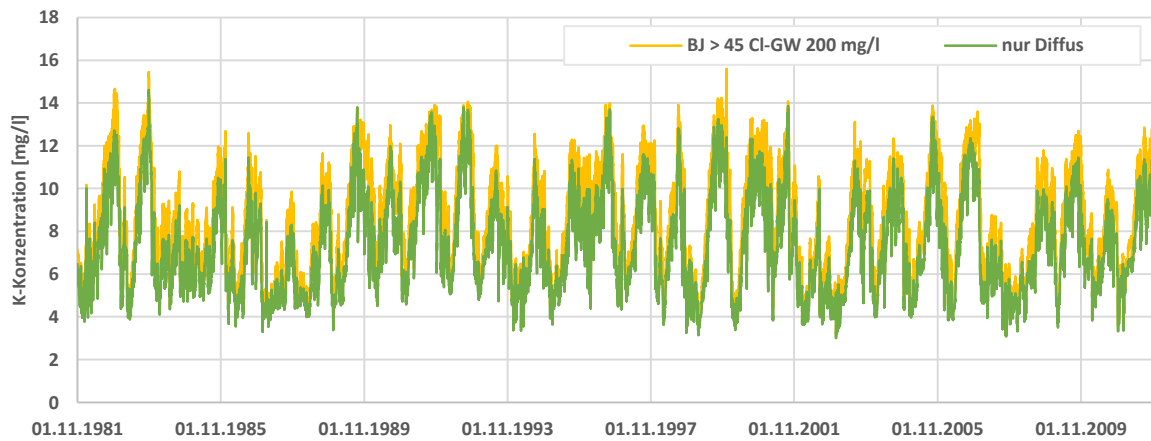


Abb. 233 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

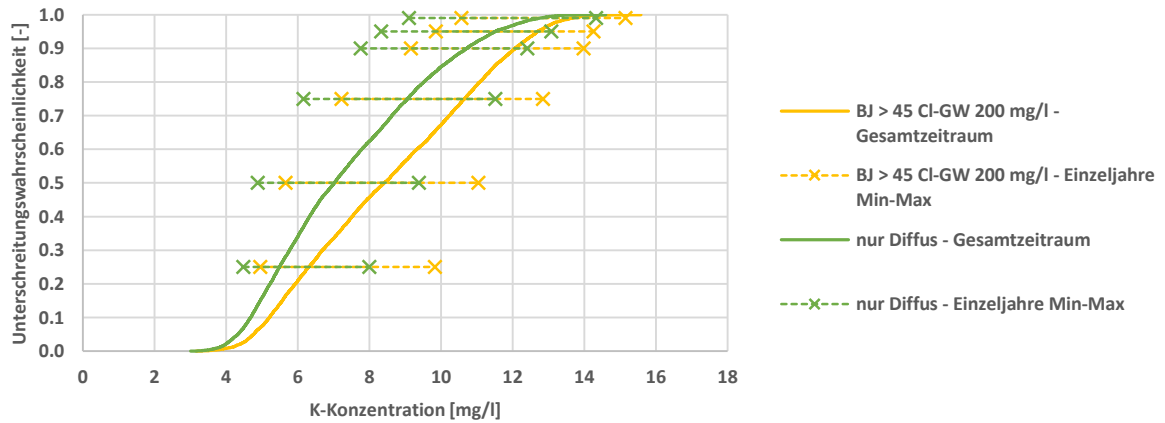


Abb. 234 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Kalium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

9.1.2.2 Leine, Herrenhausen

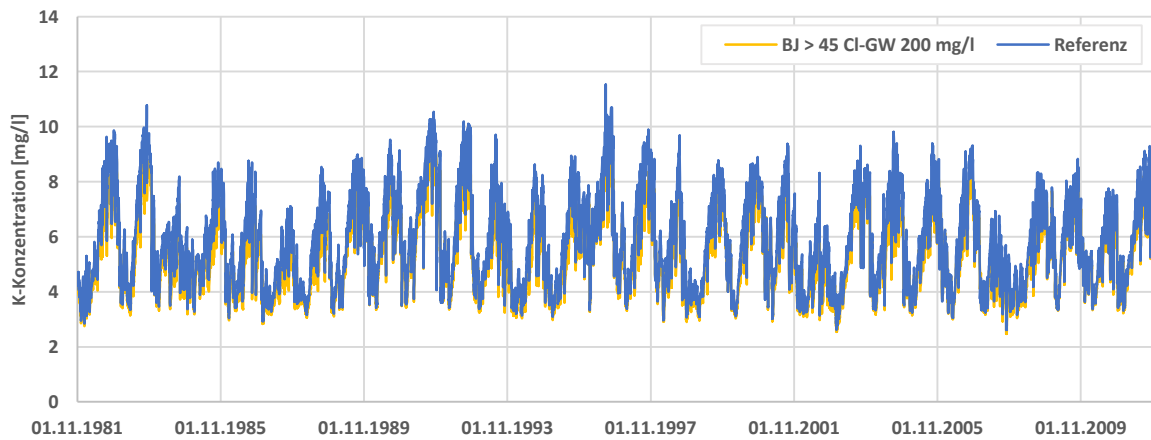


Abb. 235 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

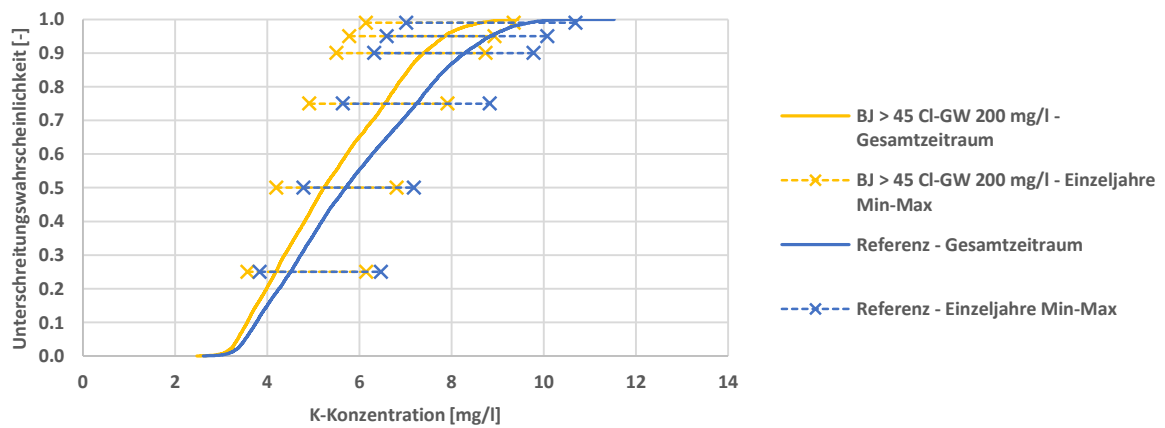


Abb. 236 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

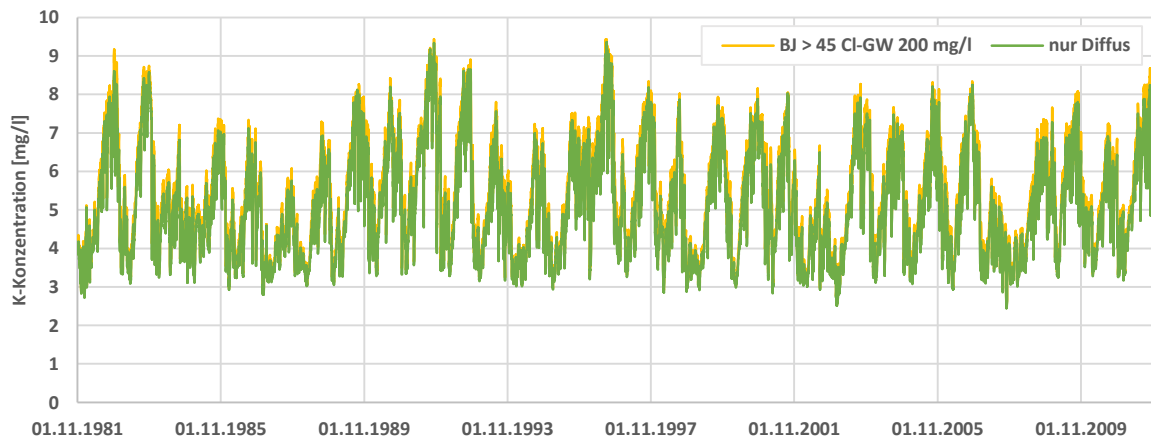


Abb. 237 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

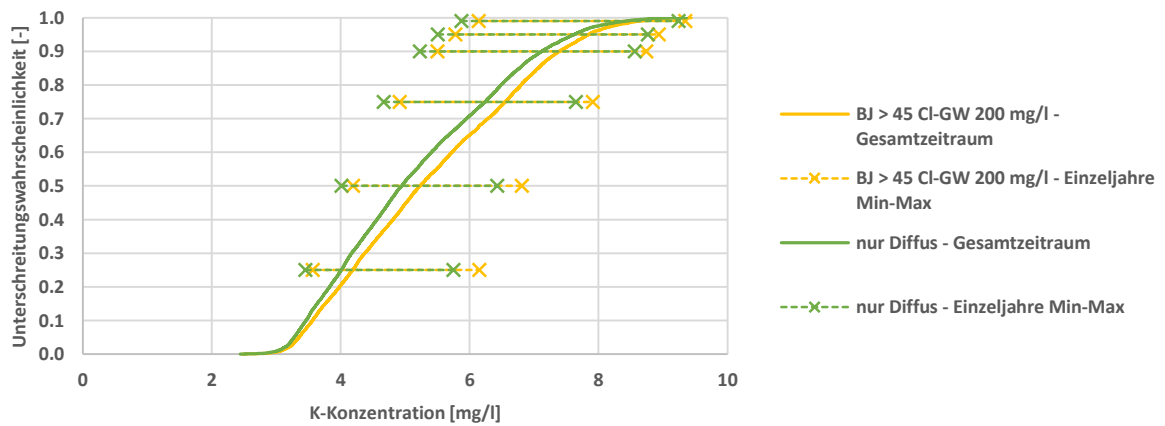


Abb. 238 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Kalium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

9.1.2.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

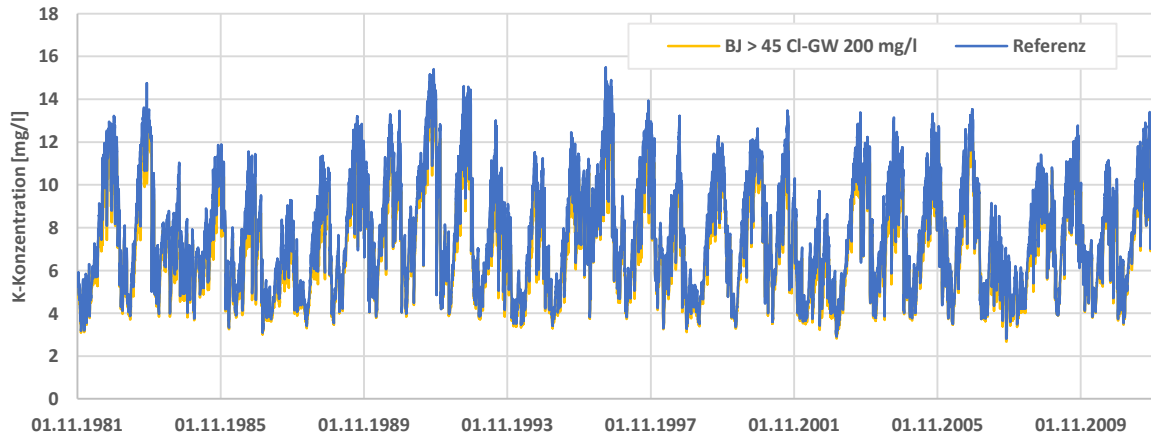


Abb. 239 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

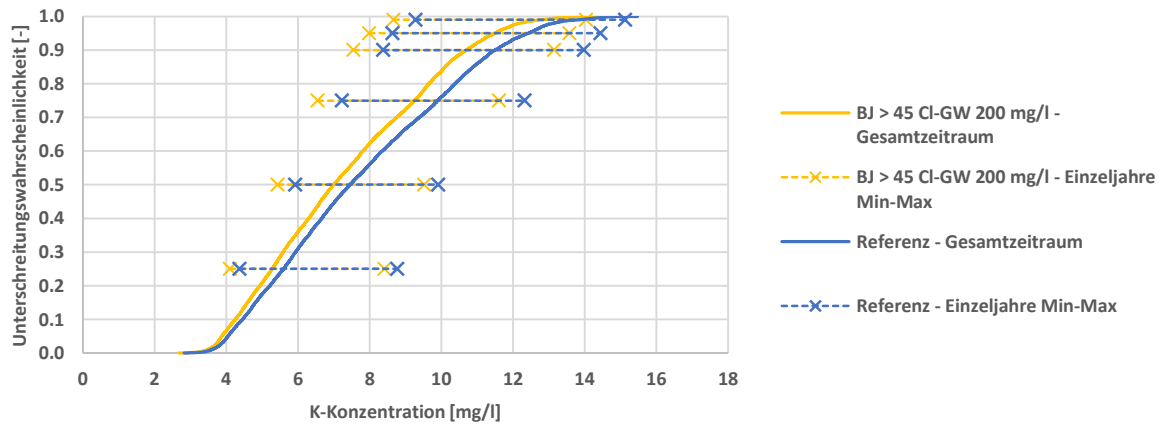


Abb. 240 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

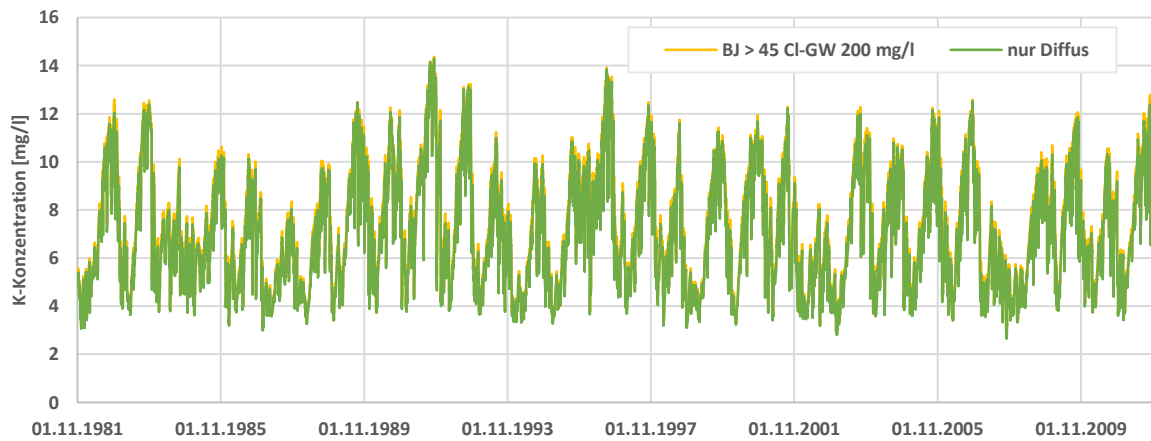


Abb. 241 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

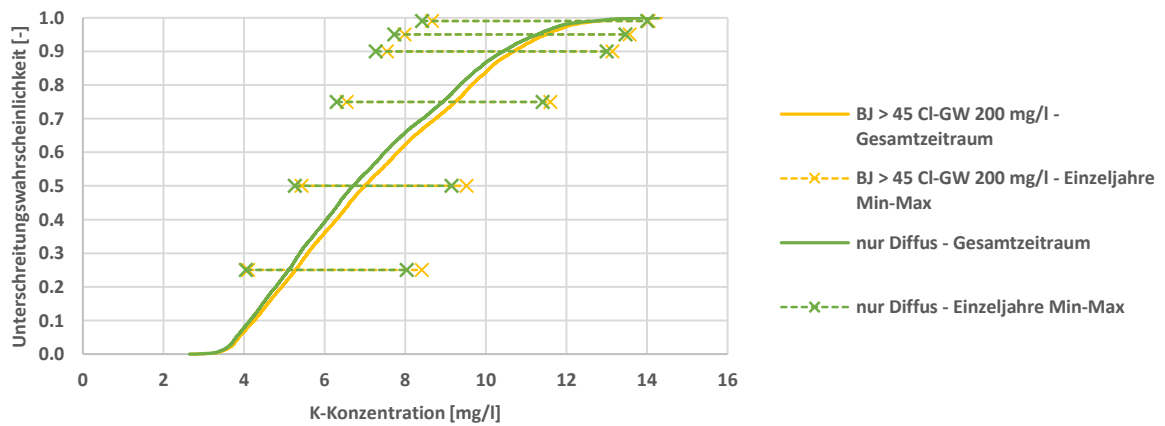


Abb. 242 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Kalium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/Ricklingen als Dauerlinie

9.1.2.4 Leine, Neustadt

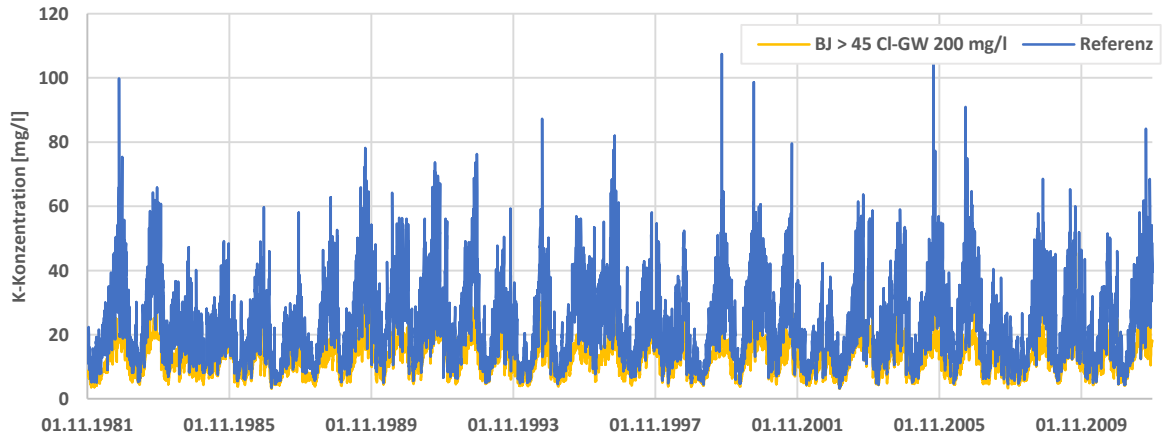


Abb. 243 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

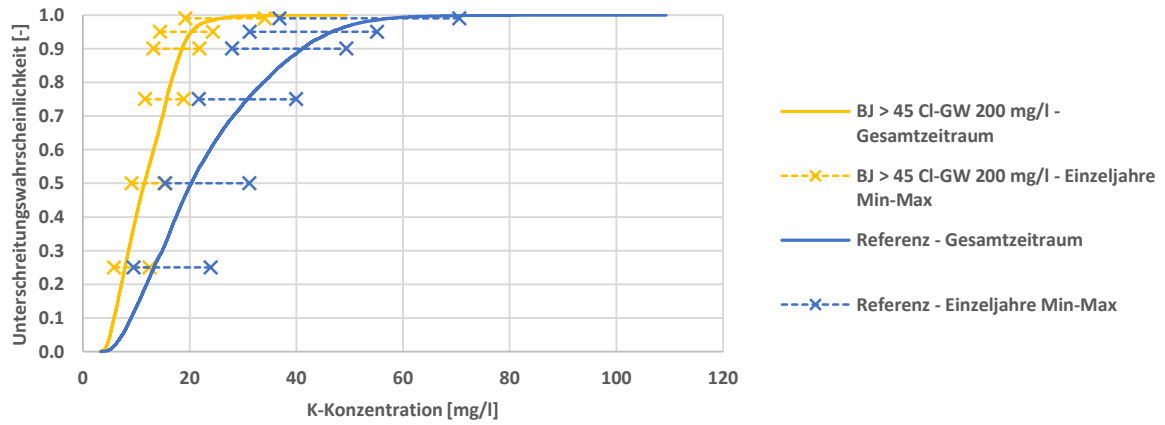


Abb. 244 Nachbetriebsphase: Kalium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

9.1.3 Magnesium

9.1.3.1 Innerste, Sarstedt

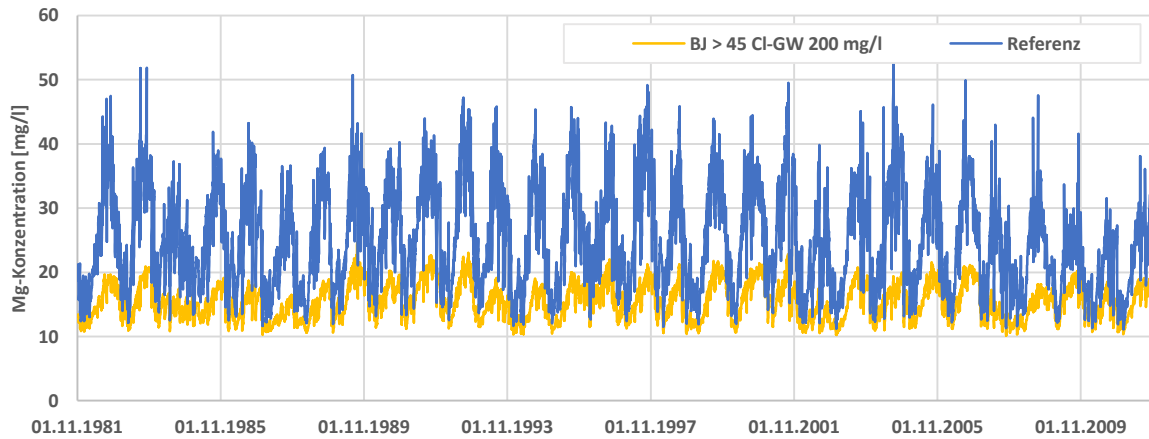


Abb. 245 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

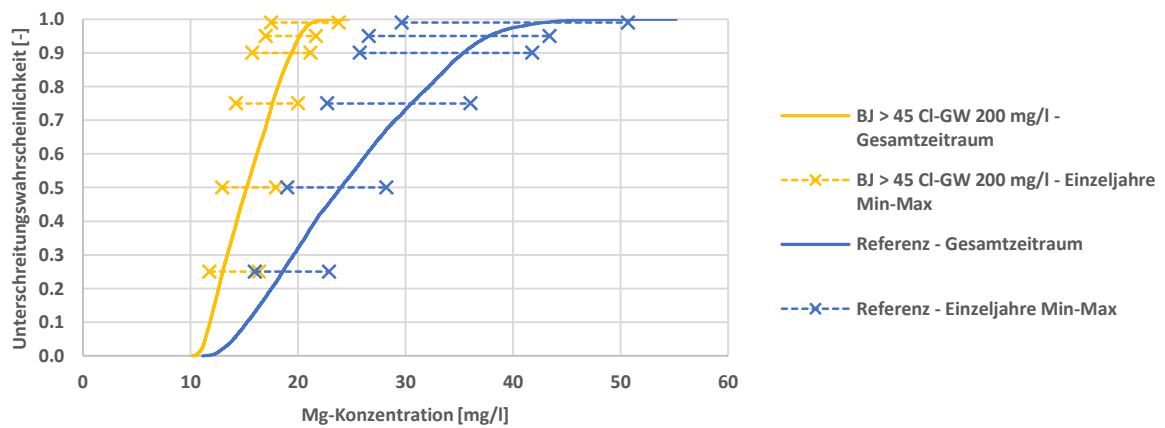


Abb. 246 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

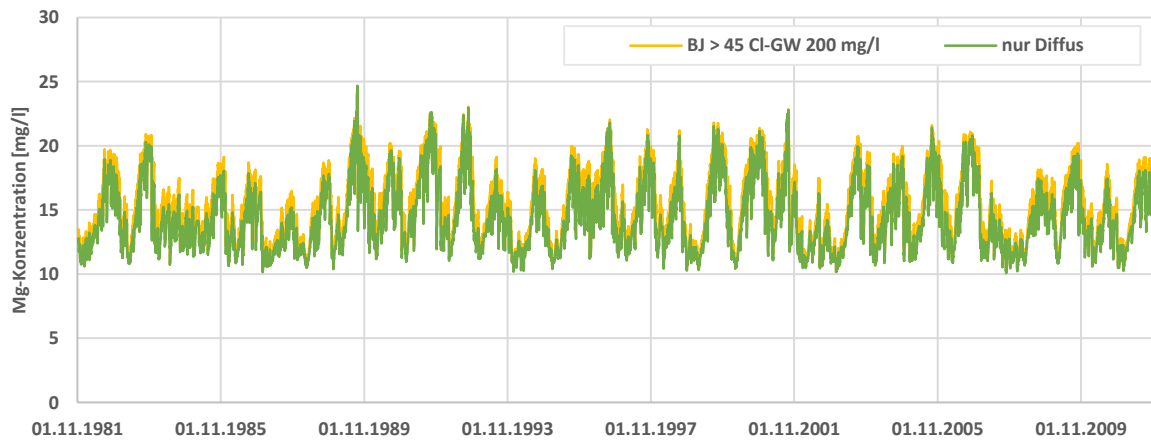


Abb. 247 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

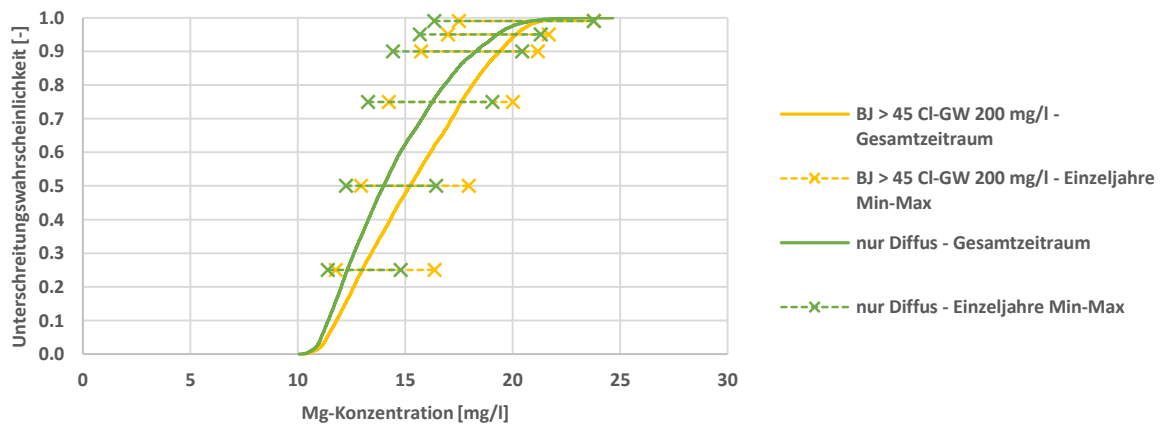


Abb. 248 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Magnesium-Konzentration in der Innerste bei Sarstedt als Dauerlinie

9.1.3.2 Leine, Herrenhausen

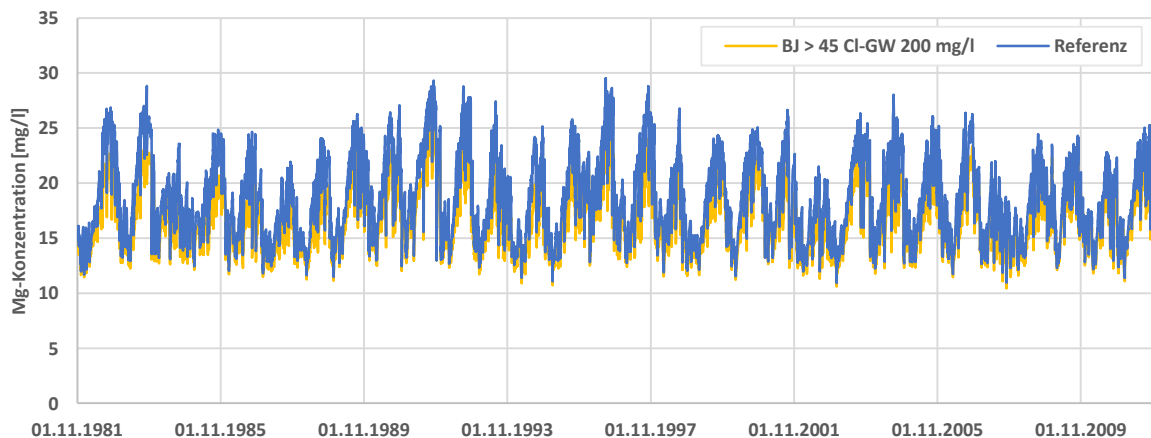


Abb. 249 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

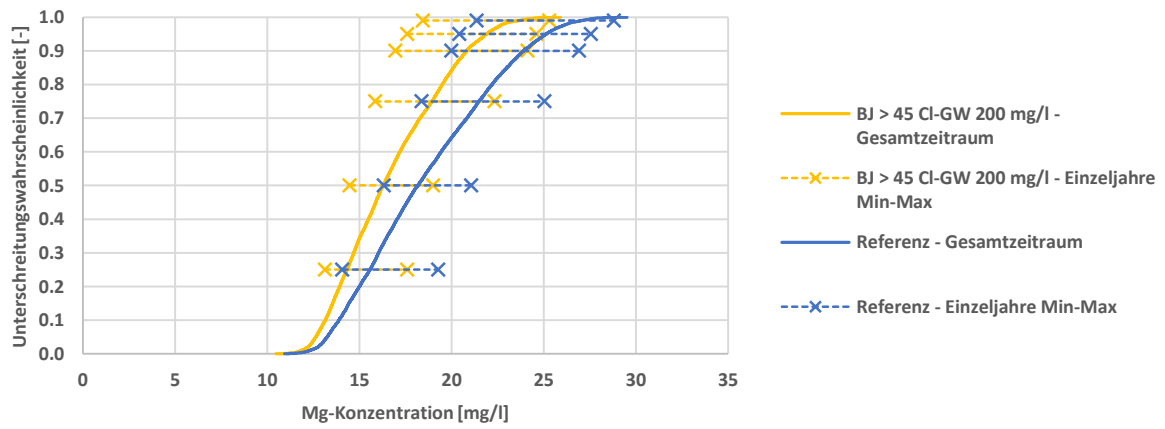


Abb. 250 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

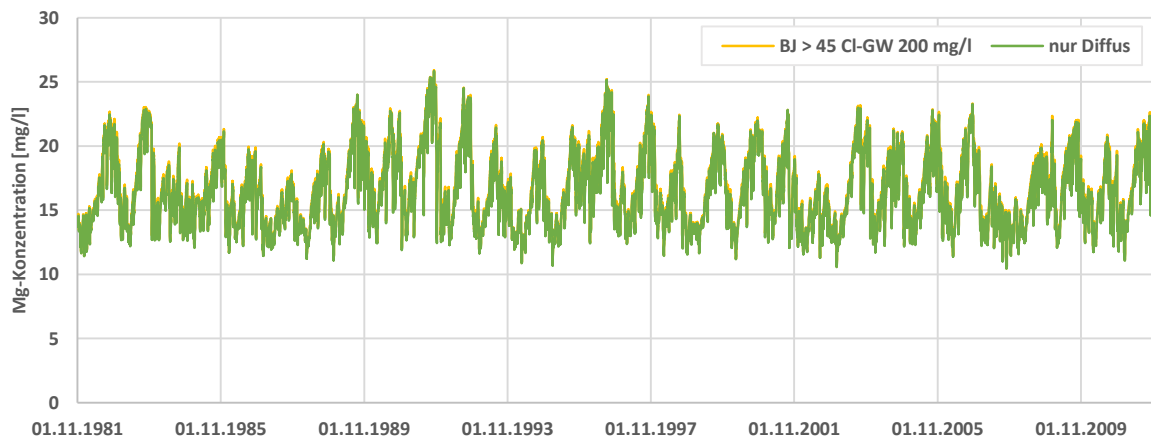


Abb. 251 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

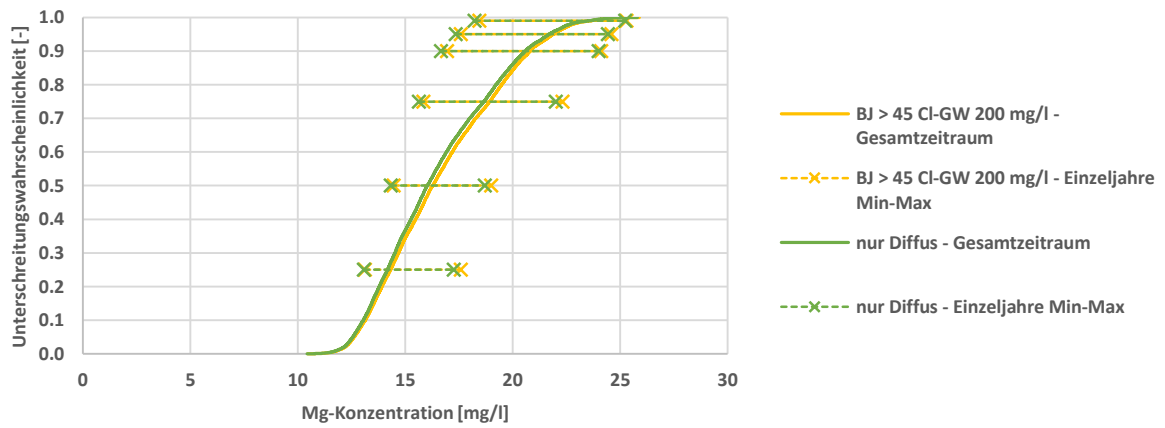


Abb. 252 Nachbetriebsphase verglichen mit Szenario nur Diffus: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Herrenhausen als Dauerlinie

9.1.3.3 Leine, Bordenau/ Ricklingen

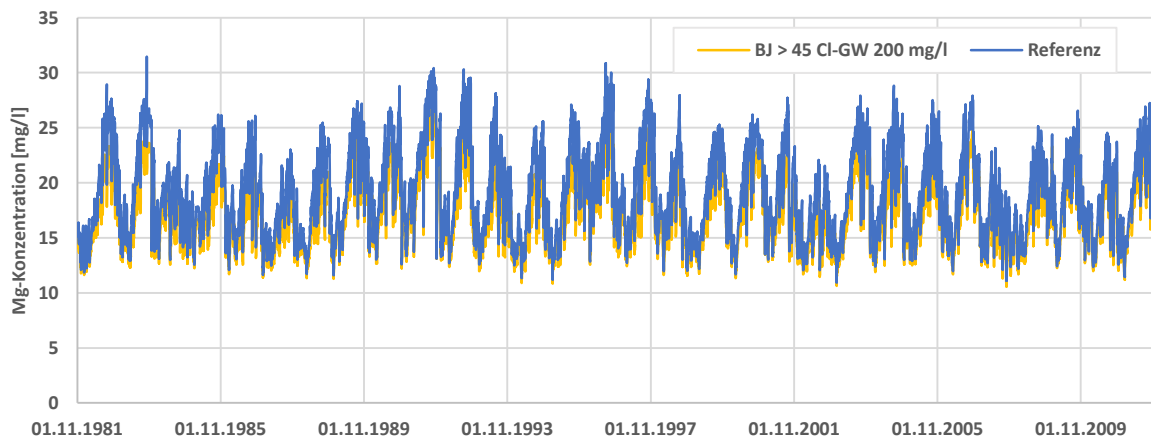


Abb. 253 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Ganglinie der Tagesmittelwerte

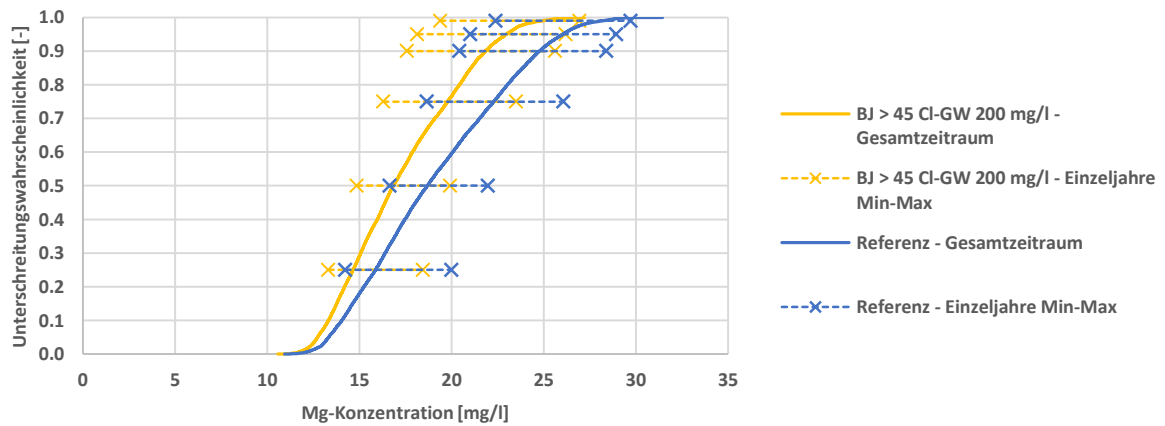


Abb. 254 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Bordenau/ Ricklingen als Dauerlinie

9.1.3.4 Leine, Neustadt

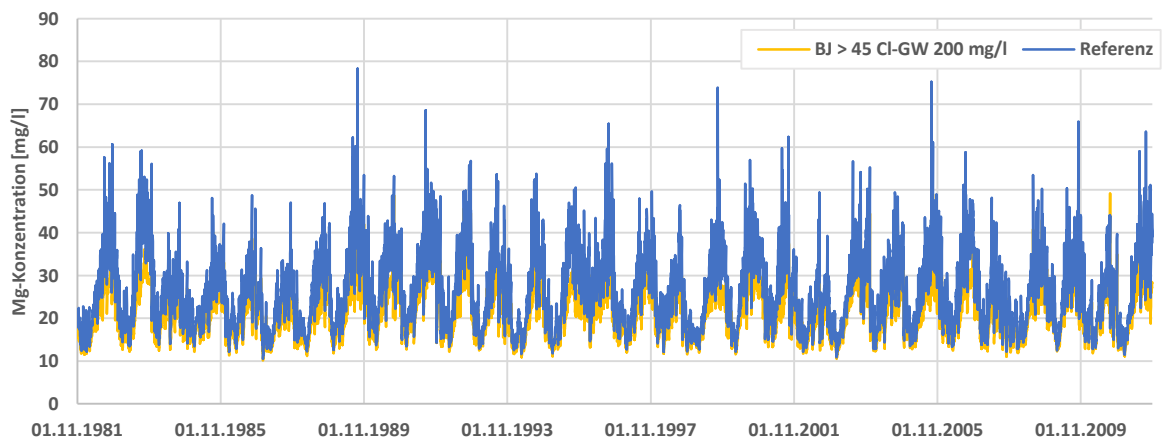


Abb. 255 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Ganglinie der Tagesmittelwerte

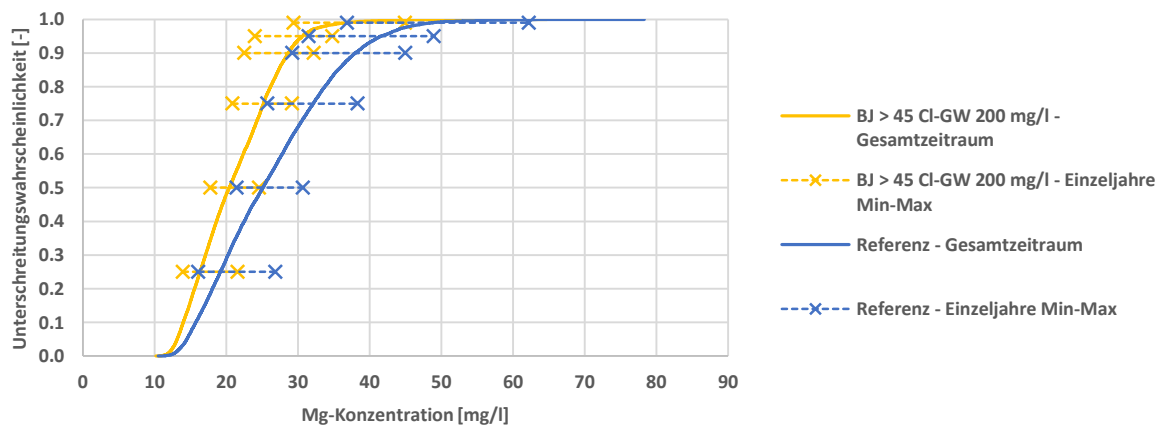


Abb. 256 Nachbetriebsphase: Magnesium-Konzentration in der Leine bei Neustadt als Dauerlinie

9.2 Frachtbilanz im Gewässer

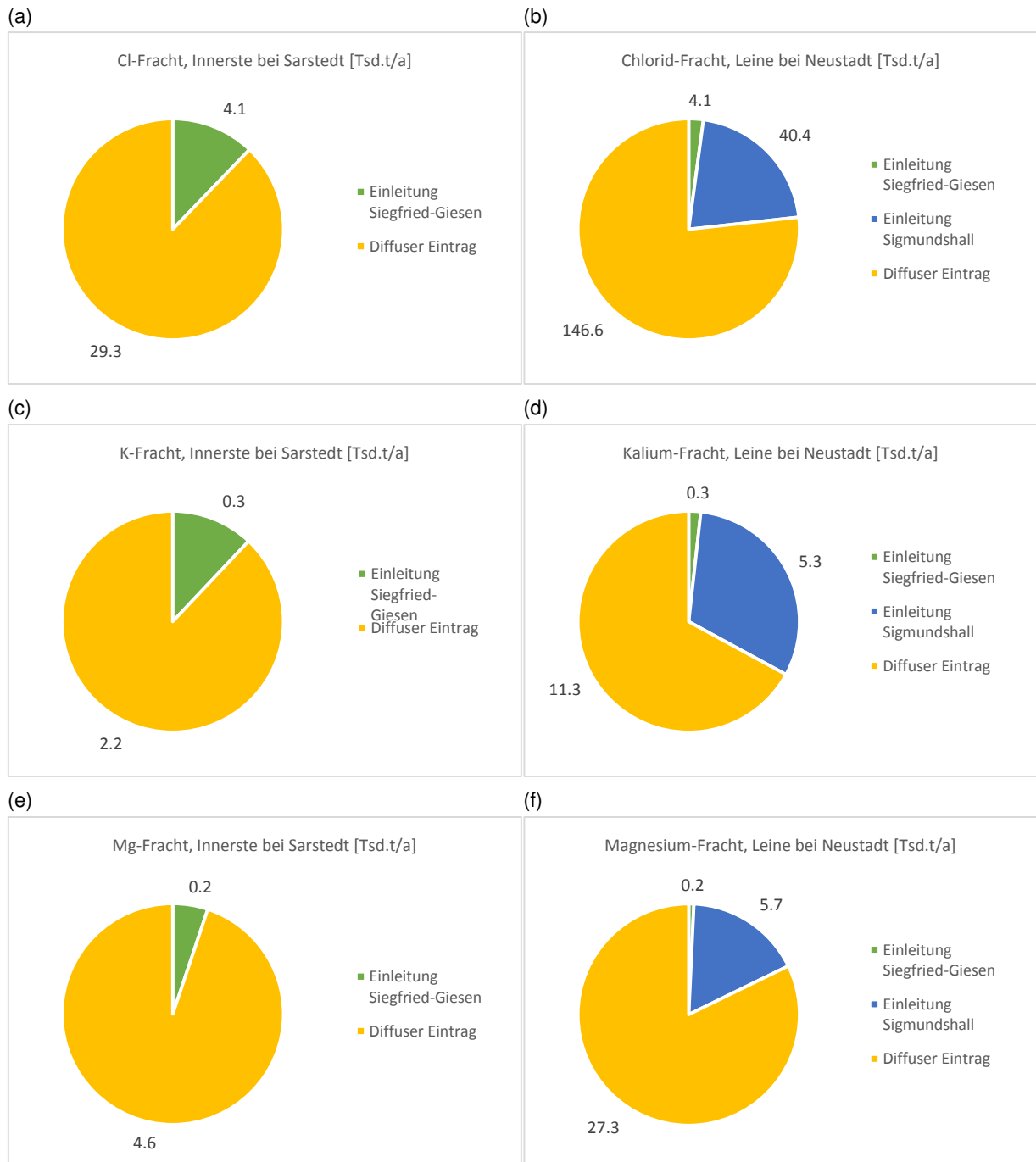


Abb. 257 Nachbetriebsphase: Mittlere Jahresfracht im Gewässer nach Quelle; Chlorid bei (a) Sarstedt, (b) Neustadt; Kalium bei (c) Sarstedt (d) Neustadt; Magnesium bei (e) Sarstedt (f) Neustadt

9.3 Abwasseranfall und -entsorgung

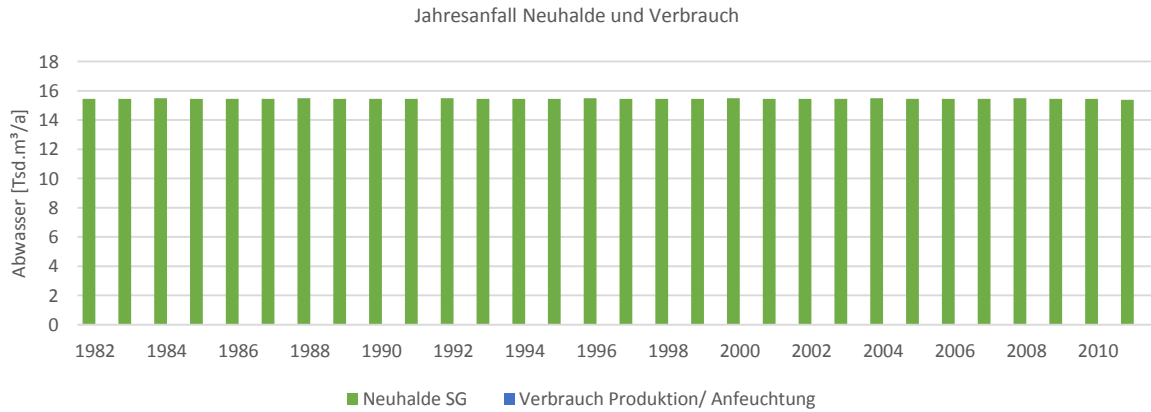


Abb. 258 Nachbetriebsphase: Jahresanfall Haldenwasser Neuhalde und Verbrauch in der Produktion und/ oder für die Anfeuchtung der A+V-Salze

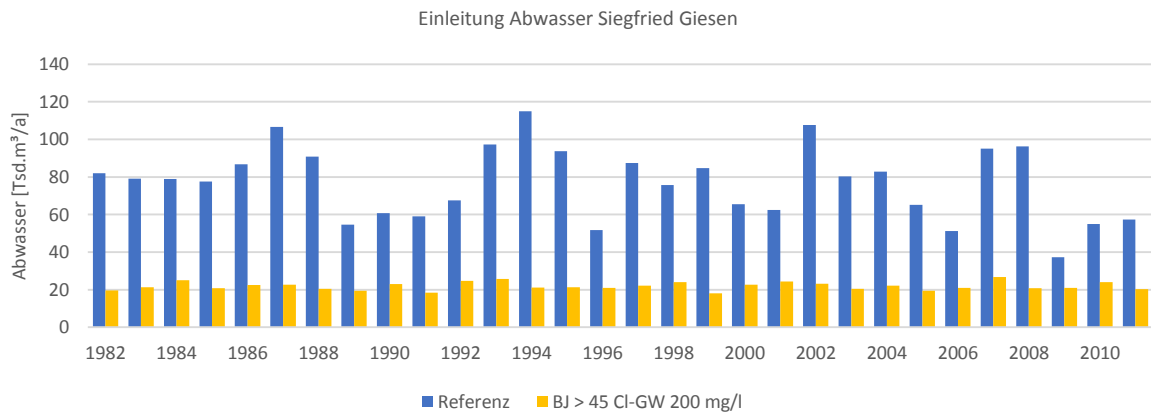


Abb. 259 Nachbetriebsphase: Jährliche Einleitmenge Siegfried-Giesen; Vergleich Szenario mit Referenz

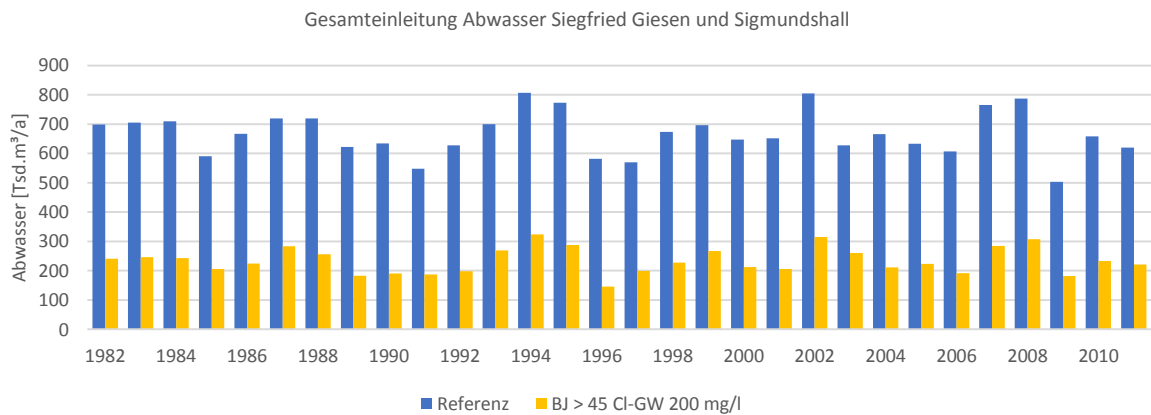


Abb. 260 Nachbetriebsphase: Jährliche Gesamteinleitmenge Siegfried-Giesen und Sigmundshall; Vergleich Szenario mit Referenz

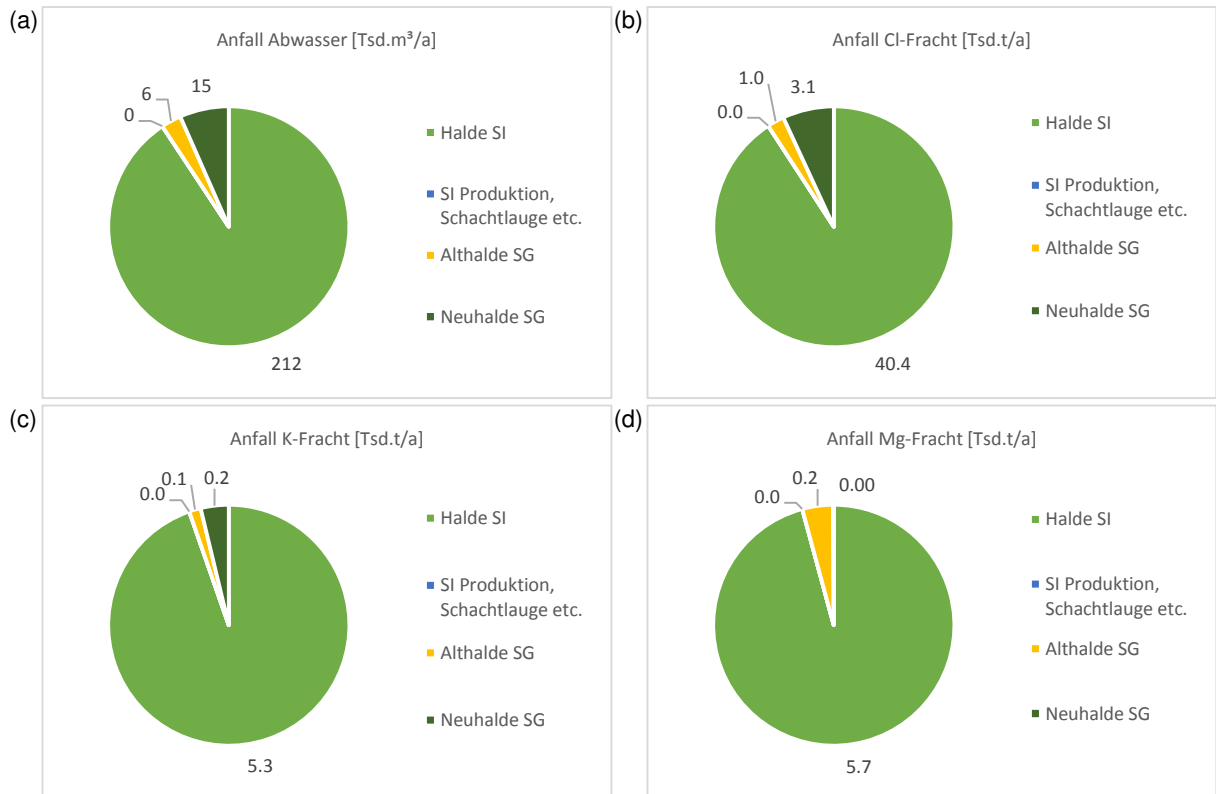


Abb. 261 Nachbetriebsphase: Mittlerer Jahresanfall an (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

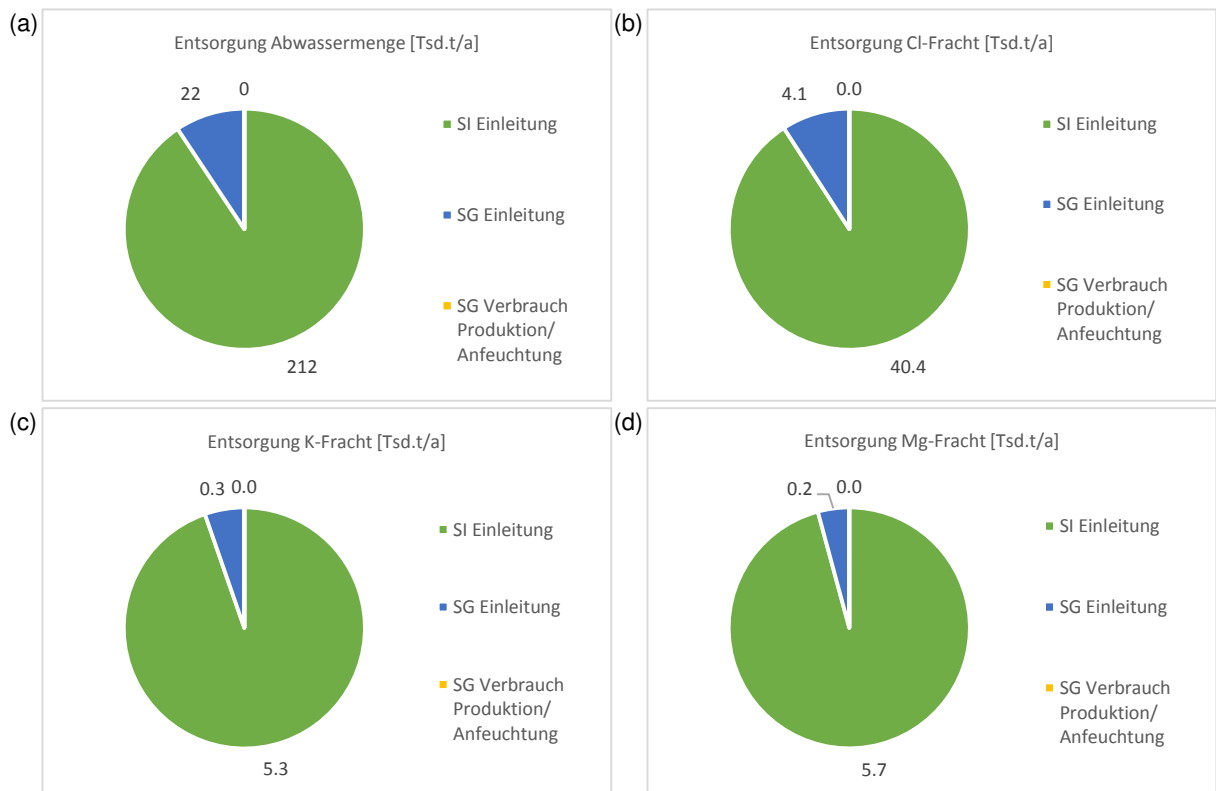


Abb. 262 Nachbetriebsphase: Mittlere jährliche Entsorgung von (a) Abwasser, (b) Chlorid-Fracht, (c) Kalium-Fracht, (d) Magnesium-Fracht

9.4 Beckenauslastung

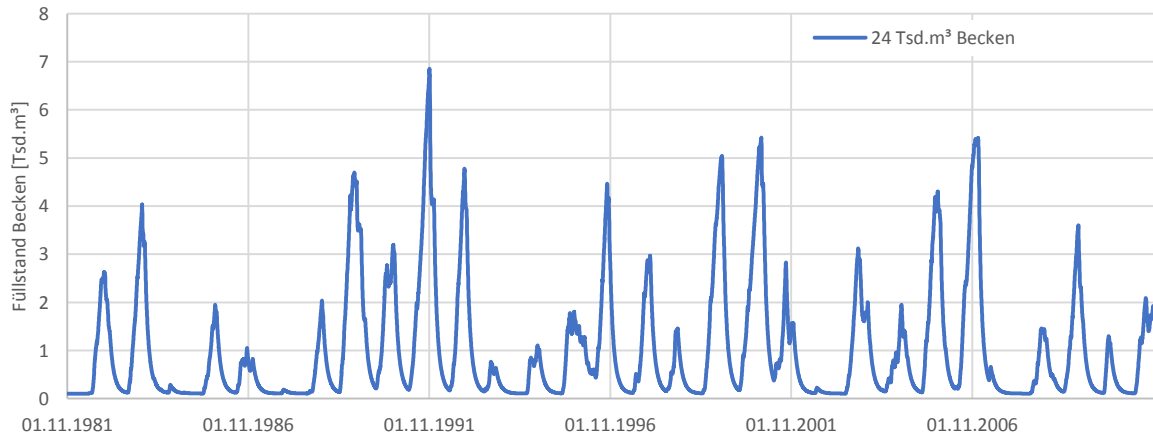


Abb. 263 Nachbetriebsphase: Beckenfüllstand als Ganglinie

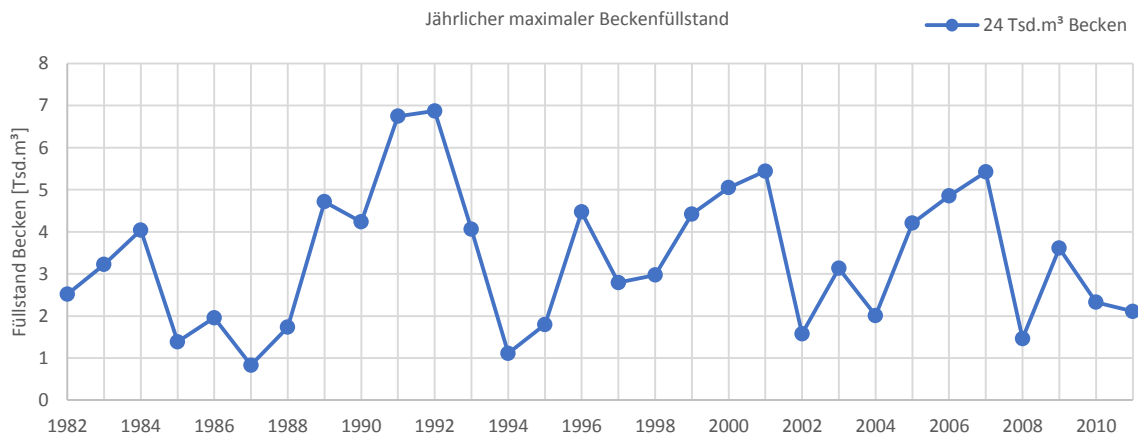


Abb. 264 Nachbetriebsphase: Jährlicher maximaler Beckenfüllstand