

## **Umweltbundesamt zu Klärschlamm 2015**

„Neben Nährstoffen enthalten Kompost und vor allem Klärschlämme auch Anteile an anorganischen Schadstoffen: toxische Schwermetalle wie zum Beispiel Blei, Quecksilber, Cadmium, Kupfer sowie organische Schad- und Fremdstoffe wie Dioxine, Polychlorierte Biphenyle (PCB), Perfluorierte Tenside (PFT), Arzneimittelrückstände, Krankheitserreger, aber auch Nanopartikel, Mikroplastik und vieles mehr. Mit den Düngemitteln auf den Boden ausgebracht, können sich diese Schadstoffe im Boden anreichern und über die Pflanzen in die Nahrungskette gelangen. Eine Gefahr für Grund- und Oberflächenwasser besteht, wenn die Schadstoffe durch Abschwemmung oder Versickerung von Ackerflächen in das Oberflächen- und Grundwasser gelangen.“

Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/bodenlandwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/kompostklaerschlamm#gefahren-fur-die-umwelt>

## **Umweltbundesamt Studie Prof. Andrea Roskosch 2019**

Seite 3:

„Im Klärschlamm finden sich daher sämtliche ‚Abfälle‘ aus der Abwasserbehandlung: Das sind neben Schwermetallen auch organische Schadstoffe, wie Arzneimittelrückstände, oder Krankheitserreger, Nanomaterialien und Kunststoffreste. Nicht zuletzt aufgrund dieser Vielzahl an Schadstoffe im Klärschlamm fand eine stetige Abkehr von der direkten landwirtschaftlichen Nutzung hin zur thermischen Entsorgung statt. Heute wird mehr als die Hälfte der kommunalen Klärschlämme in Mono- und Mitverbrennungsanlagen behandelt.“

Seite 28:

„Klärschlammentsorgung in der Bundesrepublik Deutschland  
Krankheitserreger und Hygieneanforderungen  
Mit dem Klärschlamm werden auch Krankheitserreger wie Bakterien, Viren, Parasiten und Wurmeier aus dem Abwasser abgeschieden. Soll der Schlamm in der Landwirtschaft verwertet werden, so ist nicht auszuschließen, dass Krankheitserreger über

Nahrung und Futtermittel zu Mensch und Tier gelangen und diese damit gefährden können [GUJER]. Diese potentielle Gefährdung ist seit einigen Jahren verstärkt Gegenstand der Diskussion um eine mögliche Übertragung von Krankheitserregern auf den Menschen als Folge der Verwertung von Klärschlamm und anderen organischen Materialien auf landwirtschaftlichen Flächen.“

Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klaerschlammentsorgung-in-deutschland>

### **LFU Bayern Stand November 2019:**

„Nach der Klärschlammverordnung ist jedoch nur ein begrenztes Stoffspektrum zu untersuchen. Das Gefährdungspotenzial des Klärschlammes wird daher nur unzureichend berücksichtigt. Bei umfangreichen Untersuchungen wurden bayerische Klärschlämme auf eine Vielzahl an weiteren organischen Schadstoffen (zum Beispiel Weichmacher, Flammschutzmittel, Waschmittelinhaltsstoffe) untersucht. Diese Stoffe sind größtenteils persistent, besitzen zu einem großen Anteil eine hohe Bioakkumulation und z.T. auch hohe Ökotoxizität. In nahezu allen Klärschlämmen konnten alle untersuchten Parameter nachgewiesen werden. Weitere Stoffklassen wie z.B. Arzneimittel und deren Abbauprodukte sowie auch Nanoplastik wurden in diese Untersuchungen noch gar nicht einbezogen. Ergänzend ist zu berücksichtigen, dass die Kombinationswirkungen dieser zahlreichen organischen Spurenstoffe für die Umwelt bei einer Verwertung in der Landwirtschaft oder auch im Landschaftsbau nicht mit ausreichender Sicherheit abgeschätzt werden können.

Mit der AbfklärV vom 27.09.2019 wurden zumindest einige Verbindungen neu aufgenommen und mit Grenzwerten belegt. Die Perfluorierten Tenside (PFT) sind eine Stoffgruppe, die erst vor einigen Jahren als relevante Inhaltsstoffe des Klärschlammes bekannt wurden. PFT besitzen schmutz-, farb-, fett-, öl- und gleichzeitig wasserabweisende Eigenschaften und werden deshalb in vielen Bereichen eingesetzt. Die bekanntesten Vertreter sind die

Perfluorooctansäure (PFOA) und die Perfluorooctansulfonsäure (PFOS). PFT weisen eine hohe Beständigkeit gegenüber UV-Strahlung und Verwitterung auf und sind biologisch kaum abbaubar. Die Hauptanwendungsgebiete von PFT liegen im Bereich der Oberflächenbehandlung von Metallen (Verchromung), der Foto- und Halbleiterindustrie, der Papierveredelung und der Spezialchemie. Auch in Hydraulikflüssigkeiten von Flugzeugen und in Feuerlöschmitteln können sie eingesetzt werden.“

Quelle: <https://www.lfu.bayern.de/abfall/klaerschlamm/landwirtschaft/index.htm>

## **Fraunhofer Institut Studie zu Arzneimittelrückstände**

Auszug Seite 38

„Das Antibiotikum Ciprofloxacin aus der Gruppe der Fluorchinolone wurde als Indikatorsubstanz mit der höchsten Priorität eingestuft. Ciprofloxacin kommt in sehr hohen Konzentrationen in Klärschlämmen vor, da es sehr stark an Klärschlamm sorbiert und kaum abgebaut wird. Zudem ist Ciprofloxacin im Boden aufgrund seiner starken Adsorption sowie des sehr geringen Abbaus (1% Mineralisierung) über lange Zeiträume nachweisbar und kann zur Ausbildung von Antibiotika-Resistenzen im Boden führen (Girardi 2011).

Weiterhin wirkt Ciprofloxacin sehr toxisch auf Bodenmikroorganismen und Pflanzen und reichert sich in Pflanzen an. Da Ciprofloxacin als Abbauprodukt des als Tierarzneimittel angewendeten Enrofloxacin auftritt, ist eine Anreicherung in Böden darüber hinaus im Zusammenhang mit der Ausbringung von Gülle möglich. Das Antiepileptikum Carbamazepin wurde aufgrund seines verbreiteten Vorkommens im Klärschlamm und seines geringen Abbaus in der Kläranlage als Indikatorsubstanz gewählt. Zudem kann Carbamazepin nachweislich über Klärschlamm in den Boden gelangen (Clara 2013) und verbleibt über lange Zeiträume dort. Carbamazepin wirkt toxisch auf Bodenmykorrhiza Pilze und Pflanzen. Zudem kann es in Pflanzen angereichert werden. Das Makrolid-Antibiotikum Clarithromycin wurde als Indikatorsubstanz auf Basis seiner hohen Adsorption an Klärschlamm und Boden und seiner sehr hohen toxischen Wirkung auf Bodenmikroorganismen ausgewählt. Bedingt durch seine mäßige Adsorption in Böden ist Clarithromycin relativ mobil und kann in tiefere Bodenschichten sowie in das

Grundwasser vordringen. Monitoring-Daten aus Deutschland bestätigen die  
Funde im Grundwasser“

Quelle: [https://www.umsicht-suro.fraunhofer.de/content/dam/umsicht-suro/de/documents/Publikationen/2019/2019-03-29\\_texte\\_31-2019\\_arzneimittelrueckstaende-klaerschlam\\_v2\(1\).pdf](https://www.umsicht-suro.fraunhofer.de/content/dam/umsicht-suro/de/documents/Publikationen/2019/2019-03-29_texte_31-2019_arzneimittelrueckstaende-klaerschlam_v2(1).pdf)