



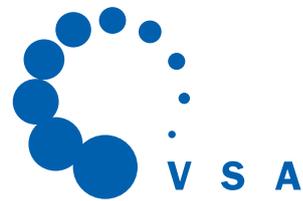
## Problemstellung



Mobile Chemietoiletten finden auf Baustellen, bei Sportanlässen und Festivals Verwendung. Je nach Einsatzgebiet benutzen einzelne bis hin zu 500 000 Personen (z. B. Streetparade, Open-Airs) diese temporär aufgestellten WC-Anlagen.

Um einen möglichst angenehmen Aufenthalt zu ermöglichen, werden zur Geruchsminderung bzw. zur Verhinderung von Abbauprozessen Sanitärzusätze in die Fäkal-Sammeltanks gegeben. Diese Zusätze sind eine Mischung verschiedener Chemikalien oder Feststoffe, die von Duftstoffen über Desinfektionsmittel, ungelöschten Kalk, Holzschnitzel bis hin zu Farbstoffen reichen. Die unsachgemässe Entsorgung der Sammel-tank-Inhalte kann zu einer Gewässerverschmutzung führen.

Das vorliegende Merkblatt zeigt auf, wie das Abwasser aus Chemietoiletten ohne Kanalisationsanschluss umweltgerecht und gesetzeskonform behandelt und entsorgt wird. Es richtet sich an die Anbieter und Mieter von mobilen Toilettenanlagen, die zuständige Behörde sowie die Betreiber von Abwasserreinigungsanlagen (ARA).



V S A  
CENTRE DE COMPÉTENCE (CC)  
INDUSTRIE UND GEWERBE

## MERKBLATT

# Entsorgung von Abwasser aus mobilen Chemietoiletten

Abwasser aus mobilen Chemietoiletten enthält hoch konzentriert Urin, Fäkalien und Sanitärzusätze. 1000 Liter gesammeltes Abwasser aus einer mobilen Anlage entspricht den Ausscheidungen, welche von 200 bis 300 Personen pro Tag anfallen. Eine grössere Menge des gesammelten Abwassers kann, besonders wenn es stossartig der ARA zugeführt wird, die Reinigungsleistung einer kleinen oder mittleren ARA übersteigen.

Zusätzlich können Desinfektionsmittel Mikroorganismen in der ARA hemmen oder töten und damit die biologische Reinigung reduzieren oder gar unterbinden. Im Winter verschärft sich die Problematik zusätzlich, da die biologische Reinigungsleistung auf einer ARA bei tiefen Temperaturen allgemein vermindert ist. Auch bei Abbauprodukten der Sanitärzusätze besteht die Möglichkeit, dass diese toxische Eigenschaften aufweisen.

Eine unsachgemässe Ableitung der Sammel-tank-Inhalte kann zur Schädigung der Nitrifikation und damit zu einem Anstieg der Ammonium- und Nitritkonzentration im ARA-Ablauf führen. Die Schädigung der biologischen Stufe kann zu Flokkenzerfall im Belebtschlamm, erhöhten ungelösten Stoffen im Ablauf, verminderter Sauerstoffaufnahme und Rückgang der Abbauleistung führen. Die Folge ist ein unzureichender Abbau des gesamten Abwassers und als Folge davon eine Verunreinigung des Gewässers.



## Empfehlungen



### Vermeidung und Verminderung von chemischen Sanitärzusätzen



#### **Mechanische statt chemische Systeme einsetzen**

Mechanische Verschlüsse oder kontrollierte Lüftungen verhindern eine Geruchsverbreitung aus mobilen Toiletten sehr zuverlässig und machen die Verwendung von chemischen Zusätzen meist überflüssig.

#### **Einsatz von chemischen Sanitärzusätzen minimieren**

Bei zeitlich begrenzten Anlässen und häufiger Tankleerung (in der Regel mehr als einmal täglich) ist auf Sanitärzusätze mit Desinfektionsmitteln zu verzichten. Häufig genügt ein Duftstoff zur Geruchsminderung, allenfalls ein Farbstoff. Im Winter, bei Temperaturen um 0°C, sind die Abbauprozesse und damit die Geruchsentwicklung in den Sammel tanks der Sanitäreinrichtungen gehemmt. Während der kalten Jahreszeit kann daher auch bei mehrtägiger Nutzung auf Desinfektionsprodukte gänzlich verzichtet werden. Es gilt: so wenig wie möglich!

#### **Umweltverträgliche Sanitärzusätze verwenden**

Grundsätzlich sind nur gut abbaubare Stoffe einzusetzen. Zusätze wie Alkohole (Ethanol, Propanol), Peroxide, Salzlösungen (Kochsalz, Natronsalpeter), Löschkalk und Kieselsäure gelten als umweltverträgliche Mittel und können in dosierter Form verwendet werden.

#### **Keine schädlichen Sanitärzusätze einsetzen**

Sanitärzusätze, die sich auf die biologische Reinigungsstufe der ARA negativ auswirken, sind zu vermeiden. Vor allem Zusätze auf Basis von Aldehyden (Formaldehyd, Paraformaldehyd, Glutaraldehyd, Glyoxal), halogenierte (vor allem bromierte) organische Verbindungen (wie z.B. Bronopol), kationische Tenside, quartäre Ammoniumverbindungen, Fettalkoholethoxylate, Phenole und ähnliche Stoffe sollten nicht verwendet werden.

### Korrekte Entsorgung

#### **Grundsätzliche Hinweise**

Für eine umweltgerechte und gesetzeskonforme Entsorgung der Sammel tank-Inhalte von Chemietoiletten sind die nachfolgenden Bedingungen zu beachten:

- Die Abwässer von Chemietoiletten sind in der Regel direkt auf einer Abwasserreinigungsanlage zu entsorgen. In Ausnahmefällen können die Abwässer auch in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden. In beiden Fällen sind die nachfolgenden Anforderungen zwingend zu berücksichtigen.
- Sowohl der Abgeber als auch der Transporteur haben sich zu vergewissern, dass der empfangende Entsorgungsbetrieb in der Lage ist, Inhalte von Chemietoiletten zu entsorgen (Gewährleistung rechtskonforme Entsorgung).
- Die Zuständigkeiten und die Bewilligungspflicht für die Entsorgung sind im Einzelfall mit dem ARA-Betreiber und/oder der kommunalen Behörde zu klären.

- Für die Beurteilung einer Einleitung bzw. Entsorgung sind die Stoffeigenschaften der eingesetzten Sanitärzusätze zu beachten. Der Abgeber, bzw. Transporteur muss den ARA-Betreiber und ggf. die Behörde umfassend über die zu entsorgenden Abwassermengen sowie die eingesetzten Chemikalien (Stoffe, Mengen, Sicherheitsdatenblätter) informieren.
- Die direkte Entsorgung von Abwässern aus Chemietoiletten auf der ARA muss mit dem zuständigen ARA-Betreiber vereinbart werden. Dies ermöglicht es dem ARA-Betreiber, den Lieferturnus zeitlich, mengenmässig und betreffend Verschmutzungsgrad (Dosierung, Sanitärzusätze, siehe nachfolgende Hinweise) mit den vorhandenen Kapazitäten abzustimmen. Grundsätzlich ist es den ARA-Betreibern allerdings freigestellt, ob und in welchen Mengen sie Abwässer aus mobilen Chemietoiletten entgegen nehmen wollen.
- Ist die Einleitung in die öffentliche Kanalisation unumgänglich, muss ebenfalls das Einverständnis des ARA-Betreibers eingeholt werden (siehe oben). Der ARA-Betreiber legt, ggf. in Absprache mit der zuständigen Behörde die genaue Einleitestelle und die Anforderungen an die Einleitung fest. Zu beachten ist dabei -wie bei der direkten Entsorgung- die Dosierung der Einleitung in Zusammenhang mit den eingesetzten Sanitärzusätzen (siehe nachfolgende Hinweise). Eine Einleitung in die Kanalisation darf nur bei Trockenwetter stattfinden (-> Regenentlastungen!). Bei Regenwetter ist ausschliesslich eine Entsorgung auf einer ARA möglich (siehe oben)!
- Die Einleitung bzw. die Entsorgung von Abwasser aus Chemietoiletten ist kostenpflichtig.
- Über die direkte Entsorgung auf der ARA bzw. die Einleitung in die öffentliche Kanalisation ist ein Protokoll zu führen (Ort, Datum, Uhrzeit, Dauer der Einleitung, Menge).

#### Hinweise für Gemeindebehörden und ARA-Betreiber

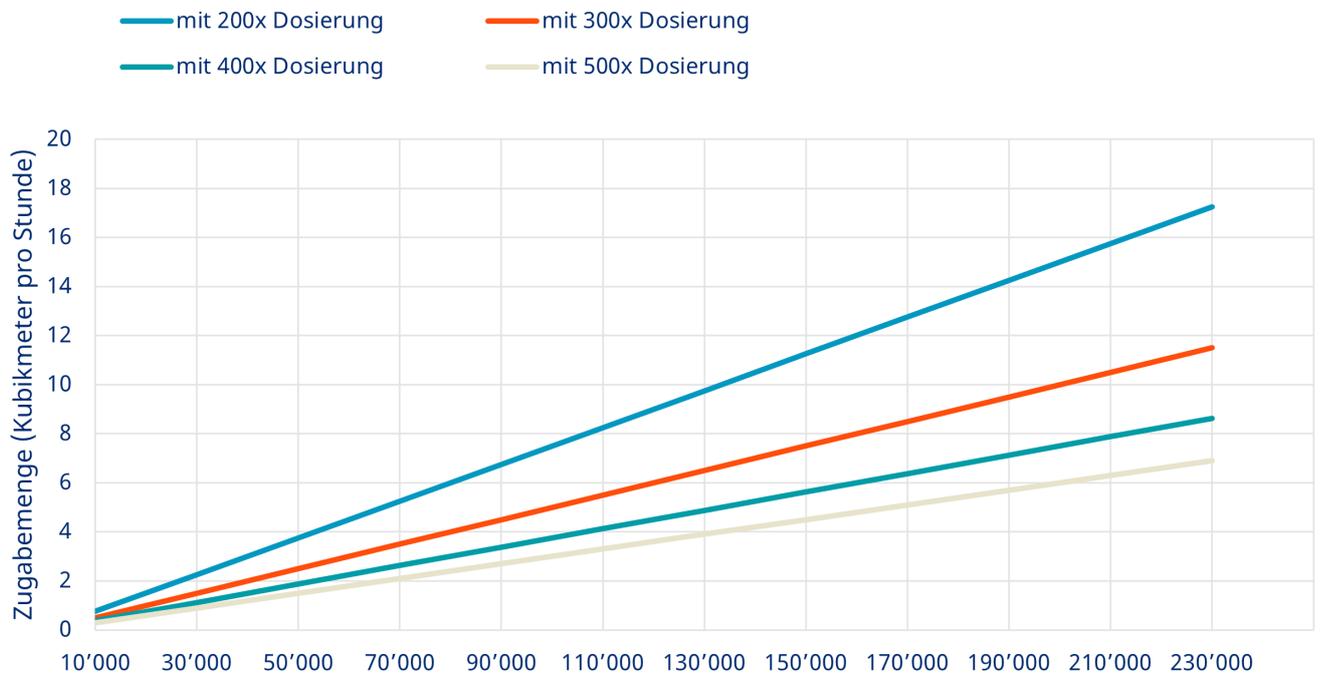
- Die Ausbaugrösse der ARA sollte mindestens 10 000 Einwohnerwerte (EW) betragen. Kleinere ARA sind für die Annahme in der Regel nicht geeignet.
- Die Verantwortung für die direkte Annahme der Abwässer auf der ARA liegt beim ARA-Betreiber. Er kann die Entgegennahme verweigern, beispielsweise aufgrund mangelnder Kapazität oder ungenügender Vorbehandlung.
- Für die Beurteilung einer Einleitung bzw. Entsorgung sind die Stoffeigenschaften der eingesetzten Sanitärzusätze zu beachten (siehe Stoffliste in der Beilage zu diesem Merkblatt).
- Eine umweltgerechte und gesetzeskonforme Entsorgung ist nur möglich, wenn durch eine korrekt dosierte Einleitung die Schädigung der ARA ausgeschlossen ist (siehe nachfolgende Dosierberechnungen).
- Grössere Mengen Abwasser müssen dosiert über den Tag verteilt der Abwasserbehandlung zugeführt werden. Die Dosierung über einen Puffertank ist empfehlenswert.
- Bei der Dosierung der Abwassereinleitung ist die eingeschränkte Reinigungsleistung durch Regenwetter und Belastungsspitzen durch Tourismus, Grossveranstaltungen etc. zu berücksichtigen.



- Das Volumen der Abwassertanks bei Chemietoiletten beträgt meist 220 bis 250 Liter. Die Abwassertanks von WC- und Sanitärcontainern weisen je nach Modell einen Inhalt von 1 bis 10 Kubikmeter auf. Die Entsorgung erfolgt meist mit Hilfe kleiner Tankwagen.
- Die direkte Entsorgung auf der ARA soll durch eine Fäkalannahmestelle oder einen speziellen Anschluss in den Zulauf der ARA vor den Rechen erfolgen. Die Entsorgung sollte vom ARA-Personal beaufsichtigt werden.

**Dosierung ARA ohne Ozonung**

Das Abwasser aus Chemietoiletten muss mindestens mit der 200-fachen Abwassermenge gemischt werden (siehe nachfolgende Grafik).



Grösse Kläranlage in Einwohnerwerten (EW)

**Dosierung ARA mit Ozonung**

Bei ARA mit Ozonung muss das Abwasser so dosiert abgeleitet werden, dass es zu keiner unerwünschten Bildung von Bromat kommt. Bromat entsteht in der Ozonungsstufe durch Oxidation von Bromid, welches als Desinfektionsmittel in gewissen Sanitärzusätzen enthalten ist (z.B. Bronopol). Die Dosierung ist abhängig vom eingesetzten Produkt bzw. dessen Bromidgehalt und der eingesetzten Menge sowie einer Limite für die Konzentration in der ARA.

Eine Bromid-Konzentration von bis zu 100 µg/L ist für die Bildung von Bromat unauffällig. Bei Annahme einer Grundlast im Abwasser von 30 µg/L ergibt dies eine maximale Konzentrations-Erhöhung von:  $100 - 30 = 70$  µg/L. In Abhängigkeit der Bromidkonzentration im Abwasser der Chemietoilette ergibt sich eine Dosierung gemäss folgender Tabelle (siehe auch obige Grafik und folgendes Beispiel).

Konzentration Bromid im Toilettenabwasser [µg/L]	Dosierungsverhältnis Toiletten- zu kommunalem Abwasser [1:x]
10 000	mind. 200
15 000	214
20 000	286
25 000	357
30 000	429
35 000	500
40 000	571
45 000	643

#### Beispiel: Dosierung von bromidhaltigem Abwasser in ARA mit Ozonung

Ein Produkt enthält 10–30% Bronopol (2-Bromo-2-Nitro-Propane-1,3-Diol) und wird für den Einsatz in der Chemietoilette in 20 Liter Wasser gelöst. Insgesamt sollen 60 m<sup>3</sup> Abwasser entsorgt werden. Die betroffene Abwasserreinigungsanlage hat 80 000 Einwohnergleichwerte.

Die Bromidkonzentration im Abwasser der Chemietoilette berechnet sich wie folgt:

Anteil Bronopol im Produkt	30%
Anteil Bromid in Bronopol [Molmasse Bromid / Molmasse Bronopol] = $79.9 / 199.99 =$	0.4
Eingesetzte Menge Produkt pro L	0.2 g / L
Eingesetzte Menge Bronopol pro L [Menge Produkt * Anteil Bronopol in %] = $0.2 * 0.3 =$	0.06 g / L
Eingesetzte Menge Bromid pro L [Menge Bronopol * Anteil Bromid] = $0.06 * 0.4 =$	0.024 g / L
Umrechnung Menge Bromid in µg pro L [Menge Bromid pro L * 1'000'000] = $0.024 * 1'000'000 =$	24'000 µg/L

Die Konzentration von Bromid im Abwasser der Chemietoilette beträgt 24 000 µg/L. Die Zugabemenge für eine Dosierung von 1:300 beträgt rund 4 m<sup>3</sup>/h und von 1:400 rund 3 m<sup>3</sup>/h. Für die Zugabe wird daher eine Menge von rund 3.5 m<sup>3</sup>/h festgelegt.

## Rechtliches



- Gemäss der Eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV; Art. 9 Abs. 3) müssen Abwässer aus mobilen Sanitäranlagen gesammelt und über dafür vorgesehene Einrichtungen der Kanalisation zugeführt werden.
- Das Eidgenössische Gewässerschutzgesetz (GSchG) schreibt vor, dass die kantonale Behörde über die zweckmässige Beseitigung von Abwasser entscheidet, das für die Behandlung in einer zentralen Abwasserreinigungsanlage nicht geeignet ist (Art. 12 GSchG).
- Gemäss Art 11 GSchG (Anschlusspflicht) dürfen mobile Sanitäranlagen nur temporär betrieben werden.
- Gemäss Art. 7 der GSchV darf verschmutztes Abwasser nur mit Bewilligung der zuständigen Behörde in die Kanalisation abgeleitet werden (bewilligungsfrei ist nur die Ableitung von häuslichem Abwasser). Im selben Artikel werden die Bedingungen für die Bewilligung der Einleitung aufgeführt.
- Das GSchG untersagt in Art. 6 auch das mittelbare oder unmittelbare Einbringen von Stoffen, die Wasser verunreinigen können, in ein Gewässer oder deren Ablagerung ausserhalb eines Gewässers.
- In Art. 3 GSchG ist vorgeschrieben, dass Jedermann verpflichtet ist, alle nach den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden.
- Vermieter und Mieter von mobilen Sanitäranlagen müssen gemäss Umweltschutzgesetz (Art. 46 Abs. 1) über die Entsorgung ihres Abwassers Auskunft geben.
- Durch Abwässer aus mobilen Sanitäranlagen verursachte Gewässerverschmutzungen oder Schädigungen der ARA führen gemäss GSchG (Art. 70 und 71) zu Strafanzeigen.

September 2023

S. 1 ©Gerhard Bittner, stock.adobe.com, ©Gudellaphoto, stock.adobe.com  
 S. 2 ©eagle, stock.adobe.com  
 S. 3 ©kara, stock.adobe.com, ©Rawf8, stock.adobe.com

## Rechtlicher Stellenwert



Die vorliegende Publikation konkretisiert die Anforderungen der Eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung, gewährleistet eine gute Praxis und ermöglicht den einheitlichen Vollzug der Behörden. Sie wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Gewissen erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann der VSA jedoch keine Gewähr übernehmen. Haftungsansprüche wegen Schäden materieller oder immaterieller Art, welche durch die Anwendung der Publikation entstehen können, werden ausgeschlossen.

## Haben Sie Fragen ?



### Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)  
 Centre de Compétence (CC) Industrie und Gewerbe  
 Europastrasse 3, Postfach  
 8152 Glattbrugg  
 Tel: +41 (0) 43 343 70 76  
 mail: Stand-der-Technik@vsa.ch