ecoprog

Leseprobe

Bildnachweise: oben links: Petrochemische Industrie von Anthony Maw, Unsplash; oben rechts: Kläranlage von Werner, stock.adobe.com; unten: Kläranlage einer Papierfabrik von Xiangli, stock.adobe.com

Statusreport Industriekläranlagen in Mitteleuropa

Deutschland – Dänemark – Niederlande – Österreich – Schweiz

August 2025

ecoprog GmbH

Statusreport Industriekläranlagen in Mitteleuropa

Die industrielle Abwasserbehandlung ist ein essenzieller Bestandteil der Umwelttechnik. Sie stellt sicher, dass die Abwässer der Industrie gesetzliche Vorschriften einhalten und umweltgerecht eingeleitet werden.

Die Gesetzeslage im Markt der industriellen Abwasserbehandlung kann als vergleichsweise reif und stabil bezeichnet werden. In Europa wurden wichtige Grundlagen wie die Wasserrahmen- und die Industrieemissions-Richtlinie der EU bereits umgesetzt.

Trotzdem ist der Markt von einem industriellen Strukturwandel, technologischen Fortschritten und strikter werdenden gesetzlichen Anforderungen geprägt. Auch ist der Markt undurchsichtig: Es existieren meist keine verlässlichen und umfangreichen Daten, auf die Stakeholder aus der Industrie zurückgreifen können. Mit dieser Untersuchung hat ecoprog eine solche Datengrundlage erstellt. Hier wurden die fünf Länder Deutschland, Dänemark, Niederlande, Österreich und die Schweiz analysiert.

Konkret enthält der Statusreport Industriekläranlagen in Mitteleuropa:

- Eine Beschreibung der Technologien zur (industriellen) Abwasserbehandlung.
- Eine Analyse der wichtigsten Rechtsvorschriften für die industrielle Abwasserbehandlung auf Ebene der EU und der fünf untersuchten Länder Deutschland, Dänemark, Niederlande, Österreich und Schweiz.
- Eine Analyse der Industriestruktur, des industriellen Wasserverbrauchs und Abwasseranfalls nach Ländern und Branchen.
- Eine Darstellung von etwa 1.500 Standorten in Industrie und Gewerbe, für die eine eigene Abwasserbehandlung angenommen wird. Dies beinhaltet Angaben zu Unternehmen, Adresse, Branche, Einleitungsart und – soweit vorhanden – Daten zur Kläranlage wie Klärtechnik, Kapazität und Durchsatz.

Die Studie ist in **deutscher Sprache ab 2.400,– €** zzgl. MwSt. erhältlich. Eine englische Version ist auf Anfrage erhältlich.

Ihr Ansprechpartner:

Nikolas Buchenau
ecoprog GmbH
+49 221 788 03 88-19
n.buchenau@ecoprog.com

Lesen Sie mehr auf ecoprog.com

Bestellformular mit Preisinformationen

Inhalt

Vorwort **9**
Management Summary **11**
1 Abgrenzung **17**
1.1 Definition Kläranlagen 17
1.2 Kommunale vs. industrielle Kläranlagen 17
1.3 Direkt- vs. Indirekteinleiter 19
1.4 Abwasserreinigung vs. Prozesswasseraufbereitung 20
1.5 Regionale Abgrenzung und länderspezifische Unterschiede 20
2 Anlagentechnik **21**
2.1 Mechanische Behandlung 22
2.2 Chemische und chemisch-physikalische Behandlung 22
2.3 Biologische Behandlung 23
2.4 Weitergehende Behandlungsverfahren 24
3 Gesetzliche Grundlagen **26**
3.1 Europäisches Recht 26
3.2 Gesetzgebung in Deutschland 28
3.3 Gesetzgebung in Dänemark 30
3.4 Gesetzgebung in den Niederlanden 31
3.5 Gesetzgebung in Österreich 32
3.6 Gesetzgebung in der Schweiz 33
4 Der Markt für Industriekläranlagen in Mitteleuropa **35**
5 Wassernutzung und Abwassereinleitung nach Ländern **45**
5.1 Deutschland 45
5.2 Dänemark 49
5.3 Niederlande 53
5.4 Österreich 57
5.5 Schweiz 60
6 Industriestruktur und -kläranlagen nach Ländern **63**
6.1 Deutschland 63
6.2 Dänemark 195
6.3 Niederlande 209
6.4 Österreich 236
6.5 Schweiz 258
Datenquellen und Methodik **268**

© ecoprog GmbH, www.ecoprog.de

Abbildungen

Abbildung 1: Abwasser aus Industrie in den hier untersuchten Ländern, ohne Kühlwasser. 12
Abbildung 2: Anzahl der Industriekläranlagen in den untersuchten Ländern. 12
Abbildung 3: Industriekläranlagen in Mitteleuropa. 14
Abbildung 4: Wege der industriellen Abwassereinleitung. 19
Abbildung 5: Teile einer Kläranlage. 21
Abbildung 6: Belebungsbecken einer Kläranlage. 23
Abbildung 7: Abwasser aus Industrie in den hier untersuchten Ländern, ohne Kühlwasser. 36
Abbildung 8: Anzahl der Industriekläranlagen in den untersuchten Ländern. 36
Abbildung 9: Abwassereinleitung durch Industrie in den hier untersuchten Ländern. 39
Abbildung 10: Identifizierte Standorte in den hier untersuchten Ländern nach Branchen. 40
Abbildung 11: Industriekläranlagen in Mitteleuropa. 41
Abbildung 12: Wasserverbrauch und Abwassereinleitung durch Wirtschaftszweige und Privathaushalte in Deutschland 2019. 45
Abbildung 13: Einleitungsart von Industrieabwässern in Deutschland 2019. 46
Abbildung 14: Wasserverbrauch und Abwassereinleitung durch Industrie in Deutschland 2019. 48

[…]

Abbildung 34: Industriekläranlagen in der Region Ost. 90
Abbildung 35: Art der Abwasserbehandlung in den Industriekläranlagen der Region Süd im Jahr 2019. 111
Abbildung 36: Identifizierte Standorte in der Region Süd nach Branchen. 112
Abbildung 37: Industriekläranlagen in der Region Süd. 113
Abbildung 38: Art der Abwasserbehandlung in den Industriekläranlagen der Region Südwest im Jahr 2019. 148
Abbildung 39: Identifizierte Standorte in der Region Südwest nach Branchen. 149
Abbildung 40: Industriekläranlagen in der Region Südwest. 150
Abbildung 41: Art der Abwasserbehandlung in den Industriekläranlagen der Region West im Jahr 2019. 162
Abbildung 42: Identifizierte Standorte in der Region West bzw. Nordrhein-Westfalen nach Branchen. 163
Abbildung 43: Industriekläranlagen in der Region West bzw. Nordrhein-Westfalen. 164
Abbildung 44: Identifizierte Standorte in Dänemark nach Branchen. 196
Abbildung 45: Industriekläranlagen in Dänemark. 197
Abbildung 46: Anzahl der betrieblichen Behandlungsanlagen in den Niederlanden in 2015 nach Provinz. 210
Abbildung 47: Anzahl der betrieblichen Behandlungsanlagen in den Niederlanden in 2016 nach Branche. 211
Abbildung 48: Anteil der Behandlungsarten in den betrieblichen Behandlungsanlagen der Niederlande in 2016. 211
Abbildung 49: Anteil der Einleitungsarten von betrieblichen Behandlungsanlagen in den Niederlanden in 2016. 212
Abbildung 50: Bekannte Behandlungsanlagen in den Niederlanden nach Branchen. 213
Abbildung 51: Industriekläranlagen in den Niederlanden. 214
Abbildung 52: Bekannte Behandlungsanlagen in Österreich nach Branchen. 238
Abbildung 53: Industriekläranlagen in Österreich. 239
Abbildung 54: Angenommene Anzahl an Industriekläranlagen je Schweizer Kanton. 260
Abbildung 55: Bekannte Behandlungsanlagen in der Schweiz nach Branchen 261
Abbildung 56: Industriekläranlagen in der Schweiz. 262

© ecoprog GmbH, www.ecoprog.de

1.3 Direkt- vs. Indirekteinleiter

Eine kommunale Kläranlage leitet das von ihr behandelte Abwasser üblicherweise direkt in die Umwelt, beispielsweise ein Flussgebiet, ein. Damit ist sie ein sogenannter Direkteinleiter.

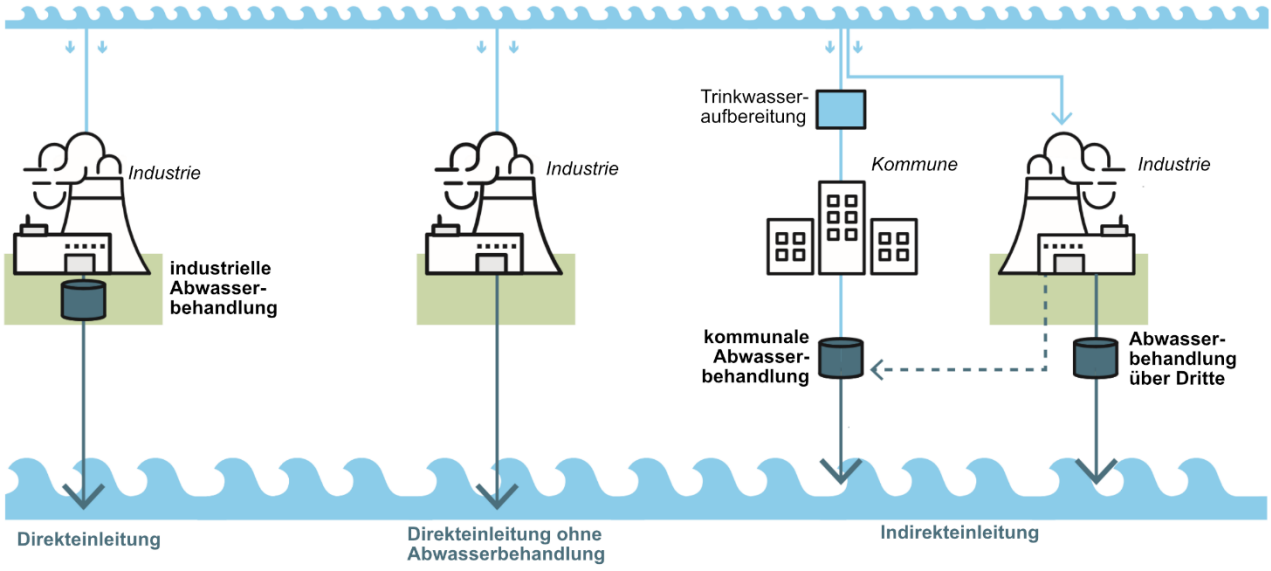
Auch viele Industriebetriebe sind Direkteinleiter. Das gilt insbesondere für Standorte mit einem großen Wasserverbrauch. Für sie wäre eine Einleitung in das kommunale Rohrleitungssystem häufig mit hohen Kosten verbunden. Auf der anderen Seite wären die kommunalen Leitungsnetze mit den Abwässern einzelner Großbetriebe, zum Beispiel aus der chemischen oder der Papierindustrie, überfordert. Je nach Abwasser wird der direkten Einleitung eine betriebseigene Abwasserbehandlung vorgeschaltet. Enthält das Abwasser geringe Schmutzfrachten, beispielsweise Kühlwasser, kann es auch ohne Behandlung direkt in das Gewässer eingeleitet werden.

Dennoch sind eine Mehrzahl der industriellen Betriebe sogenannte Indirekteinleiter. Sie behandeln, je nach Situation, ihr Abwasser möglicherweise in einer eigenen Anlage vor und leiten es dann nicht direkt in ein Gewässer ein, sondern in die kommunale Kanalisation. Das bedeutet, dass das Abwasser vor dem Einleiten in die Umwelt noch einmal eine kommunale Kläranlage durchläuft.

Möglich ist auch, dass die Abwässer abseits des Industriestandorts von einem unabhängigen privaten Drittunternehmen gereinigt werden.

In dieser Untersuchung werden sowohl Direkt- als auch Indirekteinleiter betrachtet.

Abbildung 4: Wege der industriellen Abwassereinleitung.



Quelle: Angelehnt an EEA-Bericht „Industrial waste water treatment – pressures on Europe's environment" (2018)

[…]

© ecoprog GmbH, www.ecoprog.de

2 Anlagentechnik

Die Anlagentechnik von Industriekläranlagen ist so heterogen wie die Stoffe, die eliminiert werden sollen. Selbst für ähnliche Arten von Verschmutzungen, beispielsweise organische Schmutzfrachten, können sehr unterschiedliche technische Lösungen existieren, beispielsweise in Abhängigkeit von der Form oder der Konzentration, in der sie auftreten. Industrielle Abwasserbehandlungsanlagen sind somit in der Regel individuell auf den jeweiligen Industriebetrieb und dessen Produktionsprozesse zugeschnitten, auch wenn es für einzelne Problemlagen Standardlösungen gibt.

Grundsätzlich kann zwischen mechanischen, chemischen und chemisch-physikalischen, biologischen und weiterführenden Reinigungsarten unterschieden werden.

Welche Art der Abwasserbehandlung gewählt wird, hängt auch von den technischen Möglichkeiten, den Investitions- und den Betriebskosten ab. Dabei konkurrieren viele der im Folgenden dargestellten technischen Möglichkeiten miteinander.

Abbildung 5: Teile einer Kläranlage. Zu sehen sind unter anderem längliche Belebungsbecken sowie runde Nachklärbecken. Sie sind Teil der biologischen Abwasserbehandlung.

Bilanol – stock.adobe.com

[…]

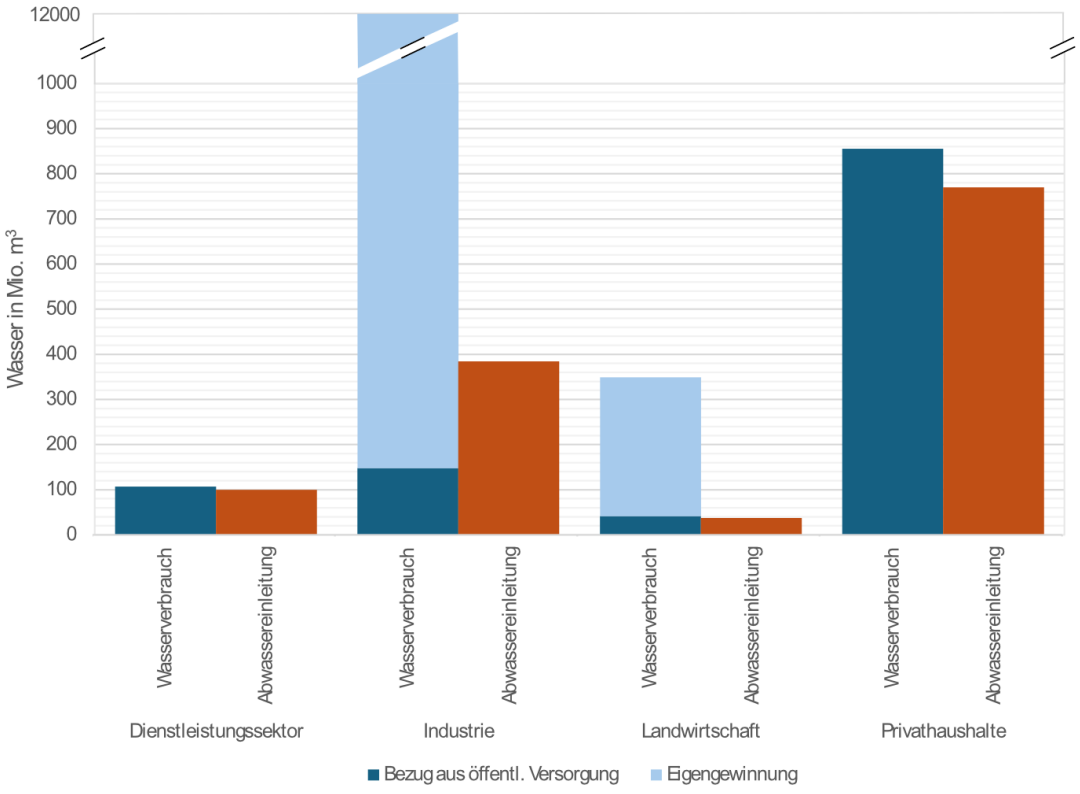
© ecoprog GmbH, www.ecoprog.de

5.3 Niederlande

Wie auch Deutschland haben die Niederlande aufgrund des für fossile Kraftwerke benötigten Kühlwassers einen sehr hohen Wasserverbrauch. 2020 lag der Wasserverbrauch in den Niederlanden bei insgesamt 13,4 Milliarden m^3. Hiervon entfielen etwa 8,8 Milliarden m^3 oder 65% auf die Stromwirtschaft. Auch in den Niederlanden lässt sich mit dem Voranschreiten der Energiewende ein Sinken des Wasserverbrauchs beobachten: Im Jahr 2000 lag der Gesamtverbrauch im Land noch knapp 1,5 Milliarden m^3 höher. Das in der Stromwirtschaft benutzte Wasser und die hier entstehenden Abwässer werden meist nicht verunreinigt und ohne Behandlung wieder eingeleitet – daher wird dies hier nicht weiter beachtet.

Privathaushalte sind der größte Abwasserproduzent in den Niederlanden. 2020 verbrauchten Privathaushalte knapp 880 Mio. m^3 Wasser und produzierten 770 Mio. m^3 Abwasser. Diese Abwässer werden in den etwa 350 kommunalen Kläranlagen des Landes behandelt.

Abbildung 18: Wasserverbrauch und Abwassereinleitung durch Wirtschaftszweige und Privathaushalte in den Niederlanden 2020.



Quelle: Eurostat (2023)

[…]

© ecoprog GmbH, www.ecoprog.de

6.2 Dänemark

Einwohner	5.999.677	davon behandelt	55.800
Anzahl Behandlungsanlagen	114	Direkteinleitung	15.980 (29%)
Einleitung total (1.000 m³)	k.A.	Indirekteinleitung	39.820 (71%)

Quellen: Statistikamt Dänemark; Eurostat; ecoprog

[…]

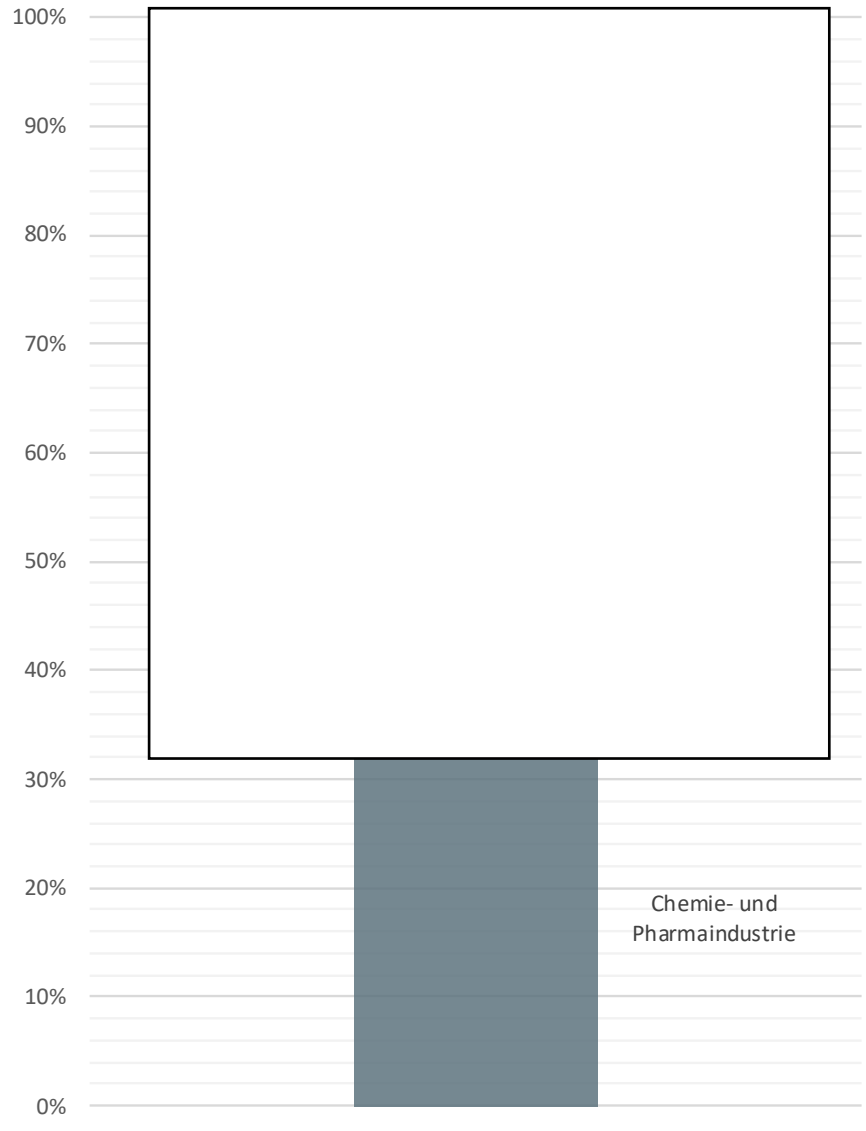
Innerhalb des verarbeitenden Gewerbes ist die Chemie- und Pharmaindustrie die mit Abstand wichtigste Industrie Dänemarks. Hier werden zusammen über 40% der Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes erzielt.

[…]

Insgesamt konnten so im Rahmen dieser Studie **X** Standorte in Dänemark identifiziert werden, für die ecoprog eine betriebseigene Kläranlage annimmt.

[…]

Abbildung 44: Identifizierte Standorte in Dänemark nach Branchen.

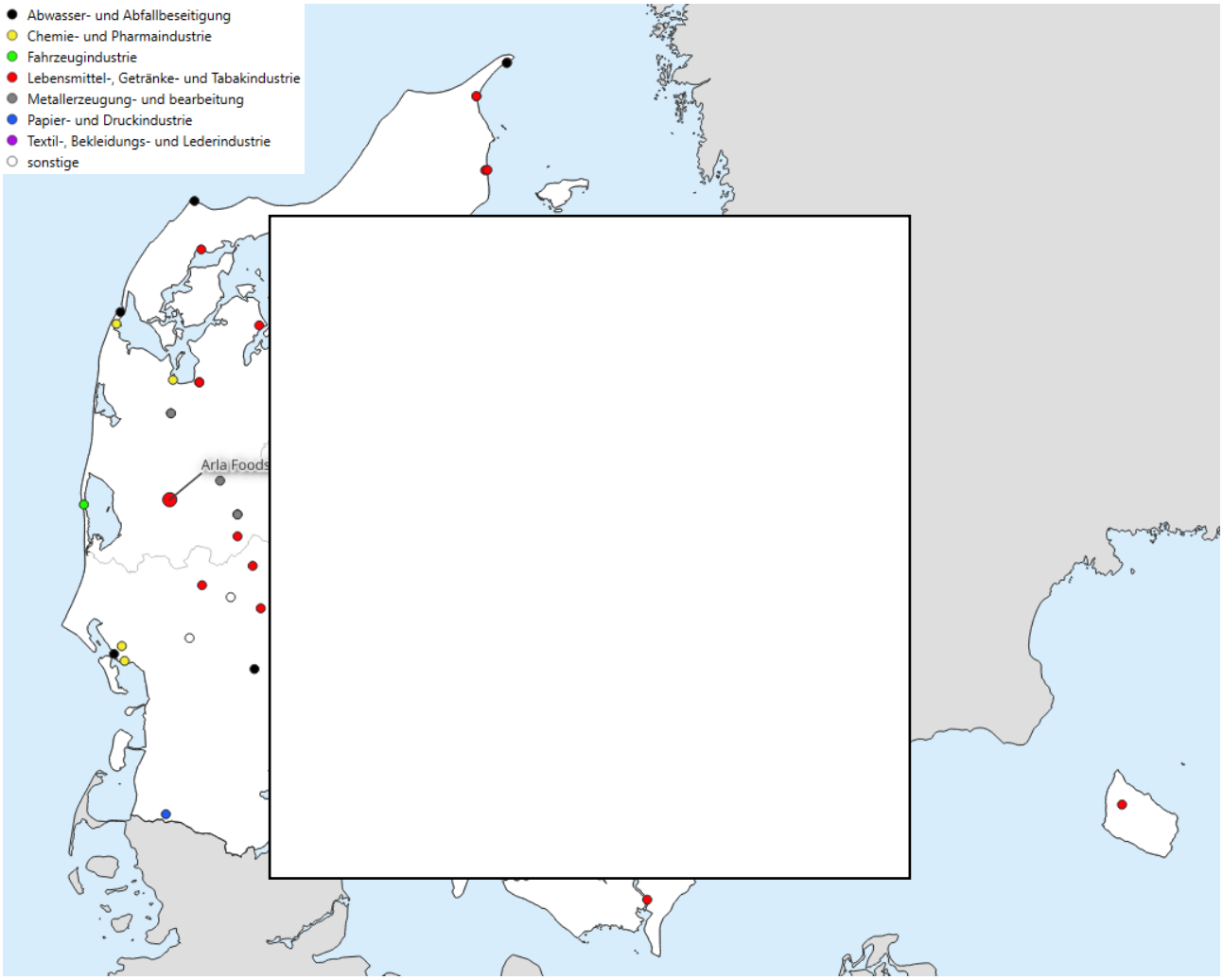


Quelle: ecoprog

© ecoprog GmbH, www.ecoprog.de

Wie auch in den anderen Ländern sind die meisten der identifizierten Standorte in **[…]**

Abbildung 45: Industriekläranlagen in Dänemark. Anlagen mit bekannter Kapazität (EW) wurden beschriftet. Größe der Symbole entsprechend der Kapazität.



Quelle: ecoprog

© ecoprog GmbH, www.ecoprog.de

Industriestandorte mit angenommener Kläranlage

A/S Dansk Shell
Egeskovvej 265
7000 Fredericia, Syddanmark

Branche: Chemie- und Pharmaindustrie
Einleitungsart: direkt und indirekt

[…]

A/S Sæby Fiske-Industri
Gyldendalsvej 24
9300 Sæby, Nordjylland

Branche: Lebensmittel-, Getränke- und Tabakindustrie
Klärtechnik: biologisch
Einleitungsart: direkt

AAK Denmark A/S
Slipvej 4
8000 Aarhus C

Branche: Lebensmittel-, Getränke- und Tabakindustrie
Einleitungsart: indirekt

AGC Biologics A/S
Vandtårnsvej 83
2860 Søborg, Hovedstaden

Branche: Chemie- und Pharmaindustrie
Einleitungsart: indirekt

Arla Foods Amba Bislev Mejeri
Hvalpsundvej 3D
9240 Nibe

Branche: Lebensmittel-, Getränke- und Tabakindustrie
Einleitungsart: indirekt

Arla Foods Amba Danmark Protein
Sønderupvej 26
6920 Videbæk

Branche: Lebensmittel-, Getränke- und Tabakindustrie
Kapazität [EW]: 195.000
Klärtechnik: mechanisch, biologisch, chemisch
Einleitungsart: indirekt
Anmerkung: Abwasser von Danmark Protein, Arinco und Nr. Vium Dairy wird zusammen in einer Kläranlage von Arla am Standort behandelt.

[…]

© ecoprog GmbH, www.ecoprog.de