



Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

StMUV - Postfach 81 01 40 - 81901 München
Präsidentin
des Bayerischen Landtags
Frau Ilse Aigner, MdL
Maximilianeum
81627 München

Ihre Nachricht

Unser Zeichen
58a-U4446.0-2020/1-2

Telefon +49 (89) 9214-00

München
05.03.2020

Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Christian Hierneis, Patrick Friedl, Rosi Steinberger, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN vom 26.01.2020 betreffend
Reinigung von Krankenhausabwasser

Sehr geehrte Frau Präsidentin,

die Schriftliche Anfrage beantworte ich im Einvernehmen mit dem Staatsministerium für Gesundheit und Pflege wie folgt:

1a) Wie viele Krankenhäuser in Bayern verfügen über eine eigene Abwasser(vor-)behandlung und benutzen diese (bitte einzeln mit Ort und Name des Krankenhauses, Anzahl der Betten und Art der Anlage zur Abwasser(vor-)behandlung aufzählen)?

In Bayern bestehen laut der vom Bayerischen Landesamt für Umwelt geführten Datenbank DABay die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Kliniken, deren Abwasser nach einer abschließenden Behandlung in einer eigenen Kläranlage direkt in ein Gewässer eingeleitet wird (Direkteinleiter). Abwasser dieser Art unterliegt den Anforderungen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung (häusliches und kommunales Abwasser).

Klinik	Anzahl Betten bzw. Zimmer	Art der Abwasserbehandlungsanlage
Rehabilitationsklinik Lautergrund der Deutschen Rentenversicherung Berlin-Brandenburg Oskar-Schramm-Str. 1 96231 Bad Staffelstein – Schwabthal	180 Betten	Tropfkörperanlage
Celenus Fachklinik Bromerhof Oberisnyberg 2 88260 Argenbühl*	180 Betten	Belebungsanlage
Asklepios Klinik Schaufling GmbH Hausstein 2 94571 Schaufling	350 Betten	Belebungsanlage
Fachklinik Schlehreit Schlehreit 1 94110 Wegscheid	68 Betten	Belüftete Teichanlage
Lauterbacher Mühle Klinik GmbH & Co. KG Unteraulerbach 1 82402 Seeshaupt	89 Zimmer	Belebungsanlage
Asklepios Orthopädische Klinik Lindenlohe GmbH Lindenlohe 18 92421 Schwandorf	140 Betten	Belebungsanlage

* Klinik in Baden-Württemberg gelegen; Abwasserbehandlung erfolgt auf bayerischer Gemarkung.

Das Abwasser aus den übrigen bayerischen Krankenhäusern und Kliniken wird über die öffentliche Kanalisation der jeweiligen kommunalen Kläranlagen zur abschließenden Behandlung zugeleitet (Indirekteinleiter). Eine Auflistung der bei diesen Einrichtungen vorhandenen Abwasservorbehandlungsanlagen liegt der Staatsregierung nicht vor. Für solche Indirekteinleiter bestehen keine spezifischen Anforderungen nach Wasserrecht und keine wasserrechtlichen Zulassungspflichten. Anforderungen an die Abwasservorbehandlung können vom zuständigen Kanal- und Kläranlagenbetreiber im Rahmen der jeweiligen örtlichen Entwässerungssatzung zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Abwasserentsorgung festgesetzt werden.

1b) Welche Stoffe werden durch diese Abwasser(vor-)behandlungsanlagen aus dem Abwasser ausgefiltert/herausgelöst/unschädlich gemacht?

Bei den unter 1a) genannten Direkteinleitern beziehen sich die Anforderungen der Abwasserverordnung und die Festlegungen in den wasserrechtlichen Erlaubnissen auf Summenparameter, die organische Stoffe insgesamt sowie Nährstoffe erfassen

(Chemischer Sauerstoffbedarf; Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen; Ammoniumstickstoff; Stickstoff, gesamt als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff; Phosphor, gesamt).

Bei Indirekteinleitern gelten die Bestimmungen der örtlichen Entwässerungssatzungen. Die Musterentwässerungssatzung enthält hierzu unter § 15 Regelungen zu Einleitungsverboten bzw. Vorbehandlungsmaßnahmen und unter § 16 die Verpflichtung zum Betrieb von Abscheideranlagen unter bestimmten Voraussetzungen (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern über die Muster für eine gemeindliche Entwässerungssatzung vom 6. März 2012 (AllMBl. S. 182)¹. In diesen Regelungen werden bestimmte Stoffgruppen angesprochen, die bei Abgabe in den Kanal zu Beeinträchtigungen von Gesundheit und Umwelt bzw. zu Störungen des Kanal- und Kläranlagenbetriebs führen könnten und daher ggf. eine Vorbehandlung bedingen.

1c) Wie viel Prozent der unter 1b) genannten Stoffe werden mit den unter 1a) und 2a) genannten Anlagen und deren Technik jeweils aus dem Krankenhausabwasser ausgefiltert/herausgelöst/unschädlich gemacht?

Der Staatsregierung liegen keine einzelstoffbezogenen Prozentangaben zu den genannten Anlagen vor.

2a) Welche Technik wird bei den unter 1a) genannten Anlagen an den Krankenhäusern in Bayern eingesetzt?

In der Antwort zu Frage 1a) ist die eingesetzte Technik in der Tabelle unter „Art der Abwasseranlage“ aufgeführt.

b) Welche Ziele soll die Behandlung mit der jeweiligen Technik erreichen?

Siehe Antwort zu Frage 1b).

c) Welche Erfahrungen zu Betrieb, Kosten und Reinigungsleistung der unter 1a) und 2a) genannten Anlagen liegen der Staatsregierung vor?

Der Staatsregierung liegen keine einzelstoffbezogenen Daten zu Betrieb, Kosten oder Reinigungsleistung vor.

¹ <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayVwV260140>

3a) Warum haben Krankenhäuser, die keine Abwasser(vor-)behandlungsanlagen haben, keine solche Anlagen?

Alle in Bayern bestehenden Krankenhäuser leiten das Abwasser einer Behandlungsanlage zu.

b) Wie werden Krankenhausabwässer von Krankenhäusern, die keine Abwasser(vor-)behandlungsanlagen haben, gereinigt?

Siehe Antworten zu Frage 1a) und 3a).

c) In wie weit lassen sich Medikamente, Röntgenkontrastmittel, multiresistente Keime und andere Stoffe aus Krankenhausabwässern in kommunalen Kläranlagen eliminieren?

Herkömmliche Kläranlagen, die über drei Reinigungsstufen verfügen, eliminieren organische Stoffe in dem Umfang, wie diese einem biologischen Abbau durch die vorhandenen Mikroorganismen zugänglich sind und/oder an den Klärschlamm adsorbieren. Arzneimittelwirkstoffe unterscheiden sich in dieser Hinsicht und werden daher mit unterschiedlicher Rate eliminiert. So werden bei den Schmerzmitteln z. B. Ibuprofen und Paracetamol wesentlich besser eliminiert als Diclofenac. Die Eliminationsleistung herkömmlicher Kläranlagen für Spurenstoffe kann durch eine zusätzliche vierte Reinigungsstufe deutlich erhöht werden, wie sie auf der Kläranlage Weißenburg als Kombination aus Ozon- und Filteranlagen seit 2017 im Einsatz ist. Dort kann eine mittlere Eliminationsrate von 80 % für ausgewählte Indikatorstoffe erreicht werden. Für die gleichen Stoffe wurde zuvor in Weißenburg eine mittlere Eliminationsrate von 23 % bestimmt.²

Röntgenkontrastmittel werden sowohl in herkömmlichen Kläranlagen als auch mit den erprobten Techniken für eine vierte Reinigungsstufe nur teilweise entfernt. Nicht-ionische Mittel sind erfahrungsgemäß einem Abbau leichter zugänglich; in Weißenburg wurden für die beiden Vertreter Iopromid und Iomeprol bereits vor dem Ausbau mit der vierten Reinigungsstufe Eliminationsraten um 70 % gemessen. Für ionische Mittel liegen die Eliminationsraten dagegen allgemein deutlich niedriger.³

² <https://athene-forschung.unibw.de/doc/128025/128025.pdf>

³ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_26_2015_mikroverunreinigungen_und_abwasserabgabe_1.pdf

Die Eliminationsleistung konventioneller Kläranlagen für klinisch relevante antibiotikaresistente Bakterien liegt bei etwa 90 bis 99 %.⁴ Sie kann durch zusätzliche Einrichtungen zur Abwasserhygienisierung (z. B. UV-Bestrahlung oder Ozonung) erhöht werden. Derartige Anlagen sind in Bayern bei Kläranlagen im Bereich der oberen und mittleren Isar sowie an der Ilz vorhanden.

4) Sind der Staatsregierung krankenhausspezifische Abwasser(vor)behandlungsanlagen aus anderen Bundesländern bekannt (bitte aufzählen mit Art der Technik)?

Aus der Literatur ist bekannt, dass in Deutschland Untersuchungen zur dezentralen Behandlung von Krankenhausabwasser bei zwei Pilotanlagen durchgeführt wurden (Marienhospital Gelsenkirchen, Kreiskrankenhaus Waldbröl). In beiden Fällen handelte es sich um Membranbioreaktoren mit nachgeschalteter Behandlung durch Ozon und Aktivkohle.⁵

5a) Welche Untersuchungen zu Konzentrationen und Frachten von Medikamenten in Krankenhausabwassern liegen der Staatsregierung vor?

Untersuchungen wurden im Rahmen des Europäischen Kooperationsprojekts „Pharmaceutical Input and Elimination from Local Sources“ (PILLS)⁶ durchgeführt, sowie im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Risikomanagement von neuen Schadstoffen und Krankheitserregern im Wasserkreislauf“ (RiSKWa)⁷.

b) Welche problematischen Spurenstoffe kommen in Krankenhausabwassern in besonders hohen Konzentrationen oder Frachten vor?

Der Anteil der Krankenhäuser am Eintrag von Wirkstoffen in Gewässer ist sowohl stoffspezifisch als auch kläranlagenspezifisch unterschiedlich. Der Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestags vom 09.01.2020 „Arzneimittelrückstände in Trinkwasser und Gewässern“ (Drucksache 19/16430) kommt zu dem Schluss, „dass nicht Krankenhäuser o-

⁴ Antibiotika und antibiotikaresistente Bakterien und Gene im Wasserkreislauf (Arbeitsbericht des DWA-Fachausschusses KA-8; Korrespondenz Abwasser 2018 (65) – Nr. 6 S. 545 ff.

⁵ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/mikroschadstoffen_in_die_gewasser-phase_2.pdf

⁶ http://www.pills-project.eu/PILLS_summary_deutsch.pdf

⁷ <http://riskwa.de/RiSKWa+Praxishandbuch.html>

der andere medizinische Einrichtungen, sondern die privaten Haushalte die mengenmäßig bedeutendste Quelle von Arzneimittelrückständen in Gewässern sind⁸. In Abhängigkeit vom Diagnose- und Behandlungsspektrum können bestimmte Wirkstoffe jedoch ausschließlich bzw. bevorzugt in Einrichtungen des Gesundheitswesens zum Einsatz kommen (z. B. Zytostatika, Röntgenkontrastmittel).

Konkrete Probleme durch Spurenstoffe sind der Staatsregierung im Zusammenhang mit Krankenhausabwasser nicht bekannt.

c) Wie hoch sind die unter 5b) genannten Konzentrationen oder Frachten der problematischen Spurenstoffe?

Siehe Antwort zu 5a) und 5b)

6a) Welche Fördermöglichkeiten zur Errichtung einer krankenhausspezifischen Abwasserbehandlung gibt es?

Die Förderung von Investitionsmaßnahmen nach dem Krankenhausfinanzierungsgesetz erfolgt unter Beachtung der einschlägigen technischen Regelwerke. Demnach sind besondere Abwasserbehandlungsanlagen in Kliniken nur für spezielle Einrichtungen notwendig und damit förderbar. Dies ist z.B. der Fall bei Pathologien (thermische Desinfektion wegen Leichenabwasser) oder strahlenmedizinischen Stationen (Abklinganlagen für radioaktive Abwässer).

Im Hinblick auf Spurenstoffelimination wird die dezentrale Behandlung von Abwässern aus Einrichtungen des Gesundheitswesens allgemein allenfalls in Einzelfällen als sinnvoll betrachtet (siehe z.B. RiSKWA-Praxishandbuch)⁹.

b) Von wem wurden entsprechende Fördermittel in Anspruch genommen?

Die Schaffung bzw. Anpassung von technischen Ver- und Entsorgungseinrichtungen eines Krankenhauses sind in der Regel Bestandteil von größeren Neubau-, Erweiterungs- und Sanierungsmaßnahmen. Die retrospektive Ermittlung, in welchen Förderprojekten entsprechende Anteile für spezielle Abwasserbehandlungsanlagen enthalten waren, ist nicht mit vertretbarem Aufwand leistbar.

⁸ <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/164/1916430.pdf>

⁹ <http://riskwa.de/RiSKWa+Praxishandbuch.html>

c) Welcher Fördersatz wurde dabei ausgezahlt?

Im Bereich der investiven Krankenhausfinanzierung besteht ein gesetzlicher Vollförderanspruch. Soweit die Notwendigkeit für eine bestimmte Einzelmaßnahme nachgewiesen ist, werden die betreffenden Kosten grundsätzlich zur Gänze in die Förderung einbezogen.

7a) Wie schätzt die Staatsregierung die Gefahr durch multiresistente Keime in Krankenhausabwässern ein?

Verschiedene in Deutschland durchgeführte Studien ergaben aufgrund der sehr niedrigen nachgewiesenen Konzentrationen von multiresistenten Erregern in den Oberflächengewässern keine Hinweise auf eine Gesundheitsgefahr für die Allgemeinbevölkerung. Diesbezüglich wird auf den Abschlussbericht zum Projekt „Antibiotikaresistente Bakterien (ARB) in bayerischen Badegewässern, Erhebung 2017-2018“ verwiesen.¹⁰

Gleichwohl stellen Krankenhausabwässer gemeinsam mit den landwirtschaftlichen und kommunalen Abwässern eine Quelle für humanrelevante multiresistente Bakterien in der Umwelt dar. Vor diesem Hintergrund wurde der BMBF-Forschungsverbund HyReKA (Hygienisch-medizinische Relevanz und Kontrolle Antibiotika-resistenter Krankheitserreger in klinischen, landwirtschaftlichen und kommunalen Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern) im Jahr 2018 initiiert. Abwassertechnische Anlagen (Kläranlagen) sind eine wirksame Barriere, um die Emission von hygienisch relevanten Bakterien und Antibiotika-Resistenzen in die aquatische Umwelt zu verringern. Sie stellen sich hinsichtlich ihrer Reduktionsleistung für Antibiotikaresistente Bakterien als ähnlich effizient dar wie für gewöhnliche Indikator-Bakterien oder Pathogene (siehe auch Antwort zu Frage 3 c).

b) Wie schätzt die Staatsregierung die Gefahr durch Chemotherapeutika in Krankenhausabwässern ein?

Die Krankenhausabwässer spielen eine untergeordnete Rolle in der Immission von Chemotherapeutika in die Umwelt. Entsprechend einer Risikobewertung des Umwelt-

¹⁰ https://www.lgl.bayern.de/gesundheit/hygiene/wasserhygiene/doc/bericht_mre_in_bayerischen_badegewaessern.pdf

bundesamtes wird der größte Anteil der Zytostatika (79%) im niedergelassenen Bereich verbraucht.¹¹ Weiterhin sind Zytostatika aus Praxen, Kliniken und Apotheken als gefährlicher Abfall definiert. Sie sind überwachungsbedürftig und müssen entsprechend gekennzeichnet sein. Diese Abfälle werden als Sonderabfall verbrannt und vernichtet.¹² Der Eintrag in das Abwasser erfolgt daher vor allem durch die Ausscheidungen der behandelten Patienten.

Zu den Wirkungen von Zytostatika auf die Organismen in der Umwelt gibt es nur wenige Veröffentlichungen. Im Rahmen des Projekts „Pharmas“ wurden akute und subakute toxische Wirkungen dreier Zytostatika (5-Fluorouracil, Cyclophosphamide und Cisplatin) auf Algen, Wasserflöhe und Zebrafische festgestellt. Allerdings konnten diese Effekte erst bei Konzentrationen festgestellt werden, die weitaus höher liegen als diejenigen, die in europäischen Gewässern bisher gemessen wurden. Dieses Ergebnis kann daher als Indiz dafür gewertet werden, dass von Zytostatika zumindest derzeit keine Umweltrisiken bzw. nachteilige Auswirkungen auf Menschen ausgehen.

c) Wie schätzt die Staatsregierung die Gefahr durch Antibiotikarückstände in Krankenhausabwässern ein?

In Studien zur Belastung der Krankenhausabwässer mit Arzneimitteln und Arzneimittelrückständen wurden Antibiotika, Betablocker und Schmerzmittel in Konzentrationen von bis zu 150 µg/l gefunden. Allerdings haben Krankenhäuser i.d.R. keine gesonderten Kläranlagen, sondern sind gemeinsam mit anderen Verbrauchern an kommunale Kläranlagen angeschlossen. Auf dem Weg dorthin werden die Krankenhausabwässer mit anderen kommunalen Abwässern vermischt und dabei verdünnt (meist im Verhältnis von ca. 1:100).

Es ist trotzdem anzunehmen, dass Antibiotika bzw. Antibiotikarückstände durch die Krankenhausabwässer in die Umwelt gelangen und unter Umständen zur Selektion von Antibiotika-resistenten Bakterien in den Oberflächengewässern führen könnten. Dadurch entsteht allerdings keine konkrete Gesundheitsgefahr für die Allgemeinbevölkerung (siehe auch Antwort zur Frage 7a).

¹¹ <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3744.pdf>

¹² https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/LAGA-Rili.pdf?__blob=publicationFile

8a) Welche Wirkungen von Medikamenten auf Gewässerorganismen in Vorflutern sind der Staatsregierung bekannt?

Hinsichtlich des aktuellen Erkenntnisstands zu möglichen Auswirkungen von Arzneimittelrückständen auf die Umwelt wird auf die Bundestags-Drucksache 19/16430 verwiesen.¹³

b) Wie viele Krankenhäuser in Bayern haben über 500 Betten (bitte einzeln auflisten - jeweils unter Angabe des Namens, des Ortes, der Bettenzahl und des Regierungsbezirks)?

c) Wie viele Krankenhäuser in Bayern haben über 1000 Betten (bitte einzeln auflisten - jeweils unter Angabe des Namens, des Ortes, der Bettenzahl und des Regierungsbezirks)?

Die Fragen 8b) und 8c) werden aufgrund des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Im Krankenhausplan des Freistaates Bayern sind zum Stand 01.01.2020 folgende Krankenhäuser mit mehr als 500 respektive mehr als 1000 Betten ausgewiesen:

<u>Krankenhaus</u>	<u>Ort</u>	<u>Bettenzahl</u>	<u>Regierungsbezirk</u>
Klinikum Ingolstadt	Ingolstadt	1.073	Oberbayern
München Klinik Schwabing	München	635	Oberbayern
München Klinik Harlaching	München	712	Oberbayern
München Klinik Neuperlach	München	545	Oberbayern
München Klinik Bogenhausen	München	959	Oberbayern
Klinikum Dritter Orden, München-Nymphenburg	München	574	Oberbayern
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München	München	2.058	Oberbayern
Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München	München	1.161	Oberbayern
RoMed Klinikum Rosenheim	Rosenheim	622	Oberbayern
kbo-Isar-Amper-Klinikum München-Ost	Haar	739	Oberbayern
kbo-Inn-Salzach-Klinikum Wasserburg am Inn	Wasserburg	506	Oberbayern

¹³ <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/164/1916430.pdf>

Klinikum Traunstein	Traunstein	548	Oberbayern
Klinikum Landshut	Landshut	520	Niederbayern
Klinikum Passau	Passau	645	Niederbayern
Bezirksklinikum Mainkofen	Deggendorf	562	Niederbayern

Klinikum St. Marien Amberg	Amberg	578	Oberpfalz
Krankenhaus Barmherzige Brüder	Regensburg	905	Oberpfalz
Bezirksklinikum Regensburg	Regensburg	638	Oberpfalz
Klinikum der Universität Regensburg	Regensburg	839	Oberpfalz
Klinikum Weiden	Weiden	649	Oberpfalz
Klinikum Neumarkt	Neumarkt i.d.OPf.	500	Oberpfalz
Klinikum Bamberg -Betriebsstätte am Bruderwald-	Bamberg	891	Oberfranken
Klinikum Bayreuth	Bayreuth	712	Oberfranken
Klinikum Coburg	Coburg	510	Oberfranken
Klinikum Kulmbach	Kulmbach	500	Oberfranken
Klinikum der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Erlangen	1.394	Mittelfranken
Klinikum Fürth	Fürth	771	Mittelfranken
Klinikum Nürnberg -Betriebsstätte Nord-	Nürnberg	1.276	Mittelfranken
Klinikum Nürnberg -Betriebsstätte Süd-	Nürnberg	957	Mittelfranken
Klinikum Aschaffenburg-Alzenau - Standort Aschaffenburg -	Aschaffenburg	731	Unterfranken
Leopoldina Krankenhaus der Stadt Schweinfurt	Schweinfurt	660	Unterfranken
Klinikum der Julius-Maximilians-Universität Würzburg	Würzburg	1.438	Unterfranken
RHÖN-KLINIKUM Campus Bad Neustadt a.d. Saale	Bad Neustadt a. d. Saale	750	Unterfranken
Universitätsklinikum Augsburg	Augsburg	1.699	Schwaben
Klinikum Memmingen	Memmingen	500	Schwaben

Mit freundlichen Grüßen

gez.
Thorsten Glauber, MdL
Staatsminister