

Hinweise und Erläuterungen zum Anhang 42

- Alkalichloridelektrolyse -

**der Verordnung über Anforderungen an das
Einleiten von Abwasser in Gewässer**

Stand 22. Mai 2025

**Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer
(Abwasserverordnung - AbwV)**

Anhang 42 Alkalichloridelektrolyse

A Anwendungsbereich

- (1) Dieser Anhang gilt für Abwasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus Alkalichloridelektrolysen stammt.
- (2) Dieser Anhang gilt nicht für Abwasser aus Kühlsystemen und aus der Betriebswasseraufbereitung sowie aus Schmelzflusselektrolysen von Natriumchlorid und aus Alkalichloridelektrolysen zur Herstellung von Alkoholaten und Dithioniten.
- (3) Die in Teil C, E und F genannten Anforderungen sind Emissionsgrenzwerte im Sinne von § 1 Absatz 2 Satz 1.

B Allgemeine Anforderungen

- (1) Abwasser aus der Betriebseinheit Alkalichloridelektrolyse ist so weit, wie es aus technischen Gründen möglich ist, in den Produktionsprozess zurückzuführen.
- (2) Quecksilber und Asbest dürfen im Abwasser nicht enthalten sein. Diese Anforderungen gelten als eingehalten, wenn in der Betriebseinheit Alkalichloridelektrolyse Quecksilber und Asbest nicht im Produktionsverfahren eingesetzt werden.
- (3) Der Anfall von Abwasser und die Emissionen von Chlorid sind so gering wie möglich zu halten. Dies soll insbesondere durch folgende Maßnahmen erfolgen:
 1. Recycling von Prozessströmen aus der Betriebseinheit Alkalichloridelektrolyse,
 2. Konzentration von Solefiltrationsschlamm,
 3. Recycling salzhaltigen Abwassers aus anderen Produktionsprozessen,
 4. Nutzung von Abwasser zur Solung.

Bei Anwendung des Membranverfahrens sollen zusätzlich folgende Maßnahmen ergriffen werden:

1. Rückführung der Sole,
 2. Aufreinigung der Sole vor Rückführung in die Elektrolyse durch Nanofiltration oder durch ein gleichwertiges Verfahren.
- (4) Die Emissionen von Chlorat sind so gering wie möglich zu halten. Dies soll insbesondere durch folgende Maßnahmen erfolgen:
 1. Verwendung hochreiner Sole,
 2. Ansäuerung der Sole vor der Elektrolyse,

3. Reduktion von Chlorat mit Säure,
4. Katalytische Reduktion von Chlorat,
5. Verwendung chlorathaltiger Abwasserströme in anderen Produktionseinheiten.

Bei Anwendung des Membranverfahrens sollen zusätzlich folgende Maßnahmen ergriffen werden:

1. Einsatz von Hochleistungsmembranen,
 2. Einsatz von Hochleistungselektroden mit entsprechenden Beschichtungen.
- (5) Es sind Rückhaltekapazitäten für Abwasser und Maßnahmen für eine ordnungsgemäße Wiederverwendung, Behandlung oder Entsorgung zurückgehaltenen Abwassers in einem dem Risiko angemessenem Umfang vorzuhalten, um bei außerplanmäßigen Betriebszuständen unkontrollierte Emissionen zu verhindern. Der Einleiter hat eine entsprechende Risikobewertung vorzunehmen.
- (6) Der Nachweis für die Einhaltung der allgemeinen Anforderungen ist in einem betrieblichen Abwasserkataster zu erbringen. Das Abwasserkataster hat, über die Angaben gemäß Anlage 2 Nummer 1 hinaus Angaben zu abwassererzeugenden Synthesen, Verfahren und Anlagen, einschließlich einer Darstellung der chemischen Hauptreaktionen in Form von Umsetzungsgleichungen sowie der wichtigsten Nebenreaktionen zu enthalten.
- (7) Nicht behandlungsbedürftiges Abwasser ist getrennt von behandlungsbedürftigem Abwasser abzuleiten.

C Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle

(1) An das Abwasser werden für die Einleitungsstelle in das Gewässer folgende Anforderungen gestellt:

Parameter	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe
CSB	50 mg/l
TOC	20 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	35 mg/l
Giftigkeit gegenüber Fischeiern G_{Ei}	2

D Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung

An das Abwasser werden vor der Vermischung mit anderem Abwasser keine Anforderungen gestellt.

E Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls

- (1) Das Abwasser darf in der Stichprobe nicht mehr als 2,5 mg/l adsorbierbare organisch gebundenen Halogene (AOX) und 0,20 mg/l freies Chlor enthalten.
- (2) Die in Teil B Absatz (2) genannte Anforderung ist für den Ort des Anfalls einzuhalten.

F Anforderungen für vorhandene Einleitungen

- (1) Abweichend von Teil D ist bei Einleitungen aus Anlagen, die vor dem 01.03.2024 rechtmäßig in Betrieb waren oder mit deren Bau zu diesem Zeitpunkt rechtmäßig begonnen worden ist, im Abwasser aus der Betriebseinheit Alkalichloridelektrolyse nach dem Diaphragmaverfahren vor der Vermischung mit anderem Abwasser für den Parameter AOX die Konzentration 3,0 mg/l in der Stichprobe einzuhalten.
- (2) Abweichend von Teil B Absatz 7 kann bei vorhandenen Anlagen zur Ableitung von behandlungsbedürftigem Abwasser, die vor dem 01.03.2024 rechtmäßig in Betrieb waren oder mit deren Bau zu diesem Zeitpunkt rechtmäßig begonnen worden ist, mit Zustimmung der zuständigen Behörde nicht behandlungsbedürftiges Abwasser zusammen mit behandlungsbedürftigem Abwasser abgeleitet werden.

G Abfallrechtliche Anforderungen

Abfallrechtliche Anforderungen werden nicht gestellt.

H Betreiberpflichten

- (1) Betreiber haben nachstehende Parameter im Abwasser an der Einleitungsstelle in das Gewässer in der durchflussproportionalen 24-Stunden-Mischprobe wie folgt zu messen:

Parameter	Mindesthäufigkeit
TOC	Wöchentlich
Abfiltrierbare Stoffe	Täglich
AOX	Monatlich
Schwermetalle, sofern in der wasserrechtlichen Zulassung begrenzt	Monatlich

Bei Abwasserströmen mit nachgewiesenen geringen Schwankungen im Volumenstrom und in der Konzentration können die Messungen nach Maßgabe behördlicher Festlegung auch in der zeitproportional entnommenen Probe erfolgen. Wird mit vorliegenden Datenreihen eine deutliche Stabilität der Messergebnisse

nachgewiesen, kann die Häufigkeit der Messungen nach näherer Maßgabe behördlicher Festlegung verringert werden.

(2) Am Ort des Anfalls sind mindestens folgende Messungen im Abwasser vorzunehmen:

Parameter	Probenahme	Mindesthäufigkeit
AOX, Chlorat, Chlorid und freies Chlor	Stichprobe	Monatlich
Kupfer, Nickel, Sulfat	Qualifizierte Stichprobe oder Mischprobe	Jährlich
Freies Chlor (Redoxpotential)	kontinuierlich	kontinuierlich

(3) Es ist ein Jahresbericht nach Anlage 2 Nummer 3 zu erstellen.

(4) Die Messungen der Parameter nach den Absätzen 1 und 2 sind nach den Analyse- und Messverfahren nach Anlage 1 oder nach behördlich anerkannten Überwachungsverfahren durchzuführen. Die landesrechtlichen Vorschriften für die Selbstüberwachung bleiben von den Betreiberpflichten nach den Absätzen 1 bis 3 unberührt.

**Hinweise und Erläuterungen zum Anhang 42
der Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer**

- Alkalichloridelektrolyse -

1.	Beschreibung des Anwendungs- und Herkunftsreichs	1
1.1	Beschreibung des Anwendungsbereichs (Teil A)	1
1.1.1	Herkunft des Rohabwassers (Teil A Absatz 1 und 2).....	1
1.1.2	Emissionsgrenzwerte (Teil A Absatz 3)	1
1.2	Abwasseranfall und Abwasserbeschaffenheit	1
1.2.1	Einsatzstoffe	1
1.2.2	Produktionsprozess	2
1.2.2.1	Verfahrensschritte	2
1.2.2.2	Membranverfahren.....	4
1.2.2.3	SVK-Membranverfahren (Sauerstoffverzehr-Kathode)	5
1.2.2.4	Diaphragmaverfahren	7
1.2.3	Abwasserverhältnisse	8
2.	Erläuterungen zu den Anforderungen nach dem Stand der Technik.....	12
2.1	Allgemeine Anforderungen (Teil B).....	12
2.1.1	Rückführung von Abwasser aus der Betriebseinheit Alkalichloridelektrolyse in den Produktionsprozess (Teil B, Absatz 1).....	12
2.1.2	Quecksilber und Asbest dürfen im Abwasser nicht enthalten sein (Teil B, Absatz 2)	13
2.1.3	Geringhalten des Anfalls von Abwasser und der Emissionen von Chlorid (Teil B, Absatz 3).....	13
2.1.4	Reduktion von Chloratemissionen (Teil B, Absatz 4).....	14
2.1.5	Rückhalt von Abwasser bei außerplanmäßigen Betriebszuständen (Teil B, Absatz 5)	16
2.1.6	Abwasserkataster (Teil B, Absatz 6).....	18

2.1.7 Abwassertrennung (Teil B, Absatz 7).....	19
2.2 Anforderung an das Abwasser für die Einleitstelle (Teil C).....	19
2.3 Anforderung an das Abwasser vor der Vermischung (Teil D).....	20
2.4 Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls (Teil E)	20
2.4.1 Grenzwerte oder Anforderungen am Ort des Anfalls (Teil E, Abs. 1)....	20
2.4.2 Stoffspezifische Einsatzvorbehalte / Einhaltefiktion (Teil E, Abs. 2).....	20
2.5 Anforderungen für vorhandene Einleitungen (Teil F).....	21
2.5.1 Anforderungen an den Parameter AOX aus der Betriebseinheit Alkalichlorelektrolyse nach dem Diaphragmaverfahren (Teil F, Abs. 1)	21
2.5.2 Abwassertrennung (Teil F, Abs. 2).....	21
2.6 Abfallrechtliche Anforderungen (Teil G).....	22
2.7 Betreiberpflichten (Teil H).....	22
2.7.1 Bedeutung der Anforderungen.....	22
2.7.2 Teil H Absatz 1	22
2.7.3 Teil H Absatz 2.....	23
2.7.5 Teil H Absatz 4.....	23
3. Hinweise zur Fortschreibung	24
4. Literatur	25
5. Erarbeitung der Grundlagen	26

1. Beschreibung des Anwendungs- und Herkunftsreichs

1.1 Beschreibung des Anwendungsbereichs (Teil A)

1.1.1 Herkunft des Rohabwassers (Teil A Absatz 1 und 2)

Dieser Anhang gilt für Abwasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus Alkalichloridelektrolysen stammt. Der Anwendungsbereich umfasst damit die wässrige Alkalichloridelektrolyse nach dem Membranverfahren (einschließlich dem Einsatz einer Sauerstoffverzehrkathode (SVK)) und dem Diaphragmaverfahren. 2022 werden in Deutschland 16 Anlagen nach dem Membranverfahren und zwei nach dem Diaphragmaverfahren betrieben. Nicht mehr betrachtet wird die seit 11.12.2017 nicht mehr zulässige Chlorherstellung nach dem Amalgamverfahren. Der Anhang gilt nicht für Schmelzflusselektrolysen von Natriumchlorid und für Alkalichloridelektrolysen zur Herstellung von Alkoholaten und Dithioniten. Er gilt ferner nicht für Abwasser aus Kühlsystemen und aus der Betriebswasseraufbereitung.

1.1.2 Emissionsgrenzwerte (Teil A Absatz 3)

Die in Teil C, Teil E Absatz 1 und Teil F Absatz 1 genannten Anforderungen sind gemäß Teil A Absatz 3 Emissionsgrenzwerte im Sinne von § 1 Absatz 2 Satz 1 AbwV. Damit richten sich die Grenzwerte der Abschnitte C, E und F direkt an den Einleiter. Gemäß § 57 Absatz 4 Satz 1 Nummer 2 WHG gelten sie für bestehende Einleitungen als im Einleitungsbescheid festgesetzt, soweit dort nicht schon weitergehende Anforderungen festgelegt sind (Bescheidfiktion).

1.2 Abwasseranfall und Abwasserbeschaffenheit

1.2.1 Einsatzstoffe

Als Ausgangsprodukt für die Elektrolyseverfahren wird überwiegend Natriumchlorid-Sole und in geringerem Umfang auch Kaliumchlorid-Sole eingesetzt.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die typische Zusammensetzung der Salze, welche in der Alkalichloridelektrolyse verwendet werden: