

# Stand der Abwassertechnik in verschiedenen Branchen

Herausgeber: Umweltbundesamt, Berlin, 1995, Reihe UBA -Texte 72/95.

Das Gesamtdokument kann bei Vorauszahlung von 20,-- DM durch Banküberweisung, Konto Nummer 432765-104 bei der Postbank Berlin (BLZ 10010010) bezogen werden bei:

*Fa. Werbung und Vertrieb  
Ahornstraße 1-2  
D - 10787 Berlin*

Die einzelnen Kapitel können als pdf-Files heruntergeladen werden. (Klicken Sie auf „mehr...“)

## Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Abwässer der Textilindustrie
- 3 Metallbearbeitung und Metallverarbeitung aus diesem Kapitel können Sie einige Unterkapitel runterladen
- 4 Abwasserbehandlung in Erdölraffinerien
- 5 Abwasserbehandlung in der Zellstoffindustrie
- 6 Abwasserbehandlung der Papierherstellung
- 7 Abwasserbehandlung in der Druckindustrie
- 8 Abwasserverhältnisse bei der Lebensmittelherstellung aus diesem Kapitel können Sie einige Unterkapitel herunterladen
- 9 Abwasserbehandlung in der Kohleverarbeitung
- 10 Abwasseranfall bei der Straßentankwageninnenreinigung
- 11 Abwasserbehandlung im Bereich PKW-Waschanlagen
- 12 Abwasserverhältnisse im Bereich chemisch-physikalischer Abfallbehandlung
- 13 Abwässer aus Gerbereien
- 14 Behandlung von Deponiesickerwasser
- 15 Entwicklungen und Tendenzen der industriellen Abwasserbehandlung in Deutschland

## 1 Einleitung

## 2 Abwässer der Textilindustrie [mehr...](#)

### 1 Allgemeines

### 2 Verarbeitungsschritte der Textilveredlung

- 2.1 Vorbehandlungsverfahren
- 2.2 Färberei
- 2.3 Druckerei
- 2.4 Appretur

2.5 Verfahrensabläufe in der Textilveredlung

### **3 Textilabwässer und ihre abwasserbelastenden Inhaltsstoffe**

#### **4 Maßnahmen zum produktintegrierten Umweltschutz**

4.1 Maßnahmen zur Wassereinsparung

4.2 Maßnahmen an der Maschinenteknik

4.3 Farbstoffauswahl

4.4 Auswahl von Textilhilfsmitteln

4.5 Wahl des Färbe- bzw. Druckverfahrens

4.6 Rückgewinnung und Wiederverwendung von Wertstoffen

4.7 Abwasserarme Behandlung von Textilabwasser durch Kreislaufführung und Abwasserverdampfung

#### **5 Innerbetriebliche Abwasservorbehandlung**

5.1 Teilstromvorbehandlung von Druckereiabwasser

5.2 Behandlung von schwach belastetem Spülwasser

### **3 Metallbearbeitung und Metallverarbeitung**

aus diesem Kapitel können Sie einige Unterkapitel runterladen

#### **1 Allgemeines**

#### **2 Herkunftsbereich Galvanik [mehr...](#)**

2.1 Allgemeine Darstellung der Branche

2.2 Arbeitsgang "Reinigen" am Beispiel der Galvanotechnik

2.2.1 CKW-Einsatz in Reinigungssystemen

2.2.2 Einsatz wässriger Reinigungssysteme

2.2.3 Reinigungssysteme auf der Basis von Kohlenwasserstoffen

2.2.4 Abstimmung der Reinigungssysteme mit den eingesetzten Kühlschmierstoffen für die mechanische Metallbearbeitung

2.2.5 Maßnahmen zur Standzeitverlängerung der Reinigungssysteme

2.2.6 Entfetten im Niederdruckplasma als Beispiel eines alternativen Reinigungsverfahrens

2.2.7 Hinweise zur Weiterentwicklung des Standes der Technik beim Behandlungsschritt "Reinigen"

2.3 Metallisieren

2.3.1 Allgemeines

2.3.2 Entwicklungen zur Minimierung des Abwasser- und Abfallanfalls

2.4 Abwasserbehandlung

2.4.1 Teilstromerfassung und separate Behandlung in Chargenanlagen

2.4.2 Entwicklungstendenzen zur Entfernung verschiedener Abwasserinhaltsstoffe

2.5 Reststoffentsorgung

2.5.1 Verwertbarkeit der Galvanikschlämme

2.5.2 Aufarbeitung von konzentrierten oder halbkonzentrierten Lösungen

2.5.3 Schwierigkeiten bei der ökonomischen Verwertung der Galvanikschlämme

2.6 Zusammenfassende Bewertung des Herkunftsbereiches Galvanik

**3 Herkunftsbereich Emaillierbetrieb [mehr...](#)**

3.1 Allgemeines

3.2 Vorbehandlung der zu emaillierenden Stahloberfläche

3.3 Verfahrensablauf des Emaillierens

3.4 Entwicklungstendenzen bei den Emaillierverfahren

3.5 Abfallminimierung im Emaillierbetrieb

3.6 Zusammenfassende Bewertung des Herkunftsbereiches Emaillierbetrieb

**4 Herkunftsbereich Gleitschleiferei [mehr...](#)**

4.1 Allgemeines

4.2 Vorbehandlung der zu bearbeitenden Oberflächen

4.3 Gleitschleifverfahren

4.4 Aufbereitung und Kreislaufführung des Abwassers

4.5 Zusammenfassende Bewertung des Herkunftsbereiches Gleitschleiferei

**5 Herkunftsbereich Lackierbetrieb [mehr...](#)**

5.1 Allgemeines

5.2 Vorbehandlung der zu lackierenden Oberflächen

5.2.1 Reinigung

5.2.2 Phosphatieren

5.2.3 Passivierung

5.3 Lack-Auftragsverfahren

5.4 Einsatz umweltfreundlicher Lacksysteme

5.4.1 Zwei-Komponenten Lackierung

5.4.2 Wasserlacke

5.4.3 Pulverlacke

5.5 Entwicklungstendenzen bei den Lackiersystemen

5.5.1 Emissionsminderung der leichtflüchtigen organischen Kohlenwasserstoffe

5.5.2 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Verwertung von Farb- und Lackschlämmen

5.6 Zusammenfassende Bewertung des Herkunftsbereiches Lackierbetrieb

**4 Abwasserbehandlung in Erdölraffinerien [mehr...](#)**

**1 Übersicht über die Situation der Mineralölwirtschaft**

**2 Aufbau einer Erdölraffinerie**

2.1 Verarbeitungsprozesse der Erdölverarbeitung mit den jeweiligen Abwasserverhältnissen

2.1.1 Rohöldestillation

2.1.2 Katalytisches Cracken

2.1.3 Hydrocracken

- 2.1.4 Coken
- 2.1.5 Reformieren
- 2.1.6 Entschwefeln

### **3 Abwasserreinigung in den Erdö raffinationen**

- 3.1 Innerbetriebliche Vorbehandlungsmaßnahmen
  - 3.1.1 Strippung
  - 3.1.2 Oxidationsverfahren
- 3.2 Abwasserbehandlung
  - 3.2.1 Mechanische Behandlung
  - 3.2.2 Flotation
  - 3.2.3 Chemische Fällung und Flockung
  - 3.2.4 Biologische Reinigungsverfahren
- 3.3 Bewertung der Abwasserreinigung in Erdö raffinerien
- 3.4 Literatur

### **5 Abwasserbehandlung in der Zellstoffindustrie [mehr...](#)**

- 1 Übersicht über die Situation der Zellstoffindustrie**
- 2 Verfahren der Zellstofferzeugung**
- 3 Abwassersituation in der Zellstoffindustrie und innerbetriebliche Maßnahmen**
- 4 Abwasserbehandlung in einer biologischen Kläranlage**
- 5 Kosten der Abwasserbehandlung**
- 6 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik**
- 7 Das Organocell-Verfahren als Alternative zum Sulfit-Verfahren**
- 8 Literatur**

### **6 Abwasserbehandlung der Papierherstellung [mehr...](#)**

- 1 Übersicht über die Situation in der Papierindustrie**
- 2 Verfahren der Papierherstellung**
- 3 Abwassersituation in der Papierindustrie und innerbetriebliche Maßnahmen**
  - 3.1 Abwassermengen
  - 3.2 Schadstoffbelastungen
- 4 Abwasserreinigung in einer biologischen Kläranlage**
- 5 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik**
- 6 Literatur**

## **7 Abwasserbehandlung in der Druckindustrie** [mehr...](#)

### **1 Allgemeines**

### **2 Produktionsverfahren und Abwasseranfallstellen**

- 2.1 Herstellung der Kopiervorlagen
- 2.2 Offsetdruckverfahren
  - 2.2.1 Einsatz von Monometalldruckplatten
  - 2.2.2 Einsatz von Mehrmetalldruckplatten
  - 2.2.3 Druckvorgang
  - 2.2.4 Druckweiterverarbeitung
- 2.3 Hochdruckverfahren
- 2.4 Tiefdruckverfahren
- 2.5 Durchdruckverfahren (Siebdruckverfahren)

### **3 Abwasservorbehandlung und -entsorgung**

- 3.1 Herstellung von Kopiervorlagen
- 3.2 Offsetdruckverfahren
- 3.3 Hochdruckverfahren
- 3.4 Abwasservorbehandlung und -entsorgung beim Tiefdruckverfahren
- 3.5 Siebdruckverfahren

### **4 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik**

### **5 Literatur**

## **8 Abwasserverhältnisse bei der Lebensmittelherstellung aus diesem Kapitel können Sie einige Unterkapitel herunterladen**

### **1 Schlachthöfe und Fleischverarbeitungsbetriebe** [mehr...](#)

- 1.1 Allgemeines
- 1.2 Produktionsverfahren
- 1.3 Abwasseranfall und -inhaltsstoffe
  - 1.3.1 Abwasseranfallstellen
  - 1.3.2 Abwasserinhaltsstoffe
  - 1.3.3 Rest- und Abfallstoffe
- 1.4 Verminderung der Abwasserfracht durch innerbetriebliche Maßnahmen
- 1.5 Abwasserbehandlung bzw. -vorbehandlung
  - 1.5.1 Vorbehandlung
  - 1.5.2 Biologische Behandlung des Gesamtabwassers
- 1.6 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik
  - 1.6.1 Aerobe Abwasserbehandlung
  - 1.6.2 Entwicklungspotential bei der anaeroben Behandlung
- 1.7 Diskussionsstand und Perspektiven bei der Verwertung von Rest- bzw. Abfallstoffen
  - 1.7.1 Anaerobe Feststoffbehandlung

- 1.7.2 Kompostierung
- 1.7.3 Blutverwertung
- 1.7.4 Sonstige Schlachtnebenprodukte bzw. -abfälle
- 1.8 Modell zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Abfallkonzepten
- 1.9 Literatur
- 2 Hefefabriken [mehr...](#)**
  - 2.1 Übersicht über die Situation der Hefefabriken
  - 2.2 Produktionsverfahren
  - 2.3 Abwassermengen bzw. -zusammensetzung
  - 2.4 Innerbetriebliche Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung
  - 2.5 Abwasserbehandlung
  - 2.6 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik
    - 2.6.1 Wasserrechtliche Anforderungen
    - 2.6.2 Rückstandsentsorgung
    - 2.6.3 Wassersparende Maßnahmen
  - 2.7 Literatur
- 3 Brennereien [mehr...](#)**
  - 3.1 Übersicht über die Situation der Brennereien
  - 3.2 Herstellungsverfahren
  - 3.3 Abwassermenge bzw. -zusammensetzung
  - 3.4 Innerbetriebliche Maßnahmen zur Verminderung der Abwasserfracht
  - 3.5 Abwasserbehandlung bzw. -vorbehandlung
    - 3.5.1 Schlempeverwertung
    - 3.5.2 Aerobe Behandlung der Brennereiabwässer
    - 4.5.3 Anaerob/Aerobe Behandlung der Brennereiabwässer
  - 3.6 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik
  - 3.7 Literatur
- 4 Abwasserbehandlung in der Zuckerindustrie [mehr...](#)**
  - 4.1 Überblick über die Situation in der Zuckerindustrie
  - 4.2 Herstellungsprozess
  - 4.3 Abwassermengen bzw. -zusammensetzung
  - 4.4 Abwasserbehandlung
    - 4.4.1 Großräumige Langzeitverfahren
    - 4.4.2 Kleineräumige Kurzzeitverfahren
      - 4.4.2.1 Anaerobbehandlung
      - 4.4.2.2 Belebungsanlagen (Denitrifikation und Nitrifikation)
    - 4.4.3 Kombinationsverfahren
  - 4.5 Anaerobbehandlung mit nachgeschalteter Nitrifikation/ Denitrifikation
  - 4.6 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik

4.7 Literatur

**5 Zusammenfassende Betrachtung der Abwasserverhältnisse in der Lebensmittelindustrie [mehr...](#)**

5.1 Allgemeine Charakterisierung der Abwasserproblematik

5.2 Betrachtung der Abwasseremission

5.3 Produktionsintegrierte Maßnahmen

5.4 Abwasserbehandlung

5.4.1 Allgemeines

5.4.2 Aerobe Verfahren

5.4.3 Anaerobe Verfahren

5.5 Einfluss der biologische Vorbehandlung auf die Bemessung der Nitrifikation und Denitrifikation in der kommunalen Kläranlage

5.6 Minimierung der Produktverluste - Wertstoffrückgewinnung

5.7 Literatur

**9 Abwasserbehandlung in der Kohleverarbeitung [mehr...](#)**

**1 Die Situation der Kohleverarbeitung in Deutschland**

**2 Verarbeitung der Kohle zu Koks**

2.1 Kohleaufbereitung

2.2 Kohleschwelung und Verkokung

**3 Reinigung von Kokereiabwässern**

3.1 Strippung

3.2 Biologische Reinigung des Gesamtabwassers

**4 Ausblick zur Entwicklung des Standes der Technik**

**5 Literatur**

**10 Abwasseranfall bei der Straßentankwageninnenreinigung [mehr...](#)**

**1 Allgemeine Darstellung der Branche**

**2 Schematischer Ablauf einer Tankfahrzeugreinigungsanlage**

**3 Abwasseranfall und -vorbehandlung**

**4 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik**

4.1 Eingangskontrolle

4.2 Entrestung

4.3 Reinigung

4.4 Abwasserbehandlung

**5 Literatur**

## **11 Abwasserbehandlung im Bereich PKW-Waschanlagen** [mehr...](#)

### **1 Einteilung der PKW-Waschanlagen**

- 1.1 Portalwaschanlagen
- 1.2 Waschstraßen

### **2 Ablauf der maschinellen Fahrzeugreinigung**

### **3 Abwassersituation**

- 3.1 Abwasseranfall aus der Fahrzeugoberwäsche in Portalwaschanlagen und Waschstraßen
- 3.2 Weitere Orte des Abwasseranfalls in Werkstätten und Tankstellen
- 3.3 Abwasserinhaltsstoffe und Abwasservorbehandlung

### **4 Entsorgung des Abfalls aus der Abwasserreinigung**

### **5 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik**

### **6 Literatur**

## **12 Abwasserverhältnisse im Bereich chemisch-physikalischer Abfallbehandlung** [mehr...](#)

### **1 Abfallrechtliche Grundlagen an chemisch-physikalischen Abfallbehandlungsanlagen**

- 1.1 Zugelassene Abfallarten
- 1.2 Ziel der Behandlung in CP-Anlagen

### **2 Behandlungsverfahren**

- 2.1 Behandlungsverfahren für organisch belastete Abfälle
- 2.2 Behandlungsverfahren für anorganisch belastete Abfälle

### **3 Beschreibung der Abwasserqualität aus häufig anzutreffenden CP-Anlagen**

- 3.1 Anlagenaufbau und Abwasserqualität
- 3.2 Diskussion der Abwasserqualität aus häufig anzutreffenden CP-Anlagen
- 3.3 Komplexbildner und Schwermetalle
  - 3.3.1 Biologische Abbaubarkeit
- 3.4 CP-Anlagen nach dem Stand der Technik
- 3.5 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik
- 3.6 Literatur

## **13 Abwässer aus Gerbereien** [mehr...](#)

### **1 Darstellung der Branche**

### **2 Beschreibung des Verfahrensablaufes bei der Lederherstellung**

### **3 Abwasseranfall**

- 3.1 Abwassermenge

3.2 Abwasserinhaltsstoffe

#### **4 Abwasserbehandlung**

4.1 Verfahren zur Verminderung des Sulfidgehaltes im Abwasser

4.2 Minimierung der Chromverluste und Reinigung des chrombelasteten Abwassers

4.2.1 Minimierung der Chromverluste ins Abwasser

4.2.2 Reinigung des chrombelasteten Abwassers

4.3 Verminderung des AOX

4.4 Elimination der nicht gefährlichen Abwasserinhaltsstoffe

4.5 Abwasserkreislaufführung

#### **5 Ausblick zur Weiterentwicklung des Standes der Technik**

#### **6 Literatur**

### **14 Behandlung von Deponiesickerwasser [mehr...](#)**

#### **1 Allgemeines**

#### **2 Entstehung und Zusammensetzung des Sickerwassers**

#### **3 Verfahrenstechnisch problematische Eigenschaften von Deponiesickerwasser**

#### **4 Entwicklung zum heutigen Stand der Technik bei der Sickerwasserbehandlung**

#### **5 Verfahren nach dem Stand der Technik**

5.1 Stand der Technik sowie Entwicklungspotential der biologischen Behandlungsstufe

5.2 Stand der Technik sowie Entwicklungspotential der Membrantechnologie

5.3 Eindampfung

5.4 Trocknung

5.5 Stand der Technik sowie Entwicklungspotential der chemischen Nassoxidation

5.5.1 Wasserstoffperoxid/UV-Bestrahlung

5.5.2 Ozon/UV-Bestrahlung

5.5.3 Ozon/Katalysator

#### **6 Entwicklungstendenzen bei der Sickerwasserbehandlung**

#### **7 Entwicklungstendenzen bei den wasser- und abfallrechtlichen Rahmenbedingungen**

7.1 Novellierung der wasserrechtlichen Anforderungen

7.2 Prognose zur Entwicklung der Sickerwasserqualität als Folge der TA Abfall sowie der Abfallsortierung

7.3 Entwicklungstendenzen bei der Abfallentsorgung

#### **8 Literatur**

## **15 Entwicklungen und Tendenzen der industriellen Abwasserbehandlung in Deutschland** [mehr...](#)

- 1 Gegenwärtiger Stand der Abwasserbehandlung und Problembereiche**
- 2 Zukünftiger Stand der Technik und Hinweise zu Förderaktivitäten**
- 3 Entwicklung neuer Konzeptionen zur Abwasserbehandlung**
- 4 Optimierung bekannter Verfahrenstechniken**
- 5 Rechtliche Problemstellungen bei der Abwasserbehandlung**
  - 5.1 Abgrenzung Abwasser/Abfall
  - 5.2 Abgrenzung Abfall/Wertstoff
  - 5.3 Abgrenzung Abwasser/Wertstoff
  - 5.4 Abgrenzung Wasserrecht/ Bundesimmissionsschutzgesetz