Kommentar zum Beitrag „Quantifizierung lokaler Grundwassereintritte in die Spree und deren Bedeutung für die Verockerungsproblematik in der Lausitz“ in Grundwasser 25 (3), 231–241 (2020)

Wilfried Uhlmann¹ · Carolin Pezenka¹

Eingegangen: 22. Januar 2021 / Überarbeitet: 22. Januar 2021 / Angenommen: 26. April 2021 / Online publiziert: 11. Juni 2021
© Der/die Autor(en) 2021

Comment on the article “Mapping and quantifying groundwater inflow to the Spree River (Lusatia) and its role in Fe precipitation and coating of the river bed”

In der Ausgabe Heft 3, September 2020 (Bd. 25) der Zeitschrift **Grundwasser** wurde vom Autorenkollektiv Sven Frei, Fabian Wismeth und Benjamin Sila Gilfedder ein Fachbeitrag zur „Quantifizierung lokaler Grundwassereintritte in die Spree und deren Bedeutung für die Verockerungsproblematik in der Lausitz“ veröffentlicht. Das von den Autoren aufgegriffene Thema ist nicht nur wissenschaftlich interessant, sondern auch wirtschaftlich und politisch relevant. Es befasst sich mit einer dramatischen Umweltfolge des Braunkohlenbergbaus in der Lausitz: mit der flächenhaften Verockerung von Fließgewässern. Mit der Beseitigung dieser Umweltfolge werden noch Generationen befasst sein.

Im Beitrag Frei et al. (2020) werden die Eintragsbereiche des Eisens in die Spree und in die Kleine Spree thematisiert. Die Eisenbelastung der beiden Fließgewässer stammt aus dem Grundwasser der pleistozänen Spreewitzer Rinne. Fachleute und Entscheidungsträger ringen seit mehreren Jahren um eine nachhaltige Lösung des Problems. In diesem Zusammenhang ist eine möglichst zuverlässige Quantifizierung der Belastungen erforderlich, um geeignete Maßnahmen zu konzipieren, zu bemessen und schließlich auszuführen. Die Autoren stoßen mit ihrem Beitrag in diese Lücke. Das Thema ist deshalb vielversprechend.

Die Autoren Frei et al. (2020) benennen drei Ziele für ihre Studie:

1. den Eintrag des Grundwassers entlang der Spree und der Kleinen Spree räumlich zu quantifizieren,
2. den Einfluss des Grundwassers auf den Eiseneintrag in die Spree und in die Kleine Spree qualitativ und quantitativ zu verstehen und
3. die im Einzugsgebiet zurückgehaltenen Eisenmengen zu bilanzieren.

Die Autoren bieten mit der ²²²Rn-Methode einen interessanten Lösungsansatz für das erste Ziel der Studie. Davon unabhängig wird eine Bilanzierungsmethode für den Eisenrückhalt im Einzugsgebiet (eigentlich in den Fließgewässern) angeboten, die insbesondere die dritte Zielstellung erfüllen soll.

Die Arbeit von Frei et al. (2020) erfüllt die in Aussicht gestellten Zielstellungen aus unserer Sicht nicht. Als Gutachter mit langjährigen Erfahrungen mit Umweltthemen im Braunkohlenbergbau speziell im Lausitzer Revier sehen wir sowohl hinsichtlich der Quantifizierung der Grundwassereintritte als auch der Bilanzierung der Eiseneinträge und -senken methodische Fehler, die zu falschen Schlussfolgerungen führen. Im Folgenden sollen die wesentlichen Kritikpunkte genannt werden.

Mangelnde Reflexion der Witterungsverhältnisse im Untersuchungszeitraum

Die Messungen erfolgten in zwei Kampagnen im Mai 2018 und im August 2018. Das Jahr 2018 und insbesondere das Sommerhalbjahr 2018 waren durch Niederschlagsarmut und entsprechend niedrige und stabile Durchflüsse gekenn-

✉ Wilfried Uhlmann
info@iwb-dresden.de

¹ Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann, Lungkwitzer Str. 12, 01259 Dresden, Deutschland

Abb. 1 Durchflussganglinien und Wasserstände an den Pegeln Sprey (Spree) und Burgneudorf (Kleine Spree) sowie Grundwassergang in der Spreewitzer Rinne im hydrologischen Jahr 2018. Die Grundwassermessstellen 71O006335 und 71O006341 liegen am rechten Ufer der Kleinen Spree, die Messstellen 72P006576 und 71O006317 liegen am linken Ufer der Spree

zeichnet. Die hydrologischen Situationen im Mai 2018 und im August 2018 hatten sich nicht wesentlich unterschieden (Abb. 1). Die Pegelstände der Flüsse (als anzunehmende untere hydraulische Randbedingung für die Grundwasserwechselwirkung) lagen über den gesamten Sommer 2018 nahezu auf dem gleichen Niveau und die Dynamik der Durchflüsse war sehr schwach. In der Kleinen Spree war die Durchflussganglinie durch intervallweise Ausleitungen aus dem Speicher Burghammer (Bernsteinsee) beeinflusst. Der Grundwassergang in der Spreewitzer Rinne zeigte im Laufe des hydrologischen Jahres 2018 tendenziell einen sinkenden und zwischen den Messkampagnen einen stagnierenden Zustand (Abb. 1). In Anbetracht dessen muss die

Frage gestellt werden, warum sich gemäß Frei et al. (2020) zwischen den zwei Kampagnen die Grundwasserzutritte in die Spree etwa verdoppelt und in die Kleinen Spree etwa halbiert haben sollen. In Frei et al. (2020) fehlen die Einordnung der Untersuchungsergebnisse in das hydrologische Geschehen im Untersuchungszeitraum und eine Plausibilitätsbetrachtung.

Abb. 2 Grundwassermessstellen im Umfeld der Spree und der Kleinen Spree sowie abgedichtete Flussabschnitte in der Kleinen Spree und in der Spree im zentralen Teil des Untersuchungsgebietes

Nichtbeachtung der Grundwasserverhältnisse in der Flussumgebung

Als obere hydraulische Randbedingung zur qualitativen und quantitativen Bewertung der Grundwasserwechselwirkungen der Fließgewässer kann der Grundwasserstand in der näheren oder weiteren Flussumgebung angenommen werden. Ungeachtet der Tatsache, dass es aufgrund der besonderen Belastungssituation im Untersuchungsgebiet sehr viele Grundwassermessstellen gibt (in einem Korridor von etwa 1000 m beiderseits der beiden Flüsse sind über 300 Grundwassermessstellen allein im oberen Grundwasserlei-

ter verfügbar, siehe Abb. 2), wurden die Grundwasserverhältnisse in Frei et al. (2020) überhaupt nicht reflektiert.

Infolge des Braunkohlenbergbaus im benachbarten Tagebau Nochten wird die allgemeine Erwartungshaltung, dass ein Fließgewässer üblicherweise die Vorflut für das Grundwasser bildet, nicht zwingend erfüllt. Anhand von Grundwassergleichenplänen wären anhand der Lage des Grundwasserspiegels die Abschnitte und Uferbereiche formal abzugrenzen gewesen, wo aufgrund der geohydraulischen Verhältnisse im Jahr 2018 kein Grundwasserzustrom zu den Flüssen erfolgen kann, weil der Grundwasserspiegel tiefer liegt als der Wasserspiegel im Fluss. Die notwendige geohydraulische Bedingung für einen Grundwasserzutritt zum Fluss wäre mindestens ein einseitig höherer Grund-

Abb. 3 Abstrahierter geologischer und hydraulischer Längsschnitt entlang der Spree zwischen der Einmündung des Schwarzen Schöps (Messpunkte SP6/SP7, linker Rand der Abbildung) und der Einmündung der Struga (etwa Messpunkt SP15, rechter Rand der Abbildung). GWM steht für Grundwassermessstelle. Die Daten wurden im Zuge einer Stichtagsmessung im April 2018, also nahezu zeitgleich mit der 1. Messkampagne in Frei et al. (2020), erhoben.

wasserspiegel. Diese Bedingung ist jedoch in der Kleinen Spree zwischen den Messpunkten K4 und K8 sowie in der Spree zwischen den Messpunkten SP6/SP7 und SP9 *nicht* erfüllt. In diesen Abschnitten liegt der Grundwasserspiegel seit Jahrzehnten tiefer als der Wasserspiegel in den Flüssen (am Beispiel der Spree siehe Abb. 3). Von Frei et al. (2020) wird jedoch in diesen Flussabschnitten ein Grundwasserzufluss ausgewiesen. Der Abschnitt a (klein) der Spree nach Abb. 1 bzw. der Abschnitt A (groß) der Spree nach Abb. 2 in Frei et al. (2020) wird sogar als ein präferenzzieller Grundwasserzustrombereich definiert, siehe dazu auch den folgenden Kritikpunkt.

Nichtbeachtung des Ausbauszustandes der Fließgewässer

Auch der Ausbauzustand der Fließgewässer fand bei Frei et al. (2020) keine Berücksichtigung. Die Kleine Spree ist zwischen den Messpunkten K4 und K6 mit Betonplatten abgedichtet (Abb. 2). Die Spree ist zwischen der Mündung des Schwarzen Schöps (Messpunkte SP6/SP7) und dem Wehr Tzschelln (Messpunkt SP9) mit einer Foliendichtung versehen (Abb. 2 und 3). Die Ausbaustrecken sind durch die geradlinige Flussführung in Luftbildern sehr gut zu erkennen.

Die Flussabdichtungen verhinderten während der Hochzeit des Braunkohlenbergbaus die Versickerung des Flusswassers in die abgesenkten Grundwasserleiter. Diese Funk-

tion nehmen sie heute noch wahr. Die Abdichtungen verhindern in gleicher Weise natürlich auch eine Zusickerung. Damit ist auch die hinreichende Bedingung für einen Grundwasserzutritt zu den Fließgewässern in diesen Abschnitten *nicht* erfüllt. In Fällen, wo der Grundwasserspiegel unter abgedichteten Flussstrecken über den Flusswasserspiegel steigt, müssen die Dichtungen wegen der Gefahr des Aufschwimmens entfernt werden. Das erfolgte zum Beispiel in den Jahren 2008–2010 in der Spree bei Uhyst in der Umgebung des Messpunktes SP1.

Die fehlenden Grundwasserzutritte in den abgedichteten Flussabschnitten werden im Übrigen durch die niedrigen Eisenkonzentrationen im Anhang Tabelle A7 und durch die niedrigen Eisenfrachten in der Abb. 4 in Frei et al. (2020) adäquat widerspiegelt. In der Kleinen Spree sind die Eisenkonzentrationen bis einschließlich vor dem Ausleiter des Bernsteinsees (Messpunkt K10 gemäß der Abb. 4 in Frei et al. (2020)) so niedrig, dass ein diffuser Grundwasserzutritt auch nach hydrochemischen Indizien weitgehend ausgeschlossen werden kann.

In den betreffenden Flussabschnitten der *Kleinen Spree* zwischen den Messpunkten K4 und K6 werden von Frei et al. (2020) mit dem ^{222}Rn -Modell bei der Messkampagne 1 etwa 800 m³/d bzw. bei der Messkampagne 2 etwa 650 m³/d Grundwasserzutritt ausgewiesen. In den betreffenden Flussabschnitten der *Spree* zwischen den Messpunkten SP6/SP7 und SP9 weisen Frei et al. (2020) mit dem ^{222}Rn -Modell bei der Messkampagne 1 einen Grundwasserzutritt von etwa 10.300 m³/d bzw. bei der Messkampagne 2 etwa

Tab. 1 Charakteristik der ausgelassenen wesentlichen Zuflüsse zur Spree

	Volumenstrom	Sulfatkonzentration	Eisenkonzentration
Ableiter der GWBA Tzschelln (LE-B) in die Spree	0,760 m ³ /s	1600 mg/l	< 1,0 mg/l
Graben Neustadt	0,021 m ³ /s	1010 mg/l	310 mg/l

5200 m³/d aus. Diese modellgestützt ermittelten Grundwasserzuflüsse sind in der Realität jedoch hydraulisch nicht möglich.

Nichtbeachtung relevanter Oberflächenzuflüsse

Von Frei et al. (2020) wurden zwei wesentliche Zuflüsse zur Spree im Untersuchungsgebiet aus den Betrachtungen ausgelassen:

1. die Ausleitung des behandelten Sumpfungswassers aus der Grubenwasserbehandlungsanlage (GWBA) Tzschelln der Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B) in die Spree ca. 500 bis 600 m stromoberhalb vom Wehr Tzschelln (zwischen den Messpunkten SP8 und SP9) und
2. die Einmündung des Grabens Neustadt stromunterhalb von Neustadt (zwischen den Messpunkten SP14 und SP15).

Neben dem nicht unwesentlichen Volumenstrom für die Bilanzierung des Durchflusses in der Spree spielt die Wasserbeschaffenheit des behandelten Sumpfungswassers aus der GWBA Tzschelln aufgrund der hohen Sulfatkonzentration eine wesentliche Rolle für die Bilanzierung des Eisenrückhaltes in der Spree. Der Graben Neustadt ist seinerseits eine wesentliche Eisenquelle der Spree. Wesentliche Merkmale des behandelten Sumpfungswassers der GWBA Tzschelln und des dränierten Grundwassers im Graben Neustadt im Mittel des Jahres 2018 zeigt die Tab. 1.

Fehlerhafte Bilanzierung des Eisenrückhalts

Frei et al. (2020) gehen von drei Rückhaltemechanismen des Eisens im Einzugsgebiet aus:

1. im Fließgewässer,
2. in den Bergbaufolgeseen und
3. in aeroben Bereichen des Grundwasserleiters.

Der letzte Mechanismus spielt im Untersuchungsgebiet keine Rolle, weil es in den verbreiteten tertiären und pleistozänen Stratigraphien des Untersuchungsgebietes praktisch kein aerobes Grundwasser gibt, was durch eine große Anzahl flacher Grundwassergütemessstellen der Bergbaubetriebenden LMBV und LE-B im obersten Grundwasserleiter solide belegt ist. Außerdem ist das Grundwasser die

Quelle für die Eisenbelastung schlechthin. Sofern der Eisenrückhalt im Einzugsgebiet bilanziert werden soll, wäre es systemanalytisch konsequent, die Grenze für die Bilanzierung zwischen dem Grundwasser als Eisenquelle auf der einen Seite sowie allen anderen Gewässern (Bergbaufolgeseen, Fließgewässer und behandeltes Sumpfungswasser) auf der anderen Seite zu ziehen. Entsprechend wäre der dritte Aspekt der definierten Rückhaltemechanismen durch den Eisenrückhalt in Grubenwasserbehandlungsanlagen zu ersetzen.

Inkonsequent in Bezug zur eigenen Methodik wird in Frei et al. (2020) der aus der Pyritstöchiometrie $[\text{Fe}]:[\text{S}] \approx 1:2$ anhand der Sulfatkonzentration in den Fließgewässern berechnete Eisenrückhalt (nach Anstrich 1 und 2 oben) in der Abb. 4 von Frei et al. (2020) vollständig auf die Fließgewässer projiziert. Die Bilanzierung des Eisenrückhaltes nach dieser Vorgehensweise führt zu absurd hohen Mengen an Eisenhydroxidschlamm, die sich bei dieser Betrachtung in den Flüssen ablagern würden. Diese Mengen halten einer praktischen Plausibilitätsprüfung nicht stand.

Mit den vereinfachenden Annahmen, dass

- der Eisenhydroxidschlamm zu 450.000 ppm aus Eisen besteht, was schon nahezu einem sortenreinen Eisenhydroxidschlamm entspricht, wie er in Fließgewässern in der Regel nicht zu finden ist,
- der frisch abgelagerte und gering konsolidierte Eisenhydroxidschlamm im Fließgewässer entsprechend unseren langjährigen Erfahrungen einen Trockenrückstand von etwa 5 Masse-% aufweist und
- dieser Trockenrückstand etwa einer Trockenrohddichte von ca. 1,03 g/cm³ entspricht,

ergeben sich nach Frei et al. (2020) die in Tab. 2 dargestellten Schlammkubaturen in den Bilanzabschnitten des Eisenrückhaltes in der Spree und in der Kleinen Spree.

Für typische wasserdurchflossene Flussquerschnitte der Kleinen Spree am Pegel Burgneudorf und der Spree am Pegel Spreewitz wird auf diese Weise berechnet, dass die Gewässerprofile innerhalb von 2 bis 3 Monaten vollständig mit Eisenhydroxidschlamm zugesetzt sind. Dies trifft in der Praxis nachweislich nicht zu.

Der große Fehler kommt zustande, weil – erstens – die Grundwasserzuflüsse fehlerhaft berechnet wurden, – zweitens – der Eiseneintrag über die Stöchiometrie des Pyrits an die gemessenen Sulfatkonzentrationen gekoppelt wurde, die stärksten Sulfatquellen jedoch überwiegend eisenfrei oder eisenarm sind (Ausleiter des Bernsteinsee und Abschlag

Tab. 2 Ermittlung der Schlammkubaturen aus dem von Frei et al. (2020) bilanzierten Eisenrückhalt

	Kleine Spree		Spree	
	1. Kampagne	2. Kampagne	1. Kampagne	2. Kampagne
Bilanzierter Eisenrückhalt [kg/d]	13.600	12.200	108.000	119.000
Wesentlicher Ablagebereich [–]	K10–K17		SP6–SP20	
Länge des Flussabschnittes [m]	4300		14.200	
Schlammmasse trocken [t/d]	30	27	240	264
Schlammmasse nass [t/d]	604	542	4800	5289
Schlammvolumen nass [m ³ /d]	587	526	4660	5135
Zeit- und längenspezifisches Schlammvolumen [m ³ /d·m]	0,136	0,122	0,328	0,362
Pegel [–]	Burgneudorf		Spreewitz	
Typischer wassererfüllter Flussquerschnitt bei MQ [m ²]	8		30	
Dauer des Zusetzens des wassererfüllten Flussquerschnittes [d]	59	65	91	83

der GWBA Tzschelln) und – drittens – die stärkste Sulfatquelle im Untersuchungsgebiet, die GWBA Tzschelln, nicht berücksichtigt wurde.

Die wesentlichen Kritikpunkte am Modell der Soll-Konzentration des Eisens $2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}] \approx [\text{Fe}^{2+}]$ sind:

1. Jeder Grundwasserzutritt müsste theoretisch zwischen Sulfat und Eisen stöchiometrisch ausgeglichen sein.
2. Jede anderweitige Herkunft von Sulfat wird ausgeschlossen. Das beträfe in diesem Fall auch den natürlichen Hintergrundwert für Sulfat, der nicht aus der Pyritverwitterung stammt.

Wir haben im Rahmen einer nicht veröffentlichten Arbeit für die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV) für den Zeitraum von 2010 bis 2015 auf der Grundlage umfangreicher Messdaten einen um die Vorbelastung korrigierten summarischen Eiseneintrag aus der Spreewitzer Rinne in die Spree und in die Kleine Spree von ca. 7500 kg/d bilanziert. Davon wurden im Mittel etwa 6000 kg/d bis zur Vorsperre der Talsperre Spremberg transportiert. Mithin wurden im Mittel etwa 1500 kg Eisen pro Tag in den betroffenen Fließgewässerabschnitten zurückgehalten. Dieser Wert ist um fast zwei Größenordnungen niedriger als der von Frei et al. (2020) ausgewiesene Eisenrückhalt. Dieses Missverhältnis stellt den praktischen Nutzen der von Frei et al. (2020) vorgeschlagenen Methode der Eisenbilanzierung grundsätzlich infrage.

Wünschenswert wären Angaben zu den Parametern der Modellierung mit FINIFLUX zur Auswertung der Radonmessergebnisse (angesetzter Entgasungskoeffizient, Radonproduktionsrate im Flussbettsediment, Tiefe des hyporheischen Austausches, mittlere Verweilzeit in der hyporheischen Zone) gewesen. Auf S. 235 wird fälschlicherweise von der ²²²Rn-Aktivität im Bernsteinsee und nicht von der ²²²Rn-Aktivität im Ausleiter des Bernsteinsees (an der Messstelle K9 bzw. K10) gesprochen. Der Ausleiter des Bernsteinsees (im Unterwasser) unterliegt bereits einem relevanten Grundwassereinfluss, der eine Erklärung für die

erhöhte ²²²Rn-Aktivität geben kann. Das wird nicht diskutiert. Der Messpunkt SP7 entspricht dem Zufluss aus dem Schwarzen Schöps, somit kommt es nicht zwischen den Messpunkten SP6 und SP7 in der Spree zu einer deutlichen Zunahme der ²²²Rn-Aktivität, sondern zwischen den Messpunkten SP6 und SP8. Generell gilt: die Aktivitäten werden nicht zwischen den Messpunkten, sondern an den Messpunkten gemessen. Über die Zwischenabschnitte lassen sich aufgrund der Punktinformationen nur Schlussfolgerungen treffen.

Fazit

1. Die örtlichen Verhältnisse wurden ungenügend recherchiert. Die Einleitung aus der GWBA Tzschelln sowie die kilometerlangen abgedichteten Gewässerabschnitte in der Kleinen Spree und in der Spree wurden nicht berücksichtigt.
2. Unabhängig von der zuvor genannten Tatsache wurden für die grundwasserfernen und abgedichteten Flussabschnitte, in denen weder das notwendige noch das hinreichende Kriterium für Grundwasserzutritte erfüllt sind, mit der ²²²Rn-Methode Grundwasserzutritte berechnet. Der entsprechende Abschnitt der Spree wurde sogar als präferenzierter Zutrittsbereich ausgewiesen. Das stellt die Anpassung des ²²²Rn-Modells zur Ermittlung von Grundwasserzutritten infrage.
3. Mit der Einleitung von behandeltem Sumpfungswasser aus der GWBA Tzschelln in die Spree wurde ein wesentliches Wasserbilanz- und Stoffbilanzglied nicht berücksichtigt. Zumal es sich hierbei um ein besonders sulfatreiches und gleichzeitig eisenarmes Wasser handelt, was die Methodik der Eisenbilanzierung infrage stellt.

Der Beitrag Frei et al. (2020) suggeriert, dass man mit der ²²²Rn-Methode zu zuverlässigen Ergebnissen hinsichtlich der Grundwasserzutritte zu Fließgewässern gelangen

kann. Quasi mittels Blindtests in Fließgewässerabschnitten mit physikalisch ausgeschlossenem Grundwasserzutritt wurde diese Erwartungshaltung jedoch widerlegt. Möglicherweise kann die Ursache für die Fehlinterpretation der Messergebnisse ermittelt werden. Grundsätzlich ist die Methodik aufgrund der gemessenen Unterschiede der Radonaktivitäten im Oberflächenwasser in Kombination mit anderen Methoden interessant. Die Autoren Frei et al. sollten zu diesem Zweck die Zusammenarbeit mit der LMBV und mit deren Auftragnehmern suchen, die mit solchen Untersuchungen befasst sind. Der Ansatz zur Bilanzierung des Eisenrückhaltes in den Fließgewässern anhand der Unterdeckung des stöchiometrischen Verhältnisses von Eisen zu Sulfat ist methodisch nicht haltbar und führt zu praxisfernen Ergebnissen.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link

zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

Frei, S., Wismeth, F., Gilfedder, B.S.: Quantifizierung lokaler Grundwassereintritte in die Spree und deren Bedeutung für die Verockerungsproblematik in der Lausitz. *Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie* **25**(3), 231–241 (2020)

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.