

Ausgewählte Stoffe in hessischen Grundwässern

Spurenstoffeinträge durch die Interaktion von oberirdischen Gewässern und Grundwässern im Hessischen Ried

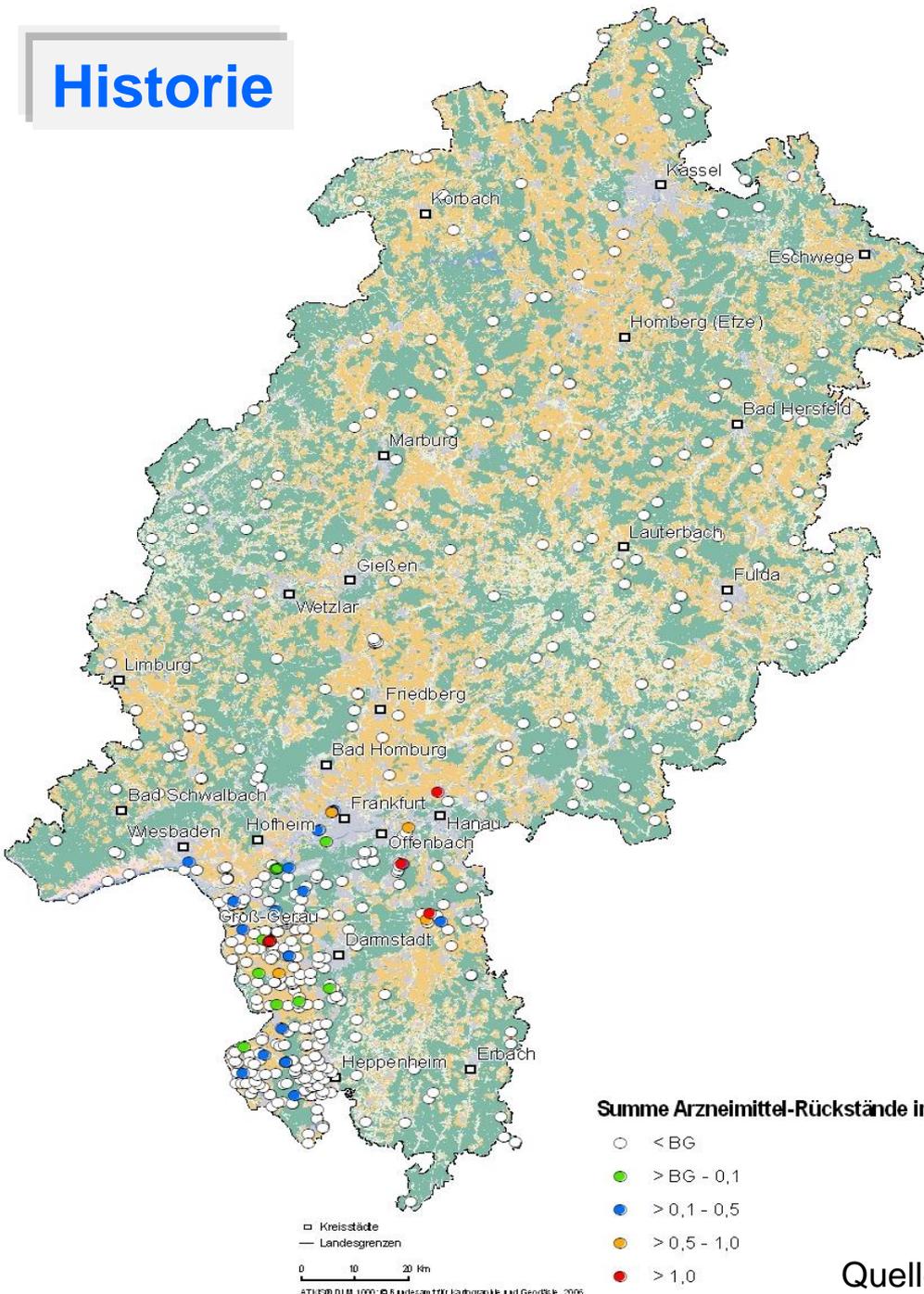


Dr. Georg Berthold
Hessisches Landesamt für
Naturschutz, Umwelt und
Geologie

Nachweise von Arzneimittelrückständen im Grundwasser treten am häufigsten im Hessischen Ried auf. Dies liegt an der Einleitung von dem nach aktuellem Stand der Technik entsprechend geklärten Abwässern in die Vorfluter und der Interaktion von Oberflächengewässern mit dem Grundwasser.

Die Ergebnisse belegen eindeutig, dass bei einer Interaktion zwischen Grund- und Oberflächenwasser die Gefahr einer Kontamination der Grund- und Rohwässer mit Arzneimittelrückständen besteht.

Die Parameter Clofibrinsäure, Diclofenac und Carbamazepin eignen sich als Indikatorparameter für die Grund- und Rohwasserüberwachung.





Seit 2000 werden die Arzneimittelrückstände Carbamazepin, Diclofenac, Clofibrinsäure und Clofibrat im Grundwassermessprogramm untersucht.

2016:

Entwicklung, Optimierung und Validierung von LC-MS/MS-Methoden zur Bestimmung von Antibiotika- und Röntgenkontrastmittelrückständen in wässrigen Matrices.

Seit 2015 sind folgende Antibiotikawirkstoffe in der Parameterliste des Grundwassermessprogrammes enthalten

Chlortetracyclin
Doxycyclin
Sulfamethoxazol
Sulfamethazin

Ab 2016 werden nachfolgende Röntgenkontrastmittel in die Parameterliste des Grundwassermessprogrammes aufgenommen werden.

Diatrizoat
Iopromid
Iopamidol
Iomeprol
Iohexol



**Kläranelagenelnelelteilungen in oberlrdlelele Gewässer
und dadelurel bedlnglele Spurenlstoffeelnträge in dale
Grundwasser im Hesselelele Rled“**

**Präsentation der Ergebnisse des
Projektberlelhtes
für die Grund- und Rohwässer**

Anzahl von untersuchten Parametern für ausgewählte Stoff- bzw. Einsatzgruppen sowie die Anzahl der jeweiligen Positivbefunde in den untersuchten Grund- und Rohwässern.



Stoff- bzw. Einsatzgruppen	Anzahl der Einzelparameter	Anzahl der Positivbefunde	Anteil der Positivbefunde [%]
Arzneimittel	106	50	47
darunter			
Antibiotika	11	4	36
Analgetika	11	7	63
Antiepileptika	18	14	78
Röntgenkontrastmittel	5	2	40
Sonstige Arzneimittel	61	23	38
PFT	24	11	46
PSM	142	21	15
Süßstoffe	5	4	80
Sonstige organische Spurenstoffe	18	14	78
Summe	295	100	34



Summe der Arzneimittelrückstände in ausgewählten Roh- und Grundwässern

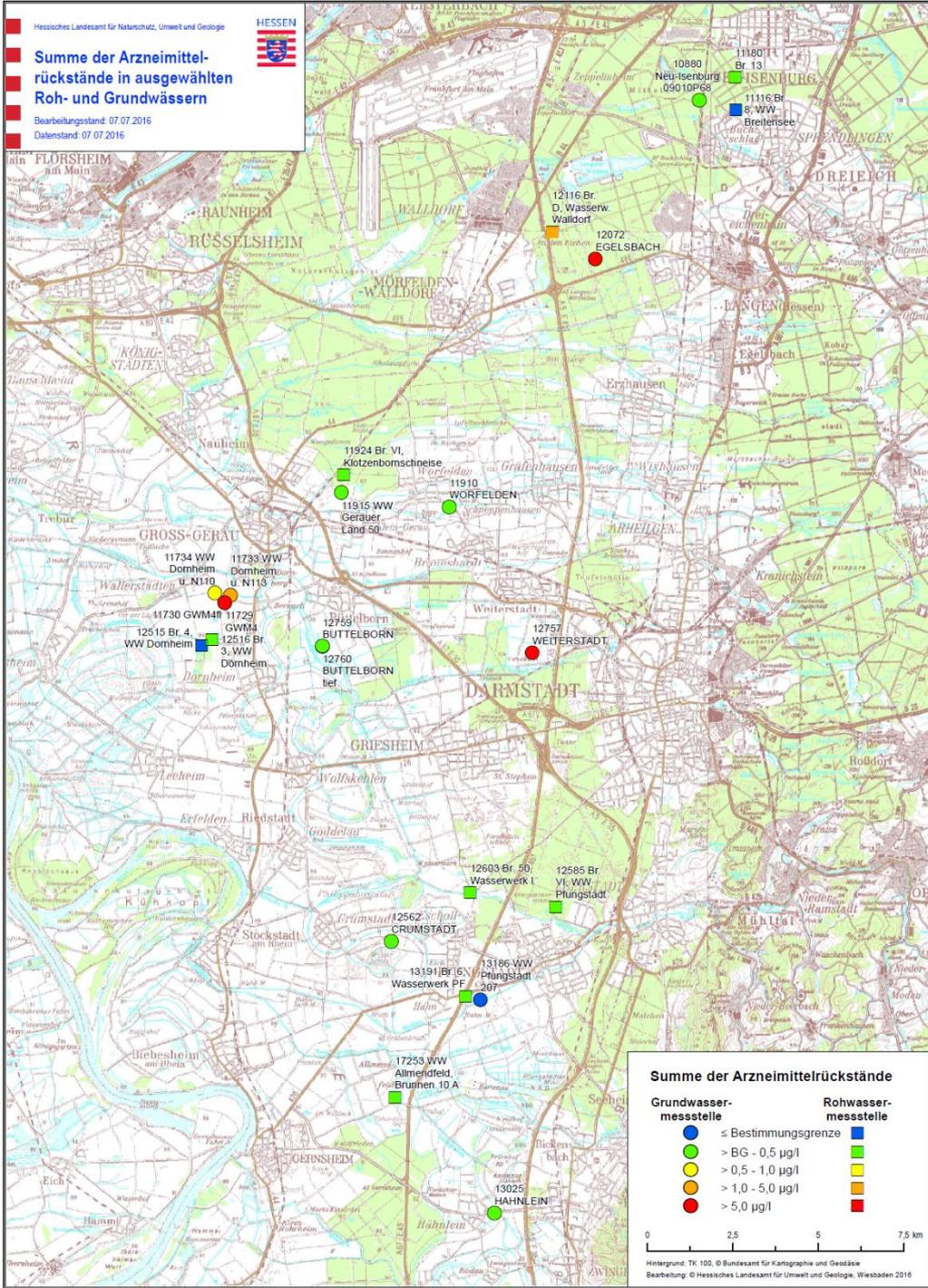
Bearbeitungsstand: 07.07.2016
 Datenstand: 07.07.2016



Räumliche Verteilung:

Hohe Gehalte an Arzneimittelrückständen im Bereich Darmstadt und Weiterstadt sowie im Raum Waldorf.

Schwächer ausgeprägt aber vorhanden ist die Belastung der Grund- und Rohwässer im Bereich Bickenbach und Alsbach-Hähnlein.



Summe der Arzneimittelrückstände

Grundwasser-messstelle **Rohwasser-messstelle**

- | | | |
|--|---------------------|--|
| | ≤ Bestimmungsgrenze | |
| | > BG - 0,5 µg/l | |
| | > 0,5 - 1,0 µg/l | |
| | > 1,0 - 5,0 µg/l | |
| | > 5,0 µg/l | |





Summe der Antibiotikarückstände in ausgewählten Roh- und Grundwässern

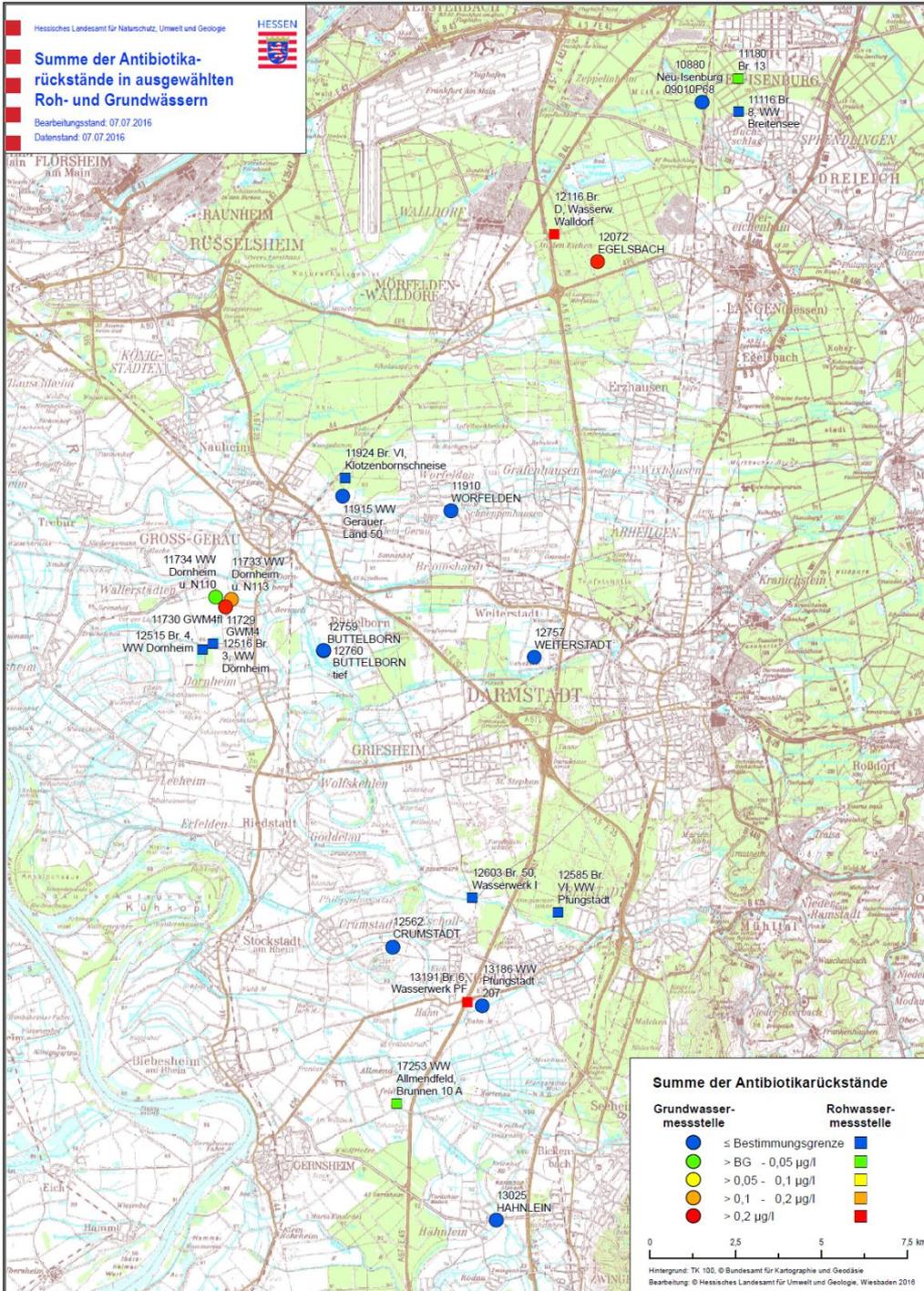
Bearbeitungsstand: 07.07.2016
Datenstand: 07.07.2016



Räumliche Verteilung:

Hohe Gehalte an Antibiotikarückständen im Bereich Darmstadt und Weiterstadt sowie im Raum Waldorf.

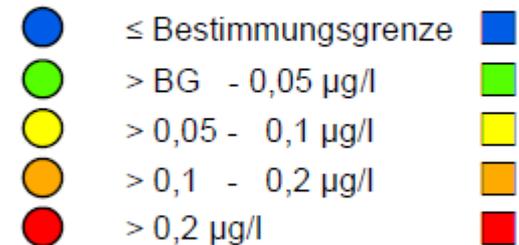
Schwächer ausgeprägt aber vorhanden ist die Belastung der Grund- und Rohwässer im Bereich Bickenbach und Alsbach-Hähnlein.



Summe der Antibiotikarückstände

Grundwasser-messstelle

Rohwasser-messstelle





**Summe der Süßstoffe
in ausgewählten Roh-
und Grundwässern**

Bearbeitungsstand: 07.07.2016
Datenstand: 07.07.2016



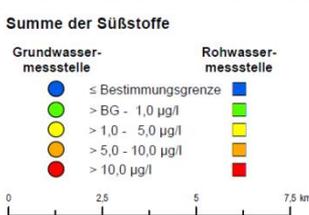
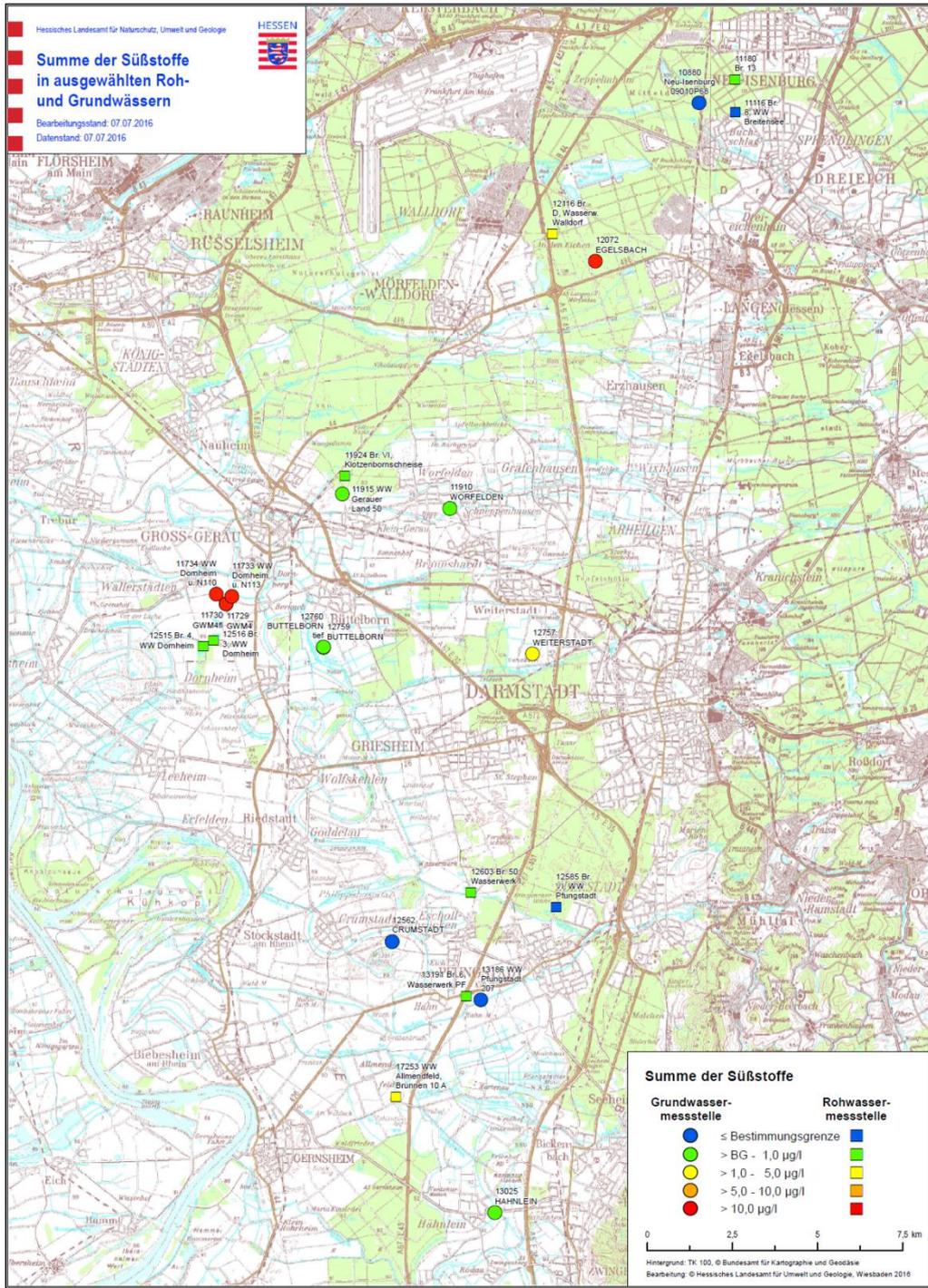
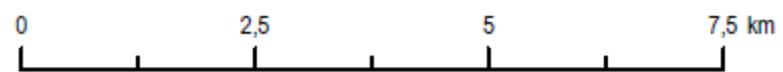
Räumliche Verteilung:

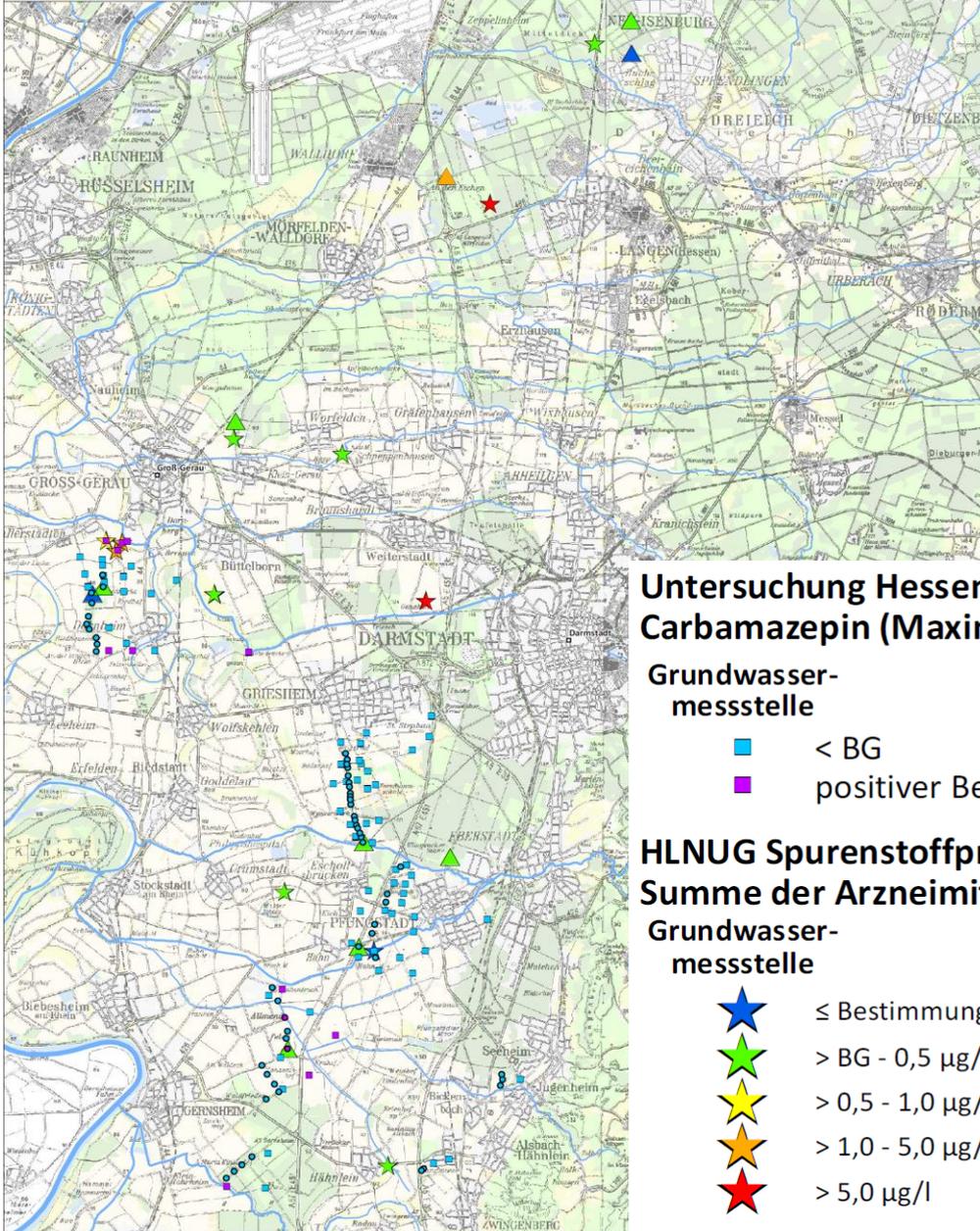
Hohe Gehalte an Süßstoffen im Bereich Darmstadt und Weiterstadt sowie im Raum Waldorf.

Schwächer ausgeprägt aber vorhanden ist die Belastung der Grund- und Rohwässer im Bereich Bickenbach und Alsbach-Hähnlein.

Summe der Süßstoffe

**Grundwasser-
messstelle** **Rohwasser-
messstelle**





**„Untersuchungsergebnisse ausgewählter
 Spurenstoffe in Grund- und Rohwasser
 (Erhebungszeitraum 01.2015 – 06.2017) -
 Daten und Erläuterungen“**

Autoren:
 Herr Dr. Bernhard Post und
 Herr Arnd Allendorf
Hessenwasser

**Ergebnisse dieses Berichtes
 bestätigen
 die Ergebnisse des
 Spurenstoffprojektes**

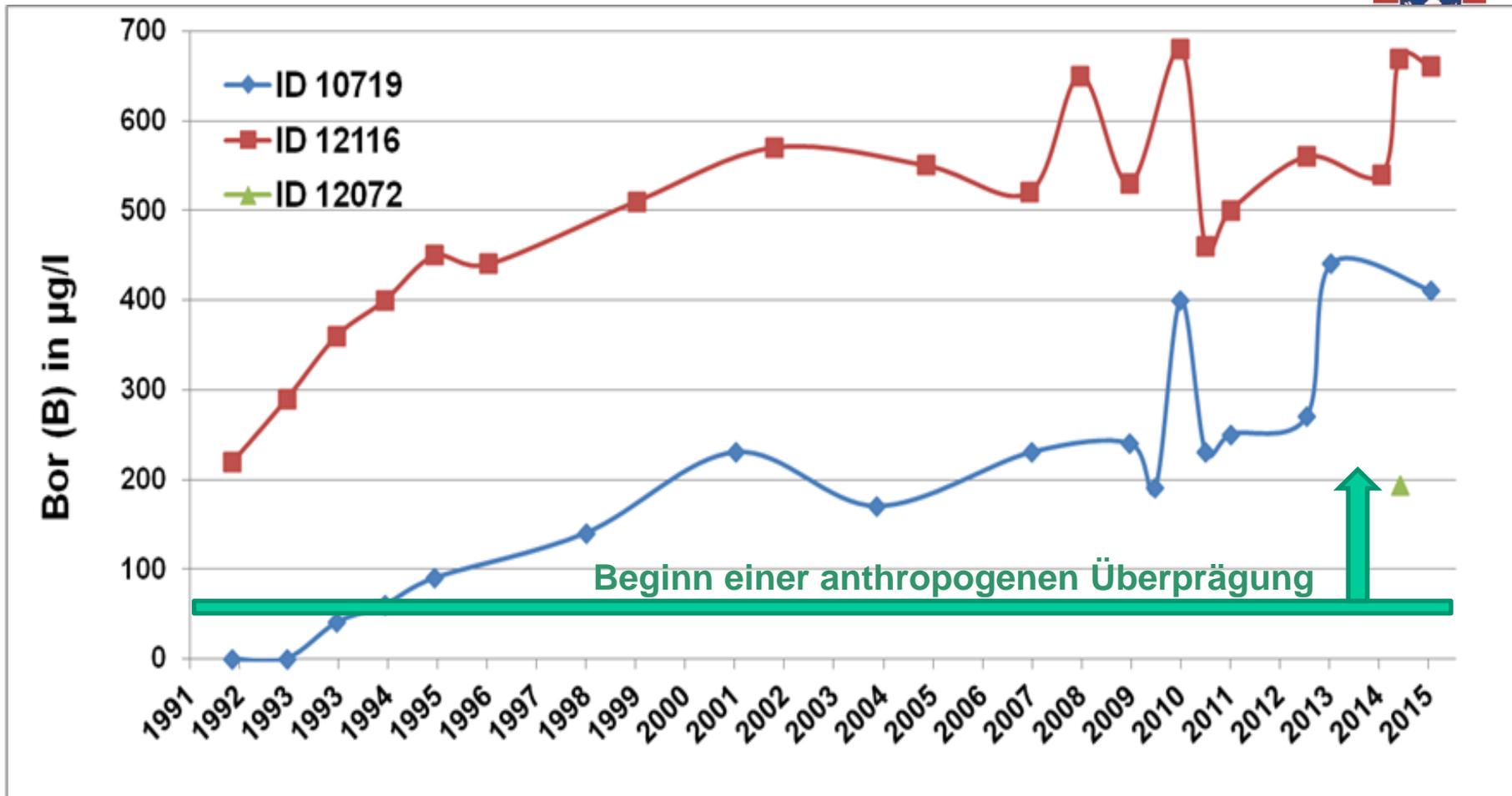
**Untersuchung Hessenwasser:
 Carbamazepin (Maximum)**

- Grundwasser-
 messstelle**
- < BG
 - positiver Befund
- Brunnen**
- -

**HLNUG Spurenstoffprojekt:
 Summe der Arzneimittelrückstände**

- Grundwasser-
 messstelle**
- ★ ≤ Bestimmungsgrenze
 - ★ > BG - 0,5 µg/l
 - ★ > 0,5 - 1,0 µg/l
 - ★ > 1,0 - 5,0 µg/l
 - ★ > 5,0 µg/l
- Rohwasser-
 messstelle**
- ▲
 - ▲
 - ▲
 - ▲
 - ▲

Entwicklung der Borgehalte in ausgewählten Messstellen/Brunnen



Eine langfristige Beeinträchtigung der Grundwasserqualität im Bereich der Brunnen C und D des WW Walldorf ist bereits durch die steigenden Borkonzentrationen zu erkennen.

Die Borkonzentration der Grund- und Rohwässer gibt zudem einen wichtigen Hinweis, ob eine Belastung von Grund- und Rohwässern wahrscheinlich ist. Hohe Borkonzentrationen gingen immer mit einer ausgedehnten Stoffpalette an organischen Spurenstoffen einher.

Hot Spots



Im Wirkungsbereich des Kläranlagensystems Zentralkläranlage Darmstadt, Kläranlage Merck inklusive des Bereiches Weiterstadt wurden in den Grund- und Rohwässern erhebliche Rückstände an organischen Spurenstoffen gefunden.

Ein weiterer Belastungsschwerpunkt stellt der Raum Walldorf und Langen dar. Auch hier wurden eine Vielzahl von organischen Spurenstoffen in den Grund- und Rohwässern gefunden.

Desweiteren ergab sich auch für den Einflussbereich der Kläranlage Bickenbach und Alsbach-Hähnlein eine deutliche Beaufschlagung der Grund- und Rohwässer mit organischen Spurenstoffen.

Stoffspektrum und Leitparameter

HESSEN



- Als Leitparameter für Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFT) erwiesen sich **PFOS** und **PFOA**.
 - Für die Gruppe der Süßstoffe kristallisierten sich **Acesulfam** und **Sucralose** als Leitsubstanzen heraus.
 - **Carbamazepin** und **Gabapentin** als Leitsubstanzen für Antiepileptika.
 - **Sulfamethoxazol**, **Sulfapyridin** und **Azitromycin** sind geeignete Leitparameter für Antibiotikarückstände.
 - **Amidotrizesäure** und **Iopamidol** eignen sich als Leitsubstanzen für Röntgenkontrastmittel.
 - **Benzotriazol** als Leitstoff für Haushaltschemikalien.
 - **p-Toluolsulfonsäure** als Leitparameter für Industriechemikalien.
-
- Bei den Pflanzenschutzmittelwirkstoffen werden überwiegend Herbizide gefunden. Der nicht-relevante Metabolit **Desphenyl-Chloridazon** wird meist in hohen Konzentrationen gefunden.

Fazit:

Das breite Spektrum der gefundenen Stoffverbindungen zeigt, dass ein großer Teil dieser Verbindungen im Grundwasserleiter weiter verlagert wird und die Interaktionsbereiche von Oberirdischen Gewässern und Grundwässern bereits verlassen haben und sich in Abstromrichtung im Grundwasser verteilt haben.

Die seit Jahren im Landesmessprogramm aufgenommen Leitparameter für Arzneimittelrückstände „Carbamazepin, Diclofenac und Clofibrinsäure“ sowie die ausgewählten Süßstoffe „Acesulfan, Cyclamat, Saccharin und Sucralose“ haben sich als gute Wahl erwiesen.

In den vorliegenden Untersuchungen konnten der erste Mal Antibiotikarückstände in den Grund- und Rohwässern nachgewiesen werden.

Fazit:

Desweiteren sind viele Verbindungen bereits in den tiefer gelegenen Grundwasserleitern anzutreffen. Da eine Anzahl der untersuchten Verbindungen bereits vor zwei Jahrzehnten nachgewiesen werden konnten, ist von einer kontinuierlich anhaltenden Belastung der Grundwässer auszugehen.

Die Schutzwirkung der Deckschichten verhindert den Eintrag von vielen organischen Spurenstoffen nicht.

Die Parameterliste der RUV sollte eine Aktualisierung erfahren (ausgewählte Arzneimittelrückstände, Süßstoffe sowie nicht relevante Pflanzenschutzmittelwirkstoffe).

Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffeinträge sollten sich zunächst auf die sog. „Hot Spots“ konzentrieren.

POLICY PAPER

EMPFEHLUNGEN DES STAKEHOLDER-DIALOGS »SPURENSTOFFSTRATEGIE DES BUNDES«

Die Handlungsempfehlungen zielen auf Minderungsstrategien an den Quellen, in der Anwendung und auf der Basis nachgeschalteter Maßnahmen ab.

Zitat: Empfehlung 4.1:

In begründeten Fällen ist eine weitergehende Behandlung auf Kläranlagen ein wichtiger Baustein zur Reduzierung relevanter Spurenstoffe. Kriterien für begründete Fälle sind bspw. Belastungssituation der Gewässer, Effizienzkriterien, Nutzungsanforderungen und Empfindlichkeit der Gewässer.

Dafür ist ein bundeseinheitlicher Orientierungsrahmen mit ausreichendem Handlungsspielraum für die Länder zu schaffen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

HESSEN



Für eine lebenswerte Zukunft