

Anpassung der Abwasserverordnung im Hinblick auf den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie



Abschlussbericht

für das



Ministerium für Umwelt und
Naturschutz, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz des Landes
Nordrhein-Westfalen

Förderkennzeichen: AZ IV – 9 – 031 001 1461

Projektpartner:

-Deutsche Projekt Union GmbH

Abschlussbericht
zum Forschungsvorhaben:

**„Anpassung der Abwasserverordnung im Hinblick auf
den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie“**

AZ IV – 9 – 031 001 1461

für das



Ministerium für
Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

Aachen, im August 2006

Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Pinnekamp
(Projektleiter)



Projektpartner

Partner	Bearbeiter
 Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Pinnekamp Mies-van-der-Rohe-Str. 1 52074 Aachen Tel.: 0241 80 25207 Fax: 0241 80 22285 E-mail: isa@isa.rwth-aachen.de www.isa.rwth-aachen.de	Dr.-Ing. S. Köster Dipl.-Ing. H. Stepkes
 Deutsche Projekt Union GmbH Graeffstraße 5 50823 Köln Tel.: 0221 57402-711 Fax: 0221 57402-748 E-mail: info@dpu.de www.dpu.de	Dipl.-Ing. S. Ellerhorst Dipl.-Ing. F. Schwätter

Inhalt

Zusammenfassung	1
1 Veranlassung	2
2 Vorgehensweise im Vorhaben.....	7
2.1 Vorgehensweise: Methodikpapier zur Bestimmung des SdT	8
2.2 Vorgehensweise: Erstellung eines Musteranhangs.....	10
2.3 Vorgehensweise: Vorschläge zur Zusammenführung der Anhänge der AbwV..	11
3 Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der Ermittlung des SdT.....	12
3.1 Grundsätzliche Überlegungen	12
3.2 Beispielhafte Anwendung des methodischen Vorgehens: Metall	18
3.3 Beispielhafte Anwendung des methodischen Vorgehens: Papier	25
3.4 Erfahrungen bei der Ermittlung des Standes der Technik	40
4 Musteranhang	42
4.1 Grundsätzliche Überlegungen	44
4.2 Beispielanhänge	45
4.2.1 Beispielanhang Metall (DPU)	45
Teil B – Allgemeine Anforderungen	46
Teil C – Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle	46
Teil D – Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung	46
Teil E - Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls.....	46
Teil G – Abfallrechtliche Anforderungen.....	46
4.2.2 Beispielanhang Papier (ISA)	47
5 Zusammenfassung der Anhänge	49
5.1 Machbarkeitsstudie zur Zusammenfassung und Vereinfachung der Abwasserverordnung	49
5.2 Grundsätzliche Überlegungen	51
5.3 Brachenunabhängiger Immission-Emission-Ansatz	56
5.3.1 Emissionsseitige Anforderungen nach dem Stand der Abwasserreinigungstechnik.....	56

5.3.2	Immissionsseitige Anforderungen.....	58
5.3.3	Diskussion des branchenunabhängigen Immissions-Emissions-Ansatzes ..	60
5.4	Beispielbetrachtung 1: „Metall“ (DPU)	63
5.5	Beispielbetrachtung 2: „Papier“ (ISA)	69
6	Literatur	73
7	Anhang.....	75

Verzeichnis der Bilder

Bild 1:	Durchgeführte Arbeitsschritte und flankierende Untersuchung für die Anhänge 28 und 40	7
Bild 2:	Vorgehensweise für eine medienübergreifende Betrachtung bei der Fortschreibung der Anhänge der AbwV.....	14
Bild 3:	Prozessstufen der Produktion.....	19
Bild 4:	Darstellung der In- und Outputströme der Betriebseinheiten	20
Bild 5:	Input vs. Output Stahlwille	21
Bild 6:	Abwasserbehandlung in den Prozessstufen.....	20
Bild 7:	Darstellung der In- und Outputströme der Abwasserreinigung.....	20
Bild 8:	Mehrfachnutzung des Spülwassers.....	22
Bild 9:	Abwasseraufkommen am Standort.....	22
Bild 10:	Indikatoren für den SdT	23
Bild 11:	Abgleich mit BREF.....	24
Bild 12:	Fertigungsablauf Norske Skog Walsum	27
Bild 13:	Wasserkreislauf Norske Skog Walsum (2004)	27
Bild 14:	Input und Outputströme bei der Norske Skog Walsum (Duisburg).....	28
Bild 15:	Emissionen der Betriebskläranlage Norske Skog Walsum (Duisburg).....	28
Bild 16:	Darstellung der In- und Outputströme der Betriebseinheiten	29
Bild 17:	Darstellung der In- und Outputströme der Abwasserreinigung.....	29
Bild 18:	Weiterführende Vorgehensweise zur Erarbeitung eines Anhangs	43

Bild 19:	Vorschlag für eine einzelfallbezogene Festlegung von Emissionsanforderungen.....	58
Bild 20:	Abhängigkeit der CSB-Fracht und CSB-Konzentration im Abwasser sowie der CSB-Konzentration im Kreislaufwasser von der spezifischen Abwassermenge bei einer Produktionsanlage zur Herstellung holzhaltiger Druckpapiere [Möbius, 2005].....	70

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Konkretisierung der Vorgehensweise zur Bestimmung des SdT	15
Tabelle 2:	Anwendung des Methodikpapiers am Beispiel der Firma Stahlwille	19
Tabelle 3:	Systembeschreibung der Papierfabrik Norske Skog (Schritt 1)	27
Tabelle 4:	Erstbewertung Norske Skog (Schritt 2)	30
Tabelle 5:	Detailbewertung Norske Skog (Schritt 3)	31
Tabelle 6:	Kennzahlen Norske Skog	32
Tabelle 7:	Verlagerungseffekte und Wechselwirkungen Norske Skog (Schritt 4)	33
Tabelle 8:	Branchensteckbrief (Schritt 5a)	33
Tabelle 9:	Abgleich Systembeschreibung/Kennzahlen Norske Skog mit BREF: Produktion (Zwischenschritt)	34
Tabelle 10:	Abgleich Systembeschreibung / Kennzahlen Norske Skog mit BREF: Abwasser (Zwischenschritt).....	37
Tabelle 11:	Anforderungen zur Umsetzung des Standes der Technik am Beispiel Norske Skog Walsum (Schritt 5b): produktionsintegrierte Maßnahmen	38
Tabelle 12:	Anforderungen zur Umsetzung des Standes der Technik am Bsp. Norske Skog (Schritt 5b): Abwasser an der Einleitungsstelle	40
Tabelle 13:	Weitere Arbeitsschritte im Anschluss an die im Leitfaden beschriebenen Arbeitsschritte	44
Tabelle 14:	Gegenüberstellung der BREFs mit den Anhängen der AbwV (nach [EIPPCB, 2006], erweitert).....	52
Tabelle 15:	Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (LAWA) ...	59
Tabelle 16:	Betrachtung der ausgewählten Metallanhänge mittels der entwickelten Methodik	64

Tabelle 17: Kennzahlen und mögliche Anforderungen an die Emission durch die Abwasserreinigung Norske Skog Walsum.....	69
Tabelle 18: Kennzahlen und mögliche Anforderungen für die Immissionen durch die Abwasserreinigung Norske Skog Walsum.....	72

Zusammenfassung

Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV) wurde im Rahmen einer beratenden Begleitung der Bund/ Länder-Arbeitsgruppe „Medienübergreifende Anforderungen der Abwasserverordnung“ eine methodische Vorgehensweise zur Novellierung der Abwasserverordnung im Hinblick auf die Anforderungen der IVU-Richtlinie und die aus dieser in das WHG übernommene Definition des Standes der Technik erarbeitet.

Dieser methodische Vorschlag wurde zu Teilen von der Arbeitsgruppe aufgegriffen und in einem Leitfaden zur Arbeitshilfe für künftige Gesprächskreis zur Überarbeitung der einzelnen Anhänge der Abwasserverordnung implementiert.

In diesem F u. E Vorhaben wurde vorgeschlagen, die Beschreibung des Standes der Technik für die einzelnen Branchen wie folgt vorzunehmen:

1. Systembetrachtung und -analyse für Beispielbetriebe einer Branche:
Erstellen von branchenbezogenen Input-/ und Outputströmen basierend auf einem repräsentativem Branchenquerschnitt und anschließender Ableitung von branchentypischen Kennzahlen,
2. Grobbilanz und Erstbewertung der Gesamtemissionssituation einer Branche (auf Jahresbasis),
3. Weitergehende Detailbewertung: je nach Notwendigkeit anlagen- oder stoffbezogen,
4. Identifizierung von Wechselwirkungen und Verlagerungseffekten,
5. Formulierung von branchenbezogenen Steckbriefen, die eine Beschreibung des Standes der Technik in einer Branche enthalten.

Hierbei erfolgen die drei ersten Schritte für Produktion und Abwasserreinigung getrennt. Ansatz der Überlegungen war, dass zur Umsetzung des medienübergreifenden Ansatzes in Zukunft bei der Ermittlung des Standes der Technik eine deutlich umfassendere und tiefer gehende Betrachtung sowohl der Produktion als auch der Abwasserbehandlung vorgenommen werden muss.

Das vorgeschlagene Vorgehen wurde an zwei Beispielbetrieben der Papier und Metallbranche erprobt und mündete in der Formulierung eines möglichen Anhanges.

Weiterhin wurden Vorschläge zur möglichen Zusammenfassung von einzelnen Anhängen diskutiert sowie eine mögliche Vereinfachung der Abwasserverordnung erarbeitet, die die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie zur Erreichung eines guten Gewässerzustandes zum Ziel hat und die Aufgabe alle Anhänge der Abwasserverordnung ermöglichen kann.

1 Veranlassung

Die Europäische Union hat im September 1996 als zentrale Vorschrift für den anlagenbezogenen Umweltschutz die Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) verabschiedet. Primäres Ziel der Richtlinie ist es, ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen, indem Emissionen in Wasser, Luft und Boden unter Berücksichtigung der Abfallwirtschaft und der Energieeffizienz vermieden oder vermindert werden. Folglich beinhaltet die IVU-Richtlinie einen medienübergreifenden Ansatz, der gewährleisten soll, dass es durch Maßnahmen zur Emissionsminderung nicht zu einer Schadstoffverlagerung in andere Umweltmedien kommt.

Mit dem Artikelgesetz vom 27. Juli 2001, das am 3. August 2001 in Kraft getreten ist, wurden die Anforderungen der IVU-Richtlinie in deutsches Recht umgesetzt. Durch dieses Gesetz sind mehrere Umweltfachgesetze entsprechend den Vorgaben der IVU-Richtlinie angepasst worden. Hiervon sind insbesondere das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) betroffen.

Der zentrale Ansatz der IVU-Richtlinie, die Schadstoffemissionen in die Umweltmedien Luft, Wasser und Boden zu begrenzen, ist die Anwendung der **Besten Verfügbaren Techniken** (BVT). Im Sinne der IVU-Richtlinie bezeichnet der Ausdruck "beste verfügbare Techniken" den effizientesten und fortschrittlichsten Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der spezielle Techniken als praktisch geeignet erscheinen lässt grundsätzlich als Grundlage für die Emissionsgrenzwerte zu dienen, um Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt allgemein zu vermeiden oder, wenn dies nicht möglich ist, zu vermindern.

Die Begrifflichkeiten sind wie folgt definiert:

- "Techniken": sowohl die angewandte Technologie als auch die Art und Weise, wie die Anlage geplant, gebaut, gewartet, betrieben und stillgelegt wird;
- "verfügbar": die Techniken, die in einem Maßstab entwickelt sind, der unter Berücksichtigung des Kosten/ Nutzen-Verhältnisses die Anwendung unter in dem betreffenden industriellen Sektor wirtschaftlich und technisch vertretbaren Verhältnissen ermöglicht, gleich, ob diese Techniken innerhalb des betreffenden Mitgliedsstaats verwendet oder hergestellt werden, sofern sie zu vertretbaren Bedingungen für den Betreiber zugänglich sind;
- "beste": die Techniken, die am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind. Bei der Festlegung der besten verfügbaren Techniken sind die in Anhang IV der IVU-Richtlinie aufgeführten Punkte besonders zu berücksichtigen.

Bezüglich des deutschen Rechts ist der „Stand der Technik“ (SdT) mit den BVT gleichzusetzen. Das deutsche Umweltrecht weist jedoch mehrere Definitionen des SdT auf. Der SdT wird unter anderem in den folgenden Gesetzen definiert bzw. erwähnt:

- § 7a Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245), geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 6. Januar 2004 (BGBl. I S. 2) in Verbindung mit dem Anhang 1 (zu § 1b Abs. 1 Satz 3) BGBl. I Nr. 59 vom 23. August 2002 Seite 3265: Anforderungen an das Einleiten von Abwasser
- Anhang 2 WHG (zu § 7a Abs. 5): Kriterien zur Bestimmung des SdT
- § 12 Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Artikel 2 § 3 Abs. 3 des Gesetzes vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2618: Gesetz zur Neuordnung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts)
- Anhang III KrW-/AbfG: Kriterien zur Bestimmung des SdT
- § 3 Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 6. Januar 2004 (BGBl. I S. 2): Begriffsbestimmungen
- Abschnitt 2.0.5 in der "Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)" vom 26. August 1998 (GMBI. S. 503): SdT zur Lärminderung

Im Bereich des Gewässerschutzes ist die Definition des SdT des WHG maßgeblich. Der § 7a Abs. (5) WHG gibt die Definition wie nachstehend genannt vor:

„SdT im Sinne des Absatzes 1 ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des SdT sind insbesondere die im Anhang 2 (des WHG) aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen.“

Hervorzuheben ist, dass mit dem Artikelgesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie 97/11/EG, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Um-

weltschutz der Bundesgesetzgeber die Begriffsbestimmungen des SdT im Bundes-Immissionsschutzgesetz und im Wasserhaushaltsgesetz inhaltlich wieder zusammengeführt hat. In beiden Gesetzen entspricht die jetzt geltende Definition derjenigen in der Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, womit nunmehr eine Kongruenz von europarechtlichem und bundesdeutschem Begriffsinhalt hergestellt ist (VIERTEL, 2003). Demnach ist im deutschen Umweltrecht durchgängig die ausdrückliche Verpflichtung enthalten, die Emissionsbegrenzungen medienübergreifend auszugestalten und am Schutzziel der Umwelt insgesamt zu orientieren. Aufbauend auf den Vorgaben des WHG legt die Bundesregierung Anforderungen fest, die dem SdT entsprechen. Eine entsprechende Festlegung erfolgt unter anderem in der Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung - AbwV). Durch diese Konkretisierung werden die technischen Standards, die bei Abwassereinleitungen grundsätzlich zwingend einzuhalten sind, vorhersehbar und größtenteils überhaupt erst vollziehbar (VIERTEL, 2003).

Abwasserverordnung

Die Festsetzungen in den Anhängen zur Abwasserverordnung sind nicht unmittelbar für die Einleiter rechtlich bindend. Sie sind jedoch für ihn zumindest mittelbar bedeutsam. So kann der Einleiter prinzipiell zu Recht erwarten, dass sich die Behörde bei emissionsbezogenen Festsetzungen im abwasserrechtlichen Bescheid an die jeweils anwendbaren Mindestanforderungen nach der Abwasserverordnung hält. Weitergehende, über die Festsetzungen in den Anhängen zur Abwasserverordnung hinausgehende Anforderungen an die Abwassereinleitung sind prinzipiell nur aus Bewirtschaftungsgründen möglich, beispielsweise wenn der geringe Abfluss im Gewässer dies erfordert (VIERTEL, 2003; DPU, 2005).

Das Verfahren für die Festlegung von Mindestanforderungen ist im Grundsatz im besonderen Teil der gemeinsamen Geschäftsordnung der Bundesministerien (GGO II) geregelt. Auch für den Erlass und die Änderung von Rechtsverordnungen ist grundsätzlich die beim Erlass von Mindestanforderungen schon bisher praktizierte Anhörung der beteiligten Kreise vorgesehen, bei der die Beiträge der Sachverständigen aus Verwaltung, Wirtschaft und Verbänden möglichst umfassend die verfügbaren technischen und praktischen Erkenntnisse in das Festlegungsverfahren einbringen sollen.

Fortschreibung der Abwasserverordnung

Die Festlegung von Mindestanforderungen (zurzeit 53 Anhänge) erfolgt in einem recht aufwändigen Verfahren. Daher wurde in der Vergangenheit der SdT nicht systematisch fortgeschrieben, sondern oftmals lediglich den Formerfordernissen angepasst

(VELTWISCH, 2004). Auch vor dem Hintergrund neuer Erkenntnisse insbesondere bezüglich gefährlicher Stoffe erscheint eine Überprüfung des SdT geboten. Insbesondere sind die medienübergreifenden Aspekte der IVU-Richtlinie besser als bisher bei der Fortschreibung der Abwasserverordnung einzubeziehen. Um dies sicherzustellen, wurde innerhalb der Besprechungsgruppe zum § 7a WHG (Bund-Länder-Besprechungsgruppe) die Bildung einer Arbeitsgruppe „Medienübergreifende Anforderungen der Abwasserverordnung“ beschlossen.

Das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen hat das Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA) und die Deutsche Projekt Union GmbH (DPU) beauftragt, im Rahmen eines Forschungsvorhabens zur „Anpassung der Abwasserverordnung im Hinblick auf den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie“ unter anderem die Arbeitsgruppe „Medienübergreifende Anforderungen der Abwasserverordnung“ bei der Entwicklung eines Konzeptes und Leitfadens zur Anpassung der Abwasserverordnung an den SdT unter der Vorgabe des medienübergreifenden Schutzes der Umwelt zu unterstützen.

Im Arbeitsauftrag der Arbeitsgruppe „Medienübergreifende Anforderungen der Abwasserverordnung“ waren im Besonderen enthalten die

- Formulierung von Empfehlungen für eine Neukonzeption der AbwV und einer Mustervorgehensweise zur Implementierung des medienübergreifenden Ansatzes (Zusammenfassung in einem Leitfaden),
- Auswahl von zwei Referenzbranchen zur „Praxishinterlegung“ der Empfehlungen und
- Definition der rechtlichen Schnittstellen (AbwV zu anderen rechtlichen Vorgaben).

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe waren

- *Obmann*: Herr Werner Bosbach (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, MUNLV NRW)
- Herr Rudolf Brauch (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, NLWKN),
- Herr Jörn Barleben (Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg, BSU),
- Herr Heinz-Peter Müller (Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, HMULF),
- Herr Dr. Viktor Mertsch (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, MUNLV NRW),

- Herr Dr. Ulrich Maurer (Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, MUV),
- Herr Dr. Dieter Veltwisch (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, BMU),
- Herr Prof. Dr. Jürgen Hahn (Umweltbundesamt, UBA),
- Herr Dr. Dietmar Wunderlich (Umweltbundesamt, UBA),

Weitere Mitwirkende waren

- Herr Dr. H. D. Stock (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, LUA NRW),
- Herr Dr. Kurt Harff (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, LUA NRW).
- Frau Dr. Karin Dreher (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, LUA NRW),

Die Arbeitsgruppe wurde im Auftrag des BMU und des UBA von Herrn Dr. Köppke und Herrn Dr. Schönberger sowie im Auftrag des MUNLV NRW von Herrn Dr. Köster und Herrn Stepkes (ISA, RWTH Aachen) sowie von Herrn Ellerhorst, Herrn Wildner und Herrn Schwätter (DPU) beratend begleitet.

2 Vorgehensweise im Vorhaben

Im Forschungsvorhaben „Anpassung der Abwasserverordnung im Hinblick auf den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie“ wurden im Einzelnen die drei nachstehend genannten Arbeitsschritte ausgeführt:

1. Erarbeitung eines Methodikpapiers zur Bestimmung des SdT (im Rahmen der Begleitung der Arbeitsgruppe der Bund-Länder Besprechungsgruppe zum § 7a WHG bei der Erarbeitung des „Leitfaden für branchenspezifische Arbeitsgruppen zur Überprüfung und Anpassung des SdT unter Berücksichtigung des integrierten, medienübergreifenden Ansatzes des § 7a WHG“);
2. Entwicklung von Vorschlägen für die zukünftige Gestaltung der Anhänge der Abwasserverordnung;
3. Untersuchung der Möglichkeiten der Zusammenfassung der Anhänge der Abwasserverordnung.

Um die Umsetzbarkeit der in diesem Vorhaben entwickelten Empfehlungen zu gewährleisten, wurden die genannten drei Arbeitsschritte sowohl für die Branche Papier (Anhang 28) als auch für die Branche Metall (Anhang 40) beispielhaft nachvollzogen. Das entsprechende Vorgehen ist in Bild 1 dargestellt.

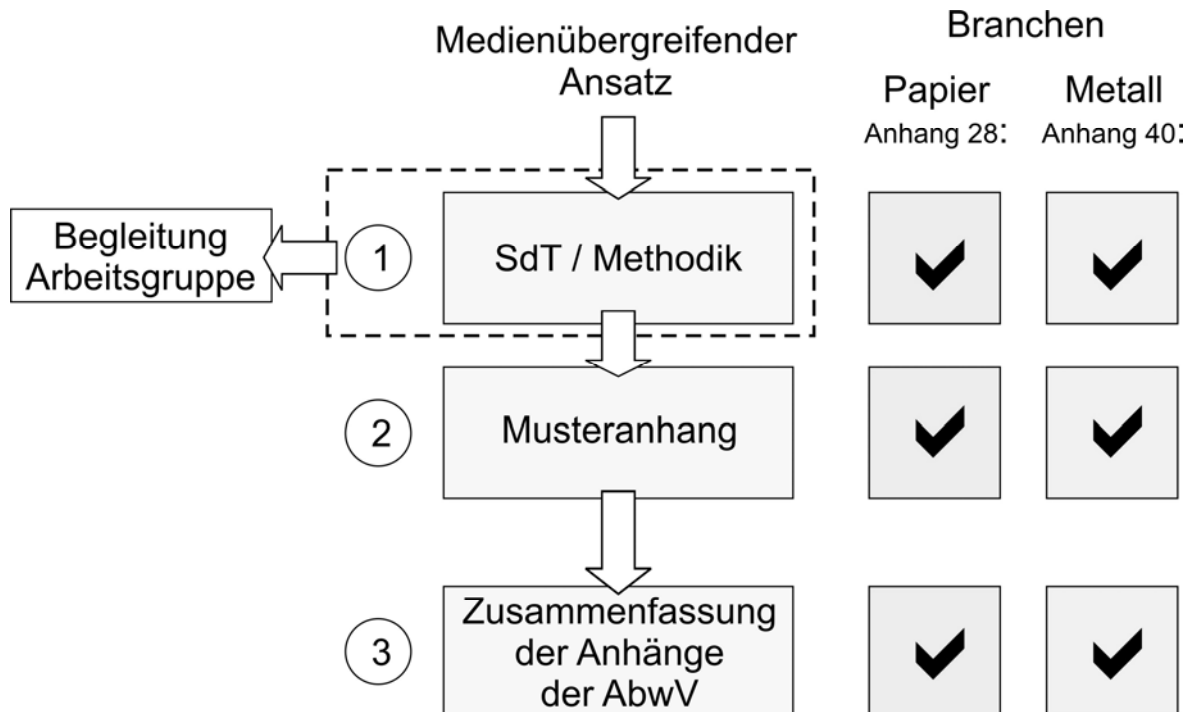


Bild 1: Durchgeführte Arbeitsschritte und flankierende Untersuchung für die Anhänge 28 und 40

Nachstehend wird die jeweils gewählte Vorgehensweise zu den einzelnen Arbeitsschritten kurz erläutert, bevor die Ergebnisse in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich vorgestellt werden.

2.1 Vorgehensweise: Methodikpapier zur Bestimmung des SdT

Charakterisierung der 12 Kriterien des Anhangs 2 WHG

Der SdT ist in § 7a Wasserhaushaltsgesetz definiert. Die entsprechende Definition wurde fast wortgleich aus der IVU-Richtlinie (Richtlinie 96/81/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, veröffentlicht im Amtsblatt L 257 vom 10.10.1996) entnommen. Durch Anhang 2 WHG wird die eher allgemein gehaltene Definition des SdT durch 12 Kriterien konkretisiert. Zur Umsetzung des medienübergreifenden Ansatzes können somit diese 12 Kriterien – wie nachstehend genannt – als Prüfkriterien herangezogen werden:

1. Einsatz abfallarmer Technologie,
2. Einsatz weniger gefährlicher Stoffe,
3. Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der bei den einzelnen Verfahren erzeugten und verwendeten Stoffe und gegebenenfalls der Abfälle,
4. vergleichbare Verfahren, Vorrichtungen und Betriebsmethoden, die mit Erfolg im Betrieb erprobt werden,
5. Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen,
6. Art, Auswirkungen und Menge der jeweiligen Emissionen,
7. Zeitpunkte der Inbetriebnahme der neuen oder der bestehenden Anlagen,
8. für die Einführung einer besseren verfügbaren Technik erforderliche Zeit,
9. Verbrauch an Rohstoffen und die Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschließlich Wasser) sowie Energieeffizienz,
10. Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen und die Gefahren für den Menschen und die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern,
11. Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für den Menschen und die Umwelt zu verringern,
12. Informationen, die von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften gemäß Artikel 16 Abs. 2 der Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (ABl. EG Nr. L 257 S. 26) oder von internationalen Organisationen veröffentlicht werden.

Anhand der Festlegungen im WHG sind die Anforderungen an den SdT weitgehend eindeutig. Zu betonen ist jedoch, dass die 12 Kriterien keinen eindeutigen Bezug zum Wasserrecht aufweisen, sondern im Ansatz bereits medienübergreifend ausgerichtet sind. Daher bedurfte es der Entwicklung einer spezifischen Vorgehensweise für den Regelungsbereich der Abwasserverordnung.

Die Umsetzung der 12 Kriterien, die den SdT charakterisieren, erfordert bei der Fortschreibung der Anhänge der Abwasserverordnung ein deutlich aufwändigeres Vorgehen als in der Vergangenheit. Zwar sind in der AbwV bereits einzelne medienübergreifende Anforderungen im Sinne der IVU-Richtlinie enthalten und essentielle Vorarbeiten liegen vor (insbesondere BREFs). Dennoch wurde bisher keine grundlegende Betrachtung respektive Analyse der Produktion und Abwasserbehandlung vorgenommen und ihr Zusammenspiel bei der Ermittlung des SdT nicht vollständig erfasst. Für die Zukunft reicht eine Fokussierung auf den Abwasserpfad bzw. die Abwasserbehandlung nicht mehr aus. Vielmehr sind neben produktionsintegrierten Maßnahmen zusätzlich alle anderen Emissionspfade zwingend in die Betrachtung einzubeziehen.

Arbeitsauftrag der Arbeitsgruppe des Bund-Länder-Arbeitskreises § 7a WHG

Der Arbeitsauftrag der Arbeitsgruppe der Bund-Länder-Besprechungsgruppe zum § 7a WHG (zur Einrichtung der Arbeitsgruppe vgl. die Ausführungen unter Kap. 1 Veranlassung) bestand darin, eine geeignete Vorgehensweise zur Ermittlung des SdT zu erarbeiten und in einem Leitfaden zu dokumentieren. Im April 2005 wurde durch die Arbeitsgruppe ein erster Entwurf für einen „Leitfaden für branchenspezifische Arbeitsgruppen zur Überprüfung und Anpassung des SdT unter Berücksichtigung des integrierten, medienübergreifenden Ansatzes des § 7a WHG“ vorgelegt, der die empfohlene Vorgehensweise bereits grob skizzierte. Im April 2006 wurde anschließend das Schlussdokument vorgelegt. In dem weiterentwickelten Leitfaden sind Empfehlungen des vorliegenden Forschungsvorhabens aufgegangen. Der Leitfaden der Arbeitsgruppe ist im Anhang enthalten (siehe Anhang 7.1).

Beiträge des Forschungsvorhabens

Der erste Arbeitsschritt im Vorhaben umfasste die Unterstützung der Arbeitsgruppe durch die Erarbeitung eines Methodikpapiers, in dem konkrete Vorschläge zur Vorgehensweise bei der Ermittlung des SdT unterbreitet wurden. Das entsprechende Papier mit dem Titel „Methodik zur Anpassung der Abwasserverordnung im Hinblick auf den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie – Vorgehensweise zur Umsetzung des IVU-Ansatzes“ (in seiner Fassung vom 7. Oktober 2005; vgl. auch Kapitel 3 und Anhang 7.2) wurde nach Diskussion in der Arbeitsgruppe mehrfach überarbeitet und weiterentwickelt. In das Schlussdokument („Leitfaden für branchenspezifische Arbeitsgruppen zur Überprüfung

und Anpassung des SdT unter Berücksichtigung des integrierten, medienübergreifenden Ansatzes des § 7a WHG“, vgl. Anhang 7.1) der Arbeitsgruppe sind mehrere Empfehlungen aus dem Methodikpapier eingeflossen.

Im Fokus der Entwicklung des Methodikpapiers stand die spätere Umsetzbarkeit des vorgeschlagenen Vorgehens. Demnach war sicherzustellen, dass die zukünftigen Gesprächskreise bzw. branchenspezifischen Arbeitsgruppen die Vorgehensweise auch tatsächlich werden anwenden können. Daher wurden flankierend mehrere Beispielfirmen aus den Branchen Papier und Metall betrachtet, um die Anwendbarkeit des erarbeiteten Methodikpapiers direkt zu überprüfen.

Ansatz der Überlegungen war, dass zur Umsetzung des medienübergreifenden Ansatzes in Zukunft bei der Ermittlung des SdT eine deutlich umfassendere und tiefer gehende Betrachtung sowohl der Produktion als auch der Abwasserbehandlung vorgenommen werden muss. Demnach war zentraler Ausgangspunkt für die Entwicklung der Methodik, anhand einer Auswahl von branchentypischen Referenzbetrieben sowohl die Produktion als auch die Abwasserbehandlung einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen. Auf diesem Weg konnten bereits vorhandene Informationen bzw. geleistete Vorarbeiten – im Wesentlichen die BREFs – sinnvoll ergänzt werden. Darauf aufbauend ergibt sich die auf den Regelungsbereich der AbwV zugeschnittene Beschreibung des SdT. Die Beschreibung des SdT ist eine wesentliche Vorarbeit für die spätere Formulierung von konkreten Anforderungen, die Eingang in die Anhänge der Abwasserverordnung finden sollen.

Im Methodikpapier werden die zu leistenden Schritte – wie bspw. die Systembeschreibung – ausführlich vorgestellt. Zudem gibt die Methodik dem Nutzer auf, relevante Ausarbeitungen/ Rechtsakte etc. einzubeziehen. Zu betonen sind hier insbesondere die BREFs und weitere Anforderungen, die sich beispielsweise aus den Übereinkommen zum Schutz des Nordostatlantiks und des Ostseegebietes ergeben (OSPAR und HELCOM). Ferner wurden in der Methodik „Sollbruchstellen“ eingebaut, an denen alternative Vorgehensweisen ansetzen – insbesondere im Fall unzureichender Datenverfügbarkeit.

2.2 Vorgehensweise: Erstellung eines Musteranhanges

Die Erarbeitung von Empfehlungen für die Erstellung eines Musteranhanges waren nicht Gegenstand des Arbeitsauftrages der Arbeitsgruppe der Bund-Länder-Besprechungsgruppe zum § 7a WHG. Somit lag hier ein losgelöster Arbeitsauftrag vor. Dennoch wurden einzelne Ergebnisse in der Arbeitsgruppe zur Diskussion gestellt und wichtige Anregungen der Arbeitsgruppe sind in diesen Arbeitsschritt eingeflossen.

Die Vorschläge für die Erstellung eines Musteranhanges setzen direkt an der entwickelten Methodik zur Bestimmung des SdT an. Vor dem Hintergrund, dass die Festlegungen für den SdT in konkrete Anforderungen umgesetzt werden müssen, ergaben sich Fragestel-

lungen, beispielsweise welche medienübergreifenden Anforderungen tatsächlich in dem späteren Anhang aufgenommen werden müssen oder woanders geregelt werden können. Insbesondere waren Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen aufzuzeigen. Grundsätzlich sollte es so sein, dass in einem Anhang für die jeweilige Branche die medienübergreifenden Regelungen getroffen werden müssen, die woanders noch nicht geregelt worden sind bzw. an anderer Stelle auch nicht geregelt werden.

2.3 Vorgehensweise: Vorschläge zur Zusammenführung der Anhänge der AbwV

Neben der Frage der Novellierung der Anhänge der Abwasserverordnung stand – ebenfalls losgelöst vom Arbeitsauftrag der Arbeitsgruppe – die Frage im Raum, ob sich im Zuge der Umsetzung des IVU-Ansatzes auch Anknüpfungspunkte für die Zusammenführung der einzelnen Anhänge für eine Verschlinkung der Abwasserverordnung ergeben. Aus einem zurückliegenden Vorhaben, das die DPU GmbH durchgeführt hat, resultierte der Vorschlag, die derzeit 53 Anhänge der Abwasserverordnung zu 17 Anhängen zusammenzufassen [DPU, 2005]. Ausgangspunkt für diese Überlegung waren die zahlreichen (textlichen) Übereinstimmungen bei den branchenspezifischen Anhängen, die auf einen ersten Blick die derzeitige Anzahl der Anhänge übertrieben hoch erscheinen lässt.

Im Rahmen des 3. Arbeitsschrittes wurden verschiedene Optionen untersucht und bewertet, ob und wie eine Zusammenführung der Anhänge zu konzipieren wäre.

3 Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der Ermittlung des SdT

3.1 Grundsätzliche Überlegungen

Zu den Inhalten des Methodikpapiers

Die vorgeschlagene Methodik baut zunächst auf wesentlichen Vorarbeiten wie den BREFs auf. Darüber hinausgehend sollen für die Ermittlung des SdT branchenbezogen ausgesuchte Referenzbetriebe betrachtet werden, die in ihrer Gesamtheit ein für die jeweilige Branche repräsentatives Bild bzgl. des SdT ermöglichen sollen. Somit sind Arbeiten zu leisten, die über das durch die BREFs Vorliegende deutlich hinausgehen und den Arbeitskreisen nicht zu vernachlässigende Aufwendungen übertragen. Demnach sind wesentliche vorgeschlagene Arbeitsschritte in der Methodik:

1. Schritt:
Systembetrachtung und -analyse für Beispielbetriebe einer Branche:
Erstellen von branchenbezogenen Input-/ und Outputströmen basierend auf einem repräsentativem Branchenquerschnitt und anschließender Ableitung von branchentypischen Kennzahlen.
2. Schritt:
Grobbilanz und Erstbewertung der Gesamtemissionssituation einer Branche (auf Jahresbasis).
3. Schritt:
Weitergehende Detailbewertung: je nach Notwendigkeit anlagen- oder stoffbezogen.
4. Schritt:
Identifizierung von Wechselwirkungen und Verlagerungseffekten.
5. Schritt:
Formulierung von branchenbezogenen Steckbriefen, die eine Beschreibung des SdT in einer Branche enthalten.

Schritte 1-3: Gesonderte Betrachtung Produktion und Abwasserbehandlung

Die Ermittlung des SdT bei der Abwasserentsorgung, die dem Anwendungsbereich der AbwV unterliegt, erfordert ein differenziertes Vorgehen. Angesichts der vorgeschlagenen Betrachtung von branchenspezifischen Referenzbetrieben können sich methodische Schwierigkeiten ergeben, die wie nachstehend beschrieben verhindert werden können.

Zum einen sind die an den SdT geknüpften medienübergreifenden Anforderungen im Bereich der Produktion und anschließend bei der Abwasserbehandlung (oder anderen sich anschließenden Verfahren zur Emissionsverminderung bspw. Maßnahmen zur Luftreinigung) umzusetzen. Darüber hinaus sind auch Behandlungsverfahren/ -schritte, die nicht auf dem jeweiligen Betriebsgelände sondern anderenorts stattfinden (z. B. Abfallbehandlung) ebenfalls in die Betrachtung einzubeziehen.

Grundsätzlich hat man es also mit mehreren und sehr unterschiedlichen Handlungsfeldern zu tun, in denen die 12 Kriterien des Anhangs 2 WHG greifen müssen. Daher war zunächst zu klären, inwieweit ein für Produktion und Abwasserbehandlung gemeinsames *Abarbeiten* der 12 Kriterien (vgl. Kap. 2) zur Festlegung des SdT überhaupt gelingen kann. Aus dieser Fragestellung heraus resultiert die Empfehlung, die Datenerfassung und Systembeschreibung für die Produktion und die Abwasserbehandlung getrennt voneinander durchzuführen. Dieses Vorgehen ermöglicht eine weitgehende Differenzierung der Handlungsfelder und der tatsächlich leistbaren Betrachtungstiefe sowie einen konstruktiven Umgang mit möglichen Datendefiziten. Zusätzlich ermöglicht eine derartige Differenzierung, die von der Arbeitsgruppe favorisierte und aus dem Abfallrecht entlehnte Wertehierarchie *Vermeiden, Verwerten und Beseitigen (Behandeln)* sowohl auf die Produktion als auch auf die Abwasserbehandlung anzuwenden. Anzumerken ist, dass die Arbeitsgruppe dem Vorschlag des Forschungsvorhabens, die Produktion und die Abwasserbehandlung zunächst differenziert zu betrachten, nicht gefolgt ist und eine gemeinsame Betrachtung von Produktion und Abwasserbehandlung vorzieht. In Bild 2 sind die nach Ansicht des Forschungsvorhabens vorzunehmenden fünf methodischen Schritte für den Bereich der Produktion und den Bereich der Abwasserbehandlung aufgeführt.

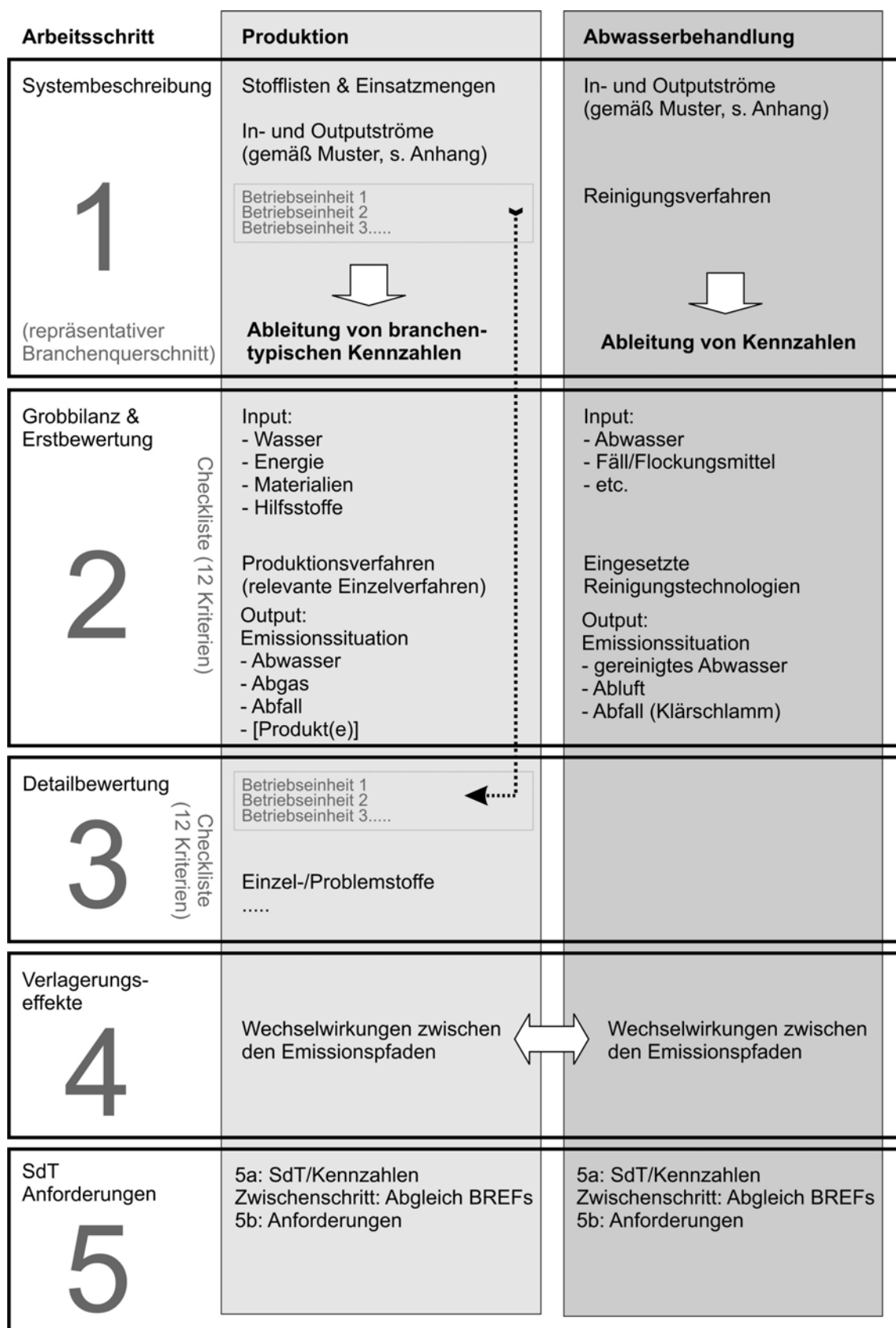


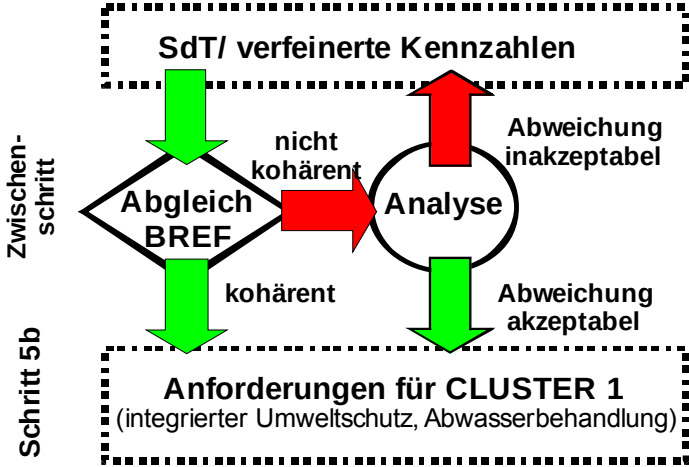
Bild 2: Vorgehensweise für eine medienübergreifende Betrachtung bei der Fortschreibung der Anhänge der AbwV

Das entwickelte Methodikpapier ist in Anhang 7.2 dieses Berichtes enthalten. In Tabelle 1 werden nachstehend die in Bild 2 aufgeführten Arbeitsschritte ausführlich beschrieben und diskutiert.

Tabelle 1: Konkretisierung der Vorgehensweise zur Bestimmung des SdT

Schritt	Beschreibung und Diskussion
1	Systembeschreibung Zunächst ergibt sich die Branchenzuordnung durch die AbwV. Die Gesamtheit der Anlagen/ Betriebe, die unter einen Anhang der AbwV fallen, kann ggf. eine recht heterogene Struktur in Bezug auf eingesetzte Verfahrenstechniken und Produktionsweisen aufweisen. Daher ist zu empfehlen, für die Betrachtung von Beispielbetrieben innerhalb einer Branche eine Zusammenfassung vergleichbarer Produktionsverfahren bzw. Produkte jeweils in einem Cluster vorzunehmen. Innerhalb einer Branche können sich somit mehrere Cluster ergeben. Vergleichbare Produktionsverfahren/Produkte Betrieb 1 Betrieb 2 Betrieb 3 Cluster 1 Vergleichbare Produktionsverfahren/Produkte Betrieb 4 Betrieb 5 Betrieb 6 Cluster 2 Im Rahmen der Systembeschreibung können die wesentlichen Angaben zu Input- und Outputströmen beispielsweise auf der Grundlage von Umweltberichten der Betriebe oder auch BlmschG-Genehmigungen beruhen. Diskussion: Die Auswahl und Gruppierung (Cluster) der Beispielbetriebe sollte sorgfältig erfolgen, um einen möglichst repräsentativen Branchenquerschnitt zu erreichen. Je nach Komplexität einer Branche kann es somit notwendig werden, viele Betriebe auszuwählen und somit viele entsprechende Cluster zu bilden.
2	Grobbilanz und Erstbewertung In Schritt 1 müssen ausreichend Informationen gewonnen werden, um eine Grobbilanz und Erstbewertung der Gesamtemissionen durchzuführen. Die Grobbilanz dient lediglich einer ersten Einschätzung und ermöglicht noch keine Aussagen zu produktionsinternen Prozessen. Ferner können auch auftretende Wechselwirkungen noch nicht aufgezeigt werden. Insgesamt sollten innerhalb einer Branche erste Anhaltspunkte gegeben werden können, welcher SdT in Deutschland erreicht ist bzw. erreichbar erscheint. Ergebnis dieses Arbeitsschrittes sollten erste einfache Kennzahlen sein, die den Betrieb bzw. die auftretenden Emissionen grob kennzeichnen.

Schritt	Beschreibung und Diskussion
	Diskussion: Da es sich um eine erste Grobbilanz und Erstbewertung handelt, sollte die Datenakquisition für die ausgesuchten Beispielbetriebe noch mit vertretbarem Aufwand möglich sein.
3	Detailbetrachtung Ziel ist eine spezifische und möglichst detaillierte Beschreibung einzelner Stoffströme in der Produktion bzw. in den Produktionsbereichen in den ausgewählten Beispielbetrieben. Hier ergeben sich besondere Herausforderungen bei der notwendigen weitergehenden Datenakquisition. Zu betonen ist, dass dem medienübergreifenden Ansatz nur dann tatsächlich Rechnung getragen werden kann, wenn entsprechende produktionsinterne Kenntnisse vorliegen, die eine Bezifferung der einzelnen Stoffströme sowie die Identifizierung von Verlagerungseffekten und Wechselwirkungen tatsächlich ermöglichen. Diskussion: Aller Voraussicht nach wird sich die Datenakquisition für die Detailanalyse als essentielles Problem erweisen. Die bisherigen Anwendungserfahrungen lassen erwarten, dass sich einige Betriebe auf das Produktionsgeheimnis berufen werden und somit eine Bereitstellung der gewünschten Informationen nicht unterstützen. Daher muss ggf. die Produktion gezwungenermaßen als „Black-Box“ belassen werden. Somit wäre aber die Umsetzung des medienübergreifenden Ansatzes gemäß der in dem Leitfaden beschriebenen Vorgehensweise durch diesen Datenengpass in Frage gestellt. Daher sollte im Falle einer unzureichenden Datenlage zumindest insbesondere auf die Aussagen der BREFs zurückgegriffen werden (vgl. Zwischenschritt nach Schritt 5a).
4	Verlagerungseffekte und Wechselwirkungen Auf Grundlage der Detailbetrachtung erfolgt die Identifizierung und Beschreibung von Verlagerungseffekten und Wechselwirkungen. Im Vergleich verschiedener Betriebe innerhalb eines Clusters können auf diesem Weg besonders gute Produktionslösungen aufgezeigt werden, die einzelne Produktionsschritte bzw. Produktionsabläufe als Vorgabe für den SdT geeignet erscheinen lassen. Diskussion: Die erfolgreiche Umsetzung der Schritte 3 und 4 ist Voraussetzung für die Umsetzung des medienübergreifenden Ansatzes im Sinne der IVU-Richtlinie.

Schritt	Beschreibung und Diskussion
5a	SdT/ Kennzahlen Wesentlicher Ertrag der Detailbetrachtung und Analyse der Wechselwirkungen sind aus diesen Schritten abgeleitete Kennzahlen, die die Beschreibung des SdT mit konkreten Zielwerten hinterlegen. Hierzu sind die im Rahmen des zweiten Arbeitsschrittes gewonnenen Kennwerte zu verfeinern sowie weitere Kennwerte abzuleiten, die insbesondere die einzelnen Teilprozesse in einer Produktion charakterisieren. Diskussion: Neben der rein verbalen Beschreibung des SdT sind konkrete Kennzahlen als Abfrage-Kriterien für den SdT wünschenswert. Daher sollten wesentliche Akzente auf die Festlegung von Kennzahlen gelegt werden.
Zwischenschritt	Abgleich mit BREF/ sonstigen relevanten Vorgaben zum SdT: In den BREFs werden die auf europäischer Ebene durchgeführten, umfangreichen Arbeiten zur Beschreibung der besten verfügbaren Techniken (BVT) dokumentiert. Wesentliche Vorarbeiten sind demnach bereits erfolgt. Bei den Zahlenangaben in den BREFs werden jedoch oftmals nur (ausreichend große) Bandbreiten angegeben. Daher sind eine Konkretisierung im Allgemeinen und ein Zuschnitt auf Deutschland im Speziellen wünschenswert.  <pre> graph TD A[SdT/ verfeinerte Kennzahlen] -- "nicht kohärent" --> B((Analyse)) B -- "Abweichung inakzeptabel" --> A B -- "Abweichung akzeptabel" --> C[Anforderungen für CLUSTER 1 (integrierter Umweltschutz, Abwasserbehandlung)] C -- "kohärent" --> D{Abgleich BREF} D -- "nicht kohärent" --> B D -- "kohärent" --> C </pre> The diagram illustrates the iterative process of aligning SdT refined key figures with BREF requirements. It starts with 'SdT/ verfeinerte Kennzahlen' (top) and 'Anforderungen für CLUSTER 1' (bottom). A central diamond labeled 'Abgleich BREF' (Comparison BREF) leads to a circle labeled 'Analyse' (Analysis). If the comparison is 'nicht kohärent' (not coherent), it leads to 'Analyse', which then leads back to 'SdT/ verfeinerte Kennzahlen' if the deviation is 'Abweichung inakzeptabel' (unacceptable deviation). If the deviation is 'Abweichung akzeptabel' (acceptable deviation), it leads to 'Anforderungen für CLUSTER 1'. Conversely, if the comparison is 'kohärent' (coherent), it leads directly to 'Anforderungen für CLUSTER 1'. The process is labeled 'Zwischenschritt' (Intermediate step) and 'Schritt 5b' (Step 5b).
5b	Formulierung von Anforderung nach dem SdT Die Aussagen zum SdT sind durch konkrete Anforderungen umzusetzen. Die Anforderungen sind jedoch zunächst nur auf ein Cluster zu beziehen. Anschließend erfolgt eine Synthese der clusterbezogenen Anforderungen zu dem gesamten Anhang zur Abwasserverordnung. Diskussion: -

Wie bereits angemerkt, war das hier beschriebene methodische Vorgehen zur Bestimmung des SdT direkt in der Praxis zu überprüfen. Im Folgenden werden daher die Er-

kenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Methodikpapiers für Beispielbetriebe aus den Branchen Metall (Anhang 40 AbwV) und Papier (Anhang 28 AbwV) vorgestellt.

3.2 Beispielhafte Anwendung des methodischen Vorgehens: Metall

Für die Bereiche Metallherstellung und -bearbeitung wurden die vier nachfolgenden Betriebe angesprochen:

- William Prym GmbH & Co. KG
- Pallas GmbH & Co. KG
- MHP Mannesmann Präzisionsrohr GmbH
- Eduard Wille GmbH & Co. KG (Stahlwille)

Mit Ausnahme der Firma Stahlwille wurden nur sehr wenige Informationen zu Produktionsbereichen und Einsatzstoffen der einzelnen Firmen zur Verfügung gestellt. In der Regel war dies auf die gering ausgeprägte Kooperationsbereitschaft der Firmen zurückzuführen. Daher konzentrierten sich die Bemühungen zur Anwendung des Methodikpapiers auf den Betrieb Stahlwille.

Beispielbetrieb Fa. Stahlwille Wuppertal

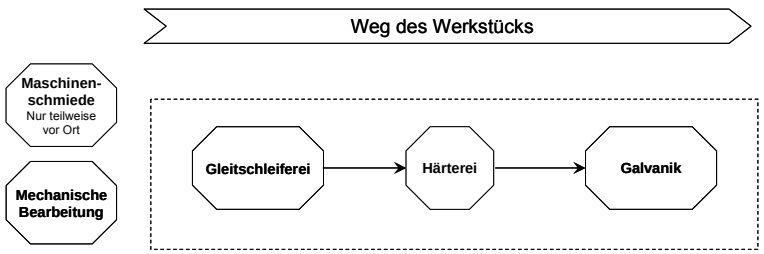
Der Betrieb Stahlwille stellte ausreichend Informationen zu den angewandten Produktionsverfahren und den entsprechenden In- und Outputströmen zur Verfügung. In Tabelle 2 werden die Ergebnisse der Umsetzung der Schritte 1 bis 5 des Methodikpapiers zusammengefasst. Die detaillierte Beschreibung der Daten und Vorgehensweise befindet sich im Anhang 7.3 dieses Berichtes.

Die Ermittlung der notwendigen Daten zur Produktion, der Abwasserbehandlung innerhalb des Betriebes sowie aller In- und Outputströme erfolgte

- auf Grundlage eines Fragebogens, der durch das IFEU – Institut (Heidelberg) zur Verfügung gestellt wurde sowie
- Angaben durch den Betrieb Stahlwille.

Die Datengrundlage wurde durch einen Termin bei der Firma Stahlwille diskutiert und abgestimmt.

Tabelle 2: Anwendung des Methodikpapiers am Beispiel der Firma Stahlwille

Schritt	Produktion	Schritt	Abwasserbehandlung
1 und 2	Systembeschreibung (1) und Erstbewertung (2) Die Zuordnung des Betriebes Stahlwille erfolgt zu dem BREF „Surface Treatment of Metals and Plastics“. Dabei kann die Produktion in die nachfolgenden Bereiche unterteilt werden: - Galvanik - Gleitschleiferei - Härterei - Maschinenschmiede  Bild 3: Prozessstufen der Produktion Aufgrund der gesammelten Daten und dem Vor-Ort-Termin mit Betriebsbesichtigung bei der Fa. Stahlwille wurden die In- und Outputströme identifiziert.	1 und 2	Systembeschreibung (1) und Erstbewertung (2) Härterei: Der Betrieb verfügt nicht über eine der Härterei zugeordnete Abwasserreinigung. Die im Prozess anfallende Emulsion wird als besonders überwachungsbedürftiger (büb) Abfall entsorgt. Gleitschleiferei: Das in der Gleitschleiferei anfallende Abwasser wird durch Fällung unter Zugabe von Kalkmilch und Flockungsmittel in einem Tank verrührt; nach Abschalten des Rührers findet eine Sedimentation statt. Das klare Überstandswasser wird dem öffentlichen Kanal zugeführt. Das Sediment wird in einer Filterpresse ausgepresst, das Retentat in der Zementindustrie verwertet. Galvanik: Das Spülwasser, das bei der Galvanik anfällt wird in einer separaten Abwasserbehandlungsanlage behandelt. Über Verdunstung wird Chrom, welches sich im Abwasser befindet zurück gewonnen und in den Galvanik-Prozess zurückgeführt. Die Entfernung des restlichen Nickels und Chroms aus dem Abwasser erfolgt durch die Zugabe von Kalkmilch (Fällung von Chrom und Nickel). Die Nickel- und Chromreste werden als Bestandteile des Schlammes aus der Abwasserbehandlung der Galvanik entsorgt. Der Schlamm wird über eine Filterpresse entwässert und anschließend entsorgt. Das ausgepresste Wasser wird erneut der Abwasserbehandlung zugeführt.

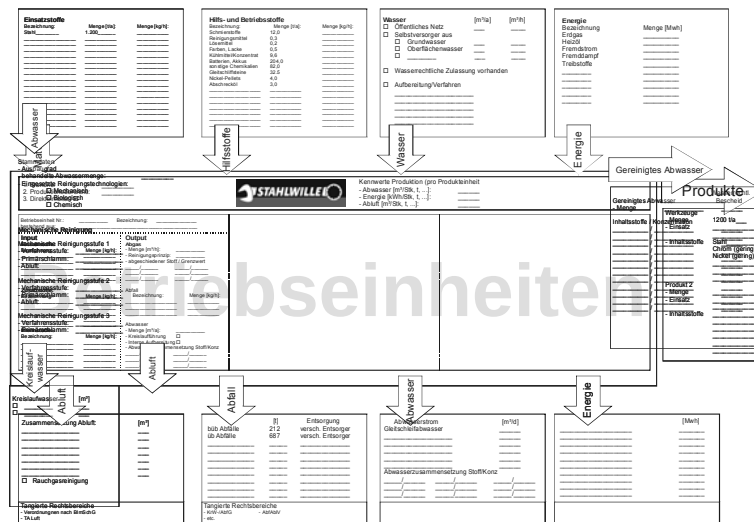


Bild 4: Darstellung der In- und Outputströme der Betriebseinheiten

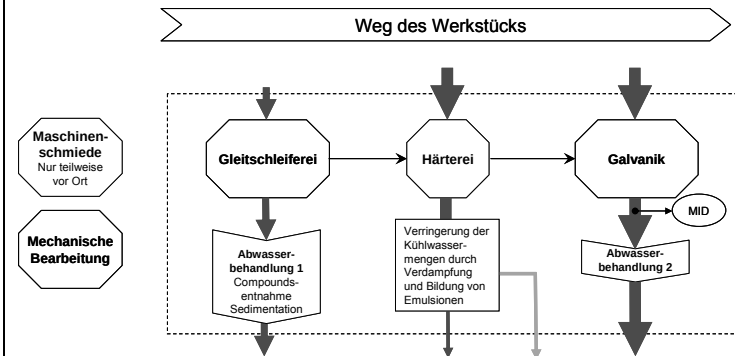


Bild 6: Abwasserbehandlung in den Prozessstufen

Zur Ermittlung der Datengrundlage der Zu- und Ablaufströme wurden die Angaben des Betriebes (Ablaufwerte als Mittelwert) sowie die Überwachungswerte herangezogen.

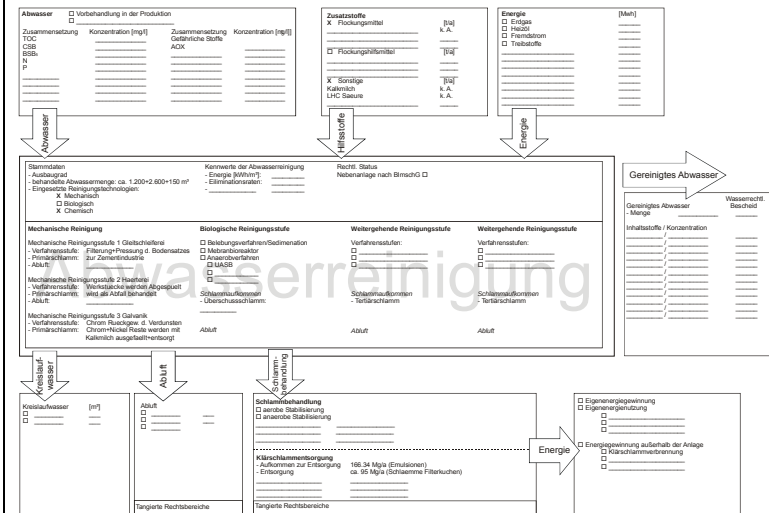


Bild 7: Darstellung der In- und Outputströme der Abwasserreinigung

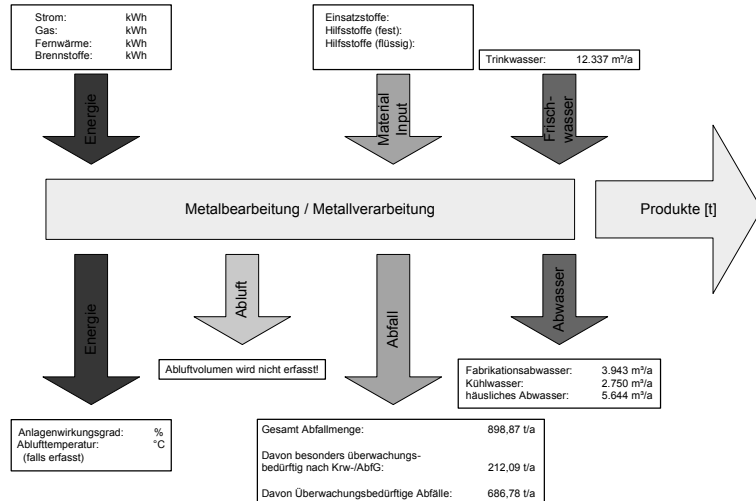


Bild 5: Input vs. Output Stahlwille

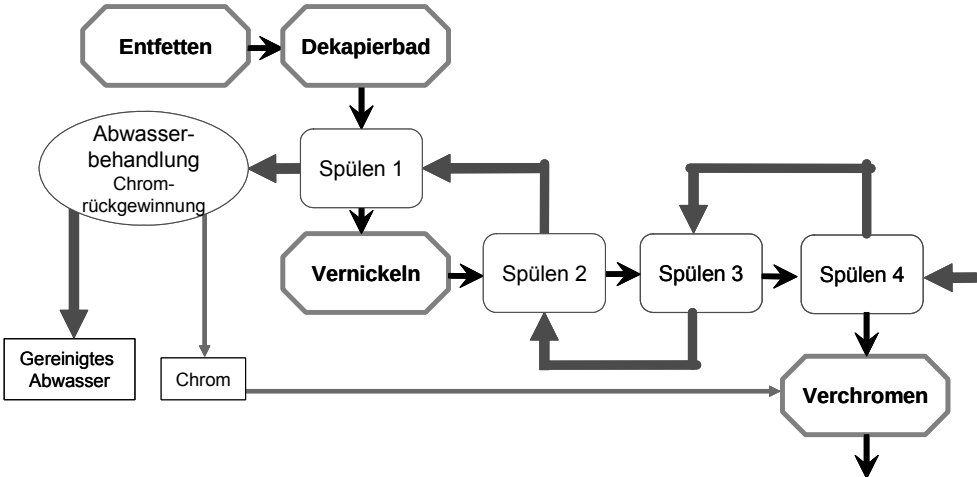
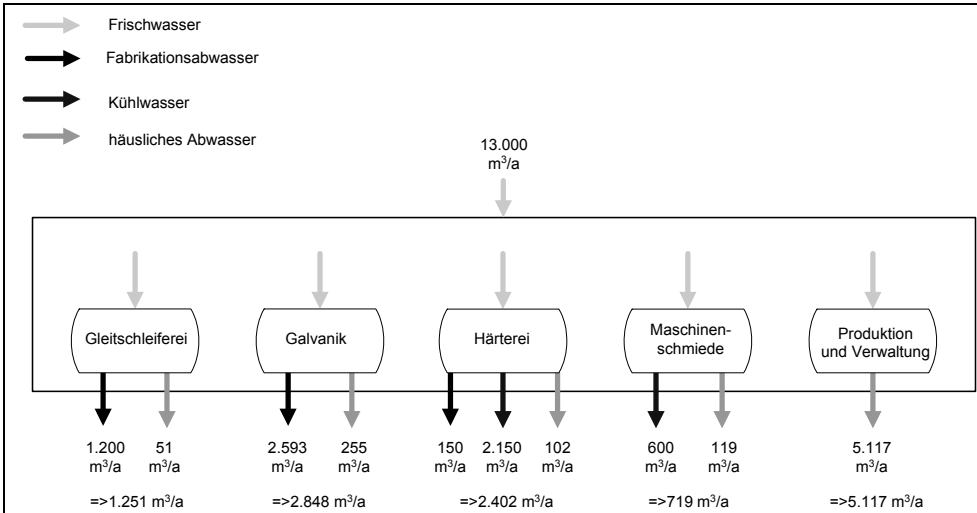
Die Auflistung der für die Produktion verwendeten Einsatzstoffe konnte aus Stoffbilanzen, die durch die Fa. Stahlwille zur Verfügung gestellt wurden erarbeitet werden. Es konnte hier eine grobe Bilanzierung auf der Grundlage von Stoffgruppen vorgenommen werden.

Unter Berücksichtigung aller bis dahin erarbeiteten Grundlagen konnten Kennzahlen zu dem eingesetzten Parameter wie Strom, Energie, Wasser, Abfall ermittelt werden. Damit werden erste Aussagen den SdT betreffend ermöglicht.

Die Abwasserreinigung im Bereich der Gleitschleiferei beschränkt sich derzeit auf das Herausfiltern ungelöster Stoffe.

Im Bereich der Galvanik findet derzeit keine vollständige Chrom- und Nickelrückgewinnung statt.

Die Ablaufwerte werden jedoch deutlich eingehalten.

Schritt	Produktion/ Abwasserbehandlung
3	Detailbewertung Durch die Rückgewinnung des Chroms in der Galvanik konnte der Bezug an Chrom reduziert werden. In den letzten Jahren wurden Maßnahmen zur Reduzierung des Wasserverbrauches durchgeführt. Große Einsparungen wurde dabei durch den Einsatz einer 4-fach-Kaskadenspülung erzielt.  Bild 8: Mehrfachnutzung des Spülwassers Der Abwasseranfall am gesamten Standort: 
	Bild 9: Abwasseraufkommen am Standort Weitere eingehende Betriebsuntersuchungen sind erforderlich. Folgende Punkte sind herauszuheben: - Aus der Restbelastung des Abwassers aus der Galvanik resultiert ein mit Chrom und Nickel belasteter Schlamm der als büb Abfall erhöhte Entsorgungskosten zur Folge hat. - In der Härterei fällt durch die Spülung der Werkstücke eine große Menge an büb Abfall (Emulsion) an. Eine Prüfung der genutzten und der erforderlichen Spülwassermenge kann ggf. zu Einsparungspotentialen führen.

Schritt	Produktion/ Abwasserbehandlung																																							
4	Verlagerungseffekte und Wechselwirkungen <i>Produktion/ Abwasserbehandlung</i> Aufgrund der bisherigen Datenlage wurden die folgenden Maßnahmen identifiziert: - Zur Behandlung der in der Härterei anfallenden Emulsion sind physikalische, chemische oder thermische Verfahren in Betracht zu ziehen. - Gleitschleiferei: Einsatz einer wässrigen Compoundlösung mit entsprechender Aufbereitung (vorzugsweise mechanisch/ physikalisches Trennverfahren), um eine Kreislaufführung der Compounds zu ermöglichen. Laut BREF wird durch Zentrifugieren ein erhöhter Austrag an Metallen erreicht. Zudem wird eine Ultrafiltration zur Schwermetallentfernung empfohlen. Dadurch werden umfangreiche Einsparungspotentiale von Wasser und Compoundlösungen ermöglicht. Weiterhin können Vorteile durch geringeren Lagerungs- und Entsorgungsaufwand erzielt werden. Weitere, detaillierte betriebspezifische Maßnahmen zur Verbesserung der Abfall- und Abwassersituation sind bei bisheriger Datenlage nicht genauer darzustellen.																																							
5a	Branchensteckbrief In den Punkten 1 bis 4 werden alle zu Verfügung stehenden Daten gesammelt und bewertet. Auf dieser Grundlage wird nun der SdT für jeden Produktionsbereich ermittelt. Dabei werden für alle einzelnen Verfahrenstufen die jeweils verwendeten Methoden angegeben und vor dem Hintergrund des SdT bewertet. SdT/ Kennzahlen Anschließend werden Kennzahlen als Indikatoren für den SdT gebildet. Die Zahlen geben Input und Outputströme für die wichtigsten Produktionsindikatoren (z. B. Wasser- und Energieverbrauch, Abfall- und Abwasseranfall) wieder. Durch Anwendung der Indikatoren wird eine Beurteilung der angewendeten Techniken ermöglicht. Eine genauere Spezifizierung der Parameter lässt sich nur bei einer erweiterten Datenbasis erreichen, die auch auf den Analysen mehrerer Betriebe beruhen muss. <table><tr><th></th><th>Nr.</th><th>Produktionsindikatoren</th><th>Spezifischer Indikator¹</th></tr><tr><td rowspan="3">Input</td><td>1.</td><td>Frischwasserverbrauch</td><td>10,8 m³/Mg</td></tr><tr><td>2.</td><td>Energie (Strom)</td><td>5,030 MWh/Mg</td></tr><tr><td>3.</td><td>Energie (Gas)</td><td>8,095 MWh/Mg</td></tr><tr><td rowspan="8">Output</td><td></td><td>Abfall</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>Abfall (gesamt)</td><td>0,75 Mg/Mg</td></tr><tr><td>5.</td><td>Abfall büb</td><td>0,17 Mg/Mg</td></tr><tr><td>6.</td><td>Abfall üb</td><td>0,57 Mg/Mg</td></tr><tr><td></td><td>Abwasser</td><td></td></tr><tr><td>7.</td><td>Abwasser Gesamt</td><td>10,8 m³/Mg</td></tr><tr><td>8.</td><td>Abwasser Gleitschleiferei</td><td>ca. 1,04 m³/Mg</td></tr><tr><td>9.</td><td>Abwasser Galvanik</td><td>ca. 2,37 m³/Mg</td></tr></table> ¹Die spezifischen Indikatoren beziehen sich auf die tatsächlich produzierten Mengen Bild 10: Indikatoren für den SdT		Nr.	Produktionsindikatoren	Spezifischer Indikator ¹	Input	1.	Frischwasserverbrauch	10,8 m³/Mg	2.	Energie (Strom)	5,030 MWh/Mg	3.	Energie (Gas)	8,095 MWh/Mg	Output		Abfall		4.	Abfall (gesamt)	0,75 Mg/Mg	5.	Abfall büb	0,17 Mg/Mg	6.	Abfall üb	0,57 Mg/Mg		Abwasser		7.	Abwasser Gesamt	10,8 m³/Mg	8.	Abwasser Gleitschleiferei	ca. 1,04 m³/Mg	9.	Abwasser Galvanik	ca. 2,37 m³/Mg
	Nr.	Produktionsindikatoren	Spezifischer Indikator ¹																																					
Input	1.	Frischwasserverbrauch	10,8 m³/Mg																																					
	2.	Energie (Strom)	5,030 MWh/Mg																																					
	3.	Energie (Gas)	8,095 MWh/Mg																																					
Output		Abfall																																						
	4.	Abfall (gesamt)	0,75 Mg/Mg																																					
	5.	Abfall büb	0,17 Mg/Mg																																					
	6.	Abfall üb	0,57 Mg/Mg																																					
		Abwasser																																						
	7.	Abwasser Gesamt	10,8 m³/Mg																																					
	8.	Abwasser Gleitschleiferei	ca. 1,04 m³/Mg																																					
	9.	Abwasser Galvanik	ca. 2,37 m³/Mg																																					

Schritt	Produktion/ Abwasserbehandlung	
Zwischen-schritt	Abgleich mit dem BREF	
	Des Weiteren werden die Parameter mit den Anforderungen des BREF „Surface Treatment of Metals and Plastics“ verglichen.	
	Bereich/ Prozess	Stand der Technik Betrieb
		Stand der Technik BREF
	Gleitschleiferei	
	Trommelgleit- schleifanlage	Trommel
		Anwendung bei kleinen Massenprodukten, Werkstücke werden mit Schleifsteinen vermischt. Alternativ wird unter Zugabe von Wasser und Chemikalien geschliffen.
	Fliehkraft- gleitschleif- anlage	Fliehkraft unter Zugabe von Schleifsteinen und Chemikalien
		Anwendung bei kleinen Massenprodukten, Werkstücke werden mit Schleifsteinen vermischt. Alternativ wird unter Zugabe von Wasser und Chemikalien geschliffen.
	Abwasser- behandlung	Filtration
		Zentrifuge + Ultrafiltration Filter in unterschiedlichen Größen und Formen
	Galvanik	
	Spülen	Kaskadenspülung 4-stufig
		Kaskadenspülung 2-stufig Stand der Technik ist eine Kaskadenspülung, bei der der Wasserstrom entgegengesetzt der Richtung des Werkstückes läuft, um eine gleich bleibende Qualität der Spülung zu erreichen. Der größte Effekt der Wassereinsparung ergibt sich bei einer zweistufigen Spülung, bei zunehmender Anzahl der Kaskaden sinkt der Effekt der Wassereinsparung
	Entfetten	Entfettungsbad (Cold cleaning) Die Lösungsmittelart (möglichst hoher Flammpunkt) und -konzentration sowie die Temperatur sollten optimal eingestellt sein
		-Entfettungsbad (Cold cleaning) - Vapour Phase
	Dekapieren	Überwachung von Art, Konzentration und Temperatur des Dekapierbades entsprechend den Werkstückeigenschaften
		Überwachung von Art, Konzentration und Temperatur des Dekapierbades entsprechend den Werkstückeigenschaften
	Verchromen	k.A. zu eingesetztem Chrom (III oder VI)
		Abluftbehandlung bei Freiwerden von Chrom VI erforderlich Überwachung von Säurekonzentration und Temperatur zur optimalen Einstellung des Bades
	Vernickeln	
		Überwachung von Säurekonzentration und Temperatur zur optimalen Einstellung des Bades
	Härtere	
	Kühlung	Geschlossener Kühlkreislauf
		Geschlossener Kühlkreislauf
Bild 11: Abgleich mit BREF		

Schritt	Produktion/ Abwasserbehandlung
5b	Formulierungen von Anforderungen nach dem SdT Auf Grundlage der vorhergegangenen Schritte werden nach Methodikpapier die Anforderungen nach dem SdT formuliert. Dabei sind die bereits unter Schritt 4 genannten Punkte bezüglich der Behandlung der in der Härterei anfallenden Emulsionen sowie eine Optimierung in Bereich der Gleitschleiferei hervorzuheben. Durch den Abgleich mit dem BREF ergab sich für die Fa. Stahlwille, dass die Anlagen weitgehend dem SdT entsprechen. Lediglich in Bezug auf die Elimination der Parameter CSB und N im Bereich der Gleitschleiferei wird wieder ein Nachholbedarf gesehen. Für die Prozesse Verchromen und Vernickeln ist der Abgleich mit den Anforderungen nach BREF nicht erfolgt, da hier die erforderliche Datengrundlage als nicht ausreichend zur Beurteilung der Technik angesehen wurde.

3.3 Beispielhafte Anwendung des methodischen Vorgehens: Papier

Übersicht über die angesprochenen bzw. betrachteten Firmen

Es wurden insgesamt 9 Papierfabriken angesprochen, wie nachstehend genannt. Ansprechpartner war jeweils der Umweltbeauftragte der Firma.

1. Norske Skog Walsum (Duisburg);
2. FRIPA Papierfabrik Albert Friedrich KG, Miltenberg;
3. Papierfabrik Hermes GmbH & Cie. KG, Düsseldorf;
4. Pappenfabrik Nierfeld, J. Piront GmbH & Co. KG, Schleiden;
5. Procter & Gamble Manufacturing GmbH, Neuss;
6. Smurfit C. D. Haupt, Papier- u. Pappenfabrik GmbH & Co. KG, Diemelstadt;
7. SONOCO Deutschland GmbH, Nordhorn;
8. Sprick GmbH, Bielefelder Papier- und Wellpappenwerke & Co., Bielefeld;
9. WEPA Papierfabrik, P. Krengel GmbH & Co. KG, Arnsberg.

Darüber hinaus wurden öffentlich zugängliche Informationen zu den genannten Firmen recherchiert. Grundsätzlich ist zu bemerken, dass die Betriebe nur in sehr allgemeiner und oberflächlicher Form über ihre Produktion informieren wollten oder konnten. Eine detaillierte Stoffstromanalyse für einzelne Produktionsbereiche bzw. eine detaillierte Erfassung und Beschreibung der eingesetzten Stoffe war demnach nicht für die betrachtete Gesamtheit an Beispielfirmen möglich. Auf Nachfrage wurden unter anderem folgende Gründe für das zögerliche Verhalten bei der Bereitstellung von Daten genannt:

- Eine detaillierte Zusammenstellung der Betriebsdaten, wie dies für eine aussagekräftige Bilanzierung der Stoffströme notwendig wäre, wäre aus Kapazitätsgründen nicht

möglich. Die Arbeitsbelastung sei bereits auf Grund der Erfüllung von behördlichen Auflagen und Erfassungsprogrammen zu hoch.

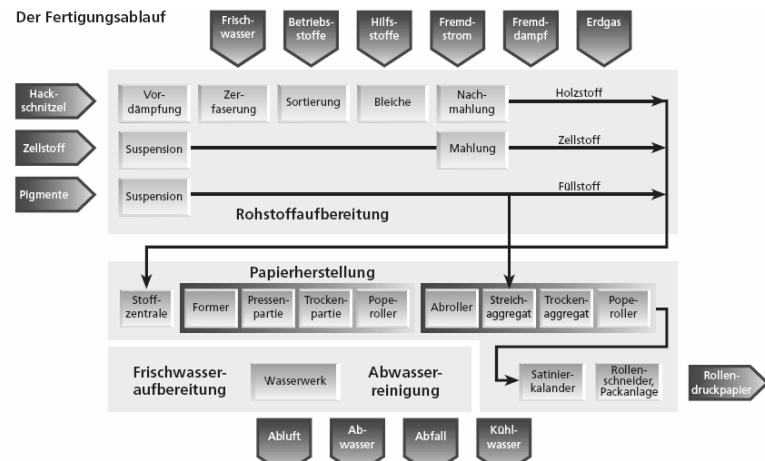
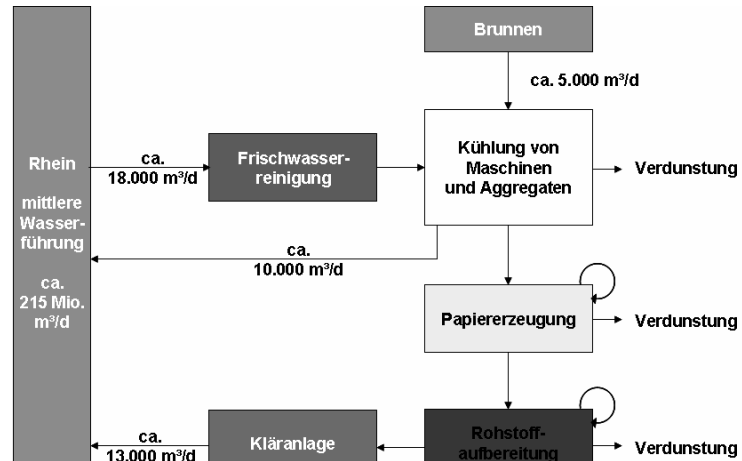
- Eine Unterstützung unter dem Gesichtspunkt der Überarbeitung der Anhänge der Abwasserverordnung war nicht erwünscht.

Beispielbetrieb Norske Skog Duisburg Walsum

Für die beispielhafte Anwendung des Leitfadens wurde der Betrieb Norske Skog in Duisburg Walsum ausgewählt, da das Unternehmen mit dem Forschungsvorhaben kooperierte. In Tabelle 3 bis 12 sind die einzelnen Schritte gemäß Methodik am Beispiel der Papierfabrik Norske Skog Walsum aufgeführt. Die vollständige Datenauswertung und Beschreibung der Anwendung des Methodikpapiers befindet sich in Anhang 7.4 dieses Berichtes.

Wie oben hergeleitet werden für die methodischen Schritte 1-3 zunächst die Produktion und die Abwasserbehandlung getrennt voneinander betrachtet, bevor anschließend beide Bereiche zusammenbetrachtet werden, um mögliche Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte aufzuzeigen.

Tabelle 3: Systembeschreibung der Papierfabrik Norske Skog (Schritt 1)

Schritt	Produktion	Schritt	Abwasserbehandlung
1	Systembeschreibung Folgende Informationsquellen wurden genutzt: - Umwelterklärung des Betriebes - Betriebsbesichtigung und Information vor Ort - Auswertung der Genehmigungsunterlagen (BlmSchG) Der Fertigungsablauf  Bild 12: Fertigungsablauf Norske Skog Walsum In Bild 12 ist der Fertigungsablauf des Werkes in Duisburg Walsum schematisch dargestellt. Die Produktion teilt sich in die Betriebseinheiten (BE, vgl. auch Anhang 7.4, Bild 2) - BE 2: Frischwasseraufbereitungsanlage; - BE 4: TMP-Anlage (Herstellung von Holzstoff); - BE 5: Pastenaufbereitung;	1	Systembeschreibung Folgende Informationsquellen wurden genutzt: - Umwelterklärung des Betriebes - Betriebsbesichtigung und Information vor Ort - Auswertung der wasserrechtlichen Genehmigungsunterlagen - Auswertung der behördlichen Überwachungsergebnisse  Bild 13: Wasserkreislauf Norske Skog Walsum (2004) In Bild 13 ist der Wasserkreislauf des Werkes Norske Skog Walsum skizzenartig dargestellt. Die Frischwasseraufbereitung erfolgt mittels Flockungsmittelzugabe zum Rheinrohwasser, guter Durchmischung und Filtration über Kiesfilter. Dieser Verfahrensschritt ist der Produktion (Betriebseinheit BE 2) zuzuordnen. Die Behandlung des Abwassers erfolgt in einer mechanisch-bio-

2006

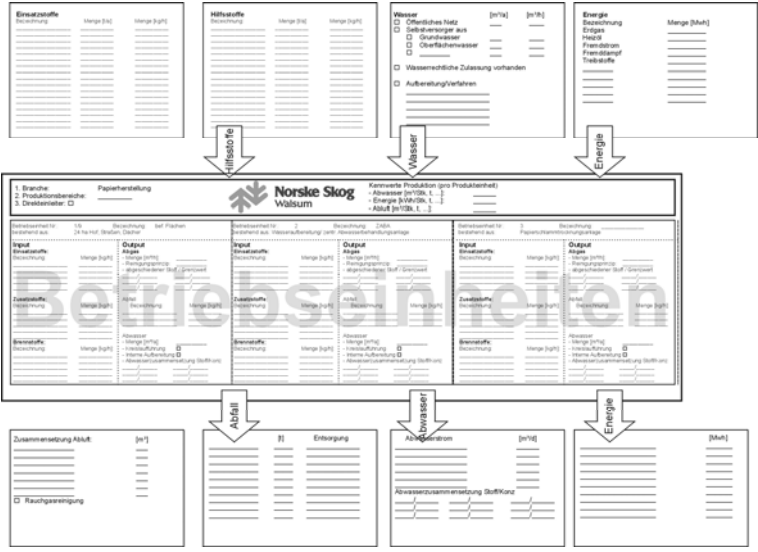
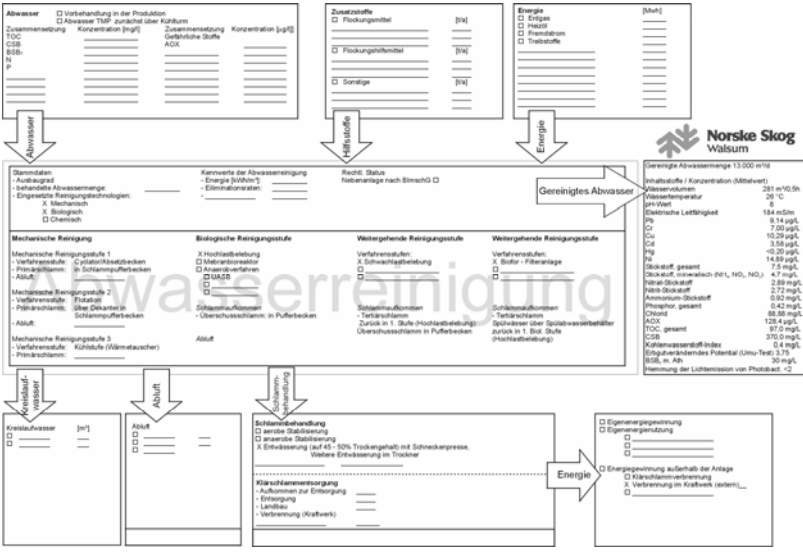
Schritt	Produktion	Schritt	Abwasserbehandlung
	ströme ließen sich somit identifizieren (vgl. Bild 16).  Bild 16: Darstellung der In- und Outputströme der Produktionseinheiten Die Firma Norske Skog Walsum fällt in die Gruppe der „Fertigung von LWC Rollendruckpapieren“ (beidseitig gestrichene, holzhaltige Druckpapiere im niedrigen Gewichtsgebiet). Da hier auch Holzstoff hergestellt wird, kann Norske Skog Walsum auch der im BREF beschriebenen Gruppe „integrierte Holzstoff- und Papierfabriken (z. B. Herstellung von Zeitungsdruck- LWC- und SC-Papier)“ zugeordnet werden.		meter CSB geachtet, zu dem es auch (geschätzte) Angaben gibt. In Bild 17 sind die In- und Outputströme der Betriebskläranlage dargestellt.  Bild 17: Darstellung der In- und Outputströme der Abwasserreinigung Eine Überwachung und Analyse des Abwassers gerade auch im Hinblick auf die eingesetzten Chemikalien bzw. von Spurenstoffen, die in den letzten Jahren vermehrt in die öffentliche Diskussion kamen, erfolgt bisher nicht. Eine Überwachung bzw. Frachtbegrenzung erfolgt hinsichtlich der Parameter CSB, BSB₅, AOX, N_{ges}, P_{ges}, Quecksilber, Cadmium, Chrom, Nickel, Blei, Kupfer, der Fischgiftigkeit G_{Ei} und der Wassertemperatur des Gesamtablaufs und des Kühlrücklaufwassers. Eine Selbstüberwachung hat darüber hinaus für die Parameter TOC, AFS, Sulfat und Kohlenwasserstoffe zu erfolgen.

Tabelle 4: Erstbewertung Norske Skog (Schritt 2)

Schritt	Produktion	Schritt	Abwasserbehandlung
2	Erstbewertung TMP-Anlage (BE 4): Über die Belastung des Produktionsabwassers liegen bis auf den CSB keine Angaben über mögliche Inhaltsstoffe vor. Durch die Nachfrage nach hochweißem Papier musste der Einsatz von bleichenden Chemikalien erhöht werden, was einen verstärkten Austrag von schwer abbaubarem CSB verursacht. Pastenaufbereitung (BE 5): Bei der Pastenaufbereitung wird ein Farbstoff mit der WGK 3 eingesetzt, der bislang nicht substituiert werden konnte. Papiermaschinen, faserhaltiges Abwasser (BE 6 und BE 7): Die bei der Papierherstellung anfallenden Abwässer beinhalten auch Faserstoffe. Diese werden zurückgewonnen. Ein Teil der Faserstoffe verbleibt jedoch im Abwasser, da für eine weitergehende Entfernung der Fasern eine aufwändige Reinigungstechnik nötig wäre und zusätzlich ein Flockungshilfsmittel bei der Abwasserreinigung zugesetzt werden müsste, dass so durch die verbliebenen Fasern ersetzt werden kann.	2	Erstbewertung Die Beschreibung der der Abwasserbehandlungsanlage zugeführten Abwassermengen, der eingesetzten Hilfsstoffe (keine außer Luft) und der zur Anwendung kommenden Reinigungstechnologien gelingt leicht mit den verfügbaren Daten. Auch Aussagen über den Verbleib der Rückstände der Reinigung sind möglich. Aussagen über die Abluft und evtl. darin enthaltener Schadstoffe sind jedoch nicht möglich, da es sich zum einen um ein offenes System handelt und zum anderen keine Überwachung der Abluft erfolgt. Angaben über den spezifischen Energieverbrauch bei der Abwasserreinigung konnten nicht gemacht werden. Für die Abwasserreinigungsanlage der Norske Skog Walsum lässt sich zum Zeitpunkt der Besichtigung und Datenerhebung sagen, dass hinsichtlich der Reinigungsleistung der Kläranlage Handlungsbedarf erkannt worden war und eine Erweiterung und Modifizierung der Anlage unmittelbar vor der Fertigstellung stand. Zwar wurden die Grenzwerte nach BREF eingehalten, jedoch nicht alle der (CSB) behördlich geforderten Überwachungswerte. Dies lag u. a. an einer Produktionsumstellung bzw. -erweiterung, so dass die Kläranlage angepasst werden musste. Dies erfolgte bis zum Ende des Jahres 2005 mit der Umstellung auf das in Schritt 1 beschriebene Verfahrensschema und eine Erweiterung der Anlage, so dass mit einer Verbesserung der Reinigungsleistung gerechnet werden kann.

Tabelle 5: Detailbewertung Norske Skog (Schritt 3)

Schritt	Produktion	Schritt	Abwasserbehandlung
3	Detailbewertung Nach Aussagen von Norske Skog wurde bisher keine stoffspezifische Stoffstromanalyse (SFA) durchgeführt. Daher sind zurzeit noch keine dezidierten Aussagen zum Verbleib einzelner Stoffe möglich. Dies heißt, dass zwar Aussagen gemacht werden können, welche Stoffe in der Produktion eingesetzt werden (auch mit einer gewissen Spannbreite, was die Mengen betrifft). Da aber die Schlämme und die produktionsinternen Wässer nicht auf die Rückstände der Einsatzstoffe hin analysiert werden, ist eine Bilanzierung einzelner Stoffe oder Parameter nicht im gebotenen Maße möglich. Demnach kann auch keine abschließende Aussage darüber getroffen werden, welche Auswirkungen die verschiedenen chemischen Hilfsstoffe auf das Wasser bzw. die übrigen Umweltmedien haben. Hierfür notwendige Untersuchungen des Produktionswassers bzw. des Abwassers erfolgen nicht. Ein über das notwendige hinaus stattfindender Verbrauch an Roh- und Hilfsstoffen dürfte aber aus wirtschaftlichen Beweggründen vermieden werden; so auch die Aussage bei Norske Skog Walsum, die in einem harten globalem Wettbewerb steht, wodurch ein hoher Kostendruck und die Notwendigkeit so effizient wie möglich mit den eingesetzten Rohstoffen zu wirtschaften resultiert. Folgende Kennzahlen sind aus den vorliegenden Informationen ableitbar:	3	Detailbewertung Eine Detailbewertung hinsichtlich möglicher Spurenstoffe oder eine über die Überwachungsparameter hinausgehende Bewertung ist mangels Datenverfügbarkeit nicht möglich. Ein Vergleich mit den Daten einer weiteren Papierfabrik (Stora Enso Kabel) zeigte, dass Norske Skog Walsum eher schlechter zu bewerten ist. Es konnte aber noch nicht berücksichtigt werden, dass im Herbst 2005 die Erweiterung der Betriebskläranlage in Walsum in Betrieb genommen wurde, die aufgrund der höheren CSB Belastung durch eine Umstellung bzw. Erweiterung der Produktion notwendig wurde (durch die Herstellung von hochweißen Papieren ist der Einsatz größerer Bleichmittelmengen erforderlich, was zu einem erhöhtem Austrag von schwer abbaubaren organischen Substanzen aus den eingesetzten Holzstoffen zur Folge hat). Somit ist eine Verbesserung der Abwasserablaufwerte zu erwarten. Die Ableitung von Kennzahlen kann somit lediglich durch die Übernahme der Überwachungswerte gewonnen werden. Darüber hinaus gehende Kennzahlenbildungen sind jedoch schwierig bzw. für andere Stoffe unmöglich. Im Folgenden sind einige Kennzahlen dargestellt (ausführlich s. Anhang 7.4.)

Tabelle 6: Kennzahlen Norske Skog

	Daten Norske Skog		Kennzahlen		BREF
Produkt					
Rollendruckpapier (versandfertig) t/a	430.000	Mg/a	1,00	Mg/Mg	
INPUT					
Frischwasserverbrauch m³/a	8.804.666	m³/a	20,48	m³/Mg	-
Energieverbrauch (inkl. Dampf)	1.307.537	MWh/a	3,04	MWh/Mg	
elektrische Energie					1,7 – 2,6 MWh/Mg
Prozesswärme					3 - 12 GJ/Mg
Erdgas (Heizwert mit 11 kWh/m³ angenommen)	122.837	MWh/a	0,29	MWh/Mg	-
Heizöl	2.171	MWh/a	0,01	MWh/Mg	-
Strom	769.172	MWh/a	1,79	MWh/Mg	-
Dampf	411.085	MWh/a	0,96	MWh/Mg	-
Treibstoffe	2.272	MWh/a	0,01	MWh/Mg	-
Einsatzstoffe (t/a)					
Holzstoffe	355.685	Mg/a	0,83	Mg/Mg	-
Zellstoff	86.980	Mg/a	0,20	Mg/Mg	-
Pigmente	151.253	Mg/a	0,35	Mg/Mg	-
Altpapier	-	Mg/a	-	Mg/Mg	-
Hilfs- und Betriebsstoffe	47.103	Mg/a	0,11	Mg/Mg	
gefährliche Stoffe	-	Mg/a	-	Mg/Mg	-
Stoffe der WGK 3	-	Mg/a	-	Mg/Mg	-
OUTPUT					
Abfall (t/a)	20.021	Mg/a	46,56	kg/Mg	
Faser-/ Pigmentreste (Klärschlamm)	15.155	Mg/a	35,24	kg/Mg	-
Holzreste/ Rinde	3.332	Mg/a	7,75	kg/Mg	-
Papierreste	632	Mg/a	1,47	kg/Mg	-
bes. überwachungsbedürftige Abfälle	74	Mg/a	0,17	kg/Mg	-
Hausmüllähnlicher Abfall	151	Mg/a	0,35	kg/Mg	-
Sonstige Gewerbeabfälle	11	Mg/a	0,03	kg/Mg	-
Metall	443	Mg/a	1,03	kg/Mg	-
Bauschutt	33	Mg/a	0,08	kg/Mg	-
sonstige Wertstoffe	190	Mg/a	0,44	kg/Mg	-
Abwasser					15 - 20 m³/Mg
Produktionsabwasser	5.222.301	m³/a	12,14	m³/Mg	
Kühlwasser	3.340.600	m³/a	7,77	m³/Mg	-
Blei	9	µg/L	110,52	mg/Mg	
Chrom	5	µg/L	60,72	mg/Mg	-
Kupfer	10	µg/L	125,09	mg/Mg	-
Cadmium	3	µg/L	41,29	mg/Mg	-
Quecksilber	0,2	µg/L	2,43	mg/Mg	-
Nickel	15	µg/L	180,96	mg/Mg	-
Stickstoff, ges.	8	mg/L	91,09	g/Mg	0,04 - 0,1 kg/Mg
Phosphor, ges.	0,4	mg/L	4,86	g/Mg	0,004 - 0,01 kg/Mg
AOX	140	µg/L	1,70	g/Mg	< 0,01 kg/Mg
TOC	97	mg/L	1,18	kg/Mg	-
CSB	277	mg/L	3,36	kg/Mg	2,0 - 5,0 kg/Mg
BSB	30	mg/L	0,36	kg/Mg	0,2 - 0,5 kg/Mg
Energie					-
Kondensatrückgabe MJ/a	45.040	MJ/a			-

Tabelle 7: Verlagerungseffekte und Wechselwirkungen Norske Skog (Schritt 4)

Schritt	Produktion/ Abwasserbehandlung
4	Verlagerungseffekte und Wechselwirkungen: <u>Produktion und Abwasserbehandlung</u> Anhand der vorliegenden Daten lassen sich nur wenige Wechselwirkungen direkt aufzeigen. Beispielsweise gelangen aus der Produktion mehr Faserstoffe in das Abwasser, als dies technisch notwendig wäre. Dieser „erhöhte“ Faserstoff-Eintrag ist ausdrücklich gewünscht, da sich dadurch die Absetzeigenschaften des belebten Schlammes in der biologischen Stufe signifikant verbessern und somit das Reinigungsergebnis der Anlage verbessert. Ferner kann dadurch auf die Zugabe weiterer chemischer Hilfsstoffe verzichtet werden. Der hohe Faseranteil im Klärschlamm sorgt zudem für eine gute Verwendbarkeit des entwässerten Schlammes als Brennstoff. Eine Rückverlagerung von Stoffen aus dem Abwasser in die Produktion ist derzeit bei Norske Skog Walsum auszuschließen, da nur endgültig aus der Produktion ausgeschleustes Abwasser der Betriebskläranlage zugeführt wird. Eine Rückführung nach der Abwasserbehandlung erfolgt nicht. Für eine Wiederverwendung des gereinigten Abwassers wäre hinsichtlich der biologischen Eigenschaften des Wassers und auch hinsichtlich der Färbung zusätzliche Anstrengungen zu unternehmen, als dies bei der Aufbereitung des Rheinwassers zurzeit (wirtschaftlich) notwendig ist.

Tabelle 8: Branchensteckbrief (Schritt 5a)

Schritt	Produktion/ Abwasserbehandlung
5a	Branchensteckbrief Grundsätzlich soll die Umsetzung der Schritte 1 bis 4 – also durch die beispielhafte Betrachtung mehrerer repräsentativer und vergleichbarer Betriebe innerhalb einer Branche – zur Beschreibung des SdT führen. Das vorliegende Papier basiert ausschließlich auf dem Beispielbetrieb Norske Skog. Daher liegt kein umfassender Steckbrief vor, der die Branche im Ganzen oder eine Gruppierung innerhalb der Branche vollständig charakterisieren würde. Für Norske Skog Walsum wurden die Kennzahlen zu den Parametern Energie, Wasserverbrauch und verschiedenen chemisch-physikalischen Parametern gebildet, wobei eine Orientierung an der bisherigen Überwachungspraxis erfolgte, da nur diese Daten zur Verfügung standen. Da nur ein Betrieb betrachtet wurde, stimmt der Branchensteckbrief mit den Kennzahlen aus Schritt 3 weitgehend überein. Im nächsten Schritt (Zwischenschritt) folgt ein Abgleich zwischen den ermittelten Informationen/ Daten und den Aussagen des BREFs.

Tabelle 9: Abgleich Systembeschreibung/ Kennzahlen Norske Skog mit BREF: Produktion (Zwischenschritt)

Systembeschreibung/ Kennzahlen Norske Skog	Referenz BREF
Eingesetzte problematische Stoffe	
Einzigster Stoff der WGK 3 ist ein Farbstoff (Basazol blau 16, Einsatz bei der Pastenaufbereitung und in der Papiermaschine) Biozide lassen sich zurzeit noch nicht ersetzen, werden aber in so geringen Mengen wie möglich verwendet.	Keine Referenz
(Indirekte) Stoffverbote	
Über den Einsatz von Stoffen, die verboten sind oder die verboten werden sollen ist nichts bekannt.	Keine Referenz
Wasserkreislauf	
Betriebsdaten aus dem Jahr 2003, bezogen auf 430.000 Mg Produkt/a (Produktionskapazität) Prozesswasser: 5.222.301 m³/a; 12,14 m³/Mg Produkt Kühlwasser: 3.340.600 m³/a; 7,77 m³/Mg Produkt	integrierte Holzstoff- und Papierfabriken (z. B. Herstellung von Zeitungsdruck- LWC- und SC-Papier), Abwasservolumenstrom (Holzaufschluss und Papierherstellung), Jahresmittelwert: min. 12, max. 20 m³/Mg
Luftseitige Emissionen	
Laut Firma spielen Luftemissionen nur eine untergeordnete Rolle. (Keine eigene Energieerzeugung)	Die besten verfügbaren Techniken zur Verminderung der Abgasemissionen bestehen in einer wirksamen Wärmerückgewinnung aus den Refinern sowie in der Senkung der VOC-Emissionen aus kontaminiertem Dampf. Neben den VOC-Emissionen kommt es beim mechanischen Aufschluss zu Abgasemissionen, die nicht verfahrensbedingt sind, sondern aus der Energieerzeugung vor Ort herrühren. So werden Wärme und elektrische Energie mittels Verbrennung verschiedener fossiler Brennstoffe bzw. erneuerbarer Holzrückstände, wie z. B. Rinde, erzeugt.
Abfälle	
Gesamtmenge: 20.021 Mg/a; 46,56 kg/Mg Produkt Schlamm aus Abwasserreinigung (15.155 Mg/a; 0,05 Mg/Mg) und die Reste aus der Stoffaufbereitung (3.332 Mg/a; 0,035 Mg/Mg) stellen den Hauptanteil an den Abfällen Staub wird mit getrocknetem Papierschlamm verwertet -> keine separaten Angaben (Eine Begrenzung der Gewichtsmenge für feste Abfälle macht keinen Sinn, da auch	Zu den BVT bei der Verminderung fester Abfälle gehören die weitestgehende Vermeidung derartiger Abfälle sowie die größtmögliche Rückgewinnung und Wiederverwendung von Reststoffen. Die Getrennterfassung von Abfallfraktionen am Ort der Entstehung sowie die Zwischenlagerung von Reststoffen/ Abfällen können dazu beitragen, einen erhöhten Anteil dieser Stoffe erneut einzusetzen bzw. in den Kreislauf zurück zu führen, wodurch eine Entlastung der Deponien erreicht wird. Weitere BVT sind die Reduzierung der Faser- und Füllstoffverluste, die Anwendung der Ultrafiltration zur

Systembeschreibung/ Kennzahlen Norske Skog	Referenz BREF
Bauschutt bei Umbaumaßnahmen als Abfall zu betrachten ist und nicht in unmittelbaren Zusammenhang mit der Produktion gestellt werden kann.)	Aufbereitung des beim Streichen anfallenden Abwassers (gilt nur für gestrichene Papiersorten) sowie die wirksame Entwässerung der Reststoffe und Schlämme zur Erzielung eines hohen Feststoffanteils. Die besten verfügbaren Techniken schließen auch die Verminderung der zu deponierenden Abfälle durch die Entwicklung von Rückgewinnungsmethoden sowie die mögliche Verwertung von Abfällen zur Wertstoffaufbereitung bzw. eine Verbrennung bei gleichzeitiger Energiegewinnung ein.
Energie	
Gesamtenergieverbrauch: 1.307.537 MWh/a, 3,04 MWh/Mg Produkt Öl: 0,005 MWh/Mg Produkt, 2.171 MWh/a Produkt Gas: 0,29 MWh/Mg Produkt 122.837 MWh/a Elektrizität: 1,78 MWh/Mg Produkt, 769.172 MWh/a Dampferzeugung : 0,96 MWh/Mg Produkt, 411.085 MWh/a	Energiebedarf [MWh/Mg] min: LWC: 1,7 max: LWC: 2,6 Prozesswärmebedarf [GJ/Mg] min: LWC: 3 max: LWC: 12 Fertigung von LWC Rollendruckpapieren, (beidseitig gestrichene, holzhaltige Druckpapiere im niedrigen Gewichtsbereich) Generell wird in diesem Bereich davon ausgegangen, dass der Einsatz energieeffizienter Technologien eine der wesentlichen BVT darstellt. So bieten sich in zahlreichen Stufen des Herstellungsprozesses eine ganze Reihe von Varianten an. Im Allgemeinen sind diese Maßnahmen mit Ersatzinvestitionen, Umbaumaßnahmen bzw. Modernisierungen im Hinblick auf verfahrenstechnische Ausrüstungen verbunden. (...) Energiesparmaßnahmen werden in den meisten Fällen nicht nur aus Gründen der Senkung des Energieverbrauchs getroffen. Die Hauptgründe für Investitionen sind die Erhöhung der Produktivität, die Verbesserung der Produktqualität und die Senkung der Gesamtkosten. Energieeinsparungen werden u. a. möglich durch die Einführung eines Systems zur Überwachung des Energieverbrauchs und der Anlagenleistung, eine effizientere Entwässerung der Papierbahn in der Pressstrecke der Papiermaschine mit Hilfe von Schuhpressen sowie die Anwendung weiterer energiesparender Technologien, wie z. B. Dickstoffauflöser, energieeffizientes Mahlen, Doppelsiebformung, Einsatz optimierter Vakuumsysteme, drehzahlveränderlicher Antriebe für Gebläse und Pumpen, elektrischer Hochleistungsmotoren und optimal ausgelegter Elektromotoren, Rückgewinnung des Dampfkondensats, Erhöhung des Feststoffanteils in der Leimpresse bzw. Einsatz von Systemen zur Abwärmerückgewinnung. Der direkte Dampfeinsatz kann durch eine genaue Prozessintegration unter Einsatz von Energieeffizienz-Analysen reduziert werden.

Systembeschreibung/ Kennzahlen Norske Skog	Referenz BREF
Lärm	
Die Lärm-Grenzwerte werden nach Aussagen der Firma immer eingehalten.	Art des Gebietes in der Nähe der Papierfabrik: Industriegebiet: tagsüber und nachts: 70 dB Handels- und Geschäftsareal: tagsüber 65 dB und nachts 50 dB Wohngegend: tagsüber 50 dB und nachts 35 dB Gebiete mit speziellen (öffentlichen) Einrichtungen z. B. Krankenhäuser: tagsüber 45 dB und nachts 35 dB

Tabelle 10: Abgleich Systembeschreibung/ Kennzahlen Norske Skog mit BREF: Abwasser (Zwischenschritt)

Systembeschreibung/ Kennzahlen Norske Skog	Referenz BREF
Produktionswasser und Abwassermenge	
Produktionswasser: 5.222.301 m³/a; 12,14 m³/Mg Produkt Kühlwasser: 3.340.600 m³/a; 7,77 m³/Mg Produkt Abwassermenge: 8.562.901 m³/a; 19,91 m³/Mg Produkt	Produktionsabwasser: (Holzstoffaufbereitung und Papierherstellung) min: 12 m³/Mg Produkt max: 20 m³/Mg Produkt -
Abwasserbelastung:	
CSB 1.446.577,4 kg/a; 3,364 kg/Mg Produkt, 227mg/L	CSB min: 2 kg/Mg Produkt max: 5 kg/Mg Produkt
BSB 156.669 kg/a; 0,364 kg/Mg Produkt, 30 mg/L	BSB min: 0,2 mg/Mg Produkt max: 0,5 kg/Mg Produkt
N_{ges} 39.167,3 kg/a; 0,0911 kg/Mg Produkt, 7,5 g/L	Stickstoff, ges. min: 0,04 kg/Mg Produkt max: 0,1 kg/Mg Produkt
P_{ges} 2.088,9 kg/a; 0,00486 kg/Mg Produkt, 0,4 g/L	Phosphor ges. min: 0,004 kg/Mg Produkt max: 0,01 kg/Mg Produkt
	AFS min: 0,2 kg/Mg Produkt max: 0,5 kg/Mg Produkt
AOX 731,1 kg/a; 0,0017 kg/Mg Produkt, 140 µg/L	AOX <0,01 kg/Mg Produkt
Ni 77,8 kg/a; 0,00018 kg/Mg Produkt, 14,9 µg/L	Ni min: 0,04 kg/Mg Produkt max: 0,1 kg/Mg Produkt
Cu 53,8 kg/a; 0,000125 kg/Mg Produkt, 10,3 µg/L	-
Cr 26,1 kg/a; 0,0000607 kg/Mg Produkt, 5,0 µg/L	-

Tabelle 11: Anforderungen zur Umsetzung des SdT am Beispiel Norske Skog Walsum (Schritt 5b): produktionsintegrierte Maßnahmen

Schritt	Formulierung von Anforderung nach dem SdT
5b	Folgende Anforderungen sind aus der Ermittlung des SdT ableitbar. Dies erfolgt ausschließlich anhand der Informationen, die von der Fa. Norske Skog vorlagen und daher nicht repräsentativ sein können. Anforderungen sind vorzusehen für: - produktionsintegrierte Maßnahmen (Allgemeine Anforderungen, Stoffverbote, Wasser, Luft, Abfälle, Energie, Lärm) und - das Abwasser an der Einleitungsstelle.
	ANFORDERUNGEN AN DIE PRODUKTION (produktionsintegrierter Umweltschutz) <u>1 Allgemeine Anforderungen</u> - Die Schadstofffracht des Produktionsabwassers ist so gering zu halten, wie dies nach Prüfung der Verhältnisse im Einzelfall durch folgende Maßnahmen möglich ist: - o Optimierung der Kreislaufführung, - o Optimierung des Chemikalieneinsatzes und - o Optimierung abwasserbelastender Prozesse - Der Nachweis, dass die Anforderungen nach Absatz 1 eingehalten sind, kann dadurch erbracht werden, dass die eingesetzten Betriebs- und Hilfsstoffe in einem Betriebstagebuch aufgeführt sind und der Einsatz der Stoffe auf das unbedingt Erforderliche verringert worden ist.
	<u>2 Stoffverbote (Einsatzstoffe/ Hilfsmittel)</u> - Verbot des Einsatzes von Stoffen der WGK 3. Begründete Ausnahmen in Absprache mit der Genehmigungsbehörde zulässig.
	<u>3 Wasser</u> - max. Produktionsabwasseranfall: 12 m³/a - max. Kühlwasseranfall: 8m³/a - Wiederaufbereitung des Abwassers im Produktionskreislauf.
	<u>4 Luft</u> - Emissionen in die Luft sind nach den einschlägigen Gesetzen/ Verordnungen¹ und unter Berücksichtigung des BREF zu vermeiden oder zu minimieren.

¹ Rechtlich wird das Thema Luft u.a in folgenden Gesetzen behandelt: EG-Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, POP-Verordnung, BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EnEG - Energieeinsparungsgesetz, KWKG – Kraftwärmekopplungsgesetz, ProMechG - Projekt-Mechanismen-Gesetz, TEHG - Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, ZuG 2007 - Zuteilungsgesetz 2007, ChemStrOwIV - Chemikalien Straf- und Bußgeldverordnung, ChemVOCFarbV - Lösemittelhaltige Farben- und Lack-Verordnung, EHKostV 2007 - Emissionshandelskostenverordnung 2007, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, EnEV – Energieeinsparverordnung, FCKWHalonVerbV - FCKW-Halon-Verbots-Verordnung, GefStoffV – Gefahrstoffverordnung, ZuV 2007 - Zuteilungsverordnung 2007, BImSchV - VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, BImSchV - VO zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen, BImSchV - VO über Schwefelgehalt bestimmter flüssiger Kraft- oder Brennstoffe, BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, BImSchV - VO über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte, BImSchV - VO zur Auswurfbegrenzung von Holzstaub, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 10. BImSchV - VO über Qualität von Kraftstoffen, 11. BImSchV - Verordnung über Emissionserklärungen und Emissionsberichte, 12. BImSchV - Störfall-

	- Durch geeignete Maßnahmen ist der Austritt von Staub in die Umwelt zu vermeiden (Da sich die Luftbelastung eigentlich nur aus der Energieerzeugung ergibt, sollten hier keine weiteren Regelungen getroffen werden. Bei der eigentlichen Papierherstellung sind keine wesentlichen Luftbelastungen zu erwarten.)
	<u>5 Abfälle</u> - Abfälle sind nach den einschlägigen Gesetzen² zu vermeiden, verwerten und zu beseitigen. Hinweise liefert das BREF
	<u>6 Energie</u> - Die Herstellung hat unter Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze³ so energiesparend wie möglich zu erfolgen. Hinweise liefert das BREF.
	<u>7 Lärm</u> - Zur Minimierung der Lärmbelastung sind die einschlägigen Gesetze⁴ einzuhalten. Hinweise liefert das BREF.

Verordnung, 13. BImSchV - VO über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen, 14. BImSchV - VO über Anlagen der Landesverteidigung, 17. BImSchV - VO über Abfallverbrennungsanlagen, 19. BImSchV - VO über Chlor- und Bromverbindungen als Kraftstoffzusatz, 20. BImSchV - VO zur Begrenzung von Emissionen beim Umfüllen von Ottokraftstoffen, 21. BImSchV - VO zur Begrenzung von KW-Emissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen, 22. BImSchV - VO über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft, 23. BImSchV - VO über die Festlegung von Konzentrationswerten, 25. BImSchV - VO zur Begrenzung von Emissionen aus der Titandioxid-Industrie, BImSchV VO über Anlagen zur Feuerbestattung, BImSchV - VO über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren, BImSchV - Lösemittel-Verordnung, 33. BImSchV - VO zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen, TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft

² EG-AbfVerbrV - EG-Abfallverbringungsverordnung, POP-Verordnung, AbfVerbrG - Abfallverbringungsgesetz, AltfahrzeugG - Altfahrzeug-Gesetz, BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, ChemG - Chemikaliengesetz, ElektroG - Elektro- und Elektronikgerätegesetz, GGBefG - Gefahrgutbeförderungsgesetz, KrW-/AbfG - Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, AbfAbIV - Abfallablagerungsverordnung, AbfBeauftrV - Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall, AbfKlärV - Klärschlammverordnung, AbfKoBiV - Abfallwirtschaftskonzept- und -bilanzverordnung, AltfahrzeugV - Altfahrzeug-Verordnung, AltholzV - Altholzverordnung, AltöIV - Altölverordnung, AVV - Abfallverzeichnis-Verordnung, BattV - Batterieverordnung, BestüVAbfV - Bestimmungsverordnung über wachstumsbedürftige Abfälle zur Verwertung, BioAbfV - Bioabfallverordnung, BiomasseV - Biomasseverordnung, ChemVerbotsV - Chemikalienverbotsverordnung, DepV - Deponieverordnung, DepVerwV-Deponieverwertungsverordnung, EfbV - Entsorgungsfachbetriebsverordnung, ElektroGKostV - Elektro- und Elektronikgerätegesetz-Kostenverordnung, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, GefstovV - Gefahrgutkostenverordnung, GGAV 2002 - Gefahrgut-Ausnahmeverordnung, GGVSE - Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahnen, HKWAbfV - Verordnung über die Entsorgung gebrauchter halogenierter Lösemittel, NachwV - Nachweisverordnung, PCB AbfallV - PCB/PCT-Abfallverordnung, TgV - Transportgenehmigungsverordnung, VerpackV - Verpackungsverordnung, VersatzV - Versatzverordnung, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 17. BImSchV - VO über Abfallverbrennungsanlagen, 30. BImSchV - Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen, TA Abfall, EgRL - Entsorgungsgemeinschaftenrichtlinie, Richtlinie über die ordnungsmäßige Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, TA Siedlungsabfall

³ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EEG - Erneuerbare-Energien-Gesetz, EnEG - Energieeinsparungsgesetz, KWKG - Kraftwärmekopplungsgesetz, ProMechG - Projekt-Mechanismen-Gesetz, TEHG - Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, ZuG 2007 - Zuteilungsgesetz 2007, BiomasseV - Biomasseverordnung, EHKostV 2007 - Emissionshandelskostenverordnung 2007, EnEV - Energieeinsparverordnung, ZuV 2007 - Zuteilungsverordnung 2007, 1. BImSchV - VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 13. BImSchV - VO über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen,

⁴ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung, 18. BImSchV - Sportanlagenlärmschutzverordnung, 32. BImSchV - Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung, Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVwV Baulärm), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm



Tabelle 12: Anforderungen zur Umsetzung des SdT am Bsp. Norske Skog (Schritt 5b): Abwasser an der Einleitungsstelle

Schritt	Formulierung von Anforderung nach dem SdT																																																
5b	ANFORDERUNGEN AN DAS ABWASSER AN DER EINLEITUNGSSTELLE An das Abwasser werden für die Einleitungsstelle in das Gewässer folgende Anforderungen gestellt (Angaben aus der wasserrechtlichen Erlaubnis): <table><tr><th></th><th colspan="2">Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe</th></tr><tr><td>CSB</td><td>400 mg/L</td><td>3* kg/Mg</td></tr><tr><td>TOC (CSB / 3,33)</td><td>120 mg/L*</td><td></td></tr><tr><td>BSB₅</td><td>25 mg/L</td><td></td></tr><tr><td>AOX</td><td>0,1 mg/L</td><td></td></tr><tr><td>N_{ges}</td><td>10 mg/L</td><td></td></tr><tr><td>P_{ges}</td><td>2 mg/L</td><td></td></tr><tr><td>AFS</td><td>50* mg/L</td><td></td></tr><tr><td>Hg</td><td>1 µg/L</td><td></td></tr><tr><td>Cd</td><td>5µg/L</td><td></td></tr><tr><td>Cr</td><td>50 µg/L</td><td></td></tr><tr><td>Ni</td><td>50 µg/L</td><td></td></tr><tr><td>Pb</td><td>5 µg/L</td><td></td></tr><tr><td>Cu</td><td>0,1 mg/L</td><td></td></tr><tr><td>Fischgiftigkeit G_{Ei}</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td>Wassertemperatur</td><td>< 33°C</td><td></td></tr></table> *z. Z. kein Überwachungswert (Vorgaben laut wasserrechtlichem Bescheid) Nach derzeitiger Datenlage sind die Anforderungen nicht zu verschärfen.		Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe		CSB	400 mg/L	3* kg/Mg	TOC (CSB / 3,33)	120 mg/L*		BSB ₅	25 mg/L		AOX	0,1 mg/L		N _{ges}	10 mg/L		P _{ges}	2 mg/L		AFS	50* mg/L		Hg	1 µg/L		Cd	5µg/L		Cr	50 µg/L		Ni	50 µg/L		Pb	5 µg/L		Cu	0,1 mg/L		Fischgiftigkeit G _{Ei}	2		Wassertemperatur	< 33°C	
	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe																																																
CSB	400 mg/L	3* kg/Mg																																															
TOC (CSB / 3,33)	120 mg/L*																																																
BSB ₅	25 mg/L																																																
AOX	0,1 mg/L																																																
N _{ges}	10 mg/L																																																
P _{ges}	2 mg/L																																																
AFS	50* mg/L																																																
Hg	1 µg/L																																																
Cd	5µg/L																																																
Cr	50 µg/L																																																
Ni	50 µg/L																																																
Pb	5 µg/L																																																
Cu	0,1 mg/L																																																
Fischgiftigkeit G _{Ei}	2																																																
Wassertemperatur	< 33°C																																																

3.4 Erfahrungen bei der Ermittlung des Standes der Technik

Die Erfahrungen bei der Anwendung des Methodikpapiers haben gezeigt, dass die angesprochenen und betrachteten Firmen ein grundsätzliches Interesse haben, den SdT umzusetzen. Festzuhalten ist, dass neben der Erfüllung behördlicher Auflagen die wichtigste Triebfeder der Unternehmen zur Umsetzung hoher Umweltstandards beim Einsatz und der Verwendung von Chemikalien und anderer Produktionshilfsstoffe der Schutz ihrer Arbeitnehmer ist.

Zur Ermittlung des SdT ist eine vergleichende Betrachtung möglichst vieler Betriebe einer Branche unerlässlich. So können einzelne Produktionsprozesse und produktspezifische Verfahren beschrieben und einzelnen Gruppen/ Clustern zugeordnet werden. Vor allem kann die Datenbeschaffung für die Detailanalyse (Stoffströme/ Produktionsabläufe) zu einem Engpass werden, da die Erfahrung zeigt, dass hier nicht von einem kooperativen Verhalten der Firmen ausgegangen werden kann. Die Beweggründe hierfür sind vielfältig. Hervorzuheben ist, dass die angesprochenen Firmen der Fortschreibung der Abwasserverordnung sehr reserviert gegenüber standen, da sie eine Verschärfung der Anforderungen befürchteten bzw. einen zusätzlichen bürokratischen Arbeitsaufwand erwarteten.

Primärquelle für die Datenbeschaffung waren demnach die Überwachungsbehörden. Von Vorteil war hier, wenn ein Unternehmen der Genehmigungspflicht nach BImSchG unterlag, da in diesem Fall den Behörden meist umfängliche Unterlagen vorlagen.

Das mit der Methodik vorgeschlagene Vorgehen erfordert Anstrengungen über die europäischen Arbeiten (BREFs) hinaus. Innerhalb der von der AbwV vorgegebenen Branchenzuordnung ergibt sich der SdT aus der Gesamtheit der betrachteten Betriebe. Diese Betrachtung soll zur Beantwortung der Frage „Was ist der SdT unter Einbezug des medienübergreifenden Ansatzes?“ führen. Mit Spiegelung der Aussagen aus den BREFs soll (gemäß Arbeitsergebnisse der Arbeitsgruppe unter Anrechnung der Wertehierarchie „Vermeiden, Verwerten, Beseitigen“) der branchenspezifische SdT erfasst und beschrieben werden. Hier sind insbesondere zur Abwasserreinigung konkretere Aussagen als in den BREFs wünschenswert. Sollten nicht genügend Daten von den ausgewählten Beispielbetrieben vorhanden sein, hat die im Leitfaden hergeleitete Systematik dennoch Bestand. Anstelle einer eigenen Detailbetrachtung (ab Schritt 3) können jedoch nur die Aussagen in den BREFs und weiteren bereits vorliegenden Unterlagen (Hintergrundpapiere) herangezogen werden.

Insgesamt entsteht ein Spannungsfeld zwischen der Notwendigkeit, den IVU Kriterien zu genügen, und der geringen Bereitschaft der Firmen daran mitzuwirken. Daher sind „Sollbruchstellen“ vorzusehen, die ein Vorgehen ohne die Mitwirkung der Firmen erlauben.

4 Musteranhang

Hinsichtlich der konkreten Umsetzung der in Kapitel 3 beschriebenen Methodik wird nachstehend beschrieben, welche Arbeitsschritte sich an die in Kapitel 3 beschriebene Methodik anschließen. In Bild 18 werden zusätzliche Arbeitsschritte (wie nachstehend aufgeführt) vorgeschlagen, um die Vorgehensweise bis zum Vorliegen eines Anhangs zu komplettieren.

6. Schritt: Synthese der Anforderungen
7. Schritt: Prüfung des Regelungsbedarfes
8. Schritt: Formulierung branchenspezifischer Anhänge

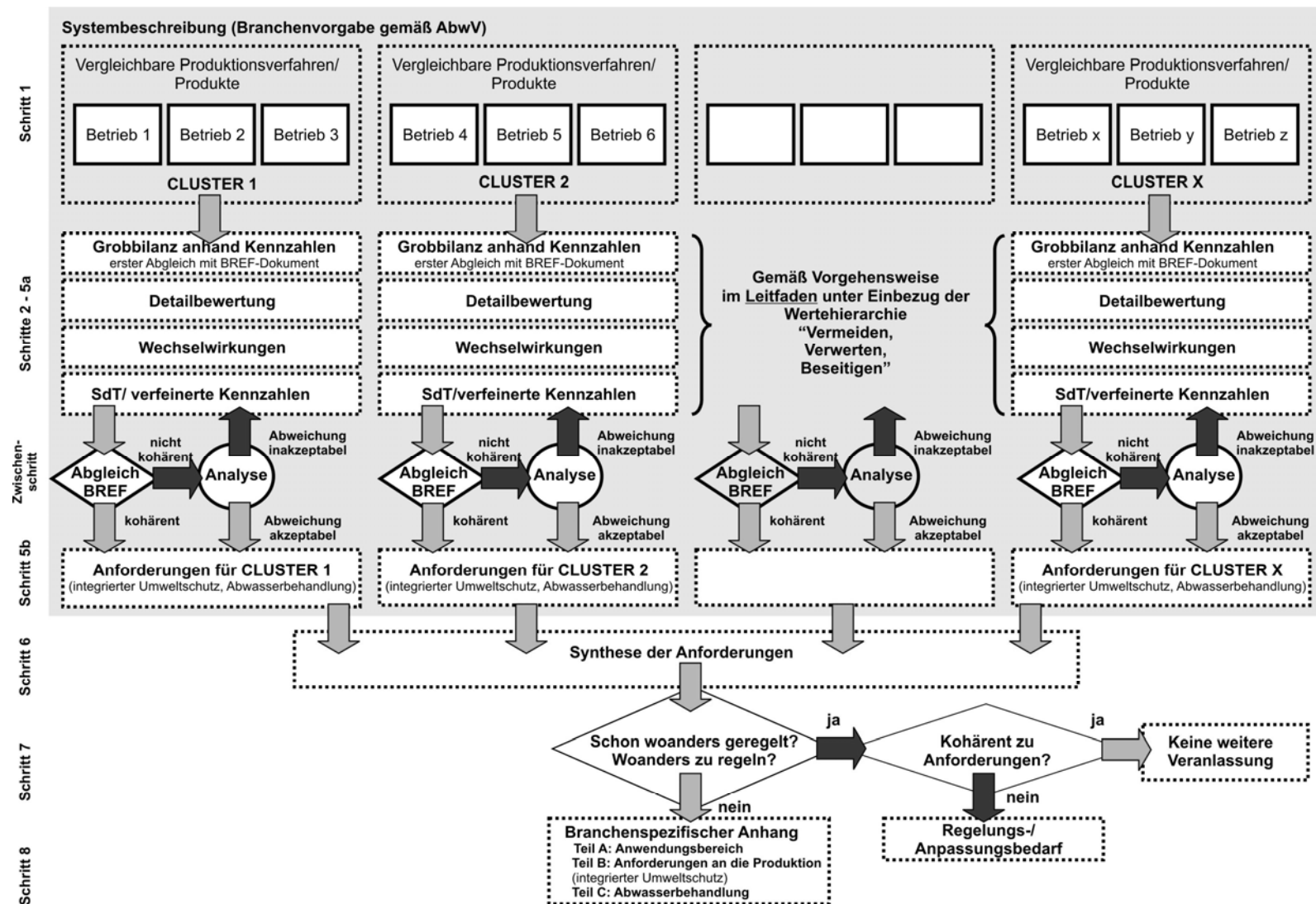
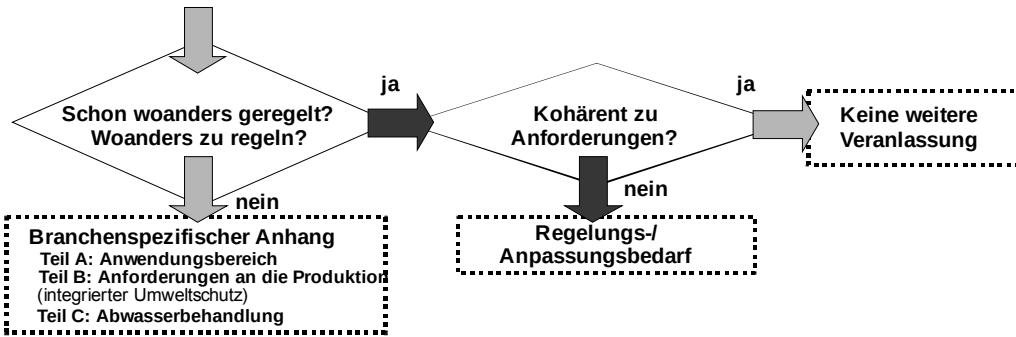


Bild 18: Weiterführende Vorgehensweise zur Erarbeitung eines Anhangs

4.1 Grundsätzliche Überlegungen

In Tabelle 13 werden weitere Arbeitsschritte beschrieben, die im Anschluss an die im Leitfaden beschriebenen Arbeitsschritte erfolgen sollten.

Tabelle 13: Weitere Arbeitsschritte im Anschluss an die im Leitfaden beschriebenen Arbeitsschritte

Schritt 6	Synthese Die clusterspezifischen Anforderungen innerhalb einer Branche sind zu ganzheitlichen Branchenanforderungen zusammenzufassen. Hier wird sich erweisen, ob die bisherige Branchenzuordnung nach wie vor sinnvoll ist. Mögliche Ergebnisse sind: Beibehaltung der Branchenzuordnung, Verkleinerung oder Vergrößerung der Branche.
Schritt 7	Prüfung des Regelungsbedarfs Im Rahmen der Festlegung des Regelungsbedarfes gilt es zu prüfen: - Ist der Sachverhalt bereits woanders geregelt? - Ist der Sachverhalt woanders zu regeln? Das heißt, dass die Schnittstellen zu anderen Regelungsbereichen zu benennen und zu überprüfen sind. Die Sachverhalte, die nicht woanders geregelt werden müssen bzw. noch nicht geregelt worden sind, sollten in die Anforderungen im entsprechenden Anhang der Abwasserverordnung Eingang finden. Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes sind zum einen die Aufstellung des konkreten Regelungsbedarfs und zum anderen die daraus ableitbaren Inhalte des zukünftigen Anhangs.  <pre> graph TD Start(()) --> D1{Schon woanders geregelt? Woanders zu regeln?} D1 -- ja --> D2{Kohärent zu Anforderungen?} D1 -- nein --> A1[Branchenspezifischer Anhang Teil A: Anwendungsbereich Teil B: Anforderungen an die Produktion (integrierter Umweltschutz) Teil C: Abwasserbehandlung] D2 -- ja --> A2[Keine weitere Veranlassung] D2 -- nein --> A3[Regelungs-/Anpassungsbedarf] </pre>

Schritt 8	Formulierung eines branchenspezifischen Anhanges Für die zukünftige Gestaltung der Anhänge der Abwasserverordnung wird eine Dreiteilung vorgeschlagen: - Teil A: Anwendungsbereich - Teil B: Anforderungen an die Produktion (produktionsintegrierter Umweltschutz) - Teil C: Anforderungen an das Abwasser an der Einleitstelle In den Anhängen der AbwV werden Mindestanforderungen fixiert. Wenn der SdT tatsächlich erreicht werden soll, dann sollten möglichst konkrete Mindestanforderungen bereits im Anhang enthalten sein. Daher empfiehlt es sich in Teil B des Anhanges auch konkrete Kennzahlen aufzunehmen, da dadurch eine griffige Umsetzung des medienübergreifenden Ansatzes möglich wird. Hierfür sind die über die BREF Dokumente hinausgehenden, in der Vorgehensweise vorgeschlagenen, Arbeiten notwendig.

4.2 Beispielanhänge

Nachstehend werden zwei Vorschläge für Beispielanhänge unterbreitet. Zunächst der Beispielanhang für die Branche Metall (DPU), der in Anlehnung an die bestehende Struktur der Anhänge der Abwasserverordnung die Teile A-G vorsieht. Anschließend wird der Beispielanhang Papier (ISA) vorgestellt, der sich an der Dreiteilung Teil A: Anwendungsbereich, Teil B: Anforderungen an die Produktion (produktionsintegrierter Umweltschutz) und Teil C: Anforderungen an das Abwasser an der Einleitstelle orientiert.

4.2.1 Beispielanhang Metall (DPU)

Nach der beispielhaften Anwendung des Methodikpapiers für den Betrieb Stahlwille (s. Anhang 7.3) anhand der in Kapitel 3.2 beschriebenen Vorgehensweise, konnte der SdT für den Betrieb Stahlwille ermittelt werden. Vereinfachend davon ausgehend, dass die Anwendungsergebnisse für die untersuchte Fa. Stahlwille einen Branchenquerschnitt repräsentiert, konnte ein Beispielanhang entwickelt werden.

In der zusammenfassenden Darstellung und der anschließenden Bewertung des Betriebes gemäß Bild 2 in Kapitel 3 wurde herausgearbeitet, auf welchem technischen Stand sich die Produktion und Abwasserbehandlung des Unternehmens befindet. Der Betrieb unterliegt dem Anhang 40 der Abwasserverordnung. Nach Feststellung der tatsächlich verwendeten Rohstoffe und Betriebsstoffe, sowie den Reststoffen wurde dieser mit den Anforderungen des Anhangs 40 abgeglichen. Das Ergebnis der Umsetzung vom Methodikpapier

zum Musteranhang wird gemäß den Teilen des Anhangs 40 der Abwasserverordnung nachfolgend beschrieben:

Teil A - Anwendungsbereich

Der Anhang 40 umfasst bereits eine Anzahl von 12 verschiedenen Herkunftsbereichen, um eine synthetische Zusammenfassung vorzunehmen konnte diese auf die Bereiche Galvanik, Härterei und Gleitschleiferei zusammengefasst werden.

Teil B – Allgemeine Anforderungen

In die allgemeinen Anforderungen wurden weitergehende Forderungen bezüglich des Produktionsprozesses aufgenommen, die bereits SdT in der Metallverarbeitung sind. So konnte die Weiterverwendung von Prozesswasser und die Kreislaufführung aufgenommen werden. Ferner wurde der Einsatz schadstoffarmer Betriebs- und Hilfsstoffe festgeschrieben. Stoffe aus Teil D, die nicht mehr verwendet werden, sind hier mit einem Stoffverbot belegt worden, so dass sie in Zukunft nicht wieder eingesetzt werden dürfen.

Teil C – Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle

Die Fa. Stahlwille ist ein Indirekteinleiter. Gemäß § 5 AbwV sind keine Anforderungen zu treffen, da der Betrieb in eine öffentliche Kläranlage einleitet.

Teil D – Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung

Gefährliche Stoffe wie z.B. Cadmium, Quecksilber und Cyanide werden im Produktionsprozess nicht mehr eingesetzt, eine Regelung hierfür ist folglich für die Betrachtung des Unternehmens Stahlwille als Branchenquerschnitt entbehrlich. Um sicherzustellen, dass zukünftig diese Stoffe auch nicht mehr eingesetzt werden können, wird in Teil B des Musteranhangs ein Stoffverbot für diese Stoffe aufgenommen. Alle anderen Überwachungswerte wurden zunächst beibehalten.

Teil E - Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls

Hier sind einzelstoffspezifische Regelungen möglich, die jedoch nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen im Betrieb Stahlwille nicht mehr anfallen.

Teil G – Abfallrechtliche Anforderungen

Dieser Teil ist neu eingeführt worden um gemäß des IVU-Ansatzes auch abfallspezifische Regelungen in die Abwasserverordnung einfließen zu lassen. Nach Stoffstromanalyse fallen erhebliche Mengen an besonders überwachungsbedürftigen Abfällen an, für die eine Regelung getroffen werden muss. Um einen Verweis auf das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz zu ermöglichen wurden entsprechende Regelungen aufgenommen.

Alle oben dargestellten Beschreibungen sind dem Anhang 7.5 entnommen, in dem die Regelungen angewendet und umgesetzt worden sind. Es wird zusätzlich empfohlen einige

Regelungen im §3 der AbwV aufzunehmen, da die im Musteranhang zum Unternehmen Stahlwille festgestellten Änderungen im SdT Auswirkungen auf andere Branchen haben und übertragbar sind. Ferner ergibt sich hierdurch ein Synergieeffekt weitere Anpassungen bei Fortschreibung der AbwV unmittelbar für alle Anhänge im § 3 der AbwV zu regeln.

4.2.2 Beispielanhang Papier (ISA)

Die vorgeschlagene dreiteilige Struktur des Musteranhanges Papier orientiert sich eng an dem Methodikpapier „Vorgehensweise zur Bestimmung des Standes der der Technik“. So wird in dem Musteranhang neben allgemeinen Anforderungen (Teil A) eine Trennung zwischen den Anforderungen an die Produktion (Teil B) und an die Abwasserzusammensetzung an der Einleitstelle (Teil C) vorgenommen. Zunächst kann durch gezielt auf die Produktion gerichtete Anforderungen dezidiert Einfluss auf die eingesetzten Stoffe und die Produktionsverfahren genommen werden. Ferner kann in dem Teil B die Vermeidung bzw. Weiterverwendung von Produktionsreststoffen (Abfällen) geregelt werden. Die Anforderungen an die Abwasserzusammensetzung an der Einleitstelle kommen der gängigen Praxis in Deutschland nach, die Einhaltung der Grenzwerte über einzelne (qualifizierte) Stichproben zu bestimmen, bei denen die Anforderungen der Abwasserverordnung **jederzeit** einzuhalten sind (Es handelt sich hierbei also nicht um Jahresmittelwerte, wie diese in den BREFs formuliert werden). Die Anforderungen an die Abwasserzusammensetzung an der Einleitstelle sollten alle Parameter des Abwasserabgabengesetzes erfassen und im Einzelnen noch besonders für die Gewässer relevante Parameter berücksichtigen.

Im Einzelnen ist der hier vorgeschlagene Musteranhang (s. Anhang 7.7) wie nachstehend beschrieben aufgebaut:

A: Anwendungsbereich

Hier wird der Bereich bzw. die Branche spezifiziert und eine Abgrenzung zu den anderen Anhängen der Abwasserverordnung vorgenommen.

B: Anforderungen an die Produktion (integrierter Umweltschutz)

Die Anforderungen im Abschnitt B gliedern sich in die in der IVU-Richtlinie vorgegebenen und auch in den BREFs berücksichtigten Bereiche Wasser, Luft, Abfall, Energie und Lärm. Darüber hinaus werden allgemeine Anforderungen formuliert, die Einfluss auf die Produktion haben und Regelungen getroffen, die den Einsatz bestimmter unerwünschter Substanzen erschweren oder verhindern (ohne dass ein direktes Verbot ausgesprochen wird).

B.1 Allgemeine Anforderungen

B.2 Stoffverbote (Einsatzstoffe/ Hilfsmittel)

B.3 Wasser

B.4 Luft



B.5 Abfälle

B.6 Energie

B.7 Lärm

C: Anforderungen an die Abwasserzusammensetzung an der Einleitstelle

Im Abschnitt C werden die an die Abwasserreinigung festgelegten end-of-pipe Anforderungen formuliert. Diese ergeben sich aus den den Wasserpfad beeinflussenden Regelungen des Abschnittes B und den Erkenntnissen zum SdT in der Abwasserreinigung der branchenspezifischen Abwässer.

Die ausführliche Darstellung des Musteranhanges ist Anhang 7.7 zu entnehmen. Die Darstellung des Musteranhanges gestaltet sich wie folgt:

- Spalte 1: graphische Darstellung des Geltungsbereiches des Abschnittes
- Spalte 2: Beispiel für Anforderungen und Regelungen für die Branche „Papier“ aufgrund der Datenauswertung des Betriebes Norske Skog Walsum
- Spalte 3: Bezug auf Norske Skog Walsum mit Kennzahlen und Verfahrensbeschreibungen
- Spalte 4: Vergleich mit den Anforderungen des BREF „Zellstoff- und Papierindustrie“, die für den Betrieb Norske Skog Walsum gelten

5 Zusammenfassung der Anhänge

Neben der Frage der Fortschreibung der Anhänge der Abwasserverordnung war zusätzlich im Vorhaben zu untersuchen, ob sich im Zuge der Umsetzung des IVU-Ansatzes auch Anknüpfungspunkte für die Zusammenführung der einzelnen Anhänge der Abwasserverordnung ergeben.

In einem von der DPU GmbH durchgeführten Vorhaben [DPU, 2005] wurde bereits die Zusammenfassung der bestehenden 53 Anhänge der Abwasserverordnung zu 17 Anhängen vorgeschlagen. Basis für diesen Vorschlag sind die zahlreichen textlichen Übereinstimmungen bei den branchenspezifischen Anhängen, die auf den ersten Blick die derzeitige Anzahl der Anhänge übertrieben hoch erscheinen lässt. Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung dieser Studie dargestellt.

5.1 Machbarkeitsstudie zur Zusammenfassung und Vereinfachung der Abwasserverordnung

Durch die DPU ist eine Machbarkeitsstudie erstellt worden, auf deren Grundlage die Erarbeitung einer Neustrukturierung der Abwasserverordnung erfolgen kann. Im Hinblick auf die genannten Ziele wurden in der Machbarkeitsstudie die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

1. Gegenüberstellung und Vergleich der derzeit vorgegebenen Parameter
2. Gruppierung der einzuhaltenden Anforderungen für die unterschiedlichen Herkunftsbereiche
3. Erstellung eines Diskussionspapiers zu den Möglichkeiten und Grenzen einer Neuordnung der Abwasserverordnung

Gegenüberstellung und Vergleich der Anhänge

Eine sinnvolle Zusammenfassung und Neustrukturierung der Abwasserverordnung erfordert die Berücksichtigung unterschiedlicher Gesichtspunkte. Die derzeit bestehenden 53 Herkunftsbereiche waren daher zunächst auf Übereinstimmungen hin zu untersuchen. Durch die DPU wurden Ähnlichkeiten zwischen den derzeitigen Anhängen der Abwasserverordnung identifiziert, welche auf den folgenden Kriterien beruhen:

1. Inhaltliche Ähnlichkeit der Branchen in Bezug auf die Art der Produktion
2. Ähnlichkeit der Überwachungswerte (Auswahl der Parameter sowie Größenordnung der Überwachungswerte)
3. Art des Abwasserbehandlungsverfahrens

Dabei wurde der Herkunftsbereich „Häusliches und kommunales Abwasser“ (Anhang 1) in der weiteren Untersuchung nicht mehr betrachtet, da dieser unverändert in die Neukonzeption der Abwasserverordnung übernommen wird.

Möglichkeiten für eine Neuordnung der Abwasserverordnung

Die im vorherigen Abschnitt angesprochenen Kriterien der inhaltlichen Branchenähnlichkeit, der Übereinstimmung von Überwachungswerten und der Ähnlichkeit der Abwasserbehandlungsverfahren wurden herangezogen, um eine Neustrukturierung der Abwasserverordnung durch die Zusammenfassung von Anhängen in Gruppen zu erreichen. Hierzu reichte es nicht aus, nur eines dieser Kriterien zu berücksichtigen, vielmehr mussten alle drei Gesichtspunkte simultan herangezogen werden. Dabei sind die Kriterien in der folgenden Art und Weise zu gewichtet worden:

- Das vorrangige Kriterium für eine Zusammenfassung der Anhänge in Gruppen war die Ähnlichkeit bzw. Übereinstimmung der Überwachungswerte. Lag dieses Kriterium nicht vor, so ist eine Zusammenfassung auch aufgrund von Ähnlichkeiten der Branche oder des Abwasserbehandlungsverfahrens nicht sinnvoll.
- Die inhaltliche Ähnlichkeit der Branchen unterstützte die Gruppenbildung nach dem Kriterium der Überwachungswerte. Wurden Branchen zusammengefasst, die ähnliche Überwachungswerte aufwiesen, so sollten auch die zusammengefassten Branchen inhaltliche Ähnlichkeit aufweisen (wie z. B. „Lebensmittel und Biomasse“).
- Die Gruppenbildung nach dem Kriterium der Ähnlichkeit der Abwasserbehandlungsverfahren korrespondierte tendenziell mit den schon gebildeten Gruppen. Dieser Gesichtspunkt diente somit im Wesentlichen als Bestätigung der erzielten Ergebnisse.

Anhänge, die weder inhaltlich, noch durch die Art ihrer Überwachungswerte oder ihres Abwasserbehandlungsverfahrens einer Gruppe zugeordnet werden konnten, wurden weiterhin separat betrachtet.

Ergebnis

Unter Berücksichtigung aller aufgeführten Kriterien ließen sich die Anhänge in die folgenden Gruppen einteilen:

1. (Häusliches und kommunales Abwasser)
2. Lebensmittel und Biomasse
3. Holz und Papier
4. Leder und Textilien
5. Chemie und Kunststoff
6. Kohle und Stein
7. Gummi, Kohlenwasserstoffe und Erdöl
8. Abfall

9. Rauchgas

10. Eisen und Nichteisenmetall

11. Foto und Druck

Zusätzlich verblieben die folgenden Anhänge, die nicht zusammengefasst werden konnten, bzw. separat erhalten bleiben sollten:

- Anhang 31 (Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung)
- Anhang 46 (Steinkohleverkokung)
- Anhang 48 (Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe)
- Anhang 49 (Mineralölhaltiges Abwasser)
- Anhang 50 (Zahnbehandlung)
- Anhang 57 (Wollwäschereien)

Diese Anhänge wurden separat beibehalten, da es sich um Regelungen handelte, die beispielsweise nur noch für ein Unternehmen aufrecht erhalten wurden (Anhang 57) oder gemäß einer bauaufsichtlichen Zulassung auf eine Branche zugeschnitten wurden (Anhang 49 + 50).

5.2 Grundsätzliche Überlegungen

Angesichts der durch die IVU-Richtlinie aufgegeben Betrachtung der emissionsrelevanten Wechselwirkungen ergeben sich Zusatzaufwendungen im Vergleich zu dem bisherigen Vorgehen. Das heißt, dass im Rahmen eines repräsentativen Branchenquerschnittes die jeweils branchenspezifischen Stoffströme zu erfassen (In- und Outputanalysen) sowie relevante Technologien und Verfahren umfassend zu beschreiben sind, um den 12 Kriterien des Anhangs 2 WHG zu genügen. Dies zeigte auch die Erarbeitung des „Leitfaden für branchenspezifische Arbeitsgruppen zur Überprüfung und Anpassung des SdT unter Berücksichtigung des integrierten, medienübergreifenden Ansatzes des § 7a WHG“ durch die Arbeitsgruppe, die als Arbeitshilfe für die Gesprächskreise zur Fortschreibung der Anhänge der AbwV dienen soll. Somit ist zu diagnostizieren, dass durch die Berücksichtigung des IVU-Ansatzes die Festlegung von Anforderungen in den Anhängen der AbwV in Zukunft sicherlich nicht einfacher sondern eher komplexer wird. Zunächst besteht daher kein Anlass, von der branchenspezifischen und somit im Ansatz eher „kleinteiligen“ Struktur der Anhänge abzuweichen, da dadurch sehr spezifische und auf die jeweilige Branche zugeschnittene (IVU-)Anforderungen in die einzelnen Anhänge aufgenommen werden können. Dennoch sollten die einzelnen Anhänge der Abwasserverordnung unter Berücksichtigung des IVU-Ansatzes keine zu umfänglichen Anforderungen enthalten, sodass die Vorgaben handhabbar bleiben und sich in Zukunft als tatsächlich fortschreibbar erweisen.

Gegen eine Zusammenführung spricht zunächst ebenso, dass im Hinblick auf die Formulierung des SdT auf europäischer Ebene keine straffe Zusammenführung der Branchen gewählt wurde, sondern ähnlich wie in Deutschland sehr branchenspezifisch vorgegangen wird. Die BREF-Dokumente sind Konsenspapiere. Die enthaltene Definition des SdT ist demnach ein mühsam errungenes Ergebnis, wobei davon abweichende Meinungen oftmals in der Langfassung der BREFs beschrieben werden.

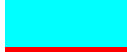
Um eine Kohärenz zu den europäischen Vorgaben zu gewährleisten, bietet sich zunächst eine Anpassung der Anhänge der Abwasserverordnung an die von den BREFs vorgegebene Aufteilung an. Ein entsprechender Vorschlag für eine einheitliche an den BREFs orientierte Struktur der Anhänge der Abwasserverordnung ist Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14: Gegenüberstellung der BREFs mit den Anhängen der AbwV (nach [EIPPCB, 2006], erweitert)

	Verfügbarkeit der Dokumente ^{*)}	Überarbeitung geplant	AbwV Anhang
<u>Pulp and Paper manufacture</u> Zellstoff- und Papierindustrie	BREF (12.01)	2006	19, 28
<u>Iron and Steel production</u> Eisen- und Stahlerzeugung	BREF (12.01)	2005	29
<u>Cement and Lime production</u> Zement- und Kalkindustrie	BREF (12.01)	MR (09.05)	-
<u>Cooling Systems</u> Industrielle Kühlsysteme	BREF (12.01)		31
<u>Chlor-Alkali manufacture</u> Chloralkaliindustrie	BREF (12.01)		42
<u>Ferrous Metal processing</u> Stahlverarbeitung	BREF (12.01)	2007	40, 29
<u>Non-Ferrous Metal processes</u> Nichteisenmetallindustrie	BREF (12.01)	2007	39
<u>Glass manufacture</u> Glasindustrie	BREF (12.01)	2006	41
<u>Tanning of hides and skins</u> Lederindustrie	BREF (02.03)	2007	25
<u>Textile processing</u> Textilindustrie	BREF (07.03)		38
<u>Monitoring systems</u> (Allgemeine Überwachungsgrundsätze, Monitoring)	BREF (07.03)		-
<u>Refineries</u> Raffinerien	BREF (02.03)		45
<u>Large Volume Organic Chemicals</u> Organische Grundchemikalien	BREF (02.03)		22
<u>Smitheries and Foundries</u> Gießereien	BREF (05.05)		24
<u>Intensive Livestock Farming</u> Intensivtierhaltung	BREF (07.03)		-
<u>Emissions from storage of bulk or dangerous materials</u> Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter	MR BREF (01.05)		51

	Verfügbarkeit der Dokumente ^{*)}	Überarbeitung geplant	AbwV Anhang
<u>Common waste water and waste gas treatment and management systems in the chemical sector</u> Abwasser- und Abgasbehandlung/ -management in der chemischen Industrie	BREF (02.03)		22
<u>Economic and cross media issues under IPPC</u> Ökonomische und medienübergreifende Aspekte	MR (05.05)		
<u>Large Combustion Plant</u> Großfeuerungsanlagen	MR (05.05)		33, 47
<u>Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids & Fertilisers</u> Anorganische Grundchemikalien: Ammoniak, Säuren und Düngemittel	MR D2 (03.04)		22
<u>Large Volume Inorganic Chemicals - Solid & Others</u> Anorganische Grundchemikalien: Feste und andere	MR D2 (06.05)		22
<u>Slaughterhouses and Animal By-products</u> Tierschlacht- und Tierkörperverwertungsanlagen	BREF (05.05)		7, 10, 20
<u>Food, Drink and Milk processes</u> Nahrungsmittelindustrie	MR BREF (05.06)		3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, (15), 18, 20, 21
<u>Ceramics</u> Keramische Industrie	MR D2 (05.06)		17, (41)
<u>Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities</u> Management von Bergbauabfällen	MR BREF (07.04)		
<u>Surface treatment of metals</u> Oberflächenbehandlung von Metallen (Galvanik)	MR BREF (09.05)		40, 29
<u>Surface treatments using solvents</u> Oberflächenbehandlung unter Verwendung von Lösemitteln	MR D2 (09.05)		40
<u>Waste Incineration</u> Abfallverbrennungsanlagen	MR BREF (07.05)		33, 47
<u>Waste Treatments</u> [Previously Waste Recovery/ Disposal activities] Anlagen zur Behandlung/ Verwertung von Abfällen	MR BREF (08.05)		23, 27, 33, 51
<u>Speciality inorganic chemicals</u> Anorganische Spezialchemikalien	MR FD (04.06)		22, 37
<u>Organic fine chemicals</u> Organische Feinchemikalien	MR BREF (12.05)		22, 36
<u>Polymers</u> Polymerherstellung	MR D2 (04.05)		22, 43
<u>Energy Efficiency</u> Energieeffizienz	MR D1 (04.06)		-

*)

-  = BREF veröffentlicht
-  = BREF fertig gestellt
-  = endgültiger Entwurf des BREF (FD = Final Draft)
-  = Arbeitspapier des BREF (D1/ D2/ D3 = 1st/ 2nd/ 3rd working Draft)
-  = Bearbeitung begonnen (MR = Meeting Report)

Manche Teile der Anhänge der Abwasserverordnung sind in verschiedenen BREFs behandelt worden. Hier wäre eine der Systematik der BREFs folgende Aufteilung der Anhänge vorzunehmen.

Die Anhänge der AbwV, die (noch) nicht in den BREFs Berücksichtigung gefunden haben, wären zunächst zu überprüfen und fortzuschreiben. Es handelt sich hierbei um die Anhänge 1, 2, 9, 13, 14, 16, 26, 32, 46, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56 und 57.

Die Bereiche Papier und Zellstofferzeugung werden in einem BREF zusammen behandelt, da Zellstoff überwiegend in der Papierherstellung Verwendung findet und in einigen Papierfabriken auch Zellstoff hergestellt wird.

Weitergehende Überlegungen zur Zusammenfassung der Anhänge der AbwV

Ungeachtet einer möglichen Ausrichtung an den BREFs werden nachstehend die Voraussetzungen und Möglichkeiten für eine weitergehende Zusammenführung der Anhänge der Abwasserverordnung unter den Vorzeichen der IVU-Vorgaben diskutiert.

Zunächst war zu überprüfen, ob sich eine Zusammenführung nicht ggf. „von selbst“ ergibt. Somit sind nach dem Methodikpapier erarbeitete Anhänge „übereinander zu legen“. Ergibt sich hier eine Deckungsgleichheit der unabhängig voneinander erarbeiteten branchenspezifischen Anforderungen, würde sich eine entsprechende Zusammenfassung anbieten.

Letztlich ist mit den im Vorhaben erhobenen Daten und deren Auswertung noch nicht abschließend zu überblicken, ob eine derartige Deckung der Anforderungen gegeben sein wird. Die bisherigen Anwendungserfahrungen lassen erwarten, dass entsprechende Schnittmengen nur in Einzelfällen gegeben sein werden, sodass eine generelle Zusammenführung der Anhänge auf der Grundlage der im Methodikpapier beschriebenen Vorgehensweise unwahrscheinlich ist. Demnach waren auch alternative Vorgehensweisen bzw. Ansätze für eine Zusammenführung der Anhänge zu entwickeln.

Vereinfachung des Vollzuges durch wasserrechtliche Zulassungen für ausgewählte Behandlungsanlagen

Neben den bisher allgemein üblichen wasserrechtlichen Begrenzungen der eingeleiteten Frachten in den Einleitungserlaubnissen könnten auch Behandlungsanlagen, deren Leistungsfähigkeit in einem bestimmten Prüfverfahren ermittelt worden ist, für Abwässer mit einer ermittelten bekannten Belastung eine bestimmte Reinigungsleistung erbringen, zugelassen werden, um den bürokratischen Genehmigungsweg zu vereinfachen. Das setzt voraus, dass die Zusammensetzung des Abwassers für die Dimensionierung der Anlagen bekannt ist. Auf dieser Basis besteht die Möglichkeit, Anlagen als „Black Box“ einzusetzen, um damit, bei entsprechender Betriebsweise, Emissionen aus Abwasser, Abfall sowie Energieverbrauch und Lärmbelastung durch die Bauart auf ein definiertes Maß zu begrenzen. Derartige Prüfungen werden schon heute für eine Reihe von kleinen und mittleren Behandlungsanlagen durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) als bauaufsichtli-

che Zulassung durchgeführt. Die Anlagentypen, für die diese Zulassung zulässig ist, sind in der Wasserbauproduktenverordnung der Bundesländer festgelegt. Für Unternehmen, bei denen eine relativ gleich bleibende Abwasserzusammensetzung nachzuweisen ist, können solche Anforderungen in die gesetzliche Umsetzung der IVU-Richtlinie implementiert werden, um damit das Erreichen der geforderten Umweltschutzziele so einfach wie möglich zu gestalten.

Über das Zulassungsverfahren kann sichergestellt werden, dass der SdT in den entsprechenden Anlagen zum Einsatz kommt. Um dies auch dauerhaft gewährleisten zu können, wird eine bauaufsichtliche Zulassung nur für einen begrenzten Zeitraum erteilt. In der Regel beträgt dieser Zeitraum 5 Jahre. Eine Verlängerung auf Antrag ist möglich. Die Anforderungen gelten dann als eingehalten, wenn durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassung zugelassenen Anlagen entsprechend der Zulassung

- eingebaut werden,
- betrieben werden,
- regelmäßig gewartet werden und
- vor Inbetriebnahme sowie in regelmäßigen Abständen auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden.

Damit sind die Abwasserreinigungsleistung, aber auch die daraus resultierenden Abfälle (z. B. Schlämme, Emulsionen) sowie Lärmemissionen, Energieverbrauch usw. bei heterogenen Abwässern auf ein Niveau festgelegt.

Als besondere Vorteile dieses Verfahrens sind die einfache Handhabbarkeit für den Betreiber der Anlagen sowie für die Behörden hervorzuheben. Dem Betreiber wird ein Höchstmaß an Rechtssicherheit gewährleistet, wobei der Verwaltungsaufwand gleichzeitig minimiert wird. Weiterhin ist die Wahrscheinlichkeit, dass neue, innovative Verfahren zum Einsatz gebracht werden als besonders hoch einzustufen.

Verbesserung der Abwasserentsorgung durch Einsatz von zentralen Behandlungsanlagen

In Gebieten, an denen Standorte einer Branche konzentriert auftreten, fallen vermehrt Abwässer mit analogen Zusammensetzungen an. Hier können Lösungen zur zentralen Abwassersammlung und –reinigung vorteilhaft sein. Die konkrete Umsetzung in der Abwasserverordnung kann sich dabei einer ähnlichen Struktur, wie sie in den Beispielanhängen in Kapitel 4 dargestellt werden, bedienen. Eine Differenzierung in die Teile „Anwendungsbereich“, „Anforderungen an die Produktion“ und „Anforderungen an das Abwasser an der Sammelstelle“ kann hier Anwendung finden.

Ein Beispiel für ein solches System zur zentralen Sammlung von Abwässern ist ein von der Stadt Solingen gemeinsam mit der Galvaniseurinnung Solingen und der Wirtschaftsförderung Solingen GmbH & Co. KG initiiertes Projekt. Hier sollen Lösungsansätze gefunden werden, die eine Abwasserentsorgung der metallbe- und metallverarbeitenden Betriebe erleichtert. Dies kann möglicherweise eine entsprechende externe Serviceanlage sein, deren Behandlungsmethoden innovativ und speziell auf die Belange der Branche abgestimmt sind.

5.3 Brachenunabhängiger Immission-Emission-Ansatz

Angesichts der oben genannten Erwägungen und insbesondere der einzubeziehenden Restriktionen wurde in diesem Vorhaben ein Vorschlag für eine völlige und tief greifende Neuordnung der Abwasserverordnung entwickelt. Wesentliche Eckpunkte dieses Vorschlages sind:

- Umsetzung eines **Immissions- und Emissionsansatzes**: Umsetzung des SdT für alle Einleiter.
- **Völliger Verzicht auf festgeschriebene branchenspezifische Anforderungen/ Anhänge**. Festlegung der Emissionsanforderungen für den Einzelfall in Orientierung an der Empfindlichkeit des Gewässers.

Das hier vorgestellte Konzept basiert demnach darauf, ein allgemeingültiges Emissionsniveau für alle Einleiter zu formulieren. Abweichungen hiervon sollten nur dann möglich sein, wenn nachgewiesen wird, dass das Einhalten der Anforderungen an anderer Stelle zu unerwünschten Wechselwirkungen und Verlagerungseffekten kommt.

Die Emissionsanforderungen werden anschließend den immissionsbezogenen Anforderungen gegenübergestellt. Die immissionsseitigen Anforderungen orientieren sich an der Empfindlichkeit eines Gewässers. Die Empfindlichkeit bzw. das Verbesserungspotenzial eines Gewässers lässt sich anhand der für das jeweilige Gewässer festgelegten Qualitätsziele nach der WRRL ableiten. Ist das Verbesserungspotenzial bzw. die Empfindlichkeit eines Gewässers so groß, dass emissionsseitig der identifizierte SdT nicht ausreicht, die gewünschte Gewässerqualität zu erreichen, sind emissionsseitig Maßnahmen notwendig, die über den SdT hinausgehen (bzw. der SdT ist anzupassen).

5.3.1 Emissionsseitige Anforderungen nach dem Stand der Abwasserreinigungstechnik

Blickt man vergleichend auf das Immissionsschutzrecht, so ist zu erkennen, dass im BImSchG und seinen Verordnungen ebenso Anlagentypen bzw. Branchen unterschieden werden – ähnlich wie bei den Anhängen der Abwasserverordnung. Dessen ungeachtet wird im Immissionsschutzrecht zunehmend versucht, die Grenzwerte einzelner Verordnungen anzugleichen, wie beispielsweise bei der 17. und 13. BImSchV geschehen. Den-

noch ist bei einer Angleichung des Emissionsniveaus zwischen Konzentrationen und Frachten zu unterscheiden. So dürften die emittierten Frachten von Anlagen, die unter die 13. BImSchV fallen, um ein Vielfaches höher liegen als die Frachten der Anlagen, die in den Geltungsbereich der 17. BImSchV fallen.

Hier ergibt sich auch ein möglicher Ansatz, für den Bereich des Abwassers das Emissionsniveau festzulegen (Mindestanforderungen an die Emissionen). So beinhaltet beispielsweise die 17. BImSchV recht strenge Anforderungen, die technisch aber noch deutlich unterschreitbar wären. Für die Abwasserverordnung wären die Anforderungen für alle Einleiter zunächst konzentrationsseitig ggf. aber auch frachtsseitig vorzuschlagen. Die in diesem Vorhaben erarbeitete Methodik zur Ermittlung des SdT würde hier ebenso Anwendung finden, um jeweils branchenspezifisch die Technologien zu identifizieren, die die Einhaltung der Emissionsanforderungen ermöglichen. Im Einzelnen bietet sich das nachstehend beschriebene Vorgehen an (vgl. auch Bild 19):

- Bezogen auf die Anforderungen an die Qualität des Abwassers an der Einleitungsstelle ist eine Gesamt-Grenzwertliste mit allen bisher in den Anhängen der Abwasserverordnung aufgeführten Parametern aufzustellen.
- Sollten für einzelne Branchen die neuen einheitlichen Grenzwerte nach dem Stand der Reinigungstechnik eine Verschärfung zum heutigen Anforderungsniveau bedeuten, kann – ggf. im Rahmen noch festzulegender Übergangsfristen – eine Abweichung von den Grenzwerten für zulässig erklärt werden, wenn der entsprechende Direkteinleiter nachweist, dass die Einhaltung der Grenzwerte zurzeit noch eine Verlagerung von negativen Umwelteffekten auf andere Emissionspfade nach sich ziehen würde.
- Flankierend werden Vorgaben von Emissionswerten gemacht, die keinesfalls überschritten werden dürfen (Absicherung nach oben).
- Es muss grundsätzlich der Anreiz bestehen, nicht nur die Konzentrationen im Abwasser an der Einleitungsstelle gering zu halten sondern auch die emittierten Frachten. Daher wären frachtspezifische Anforderungen ebenfalls begrüßenswert.

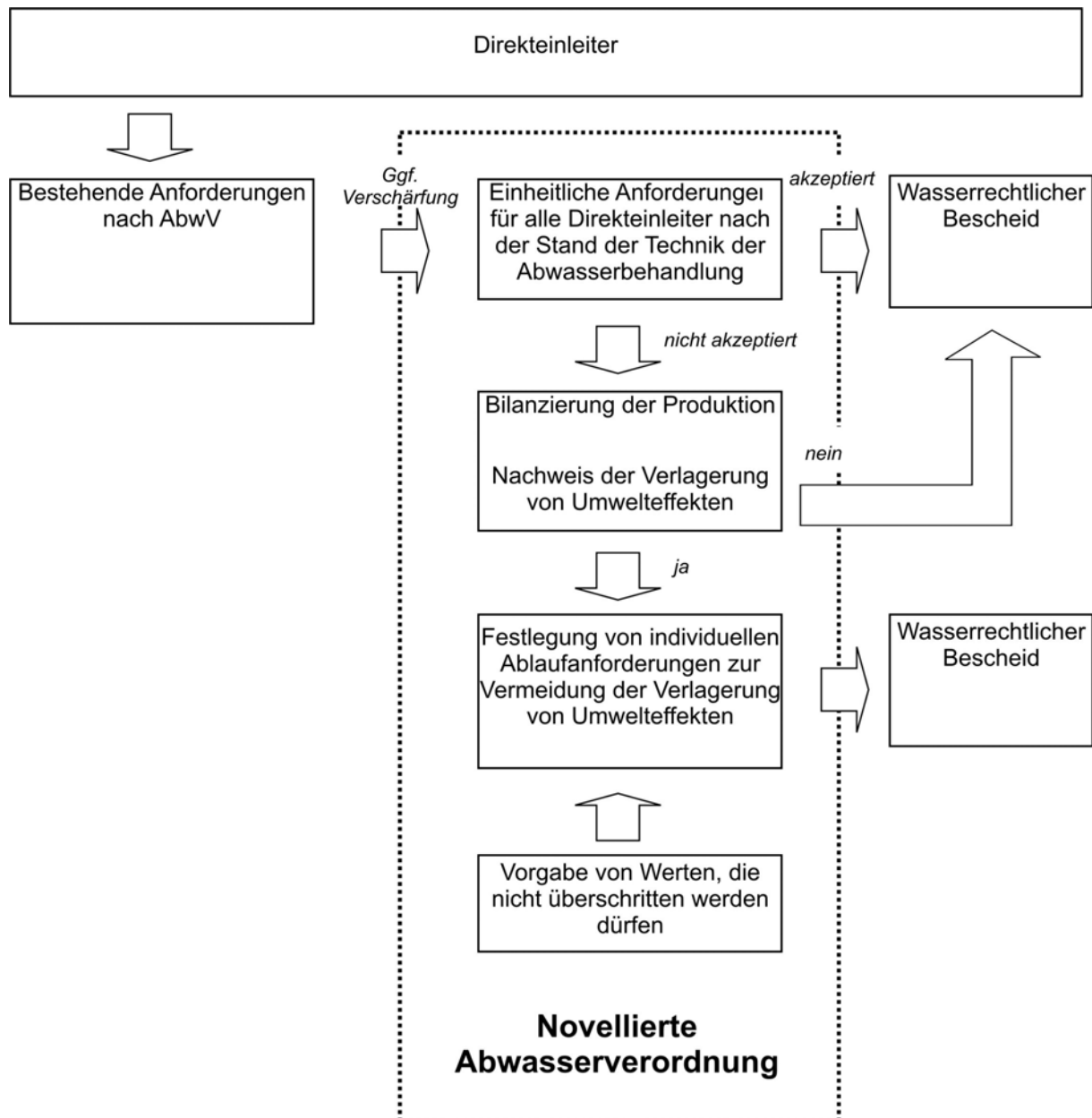


Bild 19: Vorschlag für eine einzelfallbezogene Festlegung von Emissionsanforderungen

5.3.2 Immissionsseitige Anforderungen

Für die Festlegung von allgemeingültigen Anforderungen in der Abwasserverordnung wäre eine rein emissionsseitige Betrachtung nicht ausreichend. Vielmehr muss die Formulierung von Anforderungen grundsätzlich immissionsseitig ausgerichtet sein. In diesem Zusammenhang sind zunächst die nachstehenden Fragestellungen aufzugreifen:

- In welcher Form kann/ ist die Empfindlichkeit bzw. das Verbesserungspotenzial eines Gewässer bei der Festlegung von Anforderungen zu berücksichtigen?
- Orientiert man sich am „schwächsten“ Gewässer?

- Gibt es einen Parameter bzw. ein Kriterium für die Empfindlichkeit eines Gewässers?
- Woran ist die Empfindlichkeit eines Gewässers festzumachen, ggf. an der Frage, wann die Qualitätsziele der WRRL gefährdet sind?

Grundsätzlich kommen als immissionsseitige Ansätze zur Ableitung von Anforderungen in Betracht:

- Einheitliche immissionsseitig abgeleitete Anforderungen, die sich bezüglich des Anforderungsniveaus am empfindlichsten Gewässer orientieren (unrealistisch und wird hier nicht weiter verfolgt).
- Für den gewässerspezifischen Einzelfall immissionsseitig abzuleitende Anforderungen, wobei Frachtregelungen notwendig sind. Hier sollte eine enge Verzahnung zur Umsetzung der WRRL und ihrer Qualitätsziele bestehen.

Vorgegeben durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) müssen Qualitätsziele erreicht werden (guter Zustand). Kriterien hierfür sind unterschiedliche physikalisch-chemische Parameter wie Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse (LAWA, 2005). In Tabelle 15 ist aufgeführt, für welche Gewässertypen chemische und chemisch-physikalische Qualitätskomponenten festgelegt werden müssen.

Tabelle 15: Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (LAWA)

Qualitätskomponente	Parameter	Flüsse	Seen	Übergangsgewässer	Küsten-gewässer
Allgemein	Sichttiefe (m)		X	X	X
	Temperatur (°C)	X	X	X	X
	Sauerstoff (mg/L)	X	X	X	X
	Chlorid (mg/L)	X	X	X	X
	Leitfähigkeit (µS/cm)			X	X
	pH-Wert	X	X		
	Gesamt-P (mg/L)	X	X	X	X
	o-Phosphat-P (mg/L)	X	X	X	X
	Gesamt-N (mg/L)	X	X	X	X
	Nitrat-N (mg/L)	X	X	X	X
spezifische Schadstoffe	synthetische Schadstoffe	X	X	X	X
	nicht synthetische	X	X	X	X

Ferner sind spezifische Schadstoffe zu berücksichtigen und hier insbesondere die prioritären Stoffe. Der gute Zustand des Gewässers gilt als erreicht bzw. eingehalten, wenn die Werte für die Temperatur, die Sauerstoffbilanz, den pH-Wert, das Säureneutralisierungsvermögen und den Salzgehalt nicht über den Bereich hinaus gehen, innerhalb dessen die Funktionsfähigkeit des typspezifischen Ökosystems und die Einhaltung der Werte für die biologischen Qualitätskomponenten gewährleistet sind. Die Nährstoffkonzentrationen dürfen nicht über den Werten, bei denen die Funktionsfähigkeit des typspezifischen Ökosystems und die Einhaltung der Werte für die biologischen Qualitätskomponenten gewährleistet sind, liegen.

Angesichts des WRRL-Leitbilds des natürlichen Zustands der Gewässer spräche sicherlich Einiges dafür, sich bei der Festlegung von Anforderungen an das Abwasser an der Einleitungsstelle grundsätzlich am „empfindlichsten“ Gewässer zu orientieren, weil damit alle anderen Gewässer ebenfalls erfasst wären. Dies kann aber als unrealistisch verworfen werden, da dieser Ansatz auch den tatsächlichen ökologischen und ökonomischen Bedürfnissen zuwiderläuft.

Alternativ sollten also die Anforderungen gewässerspezifisch gestaltet werden, indem zu beziffern wäre, welche Einleitungen noch tolerierbar sind, um das Erreichen der verbindlichen WRRL-Qualitätsziele nicht zu gefährden. Hier wäre auch den jeweiligen Einstufungen der Gewässer (ggf. HMWB (Heavily Modified Water Bodies)) Rechnung zu tragen.

Demnach wäre es möglich, einen gewässerspezifischen Standard zu definieren, der zu konkreten Anforderungen an die Abwassereinleitungen führt. So dürften die Stoffkonzentrationen in den zugeführten Abwasserströmen nicht höher liegen als die Konzentrationen innerhalb des Gewässers bei gutem ökologischem Zustand bzw. guten ökologischem Potenzial. Eine derartige Vorgehensweise hätte den Charme, dass die dann gewässerbezogenen Anforderungen der WRRL direkt Eingang in der Abwasserverordnung finden würden.

5.3.3 Diskussion des branchenunabhängigen Immissions-Emissions-Ansatzes

Nachstehend werden die Vor- und Nachteile der vorgeschlagenen Neuausrichtung diskutiert. Als wesentliche *Vorteile* sind zu nennen:

- Nachvollziehbarer Ansatz
- Eine völlige Neuausrichtung der Abwasserverordnung wäre sicher politisch besser darstell- und durchsetzbar als die Zusammenlegung von 50 auf 17 Anhänge.
- Gezielter Beitrag zur Umsetzung der WRRL

Im Besonderen sind *weitere Vorteile* der vorgeschlagenen Regelung:

- Umsetzung des Gleichbehandlungsprinzips durch die Aufhebung branchenspezifischer Einzellösungen.
- Möchten die Anlagenbetreiber von einem für alle verbindlichem Standard abweichen, sind sie durch die zu erstellende Stoffstromanalyse in der Nachweispflicht. Die Vollzugsbehörden müssen zur Durchsetzung der Emissionsanforderungen nicht den Informationen „hinterherlaufen“.
- Die Umsetzung des IVU-Ansatzes wird auch tatsächlich gewährleistet, da bei Abweichung vom Stand der Abwasserbehandlungstechnik über eine Stoffstrombilanzierung und -analyse der Nachweis für eine Verlagerung von Umwelteffekten erfolgt.
- Durch die Überprüfung der IVU-Kriterien einschließlich einer Stoffstromanalyse können die Einleiter selber Verbesserungspotenziale aufdecken.

Vor einer möglichen Umsetzung dieses Vorschlages sind noch folgende möglichen Nachteile und offene Fragen eingehender zu betrachten: Als wesentliche *Nachteile* sind anzuführen:

- Führt die Immissionsbetrachtung zu Anforderungen, die über das allgemeine Emissionsniveau hinausgehen, würde mit Blick auf die Empfindlichkeit des Gewässers die Gleichbehandlung aufgehoben (hier stehen Belange des wirtschaftlichen Wettbewerbs contra Gewässerschutz).
- Insbesondere bezüglich einer möglichen frachtbezogenen Regelung ist Widerstand seitens der Einleiter zu erwarten, da bis heute hier zum Teil ganz erhebliche Unterschiede zwischen den Branchen bestehen.

Offene Fragen:

- Wird tatsächlich der bürokratische Aufwand für die Direkteinleiter/ Antragsteller reduziert?
- Wird tatsächlich der bürokratische Aufwand für die Überwachungsbehörden reduziert?
- Kommt es zu einer Verlagerung von zusätzlichen Aufgaben in den Vollzug?
- Gibt es bei einer solchen Regelung Schlupflöcher für die Anlagenbetreiber? Kann es ggf. zu einer unzureichenden Umsetzung produktionsintegrierter Maßnahmen kommen?

Umsetzung von produktionsintegrierten Maßnahmen

Der hier vorgestellte Vorschlag regelt zunächst nur die Schnittstelle, d. h. die zulässige Zusammensetzung des Abwassers an der Einleitungsstelle. Vordergründig wird man damit notwendigen Vorgaben bzgl. produktionsintegrierter Maßnahmen nicht gerecht.

Zwar können allgemeine Anforderungen und (direkte wie indirekte) Stoffverbote direkt in eine mögliche Neufassung der Abwasserverordnung aufgenommen werden, da hierzu keine branchenspezifischen Anhänge notwendig sind. Konkretere Vorgaben zu produktionsinternen Maßnahmen hätten jedoch branchenspezifischen Charakter, sodass derartige Regelungen nicht mehr in der Abwasserverordnung vorhanden sondern durch Hinweise auf die BREFs zu verankern wären.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass durch die Umsetzung eines Immissions-Emissionsansatzes auch produktionsintegrierte Maßnahmen vorangetrieben werden (insbesondere bei „empfindlichen“ Vorflutern und entsprechenden immissionsseitigen Vorgaben).

5.4 Beispielbetrachtung 1: „Metall“ (DPU)

Die Zusammenlegung von Anhängen der Metallbranche sollte im Rahmen des Projektes auf Grundlage von ermittelten Daten mehrerer Betriebe aus verschiedenen Anhängen geprüft und ausgearbeitet werden. Als mögliche Betriebe zur Erlangung von Daten wurden für den Metallbereich die folgenden Unternehmen ausgewählt:

- Schwermetall Halbzeugwerk GmbH & Co. Kg / Stolberg
- Poppe & Potthoff GmbH & Co.
- Norddeutsche Affinerie AG Hüttenwerke Kaiser / Lünen
- Erbslöh AG, Erbslöh Aluminium GmbH, PEAK Werkstoff GmbH / Velbert
- VAW-IMCO Guss und Recycling GmbH Erftwerk / Grevenbroich
- Aluminium Norf GmbH / Neuss
- Novelis Deutschland GMBH, Werk Ohle / Plettenberg
- Novelis Deutschland GMBH, Werk Lüdenscheid / Lüdenscheid

Die Kooperationsbereitschaft dieser Unternehmen war nicht ausgeprägt, so dass keine ausreichende Datenbasis erlangt werden konnte. Demzufolge wurden auf öffentlich verfügbare Daten und Kenntnisse zurückgegriffen, die im Zuge einer Internetrecherche ermittelt wurden. Die von den Unternehmen erhaltenen und selbst recherchierten Informationen wurden im Hinblick auf eine Vereinfachung der Anhänge unter IVU-Gesichtspunkten ausgewertet.

Bereits 2004 wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie „Zusammenfassung und Vereinfachung der AbwV“ (DPU 2005), die im Auftrag des MUNLV durch die DPU erarbeitet wurde, dargestellt, in welchem Rahmen die Zusammenfassung von Anhängen möglich sein könnte. Dabei wurden alle Anhänge der AbwV untersucht und aufgrund von Ähnlichkeiten der Branchen, der Grenzwerte und den Abwasserbehandlungsverfahren verglichen (siehe 5.1). Die Ergebnisse dieser Studie für die Zusammenfassung der Metallanhänge wurden mit dem in diesem Vorhaben entwickelten Vorgehen des methodischen Ansatzes erneut untersucht.

Um die Ergebnisse der Studie zur Zusammenfassung der AbwV unter IVU-Gesichtspunkten auf ihre Möglichkeit zur Zusammenfassung zu überprüfen, wurde die Vorgehensweise für eine medienübergreifende Betrachtung gemäß der entwickelten Methodik zur Ermittlung des SdT vorgenommen (vgl. Kap. 3). Dieser Vergleich wurde tabellarisch erstellt, um eine unmittelbare Vergleichbarkeit zu gewährleisten (vgl. Tabelle 16). Die Angaben zum Anhang 40 wurden angelehnt an die Untersuchungen des Betriebs Stahlwille, die in Kap. 3.2 ausführlich beschrieben werden.

Tabelle 16: Betrachtung der ausgewählten Metallanhänge mittels der entwickelten Methodik

Schritt	Beschreibung und Diskussion	Anhang 24	Anhang 29	Anhang 39	Anhang 40
1	Systembeschreibung	Eisen-, Stahl- und Temperguss	Sinteranlagen, Roheisen- und Rohstahlerzeugung	Gießen von Nichteisenmetallen	Galvanik, Beize- rei, Anodisier- betrieb, Brünie- rei und weitere
2	Grobbilanz und Erstbewertung	Herstellung von Rohstahl und Stahlerzeugnissen. Es entstehen Schlacke, große Abluftmengen und Kühlwasser.	Herstellung von Ausgangsmaterialien für Stahlerzeugnisse. Es entstehen große Kühlwassermengen und Hochofengas.	Gießen der Nichteisenmetalle Blei, Kupfer, Zink, Aluminium. Es entsteht Schlacke sowie große Abluftmengen	Weitergehende Metallbearbeitung vor allem in kleinen und mittelständischen Unternehmen
3	Detailbetrachtung	Kohlenmonoxid, Kreislaufführung von Transport- und Kühlwässern, Abwasser aus nasser Reinigung der Abluft des Schmelz-, Gieß- und Putzvorganges sowie bei der Naßreinigung des Altsandes und der Entsorgung von flüssigen Bindemittelresten.	Kühlwasser wird im Kreislauf geführt. Prozeßabwasser fällt bei der Roheisenherstellung in der Gichtgaswäsche und bei der Schlackengranulation an, Entstehung von Reststoffen in der Nachbehandlung.	Entstehung von Chlorwasserstoff, Filterstaub, PAK, Cyanide, Pheno- le	Viele der in der AbwV genannten Stoffe werden in der Praxis nicht mehr verwendet.
4	Verlagerungseffekte und Wechselwirkungen	Kohlenstoff, Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel werden beim Frischen in die Schlacke überführt.	Hochofengas wird nach Gichtgaswäsche zur Energieerzeugung wieder verwendet.	Kreislaufführung von Überguss und schlechtem Guss. AlF_3 wird der Schmelze zugegeben, um Oxide beim Aufsteigen zu binden und den Abfall zu verringern.	Einsatz wässriger Compoundlösung für Kreislaufführung, Rückgewinnung von Chrom, Mehrfachnutzung von Spülbädern.
5a	SdT/ Kennzahlen	Hier ist eine individuelle Betrachtung von Beispielunternehmen notwendig	Hier ist eine individuelle Betrachtung von Beispielunternehmen notwendig.	Hier ist eine individuelle Betrachtung von Beispielunternehmen notwendig.	Kennzahlen können dem Kapitel 3.2 entnommen werden.
ZS	Abgleich BREF	Gießereien	Eisen- und Stahlerzeugung, Stahlverarbeitung, Galvanik	Nichteisenmetallindustrie	Oberflächenbehandlung mit Lösemitteln, Galvanik, Stahlverarbeitung
5b	Formulierung Anforderungen	Kreislaufführung von Kühlwässern	Kreislaufführung von Kühlwässern	Kreislaufführung von Kühlwässern, Wiederverwendung von Guss	An die Gleitschleiferei werden höhere Anforderungen gestellt.

Nachfolgend sind zu den einzelnen Anhängen der Tabelle 16 nähere Erläuterungen aufgeführt:

Anhang 24, Eisen-, Stahl- und Tempergießerei

Der Anhang 24 gilt für die Weiterverarbeitung der Produkte aus dem Anhang 29. Hier wird im wesentlichen Roheisen verarbeitet, welches durch Abkühlprozesse einen umfangreichen Bedarf an Kühlwasser zur Folge hat. Die Herstellung bedingt allerdings auch eine Aufbereitung der Rauchgase im Nass- oder Trockenverfahren. Die sich daraus ergebenden Abfallströme sind mit denen des Anhangs 29 vergleichbar.

Anhang 29, Eisen- und Stahlerzeugung

Der Anhang zur Eisen- und Stahlerzeugung war ursprünglich zusammengefasst mit Anhang 24 als 24 A und B. Diese Verbindung weist auf die Produktkette hin, die sich aus dem Anhang 24 als Rohstofferzeugung für den Anhang 29 ergibt. Bei der Erzeugung von Roheisen und Rohstahl sind Kühlwässer und deren Behandlung als primäre Abwasserquelle zu nennen. Die in der Produktion entstehenden Schadstoffe werden in erster Linie durch die Mitverwertung von Schrott und den dort anhaftenden Schadstoffen eingebracht. Über den Abwasser-, Abluft- und Abfallstrom werden diese aus dem Produktionsprozess wieder abgegeben. Die Abluftreinigung stellt einen wesentlichen Bestandteil der Vermeidung von Emissionen dar. Durch einen weitgehend geschlossenen Kühlkreislauf lässt sich der Aufwand in der Abwasserreinigung minimieren.

Anhang 39, Nichteisenmetallherstellung

Medienübergreifend betrachtet weist der Anhang 39 zur Nichteisenmetallherstellung zu den anderen genannten Anhängen abweichende Anforderungen an die Abwasserbehandlung auf. So sind in den Teilen C und D deutlich unterschiedliche Regelungen zu finden. Das ist auf den grundsätzlich anderen Produktionsprozess zurückzuführen der sich durch die unterschiedlichen Rohstoffe ergibt. Ferner stellt sich der Produktionsprozess für den Anhang 39, insbesondere für Aluminiumherstellung, als sehr energieaufwändig dar. Insbesondere im Hinblick auf eine erweiterte Betrachtung des IVU-Ansatzes ist es nicht sinnvoll den Anhang 39 für eine Zusammenfassung der Metallanhänge weiter zu verfolgen.

Anhang 40, Metallbearbeitung, Metallverarbeitung

Gleiches gilt für den Anhang 40 zur Metallbe- und -verarbeitung. Dieser Anhang wurde bei der Betrachtung zur Zusammenlegung nicht weiter berücksichtigt, da er mit Regelungen zu 12 verschiedenen Bereichen und weitgehender Umsetzung des IVU-Ansatzes als Vorläufer und Muster einer Zusammenlegung zu sehen ist und sollte aufgrund der dort abgebildeten Industrie, die im Wesentlichen den Mittelstand darstellt, als Einzelanhang bestehen bleiben. Die daraus resultierenden Unterschiede und Anforderungen an die Abwasserbehandlung, an die Abluftbehandlung und Abfallentsorgung sind in diesem Anhang unter

Berücksichtigung der IVU-Kriterien möglicherweise schon zu weitgehend zusammengefasst worden. Eine Zusammenfassung mit anderen Anhängen ist deshalb nicht geboten.

Die Zusammenlegung der in der Studie zur AbwV empfohlenen vier Anhänge lässt sich unter dem IVU-Gesichtspunkt nicht weiter verfolgen. Die oben gezeigte Bewertung aufgrund der entwickelten Methodik weist aus, dass lediglich die Anhänge 24 und 29 Potenzial zur Zusammenfassung zeigen. Eine Zusammenfassung aller vier Anhänge wird die Anpassung der Anhänge untereinander eher erschweren, da beträchtliche Regelungen und Verweise zum IVU-Recht und anderer Gesetze (z. B. BImSchG) notwendig werden.

Zusammenfassung Anhang 24 und 29

Anhang 24 und 29 beschreibt die Anforderung an die Abwasserbehandlung der Rohstahlerzeugung und Gießerei. Die Zusammensetzung und die Anforderungen an die Behandlung der Abwässer weist viele Ähnlichkeiten auf. Bei den Prozessen, die in diesen Anhängen berücksichtigt werden, handelt es sich vorwiegend um Prozesse (insbesondere thermische), bei denen im offenen Kreislauf geführtes Kühlwasser einen maßgeblichen Anteil am Abwasser darstellt. Des Weiteren sind in Hinblick auf den IVU-Ansatz auch die medienübergreifenden Aspekte zu berücksichtigen. Bezüglich der Luftemissionen und des Abfallanfalls lassen sich ebenfalls Übereinstimmungen in den beiden Industriebereichen aufweisen. Beispielhaft lässt sich hier die Rauchgasreinigung aufführen. Für beide Bereiche ist diese als eine der Hauptbelastungsquelle anzusehen. Die Rauchgasreinigung dient in erster Linie zur Verlagerung der Schadstoffe aus der Luft in ein anderes Medium. Dies ist bei der trockenen Rauchgasreinigung der Bereich Abfall, bei der nassen Rauchgasreinigung in erster Linie das Abwasser. Damit ist einerseits der Abwasserstrom zu berücksichtigen, wenn Anlagen mit nasser Rauchgasreinigung eingesetzt werden. Andererseits sind die Abfälle zu betrachten, die entstehen, wenn Rauchgas im trocknen Verfahren gereinigt wird.

Die Schadstoffemissionen der Prozesse der Anlagen, die unter die Anhängen 24 und 29 fallen, weisen in weiten Bereichen Ähnlichkeiten auf. Es wurde daher in Bezug auf das Ergebnis der Studie zur AbwV und den in Tabelle 16 dargestellten Vergleich auf Basis des entwickelten Methodikpapiers versucht die Anhänge 24 und 29 in einem Anhang darzustellen. Abweichend zum entwickelten Musteranhang zum Methodikpapier wurde hier die bekannte Struktur der AbwV gewählt, um die Ähnlichkeiten eines gemeinsamen Metallanhangs auf Basis der bestehenden AbwV aufzuzeigen.

Die Umsetzung der Zusammenlegung der Anhänge 24 und 29 der AbwV ist im Anhang 7.6 zusammengefasst.

Teil A – Anwendungsbereich

Der Anhang 24 umfasste 6 Anwendungsbereiche, der Anhang 29 10 Bereiche. Im zusammengefassten Anhang werden alle Anwendungsbereiche aufgeführt, jedoch in die Bereiche 1 (ursprünglich Anhang 24) und 2 (ursprünglich Anhang 29) gegliedert.

Teil B – Allgemeine Anforderungen

Es werden die Allgemeinen Anforderungen der ursprünglichen Anhänge zusammengefasst. Die Gliederung dieses Teils wurde dabei zu der ursprünglichen Form des Teil B in den Anhängen 24 und 29 verändert. Es wurde eine grundsätzliche Unterscheidung in Maßnahmen und zur Minimierung der Schadstofffrachten und dem Verbot des Einleitens von Abwasser aus bestimmten Bereichen getroffen.

Inhaltlich wurde den bisherigen Formulierungen keine weiteren Einschränkungen hinzugefügt.

Teil C – Anforderungen an das Abwasser an der Einleitstelle

Die Anforderungen an das Abwasser an der Einleitstelle wurden den beiden unter A definierten Bereichen nach aufgegliedert und die Werte tabellarisch zusammengefasst sowie die weiteren Bestimmungen aufgenommen.

Teil D – Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung

Ähnlich wurde für den Teil D „Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung“ vorgegangen. Wie in der ursprünglichen Version werden Werte für relevante Parameter angegeben. Für den Bereich 2 (vormals Anhangs 29) werden die Angaben für einzelne Herstellungsbereiche aufgeführt.

Teil E – Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls

Unter Teil E werden die Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls definiert. Im Anhang 24 werden in dieser Hinsicht keine Anforderungen gestellt. Diese Textpassage wurde aus dem Anhang 29 übernommen und stellt damit eine deutliche Verschärfung der Anforderungen für den Bereich Eisen-, Stahl- und Tempergießerei dar. Die Betriebe, die unter den Bereich Eisen- und Stahlerzeugung fallen, werden nicht mit neuen Anforderungen konfrontiert.

Teil F – Anforderungen für vorhandene Einleitungen

Mit dem Teil F werden Anforderungen für vorhandene Einleitungen festgelegt. Dieser Abschnitt wird im Anhang 24 nicht aufgeführt. Aus diesem Grund wurden auch hier die Anforderungen aus dem Anhang 29 übernommen, jedoch werden diese Anforderungen auch für den Bereich 2, also Betriebe der Eisen- und Stahlerzeugung, angewandt.

Ausblick

Die oben dargestellten Anforderungen beziehen sich aufgrund der schwachen Datengrundlage nicht auf eine breit gefächerte Basis. Weitere Anpassungen in dem zusammengelegten Anhang sind jedoch nur möglich, wenn detaillierte Kenntnisse zu vielen Betrieben, die den bearbeiteten Anhängen zugehörig sind, erlangt werden können. Insbesondere die Anpassung der Überwachungswerte ist mit einem solchen Schritt vorzunehmen.

5.5 Beispielbetrachtung 2: „Papier“ (ISA)

In Abschnitt 5.3 wurden Vorschläge für eine grundlegend neue Konzeption für die Entwicklung von Vorgaben, die Eingang in eine fortgeschriebene Abwasserverordnung finden können, dargestellt. Nachstehend wird untersucht, welche Auswirkungen die Vorschläge

- für emissionsseitige Anforderungen nach dem SdT der Abwasserreinigung und
- für immissionsseitige Anforderungen

auf den Bereich Papier haben könnten.

Emissionsseitige Anforderungen, die ein allgemeines Anforderungsniveau darstellen, das vom Stand der Abwasserbehandlungstechnik abgeleitet wird:

Tabelle 17: Kennzahlen und mögliche Anforderungen an die Emission durch die Abwasserreinigung Norske Skog Walsum

	Durchschnittswerte 2005 Ablauf Kläranlage (Maximum in 2005)	Anforderungen nach derzeitigem Anhang 28 AbwV	Anforderungen nach wasserrechtlicher Erlaubnis 2005	Minimum Anforderungen der Anhänge der AbwV
Blei	8,9 (11,0) µg/L	- µg/L	50 µg/L	100 µg/L
Chrom	2,5 (2,5) µg/L	- µg/L	50 µg/L	100 µg/L
Kupfer	12,8 (18,0) µg/L	- µg/L	100 µg/L	100 µg/L
Cadmium	3,2 (5,0) µg/L	- µg/L	5 µg/L	50 µg/L
Quecksilber	0,1 (0,1) µg/L	- µg/L	1 µg/L	50 µg/L
Nickel	11,6 (15,0) µg/L	- µg/L	50 µg/L	100 µg/L
Stickstoff, ges.	6,2 (7,9) mg/L	10 mg/L	10 ^{a)} mg/L	10 mg/L
Phosphor, ges.	0,3 (0,59) mg/L	2 mg/L	2 ^{b)} mg/L	1,5 mg/L
AOX	52,5 (70,0) µg/L	10-100 kg/Mg	100 µg/L	100 µg/L
TOC	205,5 (636,35) mg/L	- mg/L	- mg/L	- mg/L
CSB	270,0 (270,7) mg/L	3 kg/Mg	500 mg/L (228,25) (kg/0,5h)	30 mg/L
BSB ₅	5,0 (5,0) mg/L	bis 50 mg/L	25 mg/L	10 mg/L
AFS	-	50 mg/L	-	0,5 mg/L
DTPA	- µg/L	- ^{c)} µg/L	- µg/L	- µg/L

a) Stickstoff mineralisch (NH₄, NO₃, NO₂)

b) Gesamtposphat-Phosphor

c) Verzicht auf Komplexbildner, die einen DOC-Abbaugrad nach 28 Tagen von mindestens 80 Prozent entsprechend der Nummer 406 der Anlage "Analysen- und Messverfahren" nicht erreichen (entspricht einer erheblichen Einschränkung, was den Einsatz von Komplexbildnern betrifft).

Wird dieser neue Ansatz nun für den bereits bei der Methodikentwicklung betrachteten Beispielbetrieb Norske Skog Walsum herangezogen, so ergäbe sich Folgendes:

Die Anforderungen nach dem bisherigen Anhang 28 (Papier und Pappe) so wie die wasserrechtliche Erlaubnis werden von der Firma Norske Skog eingehalten. Werden als Forderung die Minimum-Anforderungen der Abwasserverordnung, also die jeweils höchste Anforderung an die Reinigungsleistung einer Abwasserbehandlungsanlage, die für einzelne Parameter in den Anhängen der AbwV gefordert wird, zugrunde gelegt, wären für die Firma bzgl. des CSB noch erhebliche Anstrengungen zu unternehmen. (vgl. Tabelle 17).

Damit die Reduzierung der CSB-Konzentration nicht durch einen Verdünnungseffekt erzielt wird, sind Regelungen für Frachten zu treffen. Der Anteil an schwer abbaubarem CSB kann in Papierfabrikationsabwässern je nach Produkt sehr hoch sein (was sich auch in den bisherigen Grenzwerten wieder findet). In Bild 20 ist beispielhaft von [Möbius, 2005] die Abhängigkeit der CSB-Fracht und der CSB-Konzentration im Abwasser sowie der CSB-Konzentration im Kreislaufwasser von der spezifischen Abwassermenge bei einer Produktionsanlage zur Herstellung holzhaltiger Druckpapiere, wie sie auch bei Norske Skog Walsum hergestellt werden, dargestellt.

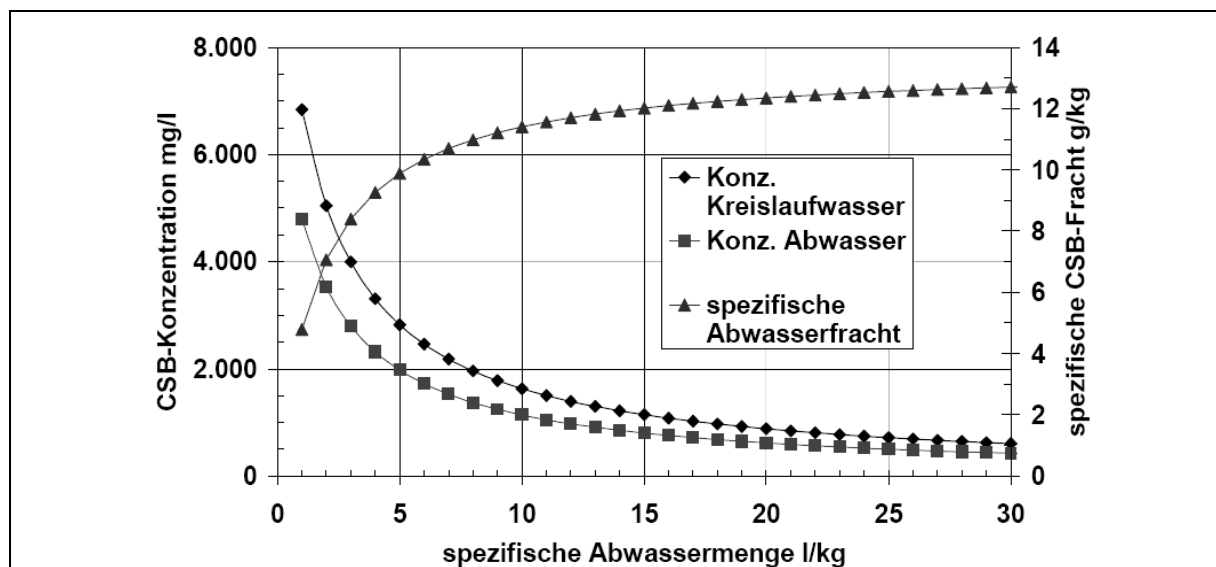


Bild 20: Abhängigkeit der CSB-Fracht und CSB-Konzentration im Abwasser sowie der CSB-Konzentration im Kreislaufwasser von der spezifischen Abwassermenge bei einer Produktionsanlage zur Herstellung holzhaltiger Druckpapiere [Möbius, 2005]

An der Überwachung würde sich bei Beibehaltung der bereits im wasserrechtlichen Bescheid aufgenommenen Parameter nichts ändern.

Zum immissionsseitigen Ansatz, bei dem für den Einzelfall immissionsseitig abzuleitende Anforderungen, die die Empfindlichkeit des Gewässers berücksichtigen, aufgestellt und eine enge Verzahnung mit der Umsetzung der WRRL und ihrer Qualitätsziele erreicht werden soll:

Als Begrenzung für die Emissionen eines Einleiters werden die für die Einstufung eines Gewässers in die Klasse des „guten ökologischen Zustandes“ vereinbarten Zielvorgaben der LAWA bzw. die Qualitätsziele der Gewässerschutzrichtlinie und die Umweltqualitätsnormen der EG-Wasserrahmenrichtlinie herangezogen. Für die Parameter CSB und BSB₅ gibt es (noch) keine Empfehlungen. Die WRRL benennt im Anhang VIII die wichtigsten Schadstoffe, die geregelt werden sollen. Hier werden Stoffe, die zur Eutrophierung beitragen (insbesondere Nitrate und Phosphate) und Stoffe mit nachhaltigem Einfluss auf die Sauerstoffbilanz (und die anhand von Parametern wie BSB₅, CSB usw. gemessen werden können) genannt. In Tabelle 18 wurden für diese Schadstoffkategorien die Güteklassifikation in die Güteklasse II nach [Umweltbundesamt und LAWA] herangezogen.

Für die Papierfabrik Norske Skog Walsum bedeutet dies, dass aufbauend auf der für den IVU-Ansatz wichtigen Aufschlüsselung des Inputs in die Produktion die Inhaltsstoffe der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe anzugeben sind. Darauf basiert zunächst die Überprüfung, ob kritische Substanzen eingesetzt werden und über welchen Pfad diese emittiert werden. Substanzen, die in das Abwasser eingetragen werden, sind bzgl. ihrer Relevanz zu überprüfen und gegebenenfalls (im wasserrechtlichen Bescheid) zu berücksichtigen. Aus den in diesem Vorhaben erhobenen und zusammengestellten Daten ist zu schließen, dass eine Überprüfung des Abwassers auf verbliebene Reste des bei der Produktion verwendeten DTPA (Diäthylentriaminpentaacetat; Chelatbildner) durchgeführt werden muss und ggf. Maßnahmen zur Vermeidung des Eintrages in das Abwassers ergriffen werden müssen.

Bezüglich der Schwermetallparameter müsste die Konzentration des Cadmiums im Ablauf der Kläranlage weiter gesenkt werden. Die Anforderungen an Stickstoff und Phosphor nach LAWA sind erheblich. Hier und bei den Parametern AOX und TOC wären beachtliche Anstrengungen notwendig. Zukünftig müsste zudem ein Grenzwert für die Einleitung von DTPA beachtet werden.

Für die Firma Norske Skog Walsum wäre nun ggf. nachzuweisen, dass eine weitere Reduzierung des CSB bzw. des TOC und des AOX nicht möglich ist, ohne dass eine Verschiebung der Belastungen in andere Umweltmedien erfolgt und hier im Vergleich zu einer intensivierten Abwasserreinigung größere Belastungen der Umwelt entstehen.

Tabelle 18: Kennzahlen und mögliche Anforderungen für die Imissionen durch die Abwasserreinigung Norske Skog Walsum

	Durchschnittswerte 2005 Ablauf Kläranlage (Rhein km 719,2) (Maximum in 2005)	Anforderungen nach wasserrechtlicher Erlaubnis 2005	Anforderungen nach LAWA	Qualitätsziel guter Zustand „Rheingraben“ (WRRL Bestandsaufnahme (MUNLV, 2005)	Werte im Rhein bei km 719 gemessen 2002 (MUNLV, 2005)
Blei	8,9 (11,0) µg/L	50 µg/L	50 ³⁾ µg/L	≤ 50 mg/kg ^{e)}	1,97 µg/L
Chrom	2,5 (2,5) µg/L	50 µg/L	50 ³⁾ µg/L	≤ 320 mg/kg ^{e)}	2,13 µg/L
Kupfer	12,8 (18,0) µg/L	100 µg/L	20 ³⁾ µg/L	≤ 80 mg/kg ^{e)}	5,30 µg/L
Cadmium	3,2 (5,0) µg/L	5 µg/L	1,0 ¹⁾ / 0,5 ^{1b)} µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,1 ^{d)} µg/L
Quecksilber	0,1 (0,1) µg/L	1 µg/L	1,0/ 0,5 ^{1a)} / 0,3 ^{1b)} µg/L	≤ 0,5 µg/L	0,07 ^{d)} µg/L
Nickel	11,6 (15,0) µg/L	50 µg/L	50 ³⁾ µg/L	≤ 60 mg/kg ^{e)}	2,07 µg/L
Stickstoff, ges.	6,2 (7,9) mg/L	10 ^{a)} mg/L	36 ^{c)} mg/L	≤ 3 mg/L	4,23 mg/L
Phosphor, ges.	0,3 (0,59) mg/L	2 ^{b)} mg/L	0,15 ^{c)} mg/L	≤ 0,15 mg/L	0,18 mg/L
AOX	52,5 (70,0) µg/L	100 µg/L	25 ^{c)} µg/L	≤ 25 µg/L	16,66 µg/L
TOC	205,5 (636,35) mg/L	- mg/L	5 ^{c)} mg/L	≤ 5 mg/L	5,49 mg/L
CSB	270,0 (270,7) mg/L	500 mg/L	- mg/L	- mg/L	- mg/L
BSB ₅	5,0 (5,0) mg/L	25 mg/L	- mg/L	- mg/L	- mg/L
AFS	- mg/L	-	- µg/L	- µg/L	- µg/L
DTPA	- µg/L	- µg/L	10 ³⁾ µg/L	- µg/L	- µg/L
Sauerstoffgehalt			> 6 ^{c)} mg/L	> 6 mg/L	> 6 mg/L

¹⁾ Verordnung der Bundesländer zur Umsetzung der Anhänge II und V der EG-WRRL

^{1a)} Verordnung der Bundesländer zur Umsetzung der Anhänge II und V der EG-WRRL, in Übergangsgewässern

^{1b)} Verordnung der Bundesländer zur Umsetzung der Anhänge II und V der EG-WRRL, in Küstengewässern

³⁾ Zielvorgaben der LAWA für das Schutzgut „Trinkwasserversorgung“

a) Stickstoff mineralisch (NH₄, NO₃, NO₂)

b) Gesamtphosphat-Phosphor

c) Güteklassifikation (Gewässergüteklasse II) der Nährstoffe, Salze und Summengrößen, Vergleichswert 90-Perzentil, [Umweltbundesamt und LAWA]

d) halbe Bestimmungsgrenze

e) Für die meisten Metalle sind an Stelle von Konzentrationen, die in der Wasserphase einzuhalten sind, Schwebstoffkonzentrationen als Qualitätskriterium von der LAWA empfohlen worden, da die Qualitätskriterien in der Wasserphase relativ niedrig sind und mit den in der Routine bislang einsetzbaren Analyseverfahren nicht bestimmt werden können.

6 Literatur

- DPU (2005): Machbarkeitsstudie „Zusammenfassung und Vereinfachung der Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer – Abwasserverordnung“, Februar 2005, Köln
- EIPPCB (2006): European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (EIPPCB) <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>
- LAWA (2003): Musterverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, <http://www.lawa.de/pub/kostenlos/wrrl/mustervo020703.pdf>
- MÖBIUS, C. H. (2005), Abwasser der Papier und Zellstoffindustrie, 3. Auflage, November 2005, www.cm-consult.de
- MUNLV (2005): Ergebnisbericht Rheingraben-Nord, Wasserrahmenrichtlinie in NRW – Bestandsaufnahme, Düsseldorf 2005
- UMWELTBUNDESAMT und LAWA (2006): chemische Gewässerklassifikation, www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/ow_s3_3.htm#4
- VELTWISCH, D. (2004): „Ist eine Novellierung der Abwasserverordnung aus Sicht des Bundes erforderlich?“, Workshop „Neue Anforderungen an Abwassereinleitungen unter Berücksichtigung integrierter medienübergreifender Aspekte?“, BMU Bonn, September 2004
- VIERTEL, B. (2003): UB Media Fach-Datenbank Wasserrecht, www.fachforum.de

7 Anhang

7.1 Leitfaden der Arbeitsgruppe „Medienübergreifende Anforderungen der Abwasserverordnung“

Entwurf

Leitfaden für branchenspezifische Arbeitsgruppen zur Überprüfung und Anpassung des Standes der Technik unter Berücksichtigung des integrierten, medien- übergreifenden Ansatzes des § 7a WHG

Überarbeitung vom 16.01.2006

1 Auftrag des Bund/ Länder-Gremiums zu § 7a WHG

Gemäß Beschluss der Bund-Länder-Sitzung am 30.11.2004 in Bonn wurde eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die ein Konzept für das methodische Vorgehen der weiteren Arbeiten in branchenspezifischen Arbeitsgruppen zur Ermittlung des Standes der Technik erarbeiten soll. Das Konzept soll der Anpassung sowie der Weiterentwicklung der Abwasserverordnung dienen.

Nachstehende Aspekte waren zu berücksichtigen:

- Darstellung der Vorgehensweise zur Überprüfung und Anpassung des Standes der Technik
- Entwicklung eines methodischen Vorgehens zur Umsetzung des integrierten, medienübergreifenden Ansatzes
- Ermittlung von Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen
- einheitliches Vorgehen bei der Ermittlung fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen (§ 7a, Abs. 5 WHG)

Wasserrecht, Immissionsschutzrecht und Abfallrecht sehen jeweils den gleichen rechtlichen Ausgangspunkt für die Anforderungen nach dem Stand der Technik vor. Der integrierte, medienübergreifende Ansatz erfordert eine sorgfältige Vorbereitung und Abstimmung unter Beteiligung der anderen Rechtsbereiche, bevor die Anhänge zur Abwasserverordnung fortgeschrieben werden.

Darüber hinaus wurde auftragsgemäß die praktische Anwendbarkeit des Leitfadens an ausgewählten Betrieben der Bereiche Papierherstellung sowie Metallbearbeitung und Metallverarbeitung erprobt. Maßgebliche Kriterien für die Auswahl dieser Branchen waren:

- Die ausgewählten Herkunftsbereiche decken die wesentlichen Problemfelder der Abwasserverordnung ab.
- Die ausgewählten Anhänge weisen den typischen Aufbau auf.
- Es wurden die Branchen ausgewählt, bei denen Emissionsbelastungen in alle Umweltmedien zu erwarten sind, der fachliche Schwerpunkt jedoch beim Gewässerschutz liegt.
- Es wurden Branchen ausgewählt, die in Deutschland häufig vertreten sind.

In die Arbeiten zu diesem Leitfaden sind Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Umweltbundesamtes und des Landes Nordrhein-Westfalen eingeflossen.

2 Ausgangssituation

2.1 Europäische Rechtsgrundlage

Die Europäische Union hat im Oktober 1996 die Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) [1] in Kraft gesetzt. Primäres Ziel der Richtlinie ist es, ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen, indem Emissionen in Wasser, Luft und Boden vermieden oder vermindert werden. Folglich beinhaltet die IVU-Richtlinie einen medienübergreifenden Ansatz, der u. a. eine Schadstoffverlagerung von einem Umweltmedium in ein anderes verhindert.

Die Forderungen der IVU-Richtlinie sind:

- integriertes Konzept bei der Erteilung der Genehmigung,
- die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit und
- die Anwendung der **Besten Verfügbaren Techniken** (BVT).

Die IVU-Richtlinie (Artikel 2, 11) bezeichnet mit dem Ausdruck "beste verfügbare Techniken" den effizientesten und fortschrittlichsten Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der spezielle Techniken als praktisch geeignet erscheinen lässt, grundsätzlich als Grundlage für die Emissionsgrenzwerte zu dienen, um Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt allgemein zu vermeiden oder, wenn dies nicht möglich ist, zu vermindern.

In der IVU-Richtlinie sind die Begrifflichkeiten wie folgt definiert:

- "Techniken" sowohl die angewandte Technologie als auch die Art und Weise, wie die Anlage geplant, gebaut, gewartet, betrieben und stillgelegt wird;
- "verfügbar" die Techniken, die in einem Maßstab entwickelt sind, der unter Berücksichtigung des Kosten/Nutzen-Verhältnisses die Anwendung unter in dem betreffenden industriellen Sektor wirtschaftlich und technisch vertretbaren Verhältnissen ermöglicht, gleich, ob diese Techniken innerhalb des betreffenden Mitgliedstaats verwendet oder hergestellt werden, sofern sie zu vertretbaren Bedingungen für den Betreiber zugänglich sind;
- "beste" die Techniken, die am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind.

Bei der Festlegung der besten verfügbaren Techniken sind die in Anhang IV der IVU-Richtlinie aufgeführten Punkte besonders zu berücksichtigen.

Weitere Aspekte ergeben sich aus der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie), die am 22. Dezember 2000 in Kraft getreten ist. Sie zielt auf eine Integration der gemeinschaftlich bezogenen Wasserrichtlinien. Die Mitgliedstaaten werden verpflichtet langfristig

u.a. einen guten chemischen Zustand der Gewässer herzustellen. Mit der Anwendung des kombinierten Ansatzes (Art. 10) sind einerseits die Vorgaben zur Emissionsbegrenzung und andererseits die Vorgaben aus der Immissionbetrachtung anzuwenden. Für Punktquellen schreibt der kombinierte Ansatz insbesondere Emissionsbegrenzungen auf der Grundlage der besten verfügbaren Techniken, u.a. der einschlägigen Emissionsgrenzwerte der in Anhang IX aufgeführten Richtlinien vor.

Artikel 16 WRRL regelt die europäischen Strategien gegen die Wasserverschmutzung zur Erreichung des „guten chemischen Zustands“. Für dessen Einhaltung hat die Kommission im Anhang X der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) eine Liste von 33 prioritären Stoffen festgelegt, für die EU-weite Minderungsstrategien von der Kommission entwickelt werden müssen. Dies betrifft Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung der prioritären Stoffe sowie die Beendigung oder schrittweisen Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen. Der Zeitplan für die Beendigung der Einleitung prioritärer gefährlicher Stoffe darf nach Verabschiedung entsprechender Maßnahmen auf europäischer Ebene 20 Jahre nicht überschreiten. Für prioritäre Stoffe zielen die Maßnahmen auf eine schrittweise Reduzierung ab.

2.2 Umsetzung des europäischen Rechtes

2.3 § 7a WHG und Abwasserverordnung/ Stand der Technik

Mit dem Artikelgesetz vom 27. Juli 2001 [2], das am 3. August 2001 in Kraft getreten ist, wurde die IVU-Richtlinie in deutsches Recht umgesetzt. Durch dieses Gesetz sind verschiedene Umweltfachgesetze, wie Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [3], Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [4], und Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) [5] entsprechend den Vorgaben der IVU-Richtlinie angepasst worden.

Dabei hat der Gesetzgeber die Begriffsbestimmungen des Standes der Technik im Bundes-Immissionsschutzgesetz, im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie im Wasserhaushaltsgesetz inhaltlich zusammengeführt. Der Stand der Technik entspricht den inhaltlichen Vorgaben der IVU-Richtlinie (Artikel 2,11) mit der Definition der „Besten verfügbaren Techniken (BVT)“. Gemäß § 7a Abs. 5 WHG gilt:

„Stand der Technik im Sinne des Absatzes 1 ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insge-

samt gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere die im Anhang 2 aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen.“

Damit ist die ausdrückliche Verpflichtung enthalten, bei der Emissionsvermeidung bzw. -minderung medienübergreifende Gesichtspunkte zu berücksichtigen und diese am Schutzziel der Umwelt insgesamt zu orientieren. Abbildung 1 [6] stellt die möglichen Belastungspfade von Anlagen unter Berücksichtigung der Emissionen in die Medien Luft, Wasser, Boden sowie des Abfallanfalls dar.

Vor dem Hintergrund des integrierten, medienübergreifenden Ansatzes ist der Stand der Technik gemäß § 7a WHG zu überprüfen, gegebenenfalls anzupassen und zu konkretisieren. Dabei wird der Verordnungsgeber zwischen den Rechtsbereichen Wasser, Immissionsschutz, Bodenschutz und Abfall abstimmen, welche fachlichen Regelungen in welchem Rechtsbereich getroffen werden sollen. Überlappungen und Lücken sind zu vermeiden. Es ist zweckmäßig, im Hinblick auf das Ziel einer künftigen integrierten, medienübergreifenden Anlagenzulassung und -bewertung, den Stand der Technik in dem Rechtsbereich zu konkretisieren, der fachlich überwiegend betroffen ist.

Neben den Regelungen der IVU-Richtlinie sind auch die Emissionsregelungen für die prioritären Stoffe gemäß Anhang X und nach Artikel 18 Abs. 8 der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in nationales Recht umzusetzen. Die Kommission unterbreitet hierzu Vorschläge gemäß Artikel 16 Abs. 6 und 7 zumindest für die Emissionsbegrenzung von Punktquellen und für die Umweltqualitätsnormen binnen zwei Jahren nach Aufnahme des betreffenden Stoffs in die Liste prioritärer Stoffe.

Kommt bei Stoffen, die in die erste Liste prioritärer Stoffe aufgenommen sind, sechs Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie keine Einigung auf Gemeinschaftsebene zustande, so legen die Mitgliedstaaten für alle Oberflächengewässer, die von Einleitungen dieser Stoffe betroffen sind, u. a. unter Erwägung aller technischen Möglichkeiten zu ihrer Verminderung Umweltqualitätsnormen und Begrenzungsmaßnahmen für die Hauptquellen dieser Einleitungen fest.

Darüber hinaus sind auch die Emissionsgrenzwerte zu den Einzelstoffen der in Anhang IX WRRL genannten Richtlinien in nationales Recht umzusetzen.

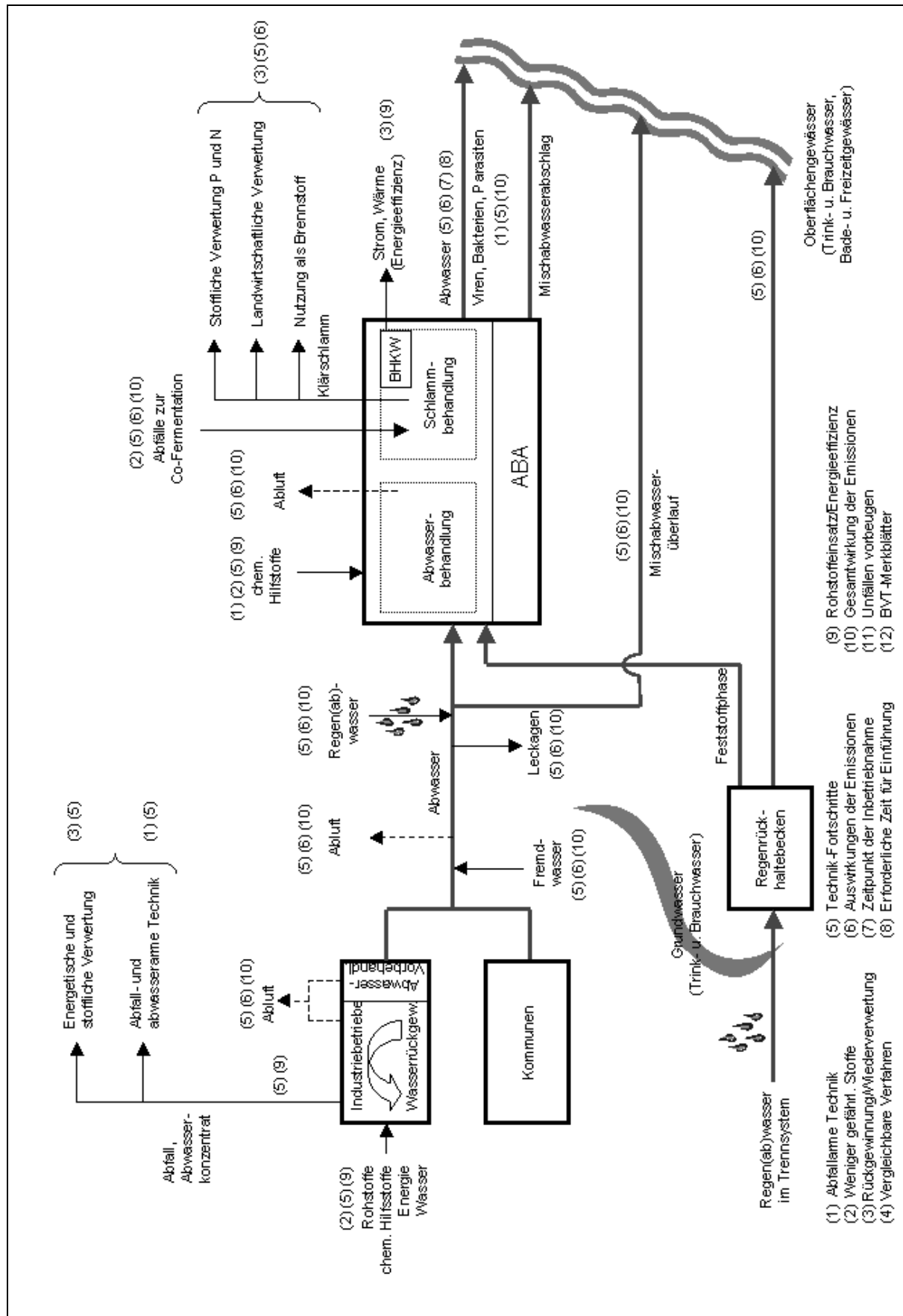


Abbildung 1: Mögliche Belastungspfade [7]

3 Überprüfung und Anpassung des Standes der Technik

Für die Fortschreibung der Abwasserverordnung ergibt sich durch die weitergehende Konkretisierung des integrierten, medienübergreifenden Vorgehens die Notwendigkeit, neben der Fokussierung auf den Schadstoffeintrag in das Medium Wasser auch die Einflüsse auf die Luft und den Boden, den Anfall von Abfall sowie die Möglichkeiten der energetischen und stofflichen Verwertung zu berücksichtigen und zu bewerten. Um die neben dem Medium Wasser vorliegenden Bereiche Luft und Boden einzubeziehen, müssen die betroffenen Bereiche / Schnittstellen ermittelt werden. Dabei sollen auch Hinweise auf notwendige und sinnvolle Anpassungen/Änderungen der Regelungen in anderen Rechtsbereichen (medienübergreifende Schnittstellen) erarbeitet und entsprechende konkrete Vorschläge dargestellt werden.

Im 6. Umweltaktionsprogramm der EU, in der IVU-Richtlinie¹, im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie im Bundes-Immissionsschutzgesetz ist das Prinzip:

- Schadstoffe in erster Linie zu vermeiden (**Vermeidung**),
- sie in zweiter Linie zu verwerten (stofflich oder energetisch) (**Verwertung**) und
- sie nur dann in die Umwelt zu emittieren (**Beseitigung**), wenn dies die umweltverträglichere Lösung darstellt.

als wesentliche Grundlage verankert. Dieses Prinzip lässt sich grundsätzlich auch bei dem Vorgehen zur Ermittlung des Standes der Technik anwenden. Die in § 7a Abs. 5 WHG aufgeführten 12 Kriterien sind dabei als wichtige Randbedingungen einzubeziehen (vergleiche Prüfkatalog/Checkliste), sie helfen die Ermittlung des Standes der Technik zu strukturieren und zu gewichten.

Wie dies geschehen kann, wird in den folgenden Abschnitten sowie in Abbildung 2 kurz erläutert.

¹ Erwägungsgrund 1: Die Ziele und Prinzipien der gemeinschaftlichen Umweltpolitik, so wie in Artikel 130 r des Vertrages festgelegt sind, sind insbesondere auf die Vermeidung, Verminderung und, soweit wie möglich, auf die Beseitigung der Verschmutzung durch Maßnahmen, vorzugsweise an der Quelle selbst, sowie auf eine umsichtige Bewirtschaftung der Ressourcen an Rohstoffen gerichtet, wobei das Verursacher- und Vorsorgeprinzip gelten.

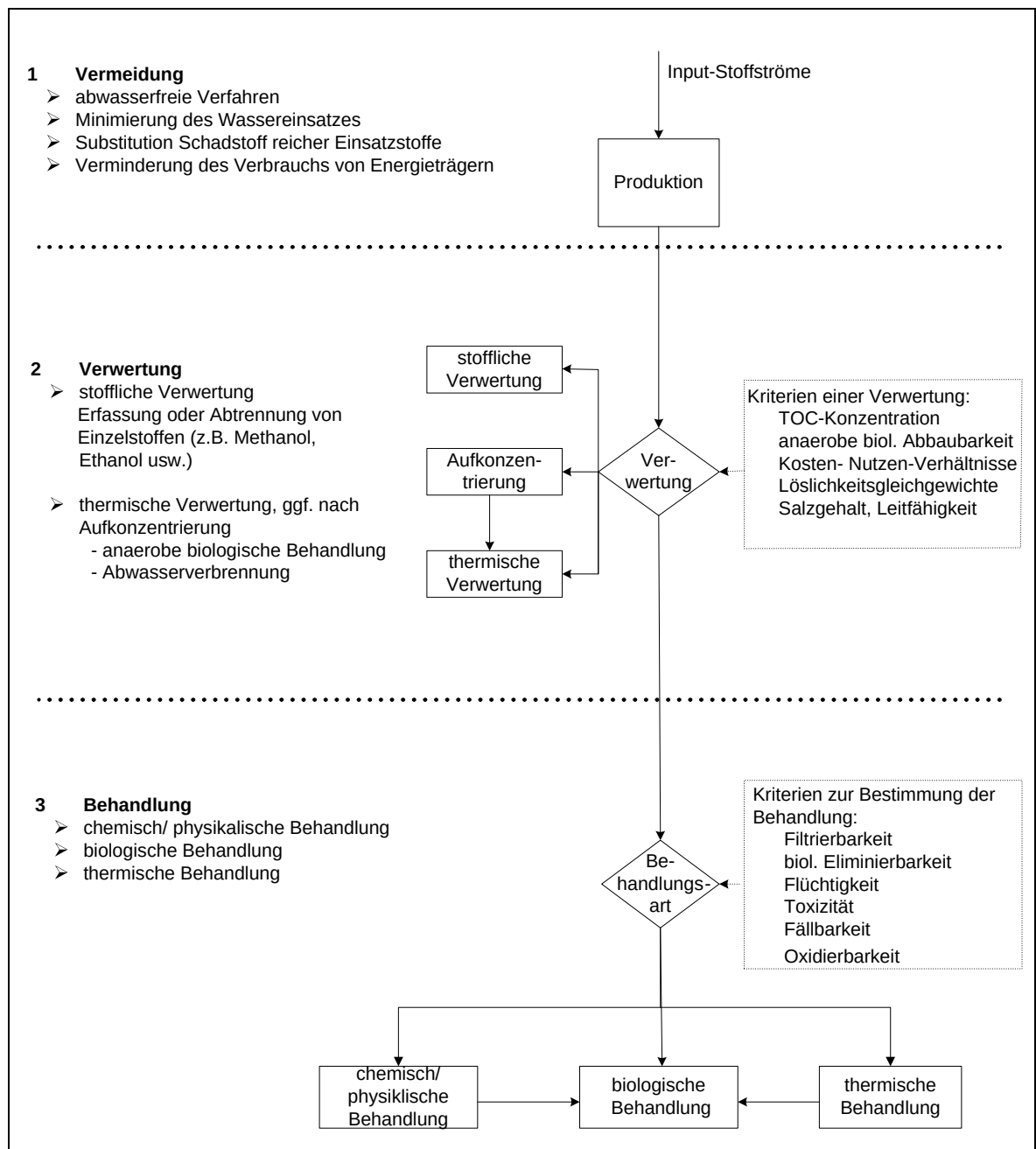


Abbildung 2: Prüfschritte zur Ermittlung der Anforderungen an den Stand der Technik [8]

Die methodische Vorgehensweise für das medienübergreifende Herangehen bei der Fortschreibung des Standes der Technik umfasst folgende Teilschritte:

- 1) Erfassung der betrieblichen Stoffströme und Energiebilanzen (einschließlich Wasserbilanz) einzelner Produktionsschritte und –verfahren (vergl. Anhang 2). Das Vorgehen erfolgt dabei downstream, d.h. vom Stoffeinsatz, der Entstehung über die Vermeidung/Verwertung bis hin zur Entsorgung/Behandlung der jeweiligen Stoffströme. Es werden fortschrittliche Verfahren gemäß §7 a Abs. 5 WHG berücksichtigt und – soweit sinnvoll - spezifische Kennzahlen abgeleitet.
- 2) Erfassung weiterer Informationen, z.B.
 - Abwasserverordnung mit ihren Anhängen
 - Hinweise und Erläuterungen (Hintergrundpapiere) zu den Anhängen der AbwV (Bundesanzeigerverlag)
 - Informationen aus den BVT Referenz Dokumenten (BREF ²)
 - Einzelstofflisten mit Stoffeigenschaften
 - Musterverwaltungsvorschriften des LAI zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG
 - Entscheidungen und Empfehlungen zu den Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks OSPAR, Paris 1992 (Vertragspartner sind u. a. Deutschland und die Europäische Union)
 - Entscheidungen und Empfehlungen zu den Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets HELCOM, Helsinki 1992 (Vertragspartner sind u. a. Deutschland und die Europäische Union.
 - Beschlüsse und Entscheidungen der Flussgebietsgemeinschaften (Rhein, Donau, Elbe, Oder, Weser, Ems etc.).
- 3) Bewertung der Produktionsschritte und –verfahren, Behandlungsverfahren und Stoffströme (im Wesentlichen Emissionsströmen) auf Basis des Prinzips Vermeiden, Verwerten und umweltgerechtes Behandeln und der dabei anzuwendenden 12 zu berücksichtigenden Kriterien zum Stand der Technik (vergl. Anhang 1).

² Die BREF-Dokumente sind im Internet abrufbar über <http://eippcb.jrc.es/pages/FAbout.htm> oder www.bvt.umweltbundesamt.de/kurzue.htm. Letztere enthält auch die (Teil-)Übersetzungen

i. Vermeidung

Grundsätzlich gilt: die Vermeidung hat Vorrang vor der Verwertung. Dieses Gebot zur Vermeidung von Abwasser bzw. Abwasserschadstoffemissionen führt in der Regel zu Prüfgeboten von produktionsintegrierten Maßnahmen wie:

- den Einsatz von Abwasser freien Verfahren (z.B. geeignete Kühlsysteme, Wasser freie Vakuumherzeugung oder Wasser freie Synthesen)
- Minimierung des Wassereinsatzes z.B. durch
 - Kreislaufführung
 - Mehrfachnutzung
 - Stoffrückgewinnung
 - Badpflege
 - Ersatz von Wasserringpumpen etc.
- Substitution von Schadstoff reichen Einsatzstoffen
- Vermeidung des Verbrauchs von Energieträgern (Energieeffizienz)
- Substitution „gefährlicher Stoffe“, z.B. durch Einleitungsverbote für solche Stoffe

Die Bewertung der Abwasservermeidungsmaßnahmen kann bei einzelnen Branchen mit Hilfe von spezifischen Kennzahlen (z.B. m³ Abwasser pro t Produktionskapazität) erfolgen. Bei der Ermittlung von spezifischen Kennzahlen³ ist eine genaue Festlegung des Bilanzrahmens erforderlich, um so ähnliche Verfahrens- und Betriebsweisen vergleichen zu können. Dazu kann die Erstellung eines Abwasserkatasters hilfreich sein, wenn die erforderlichen Informationen nicht in bereits vorhandenen Unterlagen (z.B. BImSchG-Unterlagen) in geeigneter Weise enthalten sind. Es ist sinnvoll, zwischen auf die Produktion bezogenen Kennzahlen und auf die Behandlung von Emissionsmassenströmen bezogenen Kennzahlen zu unterscheiden. In Abbildung 3 wird dies für den Abwasserpfad am Beispiel spezifischer Energiekennzahlen verdeutlicht.

³ In der Regel sind die Kennzahlen bezogen auf die genehmigte Produktionskapazität. Unter bestimmten Voraussetzungen kann auch auf die aktuelle Produktionskapazität Bezug genommen werden.

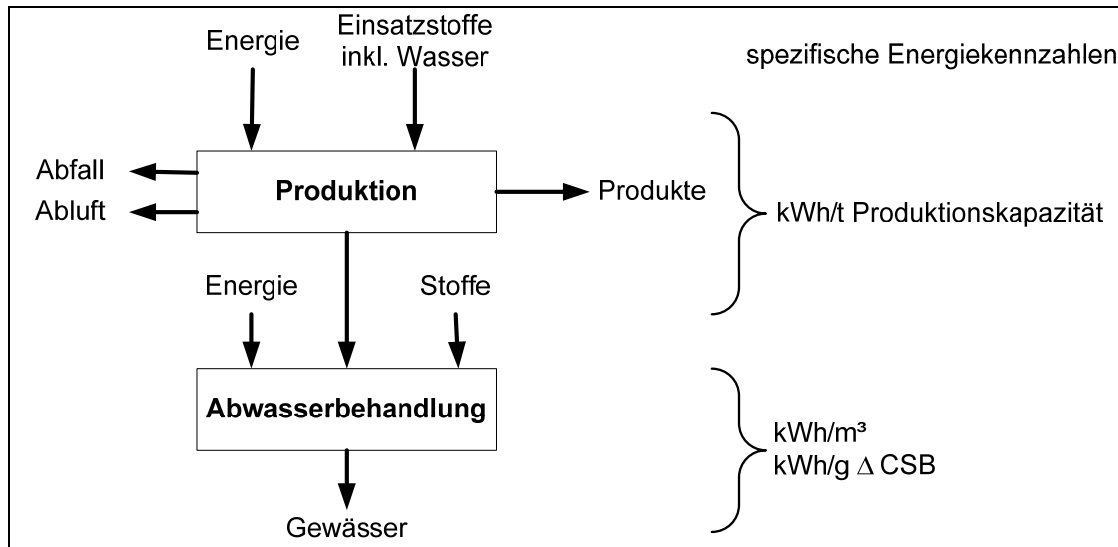


Abbildung 3: Beispiele von spezifischen Energiekennzahlen bezogen auf ihren jeweiligen Anwendungsbereich

Die in Abbildung 3 aufgeführten Kennzahlen bieten die Möglichkeit, im Sinne eines Benchmarking die Energieeffizienz einerseits sowie der Abwasservermeidung, -verwertung und -behandlung andererseits zu bewerten. Andere Kennzahlen können sich z.B. auf den Abwasseranfall in der Produktion beziehen (m^3/t Produktionskapazität) oder auf den effektiven Einsatz der eingesetzten Stoffe (kg eingesetzter Stoff/ kg Produkt) beziehen. Es sind die Kennzahlen zu ermitteln, die für die Festlegung der Anforderungen nach dem Stand der Technik geeignet sind. (Hier ist vor allem der gesunde Menschenverstand gefordert!)

Mit der Quantifizierung der Massenströme einschließlich der Produktionsmenge lassen sich produktmengenspezifische Verbrauchsfaktoren und Emissionsfaktoren als Kennzahlen bilden. Spezifische betriebliche Kennzahlen geben Auskunft über bestimmte produktionstechnische Zusammenhänge. Diese können für die Ermittlung des Standes der Technik hilfreich sein.

Zu beachten ist allerdings, dass produktionsintegrierte Maßnahmen auch unerwünschte Nebeneffekte haben können, die eine Kreislaufschließung erschweren (z.B. Geruchsentwicklung und mikrobiologisches Wachstum in Kühl- oder Produktionswasserkreisläufen) oder ausschließen (z.B. Auswirkungen auf die Produktqualität). Derartige Nebeneffekte haben Einfluss auf die vergleichende Bewertung auf der Grundlage von Kennzahlen und sind branchenspezifisch zu berücksichtigen.

ii. Verwertung

Die Unterscheidung zwischen Vermeidung und Verwertung ist aus Umwelt technischer Sicht unerheblich. Bei beiden ist das Ziel, Schadstoffe nicht in die Umwelt gelangen zu lassen. Das Entscheidungskriterium zwischen Vermeidung und Ver-

wertung ist letztendlich das Verhältnismäßigkeitsprinzip (Anhang 2, Satz 1 zu § 7a Abs. 5 WHG).

a. Stoffliche Verwertung

Bei der stofflichen Verwertung werden Einzelstoffe oder Stoffgemische zurück gewonnen. Als Kriterien dienen:

- technische Machbarkeit
- Wiedereinsatz der rückgewonnenen Stoffe (innerbetrieblich oder durch Dritte)
- Energieeffizienz

1. Thermische Verwertung

Als Kriterien für die thermische Verwertung dienen:

- technische Machbarkeit (wie Heizwert, Löslichkeitsgleichgewichte, Salzgehalt)
- Nutzbarkeit bzw. Nutzung der gewonnenen Energie (Wärme- und/oder Stromerzeugung)
- positive Energiebilanz

Stoffliche und energetische Verwertung sind grundsätzlich gleichrangig bzw. gleichwertig. So ist bei der Prüfung z.B. der:

- Rückgewinnung von Stoffen (wie Phosphor, Stickstoff oder auch einzelne Schwermetalle) zur stofflichen Verwertung
- stofflichen Verwertung einerseits im Vergleich zur indirekten energetischen Verwertung andererseits (wie Rückgewinnung von Methanol zum Wiedereinsatz oder zur Verbrennung zur Energieerzeugung)
- direkten energetischen Verwertung (wie Klärschlamm- oder Abwasserverbrennung)

lediglich die Verhältnismäßigkeit der Maßnahme zu beachten. Eine direkte oder indirekte energetische Verwertung wäre nur dann verhältnismäßig, wenn die gesamte Energieeffizienz der Maßnahme sich durch die energetische Verwertung verbessert. Zur Ermittlung der gesamten Energieeffizienz kann für die stoffliche Verwertung der Energieaufwand zur alternativen Herstellung des rückgewonnenen Stoffes in Rechnung gestellt werden. Die notwendige Voraussetzung für eine energetische Verwertung kann über Kennzahlen ermittelt werden, die eine Verbesserung der gesamten Energieeffizienz der Maßnahme aufzeigen (z.B. kWh/kg eliminierbarer TOC, kWh/m³ Abwasser oder kWh pro EW und Jahr).

Näher zu betrachten sind u.a.:

- die Abwasser- und Schlammvergärung bei fermentierbaren Kohlenstoffgehalten ab 1 g TOC/l (je nach Abwasserfracht und Aufwand der Maßnahme können sich höhere TOC-Gehalte ergeben),
- die direkte Abwasserverbrennung oder indirekte energetische Verwertung, insbesondere ab 100 g TOC/l (Mindestfracht erforderlich, ab wann die Maßnahme verhältnismäßig ist).

iii. **Behandlung** (Beseitigung)

Ist eine Vermeidung oder Verwertung nicht möglich, wird das belastete Abwasser vor Einleitung in ein Gewässer einer geeigneten Behandlungsanlage zugeführt.

Die Eignung und der Behandlungserfolg einer Maßnahme werden in der Regel festgestellt über die Reduzierung von:

- Summenparametern wie TOC (statt CSB)⁴, AOX, TN_b, P_{ges}, BSB₅, u.a.
- Einzelstoffen (z. B. Schwermetalle, sowie prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffen gemäß Anhang X und Stoffe des Anhangs IX der WRRL)
- Toxizität (G_x über Bioteste)
- biologisch eliminierbaren Stoffen (über Zahn-Wellens-Test)
- flüchtigen Stoffen (POC)

Auch bei der Wahl des Abwasserbehandlungsverfahrens sind Art, Menge und Verwertbarkeit der anfallenden Reststoffe zu beachten und geeignete Parameter für die Verwertbarkeit vorzuschlagen (z.B. Bioverfügbarkeit des Phosphors im Klärschlamm, Methanausbeute bei der anaeroben Abwasserbehandlung etc.)

Toxisch wirkende Stoffe dürfen grundsätzlich nicht in eine biologische Behandlungsanlage eingeleitet werden. Dies gilt auch für nur unzureichend biologisch eliminierbare Verbindungen. Biologisch nicht abbaubare Stoffe sind grundsätzlich anderweitig zu behandeln, wobei das Prinzip Vermeiden, Verwerten, Behandeln (Beseitigen) zu beachten ist. Bei biologisch nicht oder schwer abbaubaren Stoffen ist zu prüfen, ob die Abbaubarkeit durch Vorbehandlung so verbessert werden kann, dass eine biologische Behandlung ermöglicht wird, wenn eine technische Verwertung der Stoffe, (z.B. wegen zu geringer Anfallmenge, zu niedriger Konzentrationen oder Verunreinigungen) und eine thermische Verwertung wegen zu geringem Heizwert wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

⁴ Beschluss des Bundesrates (Drucksache 781/98) vom 27. November 1998, Teil B Entschließung, Beschluss der 130.Bund/Länderbesprechung zu §7a WHG am 25./26. September 2001

3.1 Vorgehensweise

Dieser Leitfaden soll eine Orientierungshilfe für die branchenspezifischen Arbeitsgruppen sein, um die Regelungen des §7 a WHG in der neuen Abwasserverordnung im Einklang mit anderen Rechtsgebieten für den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie umzusetzen. Bestimmte Regelungen, wie Niederschlagswasserbewirtschaftung, Einleitung leichtflüchtiger Stoffe oder gefährlicher Stoffe sollen branchenübergreifend getroffen werden. Wesentliche Arbeitsschritte bei der branchenspezifischen Vorgehensweise sind :

1. Systembetrachtung und -analyse für Beispielbetriebe einer Branche:
Erstellen von branchenbezogenen Input-/ und Outputströmen (Stoffstromanalysen) (vergl. Anhang 3) basierend auf einem repräsentativem Branchenquerschnitt und anschließender Ableitung von branchentypischen Kennzahlen
2. Grobbilanz und Bewertung der Gesamtemissionssituation einer Branche,
3. Weitergehende Detailbewertung: je nach Notwendigkeit anlagen- oder stoffbezogen
4. Identifizierung von Verlagerungseffekten und Wechselwirkungen, Schnittstellen,
5. Formulierung von Vorschlägen für branchenbezogene Anforderungen, die eine Beschreibung des Standes der Technik unter Berücksichtigung der medienübergreifenden Aspekte in einer Branche ermöglichen.

Die Stoffstromanalyse (Emissionsströme) entspricht nicht einer Ökobilanz. Im Hinblick auf die Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen sollten jedoch auch z.B. der Produktpfad und die Entsorgung maßgeblicher flüssiger und fester Abfälle in die Betrachtung einbezogen werden.

Zahlreiche der durch die Abwasserverordnung erfassten Branchen zeichnen sich selbst durch eine große Heterogenität aus, die ursächlich auf die zahlreichen Produktionsprozesse bzw. Produkte zurückzuführen ist. Daher sind eine repräsentative Anzahl der Betriebe einer Branche zu erfassen, indem mehrere Beispielbetriebe gewählt werden.

Zur Ermittlung des Standes der Technik wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- es sollen fortschrittliche Anlagen / Verfahren identifiziert werden. Dabei müssen auch die besten verfügbaren Techniken im internationalen Raum (z.B. BREF) einbezogen werden;
- es ist festzustellen, welche Verfahren und Verfahrensschritte zur Vermeidung, Verwertung und Verminderung/Reinigung der relevanten Emissionen (Prozesswasser- und Abwasseranfall, Luftemission, Abfallemissionen) und des verbleibenden Abwassers eingesetzt werden und
- es ist zu prüfen, unter welchen Voraussetzungen die v. g. Verfahren bzw. -schritte zur produktionsintegrierten Verminderung aller relevanten Emissionen sowie der Abwasserbelastung und zur Abwasserbehandlung eingesetzt werden können.

Grundsätzlich kann bei Berücksichtigung medienübergreifender Aspekte die Betrachtung großer Betriebe zu anderen Erkenntnissen führen als die kleiner Betriebe. Demnach ist in den Arbeitsgruppen zu eruieren, inwieweit differenzierte Vorgaben sowohl für kleine als auch für große und komplexe Anlagen getroffen werden sollten.

Erarbeitung der Vorschläge für Anforderungen nach dem Stand der Technik mit Berücksichtigung medienübergreifender Anforderungen

Ziel dieses Vorgehens sind Vorschläge der Arbeitsgruppe für die Festlegung von Anforderungen nach dem Stand der Technik für die jeweilige Branche. Die vorgeschlagenen Anforderungen müssen umsetzbar, nachvollziehbar und überwachbar sein.

Für die Branche ist der aktuelle Stand der Technik zu beschreiben und den Anforderungen entsprechend der Struktur der aktuellen AbwV gegenüberzustellen, ergänzt um die medienübergreifenden Anforderungen der entsprechenden Medien. Dabei sind die Bestimmung wesentlicher Input- und Outputströme (vergl. Anhang 2) entsprechend des Prinzips, die Schadstoffe in erster Linie zu vermeiden, sie in zweiter Linie zu verwerten (stofflich oder energetisch) und sie dann zu behandeln, unter Einbeziehung der 12 Kriterien (vergl. Anhang 1) zu erarbeiten und anschließend die Bewertung der Gesamtemissionssituation vorzunehmen.

a. Produktions- und Anwendungsbereich

Hier ist eindeutig der Produktions- oder Anwendungsbereich der Herstellung oder Weiterverarbeitung anzugeben, für den der Stand der Technik ermittelt wird. Gegebenenfalls sind zusätzliche Angaben zur Abgrenzung gegenüber angrenzenden Bereichen erforderlich, um Überschneidungen und Lücken aufzuzeigen.

b. Stoffe bzw. Stoffgruppen - Vorschläge für Anforderungen nach dem St.d.T.–

Schnittstellen:

wasserrechtlich: Ort des Abwasseranfalls, Vor der Vermischung – Indirekteinleitungen – Einleitung in ein Gewässer und soweit erforderlich auch immissionschutz- sowie abfallrechtliche Anforderungen

Hier sollen in erster Linie die Stoffe, die im Abwasser enthalten oder zu erwarten sind, benannt werden und für die Anforderungen am Ort des Anfalls, vor Vermischung gestellt werden sollen, wenn sie nicht durch eine biologische Behandlung entfernt werden können. Auch Zwischenprodukte und Metabolite sind anzusprechen.

Hintergrund ist auch, dass etwa 50% des gewerblichen und industriellen Abwassers nicht direkt in ein Gewässer eingeleitet werden, sondern über öffentliche Abwasseranlagen in die Gewässer gelangen. Es besteht daher die Notwendigkeit „vor der Vermischung“ oder „am Ort des Abwasseranfalls“ als mögliche Schnittstelle für die betriebliche Vorbehandlung oder für die Indirekteinleitungen Anforderungen zu stellen, um bestimmte Stoffe gezielt vorzubehandeln oder zu vermeiden.

Aus Gründen eines wirkungsvollen und nachhaltigen Gewässerschutzes und der Gleichbehandlung von Indirekteinleitern und Direkteinleitern ist aufgrund wasserrechtlicher Vorgaben sicherzustellen, dass einheitliche und vergleichbare Vorgaben gestellt werden.

6. Biologische Wirktests (G_x)

Ergebnisse von biologischen Wirktests (Toxizität G_x) sind anzugeben, um eine Beurteilung der Ökotoxizität einzelner Emissionsströme, z.B. im Abwasser, zu ermöglichen.

d. Stoffe der Anhänge IX und X der WRRL

Die Hauptbelastungspfade dieser Stoffe aus der Anwendung, Herstellung, Zwangsanfall, Weiterverarbeitung, Abfallbeseitigung, einschließlich Stoffübergangs sollen angegeben werden.

e. Vermeidung und Verminderung der Abwasserbelastung – Maßnahmen unter Einbeziehung medienübergreifender Anforderungen

Hier wird der Stand der Technik einschließlich der Möglichkeiten von Substitutionen, Verboten, Beschränkungen, Änderung der Produktionsverfahren, der Abwassermeidung und –verminderung bei den Anfallstellen sowie der betrieblichen Sorgfaltspflichten ermittelt.

Anschließend sind alle Maßnahmen nach dem Stand der Technik zu beschreiben als Grundlage für die Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer. Für Betriebe mit komplexer Abwasserzusammensetzung bzw. oftmals sich ändernden Abwasserinhaltsstoffen (Beispiel chemischer Großbetrieb) ist die Festlegung des Standes der Technik schwierig. Hier müssen zunächst Mindestinformationen für ein umfassendes Abwasserkataster vorhanden sein, bevor mit der eigentlichen Diskussion über den Stand der Technik begonnen werden kann. Darüber hinaus sind Kriterien zur Zusammenfassung von geeigneten Abwassereinzelströmen zu erarbeiten, nicht behandlungsbedürftige von behandlungsbedürftigen Einzelströmen zu trennen und eindeutige Kriterien für die Zuordnung von flüssigen Produktionsrückständen als Abfall zu entwickeln.

Vorschläge für Anforderungen:

Die Bestandsaufnahme für einen Herkunftsbereich (oder eigenständigen Teil davon) wird durch eine Arbeitsgruppe bestehend aus Fachleuten des Bundes und der Länder vorgenommen.

Die Erarbeitung der Anforderungen nach dem Stand der Technik mit der Berücksichtigung medienübergreifender Aspekte und Schnittstellen knüpft an die Vorgehensweise an, wie sie sich bereits bisher bei der Ermittlung des Standes der Technik bewährt hat.

Die Anforderungen nach dem Stand der Technik sollen vor allem nach folgenden Grundsätzen vorgeschlagen werden:

1. Vorschläge für branchenspezifische allgemeine wasserrechtliche und medienübergreifende Anforderungen.
2. U.a. wären beispielsweise folgende Punkte zu prüfen: neben wasserrechtlichen Anforderungen auch Anforderungen an luftseitige Emissionen, Stoffeinsatzregelungen in der Produktion und in der Abwasserbehandlung z.B. schwerabbaubare Komplexbildner, Abfallbehandlung und Abfallmitbehandlung, stoffliche und energetische Verwertung.
3. Zur Vereinfachung des Vollzugs soll die jeweilige Anforderung alle ordnungsgemäßen Betriebszustände abdecken
4. Vollständige Benennung aller wichtigen Parameter und Summenparameter einschließlich wirkungsbezogener Parameter jeweils für den Ort der Festlegung (Ort des Anfalls, vor Vermischung, oder Einleitung in ein Gewässer). Dabei soll die organische Belastung mittels des Parameters TOC statt des bisher geltenden CSB festgelegt werden.⁵
5. Vorrang der Frachtbetrachtung vor der Konzentrationsbetrachtung (produktionspezifische Frachten, gleichwertige Fracht begrenzende Maßnahmen, z.B. Kreislaufschließung, Substitution)
6. Mit den Vorschlägen für die Regelungen soll nicht das Behandlungsverfahren vorgeschrieben werden, sondern der zu erzielende Behandlungserfolg, so dass weder die technische Innovation noch die geeignete Berücksichtigung produktionsspezifischer Faktoren bei der Verfahrenswahl behindert werden. Gleichwohl können auch anlagen- bzw. verfahrensbezogene Regelungen getroffen werden, wenn damit eine Anforderung als eingehalten gelten soll (z.B. Amalgamabscheider). Zur Auswahl der Abwasserbehandlungsverfahren vergl. S. 12.

⁵ Beschluss des Bundesrates (Drucksache 781/98) vom 27. November 1998, Teil B Entschließung, Beschluss der 130.Bund/Länderbesprechung zu §7a WHG am 25./26. September 2001

7. Angabe von Werten für Proben für den jeweils kürzestmöglichen Zeitraum (z.B. Einzelproben) bzw. anlagenbezogene Regelungen
8. Angabe der Analysenmethode
9. Angabe der Modalität, nach der ein Wert als eingehalten gelten kann bzw. anlagenbezogene Regelungen
10. Erforderlichenfalls Vorschläge zur Konkretisierung von Anforderungen an den Bau und Betrieb von betrieblichen Abwasseranlagen sowie zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (einschließlich Zu- und Ableitung).

Die Vorschläge der Nummern 1 bis 9 sind dahingehend zu prüfen, ob diese auch für vorhandene Einleitungen festgelegt werden können (§7a Abs.2 WHG). Sofern diese nicht verhältnismäßig sind, ist dies näher und nachvollziehbar zu begründen.

Nach der Bestandsaufnahme (Stoffstrom- und Energiebilanzen, Kennzahlen, Bewertung) in denen auch Experten aus den betroffenen Medienbereichen mitarbeiten, werden nach Beschluss des Bund/Ländergremiums die weiteren Beratungen mit Sachverständigen der betroffenen Industriebranche, des Anlagenbaus und der Wissenschaft in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe aufgenommen. Diese Konzeption wurde gewählt, um die Arbeitsgruppe personell nicht über Gebühr anschwellen zu lassen, und in der Hoffnung, dass damit sehr schnell brauchbare Ergebnisse erzielt werden können.

Der Stand der Arbeiten der Arbeitsgruppen wird vom Bund/Länder-Leitgremium zu §7a WHG begleitet. Diesem Gremium werden kurze Zwischenberichte und ein Abschlussbericht (vergl. Muster für einen Abschlussbericht in Anhang 3) vorgelegt, der die Grundlagen für Anforderungen nach dem medienübergreifenden Stand der Technik sowie ein begleitendes Hintergrundpapier (Hinweise und Erläuterungen) enthält. Dieser Bericht soll auch Hinweise auf aktuelle Weiterentwicklungen enthalten, die in den Vorschlägen zum Stand der Technik noch nicht berücksichtigt werden konnten. Hierauf aufbauend soll auch ein Vorschlag für den Zeitpunkt der Überprüfung des Standes der Technik enthalten sein.

In Anbetracht der zu erwartenden Reform des Umweltrechts werden gerade im Bereich des Anlagen- und Stoffrechts die Möglichkeiten medienübergreifender Regelungen durch den Bund erweitert. Die Beschränkungen auf Anforderungen entsprechend der bisherigen Vorgehensweise (allgemeine Anforderungen, vor Vermischung, am Ort des Anfalls, Einleitung ins Gewässer) werden weitgehend entfallen. Dies sollte bei den Arbeiten berücksichtigt werden.

Literatur

- [1] Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24.09.1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, zuletzt geändert durch Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 2003 (ABl. L 275 S. 32 vom 25. 10.2003)
- [2] Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz vom 27.07.2001
- [3] Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1) geändert durch Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001 (ABl. L 331 vom 15.12.2001)
- [4] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 25. Juni 2005 (BGBl. I S. 1746)
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 8. Juli 2004
- [6] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 , zuletzt geändert am 25. Januar 2004
- [7] Umweltbundesamt (interne Mitteilung)
- [8] Umweltbundesamt (UFOPLAN-Vorhaben 20426321 „Neukonzipierung der Anforderungen an das Einleiten von Abwasser nach §7a WHG unter Berücksichtigung medienübergreifender Aspekte“)
- [9] Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (AbwV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004
- [10] Vorhaben der RWTH Aachen, DPU

Anhang 1:

Prüfkatalog für die Randbedingungen: Berücksichtigung der 12 Prüfkriterien

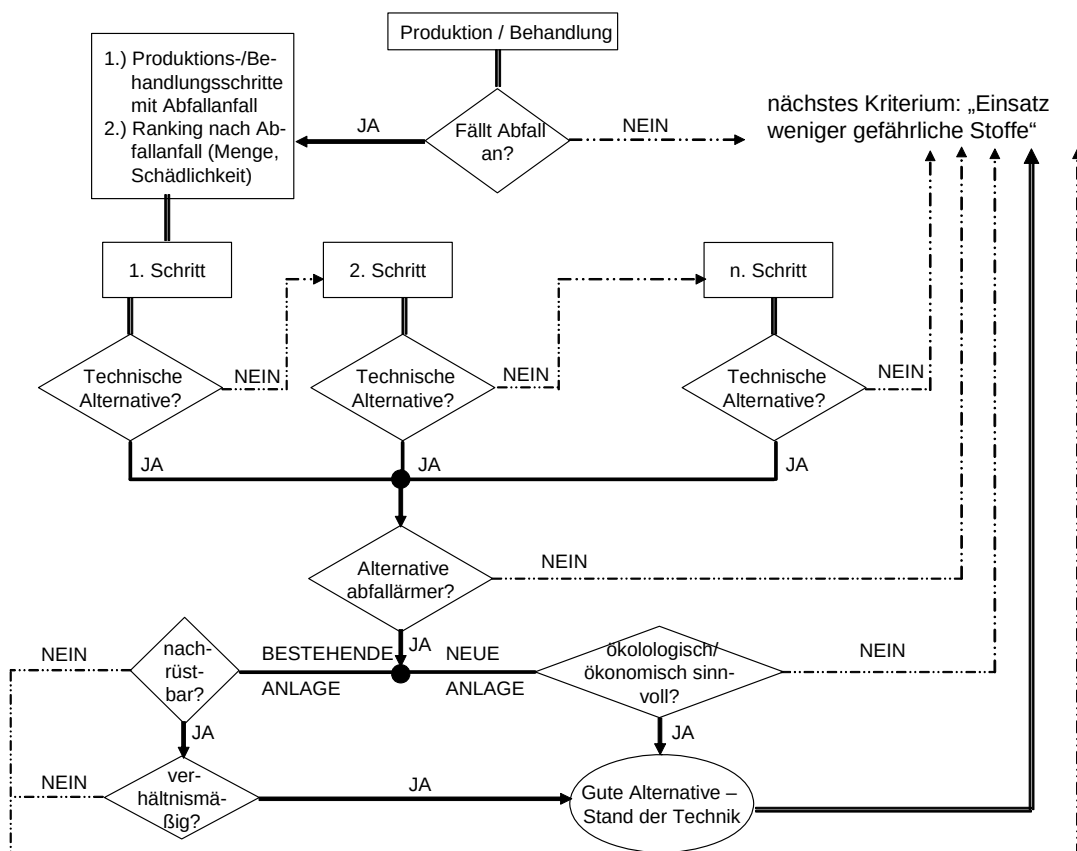
Anhang 2 zu §7a Abs. 5 WHG:

„Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen möglicher Maßnahmen sowie des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung, jeweils bezogen auf Anlagen einer bestimmten Art, insbesondere folgende 12 Kriterien zu berücksichtigen.“

Im Folgenden wird in allgemeiner Form dargestellt, wie die 12 Kriterien im Hinblick auf die Bewertung der Bestandsaufnahme der Stoffstrom – und Energiebilanzen bei der Bestimmung des Standes der Technik gemäß Anhang 2 zu §7a Abs. 5 WHG berücksichtigt und abgeprüft werden können. Die Darstellung soll den Arbeitsgruppen Hinweise zur Erarbeitung der Vorschläge für Anforderungen nach dem Stand der Technik für die betrachtete Branche der AbwV sowie für die entsprechenden Hintergrundpapiere geben.

Die Darstellung ist im Folgenden in Art eines Entscheidungsbaumes ausgeführt. Sind Schnittstellen mit anderen Rechtsbereichen vorhanden, werden diese aufgezeigt.

1. Einsatz abfallarmer Technologie

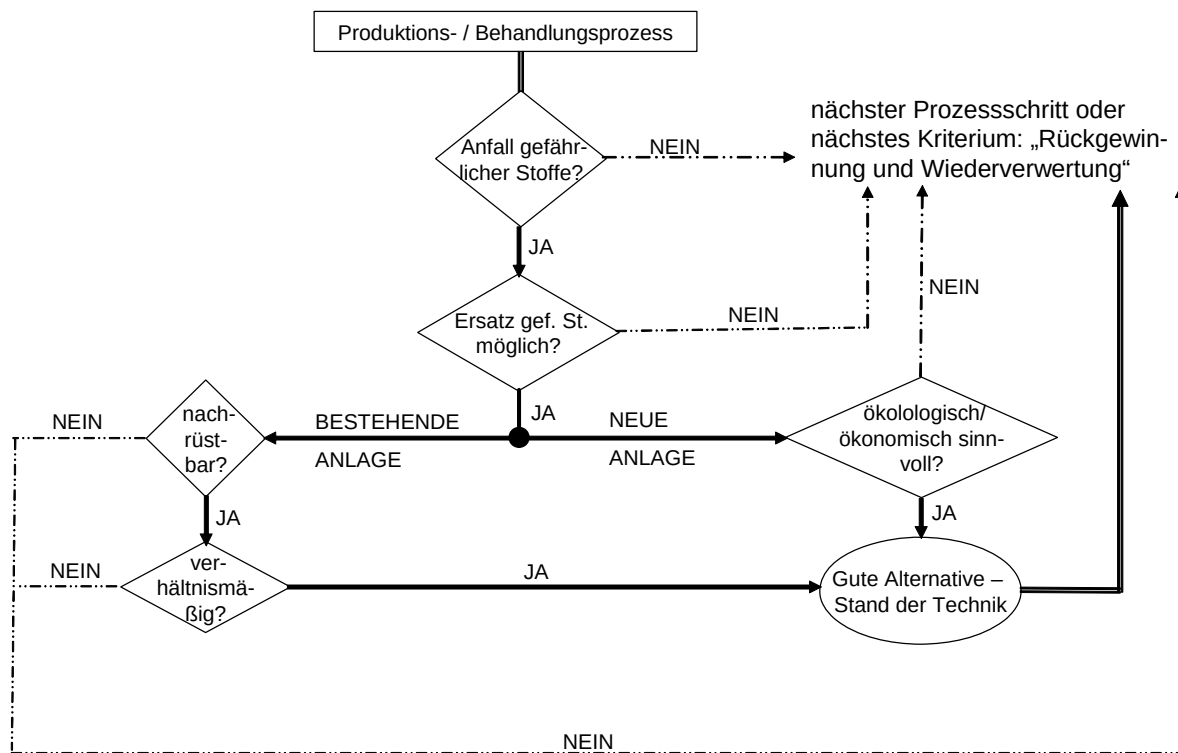


Bei **Abwasserbehandlungsanlagen**: gelten grundsätzlich die gleichen Fragen. Beispiel: Entscheidung zwischen aerober und anaerober Biologie (Anfall von Klärschlamm), zwi-

schen Membrantechnologie oder Fällungsreaktionen (bei Behandlung von Schwermetallen), zwischen biologischer Behandlung oder Destillation (biologisch leicht abbaubare, leichtflüchtige organische Lösemittel), zwischen Adsorption oder Verbrennung (Abwasserströme mit hohem, nicht-flüchtigem organischen Anteil)

Schnittstelle: BImSchG und KrW-/AbfG

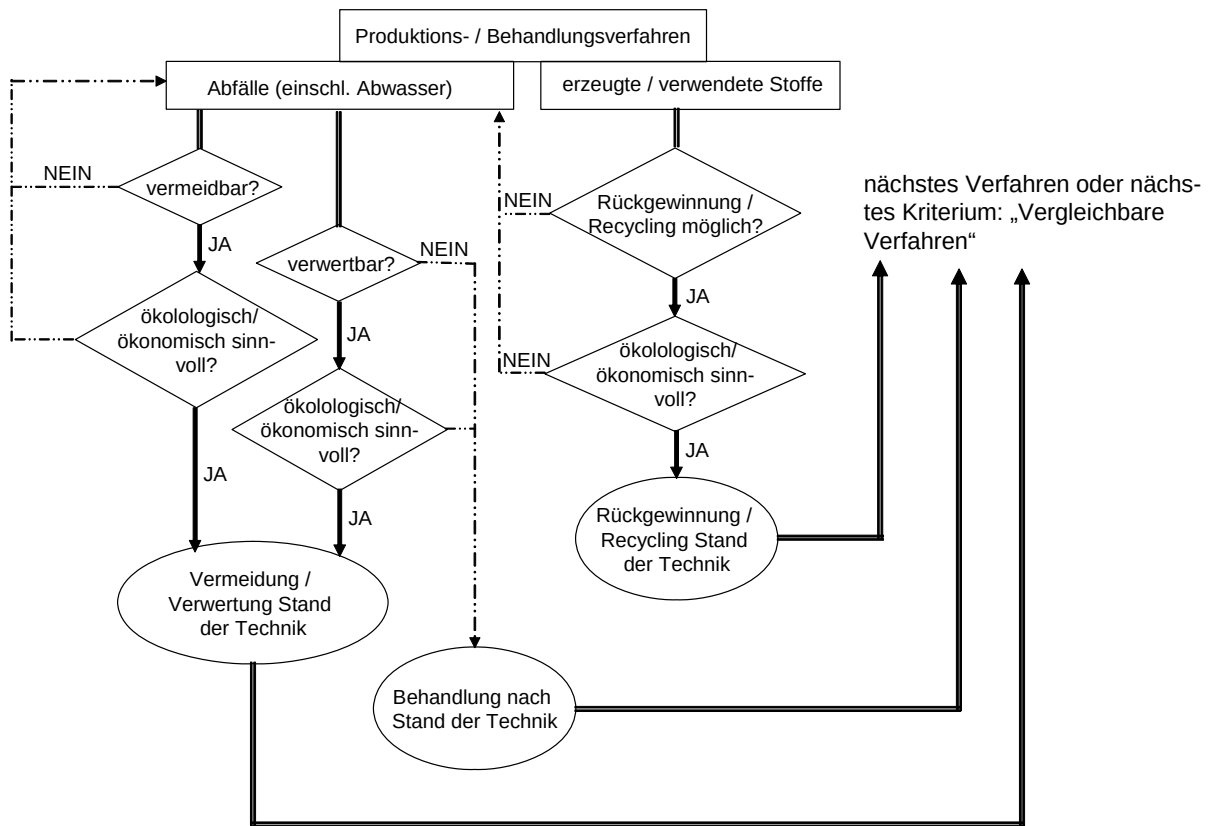
2. Einsatz weniger gefährlicher Stoffe ⁶



Schnittstelle: BImSchG

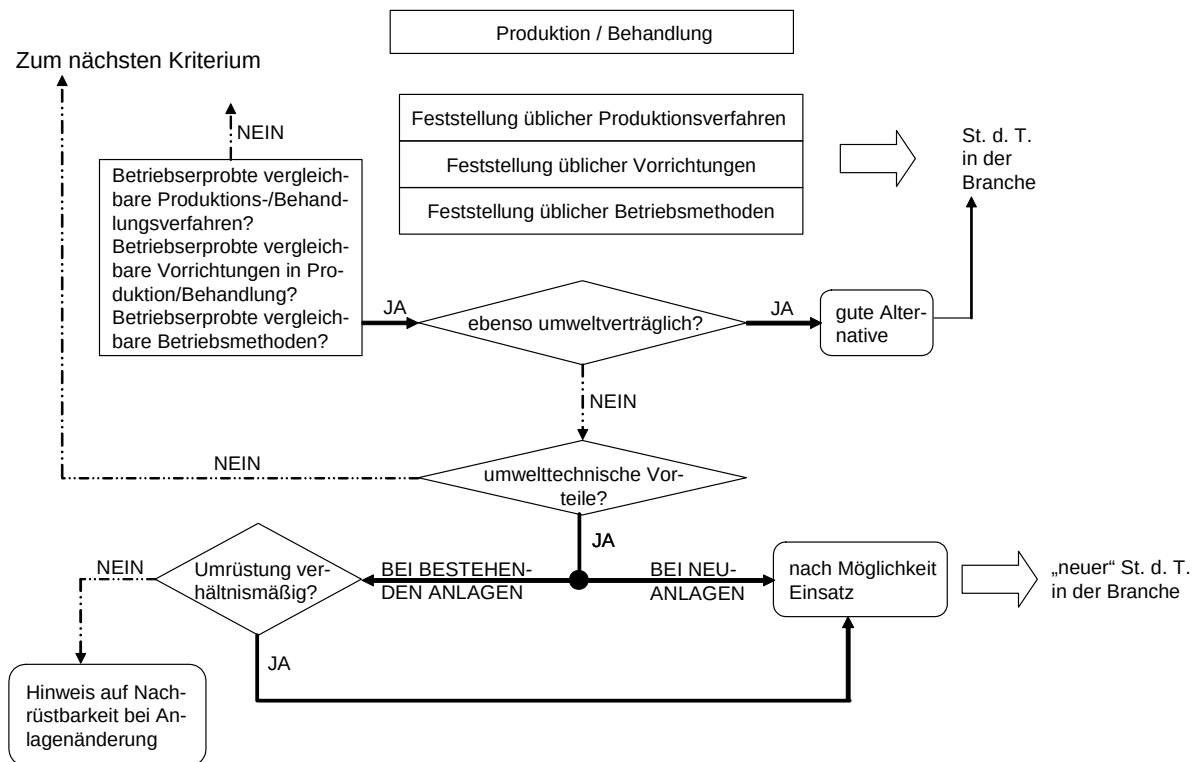
⁶ Nach der Wasserrahmenrichtlinie sind „gefährliche Stoffe“: Stoffe und Stoffgruppen, die toxisch, persistent und bioakkumulierbar sind, und sonstige Stoffe oder Gruppen von Stoffen, die in ähnlichem Maße Anlass zur Besorgnis geben. Dabei sind prioritäre Stoffe, Stoffe, die nach Artikel 16 Abs.2 bestimmt werden und in Anhang X aufgeführt sind. Zu diesen Stoffen gehören auch die prioritären gefährlichen Stoffe, das heißt die Stoffe, die nach Artikel 16 Absätze 3 und 6 bestimmt werden und für die Maßnahmen nach Artikel 16 Abs. 1 und 8 ergriffen werden müssen. Zur Bewertung der „Gefährlichkeit“ kann auch die WGK des jeweils zu betrachteten Stoffes herangezogen werden und /oder die Bewertungskriterien des Bundesimmissionsschutzrechtes sowie des Chemikalien- und Arbeitsschutzrechtes.

3. Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der bei den einzelnen Verfahren erzeugten und verwendeten Stoffe und gegebenenfalls der Abfälle



Schnittstelle: BImSchG, KrW-/AbfG

4. Vergleichbare Verfahren, Vorrichtungen und Betriebsmethoden, die mit Erfolg im Betrieb erprobt werden



Bei **Abwasseranlagen**: Es gelten die gleichen Fragestellungen. Maßgeblich für das Kriterium „umweltverträglich“ sind: Abfallanfall, Energieverbrauch, Platzbedarf, Wirtschaftlichkeit, Emissionen

Schnittstelle: BImSchG

5. Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen

Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind die Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen zu berücksichtigen (z.B. durch eine Literaturrecherche). Bei der Fortschreibung eines Anhangs der AbwV ist also darauf zu achten, dass der technische Fortschritt in der jeweiligen Branche in Betracht gezogen wird. Dies gilt sowohl für den Produktionsprozess (einschließlich produktionsintegrierter Maßnahmen) als auch für End-of-Pipe-Behandlungseinrichtungen.

Schnittstelle: BImSchG

6. Art, Auswirkungen und Menge der jeweiligen Emissionen

Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind die zu erwartenden Emissionen in Betracht zu ziehen. Hierbei sind die Art der Emissionen (gefährlich, ungefährlich, weit reichend, nur in der Nähe des Austritts wirkend, permanent, kurzzeitig), ihre Auswirkungen (giftig, ungiftig, Auswirkungen auf Mensch, auf Flora und Fauna) sowie ihre Menge (Mas-

senstrom) wichtig. Entsprechend sind die Notwendigkeit und der Grad ihrer Minderung zu sehen. Große Massenströme unschädlicher Emissionen sind anders zu betrachten als kurzzeitig auftretende Emissionen (geringe Massenströme) von giftigen, gewässerschädlichen Stoffen. Bei Stoffen mit gefährlichen Auswirkungen treten wirtschaftliche Fragen in den Hintergrund.

Schnittstelle: BImSchG, Arbeitsschutz, Bodenschutz

7. Zeitpunkte der Inbetriebnahme der neuen oder der bestehenden Anlagen,

Relevant für die Erteilung einer Erlaubnis im Einzelfall.

8. für die Einführung einer besseren verfügbaren Technik erforderliche Zeit

Die Vorschläge für festzulegende Anforderungen sind dahingehend zu prüfen, ob diese auch für vorhandene Einleitungen festgelegt werden können (§7a Abs.2 WHG). Sofern diese nicht verhältnismäßig sind, ist dies näher und nachvollziehbar zu begründen und ggfs. abweichende Anforderungen festzulegen.

Dabei ist in der Regel wie folgt vorzugehen:

- Feststellen, welche Art von Technologie zur Zeit noch eingesetzt wird
- Prüfen, ob es sich nicht nur um vereinzelte Betreiber handelt (wäre als Einzelfall zu regeln)
- Abschätzen des Umfangs der erforderlichen Nachrüstung
- Abwägen der Kosten der erforderlichen Nachrüstung mit der Relevanz der Umwelteinwirkungen
- Abschätzen des Zeitbedarfs

Es sollen auch Hinweise auf aktuelle Weiterentwicklungen enthalten sein, die in den Vorschlägen zum Stand der Technik noch nicht berücksichtigt werden konnten. Hierauf aufbauend soll auch ein Vorschlag für den Zeitpunkt der Überprüfung des Standes der Technik enthalten sein.

9. Verbrauch an Rohstoffen und die Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschließlich Wasser) sowie Energieeffizienz

Die Prüfung dieses Kriteriums ist im Rahmen der Novellierung der AbwV auf die Produktion sowie auf Frischwasser-, Prozess- und Abwasserbehandlungsanlagen anzuwenden. Dies erfolgt über eine Bilanzierung der Rohstoffe sowie des Energieverbrauchs. Im Rahmen eines Benchmarking sind für die Festlegung des Standes der Technik die Anlagen zu bevorzugen, deren Rohstoff- und Energieverbrauch möglichst gering bzw. möglichst kostenoptimiert ist.

Schnittstelle: BImSchG

10. Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen und die Gefahren für den Menschen und die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern

Siehe Kriterium 6.

11. Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für den Menschen und die Umwelt zu verringern

Dieses Kriterium unterliegt anderen Rechtsbereichen und wird dort, u. a. im Genehmigungsverfahren nach BImSchG, im Wasserrecht nach §§ 18b und 19 ff WHG geprüft.

Schnittstelle: Arbeitsschutz

12. Informationen, die von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften gemäß Artikel 16 Abs. 2 der Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (ABl. EG Nr. L 257 S. 26) oder von internationalen Organisationen veröffentlicht werden.

Bei der Novellierung der AbwV sind die Ausführungen der jeweiligen BREFs und die Informationen von internationalen Organisationen (OSPAR, HELKOM) zu berücksichtigen (<http://eippcb.jrc.es/pages/FAbout.htm> sowie www.bvt.umweltbundesamt.de/kurzue.htm). Die Webseite des UBA enthält die vorliegenden (Teil-)Übersetzungen der BREFs.

Anhang 2:

Stoffstromanalyse

Bei der Systemanalyse des Betriebes sind zwei Ebenen zu unterscheiden. Zum einen die In- und Outputbilanz für den Gesamtbetrieb und zum anderen die weiter differenzierte In- und Output-Betrachtung einzelner Betriebseinheiten und deren Verfahren und Verfahrensschritte.

Eine Übersicht über die Arbeitsschritte und Produktionsprozesse und der zugehörigen Emissionen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Produktionsprozesse, Arbeitsschritte und Emissionen

Arbeitsschritt	Inhalte des Arbeitsschrittes
Stammdatenerfassung	- Erfassung der wesentlichen Informationen zum Betrieb - Beschreibung der/des Produktionsverfahren(s) - Ggf. Aufteilung in Produktionsbereiche/-verfahren - Direkteinleiter/Indirekteinleiter
Stoff- und Massenströme	- Erfassung und Darstellung der In- und Outputströme - Input: Energie, Materialien, Hilfsstoffe, Wasser - Output: Abluft, Abwasser, Abfall, Energie, Materialien, Produkt(e) - Wasserbilanz der Betriebes bzw. der Anlage - Kennzahlen: - Energie: Energieverbrauch pro Produkt - Wasser: Wasserverbrauch pro Produkt - Abfall: Abfallaufkommen pro Produkt - (Abluft: m³ Abluft pro Produkt)
Weitergehende Systembeschreibung	- in der Produktion eingesetzten Stoffe - Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe - Begründung für den Einsatz - des gewählten Produktionsprozesses - der eingesetzten Betriebs- und Hilfsstoffe - Lagerung von Stoffen
Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen	- Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen bei den In- und Outputströmen aufzeigen - Immissionsrecht (BImSchG und zugehörige Verordnungen, TA Luft) - Abfallrecht (KrW-/AbfG, AbfAbIV und weitere) - Arbeitsschutzrecht (ArbSchG, ArbStättV, BetrSichV) - Bodenschutzrecht (BBodSchG, BBodSchV)

Im Rahmen der Stoffstromanalyse sind auch emissionsrelevante Aspekte zu betrachten,, und zwar sowohl die Produktqualität und Zusammensetzung von Nebenprodukten als auch die Abfallentsorgung. Ein Überblick über diese Fragestellungen ist den Tabellen 2 bis 4 zu entnehmen.

Tabelle 2:

INPUT	
Eingesetzte Stoffe	Welche Betriebs- und Hilfsstoffe werden in der Produktion eingesetzt? Welche in der Produktion eingesetzten Stoffe entsprechen der Wassergefährdungsklasse III? Einsatz weniger gefährlicher Stoffe - welche gefährliche Stoffe können durch weniger gefährliche Stoffe ersetzt werden? - welche Auswirkungen hat der Einsatz der weniger gefährlichen Stoffe auf - die Produktion (<i>positiv, neutral, negativ</i>) - die Produktqualität - den Betrieb und die Instandhaltung - den Arbeitsschutz
Energie	- Welche Maßnahmen zur Energieeinsparung wurden durchgeführt, welche sind darüber hinaus denkbar? - Welchen Einfluss haben diese Maßnahmen auf die Produktionsprozesse und welchen Einfluss auf die Reduzierung der Emissionen auf die Umweltmedien?
PRODUKTIONSVERFAHREN & ARBEITSSCHUTZ	
Alternative Produktionsverfahren	- Seit wann bestehen die Produktionslinien/-verfahren? - Bestehen grundsätzlich alternative Produktionsverfahren, wenn ja welche? - Welche Emissionen würden die alternativen Produktionsverfahren aufweisen, welche werden vermieden oder reduziert?
Einsatz abfallarmer Technologie	- Werden abfallarme Technologien eingesetzt? - Welche Möglichkeiten der Wiederverwendung / des Recyclings von Abfallstoffen werden ausgenutzt? - Bestehen im Produktionsprozess weitere Reduktionspotenziale für Abfälle?

Rückgewinnung und Wiederverwertung der eingesetzten Stoffe	Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der eingesetzten Stoffe - Werden eingesetzte Stoffe zurückgewonnen oder wiederverwertet? - Welche Auswirkungen haben diese Maßnahmen auf - die Produktion (<i>positiv, neutral, negativ</i>) - die Produktqualität - den Betrieb und die Instandhaltung - den Arbeitsschutz
Arbeitsschutz	- Welche Maßnahmen wurden zur Verbesserung der Raumluftsituation durchgeführt? - Welche Maßnahmen zur Reduktion des Einsatzes gefährlicher oder wassergefährdender Stoffe sind durchgeführt worden und können ergänzt werden? - Welche Auswirkungen haben Maßnahmen zum Arbeitsschutz auf die Abwasserbehandlung (z.B. Belastung durch zusätzliche Abschlammung aus Klämanlagen oder Raumlüftungswäschern)?
EMISSIONEN	
Abwasser	- Werden bei den Verfahren und Verfahrensschritten Wasserkreisläufe umgesetzt? - Wenn ja, welche Auswirkungen hat die Kreislauflührung auf - die Produktion (<i>positiv, neutral, negativ</i>) - die Produktqualität - den Betrieb und die Instandhaltung - die Arbeitsbedingungen - die Prozesswasserzusammensetzung - die verbleibenden Abwasserströme und deren Behandlungsmöglichkeiten - Welche Auswirkungen hat der Einsatz von Betriebs- und Hilfsstoffe?
Abfall	- Welche (problematischen) Abfallfraktionen treten auf?
Abluft	- Ist eine Abluftbehandlung erforderlich? - Findet eine Abluftbehandlung statt? - Welche Maßnahmen zur Reduktion der Abluft-Emissionen mit der Abluft sind möglich, welche sind umgesetzt worden? - Führt dies zu zusätzlichen Belastungen oder Entlastungen der Abwasserbehandlung (z.B. durch den Einsatz von Abluftwäschern oder Biofiltern)? - Bewertung der flüchtigen organischen Inhaltsstoffe POC = purgable organic carbon) in der Abluft - Entstehen durch die Abluftbehandlung weitere Abfälle?

BEWERTUNG AUSSERHALB SYSTEMGRENZE	
Produkt(e)	- Bewertung des Produktes gffs. mit seinen Nebenstoffen und seines Verbleibs im Wirtschaftskreislauf
Abfallentsorgung	- Beschreibung der Abfallentsorgung: Welche Entsorgung wird für die einzelnen Abfallfraktionen gewählt.

Tabelle 3:

Stoffbezogene Detailbetrachtung	- Welche Einzelstoffe sind gefährlich, „problematisch“... - Ursprung/Ort der Entstehung oder Einsatz dieser Stoffe - Aufstellen einer Stoffstrombilanz für den Einzelstoff, - Welche Maßnahmen des produktionsintegrierten Umweltschutzes zum Einzelstoff sind durchgeführt worden? - Liegen produktionsintern geschlossene Stoffkreisläufe vor? - Wenn nein, welche Emissionspfade sind für den Stoff relevant?
Anlagenbezogene Detailbetrachtung	- Ggf. Betrachtung mehrere Stoffe bezogen auf eine Anlage/Betriebseinheit

Tabelle 4:

Einzelstoffbezogene Detailbetrachtung	- Parametergenauere Betrachtung (Zulauf/Ablauf), Einzelstoffe, Stoffgruppen. - Betrachtung von produkt- bzw. produktionsspezifischen Problemstoffen, die eine gesonderte Reinigungsmethode erforderlich machen.

Kennzahlenbildung

Eine weitere wesentliche Aufgabe der Arbeitsgruppen wird darin bestehen, branchenspezifische Kennwerte für eine überschlägige Prüfung mit den Randbedingungen der 12 zu berücksichtigenden Kriterien zu identifizieren und festzulegen.

Ziel ist es, eine grobe Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Verfahren- und Betriebsweisen innerhalb einer Branche zu darzustellen. Dabei soll eine möglichst repräsentative Betrachtung relevanter Einzelverfahren in den jeweiligen Branchen erfolgen.

Die Kennzahlenbildung sollte sowohl für den Bereich Produktion unter Einziehung der Vermeidungs-, Verwertungs-, Verminderungs- als auch Beseitigungs-/ Behandlungsmaßnahmen erfolgen. Sinnvolle Bezugseinheiten sind zu wählen (bspw. produktspezifische Frachten, etc.).

Die Kennzahlen geben erste Anhaltspunkte bei der Ermittlung des Standes der Technik. So kann die Bildung einer Kennzahl zur Bezifferung des Energieverbrauchs in der Produktion oder bei der Abwasserbehandlung für die Prüfung hilfreich sein, ob ein Verfahren bereits wegen des hohen Energiebedarfs allgemein oder im Einzelfalle nicht in die Prüfung weiter gehender Vermeidungs- oder Verminderungsmaßnahmen einbezogen werden kann.

Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte zwischen den Medien

Durch wasserrechtliche Anforderungen werden im Wesentlichen Anforderungen an die Vermeidung und Verminderung der Abwasserbelastung gestellt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Verminderung der Abwasserbelastung nicht zu einer unzulässigen Verlagerung in andere Umweltbereiche führt. Umgekehrt ist bei der Festlegung der Anforderungen anderer Rechtsbereiche darauf zu achten, dass damit keine unzulässige Verlagerung in das Abwasser erfolgt.

Die Wechselwirkungen können innerhalb der Produktion und ihrer einzelnen Prozessschritte oder bei den Maßnahmen zur Emissionsminderung auftreten. Die Abschätzung von Wechselwirkungen und Verlagerungseffekten setzt deren genaue Kenntnisse voraus. Entsprechende Wirkungen können demnach erst dann aufgezeigt werden, wenn eindeutige und umfassende Stoffstromanalysen und die darauf aufbauenden Bewertungen vorliegen. Perspektivisch soll die Untersuchung auf Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte ebenso aufzeigen, wo Verbesserungsmaßnahmen ansetzen und größtmögliche Wirkungen mit möglichst einfachen Verbesserungsmaßnahmen erwartet werden können.

Im Rahmen der Betrachtung von Wechselwirkungen und Verlagerungseffekten sind die wesentlichen Auswirkungen auf die Zusammensetzung der wesentlichen Emissionen (Abluft, Abwasser, Abfall) und den Energieverbrauch zu beziffern, wenn produktionsspezifische oder abwasserbehandlungstechnische Rahmenbedingungen geändert werden.

In Tabelle 5 sind die zu betrachtenden möglichen Veränderungen und Konsequenzen in der Produktion und der Abwasserbehandlung aufgeführt.

Tabelle 5: Produktionsseitige Veränderungen und Konsequenzen

Mögliche produktionsseitige Maßnahmen
- Unter mögliche Veränderungen fallen jegliche Formen produktionsintegrierter Maßnahmen (Wiederverwendung von Wasser, Kreislaufführung, Einsatz weniger gefährlicher Stoffe, höhere Energieeffizienz etc.). - Ferner sind andere signifikante Veränderungen denkbar wie beispielsweise der Wegfall eines Produktes oder der eines Abwasserteilstroms. - Neue Produktionsverfahren
Inputseitige Konsequenzen in der Produktion
- Geringerer Einsatz an Primärressourcen - Geringerer Einsatz an gefährlichen Stoffen
Outputseitige Konsequenzen in der Produktion
- Konkrete Auswirkungen auf die Emissionsbilanz (mehr/weniger Energieabgabe, mehr/weniger Abfall etc.). -
Inputseitige Konsequenzen bei der Vermeidung und Verminderung des Abwassers und deren Behandlung
- Konkrete Auswirkungen auf die Menge und die Zusammensetzung des Abwassers - Mehr/weniger Zusatzstoffe, weniger Nährstoffzugaben, geringerer Energieeinsatz?
Outputseitige Konsequenzen bei der Abwasserbehandlung
- Weniger Klärschlamm - Etc.

Anhang 3:

Mustergliederung für einen Abschlussbericht über die Ermittlung des Standes der Technik

1. Produktions- und Anwendungsbereich

1.1 Produktionen oder Produktionsbereiche

- a) Art der zu betrachteten Betriebe bzw. Produktionen (Zielprodukte) , ausgeschlossene Bereiche
- b) Anzahl der Betriebe bzw. Produktionen
- c) Sonstige Informationen (z.B. Anzahl Direkt- oder Indirekteinleiter)
- d) Beschäftigte der Branche
- e) Beschreibung der ausgewählten Beispielbetriebe (Angewendete Produktionsverfahren/Zielprodukte) und Darstellung der zur Vermeidung von Umweltbelastungen in Luft, Boden und Wasser jeweils eingesetzten
 - Vermeidungsmethoden,
 - Verwertungswege und Verfahren,
 - Behandlungsverfahren

1.1.1 Im Produktionsbereich / in der Produktion eingesetzte Stoffe (Einsatz- Betriebs- und Hilfsstoffe einschließlich maßgeblicher Verunreinigungen)

1.1.2 Im Produktionsbereich / in der Produktion als Zielprodukt, Zwischenprodukt oder durch Nebenreaktionen entstehende Stoffe oder Stoffgruppen

1.1.3 Welche der unter 1.1.1 und 1.1.2 genannten Stoffe sind prioritär oder prioritär gefährlich im Sinne der WRRL?

- 1.1.4 a) Welche Analyseverfahren stehen für die Erfassung der unter 1.1.1 bis 1.1.3 genannten Stoffe oder Stoffgruppen zur Verfügung ?
- b) Können die unter Ziffer 1.1.1 bis 1.1.3 aufgeführten Stoffe auch durch Summen-, Leit- oder Wirkparameter erfasst werden?

1.1.5 Ergebnisse biologischer Wirtstests

1.1.6 Sonstige Untersuchungsergebnisse (z.B. Auswertung amtlicher Überwachungsergebnisse)

1.2 Untersuchte Stoffströme und Energiebilanzen und daraus abgeleitete Kennzahlen

1.2.1 Stoff- und Energieeinsatz in der Produktion (Input)

a) Großbetriebe	
Stoffe / Stoffgruppe	Kennzahlen
Energieeinsatz	Kennzahl
b) Klein- und Mittelbetriebe	
Stoffe / Stoffgruppe	Kennzahlen
Energieeinsatz	Kennzahl

1.2.2 Abfall (Output)

a) Großbetriebe	
Stoffe / Stoffgruppe	Kennzahlen
Energieinhalt	Kennzahl
b) Klein- und Mittelbetriebe	
Stoffe / Stoffgruppe	Kennzahlen
Energieinhalt	Kennzahl

1.2.3 Abluft (Output)

a) Großbetriebe	
Stoffe / Stoffgruppe	Kennzahlen
Energieinhalt	Kennzahl
b) Klein- und Mittelbetriebe	
Stoffe / Stoffgruppe	Kennzahlen
Energieinhalt	Kennzahl

1.2.4 Abwasser (Output)

a) Großbetriebe	
Stoffe / Stoffgruppe	Kennzahlen
Energieinhalt	Kennzahl
b) Klein- und Mittelbetriebe	
Stoffe / Stoffgruppe	Kennzahlen
Energieinhalt	Kennzahl

1.2.5 Abgleich der Produktionsbeschreibung und der ermittelten Kennzahlen mit Angaben der Literatur (z.B. BREF, AbwV, Hintergrundpapier zur AbwV)

1.2.6 Unterschiede von Großbetrieben sowie Klein- und Mittelbetrieben berechtigt. (Ursachen / Begründung)?

1.2.7 Den abgeleiteten Kennzahlen zu Grunde liegende Betrachtungszeiträume (z. B. Kurzzeitproben, Jahresmittelwerte)

2. Bewertung der Gesamtemissionen der Branche unter Berücksichtigung des Prinzips „vermeiden, verwerten, umweltgerecht (behandelt) entsorgen“, differenziert nach 12 Punktekriterien (Grobbilanz)

2.1 Bewertung der Produktion, Produktionsverfahren und Stoffströme

2.1.1 Bewertung der einzelnen Einsatz-, Betriebs- und Hilfsstoffe im Hinblick auf

- Produkt und Produktqualität,
- Abfall,
- Abluft,
- Abwasser,
- Arbeitsschutz

einschließlich evtl. Wechselbeziehungen (Verlagerungseffekte) und Abhängigkeiten, Besonderheiten

2.1.2 Bewertung der einzelnen Neben- und Zwischenprodukte im Hinblick auf

- Produkt und Produktqualität,
- Abfall ,
- Abluft,
- Abwasser,
- Arbeitsschutz

einschließlich evtl. Wechselwirkungen (Verlagerungseffekte) und Abhängigkeiten, Besonderheiten

2.1.3 Schnittstellen

2.2 Bewertung der einzelnen Energie- und Stoffemissionen in

- Produkt,
 - Luft (Abluft),
 - Boden (Abfall),
 - Gewässer (Abwasser)

einschließlich evtl. Wechselwirkungen (Verlagerungseffekte) und Abhängigkeiten sowie ggf. differenziert nach Stoffen und Stoffgruppen, die als prioritär oder prioritär gefährlich im Sinne der Wasser-rahmenrichtlinie einzustufen sind.

2.2.1 Schnittstellen

2.3 Bewertung der einzelnen zur Vermeidung von Umweltbelastungen in Luft, Boden und Wasser jeweils eingesetzten

- Vermeidungsmethoden,
- Verwertungswege und Verfahren,
- Behandlungsverfahren

2.4 Beschreibung der dem Stand der Technik zugeordneten Verfahrensweisen und Abgleich mit der bestehenden AbwV

- a) Darstellung der als fortschrittlich identifizierten Verfahren und Verfahrensschritte zur Vermeidung, Verwertung und Verminderung (Reinigung) der relevanten Emissionen (Prozesswasser, Abwasser, Abluft, Abfall) und des verbleibenden Abwassers und
- b) Darstellung der Voraussetzungen, unter denen die als fortschrittlich identifizierten Verfahren eingesetzt werden können.

3. Weitergehende Detailbewertung

Soweit erforderlich ist die Bewertung anlagen- oder stoffbezogen vorzunehmen. (Darstellung der detailliert betrachteten Branchen- bzw. Produktionsteilbereiche ggf. analog Ziffer 2)

4. Identifizierte Verlagerungseffekte und Wechselwirkungen/ Schnittstellen

- a) Beschreibung der Identifizierten Verlagerungseffekte und Wechselwirkungen
- b) Darstellung der Schnittstellen und entsprechender Regelungsvorschläge

5. Vorschläge für Festlegung von Anforderungen nach dem St.d.T.

5.1.1 Vorschläge zur Abwasserverordnung

5.1.2 Produktions- oder Anwendungsbereich der Herstellung oder Weiterverarbeitung, auf den sich die Vorschläge beziehen

5.1.3 Anforderungen einschl. Randbedingungen

- a) Anforderungen für Große Betriebe
- b) ggf. Anforderungen für Kleine und mittlere Betriebe
- c) Anforderungen für Indirekteinleiter
- d) Anforderungen an den Ort des Anfalls
- e) Anforderungen vor der Vermischung
- f) Anforderungen für die Einleitungsstelle

5.1.4 Ggf. Vorschläge für abweichende Anforderungen an vorhandene Betriebe („Altbetriebe“)

5.1.5 Begründungen

5.2 Vorschläge für Regelungen in anderen Rechtsbereichen

(z.B. BImSchG, Kreislaufw./Abfallrecht, Bodenschutz, Chemikalienrecht, Arbeitsschutz)

5.2.1 Begründungen

6. Neue Entwicklungen

6.1 Im Hinblick auf die Fortschreibung des St.d.T ggf. erkennbare neue Entwicklungen

6.2 Vorschlag für Zeitpunkt der Überprüfung der vorgeschlagenen Anforderungen bzw. der AbwV.

7. Verwendete Fachliteratur

7.2 Methodikpapier

Methodik zur Anpassung der Anhänge der Abwasserverordnung im Hinblick auf den medienübergreifenden Ansatz der IVU- Richtlinie

Vorgehensweise zur Umsetzung des IVU-Ansatzes

(Stand 7. Oktober 2005)

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Schritt 1: Systembetrachtung und -analyse.....	4
2.1	Stoffstromanalyse Produktion	8
2.2	Stoffstromanalyse Abwasserbehandlung	11
3	Schritt 2: Erstbewertung	13
3.1	Erstbewertung der Produktion	14
3.2	Erstbewertung Abwasserbehandlung	16
4	Schritt 3: Detailbewertung	18
5	Schritt 4: Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte.....	18
6	Schritt 5: Branchensteckbriefe.....	22
6.1	Inhalte	22
6.2	Indikatoren zum Stand der Technik.....	22
7	Empfehlungen für die Entwicklung eines Musteranhangs	24

HINWEIS: Soweit nicht anders ausgewiesen stammen die *kursiv* gesetzten Textpassagen aus einer Stellungnahme von Herrn Müller, die in das vorhandene Methodikpapier - soweit möglich -eingebaut wurden. An einigen Stellen ergeben sich ggf. dadurch noch Punkte, die noch zu diskutieren sind.

1 Einleitung

Ziel des Auftrags an die Arbeitsgruppe ist es, eine Hilfestellung für die Ermittlung des Standes der Technik durch die Gesprächskreise (GK) nach § 7a WHG zu erarbeiten.

Das WHG gibt mit Anhang 2 insgesamt 12 Kriterien vor, die den Stand der Technik im Sinne des § 7 a WHG konkretisieren und als Prüfkriterien zur Umsetzung des medienübergreifenden Ansatzes bei der Bestimmung des Standes der Technik herangezogen werden können (vgl. Entwurf Leitfaden). Diese 12 Kriterien entsprechen weitgehend den Vorgaben der IVU-Richtlinie und haben auch anderenorts im deutschen Recht Eingang gefunden (vgl. BImSchG, KrW-/AbfG). Diese 12 Kriterien zur Bestimmung des Standes der Technik weisen somit keinen eindeutigen Bezug zum Wasserrecht auf, sondern sind im Ansatz bereits medienübergreifend ausgerichtet.

Gegenstand dieses Papiers ist die Darlegung einer Vorgehensweise, an der sich die Gesprächskreise orientieren können, um über den Ansatz des Wasserrechts bzw. der Abwasserverordnung im Einklang mit anderen Rechtsgebieten den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie umzusetzen. Wesentliche Arbeitsschritte sind hierbei:

1. Schritt: Systembetrachtung und -analyse für Beispielbetriebe einer Branche:
Erstellen von branchenbezogenen Input-/ und Outputströmen basierend auf einem repräsentativem Branchenquerschnitt und anschließender Ableitung von branchentypischen Kennzahlen,
2. Schritt: Grobbilanz und Erstbewertung der Gesamtemissionssituation einer Branche (auf Jahresbasis),
3. Schritt: Weitergehende Detailbewertung: je nach Notwendigkeit anlagen- oder stoffbezogen,
4. Schritt: Identifizierung von Verlagerungseffekten und Wechselwirkungen,
5. Schritt: Formulierung von branchenbezogenen Steckbriefen, die eine Beschreibung des Standes der Technik in einer Branche enthalten.

Auf der Grundlage dieser Vorarbeiten kann durch die Gesprächskreise eine Erarbeitung bzw. Ergänzung der jeweiligen Anhänge der Abwasserverordnung erfolgen.

Bei der Betrachtung von Beispielbetrieben anlässlich der Umsetzung des IVU-Ansatzes ergeben sich methodische Schwierigkeiten bei der gemeinsamen Erfassung und Bewertung der Produktionsanlagen und der Abwasserbehandlung. Für beide Bereiche erscheint eine gemeinsame Checkliste als nicht anwendbar, da es zu einer unzulässigen und irreführenden Vermischung der erfassten bzw. zu betrachtenden Inhalte kommt (was ist der

Stand der Technik bei der Produktion, was bei der Abwasserbehandlung?). Die methodischen Schwierigkeiten verschärfen sich noch bei komplexen Betriebsstrukturen mit mehreren Betriebseinheiten beziehungsweise, wenn mehrere Firmen (u. a. mit unterschiedlichen Abwasserzusammensetzungen) an eine Abwasserbehandlungsanlage angeschlossen sind. Angesichts dieser Problematik ist zu empfehlen, im Rahmen des ersten Schrittes der Systemanalyse die Produktion und die Abwasserbehandlung getrennt voneinander zu betrachten und erst in einem weiteren Schritt Schnittstellen zu definieren und Wechselwirkungen zwischen beiden Systemen zu erfassen und zu analysieren.

In Bild 1 wird dieses Vorgehen anhand der genannten Arbeitsschritte weiter aufgeschlüsselt.

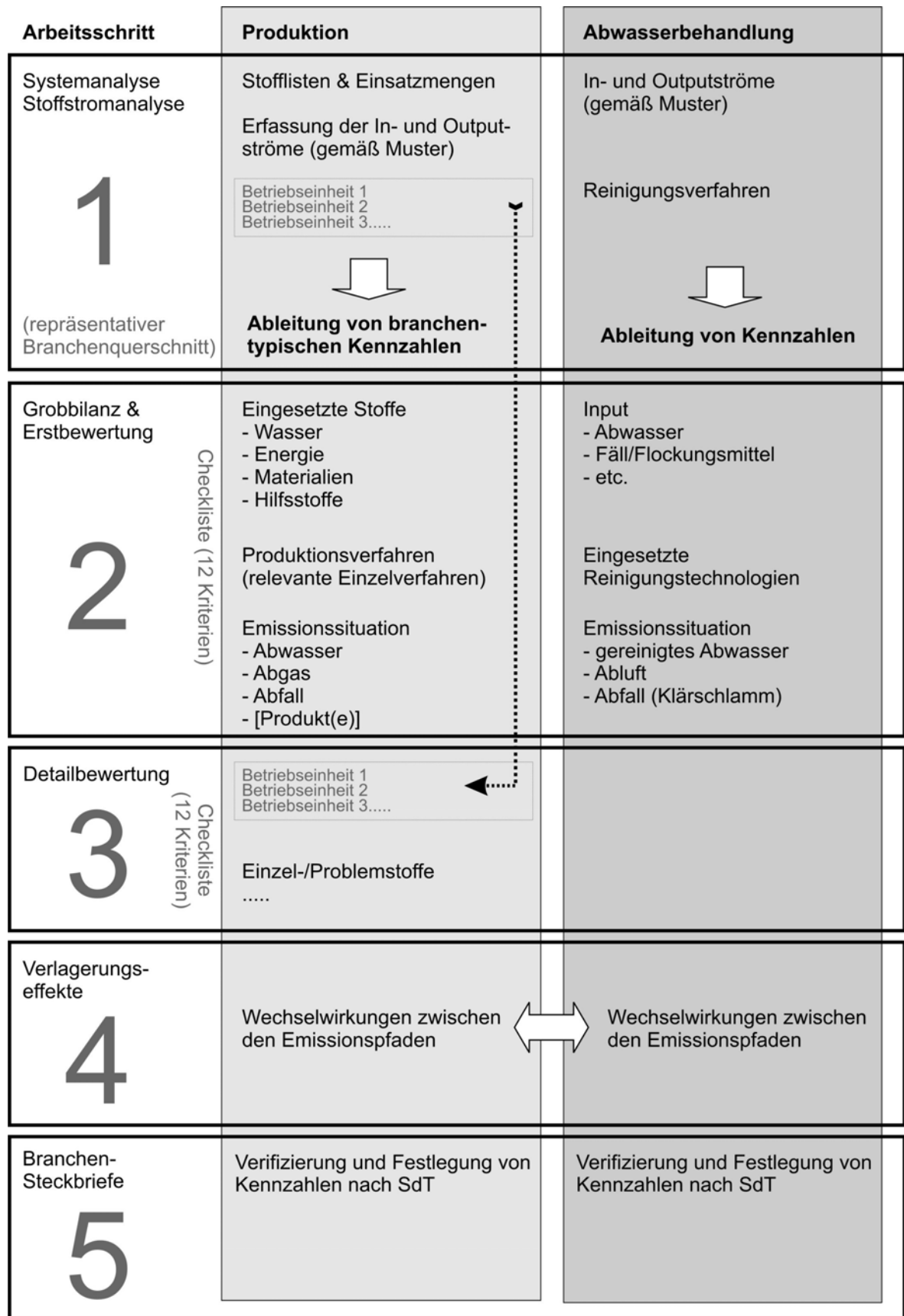


Bild 1: Vorgehensweise für eine medienübergreifende Betrachtung bei der Fortschreibung der Anhänge der AbwV

2 Schritt 1: Systembetrachtung und -analyse

Vor einer Abfrage der 12 Kriterien des Anhangs 2 WHG bedarf es einer genauen Kenntnis des Ist-Zustandes in den jeweiligen Branchen. Der Ist-Zustand ist durch eine umfassende Systembeschreibung und -analyse zu erfassen. Wesentliches Element dieser Systembetrachtung ist eine In- und Output-Analyse der Stoffströme sowohl für den Produktionsbereich als auch für die Abwasserbehandlung. Wünschenswert ist dabei insbesondere eine *Betrachtung der Möglichkeiten zur produktionsintegrierten Verminderung der Umweltbelastung auf der Ebene einzelner Produktionsanlagen (Betriebseinheiten)*.

Festlegung der Systemgrenze

Die System bzw. Stoffstromanalyse entspricht keiner Ökobilanz. Als Systemgrenze wird im Grundsatz das „Werkstor“ festgelegt, also der jeweilige Gesamtbetrieb. Über diese Systemgrenze hinaus sollten jedoch auch der Produktpfad und die Entsorgung maßgeblicher flüssiger und fester Abfälle in die Betrachtung einbezogen werden.

Anzahl der zu betrachtenden Betriebe einer Branche

Zahlreiche der durch die Abwasserverordnung erfassten Branchen zeichnen sich selbst durch eine große Heterogenität aus, die ursächlich auf die zahlreichen Produktionsprozesse bzw. Produkte zurückzuführen ist. Daher reicht für die Entwicklung von Vorgaben zur Umsetzung des IVU-Ansatzes in einzelnen Branchen die Betrachtung eines oder nur weniger Beispielbetriebe nicht aus. Vielmehr ist ein repräsentativer Branchen-Querschnitt zu erfassen, indem mehrere Beispielbetriebe gewählt werden.

Zur Ermittlung des Standes der Technik wird ein zweistufiges Vorgehen vorgeschlagen:

- *zunächst sollten nur neuere Anlagen einbezogen werden; bei der Betrachtung der dortigen Produktion wird auch ermittelt,*
 - *welche Verfahrenstechniken für die produktionsintegrierte Verminderung der Emission genutzt wurden,*
 - *welche Verfahren zur Reinigung des verbleibenden Abwassers eingesetzt werden und*
 - *unter welchen Voraussetzungen die v. g. Verfahren zur produktionsintegrierten Verminderung der Abwasserbelastung und zur Abwasserbehandlung eingesetzt werden können.*
- *Die Einbeziehung älterer Anlagen/ Einleitungen erfolgt erst im zweiten Schritt.*

Grundsätzlich kann bei Berücksichtigung medienübergreifender Aspekte die Betrachtung großer Betriebe zu anderen Erkenntnissen führen als die kleiner Betriebe. Demnach ist in

den Gesprächskreisen zu eruieren, inwieweit allgemeingültige Vorgaben sowohl für kleine als auch für große und komplexe Anlagen getroffen werden können.

Datenakquisition und -auswertung

Die im Rahmen dieser Methodik vorgestellte Form der Datenerfassung orientiert sich an der Datenabfrage für ein BImSchG-Genehmigungsverfahren.

Mit der oben angeregten zweistufigen Vorgehensweise soll insbesondere die Problematik der Datenakquisition erleichtert werden, da davon ausgegangen werden kann, dass die für die Prüfung erforderlichen Angaben zu den Stoffströmen und den verwendeten Verfahren sich im Wesentlichen in den nicht als betriebsgeheim eingestuften Teilen der Antragsunterlagen nach dem BImSchG wieder finden lassen.

Rahmenbedingungen bei der Systembetrachtung

Tabelle 1 enthält Kriterien zur Abfrage der Rahmenbedingungen bei der Systembetrachtung

Tabelle 1: Abfrage der Rahmenbedingungen zur Systembetrachtung

Kriterium		Bemerkungen
Betriebsgröße	- Größe des Betriebes? - Lässt sich der Betrieb in mehrere Betriebseinheiten unterteilen? - Sind mehrere Betriebe/ Betriebseinheiten an eine Abwasserbehandlungsanlage angeschlossen?	
BlmSchG	- Ist der Betrieb/ sind die Betriebe genehmigungspflichtig nach BlmSchG? - Liegt die Genehmigung bereits vor? - Welches Verfahren ist/ war notwendig (Anzeige, volles Genehmigungsverfahren)? - Unterliegt die Abwasserbehandlungsanlage als Nebenanlage auch der BlmSchG-Genehmigungspflichtigkeit? - Wenn nein, erfolgte eine Genehmigung nach Wasserrecht? Wurden hier bereits IVU-Kriterien berücksichtigt?	<i>Soweit die bei Ermittlung des SdT. für neue Anlagen/ Einleitungen berücksichtigten Anlagen der Genehmigung nach dem BlmSchG bedürfen, kann davon ausgegangen werden, dass die Maßnahmen zur produktionsintegrierten Vermeidung der Abwasserbelastung dem Verlagerungsverbot des § 3 Abs. 2 AbwV entsprechen. Entsprechendes gilt für die Abwasserbehandlungsanlage, soweit das Verfahren zur Abwasserbehandlung im Rahmen der BlmSchG-Genehmigung oder nach einem integrierten Konzept im Sinne von Art. 7 IVU-Richtlinie geprüft wurde. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass bei der Prüfung von Maßnahmen nach dem Immissionsschutz- und dem Abfallrecht keine Anforderungen gestellt werden, die zu einer unzulässigen Verlagerung der Belastung in das Abwasser führen.</i>
Abwasserbehandlung	- Wird eine eigene Abwasserbehandlungsanlage betrieben? - Wie viele Betriebe/ Firmen/ Betriebseinheiten sind an die Abwasserbehandlungsanlage angeschlossen? - Handelt es sich um eine Direkt- oder Indirekteinleitung?	

Kennzahlenbildung

Eine wesentliche Aufgabe der Gesprächskreise wird darin bestehen, branchenspezifische Kennwerte für eine überschlägige Prüfung der IVU-Kriterien zu identifizieren und festzulegen (bspw. Bezifferung des Energieverbrauchs in „MJ/Mg Papier“).

Ziel ist, im Rahmen der Erstbewertung (vgl. Bild 1, Schritt 2) eine grobe Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Betriebe innerhalb einer Branche zu gewährleisten. Die Kennzahlenbildung sollte sowohl für den Bereich Produktion als auch für den Bereich der Abwasserbehandlung erfolgen. Sinnvolle Bezugseinheiten sind zu wählen (bspw. Jahresbezug, Bezug zur Produktionskapazität, etc.).

Auf die Notwendigkeit einer ausreichend großen und soliden Datenbasis für die Kennzahlen wird an dieser Stelle erneut verwiesen (Erfassung eines repräsentativen Branchenquerschnittes sowie Betrachtung relevanter Einzelverfahren in den jeweiligen Branchen).

Die Aussagekraft von Kennzahlen ist jedoch beschränkt, sodass sie auch nur zur Erstbewertung und ersten Einschätzung herangezogen werden können. Insbesondere *ist zu berücksichtigen, dass Kennzahlen nur zur vergleichenden Bewertung von Betrieben geeignet sind, wenn die Art und erforderliche „Qualität“ der hergestellten Produkte sowie die Einsatzstoffe weitgehend gleich sind.* (Dies bedeutet also, dass man ggf. viele Kennzahlen ermitteln muss.)

Beispielsweise kann die Bildung einer Kennzahl zur Bezifferung des Energieverbrauchs in der Produktion oder bei der Abwasserbehandlung für die Prüfung hilfreich sein, ob ein Verfahren bereits wegen des hohen Energiebedarfs allgemein oder im Einzelfalle nicht in die Prüfung weiter gehender Vermeidungs- oder Verminderungsmaßnahmen einbezogen werden kann.

Ferner ist die Ermittlung von – sinnvollen – Kennzahlen zur Beschreibung der Abwasserbelastung nur dann möglich, wenn geeignete Bezugsgrößen zur Verfügung stehen. Dieses Problem hat sich bereits bei der Erarbeitung der Tochterrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG gezeigt und auch dazu geführt, dass in der AbwV nur in wenigen Anhängen spezifische Frachten festgelegt wurden.

Für eine Erstbewertung können Kennzahlen als ausreichend erachtet werden, zumal Extremfälle, die signifikant vom Stand der Technik abweichen, schnell erkannt und für eine weitergehende Betrachtung herausgefiltert werden.

2.1 Stoffstromanalyse Produktion

Bei der Systemanalyse der Produktion sind zwei Ebenen zu unterscheiden. Zum einen die In- und Outputbilanz für die Gesamtproduktion und zum anderen die weiter differenzierte In- und Output-Betrachtung einzelner Betriebseinheiten. *Wie bereits erwähnt, ist es bei der Erfassung des Produktionsverfahrens von wesentlicher Bedeutung, die der produktionsintegrierten Vermeidung von Emissionen dienenden Verfahrensschritte und deren Anwendungsvoraussetzungen spezifisch zu erfassen.*

In Tabelle 2 sind die Kriterien zur Beschreibung des Produktionssystems und der zugehörigen Emissionen aufgeführt (vgl. auch Bild 2).

Tabelle 2: Systemanalyse Gesamtsystem Produktion

Arbeitsschritt	Inhalte des Arbeitsschrittes
Stammdatenerfassung	- Erfassung der wesentlichen Informationen zum Betrieb - Zuordnung zur Branche gemäß Abwasserverordnung - Beschreibung der/ des Produktionsverfahren(s) - Ggf. Aufteilung in Produktionsbereiche/ -verfahren - Direkteinleiter/ Indirekteinleiter
Stoff- und Massenströme	- Erfassung und Darstellung der In- und Outputströme (im Stoffflussdiagramm) - Input: Energie, Materialien, Hilfsstoffe, Wasser - Output: Abluft, Abwasser, Abfall, Energie, Materialien, Produkt(e) - Wasserbilanz der Betriebes bzw. der Anlage - Kennzahlen: - Energie: Energieverbrauch pro Produkt - Wasser: Wasserverbrauch pro Produkt - Abfall: Abfallaufkommen pro Produkt - (Abluft: m³ Abluft pro Produkt)
Weitergehende Systembeschreibung	- Gesamtzahl der in der Produktion eingesetzten Stoffe - Benennung problematischer/ gefährlicher Stoffe - Begründung für den Einsatz - des gewählten Produktionsprozesses - der eingesetzten Materialien und Hilfsstoffe des Wassers - Lagerung von Stoffen
Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen	- Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen bei den In- und Outputströmen aufzeigen - Immissionsrecht (BImSchG und zugehörige Verordnungen, TA Luft, sowie weitere bspw. GIRL) - Abfallrecht (KrW-/AbfG, AbfAbIV und weitere) - Arbeitsschutzrecht (ArbSchG, ArbStättV, BetrSichV) - Bodenschutzrecht (BBodSchG, BBodSchV)

Die Bezifferung/ Beschreibung der Stoffströme basiert auf der Erfassungssystematik, die im Rahmen der Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb von Anlagen im Sinne von § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zu wählen ist. Um ein hohes Maß an Repräsentativität der Darstellung zu erreichen, bietet es sich an – auch im Sinne des BImSchG-Genehmigungsverfahrens – große und komplexe Betriebe in einzelne Betriebseinheiten zu untergliedern und zusätzlich separate In- und Outputbetrachtungen vorzunehmen. Eine derartige Unterteilung sieht auch die Systematik für die vorgeschlagene Stoffstromanalyse vor, die in Bild 2 dargestellt ist.

Produktionsbereich

Einsatzstoffe
Bezeichnung: _____
Menge [t/a]: _____
Menge [kg/h]: _____

Hilfsstoffe
Bezeichnung: _____
Menge [t/a]: _____
Menge [kg/h]: _____

Wasser
Bezeichnung: _____
Menge [m³/a]: _____
Menge [m³/h]: _____
☐ Öffentliches Netz
☐ Selbstversorger aus Grundwasser
☐ Oberflächenwasser
☐ Wasserrechtliche Zulassung vorhanden
☐ Aufbereitung/Verfahren

Energie
Bezeichnung: _____
Menge [Mwh]: _____
Erdgas
Heizöl
Freundstrom
Freunddampf
Treibstoffe

Material

Wasser

Hilfsstoffe

Energie

Kennwerte Produktion (pro Produkteinheit)
 - Abwasser [m³/Stk. t. ...]: _____
 - Energie [kWh/Stk. t. ...]: _____
 - Abfall [m³/Stk. t. ...]: _____

Input		Output	
Betriebsmittel Nr.: _____ bestehend aus: _____		Bezeichnung: _____	
Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____	Menge [kg/h]: _____	Abgas: Bezeichnung: _____ - Menge [m³/h]: _____ - Reinigungsprinzip: _____ - abgeschiedener Stoff / Grenzwert	Menge [kg/h]: _____
Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____	Menge [kg/h]: _____	Abfall: Bezeichnung: _____	Menge [kg/h]: _____
Brennstoffe: Bezeichnung: _____	Menge [kg/h]: _____	Abwasser: Bezeichnung: _____ - Menge [m³/a]: _____ - Kreislauführung ☐ - Interne Aufbereitung ☐ - Abwasserzusammensetzung Stoff/Konz	Menge [kg/h]: _____

Abfall

Abwasser

Energie

Abfall
Zusammensetzung Abfall: _____
[m³]
☐ Rauchgasreinigung
Tangierte Rechtsbereiche
- KWK-Autog
- TA Luft

Abwasser
Abwasserstrom
[m³/d]
Abwasserzusammensetzung Stoff/Konz
Tangierte Rechtsbereiche
- KWK-Autog
- AbwAV

Energie
[Mwh]

Produkte
Produkt 1
- Menge
- Einsatz
- Inhaltsstoffe
Produkt 2
- Menge
- Einsatz
- Inhaltsstoffe

Bild 2: Muster für die Darstellung der Stoffstromanalyse Produktion

2.2 Stoffstromanalyse Abwasserbehandlung

Die Stoffstromanalyse für die Abwasserbehandlung erfolgt analog zu der Stoffstromanalyse der Produktion. In Tabelle 3 werden die Schritte zur Systemanalyse für die Abwasserbehandlung aufgeschlüsselt. Bild 3 definiert die benötigten Daten für die umfassende Beschreibung der Abwasserbehandlung.

Tabelle 3: Systemanalyse Abwasserbehandlung

Arbeitsschritt	Inhalte des Arbeitsschrittes
Stammdatenerfassung	- Erfassung der wesentlichen Informationen zur Abwasserbehandlungsanlage - Abwassermenge - Eingesetzte Reinigungstechnologien - Verfahrenkonfiguration - Jahr der Inbetriebnahme/ letzte Modernisierung
Stoffströme	Input <i>Abwasserzusammensetzung und Eliminierbarkeit</i> - Anzahl der Abwasserteilströme - Einzelstoffbezogene Abwasserzusammensetzung und Benennung der relevanten Einzelstoffe - Eliminierbarkeit (chemisch und biologisch) - Toxizität - etc. <i>Bei der Reinigung zugesetzte Stoffe:</i> - Flockungsmittel - Flockungshilfsmittel - Nährstoffe - Sonstige <i>Eingesetzte Energie</i> Output - Ablauf und Ablaufwerte - In den Produktionsprozess zurückgeführtes Wasser - Energiegewinnung bei der Schlammbehandlung - Klärschlamm: Klärschlamm aufkommen und -entsorgung - Abluft: Luftseitige Emissionen der Anlage, u. a. Staub, Geruch, etc. Kennzahlenermittlung - Leistungsfähigkeit der Abwasserbehandlung: Eliminierungsraten - Energieverbrauch: MJ pro m³ behandeltes Abwasser
Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen	- Klärschlammverordnung - KrW-/AbfG - Abfallverordnung - EEG - etc.

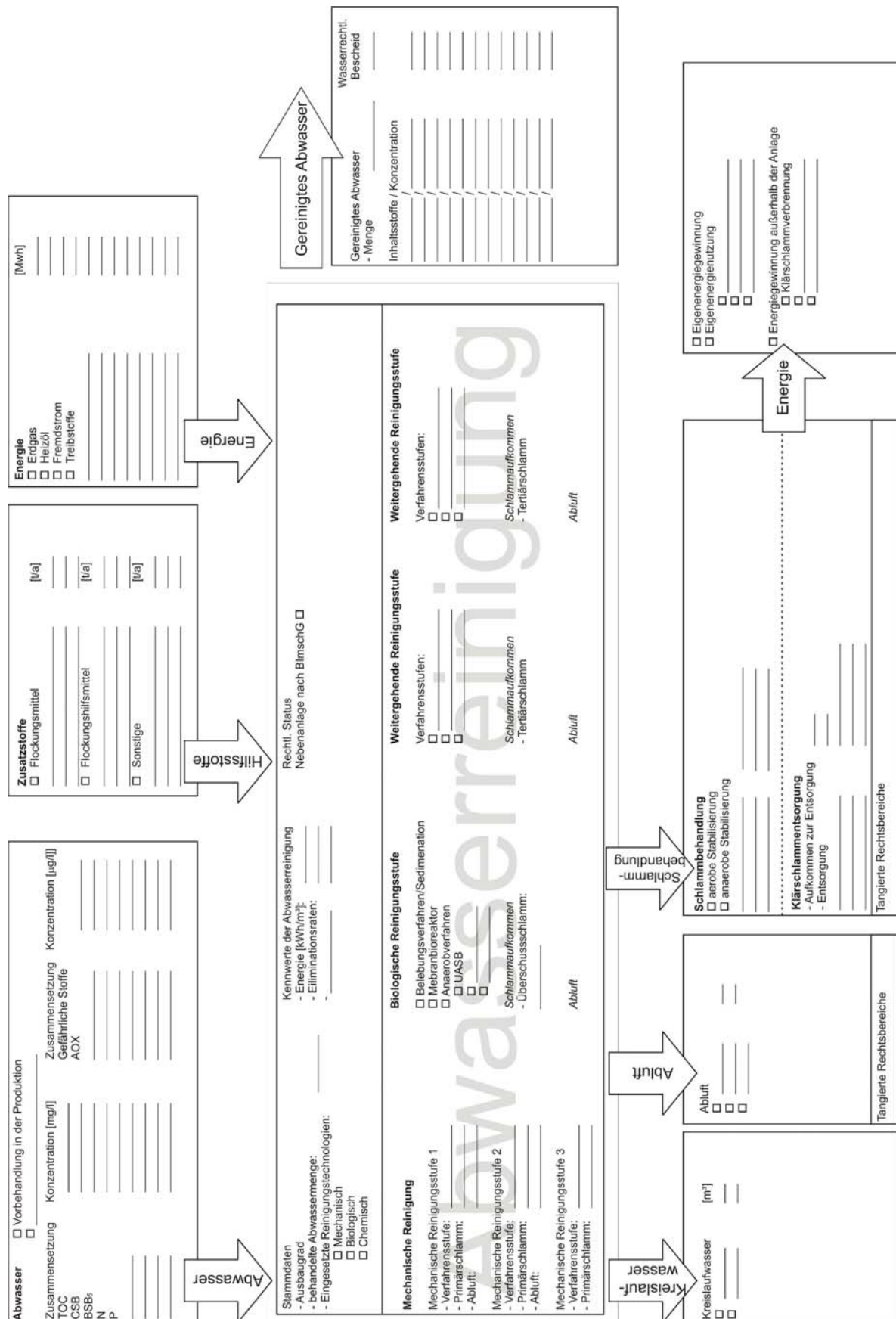


Bild 3: Muster für die Darstellung der Stoffstromanalyse Abwasserbehandlung

3 Schritt 2: Erstbewertung

Der zweite Schritt (vgl. Bild 1) umfasst eine Erstbewertung der Produktion und der Abwasserbehandlung anhand der durch Anhang 2 WHG aufgegeben Kriterien (Checkliste). Die nachstehend genannten 12 Kriterien sind hierbei maßgeblich:

1. Einsatz abfallarmer Technologie
2. Einsatz weniger gefährlicher Stoffe
3. Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der bei den einzelnen Verfahren erzeugten und verwendeten Stoffe und gegebenenfalls der Abfälle
4. Vergleichbare Verfahren, Vorrichtungen und Betriebsmethoden, die mit Erfolg im Betrieb erprobt werden
5. Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen
6. Art, Auswirkungen und Menge der jeweiligen Emissionen
7. Zeitpunkte der Inbetriebnahme der neuen oder der bestehenden Anlagen
8. für die Einführung einer besseren verfügbaren Technik erforderliche Zeit
9. Verbrauch an Rohstoffen und die Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschließlich Wasser) sowie Energieeffizienz
10. Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen und die Gefahren für den Menschen und die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern
11. Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für den Menschen und die Umwelt zu verringern
12. Informationen, die von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften gemäß Artikel 16 Abs. 2 der Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (ABl. EG Nr. L 257 S. 26) oder von internationalen Organisationen veröffentlicht werden.

Bezüglich der Kriterien zur Bestimmung des Standes der Technik, wie sie im Anhang 2 WHG vorgegeben sind, fällt auf, dass diese sehr allgemein und weit gefasst formuliert sind. Für die Bereiche Produktion und Abwasserbehandlung sind die einzelnen Punkte in ihrer Bedeutung nicht alle gleichwertig. So ist beispielsweise bei einer mechanisch-biologischen Abwasserbehandlung die Forderung nach dem „Einsatz weniger gefährlicher Stoffe“ weniger relevant im Vergleich zu einer Produktion, bei der hochtoxische Substanzen zum Einsatz kommen.

Die Qualität der Bewertung ist in erster Linie abhängig von den verfügbaren Daten. Erforderlich ist eine weitgehend homogene Datengüte für alle In- und Outputströme.

3.1 Erstbewertung der Produktion

Die Erstbewertung der Produktion der Beispielbetriebe basiert auf den ermittelten Kennzahlen.

Bereits hier dürfte sich zeigen, dass ein Teil der Produktionsverfahren grundsätzlich für alle Betriebe der jeweiligen Branche geeignet ist, während die Einsatzmöglichkeiten anderer Verfahren nur im Einzelfalle geprüft und bewertet werden können. Anschließend wird dann zu prüfen sein, welche der bei neuen Anlagen/Einleitungen anwendbaren Verfahren auch bei bestehenden Anlagen/Einleitungen generell oder nach Prüfung der Möglichkeiten im Einzelfall eingesetzt werden können.

Im Rahmen der Erstbewertung sind auch emissionsrelevante Aspekte zu betrachten, die außerhalb der festgelegten Systemgrenze „Werkstor“ liegen. Hier sind sowohl die Produktqualität sowie die Zusammensetzung von Nebenprodukten als auch die Abfallentsorgung einzubeziehen.

In Tabelle 4 sind die 12 Kriterien für den Bereich der Produktion zusammengefasst und konkretisiert worden. Diese Checkliste ist für die Beispielbetriebe anzuwenden, die für die Ermittlung des Standes der Technik herangezogen werden.

Tabelle 4: Checkliste Produktion

INPUT	
Eingesetzte Stoffe	- Werden die in der Produktion eingesetzten Stoffe im wasserrechtlichen Bescheid erfasst? - Welche in der Produktion eingesetzten Stoffe entsprechen der Wassergefährdungsklasse III? (Ggf. lässt sich mit der Angabe der WGK bzgl. der eingesetzten Stoffe die Problematik der gefährlichen Stoffe abdecken, da gefährliche Stoffe im Regelfall der WGK III angehören, relevant für den Wasserpfad sind oft nicht Einsatzstoffe sondern entstehende Produkte bzw. unerwünschte Nebenprodukte.) Einsatz weniger gefährlicher Stoffe - Sind in der Vergangenheit gefährliche Stoffe durch weniger gefährliche Stoffe ersetzt worden? - Wenn ja, welche Auswirkungen hatte der Einsatz der weniger gefährlichen Stoffe auf - die Produktion (<i>positiv, neutral, negativ</i>) - die Produktqualität - den Betrieb und die Instandhaltung - den Arbeitsschutz
Energie	- Welche Maßnahmen zur Energieeinsparung wurden durchgeführt? - Welchen Einfluss hatten diese Maßnahmen auf die Produktion - Hatten diese Maßnahmen Einfluss auf die Abwasserbehandlung?

PRODUKTIONSVERFAHREN & ARBEITSSCHUTZ	
Alternative Produktionsverfahren	- Seit wann bestehen die Produktionslinien/ -verfahren? - Bestehen grundsätzlich alternative Produktionsverfahren, wenn ja welche? - Welche Emissionen würden die alternativen Produktionsverfahren aufweisen?
Einsatz abfallarmer Technologie	- Werden abfallarme Technologien eingesetzt? - Welche Möglichkeiten der Wiederverwendung/ des Recyclings von Abfallstoffen werden ausgenutzt? - Bestehen im Produktionsprozess weitere Reduktionspotenziale für Abfälle?
Rückgewinnung und Wiederverwertung der eingesetzten Stoffe	Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der eingesetzten Stoffe - Werden eingesetzte Stoffe zurückgewonnen oder wiederverwertet? - Welche Auswirkungen haben diese Maßnahmen auf - die Produktion (<i>positiv, neutral, negativ</i>) - die Produktqualität - den Betrieb und die Instandhaltung - den Arbeitsschutz
Arbeitsschutz	- Welche Maßnahmen wurden zur Verbesserung der Raumluftsituation durchgeführt? - Welche Maßnahmen zur Reduktion des Einsatzes gefährlicher oder wassergefährdender Stoffe sind durchgeführt worden? - Welche Auswirkungen haben Maßnahmen zum Arbeitsschutz auf die Abwasserbehandlung (z. B. Belastung durch zusätzliche Abschlammung aus Klämanlagen oder Raumluftwäschern)?
EMISSIONEN	
Abwasser	- Werden in der Produktion Wasserkreisläufe umgesetzt? - Wenn ja, welche Auswirkungen hat die Kreislauflührung auf - die Produktion (<i>positiv, neutral, negativ</i>) - die Produktqualität - den Betrieb und die Instandhaltung - die Arbeitsbedingungen - die Abwasserzusammensetzung - die Abwasserbehandlung - Welche Auswirkungen hätte der Einsatz anderer Materialien und Hilfsstoffe auf die Abwasserzusammensetzung?
Abfall	- Welche (problematischen) Abfallfraktionen treten auf?
Abluft	- Ist eine Abluftbehandlung erforderlich? - Findet eine Abluftbehandlung statt? - Welche Maßnahmen zur Reduktion der Abluft-Emissionen mit der Abluft sind umgesetzt worden? - Führt dies zu zusätzlichen Belastungen oder Entlastungen der Abwasserbehandlung (z. B. durch den Einsatz von Abluftwäschern oder Biofiltern)? - Bewertung der flüchtigen organischen Inhaltsstoffe POC = purgable organic carbon) in der Abluft - Entstehen durch die Abluftbehandlung weitere Abfälle?

BEWERTUNG AUSSERHALB SYSTEMGRENZE	
Produkt(e)	- Bewertung des Produktes und seines Verbleibs im Wirtschaftskreislauf
Abfallentsorgung	- Beschreibung der Abfallentsorgung: Welche Entsorgung wird für die einzelnen Abfallfraktionen gewählt.

3.2 Erstbewertung Abwasserbehandlung

Analog zu dem Vorgehen bei der Erstbewertung der Produktion ist die Leistungsfähigkeit der Abwasserbehandlung zu beurteilen.

Verändern sich Abwassermenge und -eigenschaften auf Grund produktionsintegrierter Maßnahmen, hat dies auch direkte Auswirkungen auf die Abwasserbehandlung.

Bei der Beurteilung des technischen Standards der Abwasserbehandlung, stellen sich produktionsintegrierte Fragen der Wasservermeidung bzw. seiner Wiederverwendung zunächst nicht. In erster Linie handelt es sich um eine End-of-pipe-Behandlung der spezifischen Emission Abwasser. Dabei können unterschiedliche Abwasserteilströme mit abweichenden Zusammensetzungen auftreten. Ggf. erfahren einzelne Abwasserteilströme noch gesonderte vorgeschaltete Reinigungsschritte.

In Tabelle 5 sind die Kriterien zur Erstbewertung der Abwasserbehandlung aufgeschlüsselt.

Tabelle 5: Checkliste Abwasserbehandlung

INPUT	
Eingesetzte Stoffe	- Ist eine Zusammenfassung/ gemeinsame Behandlung von Abwässern aus verschiedenen Produktionsbereichen möglich? - Ist eine Vorbehandlung an einzelnen Anfallstellen sinnvoll und möglich?
Energie	- Besteht eine eigene Energieproduktion? - Bewertung des Energieverbrauchs
REINIGUNGSVERFAHREN & ARBEITSSCHUTZ	
Reinigungsverfahren	- Eingesetzte Reinigungsverfahren - Abbauleistungen bzw. Eliminationsraten
Alternative Reinigungsverfahren	- Welche Alternativen bestehen grundsätzlich zu der installierten Technologie?
EMISSIONEN	
Abwasser	- Aufkommen und Zusammensetzung von Prozesswasser - Rückbelastung
Abfall	- Aufkommen und Zusammensetzung von Klärschlamm
Abluft	- Treten Geruchsprobleme auf - Liegen Erkenntnisse zu biologischen Aerosolen vor? - Welche Anlagen sind eingehaust? - Findet eine Abluftbehandlung statt, wenn ja, wo?
Arbeitsschutz	- Wartungsintervalle - Automatisierung von Prozessen
BEWERTUNG AUSSERHALB SYTEMGRENZE	
Klärschlamm	- Gewählte Klärschlammmentsorgung
Indirekteinleitung	- Auswirkungen auf die kommunale/ behandelnde Kläranlage

*Ob die Verminderung der Abwasserbelastung durch die einzelnen Inhaltsstoffe nach dem SdT weitgehend vor der Vermischung des Abwassers oder dem Ort des Anfalls erfolgen muss, wird nach der Art des Stoffs entschieden. Dabei wird auch geprüft, ob der Stoff durch eine biologische Behandlung ausreichend eliminierbar ist. Weitergehende Bewertungen außerhalb der Systemgrenze gehören nicht zur Festlegung des SdT. **(zu diskutieren)** Sollten bei Indirekteinleitern trotz Einhaltung des SdT im Einzelfall Probleme mit der Klärschlammmentsorgung oder unzulässige Auswirkungen auf die kommunale Kläranlage auftreten, ist unter Einbeziehung des kommunalen Satzungsrechts zu prüfen, ob über den SdT hinausgehende Anforderungen zu stellen sind.*

4 Schritt 3: Detailbewertung

Die Erstbewertung einschließlich der Kennzahlenermittlung erlaubt nur tendenzielle Aussagen. Daher soll ergänzend zu der Erstbewertung zusätzlich eine anlagen- oder stoffbezogene Detailbewertung durchgeführt werden. Die Detailbewertung dient in erster Linie dazu, die Voraussetzung zu schaffen, im vierten Schritt Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte aufzuzeigen.

Basierend auf der Erstbewertung sollten die „Schwachstellen“ der Produktion bzw. problematische Einzelstoffe identifiziert werden. Diese sind Gegenstand der Detailbewertung – ungeachtet der späteren Gestaltung der Anhänge zur Abwasserverordnung oder den entsprechenden Festlegungen im Vollzug. Welche Stoffe später tatsächlich in die Anhänge der Abwasserverordnung Eingang finden werden, ist Gegenstand der Arbeit in den jeweiligen Gesprächskreisen.

Bei der Detailbewertung wird insbesondere eine stoffbezogene Sichtweise zum Tragen kommen. Hier wird eine zusätzliche und ggf. aufwändige Datenerfassung in den ausgesuchten Beispielbetrieben notwendig werden. Diese erfolgt jedoch fall- bzw. problembezogen, sodass eine ungeordnete Erfassung zu großer Datenmengen vermieden werden kann. In Tabelle 6 und Tabelle 7 sind einige Kriterien für die Detailbetrachtung für die Bereich Produktion und Abwasserbehandlung aufgeschlüsselt.

Tabelle 6: Detailbewertung Produktion

Stoffbezogene Detailbetrachtung	- Welche Einzelstoffe sind gefährlich, „problematisch“... - Ursprung/ Ort der Entstehung dieser Stoffe - Aufstellen einer detaillierte Stoffstrombilanz für den Einzelstoff, - Welche Maßnahmen des produktionsintegrierten Umweltschutzes zum Einzelstoff sind durchgeführt worden? - Liegen produktionsintern geschlossene Stoffkreisläufe vor? - Wenn nein, welche Emissionspfade sind für den Stoff relevant?
Anlagenbezogene Detailbetrachtung	- Ggf. Betrachtung mehrere Stoffe bezogen auf eine Anlage/ Betriebseinheit

Tabelle 7: Detailbewertung Abwasserbehandlung

Einzelstoffbezogene Detailbetrachtung	- Parametergenaue Betrachtung (Zulauf/ Ablauf), Einzelstoffe, Stoffgruppen. - Betrachtung von produkt- bzw. produktionsspezifischen Problemstoffen, die eine gesonderte Reinigungsmethode erforderlich machen.

5 Schritt 4: Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte

Durch wasserrechtliche Anforderungen können im Wesentlichen nur Anforderungen an die Vermeidung und Verminderung der Abwasserbelastung gestellt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Verminderung der Abwasserbelastung

nicht zu einer unzulässigen Verlagerung in andere Umweltbereiche führt. Umgekehrt ist bei der Festlegung der Anforderungen anderer Rechtsbereiche darauf zu achten, dass damit keine unzulässige Verlagerung in das Abwasser erfolgt.

Die Wechselwirkungen können innerhalb der Produktion oder der Abwasserbehandlung auftreten sowie zwischen Produktion und Abwasserbehandlung. Die Abschätzung von Wechselwirkungen und Verlagerungseffekten setzt eine genaue Kenntnis der Produktion und Abwasserbehandlung voraus. Entsprechende Wirkungen können demnach erst dann aufgezeigt werden, wenn eindeutige und umfassende Stoffstromanalysen und die darauf aufbauenden Bewertungen vorliegen (Schritte 1-3) sowie die bestehenden Wirkungsbeziehungen sowohl innerhalb der Produktion als auch zwischen Produktion und Abwasserbehandlung eindeutig aufgezeigt werden können. Perspektivisch soll die Untersuchung auf Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte ebenso aufzeigen, wo Verbesserungsmaßnahmen ansetzen und größtmögliche Wirkungen mit möglichst einfachen Verbesserungsmaßnahmen erwartet werden können.

Im Rahmen der Betrachtung von Wechselwirkungen und Verlagerungseffekten sind die wesentlichen Auswirkungen auf die Abwasserzusammensetzung, das Abfallaufkommen, den Energieverbrauch und die Abluft zu beziffern, wenn produktionsspezifische oder abwasserbehandlungstechnische Rahmenbedingungen geändert werden. In Tabelle 8 sind die zu betrachtenden möglichen Veränderungen und Konsequenzen in der Produktion und der Abwasserbehandlung aufgeführt. In Tabelle 9 werden wichtige Punkte, die bei einer Betrachtung von Wechselwirkungen und Verlagerungseffekten einzubeziehen sind, genannt.

Tabelle 8: Produktionsseitige Veränderungen und Konsequenzen

Mögliche produktionsseitige Maßnahmen
- Unter mögliche Veränderungen fallen jegliche Formen produktionsintegrierter Maßnahmen (Wiederverwendung von Wasser, Kreislaufführung, Einsatz weniger gefährlicher Stoffe, höhere Energieeffizienz etc.). - Ferner sind andere signifikante Veränderungen denkbar wie beispielsweise der Wegfall eines Produktes oder der eines Abwasserteilstroms. - Neue Produktionsverfahren -
Inputseitige Konsequenzen in der Produktion
- Geringerer Einsatz an Primärressourcen - Geringerer Einsatz an gefährlichen Stoffen -
Outputseitige Konsequenzen in der Produktion
- Konkrete Auswirkungen auf die Emissionsbilanz (mehr/ weniger Energieabgabe, mehr/ weniger Abfall etc.) -
Inputseitige Konsequenzen bei der Abwasserbehandlung
- Konkrete Auswirkungen auf die Abwasserzusammensetzung - Mehr/ weniger Abwasser? - Mehr/ weniger Zusatzstoffe, weniger Nährstoffzugaben, geringerer Energieeinsatz? -
Outputseitige Konsequenzen bei der Abwasserbehandlung
- Weniger Klärschlamm - Etc.
Fazit
- Produktion - Abwasserbehandlung: welche Konsequenzen sind für die Abwasserbehandlung zu ziehen (mehr/ weniger Abwasser bei gleichen Frachten etc.). - Rückkopplung Abwasserbehandlung <-> Produktion

Tabelle 9: Wechselwirkungen mit der Abwasserbehandlung

Mögliche abwasserseitige Maßnahmen
Möglichkeiten zur Steigerung der Reinigungsleistung: - Optimierung bestehender Verfahrenstechniken, - Erweiterung bestehender Verfahren um weitere Reinigungsschritte und - Vollständige Auswechslung bestehender Verfahrenstechniken durch leistungsfähigere Technologien. -
Inputseitige Konsequenzen bei der Abwasserbehandlung
- Welche Auswirkungen auf den Input: Einsatzstoffe, Energie -
Outputseitige Konsequenzen bei der Abwasserbehandlung
- Welche Auswirkungen auf den Output (Emissionsbetrachtung): Schlammzusammensetzung (und mögliche Verwertung), Abluft -
Inputseitige Konsequenzen in der Produktion
- Hat die verbesserte Reinigung Auswirkungen auf die Produktion, werden deshalb sogar gefährlichere Stoffe eingesetzt?....etc. - Ggf. Rückführung von gereinigtem Abwasser in die Produktion möglich/ ausbaubar. - Etc.
Outputseitige Konsequenzen in der Produktion
- Emissionsrelevanz
Fazit

6 Schritt 5: Branchensteckbriefe

6.1 Inhalte

- Es sind Branchensteckbriefe gemäß der Branchen nach Abwasserverordnung zu erarbeiten, die die wesentlichen Erkenntnisse aus der Systembeschreibung und –bewertung umfassen.
- Die Branchensteckbriefe umfassen die Beschreibung des Standes der Technik in den jeweiligen Branchen (Basis hierfür sind die Betrachtung der Betriebe (Schritte 1 bis 4) sowie die Berücksichtigung der BREFs und ggf. der bereits vorhandenen jeweiligen Hintergrundpapiere)
- *Am Bereich „Galvanik“ kann beispielhaft verdeutlicht werden, dass auch eine technische Beschreibung des Mindestumfangs einer Maßnahme zur Verminderung von Abwasseranfall und Schadstofffracht gut geeignet ist, den SdT zu beschreiben. Die im Hintergrundpapier zu Anhang 40 beschriebene Dreifachspüle nach Wirkbädern hat sich unabhängig von der im Einzelfall eingesetzten Spültechnik wohl als Mindestmaß für die die nach dem SdT anzuhaltende Verminderung der Schadstofffracht durchgesetzt. Außer den „klassischen“ auf den Massenstrom bezogenen Kennzahlen sollte daher auch die Möglichkeit geprüft werden, solche „technischen“ Kennzahlen festzulegen.*

6.2 Indikatoren zum Stand der Technik

Ziel ist, in die Branchensteckbriefe auch spezifische Indikatoren aufzunehmen, die den SdT widerspiegeln. Diese Indikatoren ergeben sich abschließend aus den Schritten 1 bis 4 – aufbauend auf der unter Schritt 1 erfolgten Ermittlung von branchenspezifischen Kennzahlen. In Tabelle 10 sind beispielhaft mögliche Indikatoren aufgeführt.

Tabelle 10: Beispiel für Indikatoren für den SdT

	Nr.	Produktions-indikatoren	spezifischer Indikator	Empfehlung (beispielhaft)	BREF	erfüllt
Input	1.	Frischwasser-verbrauch	16,5 m³/Mg	15,0 m³/Mg	15,0 m³/Mg	✗
	2.	Hilfsstoffe: WGK 3	0,20 kg/Mg	0,5 kg/Mg	-	✓
	3.	...				
Output	4.	<i>Abfall</i>				
	4.1	produktions-spezifischer Abfall	0,04 Mg/Mg	0,1 Mg/Mg	-	✓
	4.2	sonstiger Abfall	0,01 Mg/Mg	0,01 Mg/Mg	-	✓
		...				
	5.	<i>Abluft (Hilfskessel, Gas)</i>				
	5.1	mg S/MJ Brennstoffeinsatz	24	25	25-50	✓
	5.2	mg NO _x /MJ Brennstoffeinsatz	45	45	45-60	✓
	5.3	mg Staub/Nm³	9	10	10-30 3% O ₂	✓
		...				
	6.	Abwasser (Nichtintegrierte CTMP Fabrik + gestr. Feinpapierherstellung)				
	6.1	BSB ₅	0,48 kg/Mg	1,00 kg/Mg	0,65-1,25 kg/Mg	✓
	6.2	CSB	3,50 kg/Mg	11,00 kg/Mg	10,5-20,5 kg/Mg	✓
		...				

7 Empfehlungen für die Entwicklung eines Musteranhangs

Grundsätzlich gilt für die Erarbeitung der Anhänge das folgende Vorgehen:

1. Anwendung des Methodikpapiers, Bestimmung des SdT auf der Grundlage eines repräsentativen Branchenquerschnittes (Beschreibung und Bewertung)
2. Zusammenfassung der Ergebnisse in Branchensteckbriefen (einschließlich der Festlegung von Kennzahlen/ Indikatoren)
3. Formulierung des Anhangs auf der Grundlage der Branchensteckbriefe.

Vorschlag Prof. Hahn: *Es wäre zu prüfen, ob alle Anforderungen in den jeweiligen Branchen geregelt werden müssen oder ob bestimmte Anforderungen „vor die Klammer gezogen“ werden können (in den Rahmenteil der Verordnung oder in einen eigenständigen Anhang).*

Eine Arbeitsgruppencheckliste für z. B.: die Anforderungen an die In- und Exfiltration bei den Abwasserfortleitungssystemen (Kanälen) oder an die Regenabwasserbewirtschaftung, die dann branchenbezogen geprüft werden müssen, würde zu unnötigem und erheblichem Abstimmungs- und Arbeitsaufwand führen. Die Undichtheit eines Kanals wird besser einheitlich für alle Branchen „vor der Klammer“ - z. B. in einem eigenständigen Anhang geregelt und nicht branchenbezogen unterschiedlich in den jeweiligen Anhängen.

Folgende Punkte waren zum Beispiel auf ihre branchenunabhängige Regelungsfähigkeit (vor der Klammer) vorlaufend zu prüfen.

1. Regen(ab)wasser
2. Undichte Kanäle
3. Luftseitige Emissionen
4. Einzelne Stadtstoffe
5. Emissionen in Böden
6. Cofermentation
7. Verwertung (stofflich)
8. Energieeffizienz (teilweise)
9. Indirekt/Direktinleiter
10. Messinstrumentarium
11. Abgabenrelevanz (SdT) neuer Anforderungen

Vorschlag Herr Müller: *Die bisherige Gliederung der Anhänge zur AbwV kann auch künftig beibehalten werden. Medienübergreifende Gesichtspunkte zur Ver-*

minderung der Belastung können im Teil B festgelegt werden. Soweit sinnvoll und erforderlich, können weitere Teile mit abfallrechtlichen Anforderungen (s. Anhang 50 Teil G AbwV) und immissionsschutzrechtlichen Anforderungen angefügt werden.

Ein erster medienübergreifender Anhang könnte nach entsprechender Vorabstimmung mit der LAGA und LAI für den Teilbereich „Galvanik“ des Anhangs 40 AbwV erarbeitet werden. Der Anhang sowie ein evtl. parallel erstellter überarbeiteter Anhang 28 könnten dann als Musteranhänge für die Fortschreibung der AbwV dienen. Aus fachlichen und organisatorischen Gründen sollte die Erarbeitung dieser Musteranhänge bereits in entsprechenden Gesprächskreisen nach § 7a WHG erfolgen. In diesen Gesprächskreisen sollten dann der Herr Bosbach oder einzelne Mitglieder der AG „medienübergreifende Anforderungen der AbwV“ mitarbeiten. Die bisher erhobenen betriebsbezogenen Daten können dabei von den GK genutzt werden.

Es ist zu prüfen, welche in der Produktion eingesetzten Stoffe später im jeweiligen Anhang bzw. im Wasserrechtlichen Bescheid berücksichtigt werden. Ggf. reicht es aus, die für die jeweilige Einleitung maßgeblichen Parameter des AbwAG sowie - unter Verwendung von Summen-, Leit und Wirkparametern - die evtl. sonstigen für die Beschreibung der zulässigen Belastung erforderlichen Parameter anzugeben.

Ergänzend hierzu kann in der AbwV gefordert werden, gefährliche Stoffe, die in das Abwasser gelangen können, durch weniger gefährliche Stoffe zu ersetzen, soweit dies im Einzelfalle möglich ist. Dies betrifft auch Stoffe, die bei der Abwasserbehandlung eingesetzt werden. Zur Bewertung der „Gefährlichkeit“ kann hierbei (auch) die WGK der jeweils zu betrachtenden Stoffe genutzt werden. Ebenso ist es zulässig, die Konzentration leicht flüchtiger Stoffe am Ort des Anfalls zu begrenzen, um eine schädliche Verlagerung in die Luft in der Kanalisation und der nachgeschalteten Abwasserbehandlungsanlage weitgehend zu vermeiden. Bei den v. g. Begrenzungen ist der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zu beachten.

Nach der bisherigen Vorgehensweise werden in der AbwV keine Verfahren festgelegt, sondern Anforderungen an den Umfang der Vermeidung von Abwasseranfall und Schadstofffracht sowie die zulässige Belastung des behandelten Abwassers.

7.3 Beispielhafte Anwendung Methodikpapier Stahlwille

„Anpassung der Abwasserverordnung im Hinblick auf den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie“

Umsetzung des Methodikpapiers zum IVU-Ansatz am Beispiel



Inhalt

1	Einleitung	1
2	Schritt 1: Systembetrachtung und –analyse	2
2.1	Stoffstromanalyse Produktion	3
2.2	Stoffstromanalyse Abwasserreinigung	5
3	Schritt 2: Erstbewertung	7
3.1	Erstbewertung der Produktion	7
3.2	Erstbewertung der Abwasserreinigung	10
4	Schritt 3: Detailbewertung	12
5	Schritt 4: Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte	13
6	Schritt 5: Branchensteckbrief	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Abfrage der Rahmenbedingungen zur Systembetrachtung STAHLWILLE	2
Tabelle 2-2: Systemanalyse Gesamtsystem Produktion STAHLWILLE	3
Tabelle 2-3: Systemanalyse Abwasserreinigung STAHLWILLE	5
Tabelle 3-1: Erstbewertung der Produktion STAHLWILLE	7
Tabelle 3-2: Checkliste 12 Kriterien Produktion STAHLWILLE	9
Tabelle 3-3: Erstbewertung der Abwasserreinigung STAHLWILLE	10
Tabelle 3-4: Checkliste der Abwasserreinigung STAHLWILLE	11
Tabelle 5-1: Produktionsseitige Veränderungen und Konsequenzen	13
Tabelle 6-1: Branchensteckbrief Anhang 40 AbwV	14
Tabelle 6-2: Indikatoren für den SdT	16

1 Einleitung

In dem vorliegenden Papier wurde das Methodikpapier mit dem Bearbeitungsstand vom 15.08.2005 zur Anpassung der AbwV im Hinblick auf den medienübergreifenden Ansatz der IVU - Richtlinie am Beispiel des stahlverarbeitenden Betriebes „STAHLWILLE“ umgesetzt.

Die Firma „STAHLWILLE“ ist dem Anhang 40 der AbwV zugeordnet. Untersucht wurde der Standort Wuppertal mit einer Jahresproduktion von 1.200 Mg, einem jährlichen Frischwasserverbrauch von ca. 13.000 m³ und einer jährlichen Abfallmenge von ca. 900 Mg.

Bei den Daten der Firma Stahlwille handelt es sich teilweise um berechnete Werte. Betriebsinterne einzelstoffbezogene Zu- und Ablaufwerte sind vom Betrieb bisher nicht übergeben worden.

2 Schritt 1: Systembetrachtung und –analyse

Tabelle 2-1: Abfrage der Rahmenbedingungen zur Systembetrachtung STAHLWILLE

Kriterium		
Betriebsgröße	Jahresproduktion an Werkzeugen	1.200 Mg
	Jahresverbrauch an Frischwasser	ca. 13.000 m ³
	Jährlicher Abfallanfall	ca. 900 Mg
	Unterteilung in Betriebseinheiten	Gleitschleiferei
		Galvanik
		Härterei
	Abwasserreinigungsanlagen	eine Abwasserreinigungsanlage für die Galvanik eine mechanische Abwasserreinigung für die Gleitschleiferei
BlmSchG	Der Betrieb ist <u>nicht</u> genehmigungspflichtig nach BlmSchG	
Abwasserreinigung	Galvanik	Abwasserreinigung mit Rückgewinnung von Chrom, sowie Ausfällung von Chrom und Nickel Resten
	Gleitschleiferei	Filterpressen zum Rückhalt von Metallresten und Abrieb der Schleifsteine aus dem Abwasser
Art der Einleitung	indirekt	

2.1 Stoffstromanalyse Produktion

Tabelle 2-2: Systemanalyse Gesamtsystem Produktion STAHLWILLE

Stammdatenerfassung	Jahresproduktion an Werkzeugen		1.200 Mg
	Jahresverbrauch an Frischwasser		ca. 13.000 m³
	Jährlicher Abfallanfall		ca. 900 Mg
	Anhang der AbwV		40
	Weitere Standorte		Thüringen, Remscheid
	Art der Einleitung		Indirekt
	Produktionsverfahren		Härterei, Gleitschleiferei, Galvanik
Stoff- und Massenströme	Einsatzstoffe		Stahl
	Hilfs- und Betriebsstoffe		Schmierstoffe
	Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich		Reinigungsmittel
			Lösemittel
			Farben, Lacke
			Kühlmittel/ Konzentrat
			Batterien, Akkus
			sonstige Chemikalien
			Gleitschliffsteine
			Nickel-Pellets
			Abschrecköl
			Entfettungslauge
			Säure
	Kennzahlen (produktbezogen)	Energie (Strom):	
		6.035 MWh/a; 5,030 MWh/Mg	
		Energie (Gas):	
		9.713 MWh/a; 8,095 MWh/Mg	
		Wasser:	
		ca. 13.000 m³/a; 10,8 m³/Mg	
		Abfall:	
		ca. 900 Mg/a; 0,75 Mg/Mg	
		Abluft: Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich	

Weitergehende Systembe- schreibung (stoffbezogen)	Gesamtzahl der in der Pro- duktion eingesetzten Stoffe	<i>Eingehendere Betriebsuntersu- chung noch erforderlich</i>
	Benennung problemati- scher/ gefährlicher Stoffe	Teile der Hilfs- und Betriebsstoffe <i>Eingehendere Betriebsuntersu- chung noch erforderlich</i> <i><u>Nicht</u> eingesetzte Stoffe</i> - Organische Halogenverbindungen - Cyanidische Bäder - Cadmium - Quecksilber - EDTA - LHKW
	Begründung für den Einsatz	<i>Eingehendere Betriebsuntersu- chung noch erforderlich</i>
Weitergehende Systembe- schreibung (prozessbezogen)	<u>Prozess Gleitschleiferei:</u> Es handelt sich hierbei um zehn Trommelschleifanlagen und eine automatische Fliehkraftschleifanlage, der Compounds und Gleit- schliffsteine (Chips) zugegeben werden. <i>Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich</i> <u>Prozess Galvanik:</u> Der Bereich der Galvanik wurde vor ca. 4 Jahren erneuert. Die Prozessreihenfolge im Bereich der Galvanik: - entfetten - dekapieren - vernickeln - verchromen. zwischen Dekapieren und Vernickeln sowie Vernickeln und Ver- chromen erfolgt die Spülung der Werkstücke in einer Kaskadenanla- ge mit 4-fach-Nutzung des Spülwassers. Zur Spülung wird Frisch- wasser aus dem öffentlichen Netz eingespeist. <i>Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich</i> <u>Prozess Härterei:</u> Zur Kühlung und zur Spülung der gehärteten Werkstücke wird Frischwasser aus dem öffentlichen Netz eingesetzt. Das Kühlwasser wird durch Kreislaufführung mehrfach genutzt. Aufgrund der Ver- dampfung des Kühlwassers ist ein Nachfüllen erforderlich. <i>Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich</i>	
Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen	KrW-/AbfG	Schlammabfuhr

2.2 Stoffstromanalyse Abwasserreinigung

Tabelle 2-3: Systemanalyse Abwasserreinigung STAHLWILLE

Stammdaten- erfassung	Fabrikationsabwas- ser:	Gleitschleiferei	1.200 m³/a
		Galvanik	2.600 m³/a
		Härterei (Fabrikationsabwasser)	150 m³/a
	Kühlwasser	Härterei (Kühlwasser)	2.150 m³/a
		Maschinenschmiede	600 m³/a
	Häusliches Abwas- ser	Produktion und Verwaltung	5.644 m³/a
	Eingesetzte Reini- gungstechnologie	<u>Härterei:</u> Der Betrieb verfügt nicht über eine der Härterei zuge- ordnete Abwasserreinigung. Die im Prozess anfallen- de Emulsion wird als besonders überwachungsbedürf- tiger (büb) Abfall entsorgt. <u>Gleitschleiferei:</u> Das in der Gleitschleiferei anfallende Abwasser wird durch Fällung unter Zugabe von Kalkmilch und Flo- ckungsmittel in einem Tank verrührt; nach Abschalten des Rührers findet eine Sedimentation statt. Das klare Überstandswasser wird dem öffentlichen Kanal zuge- führt. Das Sediment wird in einer Filterpresse ausge- presst, das Filtermaterial wird in der Zementindustrie verwertet. <u>Galvanik:</u> Das Spülwasser, das bei der Galvanik anfällt wird in einer separaten Abwasserbehandlungsanlage behan- delt. Über Verdunstung wird Chrom, welches sich im Abwasser befindet zurückgewonnen und in den Gal- vanik-Prozess zurückgeführt. Die Entfernung des restlichen Nickels und Chroms aus dem Abwasser erfolgt durch die Zugabe von Kalkmilch (Fällung von Chrom und Nickel). Die Nickel- und Chromreste werden als Bestandteile des Schlammes aus der Abwasserbehandlung der Galvanik entsorgt. Der Schlamm wird über eine Filter- presse entwässert und anschließend entsorgt. Das ausgepresste Wasser wird erneut der Abwasserbe- handlung zugeführt.	
	Verfahrenskonfigu- ration	s. Anlage 1	
	Jahr der Inbetrieb- nahme/ letzte Mo- dernisierung	<u>Härterei:</u> - k. A. <u>Gleitschleiferei:</u> - k. A. <u>Galvanik:</u> - Modernisierung 2001	
	Stoffströme	Input	
	Die Stoffströme sind in Anlage 1 und Anlage 2 dargestellt.		
	Abwasserteilströme:	Galvanik, Gleitschleiferei, Härterei, häusliches Abwasser, s. Anlage 2	

Benennung der relevanten Einzelstoffe	k. A. Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich			
Bei der Reinigung zugesetzte Stoffe:	Kalkmilch, Flockungshilfsmittel			
Eingesetzte Energie:	k. A. Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich			
Output				
Ablauf und Ablaufwerte	Galvanik	Überwachungswert	Mittel	
	Sedimente	< 1,0 ml/L	< 0,1 ml/L	
	Elektr. Leitf.	-	2530	
	pH-Wert	6,5 – 9,5	8,6	
	CSB	-	14,7 mg/L	
	Kupfer	0,5 mg/L	0,0098 mg/L	
	Nickel	0,5 mg/L	0,45 mg/L	
	Chrom ges.	0,5 mg/L	0,083 mg/L	
	Gleitschleiferei			
	Sedimente	< 1,0 ml/L	< 0,1 ml/L	
	Elektr. Leitf.	-	2282	
	pH-Wert	6,5 – 9,5	8,3	
	CSB	-	3645 mg/L	
	Kupfer	0,5 mg/L	0,026 mg/L	
	Nickel	0,5 mg/L	0,018 mg/L	
	Zink	-	0,028 mg/L	
	Chrom ges.	0,5 mg/L	0,039 mg/L	
	in den Produktionsprozess zurückgeführtes Wasser	Kühlwasser (Kreislaufführung der Härterei)		
	Energiegewinnung bei der Schlammbehandlung	Filterpresse (Gleitschleiferei): keine Energiegewinnung		
	Klärschlammaufkommen und -entsorgung	<u>Gleitschleiferei:</u> ca. 90 Mg/a <u>Galvanik:</u> ca. 2,5 Mg/a <u>Härterei:</u> ca. 165 Mg/a	Alle anfallenden Schlämme werden über private Entsorgungsunternehmen entsorgt.	
Abluft:	Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich			
Kennzahlenermittlung	Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich			
Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen	KrW-/AbfG	Schlammabbildung		

3 Schritt 2: Erstbewertung

3.1 Erstbewertung der Produktion

Tabelle 3-1: Erstbewertung der Produktion STAHLWILLE

Erstbewertung	Einordnung der Emissionspfade:	
	<u>Wasserpfad:</u>	
	Galvanik:	Das Lösungsmittel zum Entfetten der Stahl-Oberflächen ist bisher nicht bekannt. Eine 4-stufige Kaskadenspülung wird seit 2001 genutzt, wodurch die Spülwassermenge reduziert wird. Einstellung der Verweilzeit, Abtropfdauer und Badtemperatur ist zu prüfen Angaben zu WGK und wasserrechtlichem Bescheid folgen Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich (z. B. Sicherheitsdatenblätter)
	Gleitschleiferei:	Compoundlösung nicht bekannt. Bezeichnung „Condapor??“ nicht bekannt Technik Trommel/ Fliehkraft: Verfahrensvergleich erforderlich (siehe Kap. 4) Angaben zu WGK und wasserrechtlichem Bescheid folgen Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich (z. B. Sicherheitsdatenblätter)
	<u>Luftpfad:</u>	Angaben zu Inhaltsstoffen: siehe Abwasser Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich (z. B. POC-Werte)
	<u>Abfall:</u>	Büb Abfälle laut Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung (siehe Anlage 1). Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich (z. B. Sicherheitsdatenblätter)
Einzelstoffbezogene Bewertung	(Chrom: siehe 3.2) Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich	
Bewertungen außerhalb der Systemgrenzen	<u>Produkt:</u>	Da es sich bei den Produkten um Werkzeuge mit sehr unterschiedlicher Lebensdauer handelt, ist der Entsorgungsweg nach Lebensdauerende schwer zu erfassen. Durch den sehr hohen Stahlanteil ist von einer Wertstoffrückgewinnung (Stahl) nach Lebensdauerende auszugehen.
	<u>Abfälle:</u>	Die Entsorgung aller anfallenden Abfallfraktionen erfolgt über dafür qualifizierte private Entsorgungsunternehmen. Eine Liste der Entsorger liegt im Betrieb vor. Die Auswahl der Entsorgungsunternehmen findet nach Preis/ Leistungs-Verhältnis statt und ändert sich daher je nach Angeboten.

	Büb Abfälle werden kurzfristig abgeholt, um keine Lagerung am Standort einrichten zu müssen. Ausnahme hierbei sind die Emulsionen aus Maschinenschmiede und Härterei, die in einem 40m³-Tank gelagert werden und nach Bedarf durch ein privates Entsorgungsunternehmen abgeholt werden. Da mehr als 2 Mg/a (je Abfallschlüssel) an verschiedenen büb Abfällen jährlich anfallen, ist ein Abfallwirtschaftskonzept zu erstellen. <i>Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich (z. B. Entsorgungsnachweise)</i>
Fazit aus Stoffstromanalyse und Bewertung der Produktion	<u>Gleitschleiferei:</u> Die Zugabe von Compounds in die Gleitschleifanlage hat erhöhte BSB- und CSB-Werte im Abwasser zur Folge. Das Abschliffmaterial führt zu einer erhöhten Eisenbelastung des Abwassers. <u>Galvanik:</u> Chrom- und nickelbelastetes Abwasser <u>Härterei:</u> Emulsion als büb Abfall entsorgt.

Tabelle 3-2: Checkliste 12 Kriterien Produktion STAHLWILLE

Input		
Eingesetzte Stoffe	k. A. da bisher keine DIN-Sicherheitsdatenblätter vorliegen	
Energie	k. A. über geplante bzw. bereits praktizierte Maßnahmen zur Energieeinsparung	
Produktionsverfahren und Arbeitsschutz		
Alternative Produktionsverfahren	<u>Gleitschleiferei</u> die bestehende Gleitschleiferei soll umgerüstet werden, so dass eine wässrige Compoundlösung in Kombination mit nachgeschalteten Zentrifugen eingesetzt werden kann	<u>Effekt</u> 1. abwasserfreie Gleitschleiferei 2. Gleitschliff muss als büb Abfall entsorgt werden
Rückgewinnung und Wiederverwertung der eingesetzten Stoffe	<u>Galvanik</u> Chrom wird zu einem großen Teil bereits zurückgewonnen.	
Arbeitsschutz	k. A.	
Emissionen		
Abwasser	<u>Härterei</u> In der Härterei wird bereits ein geschlossener Wasserkreislauf betrieben. <u>Gleitschleiferei</u> Durch Erweiterung der Gleitschleiferei um Zentrifugen und den Einsatz von wässriger Compoundlösung kann die Gleitschleiferei abwasserfrei betrieben werden. <u>Galvanik</u> In der Galvanik wird bereits eine 4-fach Kaskadenspülung betrieben. Eine weitere Nutzung der Spülwasser ist wenig effektiv.	
Abfall	<u>Galvanik</u> Nach der Chromrückgewinnung werden durch Fällung und Flockung Chrom und Nickelreste aus dem Abwasser ausgefällt und als büb entsorgt. Es besteht die Möglichkeit durch Wiederverwendung der Reste die Entsorgung zu umgehen.	
Abluft	k. A.	

3.2 Erstbewertung der Abwasserreinigung

Tabelle 3-3: Erstbewertung der Abwasserreinigung STAHLWILLE

Erstbewertung	Einordnung der Emissionspfade:	
	Abwasserreinigung Galvanik:	1) Chromrückgewinnung durch Verdunstung 2) automatische Anlage zur Abscheidung von Chrom und Nickel mittels Fällung und Flockung
	Abwasserreinigung Gleitschleiferei:	Derzeit werden lediglich ungelöste Stoffe aus dem Abwasser der Gleitschleiferei entfernt und als Filterabfälle entsorgt. Alternative: Einsatz einer wässrigen Compoundlösung mit entsprechender Aufbereitung (vorzugsweise mechanisch/ physikalisches Trennverfahren), um eine Kreislaufführung der Compounds zu ermöglichen. Statt einfacher Filtration sollte Zentrifuge zur Abscheidung der Grobstoffe (Metall) eingesetzt werden mit anschließender Ultrafiltration (aus BREF:Surface treatment for metals+plastics).
	Abwasserreinigung Härtereier	Nicht vorhanden
Einzelstoffbezogene Bewertung	<u>Chrom:</u> Durch die Verdunstung wird das Chrom größtenteils aus dem Abwasser zurückgewonnen. Es ist jedoch eine fachgerechte Entsorgung des verbleibenden Schlammes aufgrund seiner besonderen Überwachungsbedürftigkeit erforderlich.	
	<u>Nickel:</u> Nickelreste im Abwasser werden derzeit noch nicht zurück gewonnen und müssen deshalb als büb Abfälle entsorgt.	
	<u>Compounds:</u> Durch die in der Gleitschleiferei zugegebenen Compounds sind die CSB und BSB Werte im eingeleiteten Abwasser sehr hoch.	
	Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich (Daten zu Inhaltsstoffen der Compounds)	
Bewertungen außerhalb der Systemgrenzen	Gleitschleiferei:	Der aus dem Bereich der Gleitschleiferei anfallende Schlamm wird in der Zementindustrie verwertet. Durch die hohen CSB und BSB Werte im Abwasser bei ca. 1.200 m ³ /a ist von einer zusätzlichen Belastung der Kläranlage auszugehen. Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich
	Galvanik:	Die Verwertung der Chrom und Nickelrückstände aus dem Schlamm erfolgt durch einen privaten Entsorger. Eingehendere Betriebsuntersuchung noch erforderlich (z. B. Entsorgungsnachweise)
Fazit	Die Abwasserreinigung im Bereich der Gleitschleiferei beschränkt sich derzeit auf das Herausfiltern ungelöster Stoffe. Im Bereich der Galvanik findet derzeit keine vollständige Chrom- und Nickelrückgewinnung statt.	

Tabelle 3-4: Checkliste der Abwasserreinigung STAHLWILLE

Input			
Eingesetzte Stoffe	k. A.		
Energie	k. A.		
Reinigungsverfahren und Arbeitsschutz			
Alternative Reini- gungsverfahren	<u>Gleitschleiferei</u>	<u>Effekt</u>	
	die bestehende Gleitschleiferei soll umgerüstet werden, so dass eine wässrige Compound- lösung in Kombination mit nachgeschalteten Zentrifugen eingesetzt werden kann	3. abwasserfreie Gleitschleiferei 4. Gleitschliff muss als büb Abfall entsorgt werden	
Emissionen			
Abwasser	Fabrikationsabwasser	Gleitschleiferei	1.200 m³/a
		Galvanik	2.600 m³/a
		Härterei (Fabrika- tionsabwasser)	150 m³/a
	Kühlwasser	Härterei (Kühlwasser)	2.150 m³/a
		Maschinenschmiede	600 m³/a
	Häusliches Abwasser	Produktion und Verwaltung	5.644 m³/a
Abfall	ca. 900 Mg/a, davon ca. 200 Mg/a als büb		
Abluft	k. A.		
Arbeitsschutz	k. A.		

4 Schritt 3: Detailbewertung

Der Verbrauch an Frischwasser ist von der produzierten Menge an Werkzeugen abhängig. Dies gilt auch für den Abfallanfall.

Durch die Rückgewinnung des Chroms in der Galvanik konnte der Bezug an Chrom reduziert werden. Eine Rückgewinnung von Nickel könnte durch eine Anpassung der **Abwasserbehandlung laut BREF** erreicht werden.

Aus der Restbelastung des Abwassers aus der Galvanik resultiert ein mit Chrom und Nickel belasteter Schlamm der als büb Abfall erhöhte Entsorgungskosten zur Folge hat.

Die Emulsion aus dem Spülwasser der Härterei die als büb Abfall einzustufen ist, hat erhöhte Entsorgungskosten zur Folge.

Die Auswahl der in der Gleitschleiferei eingesetzten Compounds führen zu hohen CSB und BSB Belastung im Abwasser.

Produktionsseitige Maßnahmen:

Zu berücksichtigen ist hierbei, dass in den letzten 4 Jahren Maßnahmen zur Reduzierung des Wasserverbrauches durchgeführt wurden. Durch Mehrfachnutzung des Spülwassers durch **4-fach-Kaskadenspülung** in der Galvanik wurde eine Wassereinsparung von 20% erzielt.

In der Härterei fällt durch die Spülung der Werkstücke eine große Menge an büb Abfall (Emulsion) an. Eine Prüfung der genutzten und der erforderlichen Spülwassermenge kann ggf. zu Einsparungspotentialen führen.

5 Schritt 4: Wechselwirkungen und Verlagerungseffekte

Tabelle 5-1: Produktionsseitige Veränderungen und Konsequenzen

Mögliche Maßnahmen
1. Zur Behandlung der in der Härterei anfallenden Emulsion sind physikalische, chemische oder thermische Verfahren in Betracht zu ziehen. Eine Lagerung und Entsorgung der bisher anfallenden Emulsionsmengen würde dadurch gegebenenfalls reduziert. 2. Gleitschleiferei: Einsatz einer wässrigen Compoundlösung mit entsprechender Aufbereitung (vorzugsweise mechanisch/physikalisches Trennverfahren), um eine Kreislauf-führung der Compounds zu ermöglichen. Laut BREF wird durch Zentrifugieren ein er-höhter Austrag an Metallen erreicht. Zudem wird eine Ultrafiltration empfohlen. 3. Galvanik: Einstellung der Verweil- und Abtropfzeiten sowie der Bad-Temperaturen 4. XX siehe Tabelle 5. XX siehe Tabelle 6. XX siehe Tabelle <i>Durch eine detailliertere Untersuchung des betrachteten Betriebes ergäben sich spezifi-schere Optimierungsmaßnahmen, bei deren Umsetzung Unterschiede bei verschiedenen Betrieben deutlich würden.</i>
Inputseitige Konsequenzen in der Produktion
1. Keine 2. Einsparung von bis zu 85% an Wasser sowie Compoundlösung
Outputseitige Konsequenzen in der Produktion
1. Geringere Emulsionsmengen, die geringeren Lagerungs- und Entsorgungsaufwand mit sich führen 2. Verringerung der Abwassermenge sowie -belastung aus dem Bereich der Gleitschlei-ferei. Evtl. Verringerung der zu entsorgenden Schlammmenge
Inputseitige Konsequenzen bei der Abwasserreinigung
1. Betrifft die Abwasserbehandlung nicht 2. Abhängig von der Umsetzung
Outputseitige Konsequenzen bei der Abwasserreinigung
1. Betrifft die Abwasserbehandlung nicht 2. Geringere Ablaufbelastung in die städtische Kanalisation
Fazit
<i>Betriebsspezifische Maßnahmen zur Verbesserung der Abfall- und Abwassersituation sind bei bisheriger Datenlage nicht genauer dar zu stellen</i>

6 Schritt 5: Branchensteckbrief

Tabelle 6-1: Branchensteckbrief Anhang 40 AbwV

Bereich/ Prozess	Stand der Technik Be- trieb	Stand der Technik BREF	Einstufung des Standes der Tech- nik
Gleitschleiferei			
Trommelgleit- schleifanlage	Trommel	Anwendung bei kleinen Massenprodukten, Werkstücke werden mit Schleifsteinen vermischt. Alternativ wird unter Zuga- be von Wasser und Chemi- kalien geschliffen.	aktuell
Fliehkraft- gleitschleif- anlage	Fliehkraft unter Zugabe von Schleif- steinen und Chemikalien	Anwendung bei kleinen Massenprodukten, Werkstücke werden mit Schleifsteinen vermischt. Alternativ wird unter Zuga- be von Wasser und Chemi- kalien geschliffen.	aktuell
Abwasser- behandlung	Filtration	Zentrifuge + Ultrafiltration Filter in unterschiedlichen Größen und Formen	Filtration: aktuell Nachholbedarf auf- grund hoher CSB und N Werte im Abwasser
Galvanik			
Spülen	Kaskadenspülung 4-stufig	Kaskadenspülung 2-stufig Stand der Technik ist eine Kaskadenspülung, bei der der Wasserstrom entge- gengesetzt der Richtung des Werkstückes läuft, um eine gleich bleibende Quali- tät der Spülung zu errei- chen. Der größte Effekt der Was- sereinsparung ergibt sich bei einer zweistufigen Spü- lung, bei zunehmender Anzahl der Kaskaden sinkt der Effekt der Wasserein- sparung	aktuell
Entfetten	Entfettungsbad (Cold cleaning) Die Lösungsmittelart (mög- lichst hoher Flammpunkt) und -konzentration sowie die Temperatur sollten op- timal eingestellt sein	- Entfettungsbad (Cold cleaning) - Vapour Phase	Technik ist aktuell. Einstellen

Bereich/ Prozess	Stand der Technik Be- trieb	Stand der Technik BREF	Einstufung des Standes der Tech- nik
Dekapieren	Überwachung von Art, Konzentration und Tempe- ratur des Dekapierbades entsprechend den Werk- stückeigenschaften	Überwachung von Art, Konzentration und Tempe- ratur des Dekapierbades entsprechend den Werk- stückeigenschaften	aktuell
Verchromen	k. A. zu eingesetztem Chrom (III oder VI)	Abluftbehandlung bei Frei- werden von Chrom VI er- forderlich Überwachung von Säure- konzentration und Tempe- ratur zur optimalen Einstel- lung des Bades	bisher zu wenig Anga- ben zu Verfahren
Vernickeln		Überwachung von Säure- konzentration und Tempe- ratur zur optimalen Einstel- lung des Bades	bisher zu wenig Anga- ben zu Verfahren
Härterei			
Kühlung	Geschlossener Kühlkreis- lauf	Geschlossener Kühlkreis- lauf	aktuell

Tabelle 6-2: Indikatoren für den SdT

	Nr.	Produktionsindikatoren	Spezifischer Indikator ¹
Input	1.	Frischwasserverbrauch	10,8 m ³ /Mg
	2.	Energie (Strom)	5,030 MWh/Mg
	3.	Energie (Gas)	8,095 MWh/Mg
Output		Abfall	
	4.	Abfall (gesamt)	0,75 Mg/Mg
	5.	Abfall büb	0,17 Mg/Mg
	6.	Abfall üb	0,57 Mg/Mg
		Abwasser	
	7.	Abwasser Gesamt	10,8 m ³ /Mg
	8.	Abwasser Gleitschleiferei	ca. 1,04 m ³ /Mg
	9.	Abwasser Galvanik	ca. 2,37 m ³ /Mg

¹ Die spezifischen Indikatoren beziehen sich auf die tatsächlich produzierten Mengen

Anlage 1

Einsatzstoffe

Bezeichnung: Stahl

Menge [Mg/a]: 1.200

Menge [kg/h]:

Hilfs- und Betriebsstoffe

Bezeichnung: Schmierstoffe, Reinigungsmittel, Leimmittel, Farben, Lacke, Kühlmittelkonzentrat, Batterien, Akkus, sonstige Chemikalien, Nickel-Pulver, Nickel-Pellets, Abschrecköl, Entfettungslauge, Säure

Menge [Mg/a]: 12,0, 0,2, 0,5, 9,6, 204,0, 32,0, 32,5, 4,0, 3,0, k. A., k. A.

Menge [kg/h]:

Wasser

☒ Öffentliches Netz

☐ Selbstversorger aus Grundwasser

☐ Oberflächenwasser

☒ Wasserrichtige Zulassung vorhanden

☒ Aufbereitung/Verfahren

1. Chargeanlage mit Sandbehandlung (Galvanik)

1. Chargeanlage (Gleitschleiferei)

M³/a: 13.000

m³/h:

Energie

Bezeichnung: Erdgas, Heizöl, Fremdstrom, Treibstoffe

Menge [MWh]: 9.713, 6.035

Material

Hilfsstoffe

Wasser

Energie

Stahlwille

Kernwerte Produktion (pro Produkteinheit)

- Abwasser [m³/Sk t. ...]: 10,8 m³/t

- Energie [kWh/Sk t. ...]: 5 MWh/t (Strom)

- Energie [kWh/Sk t. ...]: 8 MWh/t (Gas)

1. Branche: Metallbearbeitung, Metallverarbeitung

2. Produktionsbereiche: Galvanik, Gleitschleiferei

3. Direktlieferant: ☐

Bezeichnung Nr.: bestehend aus:	Bezeichnung:	Bezeichnung:	Bezeichnung:
10 Trommeln, 1 Fliehkraft	Gleitschleiferei	Haarerei	
Input	Input	Output	Output
Einsatzstoffe:	Einsatzstoffe:	Abgas:	Abgas:
Bezeichnung: Stahl	Bezeichnung: Stahl	Menge [m³/h]: 1.200	Menge [m³/h]: 1.200
Menge [Mg/a]: 1.200	Menge [Mg/a]: 1.200	Menge [kg/h]: 1.200	Menge [kg/h]: 1.200
Zusatzstoffe:	Zusatzstoffe:	Abfall:	Abfall:
Bezeichnung: Nickelpulver, Nickelpellets, Säure, Entfettungslauge	Bezeichnung: Schleifstaub, Schleifsaure, Condxxxx	Menge [Mg/a]: 32, 9	Menge [Mg/a]: 32, 9
Menge [kg/h]: 4, 2, 2	Menge [kg/h]: 32, 9	Menge [kg/h]: 32, 9	Menge [kg/h]: 32, 9
Brennstoffe:	Brennstoffe:	Abwasser:	Abwasser:
Bezeichnung: Erdgas	Bezeichnung: Erdgas	Menge [m³/a]: ca. 1.200	Menge [m³/a]: ca. 1.200
Menge [kg/h]: 2.600	Menge [kg/h]: 2.600	Menge [kg/h]: 2.600	Menge [kg/h]: 2.600

Produkte

Werkzeuge

- Menge: 1200 t/a

- Einsatz:

- Inhaltsstoffe: Stahl

- Chrom (gering)

- Nickel (gering)

Produkt 2

- Menge:

- Einsatz:

- Inhaltsstoffe:

Abluft

Abfall

Abwasser

Energie

Zusammensetzung Abluft:

[m³]

☐ Rauchgasreinigung

Tangierte Rechtsbereiche

- Nach DIN 1946 nach Binsing

- TA Luft

Abfall

Abfallabfälle über Abfälle

Menge [Mg/a]: 212, 687

Entsorgung versch. Entsorger versch. Entsorger

Tangierte Rechtsbereiche

- KWK/Aufb

- Aufb

Abwasser

Abwasserstrom

Gleitschleiferei

Galvanik

Haarerei (Kuehlwasser)

Maschinenschmiede (Kuehlwasser)

Abwasserzusammensetzung Stoffkonz

Menge [m³/a]: 1.200, 2.600, 150, 2.150, 600

Tangierte Rechtsbereiche

- KWK/Aufb

- Aufb

Energie

[MWh]

Anlage 2

[illegible]

7.4 Beispielhafte Anwendung Methodikpapier Norske Skog

„Anpassung der Abwasserverordnung im Hinblick auf den medienübergreifenden Ansatz der IVU-Richtlinie“

Umsetzung am Beispiel



Inhalt

Einleitung	1
1 Schritt: Systembeschreibung.....	4
1.1 Stoffstromanalyse Produktion	4
1.2 Stoffstromanalyse Abwasserbehandlung.....	22
2 Schritt: Grobbilanz und Erstbewertung.....	26
2.1 Erstbewertung der Produktion	26
2.2 Erstbewertung der Abwasserreinigung	27
3 Schritt: Detailbewertung	28
3.1 Produktion:.....	28
3.2 Abwasserbehandlung	29
4 Schritt: Verlagerungseffekte	30
5 Schritt: SdT und Anforderungen.....	30
5.1 SdT/Kennzahlen Abgleich mit BREFs (Schritt 5a).....	30
5.2 Anforderungen (Schritt 5b).....	33
6 Anlage.....	36
6.1 Anlage 1: Darstellung der Stoffströme	36
6.2 Anlage 2: Eingesetzte Stoffe bei Norske Skog Walsum	40
7 Literatur	45

Verzeichnis der Bilder

Bild 1:	Schematische Darstellung der Produktion Norske Skog Walsum.....	1
Bild 2:	Blockschema Norske Skog	2
Bild 3:	Wasser- und Abwasserströme der Norske Skog Walsum	3
Bild 4:	Schematische Darstellung der Abwasserbehandlung Norske Skog Walsum	22

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Gesamtsystemanalyse Norske Skog Walsum (Produktion).....	4
Tabelle 2:	Weitergehende Systembeschreibung.....	5
Tabelle 3:	Systemanalyse Abwasserbehandlung Norske Skog Walsum	22
Tabelle 4:	Bewertung der Produktion Norske Skog Walsum	26
Tabelle 5:	Bewertung der Abwasserbehandlung von Norske Skog Walsum	27
Tabelle 6:	Kennzahlen für die Produktion 2003 Norske Skog Walsum.....	28
Tabelle 7:	Kennzahlen für die Abwasserreinigung 2003 Norske Skog Walsum	29
Tabelle 8:	Abgleich Kennzahlen Norske Skog Walsum mit BREF	31

Einleitung

Im Folgenden wird der „Leitfaden für branchenspezifische Arbeitsgruppen zur Überprüfung und Anpassung des Standes der Technik unter Berücksichtigung des integrierten, medienübergreifenden Ansatzes des § 7a WHG“ anhand des Beispiels der Firma Norske Skog Walsum umgesetzt.

Kurzbeschreibung des Werkes Norske Skog Walsum

Die Papierfabrik Norske Skog in Duisburg Walsum ist einer von 24 Firmenstandorten in 15 Ländern. In Duisburg Walsum stellen rund 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter jährlich bis zu 430.000 Mg hochwertige Rollendruckpapiere her, die der Herstellung von Magazinen, Katalogen, Beilagen und Prospekten dienen. Das Flächengewicht der Papiere liegt zwischen 39 und 80 g/m².

In Bild 1 ist der schematische Ablauf der Produktion von der Rohstoffaufbereitung über die Papierherstellung bis zur Abwasserreinigung abgebildet. Bild 2 zeigt in einem Blockschema die Betriebseinheiten und die jeweiligen Abwasseranfallstellen. Die Abwasserströme sind in Bild 3 dargestellt.

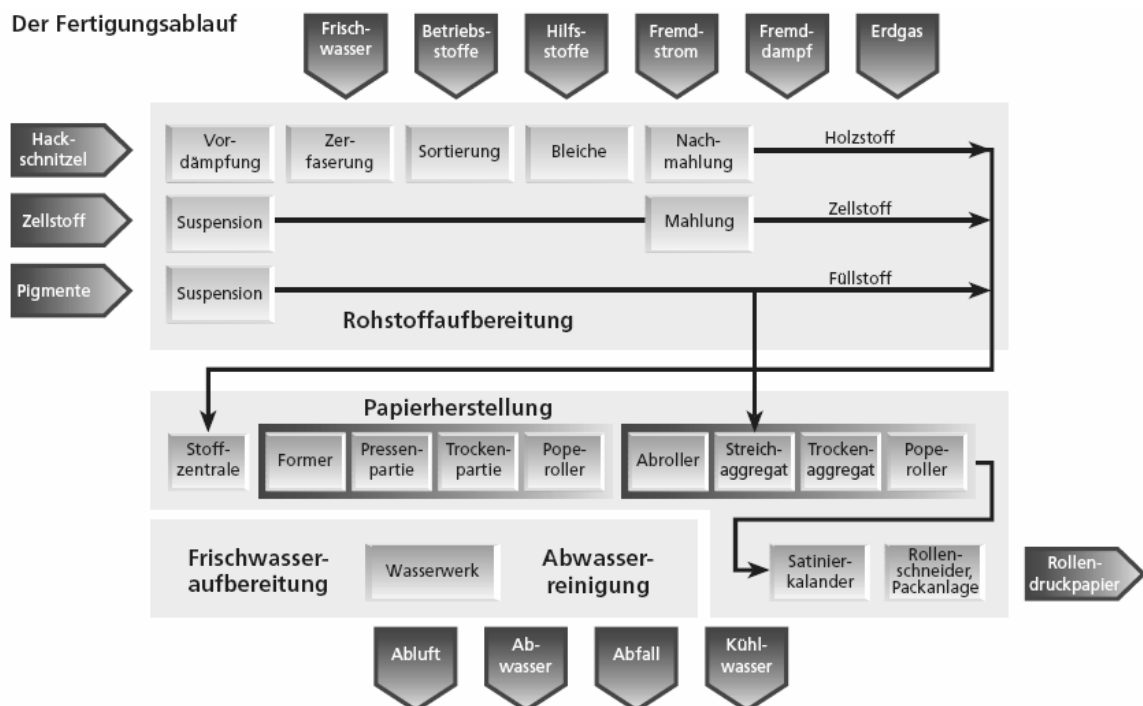
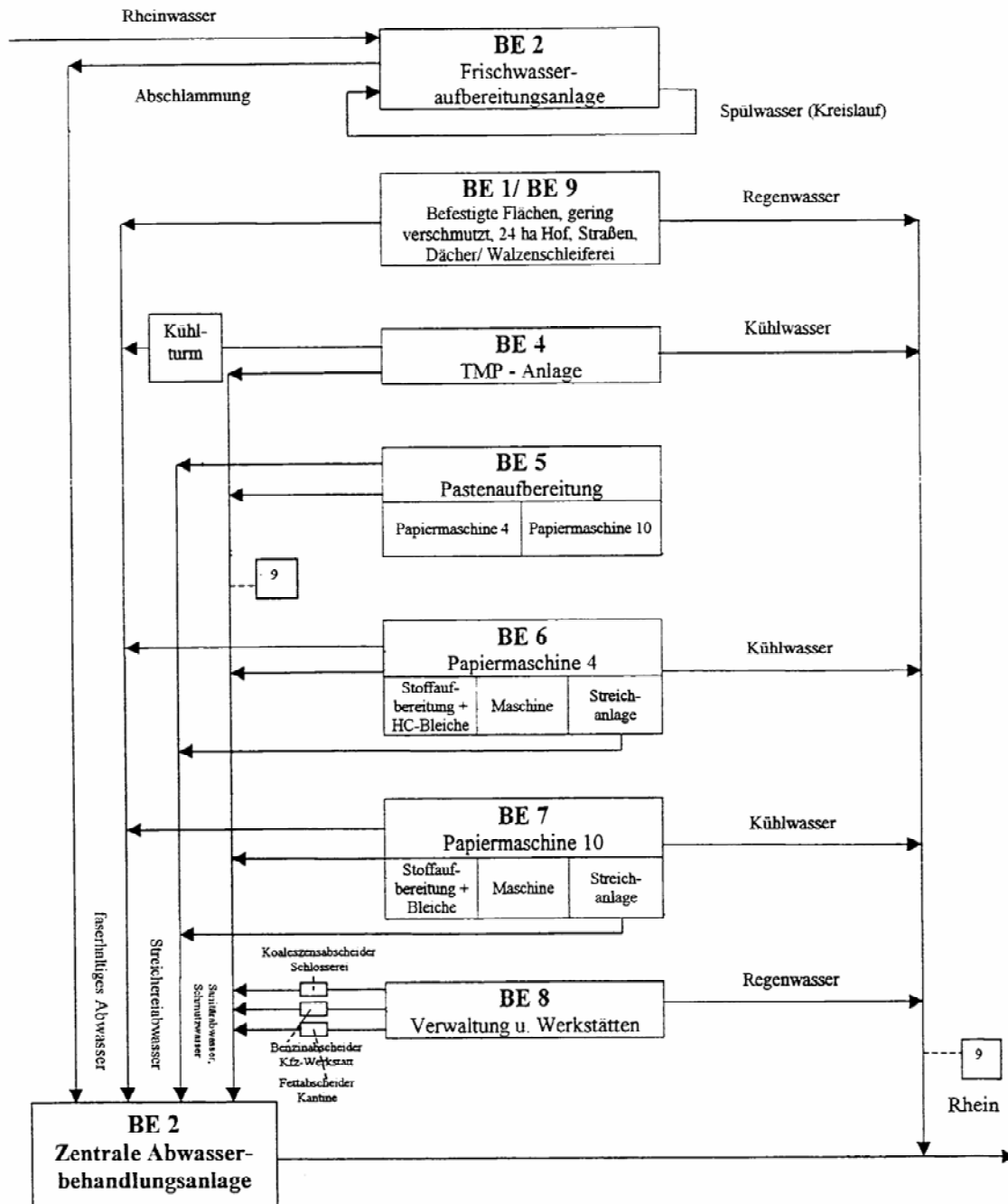


Bild 1: Schematische Darstellung der Produktion Norske Skog Walsum



Die Papierschlamm-trocknungsanlage (BE 3) erzeugt kein Abwasser.

Bild 2: Blockschema Norske Skog

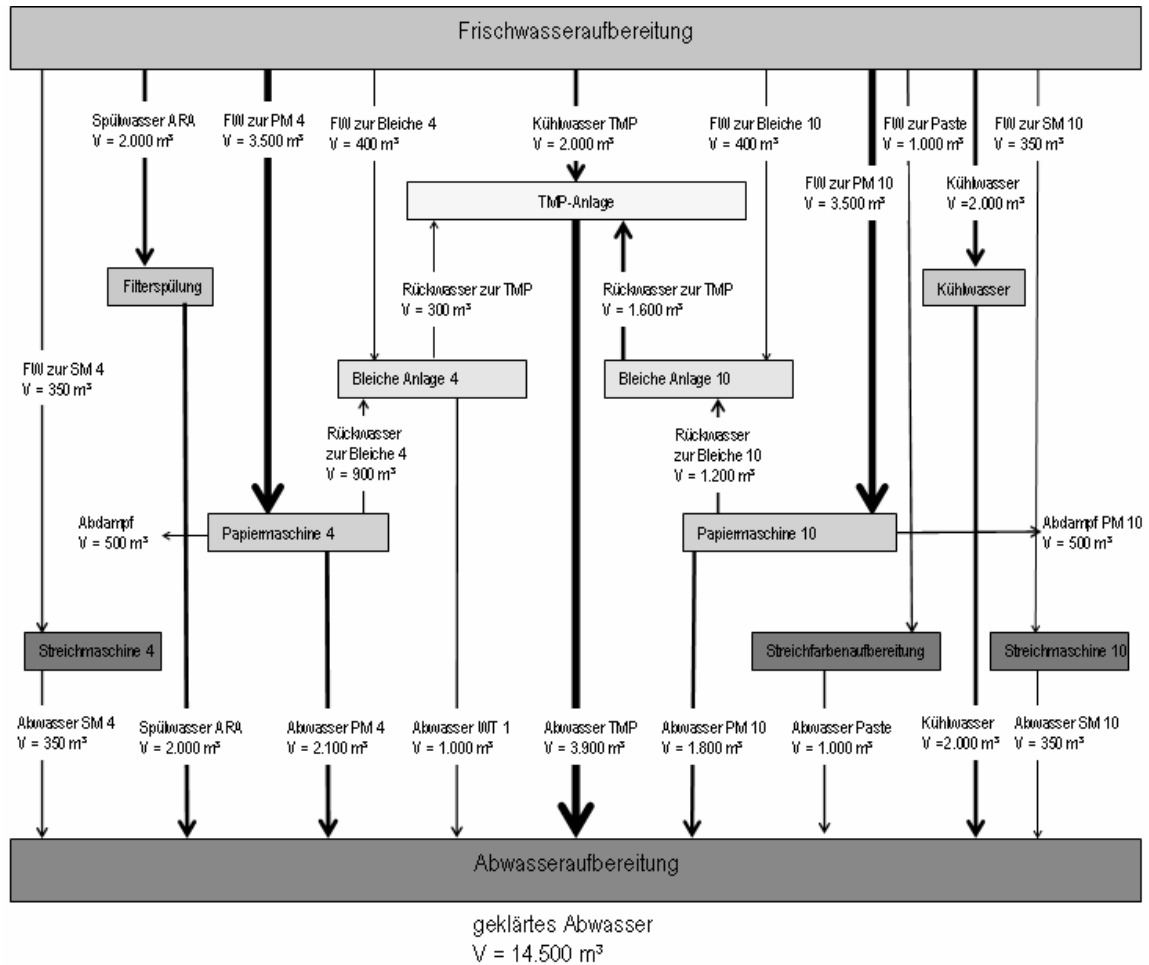


Bild 3: Wasser- und Abwasserströme der Norske Skog Walsum

1 Schritt: Systembeschreibung

1.1 Stoffstromanalyse Produktion

Tabelle 1 beinhaltet die Stoffstromanalyse für die Produktion von Norske Skog, Tabelle 2 die weitergehende Systembeschreibung.

Tabelle 1: Gesamtsystemanalyse Norske Skog Walsum (Produktion)

Stammdatenerfassung (Daten für das Jahr 2003)		
	Jahresproduktion Rollendruckpapier	417.443 Mg
	Jahresverbrauch an Frischwasser	9.457.500 m ³
	Jährlicher Abfallanfall	20.021 Mg
	Anhang der AbwV	28
	Weitere Standorte	23 in 15 Ländern
	Art der Einleitung	direkt
	Produktionsverfahren	Holzstoffherstellung in TMP-Anlage, jeweils zwei Papier- und Streichmaschinen
Stoff- und Massenströme		
(Daten 2003 bezogen auf Jahresproduktion 2003 von 417.443 Mg)	Kennzahlen	Energieverbrauch gesamt: 1.307.537 MWh/a; 3,13 MWh/Mg Energie (Gas): 122.837 MWh/a; 0,29 MWh/Mg Energie (Heizöl): 2.171 MWh/a; 0,0052 MWh/Mg Energie (Strom): 769.172 MWh/a; 1,84 MWh/Mg Energie (Dampf): 411.085 MWh/a; 0,98 MWh/Mg Treibstoffe: 2.272 MWh/a; 0,0054 MWh/Mg
		Wasserverbrauch gesamt: 14.072.000 m ³ /a; 33,71 m ³ /Mg Produktionsabwasser: 5.222.301 m ³ /a; 12,51 m ³ /Mg Kühlwasser: 3.340.600 m ³ /a; 8,00 m ³ /Mg
		Abfall: 20.021 Mg/a; 0,048 Mg/Mg
		Abluft: k. A.

Tabelle 2: Weitergehende Systembeschreibung

Weitergehende Systembeschreibung		
Befestigte Flächen, Hof, Straßen, Dächer (ca. 24 ha) (Betriebseinheit 1):	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasserbedarf	<i>keine</i>
	Hauptprodukte, Zwischenprodukte, Nebenprodukte, jedoch keine Rückstände und keine Abgänge in das Abwassersystem	<i>keine</i>
	Rückstände	<i>keine</i>
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	<i>Niederschlagswasser von Fläche Kfz-Werkstatt: über Benzinabscheider durch Schmutzwasserkanal in ABA Niederschlagswasser von sonstigen Flächen: Direkteinleitung</i>
	Abwasserbeschaffenheit	<i>135.000 m³/a Die Zusammensetzung des Zulaufs wird nicht bestimmt</i>
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Frischwasseraufbereitung, Abwasserreinigung (Betriebseinheit 2):	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasserbedarf	Rheinwasser zur Frischwasseraufbereitung: <i>max. 1.500 m³/h</i> Polyaluminiumhydroxidchlorid (PAC) (WGK 1): <i>30 kg/h, 0,6 kg/Mg Produkt</i> Nalco 74602 (WGK 2) <i>0,4 kg/h, 0,008 kg/Mg Produkt</i> Chlor (WGK 2): <i>1,5 kg/h, 0,02 kg/Mg Produkt</i>
	Hauptprodukte, Zwischenprodukte, Nebenprodukte, jedoch keine Rückstände und keine Abgänge in das Abwassersystem	Frischwasser: <i>1.500 m³/h</i>
	Rückstände	Rohwasserschläm und Ab-schlammwasser aus den Filtern der Frischwasseraufbereitung: <i>14 kg/h ; 120 Mg/a</i> (Zusammensetzung: Rheinwasser-inhaltsstoffe, über Neutralisation in die ABA) Entwässerter Papierschlamm: <i>ca. 1.200 kg/h</i>

Weitergehende Systembeschreibung		
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	Abschlammwasser aus der Frischwasseraufbereitung zur ABA: <i>1 m³/h</i> Abwasser aus der ABA nach Klärung als Direkteinleitung in den Rhein: <i>605 m³/h</i> Kühlabwasser als Direkteinleitung in den Rhein: <i>430 m³/h</i> Sanitärabwasser aus dem gesamten Werk über Kleinkläranlage durch Schmutzwasserkanal in die ABA: <i>9 m³/h</i>
	Abwasserbeschaffenheit	<i>Siehe Abschnitt Abwasserbehandlung</i>
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Papierschlamm-trocknungs-anlage (Betriebseinheit 3):	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasserbedarf	Feuchter Papierschlamm: <i>1.200 kg/h, 30 kg/Mg Produkt (ofentrocken)</i>
	Hauptprodukte, Zwischenprodukte, Nebenprodukte, jedoch keine Rückstände und keine Abgänge in das Abwassersystem	Getrockneter Papierschlamm: <i>1.200 kg/h, 30 kg/Mg Produkt (ofentrocken)</i>
	Rückstände	Staub <i>Der Staub wird zusammen mit dem getrockneten Papierschlamm verwertet. Separate Massenstromangabe nicht möglich.</i>
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	<i>Kein Abwasser- und Kondensatanfall</i>
	Abwasserbeschaffenheit	<i>Kein Abwasser- und Kondensatanfall</i>
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Papierschlamm-trocknungs-anlage (prozessbezogen) (Betriebseinheit 3):	Prozess Papierschlamm-trocknungsanlage (Betriebseinheit 3): Der Schlamm aus den Schneckenpressen wird über Kettenförderer zum Mischer der Reststoff-trocknung gefördert. Im Mischer wird der Schlamm granuliert. Getrocknet wird durch Warmluft, die über Wärmetauscher erzeugt wird. Die Wärmetauscher werden mit Dampf beheizt. In der Trocknungsanlage wird Außenluft über die Wärmetauscher eingeblasen. Ein Abluftventilator saugt die feuchte Luft aus dem Trockner ab. Die Abluft gelangt über Zentrifugalstaubabscheider	

Weitergehende Systembeschreibung		
	über Abluftkamine in die Atmosphäre. Der abgeschiedene Staub wird aufgefangen und dem getrockneten Reststoff zugemischt. Die Warmluft der Warmluftgebläse beträgt max. 95°C, die Abluft ist auf max. 40°C beschränkt.	
TMP-Anlage (prozessbezogen) (Betriebseinheit 4):	Prozess TMP-Anlage (Betriebseinheit 4): In der TMP-Anlage (Termo-Mechanical Pulp) wird aus Fichtenhackschnitzeln Holzstoff hergestellt. Die Fichtenhackschnitzel mit ca. 50% Feuchte sind ein Nebenprodukt aus Sägewerken. In der TMP-Anlage, die im kontinuierlichen Tag- und Nachtschichtbetrieb läuft, werden die Hackschnitzel zuerst nach einem vorherigen Erwärmen gewaschen. Das Waschen erfolgt in einem mit Wasser gefüllten Behälter, wobei die Schwerteile wie Sand, Schmutz oder Sonstiges absinken und die guten Schnitzel mit dem Wasser über eine Kante laufen und zu den Entwässerungsschnecken gepumpt werden. In dieser schräg nach oben angeordneten Schnecke läuft das Waschwasser durch ein Lochblech ab und wird im Kreislauf zurück zum Waschwasserbehälter geführt, von wo es dem Wäscher wieder zugepumpt wird. Die gereinigten Schnitzel werden zur 1. Refinerstufe transportiert, die sich aus 3 Stopf- und Vorwärmerschnecken, 3 Refinern und 3 Druckzyklonen zusammensetzt. Diese Teilanlage hat die Aufgabe, die Schnitzel aufzuweichen und sie schonend zu zerfasern. Die Schnitzelvorwärmung steht unter Dampfdruck (3 bis 5,5 bar, 145 bis 160°C). Der Dampfüberschuss wird der Wärmerückgewinnung zugeleitet bzw. beim Anfahren über einen Schalldämpfer abgeblasen. Der in der 1. Mahlstufe vorzerfaserte Holzstoff wird durch den entstehenden Dampf zur 2. Refinerstufe geblasen und in dieser fertig gemahlen. Diese Stufe besteht aus 3 Refinern und 3 Druckzyklonen. Der in der Wärmerückgewinnung erzeugte Sattedampf wird den Papiermaschinen zugeführt und zur Papiertrocknung verwendet. Er wird dem von der STEAG (neben der Fabrik gelegenes Steinkohlekraftwerk) bezogenen Dampf zugemischt. Die Holzfasern werden - durch Wasserzusatz bereits in flüssiger Form - zum nächsten Anlagenteil, den Sortierern, gepumpt. Hier werden Splitter, Faserbündel und Langfasern aussortiert. Der Gutstoff fließt in eine Scheibenfilteranlage, die dem Holzstoff das überschüssige Wasser entzieht. Erst dann wird der fertige Holzstoff für die Verwendung an den Papiermaschinen in Vorratsbütten gelagert. Die aussortierten Splitter, Faserbündel und Langfasern durchlaufen die Rejektmahlstufe, die aus 4 Refinern besteht. Die Fasern durchlaufen in einem Rückführprozess so lange die Rejektsortierer, bis sie ebenfalls als Gutstoff in die Vorratsbütten geleitet werden können. Das überschüssige Abwasser wird über die faserhaltigen Abwasserkanäle gefördert. Die Holzstoffmenge, die zu den 2 Papiermaschinen gefördert wird, beträgt bis zu 600 Mg/24 h.	
TMP-Anlage (Betriebseinheit 4):	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasser- bedarf	Hackschnitzel: max. 22.500 kg/h (1.000 kg/Mg Produkt bei 93% Ausbeute (1,5% Sägemehl)) bestehend aus Fichtenhackschnitzel aus Sägewerken (durchschnittlich 50% Feuchte)

Weitergehende Systembeschreibung		
		<i>Wasser:</i> 158 m³/h: Thyssenwasser als Trinkwasser (Dusche, WC) und ca. 65.000 L/h (3.800 l/Mg TMP): Frischwasser als Betriebswasser (hauptsächlich Sperr- und Kühlwasser) und Kreislaufwasser (Klar- und Trübfiltrat) <i>Dampf:</i> diskontinuierlich eingesetzt ca. 15 kg/Mg Produkt bestehend aus Frischdampf von der STEAG zum Anheizen und Freiblasen der Refiner (diskontinuierlicher Bedarf), Winterheizung <i>TD 1010 Aquaprox</i> 5 mL/min zur Wasserenthärtung im Kühl- und Sperrwasser <i>Masquol DTPA</i> bis 104 kg/h (5 kg/Mg (0,5% der Prod.) Komponente: Komplexbildner Zugabe nach Scheibenfilter
	Hauptprodukte, Zwischenprodukte, Nebenprodukte, jedoch keine Rückstände und keine Abgänge in das Abwassersystem	<i>TMP-Holzstoff</i> bis 22.500 kg/h aus Fichtenhack-schnitzeln, Abgabe an die nächste Produktionsabteilung (Bleiche), Anteil Gew. %: ~5% Dichte <i>Regenerierter Dampf</i> bis 45.000 kg/h aus dem Dampf der Refiner in einer Wärmerückgewinnung erzeugter Dampf mit bis zu 3 bar Überdruck und ~140 °C
	Rückstände	<i>Sägemehl</i> 200 kg/h ofentrocken in der Holzaufbereitung, aussortiert und 450 kg/h lufttrocken zur Entsorgung zu Fa. Fehring <i>Holzverunreinigungen:</i> Metalle, Schrauben, Steine, Sand zur Fa. Trienekens <i>faserhaltiges Abwasser</i> 160 kg/h bzw. ca. 1.380 Mg/a Feststoffe bestehend aus Wasser und Holzfasern zur ABA
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	faserhaltiges Abwasser und Abschlammwasser aus dem Kühlturm 200 m³/h dienen der Abwasserkühlung über Faserkanal zur ABA Kühlwasser entfällt als Rückstand da Direkteinleitung Sanitärabwasser zur Kleinkläranlage mit Oberflächenbelüfter über Schmutzwasserkanal in ABA
	Abwasserbeschaffenheit	<i>siehe Abwasserbehandlung</i>

Weitergehende Systembeschreibung		
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Pastenaufbereitung (prozessbezogen) (Betriebseinheit 5)	Prozess Pastenaufbereitung (Betriebseinheit 5): Aufgabe der Pastenaufbereitungen ist es, die im Werk Walsum befindlichen Streichmaschinen mit Streichpaste zu versorgen. Die einzelnen Stoffe für die Zusammenstellung der Streichfarbe werden mit dem Tankwagen, dem Schiff oder per Bahn angeliefert und in Silos, Behältern oder Falttanks eingelagert Die Paste wird auf der Streichmaschine (SM) beiderseits auf das Rohpapier aufgetragen. Sie besteht aus Pigmenten (Kaolin bzw. Calciumcarbonat), Bindemitteln (Kunststoffbinder, Stärke), Wasser und verschiedenen Zusätzen, die der Verbesserung der Rheologie bzw. Viskosität dienen. Unterschiedliche Papiersorten erfordern eine jeweils andere Zusammensetzung der Streichpaste. In den Aufbereitungsanlagen für SM 4 und SM 10 werden die flüssig vorliegenden Rohstoffe in kontinuierlich arbeitenden Mischmodulen homogen gemischt. Die Dosierung der Mengen erfolgt über drehzahlgeregelte Pumpen, die von einem rechnergeführten elektronischen Steuersystem je nach den gegebenen Rezepten gesteuert werden. Die fertige Paste wird in die Vorratsbehälter gefördert. Von diesen werden über Rohrleitungen die Arbeitsbehälter unter den Streichmaschinen beschickt. Sowohl bei der Anlieferung der Rohstoffe und deren Lagerung, aber auch bei den von Zeit zu Zeit erforderlichen Silo- bzw. Behälterreinigungen fallen Leckagen, Spritzwasser, Restmengen u.a. an, die im Streichfarbenabwasser führenden Kanal gesammelt und so zur zentralen Abwasserbehandlungsanlage (ZABA) gefördert werden, wo sie mit den übrigen Abwässern geklärt werden. Das gleiche gilt für die weiteren Arbeitsgänge in der Pastenaufbereitung, für Rückstände aus Rohrleitungen von Sieben und Mischern sowie sonstige bei der Herstellung der Streichpaste auftretende Leckage und Reinigungsreste.	
Pastenaufbereitung (Betriebseinheit 5)	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasserbedarf	Paste 4 <i>Carbital 90 HS</i> bis 8.400 kg/h ofentrocken (bis 70% Produkt kg/h) <i>Hydrocarb 60 M Slurry</i> bis 6.000 kg/h ofentrocken (bis 50% Produkt kg/h) wässrige Calciumcarbonat-Dispersion <i>Hydragloss E</i> bis 96 kg/h ofentrocken (bis 80% Produkt kg/h) wässrige Kaolindispersion <i>SSW</i> bis 5.400 kg/h (bis 45% Produkt kg/h) wässrige Kaolindispersion <i>Finntalc C 10 Slurry</i> bis 6.000 kg/h (50% Produkt kg/h) Talkum

Weitergehende Systembeschreibung		
		<i>Omyalite 90</i> bis 5.400 kg/h (bis 45% Produkt kg/h) wässrige Calciumcarbonat-Dispersion <i>Socal P 3 Slurry</i> bis 4.200 kg/h (bis 355 Produkt kg/h) gefälltes Calciumcarbonat <i>Hombitan R 522 Slurry</i> bis 1.080 kg/h (bis 9% Produkt kg/h) wässrige Titandioxidsuspension <i>Acronal S 210 V</i> bis 600 kg/h (bis 5% Produkt kg/h) Dispersion Acrylester/ Styrol/ Carbon- säure <i>Acronal S 233 V</i> bis 600 kg/h (bis 5% Produkt kg/h) Dispersion Acryles- ter/Styrol/Carbonsäure <i>Baystal P 7110</i> bis 960 kg/h (bis 8% Produkt kg/h) Dispersion Acryl/Styrol/Carbon <i>Dow Latex XZ 96427.00</i> bis 1.200 kg/h (bis 10% Produkt kg/h) Styrol/Butadien/Polymer <i>Rhodopas SB 456</i> bis 1.200 kg/h (bis 10% Produkt kg/h) Dispersion Styrol/Butadien-Copolymer <i>Cerestar RG 03453</i> bis 1.320 kg/h (bis 11% Produkt kg/h) Maisstärke <i>Liga CA 50 FH</i> bis 120 kg/h (bis 1% Produkt kg/h) Calciumseife/Stearinsäure Dispersion <i>Evoral AST</i> bis 96 kg/h (bis 0,8% Produkt kg/h) wässrige Ammoniumstearat- Dispersion <i>Madurit MW 112</i> bis 48 kg/h (bis 0,4 Produkt kg/h) Mel- amin-Formaldehyd-Harz <i>Tinopal ABP-Z</i> bis 240 kg/h (bis 2%Produkt kg/h) anionisch Stilbendisulfonäure-Derviat <i>Polymin SK</i> bis 24 kg (h (bis 0,2% Produkt kg/h) Polyethylenimin (modifiziert) in Was- ser <i>Natronlauge</i> bis 24 kg/h (bis 0,2% Produkt kg/h) Natriumhydroxidlösung <i>Basazol blau 16 L</i> bis 0,096 kg/h (bis 0,0008% Produkt kg/h) Triarylmetharnfarbstoff

Weitergehende Systembeschreibung		
		<i>Fastuol schwarz 18 L</i> bis 4,8 kg/h (Produkt bis 0,04% kg/h) Azofarbstoff in Wasser <i>Basazol rot 67 L</i> bis 0.96 kg/h (bis 0,008% Produkt kg/h) Xanthenfarbstoffe in Wasser <i>Entschäumer</i> bis 9,6 kg/h (bis 0,08% Produkt kg/h) Polysiloxane in Polyglykol <i>Warosit 313 H</i> bis 0,072 kg/h (bis 0,0006 % Produkt kg/h) Ethanediyl-methanol/ methsldiglycol <i>Essigsäure</i> bis 0,0225 kg/h (bis 0,00019% Produkt kg/h) Lösung (60%) Ethansäure <i>Gamalpha P 120 L</i> bis 0,8976 kg/h (bis 0,0066% Produkt kg/h) Enzymprotein α-Amylase <i>Natriumperborat</i> bis 3,09 kg/h (bis 0,026% Produkt kg/h) Natriumperborat-Monohydrat <i>Wasser</i> bis 5000 kg/h (bis 41,67% Produkt kg/h) Streichfarbe gelangt über streichfarbehaltigen Kanal zur ABA Einsatz-Zusatz-Hilfsstoffe gelangen zur ABA Paste 10 <i>Hydrocarb 60 M Slurry</i> bis 7800 kg/h (bis 65% Produkt kg/h) wässrige Caciумcarbonat-Dispersion <i>SSW</i> bis 8.400 kg/h (bis 70% Produkt kg/h) wässrige Kaolindispersion <i>Kaolin CCW Slurry</i> bis 8.400 kg/h (bis 70% Produkt kg/h) Aluminiumsilikathydrat <i>Hydrocarb VP ME 40 T/C</i> bis 8400 kg/h (70% Produkt kg/h) wässrige Calciumcarbont-Dispersion <i>Finntalc C 10 Slurry</i> bis 6.000 kg/h (bis 50% Produkt kg/h) Talkum <i>Acronal S210 V</i> bis 6600 kg/h (bis 5,5% Produkt kg/h) Dispersion Acrylester/ Styrol/ Crabonsäure <i>Acronal S233 V</i> bis 6.600 kg/h (bis 5,5% Produkt kg/h)

Weitergehende Systembeschreibung		
		Dispersion Acrylester/ Styrol/ Crabon-säure <i>Cerestar RG 03453</i> bis 180 kg/h (bis 1,5% Produkt kg/h) Maisstärke <i>Liga CA 50 FH</i> bis 60 kg/h (bis 0,5% Produkt kg/h) Calciumseife/Sterainsäure Dispersion <i>Evoral AST</i> bis 96 kg/h (bis 0,8% Produkt kg/h) wässrige Ammoniumstearat-Dispersion <i>Tinopal ABP-Z</i> bis 120 kg/h (bis 1% Produkt kg/h) anionisch Stilbendisulfiosäure-Derviat <i>Polyamin SK</i> bis 24 kg/h (bis 0,2% Produkt kg/h) Polyethylenimin (modifiziert) in Wasser <i>Natronlauge</i> bis 24 kg/h (bis 0,2% Produkt kg/h) Natriumhydroxidlösung <i>Basazol blau 16 L</i> bis 0,048 kg/h (bis 0,0004% Produkt kg/h) Triarylmethanfarbstoff <i>Entschäumer</i> bis 9,6 kg/h (bis 0,08% Produkt kg/h) Polysiloxane in Polyglykol <i>Warosit 313 H</i> bis 0,072 kg/h (bis 0,0006% Produkt kg/h) Ethanediyl-methanol/ Methyl-diglycol <i>Essigsäure</i> bis 0,0255 kg/h (bis 0,00019% Produkt kg/h) Lösung (60%) Ethansäure <i>Gamalpha P120 L</i> bis 0,072 kg/h (bis 0,0006% Produkt kg/h) Enzymprotein α-Amylase <i>Natriumperborat</i> bis 0,028 kg7H (bis 0,002% Produkt kg/h) Natriumperborat-Monohydrat <i>Wasser bis 5000 kg/h (bis 41,67% Produkt kg/h)</i> Streichfarbe gelangt zur ABA Einsatz-Zusatz-Hilfsstoffe gelangen zur ABA <i>Für Pasten 4 und 10 gilt:</i> <i>Zusammensetzung der Stoffe nach unterschiedlichen Rezepturen mit dem jeweiligen Ergebnis von 12.000 kg ofentrocken/h Streichfarbe.</i>

Weitergehende Systembeschreibung		
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	<i>Pastenthaltiges Abwasser gelangt über Pastenkanal zur ABA Sanitärabwässer über Kleinkläranlage mit Oberflächenbelüfter über Schmutzwasserkanal zur ABA</i>
	Abwasserbeschaffenheit	Streichfarbe und Inhaltsstoffe von Pastenaufbereitung und Streichmaschine (35 m³/h) hat eine Konzentration von 3750 mg/l vor der Teilstrombehandlung
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Papiermaschine (prozessbezogen) (Betriebseinheit 6/7) Bleiche	<u>Prozess Papiermaschine (Betriebseinheit 6/7)</u> <u>Bleiche:</u> <i>Bleiche PM 10: (Kapazität ca. 315 Mg/d)</i> Der TMP-Holzstoff aus den Vorratsbütten der TMP-Anlage wird zuerst in die Verteilbütten der Stoffaufbereitung gepumpt. Von dort erfolgt die Beschickung der Bleichlinie PM 10 und PM 4. Für die PM 10 wird der Holzstoff zu den zwei Siebbandpressen geleitet und dort auf ca. 20 % Stoffdichte eingedickt. Das anfallende Stoffwasser wird zur TMP-Anlage zurückgeführt. Im Mischer wird die Bleichlauge, die aus Wasserstoffperoxid (H₂O₂), Natronlauge (NaOH), Wasserglas (und Komplexbildner) besteht, dem Holzstoff zugemischt. Anschließend übernehmen Dickstoffpumpen den Transport in die zwei Peroxid-Bleichtürme. Nach einer zwei- bis dreistündigen Verweilzeit, wobei der Holzstoff nach unten rutscht und der nachfallende Stoff die Abdichtung gegen die Atmosphäre übernimmt, ist der oxidierende Bleichvorgang beendet. Die Verdünnung des aus den Bleichtürmen ausgetragenen Stoffes erfolgt mit Waschwasser und überschüssigem Klarwasser der Papiermaschinen. Zur Kreislaufftrennung wird danach der gebleichte Stoff auf fünf Voith-Banddruckfiltern entwässert und neu mit Papiermaschinenklarfiltrat verdünnt. Das abgepresste Waschwasser mit den Bleichchemikalien wird zum Bleichturmaustrag verwendet bzw. zur TMP-Anlage zurückgeführt. Der verbleibende Restsaurestoff wird durch Zusetzen von Natriumbisulfit in einem Rohrmischer zerstört. <i>Bleiche 4: (Kapazität ca. 315 Mg/d)</i> Der Stoffaufbereitung ist auch ein Teil der Bleichstrecke für den Stoff der Papiermaschine 4 zugeordnet. Sie arbeitet im Prinzip wie die der PM 10, jedoch mit höheren Trockengehalten. Die Linie besteht aus einer Doppelsiebpresse, einem Hochkonsistenzmischer, einem Hochkonsistenzbleichturm, einer Waschpresse und einem 2.500 m³-Mittelkonsistenz-Stapelturm. Die Anfuhr und Befüllung der Bleichchemikalien erfolgt per Tankwagen in Tanks, die in separaten Auffangwannen stehen. Alle Komponenten werden mit Pumpen über magnetische Mengensmesser den Dosierstellen zugeführt. <u>Dithionitbleichen:</u> Nach den Nachmahlrefinern vor den Papiermaschinen, die zur Verfeinerung des gebleichten Holzstoffes dienen, ist als 2. Stufe eine reduzierende Bleiche mit Dithionit bzw. Hydrosulfit installiert.	

Weitergehende Systembeschreibung											
	Diese Nachbleiche erfolgt unter Luftabschluss in von unten beschickten Bleichtürmen und wird entsprechend der Helligkeitsanforderungen der produzierten Papiersorte eingesetzt Im neuen Bleichereigebäude der HC-Bleiche 4 wurde eine zentrale Löseanlage für pulverförmiges Hydrosulfit mit dazugehörigem Gebindelager errichtet.										
Papiermaschine (prozessbezogen) (Betriebseinheit 6/7) Stoffaufbereitung, Maschine; Streichanlage	<u>Prozess Papiermaschine (Betriebseinheit 6/7)</u> <u>Stoffaufbereitung, Maschine; Streichanlage:</u> <i>Betriebsbeschreibung der Papiermaschine 4 mit Stoffaufbereitung und Streichanlage</i> Der mit Peroxid vorgebleichte Holzstoff von der Hochkonsistenzbleiche durchläuft anschließend die Nachmahlung der Anlage 4. Vier Nachmahlrefiner gleichen Qualitätsschwankungen aus, bevor der Holzstoff in der Hydrosulfit-Bleichanlage nachgebleicht wird. Hier erfolgt eine Bleichung mit Natrium-Dithionit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$). Die Bleichlösung wird im Schlauch der Hochkonsistenzbleiche bereitgestellt und zur Anlage 4 gepumpt, in einem Mischer dann Holzstoff beigemischt und zum Hydrosulfit-Bleichturm weitergepumpt. Der Durchfluss erfolgt von unten nach oben. Nach einer Verweilzeit von ca. 1 Stunde ist der Bleichvorgang beendet. Der flüssige Zellstoff wird ebenfalls von der Stoffaufbereitung der Anlage 10 in die Vorratsbütte gepumpt. Anschließend erfolgt die Mahlung auf den erforderlichen Mahlgrad in 2 Refinern. Dann gelangt der fertige Zellstoff auch zur Stoffzentrale. Aufgabe der Stoffzentrale ist es, alle Komponenten, die zur Papierherstellung nötig sind, anteilmäßig, je nach Papierart, zu dosieren. In der Mischbütte werden zum Holz- und Zellstoff noch das verflüssigte Kaolin, der Papiermaschinen- und Streichmaschinenausschuss, Farbe und weitere Zuschläge beigegeben. Der fertige Maschinenstoff wird über den Niveaustutzen in den Siebwasserbehälter gepumpt und mit Siebwasser verdünnt. Über ein Deculator-Cleaner-System, das der Stoffsuspension die Luft entziehen und zugleich Splitter und Verunreinigungen abscheiden soll, wird nun der flüssige Stoff über einen Sortierer zur Papiermaschine gepumpt, die folgende technische Daten aufweist: <table> <tr> <td>Siebbreite:</td><td>8.100 mm</td></tr> <tr> <td>Papierbreite am Roller</td><td>7.450 mm</td></tr> <tr> <td>Konstruktionsgeschwindigkeit:</td><td>1.400 m/min</td></tr> <tr> <td>Produktionskapazität max:</td><td>600 Mg/24 h</td></tr> <tr> <td>Erzeugnisse: Streichrohapiere</td><td>33-51 g/m²</td></tr> </table> Der Stoffauflauf muss die Fasersuspension, die aus ca. 99 % Wasser besteht, gleichmäßig über die gesamte Papiermaschinenbreite mit der erforderlichen Geschwindigkeit auf das Sieb bringen. Die Siebpartie ist ein so genannter Doppelsiebformer oder Duoformer. Die Papierbahn wird zwischen 2 Sieben nach beiden Seiten entwässert. Hier erfolgt die Blattbildung. Mit einem Wasseranteil von ca. 80 % läuft die Papierbahn in die Pressenpartie. Durch Pressung wird das Papier auf einen Trockengehalt von ca. 45,5 % gebracht. Das abgeschiedene Wasser wird in Rinnen aufgefangen und dem Prozess wieder zugeführt, indem es im Siebwasserbehälter aufgefangen und dem Frischstoff zur Verdünnung auf die Stoffauflaufkonsistenz zugegeben wird. Überschüssiges Wasser wird auf 2 Scheibenfiltern von den enthaltenen Fasern befreit, die dem Prozess wieder zugeführt werden.	Siebbreite:	8.100 mm	Papierbreite am Roller	7.450 mm	Konstruktionsgeschwindigkeit:	1.400 m/min	Produktionskapazität max:	600 Mg/24 h	Erzeugnisse: Streichrohapiere	33-51 g/m ²
Siebbreite:	8.100 mm										
Papierbreite am Roller	7.450 mm										
Konstruktionsgeschwindigkeit:	1.400 m/min										
Produktionskapazität max:	600 Mg/24 h										
Erzeugnisse: Streichrohapiere	33-51 g/m ²										

Weitergehende Systembeschreibung	
	Nassfilze übernehmen den Transport des Papiers in die Trockenpartie. Dort bringen dampfbeheizte, gusseiserne Zylinder das Papier auf die gewünschte Endtrocknung. Die Trockenpartie ist von einer geschlossenen Dunsthaube mit Hubtoren auf Führer- und Triebseite umgeben. Das aus dem Papier herausgetrocknete Wasser wird an die Luft innerhalb der Haube abgegeben, die durch auf ca. 100°C erwärmte Blasluft ergänzt wird. Drei Absaugventilatoren saugen die Haubenluft mit einem Taupunkt von ca. 65°C ab und fördern diese durch die Wärmerückgewinnungsanlage, in der die enthaltene Wärme an die Zuluft zur Haube und in einer weiteren Stufe an Wasser abgegeben wird. Das Warmwasser, das aus den gesammelten Kühlwässern erzeugt wird, wird an Spritzrohren etc. verwendet. Die Abluft verlässt das Gebäude in drei schallgedämpften Systemen über das Dach. Im Glättwerk wird das Rohpapier geglättet und auf dem Poperoller auf Tamboure aufgewickelt. Der beim Tambourwechsel bzw. bei Abrissen anfallende Ausschuss wird in einem Ausschusspulper unter dem Glättwerk aufgelöst, in einer Bütte gesammelt und an der Stoffzentrale dem Frischstoff wieder zugegeben. Das auf Tamboure aufgewickelte Papier wird anschließend vom Hallenkran in die Abrollung des Vorrollers eingelegt und umgerollt, um Abrisse anzukleben, Löcher zuzukleben oder zu entfernen und den Rand zu beschneiden. Danach gelangt das Papier auf die Streichmaschine. Auf das relativ leichte Rohpapier wird beiderseits eine pastenförmige Schicht aus Pigmenten und Bindemitteln aufgetragen und getrocknet. Am Anfang der Streichmaschine steht die Abrollung mit fliegendem Wechsel. Ist der Rohpapier-Tambour fast abgelaufen, wird der nächste volle Tambour - mit einer vorbereiteten Klebestelle versehen - bei voller Geschwindigkeit angeklebt, so dass die Streichmaschine kontinuierlich weiterlaufen kann. Auf den beiden Coaterstationen wird die Streichpaste durch eine Auftragswalze, die in einer Farbwanne läuft, im Überschuss auf das Papier gebracht und durch eine unmittelbar danach angeordnete Rakelklinge glattgestrichen und auf die gewünschte Menge abgestreift. Die Streichpaste wird in der Pastenaufbereitung hergestellt und von dort zu den beiden Arbeitsstationen gepumpt. Von den dort aufgestellten Arbeitsbehältern mit Rührwerken wird die Paste über Filter im Überschuss zu den Farbwannen der Coaterstationen gepumpt. Die überschüssige Paste läuft von den Wannen der Coaterstationen zu den Arbeitsbehältern zurück. Nach beiden Coaterstationen folgt zunächst je eine Trockeneinrichtung mit Infrarotstrahlern, die mit Erdgas beheizt werden. Anschließend sind je zwei Heißluft-Schwebetrockner angeordnet, in denen das Papier zwischen gegenüberliegenden, maschinenbreiten Blasdüsen schwebend, getrocknet wird. Die Heißluft von 200 – 350°C wird in einem hinter der Streichmaschine liegenden Brennerraum erzeugt. Die Heißluft wird im Kreislauf geführt und durch mit Erdgas beheizte Brenner jeweils wieder aufgeheizt. Zur Abführung der Verbrennungsgase wird ca. 20 % der Heißluft durch Abluftventilatoren aus dem Kreislauf entfernt und über Schalldämpfer über das Dach ausgeblasen. Die zugeführte Frischluft und die Verbrennungsluft werden in Wärmetauschern durch die Abluft aufgewärmt. Nach den Heißlufttrocknern bringt jeweils eine Gruppe von Trockenzylindern, die mit Dampf von 1,5 bis 2 bar beheizt wird, das Papier auf den gewünschten Trockengehalt.

Weitergehende Systembeschreibung		
	Anschließend wird das Papier an den Rändern beschnitten und auf dem Poperoller auf Tamboure aufgewickelt. Auf dem Nachroller, der wie der Vorroller aus einer Abrollung und einem Tragtrommel-Aufroller mit Randbeschnitteinrichtung besteht, wird das auf der Streichmaschine gestrichene Papier noch einmal umgerollt, bevor es auf den Tambouren zur Ausrüstung gebracht wird. Die anfallenden Ausschussrollen werden in einer Guillotine geschnitten, fallen, wie an der Streichmaschine, in einen darunter liegenden Auflösepulper und werden dem Prozess wieder zugeführt. Der an der Streichmaschine anfallende Ausschuss wird in einem Ausschusspulper unter der Aufrollung aufgelöst, in ein separates Ausschusssystem abgeführt und an der Stoffzentrale, unabhängig von dem PM-Ausschuss, dem Frischstoff wieder zugegeben.	
Papiermaschine 4 mit Stoffaufbereitung und Hochkonzistenzbleiche (Betriebseinheit 6):	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasserbedarf	TPM 10.000 kg/h (440 kg/Mg Produkt) aus Fichtenholz/Wasser <i>Zellstoff</i> 6.497 kg/h (295,2 kg/Mg Produkt) aus Fichtenholz/Wasser <i>Afranil SLO</i> 8 kg/h (0,4 kg/Mg Produkt) <i>Butrol 881</i> 0,2 kg/h (0,01 kg/Mg Produkt) <i>Butrol 94</i> 1 kg/h (0,04 kg/Mg Produkt) <i>Butrol 1087</i> 2 kg/h (0,1 kg/Mg Produkt) <i>Tallofin ES</i> 19 kg/h (0,8 kg/Mg Produkt) <i>Ausschuss</i> 3.879 kg/h (194 kg/Mg Produkt) <i>Basazol blau 16 L</i> 0,5 kg/h (0,02 kg/Mg Produkt) <i>Basazol rot 67 L</i> 0,1 kg/h (0,01 kg/Mg Produkt) <i>Hydrosulfit PF S konz.</i> 58 kg/h (2,5 kg/Mg Produkt) bis 88 Gewichts % <i>BL 2118</i> 30 kg/h (1,3 kg/Mg Produkt) <i>Hydrocarb 60 M Slurry</i> 691 kg/h (30,5 kg/Mg Produkt) bis 78 Gewichts % <i>Prästafix HH</i> 50 kg/h (1,1 kg/Mg Produkt) <i>Essigsäure</i> 0,3 kg/h (0,01 kg/Mg Produkt) <i>Wasser</i> <i>Peroxid</i> 342 kg/Mg (15,2 kg/Mg Produkt) 50 Gewichts %

Weitergehende Systembeschreibung		
		<i>Natronlauge</i> 245 kg/h (10,8 kg/Mg Produkt) 50 Gewichts % <i>Natronwasserglas</i> 159 kg/h (7 kg/Mg Produkt) <i>Masquol DTPA</i> 46 kg/h (2,1 kg/Mg Produkt) 40 Gewichts % <i>Talkum (Westmin PC)</i> 179 kg/h (8,1 kg/Mg Produkt) <i>Natriumbisulfat</i> 147 kg/h (6,2 kg/MG Produkt)
	Hauptprodukte, Zwischenprodukte, Nebenprodukte, jedoch keine Rückstände und keine Abgänge in das Abwassersystem	Rohpapier 25.000 kg/h
	Rückstände	<i>Spuckstoffe der 5. Stufe 49 kg/h bestehend aus Fasern, Rinde und Schmutzpartikeln zur ABA</i> <i>Siebmaterial an Bogensieben ~0,5 kg/h bestehend aus Asche, Fasern zur ABA</i>
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	<i>Faserhaltiges Abwasser über Faserkanal zur ABA</i> <i>Kühlwasser: Direkteinleitung</i> <i>Sanitärabwasser über Kleinkläranlage mit Oberflächenbelüfter und Schmutzwasserkanal zur ABA</i>
	Abwasserbeschaffenheit	<i>Holzfasern bzw. –splitter und Zellstofffasern 100 m³/h hat eine Konzentration von 320 mg/L vor der Teilstrombehandlung</i>
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Papiermaschine 10 mit Stoffaufbereitung und Bleiche (Betriebseinheit 7):	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasserbedarf	TMP 10.000 kg/h (440 kg/Mg Produkt) aus Fichtenholz/Wasser <i>Zellstoff</i> 6.497 kg/h (295,2 kg/Mg Produkt) aus Fichtenholz/Wasser <i>Afranil SLO</i> 8 kg/h (0,4 kg/Mg Produkt) <i>Butrol 881</i> 0,2 kg/h (0,01 kg/Mg Produkt) <i>Butrol 94</i> 1 kg/h (0,04 kg/Mg Produkt)

Weitergehende Systembeschreibung		
		<i>Butrol 1087</i> 2 kg/h (0,1 kg/Mg Produkt) <i>Tallofin ES</i> 19 kg/h (0,8 kg/Mg Produkt) <i>Ausschuss</i> 3.879 kg/h (194 kg/Mg Produkt) <i>Basazol blau 16 L</i> 0,5 kg/h (0,02 kg/Mg Produkt) <i>Basazol rot 67 L</i> 0,1 kg/h (0,01 kg/Mg Produkt) <i>Hydrosulfit P flüssig</i> 63 kg/h (2,9 kg/Mg Produkt) 15 Gewichts % <i>BL 2118</i> 30 kg/h (1,3 kg/Mg Produkt) <i>Hydrocarb 60 M Slurry</i> 438 kg/h (20,5 kg/Mg), 78 Gewichts % <i>Prästafix HH</i> 50 kg/Mg (1,1 kg/Mg Produkt) <i>Essigsäure</i> 0,3 kg/h (0,01 kg/Mg Produkt) <i>Wasser</i> <i>Peroxid</i> 384 kg/h (17,9 kg/Mg Produkt) 50 Gewichts % <i>Natronlauge</i> 252 kg/h (11,8 kg/Mg Produkt) 50 Gewichts % <i>Natronwasserglas</i> 161 kg/h (7,5 kg/Mg Produkt) <i>Masquol DTPA</i> 40 kg/h (1,9 kg/Mg Produkt) 40 Gewichts % <i>Talkum</i> 179 kg/h (8,1 kg/Mg Produkt) <i>Natriumbisulfit</i> 150 kg/h (6,1 kg/Mg Produkt) 39 Gewichts %
	Hauptprodukte, Zwischenprodukte, Nebenprodukte, jedoch keine Rückstände und keine Abgänge in das Abwassersystem:	Rohpapier 25.000 kg/h
	Rückstände	<i>Spuckstoffe der 5. Cleanerstufe:</i> 49 kg/h bestehend aus Faser, Schmutzpartikeln, Rinde zur ABA

Weitergehende Systembeschreibung		
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	faserhaltiges Abwasser über Faserkanal zur ABA Kühlwasser: Direkteinleitung Sanitärabwasser über Kleinkläranlage mit Oberflächenbelüfter und Schmutzkanal zur ABA
	Abwasserbeschaffenheit	Holzfasern bzw. -splitter und Zellstofffasern 213 m³/h hat eine Konzentration von 500 mg/l vor der Teilstrombehandlung
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Verwaltung, Werkstätten (Betriebseinheit 8):	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasserbedarf	-
	Hauptprodukte, Zwischenprodukte, Nebenprodukte, jedoch keine Rückstände und keine Abgänge in das Abwassersystem	-
	Rückstände	-
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	Niederschlagswasser: Direkteinleitung Sanitärabwasser über Kleinkläranlage mit Oberflächenbelüfter und Schmutzwasserkanal zur ABA Abwasser aus der Kfz-Werkstatt (Benzinabscheider), der Schlosserei (Koaleszenzabscheider) und der Kantine (Fettabscheider) gelangen über den Schmutzwasserkanal zur ABA
	Abwasserbeschaffenheit	
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Walzenschleiferei (Betriebseinheit 9):	Einsatzstoffe, Zusatz- bzw. Hilfsstoffe, Wasserbedarf	Wasser: 7.800 kg/h (975 kg/Mg Produkt) 37,5 Gewichts % Kühlschmiermittel: Rotex KS 261 200 kg/h (25 kg/Mg Produkt) 2,5 Gewichts %
	Hauptprodukte, Zwischenprodukte, Nebenprodukte, jedoch keine Rückstände und keine Abgänge in das Abwassersystem	Kühlschmiermittelemulsion: 8.000 kg/h

Weitergehende Systembeschreibung		
	Rückstände	<i>Kreislaufschlamm</i> ca. 5 kg/h bestehend aus Gummi, Öl, Stahl, Steinen und Wasser gelangt zur ABA
	Abwasseranfall und dezentrale Abwasserbehandlung	<i>Mit Walzenstaub und geringen Mengen Öl verunreinigte Kühlschmiermittelemulsion ca. alle 14 Tage ca. 8 m³ (Methode/Zweck: Papierbandfilter und Magnetabscheider/ Entfernen von Partikeln aus der Flüssigkeit) über Schmutzwasserkanal zur ABA</i>
	Abwasserbeschaffenheit	<i>Kein Abwasser- und Kondensatanfall</i>
	Benennung problematischer/gefährlicher Stoffe	-
	Begründung für den Einsatz	-
Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen	- Immissionsrecht (EG-Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, POP-Verordnung, BImSchG, EnEG, KWKG, ProMechG - Projekt-Mechanismen-Gesetz, TEHG, ZuG 2007, ChemStrOWiV, ChemVOCFarbV, EHKostV 2007, EMASPrivilegV, EnEV, FCKWHalonVerbV, GefStoffV, BImSchV - VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, BImSchV - VO über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte, BImSchV - VO zur Auswurfbegrenzung von Holzstaub, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 10. BImSchV - VO über Qualität von Kraftstoffen, 11. BImSchV - VO über Emissionserklärungen und Emissionsberichte, 12. BImSchV - Störfall-VO, 13. BImSchV - VO über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen, 14. BImSchV - VO über Anlagen der Landesverteidigung, 17. BImSchV - VO über Abfallverbrennungsanlagen, 19. BImSchV - VO über Chlor- und Bromverbindungen als Kraftstoffzusatz, 20. BImSchV - VO zur Begrenzung von Emissionen beim Umfüllen von Ottokraftstoffen, 22. BImSchV - VO über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft, 23. BImSchV - VO über die Festlegung von Konzentrationswerten, BImSchV - VO über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren, BImSchV - Lösemittel-VO, 33. BImSchV - VO zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen, TA Luft) - Abfallrecht (EG-AbfVerbrV, POP-Verordnung, AbfVerbrG, BImSchG, ChemG, GGBefG, KrW-/AbfG, AbfAbfV, AbfBeauftrV, AbfKlärV, AbfKoBiV, AltholzV, Altölv, AVV, BestüVAbfV, BioAbfV, BiomasseV, ChemVerbotsV, DepV, DepVerwV, EMASPrivilegV, GefStoffV, GewAbfV, GGAV 2002, GKGKostV, GGVSE, HKWAbfV, NachwV, PCB AbfallV, TgV, VerpackV, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 17. BImSchV - VO über Abfallverbrennungsanlagen, 30. BImSchV - VO über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen, TA Abfall, TA Siedlungsabfall) - Arbeitsschutzrecht (Richtlinie 89/391/EWG über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit, Richtlinie 91/383/EWG zur Ergänzung der Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von Arbeitnehmern mit befristetem Arbeitsverhältnis oder Leiharbeitsverhältnis, ArbSchG, A-SiG, GewO, Siebtes Buch Sozialgesetzbuch - Gesetzliche Unfallversicherung, Betriebsverfassungsgesetz, Richtlinie 89/654/EWG über die Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz in Arbeitsstätten, Richtlinie 89/655/EWG über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeits-	

Weitergehende Systembeschreibung	
	mittlen durch Arbeitnehmer bei der Arbeit, Richtlinie 89/656/EWG über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung persönlicher Schutzausrüstung durch Arbeitnehmer bei der Arbeit, Richtlinie 90/269/EWG über Mindestvorschriften bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der manuellen Handhabung von Lasten, die für die Arbeitnehmer insbesondere eine Gefährdung der Lendenwirbelsäule mit sich bringt, Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit, Richtlinie 2000/54/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit, Richtlinie 92/58/EWG über Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz, Richtlinie 92/85/EWG über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit, Richtlinie 2002/44/EG über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Vibrationen), Richtlinie 2003/10/EG über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Lärm), Richtlinie 2004/40/EG über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen, Druckluftverordnung, Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV, PSA-Benutzungsverordnung - PSA-BV, Lastenhandhabungsverordnung – LasthandhabV, Baustellenverordnung - BaustellV, Biostoffverordnung – BioStoffV, Unfallversicherungs-Anzeigeverordnung - UVAV) ArbSchG, ArbStättV, BetrSichV) - Bodenschutzrecht (POP-Verordnung, BBodSchG, BImSchG, GGBefG, BBodSchV, GefStoffV, GrVV) - Lärmschutzrecht (BImSchG, EMASPrivilegV, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 16. BImSchV - VerkehrslärmschutzVO, 32. BImSchV - Geräte- und Maschinenlärmschutz-VO, TA Lärm)

1.2 Stoffstromanalyse Abwasserbehandlung

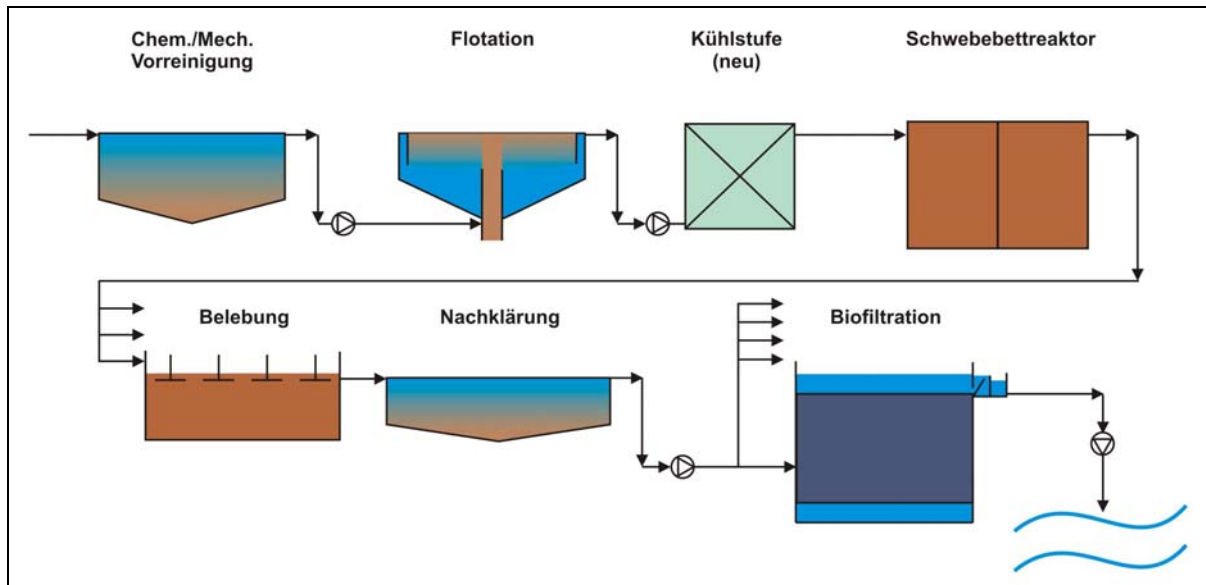


Bild 4: Schematische Darstellung der Abwasserbehandlung Norske Skog Walsum

Tabelle 3: Systemanalyse Abwasserbehandlung Norske Skog Walsum

Stammdaten- erfassung	Fabrikations- abwasser:	TMP-Anlage	3.900 m ³ /d
		Pastenaufbereitung	1.000 m ³ /d
		Papiermaschinen PM4/PM10	3.900 m ³ /a
		Streichmaschinen 4/10	700 m ³ /d
		Spülwasser ABA	2.000 m ³ /d
		Abdampf	1.000 m ³ /d
		Wärmetauscher	1.000 m ³ /d
		Kühlwasser	2.000 m ³ /d
	Kühlwasser	(Sanitärabwasser werden in einer Kleinkläranlage gesammelt und der zentralen Abwasserbehandlungsanlage zugeführt)	

		Funktionsbeschreibung der zentralen Abwasserbehandlungsanlage (Betriebseinheit 2): Die Zentrale Abwasserbehandlungsanlage (ZABA) des Werkes Walsum ist eine mechanischbiologische Kläranlage, die die Möglichkeit bietet, auch chemische Behandlungsschritte zu integrieren. Der ZABA werden die faserhaltigen Abwässer aus der TMP-Anlage, der Stoffaufbereitung, der Bleiche und den Papiermaschinen PM 4 und PM 10, die streichfarbehaltigen (bzw. paste-haltigen) Abwässer der Streichfarbenaufbereitung sowie der Streichmaschinen SM 4 und SM 10, die Sanitärabwässer sowie das Schmutzwasser aus den Abscheidern der Kfz-Werkstatt, der Schlosserei und der Kantine zugeleitet. Das aus der TMP-Anlage stammende Abwasser wird über einen Kühlturm gefahren. Der Faser-Schlamm, der sich dabei an den Kühlelementen absetzt, löst sich nach Erreichen einer bestimmten Dicke durch das durchströmende TMP-Abwasser von diesen ab und gelangt ebenfalls in die ABA. Im Zulauf des Faserkanals, der ca. 80 % der Wasserführung bringt, ist zur mechanischen Entstoffung ein umlaufender Rechen eingebaut. Das Sanitärabwasser wird zunächst in einer Kleinkläranlage gesammelt, die sich direkt am Betriebsgebäude der ZABA befindet. Dort wird das Sanitärabwasser durch Oberflächenbelüfter umgewälzt. Es wird keiner kommunalen Kläranlage zugeführt. Sämtliche oben beschriebenen Abwässer laufen im Bereich des Wasserwerks in die Neutralisation, die als Pumpenvorlage dient. Von dort wird das Abwasser in die 4.000 m³ fassende Pufferbütte und dann zur mechanischen Klärstufe gefahren. Aus der Pufferbütte läuft der Abwasserstrom mengengeregt zur mechanischen Klärstufe. Der am Boden sedimentierende Schlamm wird abgezogen und in ein Schlamm-puffer-becken im Betriebsgebäude des Wasserwerks gepumpt. Nach der mechanischen Vorreinigung erfolgt der Durchlauf durch ein Flotationsbecken, um die in der Vorklärung nicht sedimentierbaren Feststoffe abzutrennen. Vor einem als biologische Hochlaststufe betriebenen Schwebepettreaktor wird das Abwasser von max. 46°C auf < 38°C gekühlt, um die Temperatur in einem für einen aerob mesophilen biologischen Abbau optimalen Temperaturbereich zu halten. Das biologisch vorge-reinigte Abwasser gelangt in eine schwach belastet betriebene zweite dreistrassige Belebungsstufe. Nach der Nachklärung durchfließt das weitgehend gereinigte Abwasser eine BIOFOR-Filteranlage zur weiteren Reduzierung des noch im Abwasser enthaltenen CSB. Das Spülwasser wird in die erste biologische Stufe zurückgepumpt. Das dabei anfallende Spülwasser wird in die erste biologische Stufe zurückgepumpt. Der in den Belebungsstufen gebildete Überschlussschlamm wird in ein Schlamm-puffer-becken im Betriebsgebäude gepumpt und anschließend der Schlammbehandlung durch ein Vorentwässerungssieb Turbo Drain zugeführt. Der vorentwässerte Bioschlamm wird anschließend mit dem Schlamm aus der mechanischen Klärstufe zusammengeführt und in Schneckenpressen weiter entwässert. Das Schlammwasser vom Turbo Drain und von den Schneckenpressen gelangt über die Neutralisation wieder in den Cyclator. Bei der abschließenden Umluft-trocknung in der Trocknungsanlage findet lediglich Verdampfung statt, so dass kein Abwasser mehr anfällt.
	häusliches Abwasser	s. Bild 4

	Jahr der Inbetriebnahme/ letzte Modernisierung	Inbetriebnahme PM 10: 1972, modernisiert 1984, Austausch 1991 Inbetriebnahme PM 4: 1985 1979 Abwasserbehandlung modernisiert bzw. erweitert (biologische Kläranlage zur Nachreinigung des bisher mech.-chem. gereinigten Abwassers), 1991 Erweiterung der Kläranlage (Erweiterung um eine Hochlaststufe, einen Biofor (BIOFOR™ Biological Filtration System – Filters) und ein Pufferbecken), 2002 Leistungssteigerung der biologischen Reinigungsanlage, weitere Modernisierungsmaßnahmen in 2005/2006 geplant
Stoffströme	Input	Frischwasseraufbereitungsanlage, Hofflächen und Dächer, TMP-Anlage, Pastenaufbereitung, Papiermaschinen, Verwaltung und Werkstätten
	Die Stoffströme sind in Anlage	-
	Anlage 1 dargestellt	-
	Abwasserteilströme	-
	Benennung der relevanten Einzelstoffe	k.A.
	Bei der Reinigung zugesetzte Stoffe	
	Eingesetzte Energie	Wasservolumen 281,00 m ³ /0,5h (500 B) Wassertemperatur 26,00 °C pH-Wert 8,00 - Elektrische Leitfähigkeit 184,00 mS/m Blei 9,14 ug/l (50 B) Chrom 7,00 ug/l (50 B) Kupfer 10,29 ug/l (100 B) Cadmium 3,58 ug/l (7 B) Quecksilber <0,2000 ug/l (1 B) Nickel 14,86 ug/l (50 B) Stickstoff, gesamt 7,47 mg/L Stickstoff, mineralisch (NH ₄ , NO ₃ , NO ₂) 4,74 mg/l (10 B) Nitrat-Stickstoff 2,89 mg/L Nitrit-Stickstoff 2,72 mg/L Ammonium-Stickstoff 0,92 mg/L Gesamtphosphat-Phosphor - mg/L (2 B) Phosphor, gesamt 0,42 mg/L Sulfat 0,00 mg/L Chlorid 88,88 mg/L AOX 128,40 ug/L (100 B) TOC 97,00 mg/L CSB 370,00 mg/L (400 B) Kohlenwasserstoff-Index 0,14 mg/L Erbgutveränderndes Potential (Umu-Test) 3,75 - BSB ₅ m. Ath, in 5Ta 30,00 mg/L Hemmung der Lichtemission von Photobact. <2 -

	Output	Kühlwasser (Kreislaufführung)
	Ablauf und Ablaufwerte, Mittelwerte der Überwachungsergebnisse für 2004 (in Klammern der Überwachungswert)	nicht innerhalb des Betriebes
	in den Produktionsprozess zurückgeführtes Wasser	Klärschlamm aus der ABA
	Energiegewinnung bei der Schlammbehandlung	Kreislaufführung Kühlwasser
	Klärschlamm	Klärschlamm wird getrocknet und einer thermischen Verwertung zugeführt (Kraftwerk)
	In den Produktionsprozess zurückgeführtes Wasser	Abfall 0,04796 Mg/Mg Faser-/Pigmentreste (Klärschlamm) 0,03630 Mg/Mg Holzreste/Rinde 0,00798 Mg/Mg Papierreste 0,00151 Mg/Mg bes. überw. bedürftige Abfälle 0,00018 Mg/Mg Hausmüllähnlicher Abfall 0,00036 Mg/Mg sonstige Gewerbeabfälle 0,00003 Mg/Mg Metall 0,00106 Mg/Mg Bauschutt 0,00008 Mg/Mg sonstige Wertstoffe 0,00046 Mg/Mg Abwasser Produktionsabwasser 12,51021 m³/Mg Kühlwasser 8,00253 m³/Mg Blei 0,11384 g/Mg Chrom 0,06255 g/Mg Kupfer 0,12886 g/Mg Cadmium 0,04253 g/Mg Quecksilber 0,00250 g/Mg Nickel 0,18640 g/Mg Stickstoff, ges. 93,82660 g/Mg Phosphor, ges. 5,00409 g/Mg AOX 1,75143 g/Mg TOC 1,21349 kg/Mg CSB 3,46533 kg/Mg BSB 0,37531 kg/Mg Energie Kondensatrückgabe 0,10789 MJ/Mg
	Klärschlamm aufkommen und -entsorgung	entwässerter Papierschlamm, ca. 1.200 kg/h, diverse Verwerter (Verwertung thermisch)

2 Schritt: Grobbilanz und Erstbewertung

2.1 Erstbewertung der Produktion

Tabelle 4: Bewertung der Produktion Norske Skog Walsum

Erstbewertung	Einordnung der Emissionspfade:	
	<u>Wasserpfad:</u>	
	TMP-Anlage	Über die Belastung des Produktionsabwassers liegen bis auf den CSB keine Angaben über mögliche Inhaltsstoffe vor. Durch die Nachfrage nach hochweißem Papier musste der Einsatz von bleichenden Chemikalien erhöht werden, was einen verstärkten Austrag von schwer abbaubarem CSB verursacht. $CSB_{mittel} (mg/L): 3.070$ $CSB_{max} (mg/L): 7.000$
	Pastenaufbereitung	Bei der Pastenaufbereitung wird ein Farbstoff mit der WGK 3 eingesetzt, der bislang nicht substituiert werden konnte. $CSB_{mittel} (mg/L): 1.600$ $CSB_{max} (mg/L): 2.600$
	Papiermaschinen, faserhaltiges Abwasser	Die bei der Papierherstellung anfallenden Abwässer beinhalten auch Faserstoffe. Der größte Teil wird zurück gewonnen. Ein Teil der Faserstoffe verbleibt jedoch im Abwasser, da für eine weitergehende Entfernung der Fasern eine aufwändige Reinigungstechnik nötig wäre und zusätzlich ein Flockungshilfsmittel bei der Abwasserreinigung zugesetzt werden müsste, dass so durch die verbliebenen Fasern ersetzt werden kann. $CSB_{mittel} (mg/L): 1.400$ $CSB_{max} (mg/L): 3.000$
	<u>Luftpfad:</u>	Über die Belastung der Abluft liegen keine Angaben vor.
Einzelstoffbezogene Bewertung	<u>Abfall:</u> Die Abfälle sind entsprechend dem Abfallverzeichnis mit Schlüssel und Mengenangaben erfasst. Wesentliche Anteile sind hierbei der Klärschlamm, in den die aus der Produktion ausgeschiedenen Faserstoffe enthalten sind. Der in der Produktion eingesetzte Farbstoff „Basazol blau 16 L“ ist der WGK 3 zugeordnet. Er konnte jedoch bislang nicht substituiert werden.	
Bewertungen außerhalb der Systemgrenzen	<u>Produkt:</u>	Das hergestellte Papier ist nach der Verwendung als Druckerzeugnis recycelbar.
Fazit	Die Firma Norske Skog Walsum fällt in den Cluster „Fertigung von LWC Rollendruckpapieren“ (beidseitig gestrichene, holzhaltige Druckpapiere im niedrigen Gewichtsgebiet). Da hier auch Holzstoff hergestellt wird, kann Norske Skog Walsum auch dem im BREF gebildeten Cluster „integrierte Holzstoff- und Papierfabriken (z.B. Herstellung von Zeitungsdruck- LWC- und SC-Papier)“ zugeordnet werden. Die Produktion bei Norske Skog erfolgt unter Einsatz von Betriebs- und Hilfsstoffen, die soweit möglich der WGK 2 oder besser angehören. Lediglich ein Farbstoff bei der Pastenaufbereitung fällt unter die WGK 3.	

2.2 Erstbewertung der Abwasserreinigung

Tabelle 5: Bewertung der Abwasserbehandlung von Norske Skog Walsum

Erstbewertung	Einordnung der Emissionspfade:	
	zentrale Abwasser- aufbereitung	Aufgrund der gestiegenen Anforderungen an die Weiße des Papiers wurde der Einsatz von Bleichmitteln erheblich gesteigert. Daraus ergab sich ein vermehrter Eintrag an schwer abbaubarem CSB in das Abwasser. Diesem Umstand wurde durch eine Erweiterung und Modernisierung der Abwasserreinigungsanlage bis Ende 2005 Rechnung getragen, so dass nun mit einem sicheren Einhalten der behördlich geforderten Überwachungswerte zu rechnen ist.
	Pastenaufbereitung	Mit dem Abwasser gelangen ca. 64 kg/h Streichfarbe in das Abwasser und ca. 2 kg/h der Zusatz- und Hilfsstoffe.
	Papiermaschinen	Aus der Papierherstellung gelangen ca. 98 kg/h sog. Spuckstoffe (Fasern, Schmutzpartikel und Rinde) in das Abwasser
Einzelstoffbezogene Bewertung	-	
Bewertungen außerhalb der Systemgrenzen	Die Reststoffe aus der Abwasserreinigung werden thermisch verwertet. Bei den Reststoffen handelt es sich zum überwiegenden Teil um Holz- und Zellstofffasern. Diese sind nachwachsende Rohstoffe.	
Fazit	Die Beschreibung der der Abwasserbehandlungsanlage zugeführten Abwassermengen, der eingesetzten Hilfsstoffe (nur Luft) und der zur Anwendung kommenden Reinigungstechnologien gelingt leicht mit den verfügbaren Daten. Auch Aussagen über den Verbleib der Rückstände der Reinigung sind möglich. Aussagen über die Abluft und evtl. darin enthaltener Schadstoffe sind jedoch nicht möglich, da es sich zum einen um ein offenes System handelt und zum anderen keine Überwachung der Abluft erfolgt. Angaben über den spezifischen Energieverbrauch bei der Abwasserreinigung konnten nicht gemacht werden. Für die Abwasserreinigungsanlage der Norske Skog Walsum lässt sich zum Zeitpunkt der Besichtigung und Datenerhebung sagen, dass hinsichtlich der Reinigungsleistung der Kläranlage Handlungsbedarf erkannt worden war und eine Erweiterung und Modifizierung der Anlage unmittelbar vor Fertigstellung stand. Zwar wurden die Empfehlungen nach BREF (2-5 kg/Mg Produkt) eingehalten, jedoch nicht alle der behördlich geforderten Überwachungswerte (CSB). Dies lag u.a. an einer Produktionsumstellung bzw. -erweiterung, so dass die Kläranlage angepasst werden musste. Dies erfolgte bis zum Ende des Jahres 2005 mit der Umstellung auf das in Schritt 1 beschriebene Verfahrensschema und eine Erweiterung der Anlage, so dass mit einer Verbesserung der Reinigungsleistung gerechnet werden kann.	

3 Schritt: Detailbewertung

3.1 Produktion:

Nach Aussagen von Norske Skog Walsum wurde bisher keine stoffspezifische Stoffstromanalyse (SFA) durchgeführt. Daher sind zurzeit noch keine dezidierten Aussagen zum Verbleib einzelner Stoffe möglich. Das heißt, dass zwar Aussagen gemacht werden können, welche Stoffe in der Produktion eingesetzt werden (mit einer gewissen Spannweite, was die Mengen betrifft), da aber die Schlämme und die produktionsinternen Wässer nicht auf die Rückstände der Einsatzstoffe hin analysiert werden, ist eine Bilanzierung einzelner Stoffe oder Parameter nicht im gebotenen Maße möglich. Demnach kann auch keine abschließende Aussage darüber getroffen werden, welche Auswirkungen die verschiedenen chemischen Hilfsstoffe auf das Wasser bzw. die übrigen Umweltmedien haben. Hierfür notwendige Untersuchungen des Produktionswassers bzw. des Abwassers erfolgen nicht.

Tabelle 6: Kennzahlen für die Produktion 2003 Norske Skog Walsum

Produkt	Betriebsdaten		Kennzahlen	
Rollendruckpapier (versandfertig) Mg/a	430.000	Mg/a	1,00	Mg/Mg
INPUT			-	
Frischwasserverbrauch	8.804.666	m³/a	20,48	m³/Mg
Energieverbrauch	1.307.537	MWh/a	3,04	MWh/Mg
Erdgas (Heizwert mit 11 kWh/m³ angenommen)	122.837	MWh/a	0,29	MWh/Mg
Heizöl	2.171	MWh/a	0,01	MWh/Mg
Strom	769.172	MWh/a	1,79	MWh/Mg
Dampf	411.085	MWh/a	0,96	MWh/Mg
Treibstoffe	2.272	MWh/a	0,01	MWh/Mg
Einsatzstoffe			-	
Holzstoffe	355.685	Mg/a	0,83	Mg/Mg
Zellstoff	86.980	Mg/a	0,20	Mg/Mg
Pigmente	151.253	Mg/a	0,35	Mg/Mg
Altpapier	-	Mg/a	-	Mg/Mg
Hilfs- und Betriebsstoffe	47.103	Mg/a	0,11	Mg/Mg
gefährliche Stoffe	-	Mg/a	-	Mg/Mg
Stoffe der WGK 3	-	Mg/a	-	Mg/Mg
OUTPUT				
Abfall	20.021	Mg/a	46,56	kg/Mg
Faser-/Pigmentreste (Klärschlamm)	15.155	Mg/a	35,24	kg/Mg
Holzreste/Rinde	3.332	Mg/a	7,75	kg/Mg
Papierreste	632	Mg/a	1,47	kg/Mg
bes. überwachungsbedürftige Abfälle	74	Mg/a	0,17	kg/Mg
Hausmüllähnlicher Abfall	151	Mg/a	0,35	kg/Mg
Sonstige Gewerbeabfälle	11	Mg/a	0,03	kg/Mg
Metall	443	Mg/a	1,03	kg/Mg
Bauschutt	33	Mg/a	0,08	kg/Mg
sonstige Wertstoffe	190	Mg/a	0,44	kg/Mg

Ein über das notwendige hinaus stattfindender Verbrauch an Roh- und Hilfsstoffen wird aus wirtschaftlichen Beweggründen vermieden. Nach Aussage bei Norske Skog Walsum, steht diese in einem harten globalen Wettbewerb, wodurch ein hoher Kostendruck und die Notwendigkeit so effizient wie möglich mit den eingesetzten Rohstoffen zu wirtschaften resultiert.

Die aus den vorliegenden Informationen für das Jahr 2003 ableitbaren (übergeordneten) Kennzahlen für die Produktion sind in Tabelle 6 aufgeführt.

3.2 Abwasserbehandlung

Eine Detailbewertung hinsichtlich möglicher Spurenstoffe oder eine über die Überwachungsparameter hinausgehende Bewertung ist mangels Datenverfügbarkeit nicht möglich. Ein Vergleich mit den Daten einer weiteren Papierfabrik (Stora Enso Kabel) zeigte, dass Norske Skog Walsum eher schlechter zu bewerten ist. Es konnte aber noch nicht berücksichtigt werden, dass im Herbst 2005 die Erweiterung der Betriebskläranlage in Walsum abgeschlossen wurde, die aufgrund der höheren CSB Belastung durch eine Umstellung bzw. Erweiterung der Produktion notwendig wurde (durch die Herstellung von hochweißen Papieren ist der Einsatz größerer Bleichmittelmengen erforderlich, was zu einem erhöhtem Austrag von schwer abbaubaren organischen Substanzen aus den eingesetzten Holzstoffen zur Folge hat). Somit ist eine Verbesserung der Abwasserablaufwerte zu erwarten. Die Ableitung von Kennzahlen kann somit lediglich durch die Übernahme der Überwachungswerte gewonnen werden. Darüber hinaus gehende Kennzahlenbildungen sind jedoch schwierig bzw. für andere Stoffe unmöglich. In Tabelle 7 sind einige Kennzahlen dargestellt.

Tabelle 7: Kennzahlen für die Abwasserreinigung 2003 Norske Skog Walsum

Abwasser	Betriebsdaten		Kennzahlen	
Produktionsabwasser	5.222.301	m³/a	12,14	m³/Mg
Kühlwasser	3.340.600	m³/a	7,77	m³/Mg
Blei	9	µg/L	110,52	mg/Mg
Chrom	5	µg/L	60,72	mg/Mg
Kupfer	10	µg/L	125,09	mg/Mg
Cadmium	3	µg/L	41,29	mg/Mg
Quecksilber	0,2	µg/L	2,43	mg/Mg
Nickel	15	µg/L	180,96	mg/Mg
Stickstoff, ges.	8	mg/L	91,09	g/Mg
Phosphor, ges.	0,4	mg/L	4,86	g/Mg
AOX	140	µg/L	1,70	g/Mg
TOC	97	mg/L	1,18	kg/Mg
CSB	277	mg/L	3,36	kg/Mg
BSB	30	mg/L	0,36	kg/Mg
Energie				
Kondensatrückgabe MJ/a	45.040	MJ/a		

4 Schritt: Verlagerungseffekte

Produktion und Abwasserbehandlung

Anhand der vorliegenden Daten lassen sich nur wenige Wechselwirkungen direkt aufzeigen. Beispielsweise gelangen aus der Produktion mehr Faserstoffe in das Abwasser, als technisch notwendig. Dieser „erhöhte“ Faserstoff-Eintrag ist ausdrücklich gewünscht, da sich dadurch die Absetzeigenschaften des belebten Schlammes in der biologischen Stufe signifikant verbessern und somit das Reinigungsergebnis der Anlage verbessern. Ferner kann dadurch auf die Zugabe weiterer chemischer Hilfsstoffe verzichtet werden. Der hohe Faseranteil im Klärschlamm sorgt zudem für eine gute Verwendbarkeit des entwässerten Schlammes als Brennstoff.

Eine Rückverlagerung von Stoffen aus dem Abwasser in die Produktion ist derzeit bei Norske Skog Walsum auszuschließen, da nur endgültig aus der Produktion ausgeschleustes Abwasser der Abwasserreinigungsanlage zugeführt wird. Eine Rückführung nach der Abwasserbehandlung erfolgt nicht.

Derzeit ist die Aufbereitung des Rheinwassers günstiger als die Wiederverwendung eines weitergehend aufbereiteten Abwassers. Für eine Wiederverwendung des gereinigten Abwassers wären hinsichtlich der biologischen Eigenschaften des Wassers und auch hinsichtlich der Färbung zusätzliche Anstrengungen zu unternehmen, als dies bei der Aufbereitung des Rheinwassers zurzeit notwendig ist. Durch den Austrag von Huminstoffen kann es zu einer Färbung des Abwassers kommen, die bei der Produktion des Papiers störend wirken kann, gerade wenn hohe Anforderungen an die Weiße des Papiers gestellt werden.

5 Schritt: SdT und Anforderungen

5.1 SdT/Kennzahlen Abgleich mit BREFs (Schritt 5a)

Grundsätzlich soll die Umsetzung der Schritte 1 bis 4 – also durch die beispielhafte Betrachtung mehrerer repräsentativer und vergleichbarer Betriebe innerhalb einer Branche – zu dem Stand der Technik (SdT) führen.

Das vorliegende Papier basiert ausschließlich auf dem Beispielbetrieb Norske Skog. Daher liegt keine umfassende Beschreibung des SdT im Bereich Papier vor.

Für den Fall Norske Skog Walsum gilt nun Folgendes:

Bei Norske Skog Walsum werden Holzstoffe mit einer TMP-Anlage aufbereitet und in zwei Produktionslinien, bestehend aus jeweils einer Papiermaschine und einer Streichmaschine, Rollendruckpapiere hergestellt. Norske Skog Walsum ist somit dem Cluster „integrier-

te Holzstoff- und Papierfabriken (z.B. Herstellung von Zeitungsdruck- LWC- und SC-Papier)“ zuzuordnen.

Im Wesentlichen werden Holzrohstoffe, Zellstoff und Pigmente verarbeitet. Während Holz und Zellstoff aus Pflanzen gewonnen werden, sind die Pigmente nicht nachwachsende Rohstoffe. Die Pigmente bestehen aus Kaolin, einem ungiftigen Mineral. Für die Herstellung werden noch verschiedene Hilfsstoffe verwendet, die für die Weiße, die Festigkeit und ggf. Farbgebung notwendig sind. Hier können für die Umwelt problematische Stoffe eingesetzt werden. Soweit es die Produktion und das Produkt zulassen, werden möglichst ungefährliche Stoffe für das Wasser, die Umwelt und die Arbeiter verwendet. Ist dies nicht möglich, wird nach Alternativen gesucht.

Bei der Produktion werden große Mengen an Energie in Form von Strom, Dampf, Erdgas und Heizöl benötigt.

Wichtigstes Produktionshilfsmittel ist Wasser, da dies als Träger der Papierfasern dient.

Anhand der vorhandenen Daten erfolgt eine Kennzahlbildung, bei der die eingesetzten Stoffe sowohl auf den Wasserverbrauch als auch auf die Produktionsmenge bezogen wurden, wie dies auch in den BREFs vorgenommen wurde.

Den Stand der Technik einer Branche anhand eines einzelnen Betriebes zu beschreiben ist nicht ausreichend. Dennoch können am Beispiel Norske Skog Walsum Kennzahlen gebildet werden, die den SdT beispielhaft beschreiben. In einem ersten Schritt (5a) werden deshalb die Kennzahlen nach den Erkenntnissen für den Cluster gebildet, die den SdT beschreiben können und für Stoffe, die besonders geregelt werden sollten. Für Norske Skog Walsum wurden Kennzahlen zu den Parametern Energie, Wasserverbrauch und verschiedene chemisch-physikalische Parameter gebildet, wobei eine Orientierung an der bisherigen Überwachungspraxis erfolgte, da nur diese Daten zur Verfügung standen und, da nur ein Betrieb betrachtet wurde, mit den Kennzahlen aus Schritt 3 weitgehend übereinstimmen (vgl. Tabelle 6 und Tabelle 7).

Tabelle 8: Abgleich Kennzahlen Norske Skog Walsum mit BREF

	Norske Skog Walsum				BREF
	Betriebsdaten		Kennzahlen		
Produkt					
Rollendruckpapier (versandfertig)	430.000	Mg/a	1,00	Mg/Mg	
INPUT					
Frischwasserverbrauch	8.804.666	m³/a	20,48	m³/Mg	-
Energieverbrauch (inkl. Dampf)	1.307.537	MWh/a	3,04	MWh/Mg	
elektrische Energie					1,7 – 2,6 MWh/Mg
Prozesswärme					3 - 12 GJ/Mg
Erdgas (Heizwert mit 11 kWh/m³ angenommen)	122.837	MWh/a	0,29	MWh/Mg	-
Heizöl	2.171	MWh/a	0,01	MWh/Mg	-
Strom	769.172	MWh/a	1,79	MWh/Mg	-
Dampf	411.085	MWh/a	0,96	MWh/Mg	-
Treibstoffe	2.272	MWh/a	0,01	MWh/Mg	-
Einsatzstoffe					
Holzstoffe	355.685	Mg/a	0,83	Mg/Mg	-
Zellstoff	86.980	Mg/a	0,20	Mg/Mg	-
Pigmente	151.253	Mg/a	0,35	Mg/Mg	-
Altpapier	-	Mg/a	-	Mg/Mg	-
Hilfs- und Betriebsstoffe	47.103	Mg/a	0,11	Mg/Mg	
gefährliche Stoffe u. Stoffe der WGK 3	-	Mg/a	-	Mg/Mg	-
OUTPUT					
Abfall (t/a)	20.021	Mg/a	46,56	kg/Mg	
Faser-/Pigmentreste (Klärschlamm)	15.155	Mg/a	35,24	kg/Mg	-
Holzreste/Rinde	3.332	Mg/a	7,75	kg/Mg	-
Papierreste	632	Mg/a	1,47	kg/Mg	-
bes. überw. bedürftige Abfälle	74	Mg/a	0,17	kg/Mg	-
Hausmüllähnlicher Abfall	151	Mg/a	0,35	kg/Mg	-
Sonstige Gewerbeabfälle	11	Mg/a	0,03	kg/Mg	-
Metall	443	Mg/a	1,03	kg/Mg	-
Bauschutt	33	Mg/a	0,08	kg/Mg	-
sonstige Wertstoffe	190	Mg/a	0,44	kg/Mg	-
Abwasser					15-20 m³/Mg
Produktionsabwasser	5.222.301	m³/a	12,14	m³/Mg	
Kühlwasser	3.340.600	m³/a	7,77	m³/Mg	-
Blei	9	µg/L	110,52	mg/Mg	
Chrom	5	µg/L	60,72	mg/Mg	-
Kupfer	10	µg/L	125,09	mg/Mg	-
Cadmium	3	µg/L	41,29	mg/Mg	-
Quecksilber	0,2	µg/L	2,43	mg/Mg	-
Nickel	15	µg/L	180,96	mg/Mg	-
Stickstoff, ges.	8	mg/L	91,09	g/Mg	0,04-0,1 kg/Mg
Phosphor, ges.	0,4	mg/L	4,86	g/Mg	0,004-0,01 kg/Mg-
AOX	140	µg/L	1,70	g/Mg	< 0,01 kg/Mg
TOC	97	mg/L	1,18	kg/Mg	-
CSB	277	mg/L	3,36	kg/Mg	2,0-5,0 kg/Mg
BSB	30	mg/L	0,36	kg/Mg	0,2-0,5 kg/Mg
Energie					-
Kondensatrückgabe	45.040	MJ/a			-

5.2 Anforderungen (Schritt 5b)

Folgende Anforderungen sind aus der Ermittlung des Standes der Technik ableitbar. Diese Ableitung erfolgt ausschließlich anhand der Informationen, die über die Fa. Norske Skog Walsum vorlagen und daher nicht repräsentativ sein können.

Anforderungen sind vorzusehen für:

- produktionsintegrierte Maßnahmen (Allgemeine Anforderungen, Stoffverbote, Wasser, Luft, Abfälle, Energie, Lärm) und
- das Abwasser an der Einleitungsstelle.

ANFORDERUNGEN AN DIE PRODUKTION (produktionsintegrierter Umweltschutz)

1 Allgemeine Anforderungen

- Die Schadstofffracht des Produktionsabwassers ist so gering zu halten, wie es nach Prüfung der Verhältnisse im Einzelfall durch folgende Maßnahmen möglich ist:
 1. Optimierung der Kreislaufführung,
 2. Optimierung des Chemikalieneinsatzes und
 3. Optimierung abwasserbelastender Prozesse.
- Der Nachweis, dass die Anforderungen nach Absatz 1 eingehalten sind, kann dadurch erbracht werden, dass die eingesetzten Betriebs- und Hilfsstoffe in einem Betriebstagebuch aufgeführt sind und der Einsatz der Stoffe auf das unbedingt Erforderliche verringert worden ist.

2 Stoffverbote (Einsatzstoffe/ Hilfsmittel)

- Verbot des Einsatzes von Stoffen der WGK 3. Begründete Ausnahmen in Absprache mit der Genehmigungsbehörde sind zulässig.

3 Wasser

- Max. Produktionsabwasseranfall: 12 m³/a
- Max. Kühlwasseranfall: 8m³/a

Wiederaufbereitung des Abwassers im Produktionskreislauf.

4 Luft

- Emissionen in die Luft sind nach den einschlägigen Gesetzen/Verordnungen¹ und unter Berücksichtigung des BREF zu vermeiden oder zu minimieren.

5 Abfälle

- Abfälle sind nach den einschlägigen Gesetzen² und unter Berücksichtigung des BREF zu vermeiden, zu verwerten und zu beseitigen

6 Energie

- Die Herstellung hat unter Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze³ so energiesparend wie möglich zu erfolgen. Hinweise liefert das BREF.

7 Lärm

- Die Emission von Lärm hat den gesetzlichen Regelungen⁴ zu entsprechen. Hinweise liefert das BREF.

¹ Rechtlich wird das Thema Luft u.a. in folgenden Gesetzen behandelt: EG-Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, POP-Verordnung, BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EnEG - Energieeinsparungsgesetz, KWKG - Kraftwärmekopplungsgesetz, ProMechG - Projekt-Mechanismen-Gesetz, TEHG - Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, ZuG 2007 - Zuteilungsgesetz 2007, ChemStrOWiV - Chemikalien Straf- und Bußgeldverordnung, ChemVOCFarbV - Lösemittelhaltige Farben- und Lack-Verordnung, EHKostV 2007 - Emissionshandelskostenverordnung 2007, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, EnEV - Energieeinsparverordnung, FCKWHalonVerbV - FCKW-Halon-Verbots-Verordnung, GefStoffV - Gefahrstoffverordnung, ZuV 2007 - Zuteilungsverordnung 2007, BImSchV - VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, BImSchV - VO zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen, BImSchV - VO über Schwefelgehalt bestimmter flüssiger Kraft- oder Brennstoffe, BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, BImSchV - VO über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte, BImSchV - VO zur Auswurfbegrenzung von Holzstaub, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 10. BImSchV - VO über Qualität von Kraftstoffen, 11. BImSchV - Verordnung über Emissionserklärungen und Emissionsberichte, 12. BImSchV - Störfall-Verordnung, 13. BImSchV - VO über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen, 14. BImSchV - VO über Anlagen der Landesverteidigung, 17. BImSchV - VO über Abfallverbrennungsanlagen, 19. BImSchV - VO über Chlor- und Bromverbindungen als Kraftstoffzusatz, 20. BImSchV - VO zur Begrenzung von Emissionen beim Umfüllen von Ottokraftstoffen, 21. BImSchV - VO zur Begrenzung von KW-Emissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen, 22. BImSchV - VO über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft, 23. BImSchV - VO über die Festlegung von Konzentrationswerten, 25. BImSchV - VO zur Begrenzung von Emissionen aus der Titandioxid-Industrie, BImSchV VO über Anlagen zur Feuerbestattung, BImSchV - VO über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren, BImSchV - Lösemittel-Verordnung, 33. BImSchV - VO zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen, TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft

² EG-AbfVerbV - EG-Abfallverbringungsverordnung, POP-Verordnung, AbfVerbG - Abfallverbringungsgesetz, AltfahrzeugG - Altfahrzeug-Gesetz, BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, ChemG - Chemikaliengesetz, ElektroG - Elektro- und Elektronikgerätegesetz, GGBefG - Gefahrgutbeförderungsgesetz, KrW-/AbfG - Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, AbfAbfV - Abfallablagerungsverordnung, AbfBeauftrV - Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall, AbfKlärV - Klärschlammverordnung, AbfKoBiV - Abfallwirtschaftskonzept- und -bilanzverordnung, AltfahrzeugV - Altfahrzeug-Verordnung, AltholzV - Altholzverordnung, Altölv - Altölverordnung, AVV - Abfallverzeichnis-Verordnung, BattV - Batterieverordnung, BestÜVAbfV - Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung, BioAbfV - Bioabfallverordnung, BiomasseV - Biomasseverordnung, ChemVerbotsV - Chemikalienverbotsverordnung, DepV - Deponieverordnung, DepVerwV-Deponieverwertungsverordnung, EfbV - Entsorgungsfachbetriebeverordnung, ElektroGKostV - Elektro- und Elektronikgerätegesetz-Kostenverordnung, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, GefStoffV - Gefahrstoffverordnung, GewAbfV - Gewerbeabfallverordnung, GGAV 2002 - Gefahrgut-Ausnahmeverordnung, GKGKostV - Gefahrgutkostenverordnung, GGVSE - Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahnen, HKWAbfV - Verordnung über die Entsorgung gebrauchter halogenierter Lösemittel, NachwV - Nachweisverordnung, PCB AbfallV - PCB/PCT-Abfallverordnung, TgV - Transportgenehmigungsverordnung, VerpackV - Verpackungsverordnung, VersatzV - Versatzverordnung, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 17. BImSchV - VO über Abfallverbrennungsanlagen, 30. BImSchV - Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen, TA Abfall, EgRL - Entsorgungsgemeinschaftenrichtlinie, Richtlinie über die ordnungsmäßige Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, TA Siedlungsabfall

³ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EEG - Erneuerbare-Energien-Gesetz, EnEG - Energieeinsparungsgesetz, KWKG - Kraftwärmekopplungsgesetz, ProMechG - Projekt-Mechanismen-Gesetz, TEHG - Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, ZuG 2007 - Zuteilungsgesetz 2007, BiomasseV - Biomasseverordnung, EHKostV 2007 - Emissionshandelskostenverordnung 2007, EnEV - Energieeinsparverordnung, ZuV 2007 - Zuteilungsverordnung 2007, 1. BImSchV - VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 13. BImSchV - VO über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen,

⁴ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung, 18. BImSchV - Sportanlagenlärmschutzverordnung, 32. BImSchV - Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung, Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVwV Baulärm), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

ANFORDERUNGEN AN DAS ABWASSER AN DER EINLEITUNGSSTELLE

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

	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe	
CSB	400 mg/L	3* kg/Mg
BSB ₅	25 mg/L	
AOX	0,1 mg/L	
N _{ges}	10 mg/L	
P _{ges}	2 mg/L	
Hg	1 µg/L	
Cd	5µg/L	
Cr	50 µg/L	
Ni	50 µg/L	
Pb	5 µg/L	
Cu	0,1 mg/L	
Fischgiftigkeit G _{Ei}	2	
Wassertemperatur	< 33°C	

*z. Z. kein Überwachungswert

(Vorgaben laut wasserrechtlichem Bescheid)

6 Anlage

6.1 Anlage 1: Darstellung der Stoffströme

Einsatzstoffe
Bezeichnung: _____ Menge [t/a]: _____ Menge [kg/h]: _____

Hilfsstoffe
Bezeichnung: _____ Menge [t/a]: _____ Menge [kg/h]: _____

Wasser
☐ Öffentliches Netz
☐ Abwasserkanal
☐ Grundwasser
☐ Oberflächenwasser
☐ Wasserrrechtliche Zulassung vorhanden
☐ Aufbereitung/Verfahren: _____

Energie
Bezeichnung: _____ Menge [MWh]: _____
 Erdgas
 Kessel
 Fremdstrom
 Treibstoffe

→ **Hilfsstoffe** → **Wasser** → **Energie**

Norske Skog walsum

1. Branche: _____
 2. Produktionsbereiche: _____
 3. Direktleiter: ☐ _____

Kennwerte Produktion (pro Produkteneinheit)
 - Abwasser [m³/Sik, t, ...]: _____
 - Energie [kWh/Sik, t, ...]: _____
 - Abfall [m³/Sik, t, ...]: _____

1.9 Bereichung: bief. Flächen		2 Bereichung: zentr. Abwasserbehandlungsanlage		3 Bereichung: Papierschlamm Trocknungsanlage	
Input	Output	Input	Output	Input	Output
Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Abgas: Bezeichnung: _____ Menge [m³/h]: _____ - Menge [m³/h]: _____ - Abgaszusammensetzung Stoff/Konz: _____ - abgegebener Stoff / Grenzwert: _____	Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Abgas: Bezeichnung: _____ Menge [m³/h]: _____ - Menge [m³/h]: _____ - Abgaszusammensetzung Stoff/Konz: _____ - abgegebener Stoff / Grenzwert: _____	Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Abgas: Bezeichnung: _____ Menge [m³/h]: _____ - Menge [m³/h]: _____ - Abgaszusammensetzung Stoff/Konz: _____ - abgegebener Stoff / Grenzwert: _____
Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Abfall: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Abfall: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Abfall: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____
Brennstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Abwasser: Bezeichnung: _____ Menge [m³/a]: _____ - Menge [m³/a]: _____ - Kreislauführung: ☐ - Interne Aufbereitung: ☐ - Abwasserzusammensetzung Stoff/Konz: _____	Brennstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____	Abwasser: Bezeichnung: _____ Menge [m³/a): _____ - Menge [m³/a): _____ - Kreislauführung: ☐ - Interne Aufbereitung: ☐ - Abwasserzusammensetzung Stoff/Konz: _____	Brennstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h): _____	Abwasser: Bezeichnung: _____ Menge [m³/a): _____ - Menge [m³/a): _____ - Kreislauführung: ☐ - Interne Aufbereitung: ☐ - Abwasserzusammensetzung Stoff/Konz: _____

Abfall
Zusammensetzung Abfall: _____ [m³]
☐ Rauchgasreinigung

Abwasser
Abwasserstrom: _____ [m³/d]
 Abwasserzusammensetzung Stoff/Konz: _____

Energie
[MWh]

Einsatzstoffe

Bezeichnung: _____ Menge [t/a]: _____

Hydroschleim (ca. 50% Feuchte) 355.085

Zusatzf (rocken) 86.980

Pigmente (locken) 151.253

Hilfsstoffe

Bezeichnung: _____ Menge [t/a]: _____

Hilfs- und Betriebsstoffe (ges.) 47.103

Wasser

Bezeichnung: _____ Menge [m³/a]: _____

Öffentliches Netz 72.000

Selbstversorger aus Grundwasser 2.000.000

Grundwasser 12.000.000

Wassermechanische Zulassung vorhanden

Aufbereitung/Verfahren

Energie

Bezeichnung: _____ Menge [MWh]: _____

Erdgas 122.387

Heizöl 2.171

Strom 768.172

Fremddampf 411.085

Treibstoffe 2.272

Material **Wasser** **Energie**

1. Branche: Papierherstellung

2. Produktionsbereiche: _____

3. Direktliefer: ☐

Norske Skog walsum

Kennwerte Produktion (pro Produkteinheit)

- Abwasser [m³/Sk, t, ...]: _____

- Energie [kWh/Sk, t, ...]: _____

- Abfall [m³/Sk, t, ...]: _____

Produkte

Rollendruckpapier

- Menge (Versandfertig) 417.443 Mg

- Einsatz _____

- Inhaltsstoffe _____

Produkt 2

- Menge _____

- Einsatz _____

- Inhaltsstoffe _____

Bezeichnung: _____		Bezeichnung: _____		Bezeichnung: _____		Bezeichnung: _____		Bezeichnung: _____	
Input	Output	Input	Output	Input	Output	Input	Output	Input	Output
Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ Holzschleim 2.500 Dampfer 15 kg/Mg Dampfer 15 kg/Mg	Abgas: Bezeichnung: _____ Menge [m³/h]: _____ - Reinigungsprinzip: _____ - abgasreiner Stoff / Grenzwert: _____	Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ Kautschuk 15 kg/Mg Bindemittel 15 kg/Mg Störke 15 kg/Mg	Abgas: Bezeichnung: _____ Menge [m³/h]: _____ - Reinigungsprinzip: _____ - abgasreiner Stoff / Grenzwert: _____	Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ Kautschuk 15 kg/Mg Bindemittel 15 kg/Mg Störke 15 kg/Mg	Abgas: Bezeichnung: _____ Menge [m³/h]: _____ - Reinigungsprinzip: _____ - abgasreiner Stoff / Grenzwert: _____	Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ Kautschuk 15 kg/Mg Bindemittel 15 kg/Mg Störke 15 kg/Mg	Abgas: Bezeichnung: _____ Menge [m³/h]: _____ - Reinigungsprinzip: _____ - abgasreiner Stoff / Grenzwert: _____	Einsatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ Kautschuk 15 kg/Mg Bindemittel 15 kg/Mg Störke 15 kg/Mg	Abgas: Bezeichnung: _____ Menge [m³/h]: _____ - Reinigungsprinzip: _____ - abgasreiner Stoff / Grenzwert: _____
Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ TD 1010 Aquaprox 5 mL/min Masequol 5 kg/Mg	Abfall: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ - Kreislaufführung: _____ - Abwasserzusammensetzung Stoffkonz: _____ CSB Ø 3.070 mg/L	Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ H ₂ O 7.600 m³/d NaOH 7.600 m³/d Komplexbildner 7.600 m³/d Hydrolyt 7.600 m³/d	Abfall: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ - Kreislaufführung: _____ - Abwasserzusammensetzung Stoffkonz: _____ CSB Ø 1.600 mg/L	Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ H ₂ O 7.600 m³/d NaOH 7.600 m³/d Komplexbildner 7.600 m³/d Hydrolyt 7.600 m³/d	Abfall: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ - Kreislaufführung: _____ - Abwasserzusammensetzung Stoffkonz: _____ CSB Ø 1.600 mg/L	Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ H ₂ O 7.600 m³/d NaOH 7.600 m³/d Komplexbildner 7.600 m³/d Hydrolyt 7.600 m³/d	Abfall: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ - Kreislaufführung: _____ - Abwasserzusammensetzung Stoffkonz: _____ CSB Ø 1.600 mg/L	Zusatzstoffe: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ H ₂ O 7.600 m³/d NaOH 7.600 m³/d Komplexbildner 7.600 m³/d Hydrolyt 7.600 m³/d	Abfall: Bezeichnung: _____ Menge [kg/h]: _____ - Kreislaufführung: _____ - Abwasserzusammensetzung Stoffkonz: _____ CSB Ø 1.600 mg/L

Abfall

Faser-/Pigmentreste 15.155

Holzreste 3.332

Papierreste 632

Metal 443

Bauschutt 33

Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall 151

sonstige Gewerbeabfälle 11

sonstige Wertstoffe 190

bes. Abwasserbedürftige Abfälle 74

Tangierte Rechtsbereiche

- K/V-AbfG

- AufbV

- etc.

Abwasser

Abwasserstrom

Abwasserzusammensetzung Stoffkonz

Energie

[MWh]



6.2 Anlage 2: Eingesetzte Stoffe bei Norske Skog Walsum

WGK	Stoffname	Betriebs- einheit	Inhalt	Stoffstrom		
				kg/h bzw. L/h	Mg/a	kg/Mg bzw. L/Mg
1	Polyaluminiumhydroxid-chlorid (PAC)	2	Aluminiumhydroxid-chlorid-Lösung	30,0	262,8	0,6
2	Nalco 74602	2	anionisches hochmolekulares Polyacrylat (in Organosolform), aliphatische Kohlenwasserstoffe	0,4	3,5	0,0
	Frischwasser	2		1.500.000,0	13.140.000,0	
	feuchter Papierschlamm	3		1.200,0	10.512,0	30,0
	Hackschnitzel	4	Fichtenhackschnitzel aus Sägewerken (durchschnittlich 50% Feuchte)	22.500,0	197.100,0	1.000,0
	Wasser	4	a) Thyssenwasser als Trinkwasser (Dusche, WC) b) Frischwasser als Betriebswasser (hauptsächlich Sperr- und Kühlwasser) c) Kreislaufwasser (Klar- und Trübfiltrat)	158.000,0	1.384.080,0	
	Dampf	4	Frischdampf von der STEAG	Menge diskont.		15,0
	TD 1010 Aquaprox	4	Natrium-Polyacrylat	0,3	2,6	
2	Masquol DTPA	4	Na-Salz von DTPA	104,0	911,0	5,0
	TPM-Holzstoff	4	Fichtenhackschnitzel	22.500,0	197.100,0	
	regenerierter Dampf	4	aus dem Dampf der Refiner	45.000,0	394.200,0	
	Sägemehl	4		200,0	1.752,0	
	Sägemehl	4		450,0	3.942,0	
	Holzverunreinigungen	4	Metallteile, Schrauben, Steine, Sand			
	faserhaltiges Abwasser	4	Wasser und Holzfasern	160,0	1401,6	
-	Carbital 90 HS	5 (4. Paste)	feinst gemahlenes Kaliumkarbonat	8.400,0	73.584,0	700,0
0	Hydrocarb 60 M Slurry	5 (4. Paste)	wässrige Calciumcarbonat-Dispersion	6.000,0	52.560,0	500,0
0	Hydragloss E	5 (4. Paste)	wässrige Kaolindispersion	96,0	841,0	800,0
	SSW	5 (4. Paste)	wässrige Kaolindispersion	5.400,0	47.304,0	450,0

WGK	Stoffname	Betriebs- einheit	Inhalt	Stoffstrom		
				kg/h bzw. L/h	Mg/a	kg/Mg bzw. L/Mg
0	Finntalc C 10 Slurry	5 (4. Paste)	Talkum	6.000,0	52.560,0	500,0
0	Omyalite 90	5 (4. Paste)	wässrige Calcium- carbonat Dispersion	5.400,0	47.304,0	450,0
0	Socal P 3 Slurry	5 (4. Paste)	gefälltes Calciumcarbonat	4.200,0	36.792,0	350,0
0	Hombitan R 522 Slurry	5 (4. Paste)	wässrige Titandioxidsuspension	1.080,0	9.460,8	90,0
1	Acronal S 210 V	5 (4. Paste)	Dispersion Acrylester/ Styrol/Carbonsäure	600,0	5.256,0	50,0
1	Acronal S 233 V	5 (4. Paste)	Dispersion Acrylester/ Styrol/Carbonsäure	600,0	5.256,0	50,0
1	Baystal P 7110	5 (4. Paste)	Dispersion Acryl/Styrol/Carbon	960,0	8.409,6	80,0
1	Dow Latex XZ 96427.00	5 (4. Paste)	Styrol/ Butadien-Polymer	1.200,0	10.512,0	100,0
1	Rhodopas SB 456	5 (4. Paste)	Dispersion Styrol/ Butadien-Copolymer	1.200,0	10.512,0	100,0
0	Cerestar RG 03453	5 (4. Paste)	Maisstärke	1.320,0	11.563,2	110,0
1	Liga CA 50 FH	5 (4. Paste)	Calciumseife/ Stearin- säure Dispersion	120,0	1.051,2	10,0
1	Evoral AST	5 (4. Paste)	wässrige Ammonium- stearat-Dispersion	96,0	841,0	8,0
1	Madurit MW 112	5 (4. Paste)	Melamin-Formaldehyd- Harz	48,0	420,5	4,0
1	Tinopal ABP-Z	5 (4. Paste)	anionisch Stilbendisulfo- näure-Derivat	240,0	2.102,4	20,0
2	Polymin SK	5 (4. Paste)	Polyethylenimin (modifiziert) in Wasser	24,0	210,2	2,0
1	Natronlauge	5 (4. Paste)	Natriumhydroxidlösung	24,0	210,2	2,0
3	Basazol blau 16 L	5 (4. Paste)	Triarylmetanfarbstoff	0,1	0,8	0,0
2	Fastuol schwarz 18 L	5 (4. Paste)	Azofarbstoff in Wasser	4,8	42,0	0,4
2	Basazol rot 67 L	5 (4. Paste)	Xanthenfarbstoffe in Wasser	1,0	8,4	0,1
	Entschäumer	5 (4. Paste)	Polysiloxane in Polygly- kol	9,6	84,1	0,8
	Warosit 313 H	5 (4. Paste)	Ethanediy- methanol/Methyldiglycol	0,072	0,6	0,0
1	Essigsäure	5 (4. Paste)	Lösung (60%) Ethansäu- re	0,0225	0,2	0,0
0	Gamalpha P 120 L	5 (4. Paste)	Enzymprotein α -Amylase	0,9	7,9	0,1
1	Natriumper- borat	5 (4. Paste)	Natriumperborat- Monohydrat	3,1	27,1	0,3
	Wasser	5 (4. Paste)		5.000,0	43.800,0	416,7
	Streichfarbe	5	12.000 kg ofentrocken/h			

WGK	Stoffname	Betriebs- einheit	Inhalt	Stoffstrom		
				kg/h bzw. L/h	Mg/a	kg/Mg bzw. L/Mg
0	Hydrocab 60 M Slurry	5 (10.Paste)	wässrige Calcium-carbonat-Dispersion	7.800,0	68.328,0	650,0
	SSW	5 (10.Paste)	wässrige Kaolindispersion	8.400,0	73.584,0	700,0
0	Kaolin CCW Slurry	5 (10.Paste)	Aluminiumsilikathydrat	8.400,0	73.584,0	700,0
0	Hydrocarb VP ME 40 T/C	5 (10.Paste)	wässrige Calcium-carbonat-Dispersion	8.400,0	73.584,0	700,0
0	Finntalc C 10 Slurry	5 (10.Paste)	Talkum	6.000,0	52.560,0	500,0
1	Acronal S210 V	5 (10.Paste)	Dispersion Acryles-ter/Styrol/Crabonsäure	660,0	5.781,6	55,0
1	Acronal S233 V	5 (10.Paste)	Dispersion Acryles-ter/Styrol/Crabonsäure	660,0	5.781,6	55,0
0	Cerestar RG 03453	5 (10.Paste)	Maisstärke	180,0	1.576,8	15,0
1	Liga CA 50 FH	5 (10.Paste)	Calciumseife/ Sterain-säure Dispersion	60,0	525,6	5,0
1	Evoral AST	5 (10.Paste)	wässrige Ammonium-stearat-Dispersion	96,0	841,0	8,0
1	Tinopal ABP-Z	5 (10.Paste)	anionisch Stilbendisulfio-säure-Derviat	120,0	1.051,2	10,0
2	Polyamin SK	5 (10.Paste)	Polyethylenimin (modifi-ziert) in Wasser	24,0	210,2	2,0
1	Natronlauge	5 (10.Paste)	Natriumhydroxidlösung	24,0	210,2	2,0
3	Basazol blau 16 L	5 (10.Paste)	Triarylmethanfarbstoff	0,048	0,4	0,0
	Entschäumer	5 (10.Paste)	Polysiloxane in Polyglykol	9,6	84,1	0,8
	Warosit 313 H	5 (10.Paste)	Ethanediy-l-methanol/Methyldiglycol	0,072	0,6	0,0
1	Essigsäure	5 (10.Paste)	Lösung (60%) Ethansäure	0,0255	0,2	0,0
0	Gamalpha P120 L	5 (10.Paste)	Enzymprotein α-Amylase	0,072	0,6	0,0
1	Natriumper-borat	5 (10.Paste)	Natriumperborat-Monohydrat	0,028	0,2	0,0
	Wasser	5 (10.Paste)		5.000,0	43.800,0	416,7
	Streichfarbe	5	12.000 kg ofentrocken/h			
	TPM	6	Fichtenholz/Wasser	10.000,0	87.600,0	440,0
	Zellstoff	6	Fichtenholz/Wasser	6.497,0	56.913,7	295,2
1	Afranil SLO	6	aliphatische Hydroxy-verbindungen, wäßrige Emulsion	8,0	70,1	0,4
2	Butrol 881	6	K-N-Methlydithio-carbamat, Di-Na-cyano-dithiomidocarbonat, Kali-um-Hydroxid in Lösung	0,2	1,8	0,0

WGK	Stoffname	Betriebs- einheit	Inhalt	Stoffstrom		
				kg/h bzw. L/h	Mg/a	kg/Mg bzw. L/Mg
2	Butrol 94	6	2,2-Dibrom-3-Nitropropylonamid 20%ig in Lösung	1,0	8,8	0,0
-	Butrol 1087	6	quatäre Ammonium- verbindung	2,0	17,5	0,1
1	Tallofin ES	6	Zubereitung aus Paraffinen, Alkylsulfonaten und höheren Alkoholen	19,0	166,4	0,8
	Ausschuss	6		3.879,0	33.980,0	194,0
3	Basazol blau 16 L	6	Triarylmethanfarbstoffe in Wasser/ Essigsäure /Lösemittel	0,5	4,4	0,0
2	Basazol rot 67 L	6	Xanthanfarbstoffe in Wasser /Lösemittel	0,1	0,9	0,0
1	Hydrosulfit PF S konz	6	Natriumdithionit	58,0	508,1	2,5
	BL 2118	6	Natriumsalz einer niedermolekularen Polyacrylsäure	30,0	262,8	1,3
0	Hydrocarb 60 M Slurry	6	gemahlenes, natürliches Calciumcarbonat wässrige Lösung	691,0	6.053,2	30,5
2	Prästafix HH	6	Homopolymer eines kationischen Acrylamidderivats, wässrige Lösung	50,0	438,0	1,1
	Peroxid	6		342,0	2.995,9	15,2
1	Natronwasserglas	6	Natriumsilicat, Lösung, Molverhältnis > 3,2	159,0	1.392,8	7,0
	Talkum (Westmin PC)	6	Magnesiumsilikat (Talk)	179,0	1.568,0	8,1
1	Natriumbisulfat	6	38-40% NaHSO ₃ Lösung in Wasser	147,0	1.287,7	6,2
	Rohpapier	6		25.000,0	219.000,0	
	Spuckstoffe der 5. Stufe	6	Fasern, Rinde, Schmutzpartikel	49,0	429,2	
	Siebmaterial an Bogensieb	6	Asche, Fasern	0,5	4,4	
	TPM	7	Fichtenholz/Wasser	10.000,0	87.600,0	440,0
	Zellstoff	7	Fichtenholz/Wasser	6.497,0	56.913,7	295,2
1	Afranil SLO	7	aliphatische Hydroxyverbindungen, wässrige Emulsion	8,0	70,1	0,4
2	Butrol 881	7	K-N-Methyldithiocarbamat, Di-Na-cyanothiomidocarbonat, Kalium-Hydroxid in Lösung	0,2	1,8	0,0
2	Butrol 94	7	2,2-Dibrom-3-Nitropropylonamid 20%ig in Lösung	1,0	8,8	0,0

WGK	Stoffname	Betriebs- einheit	Inhalt	Stoffstrom		
				kg/h bzw. L/h	Mg/a	kg/Mg bzw. L/Mg
-	Butrol 1087	7	quatäre Ammoniumverbindung	2,0	17,5	0,1
1	Tallofin ES	7	Zubereitung aus Paraffinen, Alkansulfonaten und höheren Alkoholen	19,0	166,4	0,8
	Ausschuss	7		3.879,0	33.980,0	194,0
3	Basazol blau 16 L	7	Triarylmethanfarbstoffe in Wasser/ Essigsäure/ Lösemittel	0,5	4,4	0,0
2	Basazol rot 67 L	7	Xanthanfarbstoffe in Wasser / Lösemittel	0,1	0,9	0,0
1	Hydrosulfit PF S konz	7	Natriumdithionit	63,0	551,9	2,9
	BL 2118	7	Natriumsalz einer niedermolekularen Polyacrylsäure	30,0	262,8	1,3
0	Hydrocarb 60 M Slurry	7	gemahlenes, natürliches Calciumcarbonat; wässrige Lösung	438,0	3.836,9	20,5
2	Prästafix HH	7	Homopolymer eines kationischen Acrylamidderivats, wässrige Lösung	50,0	438,0	1,1
1	Essigsäure	7	Lösung (60%) Ethansäure	0,03	0,3	0,0
	Peroxid	7		384,0	3.363,8	17,9
1	Natronwas-serglas	7	Natriumsilicat, Lösung, Molverhältnis > 3,2	161,0	1.410,4	7,5
1	Natronlauge	7	Natriumhydroxidlösung	252,0	2.207,5	11,8
2	Masquol DTPA	7	Na-Salz von DTPA	40,0	350,4	1,9
	Talkum (Westmin PC)	7	Magnesiumsilikat (Talk)	179,0	1.568,0	8,1
1	Natriumbisulfat	7	38-40% NaHSO ₃ Lösung in Wasser	150,0	1.314,0	6,1
	Rohpapier	7		25.000,0	219.000,0	
	Spuckstoffe der 5. Clea-nerstufe	7	Fasern, Rinde, Schmutzpartikel	49,0	429,2	
	Wasser	8		7.800,0	68.328,0	975,0
1	Rotex KS 261	8	stickstoffhaltiges Borsäureesterderivat	200,0	1.752,0	25,0

7 Literatur

Norske Skog Walsum 2004, Umwelterklärung

Erhebung des für die Wasserwirtschaft bedeutsamen Standes der Technik gewerblicher Betriebe gemäß § 21 WHG in Verbindung mit § 7a WHG für Haindl Papier GmbH & Co. KG, 1999

FlussWinIMS, Geographisches Fachinformationssystem für Abwasser und Oberflächengewässer in NRW der Umweltverwaltung Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV), 2006

7.5 Musteranhang Metallbearbeitung, Metallverarbeitung

Musteranhang

Metallbearbeitung, Metallverarbeitung

Anwendung des Methodikpapiers am Beispiel der Fa. Stahlwille



Veranlassung:

Der folgende Beispielanhang („Nullanhang“) basiert auf der Anwendung der im Methodikpapier beschriebenen Vorgehensweise am Praxisbeispiel der Fa. Stahlwille dar. Das Unternehmen, welches dem Anhang 40 der AbwV unterliegt, ist den Bereichen der Galvanik, Härterei und Gleitschleiferei tätig.

Mit der beispielhaft durchgeführten Stoffstromanalyse, Erstbewertung und Detailbewertung sowie der Untersuchung der Wechselwirkungen mit anschließender Zusammenfassung der Ergebnisse in einem Branchensteckbrief, waren die Vorarbeiten für die Formulierung eines Beispielanhanges erbracht.

Der nachfolgende Beispielanhang ist redaktionell wie folgt aufgebaut:

1. Formulierungen, die auf Basis des Branchensteckbriefs „Stahlwille“ entwickelt wurden sind *kursiv* dargestellt.
2. Originaltext des Anhangs 40 wird in Standardschrift dargestellt
3. Text aus dem Anhang 40, der nicht mehr verwendet werden muss, da der SdT gemäß dem erarbeiteten Branchensteckbrief eine aktuellere Entwicklung darstellt wird, sofern inhaltlich notwendig, als ~~durchgestrichener Text~~ dargestellt.

Querverweise zum Methodikpapier finden sich in der rechten Spalte.

A Anwendungsbereich

(1) Dieser Anhang gilt für Abwasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus den folgenden Herkunftsbereichen einschließlich der zugehörigen Vor-, Zwischen- und Nachbehandlung stammt:

1. Galvanik,
2. Härterei,
3. Gleitschleiferei.

Gemäß Schritt 1, Seite 4, MP, Systemanalyse, Erfassung der Betriebseinheiten. Die Fa. Stahlwille umfasst die drei genannten Betriebseinheiten.

B Allgemeine Anforderungen

Die Schadstofffracht ist so gering zu halten, wie dies durch folgende Maßnahmen möglich ist:

1. *Einsatz wassersparender Verfahren (Prozesstechnologien), wie z.B. Kreislaufführung von Prozesswasser, Weiterverwendung von Prozesswasser,*
2. Mehrfachnutzung von Spülwasser mittels geeigneter Verfahren wie Kaskadenspülung (*min. als 3-fach Kaskade mit zusätzlicher Vorspülkaskade*), Kreislaufspültechnik mittels Ionenaustauscher,
3. *Einsatz schadstoffarmer Betriebs- und Hilfsstoffe.*
4. Behandlung von Prozessbädern mittels geeigneter Verfahren wie z.B. Membranfiltration, Ionenaustauscher, Elektrolyse, thermische Verfahren, um eine möglichst lange Standzeit der Prozessbäder zu erreichen,
5. Rückhalten von Badinhaltsstoffen mittels geeigneter Verfahren wie verschleppungsarmer Warentransport, Spritzschutz, optimierte Badzusammensetzung,
6. Rückgewinnen oder Rückführen von dafür geeigneten Badinhaltsstoffen aus Spülbädern in die Prozessbäder,
7. Verbot des Einsatzes folgender Stoffe: Halogenverbindungen, Cadmium, Quecksilber und Cyanide

Gemäß 2.1 Stoffstromanalyse Produktion, Seite 8, MP, „Weitergehende Systembeschreibung“

Auswertung der vorhandenen Verfahren zur Kreislaufführung der Verfahrens- und Spülprozesse

Im ausgewerteten Beispiel wird Chrom aus den Prozessbädern zurückgeführt. Diese Stoffe werden nicht mehr verwendet, um dies auch für die Zukunft sicherzustellen, wird dies mit einem Stoffverbot geregelt

C Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle

- zurzeit noch keine Anforderungen -

Gemäß Schritt 1, Tab. 1, Seite 6, MP, Systembetrachtung, Abwasserreinigung
Zu Teil C sind gemäß §5 AbwV keine Regelungen zu treffen, da der Betrieb Stahlwille Indirekteinleiter ist, der in eine öffentliche Abwasserbehandlungsanlage einleitet. Siehe auch Seite 1.

D Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung

(1) An das Abwasser aus einem der in Teil A Abs. 1 genannten Herkunftsbereiche werden vor der Vermischung mit anderem Abwasser *vorbehaltlich des Absatzes 2* folgende Anforderungen gestellt:

Herkunftsbereiche		1	2	3
	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe			
AOX	mg/l	1	1	1
Arsen	mg/l	0,1	-	-
Barium	mg/l	-	2	-
Cadmium	mg/l kg/t	0,2 0,3	-	-
Freies Chlor	mg/l	0,5	0,5	-
Chrom	mg/l	0,5	-	0,5
Chrom VI	mg/l	0,1	-	-
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	0,2	1	-
Kupfer	mg/l	0,5	-	0,5
Nickel	mg/l	0,5	-	0,5
Silber	mg/l	0,1	-	-
Sulfid	mg/l	1	-	-
Zinn	mg/l	2	-	-
Zink	mg/l	2	-	2

(2) Die Anforderungen an AOX und Freies Chlor sowie alle Anforderungen bei Chargenanlagen beziehen sich auf die Stichprobe.

E Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls

- hier einzelstoffspezifische Regelungen -

G Abfallrechtliche Anforderungen

Die Schadstoffmenge im Abfallstrom ist so gering zu halten, wie dies durch folgende Maßnahmen möglich ist:

1. Abfälle sind, soweit es sich um Abfälle im Sinne des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz handelt, nach den abfallrechtlichen Vorschriften einer Verwertung zuzuführen.
2. Nach Anforderung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz ist ein Abfallwirtschaftskonzept zu erstellen.
3. Die anfallenden Abfälle sind unmittelbar an der Anfallstelle zu sammeln und ohne Aufkonzentration, bzw. Vermischung mit anderen Abfallfraktionen der Verwertung bzw. Beseitigung gemäß Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz zuzuführen.

Gemäß 2.2 Stoffstromanalyse Abwasserreinigung, Seite 11, MP, „Stoffströme – Output“. Aufgrund der Datenlage wird zunächst empfohlen die vorhandenen Überwachungswerte beizubehalten, da eine detaillierte Stoffanalyse des Outputstromes noch nicht vorliegt.

Halogenverbindungen, Cadmium, Quecksilber und Cyanide werden im Herstellungsprozess der Fa. Stahlwille nicht mehr eingesetzt, eine Regelung hierzu kann folglich entfallen.

In Teil B wurde ein Stoffverbot zu diesen Stoffen aufgenommen.

Detailbewertung Methodik
 Gemäß 2.2 Stoffstromanalyse Abwasserreinigung, Seite 11, MP, „Stoffströme – Output“ sind die genannten Inhaltsstoffe erfasst worden. Daher wird im Anhang zu Stahlwille die Anforderung E nicht mehr notwendig. Die im Anhang 40, Teil E noch genannten Stoffe sind seit einigen Jahren bereits nicht mehr verwendet worden. Neu noch zu erfassende Stoffe sind zu ergänzen.

Gemäß 2.1 Stoffstromanalyse Produktion fallen metallhaltige Abfälle und Emulsionen an, die der Verwertung zugeführt werden müssen.

Gemäß 2.1 Stoffstromanalyse Produktion Es fallen 200 Mg/a an büb Abfällen an. (Grenze KrW-/AbfG > 2 Mg/a büb Abfälle insgesamt)

7.6 Musteranhang Metall, Anhang 24 und 29, Eisen und Nichteisenmetall

Musteranhang

Metall, Anhang 24 und 29,

Eisen und Nichteisenmetall



Anhang 24 und 29

Eisen und Nichteisenmetall

A Anwendungsbereich

(1) Dieser Anhang gilt für Abwasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus einem oder mehreren der folgenden Bereiche stammt:

Bereich 1: Herstellung von Eisen, Stahl- und Temperguss (ursprünglich Anhang 24)

1. Schmelzbetrieb,
2. Gieß-, Kühl- und Ausleerbereich,
3. Putzerei,
4. Formherstellung und Sandaufbereitung,
5. Kernmacherei und
6. Systemreinigung.

Bereich 2: Eisen und Stahlerzeugung (ursprünglich Anhang 29)

1. Sinteranlagen,
2. Roheisenerzeugung im Hochofen und Schlackengranulation,
3. Roheisenentschwefelung,
4. Rohstahlerzeugung,
5. Sekundärmetallurgie,
6. Strangguss, Warmumformung,
7. Warmfertigung von Rohren,
8. Kaltfertigung von Band,
9. Kaltfertigung von Rohren, Profilen, Blankstahl und Draht,
10. Kontinuierliche Oberflächenveredlung von Halbzeug und
Halbfertigerzeugnissen aus Stahl.

(2) Dieser Anhang gilt nicht für Abwasser aus Kokereien sowie für Abwasser aus indirekten Kühlsystemen und aus der Betriebswasseraufbereitung, sowie für die nachfolgend aufgeführten Produktionsbereiche:

B Allgemeine Anforderungen

(1) Die Schadstofffracht ist so gering zu halten, wie dies nach Prüfung der Verhältnisse im Einzelfall durch folgende Maßnahmen möglich ist:

1. Weitgehende Kreislaufführung des Prozesswassers aus den Gaswäschern sowie des sonstigen Prozesswassers,
2. Weiterverwendung von Prozesswasser,
3. Schlackengranulation mittels Prozesswasser oder Kühlwasser,
4. Nutzung des verschmutzten, von befestigten Flächen abfließenden gesammelten Niederschlagswassers,
5. Mehrfachnutzung von Spülwasser mittels geeigneter Verfahren wie Kaskadenspülung oder Kreislaufspültechnik mittels Ionenaustauscher,
6. Rückgewinnung oder Rückführung von dafür geeigneten Badinhaltsstoffen aus Spülbädern in die Prozessbäder,
7. Verminderung des Austrags von Inhaltsstoffen von Behandlungsbädern der Oberflächenveredlung mittels geeigneter Verfahren wie Spritzschutz und Abstreifen,
8. Badpflege zur Verlängerung der Standzeiten mittels geeigneter Verfahren wie Membranfiltration, Ionenaustauscher oder Elektrolyse.

(2) Das Abwasser aus folgenden Bereichen darf nicht eingeleitet werden:

1. Abwasser aus der Sandregenerierung
2. Abwasser aus der Kernmacherei darf nur eingeleitet werden, wenn es mindestens den Anforderungen des Anhangs 1 Teil C für die Größenklasse 4 entspricht.
3. Abwasser aus Sinteranlagen, aus der Roheisenentschwefelung sowie aus der Rohstahlerzeugung darf nicht in ein Gewässer eingeleitet werden.

C Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle

(1) An das Abwasser aus den in Teil A Abs. 1 **aufgeführten Herstellungsbereichen** werden für die Einleitungsstelle in das Gewässer folgende Anforderungen gestellt:

Bereiche	1	2						
Herstellungsbereiche	alle	2	5	6	7	8	9	10
		Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe						
	g/t	mg/l						
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	100	100	50	40	200	200	300	300
Eisen	5	5	5	5	5	3	5	5
Kohlenwasserstoffe, gesamt	5	-	-	5	10	10	10	5
Stickstoff aus Nitrit (NO ₂ - N)	-	-	-	-	-	5	5	-
Phosphor, gesamt	-	-	-	-	-	2	2	2
Fluorid	-	-	-	-	-	30	30	-
Phenolindex nach Destillation und Farbstoffextraktion	2,5							
Cyanid, leicht freisetzbar	0,5							
Fischgiftigkeit als Verdünnungsfaktor (G _F)	2	6	2	2	2	6	6	6

2) Die produktionsspezifischen Frachtwerte (g/t) beziehen sich auf die der wasserrechtlichen Zulassung zugrunde liegende Produktionskapazität (erzeugter guter Guss). Die Schadstofffracht wird aus den Konzentrationswerten der qualifizierten Stichprobe oder der 2-Stunden-Mischprobe und aus dem mit der Probenahme korrespondierenden Abwasservolumenstrom bestimmt.

3) Die Fischgiftigkeit bezieht sich auf einen produktionsspezifischen Abwasservolumenstrom von 0,5 m³ je Tonne erzeugten guten Gusses. Entspricht der für den jeweiligen produktionsspezifischen Abwasservolumenstrom errechnete Zahlenwert nicht einem Verdünnungsfaktor der im Bestimmungsverfahren festgesetzten Verdünnungsfolge, so gilt der nächsthöhere Verdünnungsfaktor.

4) Bei der Roheisenerzeugung mit Einblasen von Kohle und bei der Herstellung von Gießereiroheisen bei überwiegendem Einsatz von eisenhaltigen Sekundärrohstoffen gilt für den CSB ein Wert von 200 mg/l.

5) Für den Herstellungsbereich 10 gilt die Anforderung für Phosphor, gesamt, nur bei Oberflächenveredlung mit integrierter Phosphatierung.

6) Die Anforderungen an die Kohlenwasserstoffe, gesamt, beziehen sich auf die Stichprobe.

D Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung

1) An das Abwasser aus den in Teil A Abs. 1 aufgeführten Herstellungsbereichen werden vor der Vermischung mit anderem Abwasser folgende Anforderungen gestellt:

Bereiche	1	2						
Herstellungsbereiche	alle	2	5	6	7	8	9	10
	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe							
	g/t	mg/l						
Arsen	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Blei	0,25	0,5	0,5	-	-	-	-	0,5
Cadmium	0,05	-	-	-	-	-	-	-
Chrom, gesamt	0,25	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chrom VI		-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
Kupfer	0,25	-	-	-	-	-	-	0,5
Nickel	0,25	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Zink	1,15	2	2	2	2	2	2	2
Zinn		-	-	-	-	-	-	2
Cyanid, leicht freisetzbar		0,4	-	-	-	-	-	0,2
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	0,55	-	-	-	-	-	-	1

- 2) Die produktionsspezifischen Frachtwerte (g/t) beziehen sich auf die der wasserrechtlichen Zulassung zugrunde liegenden Produktionskapazität (erzeugter guter Guss). Die Schadstofffracht wird aus den Konzentrationswerten der qualifizierten Stichprobe oder der 2-Stunden-Mischprobe, für AOX aus der Stichprobe, und aus dem mit der Probenahme korrespondierenden Abwasservolumenstrom bestimmt.
- 3) Die Anforderungen an AOX, Chrom VI und Cyanid, leicht freisetzbar, beziehen sich auf die Stichprobe.
- 4) In der wasserrechtlichen Zulassung kann beim Herstellungsbereich 2 für den Parameter Cyanid, leicht freisetzbar, eine höhere Konzentration von bis zu 0,8 mg/l zugelassen werden, wenn die produktionsspezifische Cyanid-Fracht einen Wert von 0,12 g/t nicht übersteigt.
- 5) Für Warmbreitbandanlagen gilt abweichend von den Anforderungen für den Herstellungsbereich 6 für Chrom, gesamt, und Nickel jeweils ein Wert von 0,2 mg/l.
- 6) Für die Erzeugung von Gießereiroheisen bei überwiegendem Einsatz von eisenhaltigen Sekundärrohstoffen gilt abweichend von den Anforderungen für den Herstellungsbereich 2 für Zink ein Wert von 4 mg/l.

E Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls

- 1) Das Abwasser darf keine organischen Komplexbildner enthalten, die einen DOC-Abbaugrad nach 28 Tagen von 80 Prozent entsprechend der Nummer 406 der Anlage „Analysen- und Messverfahren“ nicht erreichen.
- 2) Das Abwasser darf keine organisch gebundenen Halogene enthalten, die aus Löse- und Reinigungsmitteln stammen.
- 3) Der Nachweis, dass die Anforderungen nach den Absätzen 1 und 2 eingehalten sind, kann dadurch erbracht werden, dass die eingesetzten Betriebs- und Hilfsstoffe in einem Betriebstagebuch aufgeführt sind und nach Angaben des Herstellers keine der in den Absätzen 1 und 2 genannten Stoffe oder Stoffgruppen enthalten. (Kommentar: das ist eine Verschärfung für Bereich 2)

F Anforderungen für vorhandene Einleitungen

Gilt nur für Bereich 2

Für vorhandene Einleitungen von Abwasser aus Anlagen, die vor dem 1. August 2002 rechtmäßig in Betrieb waren oder mit deren Bau zu diesem Zeitpunkt rechtmäßig begonnen worden ist, darf abweichend von Teil B Abs. 1 bei der Rohstahlerzeugung Abwasser aus der Gasreinigung anfallen. In diesem Fall gelten folgende Anforderungen:

1. Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle in das Gewässer

	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe	
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg / l	50
Eisen	mg / l	5
Fischgiftigkeit als Verdünnungsfaktor (G _F)		2

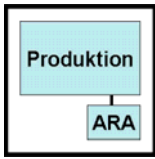
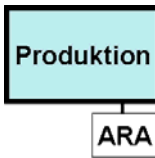
2. Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung

	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe mg/l
Blei	0,5
Chrom, gesamt	0,5
Nickel	0,5
Zink	2

7.7 Musteranhang Papier

Musteranhang

Papier

	Musteranhang Papier („Norske Skog Walsum“)
	A. Anwendungsbereich
	(1) Dieser Anhang gilt für Abwasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus der Herstellung von beidseitig gestrichenem LWC Rollendruckpapieren stammt.
	B. ANFORDERUNGEN AN DIE PRODUKTION (integrierter Umweltschutz)
	<i>B.1 Allgemeine Anforderungen</i> (1) Die Schadstofffracht des Produktionsabwassers ist so gering zu halten, wie dies nach Prüfung der Verhältnisse im Einzelfall durch folgende Maßnahmen möglich ist: 1. Verzicht auf Stoffe, die der WGK 3 zugeordnet wurden, 2. Optimierung der Kreislauflösung, des Chemikalieneinsatzes und abwasserbelastender Prozesse. (2) Der Nachweis, dass die Anforderungen nach Absatz 1 eingehalten sind, kann dadurch erbracht werden, dass die eingesetzten Betriebs- und Hilfsstoffe in einem Betriebstagebuch aufgeführt sind und der Einsatz der Stoffe auf das unbedingt Erforderliche verringert worden ist.
	<i>B.2 Stoffverbote (Einsatzstoffe/ Hilfsmittel)</i> Verbot des Einsatzes von Stoffen der WGK 3. Begründete Ausnahmen in Absprache mit der Genehmigungsbehörde zulässig.
	<i>B.3 Wasser</i> Max. Produktionsabwasseranfall: 12 m³/a Max. Kühlwasseranfall: 8m³/a Wiederaufbereitung des Abwassers im Produktionskreislauf.
	<i>B.4 Luft</i> Emissionen in die Luft sind nach den einschlägigen Gesetzen/ Verordnungen und unter Berücksichtigung des BREF zu vermeiden oder zu minimieren.
	<i>B.5 Abfälle</i> Abfälle sind nach den einschlägigen Gesetzen/ Verordnungen und unter Berücksichtigung des BREF zu vermeiden, verwerten und zu beseitigen.
	<i>B.6 Energie</i> Die Herstellung hat unter Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze/ Verordnungen so energiesparend wie möglich zu erfolgen. Hinweise liefert das BREF.
	<i>B.7 Lärm</i> Zur Minimierung der Lärmbelastung sind die einschlägigen Gesetze/ Verordnungen einzuhalten. Hinweise liefert das BREF.

Produktion

ARA

C. ABWASSERBEHANDLUNG

(1) An das Abwasser werden für die Einleitungsstelle in das Gewässer folgende Anforderungen gestellt (Angaben aus der wasserrechtlichen Erlaubnis):

Parameter	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe	
CSB	400 mg/L	3* kg/Mg
~~TOC (CSB/ 3,33)~~	120 mg/L*	
BSB ₅	25 mg/L	
AOX	0,1 mg/L	
N _{ges}	10 mg/L	
P _{ges}	2 mg/L	
~~AFS~~	50* mg/L	
Hg	1 µg/L	
Cd	5µg/L	
Cr	50 µg/L	
Ni	50 µg/L	
Pb	5 µg/L	
Cu	0,1 mg/L	
Fischgiftigkeit G _{Ei}	2	
Wassertemperatur	< 33°C	

*z. Z. kein Überwachungswert
(Vorgaben laut wasserrechtlichem Bescheid)

Kommentierter Musteranhang

Musteranhang	Kennwerte Norske Skog	Referenz BREF
A. Anwendungsbereich		
(1) Dieser Anhang gilt für Abwasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus der Herstellung von beidseitig gestrichenem LWC Rollendruckpapieren stammt. (BREF: Integrierte Holzstoff und Papierfabriken, z. B. Herstellung von Zeitungsdruck-, LWC- und SC-Papier)		
B. ANFORDERUNGEN AN DIE PRODUKTION (integrierter Umweltschutz)		
<i>B.1 Allgemeine Anforderungen</i> (1) Die Schadstofffracht des Produktionsabwassers ist so gering zu halten, wie dies nach Prüfung der Verhältnisse im Einzelfall durch folgende Maßnahmen möglich ist: 1. Verzicht auf Stoffe, die der WGK 3 zugeordnet wurden, 2. Optimierung der Kreislaufführung, des Chemikalieneinsatzes und abwasserbelastender Prozesse. (2) Der Nachweis, dass die Anforderungen nach Absatz 1 eingehalten sind, kann dadurch erbracht werden, dass die eingesetzten Betriebs- und Hilfsstoffe in einem Betriebstagebuch aufgeführt sind und der Einsatz der Stoffe auf das unbedingt Erforderliche verringert worden ist.	 Einzigster Stoff der WGK 3 ist ein Farbstoff (Basazol blau 16, Einsatz bei der Pastenaufbereitung und in der Papiermaschine) Punkt 2 wird von der Firma weitgehend erfüllt. Biozide lassen sich zurzeit noch nicht ersetzen, werden aber in so geringen Mengen wie möglich verwendet.	
<i>B.2 Stoffverbote (Einsatzstoffe/ Hilfsmittel)</i> Verbot des Einsatzes von Stoffen der WGK 3. Begründete Ausnahmen in Absprache mit der Genehmigungsbehörde zulässig.	Über den Einsatz von Stoffen, die verboten sind oder die verboten werden sollen ist nichts bekannt.	
<i>B.3 Wasser</i> Max. Produktionsabwasseranfall: 12 m³/a Max. Kühlwasseranfall: 8m³/a Wiederaufbereitung des Abwassers im Produktionskreislauf.	bezogen auf 430.000 Mg Produkt/a (2004) Prozesswasser: 5.222.301 m³/a; 12,14 m³/Mg Kühlwasser: 3.340.600 m³/a; 7,77 m³/Mg	integrierte Holzstoff- und Papierfabriken (z. B. Herstellung von Zeitungsdruck- LWC- und SC-Papier), Abwasservolumenstrom (Holzaufschluss und Papierherstellung), Jahresmittelwert: min. 12 m³/Mg, max. 20 m³/Mg
<i>B.4 Luft</i> Emissionen in die Luft sind nach den einschlägigen Gesetzen/ Verordnungen ¹ und unter Berücksichtigung des BREF zu vermeiden oder zu minimieren.	laut Firma spielen Luftemissionen nur eine untergeordnete Rolle	Die besten verfügbaren Techniken zur Verminderung der Abgasemissionen bestehen in einer

¹ Rechtlich wird das Thema Luft u.a in folgenden Gesetzen behandelt: EG-Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, POP-Verordnung, BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EnEG - Energieeinsparungsgesetz, KWKG - Kraftwärmekopplungsgesetz, ProMechG - Projekt-Mechanismen-Gesetz, TEHG - Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, ZuG 2007 - Zuteilungsgesetz 2007, ChemStrOwIV - Chemikalien Straf- und Bußgeldverordnung, ChemVOCFarbV - Lösemittelhaltige Farben- und Lack-Verordnung, EHKostV 2007 - Emissionshandelskostenverordnung

Musteranhang	Kennwerte Norske Skog	Referenz BREF
		wirksamen Wärmerückgewinnung aus den Refinern sowie in der Senkung der VOC-Emissionen aus kontaminiertem Dampf. Neben den VOC-Emissionen kommt es beim mechanischen Aufschluss zu Abgasemissionen, die nicht verfahrensbedingt sind, sondern aus der Energieerzeugung vor Ort herühren. So werden Wärme und elektrische Energie mittels Verbrennung verschiedener fossiler Brennstoffe bzw. erneuerbarer Holzrückstände, wie z. B. Rinde, erzeugt.
B.5 Abfälle Abfälle sind nach den einschlägigen Gesetzen ² und unter Berücksichtigung des BREF zu vermeiden, verwerten und zu beseitigen.	Gesamtmenge: 20.021 Mg/a; 46,56 kg/Mg Schlamm aus Abwasserreinigung (15.155 Mg/a; 0,05 Mg/Mg) und die Reste aus der Stoffaufbereitung (3.332 Mg/a;	Zu den BVT bei der Verminderung fester Abfälle gehören die weitestgehende Vermeidung derartiger Abfälle sowie die größtmögliche Rückgewinnung und Wiederverwendung von Reststoff-

2007, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, EnEV – Energieeinsparverordnung, FCKWHalonVerbV - FCKW-Halon-Verbots-Verordnung, GefStoffV – Gefahrstoffverordnung, ZuV 2007 - Zuteilungsverordnung 2007, BImSchV - VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, BImSchV - VO zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen, BImSchV - VO über Schwefelgehalt bestimmter flüssiger Kraft- oder Brennstoffe, BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, BImSchV - VO über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte, BImSchV - VO zur Auswurfbegrenzung von Holzstaub, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 10. BImSchV - VO über Qualität von Kraftstoffen, 11. BImSchV - Verordnung über Emissionserklärungen und Emissionsberichte, 12. BImSchV - Störfall-Verordnung, 13. BImSchV - VO über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen, 14. BImSchV - VO über Anlagen der Landesverteidigung, 17. BImSchV - VO über Abfallverbrennungsanlagen, 19. BImSchV - VO über Chlor- und Bromverbindungen als Kraftstoffzusatz, 20. BImSchV - VO zur Begrenzung von Emissionen beim Umfüllen von Ottokraftstoffen, 21. BImSchV - VO zur Begrenzung von KW-Emissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen, 22. BImSchV - VO über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft, 23. BImSchV - VO über die Festlegung von Konzentrationswerten, 25. BImSchV - VO zur Begrenzung von Emissionen aus der Titandioxid-Industrie, BImSchV VO über Anlagen zur Feuerbestattung, BImSchV - VO über Emissionsgrenzwerte für Verbrennungsmotoren, BImSchV - Lösemittel-Verordnung, 33. BImSchV - VO zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen, TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft

² EG-AbfVerbrV - EG-Abfallverbringungsverordnung, POP-Verordnung, AbfVerbrG – Abfallverbringungsgesetz, AltfahrzeugG - Altfahrzeug-Gesetz, BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, ChemG – Chemikaliengesetz, ElektroG - Elektro- und Elektronikgerätegesetz, GGBefG – Gefahrgutbeförderungsgesetz, KrW-/AbfG - Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, AbfAbfV – Abfallablagerungsverordnung, AbfBeauftrV - Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall, AbfKlärV – Klärschlammverordnung, AbfKoBiV - Abfallwirtschaftskonzept- und -bilanzverordnung, AltfahrzeugV - Altfahrzeug-Verordnung, AltholzV – Altholzverordnung, AltölV – Altölverordnung, AVV - Abfallverzeichnis-Verordnung, BattV – Batterieverordnung, BestüVAbfV - Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung, BioAbfV – Bioabfallverordnung, BiomasseV – Biomasseverordnung, ChemVerbotsV - Chemikalienverbotsverordnung, DepV – Deponieverordnung, DepVerwV-Deponieverwertungsverordnung, EfbV – Entsorgungsfachbetriebeverordnung, ElektroGKostV - Elektro- und Elektronikgerätegesetz-Kostenverordnung, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, GefStoffV – Gefahrstoffverordnung, GewAbfV – Gewerbeabfallverordnung, GGAV 2002 - Gefahrgut-Ausnahmeverordnung, GGGKostV – Gefahrgutkostenverordnung, GGVSE - Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahnen, HKWAbfV - Verordnung über die Entsorgung gebrauchter halogenierter Lösemittel, NachwV – Nachweisverordnung, PCB AbfAllV - PCB/PCT-Abfallverordnung, TgV – Transportgenehmigungsverordnung, VerpackV – Verpackungsverordnung, VersatzV – Versatzverordnung, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 17. BImSchV - VO über Abfallverbrennungsanlagen, 30. BImSchV - Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen, TA Abfall, EgRL – Entsorgungsgemeinschaftenrichtlinie, Richtlinie über die ordnungsmäßige Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, TA Siedlungsabfall

Musteranhang	Kennwerte Norske Skog	Referenz BREF
	0,035 Mg/Mg) stellen den Hauptanteil an den Abfällen. Staub wird mit getrocknetem Papierschlamm verwertet -> keine separaten Angaben (Eine Begrenzung der Gewichtsmenge für feste Abfälle macht keinen Sinn, da auch Bauschutt bei Umbaumaßnahmen als Abfall zu betrachten ist und nicht in unmittelbaren Zusammenhang mit der Produktion gestellt werden kann)	fen. Die getrennte Erfassung von Abfallfraktionen am Ort der Entstehung sowie die Zwischenlagerung von Reststoffen/ Abfällen können dazu beitragen, einen erhöhten Anteil dieser Stoffe erneut einzusetzen bzw. in den Kreislauf zurück zu führen, wodurch eine Entlastung der Deponien erreicht wird. Weitere BVT sind die Reduzierung der Faser- und Füllstoffverluste, die Anwendung der Ultrafiltration zur Aufbereitung des beim Streichen anfallenden Abwassers (gilt nur für gestrichene Papiersorten) sowie die wirksame Entwässerung der Reststoffe und Schlämme zur Erzielung eines hohen Feststoffanteils. Die besten verfügbaren Techniken schließen auch die Verminderung der zu deponierenden Abfälle durch die Entwicklung von Rückgewinnungsmethoden sowie die mögliche Verwertung von Abfällen zur Wertstoffaufbereitung bzw. eine Verbrennung bei gleichzeitiger Energiegewinnung ein.
B.6 Energie Die Herstellung hat unter Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze³ so energiesparend wie möglich zu erfolgen. Hinweise liefert das BREF.	Gesamtenergieverbrauch: 1.307.537 MWh/a; 3,04 MWh/Mg Öl: 0,005 MWh/Mg; 2.171 MWh/a Gas: 0,29 MWh/Mg; 122.837 MWh/a Elektrizität: 1,78 MWh/Mg; 769.172 MWh/a	BREF: Energiebedarf [MWh/Mg] min: LWC: 1,7 max: LWC: 2,6 Prozesswärmebedarf [GJ/Mg] min: LWC: 3 max: LWC: 12 Fertigung von LWC Rollendruckpapieren (beidseitig gestrichene,

³ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EEG - Erneuerbare-Energien-Gesetz, EnEG – Energieeinsparungsgesetz, KWKG – Kraftwärmekopplungsgesetz, ProMechG - Projekt-Mechanismen-Gesetz, TEHG - Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz, ZuG 2007 - Zuteilungsgesetz 2007, BiomasseV – Biomasseverordnung, EHKostV 2007 - Emissionshandelskostenverordnung 2007, EnEV – Energieeinsparverordnung, ZuV 2007 - Zuteilungsverordnung 2007, 1. BImSchV - VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 13. BImSchV - VO über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen,

Musteranhang	Kennwerte Norske Skog	Referenz BREF
	Dampferzeugung : 0,96 MWh/Mg; 411.085 MWh/a	holzhaltige Druckpapiere im niedrigen Gewichtsbe- reich). Generell wird in diesem Bereich davon ausgegangen, dass der Einsatz energieeffizienter Technologien eine der wesentlichen BVT dar- stellt. So bieten sich in zahlreichen Stufen des Herstellungsprozesses eine ganze Reihe von Varianten an. Im Allge- meinen sind diese Maß- nahmen mit Ersatzinves- titionen, Umbaumaß- nahmen bzw. Moderni- sierungen im Hinblick auf verfahrenstechnische Ausrüstungen verbun- den. (...) Energiespar- maßnahmen werden in den meisten Fällen nicht nur aus Gründen der Senkung des Energie- verbrauchs getroffen. Die Hauptgründe für Investi- tionen sind oft die Erhö- hung der Produktivität, die Verbesserung der Produktqualität und die Senkung der Gesamt- kosten. Energieeinspa- rungen werden u. a. möglich durch die Einfüh- rung eines Systems zur Überwachung des Ener- gieverbrauchs und der Anlagenleistung, eine ef- fizientere Entwässerung der Papierbahn in der Pressstrecke der Pa- piermaschine mit Hilfe von Schuhpressen sowie die Anwendung weiterer energiesparender Tech- nologien, wie z. B. Dick- stoffauflöser, energieeffi- zientes Mahlen, Doppel- siebformung, Einsatz op- timierter Vakuumsyste- me, drehzahlveränderli- cher Antriebe für Gebläse und Pumpen, elektrischer Hochleistungsmotoren und optimal ausgelegter Elektromotoren, Rück- gewinnung des Dampf- kondensats, Erhöhung des Feststoffanteils in der Leimpresse bzw. Einsatz von Systemen zur Ab-

Musteranhang	Kennwerte Norske Skog	Referenz BREF
		wärmerückgewinnung. Der direkte Dampfeinsatz kann durch eine genaue Prozessintegration unter Einsatz von Energieeffizienz-Analysen reduziert werden.
B.7 Lärm Zur Minimierung der Lärmbelastung sind die einschlägigen Gesetze⁴ einzuhalten. Hinweise liefert das BREF.	Grenzwerte werden immer eingehalten (keine weitere Angaben).	Art des Gebietes in der Nähe der Papierfabrik: Industriegebiet: tagsüber und nachts: 70 dB Handels- und Geschäftsareal: tagsüber 65 dB und nachts 50 dB Wohngegend: tagsüber 50 dB und nachts 35 dB Gebiete mit speziellen (öffentlichen) Einrichtungen z. B. Krankenhäuser: tagsüber 45 dB und nachts 35 dB

⁴ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, EMASPrivilegV - EMAS-Privilegierungs-Verordnung, 4. BImSchV - VO über genehmigungsbedürftige Anlagen, 9. BImSchV - VO über das Genehmigungsverfahren, 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung, 18. BImSchV – Sportanlagenlärmschutzverordnung, 32. BImSchV - Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung, Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVwV Baulärm), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

C. ABWASSERBEHANDLUNG				
(1) An das Abwasser werden für die Einleitungsstelle in das Gewässer folgende Anforderungen gestellt (Angaben aus der wasserrechtlichen Erlaubnis):			Menge:	Produktionsabwasser (Holzstoffaufbereitung und Papierherstellung):
			8.562.901 m³/a; 19,91 m³/Mg	min: 12 m³/Mg Produkt max: 20 m³/Mg Produkt
			Produktionswasser: 5.222.301 m³/a; 12,14 m³/Mg	
			Kühlwasser: 3.340.600 m³/a; 7,77 m³/Mg	CSB: min: 2 kg/Mg max: 5 kg/Mg
			Belastung: CSB: 1.446.577,4 kg/a; 3,364 kg/Mg; 27 mg/L	BSB: min: 0,2 mg/Mg max: 0,5 kg/Mg
			BSB ₅ : 156.669 kg/a; 0,364 kg/Mg; 30 mg/L	AOX: <0,01 kg/Mg
			AOX: 731,1 kg/a; 0,0017 kg/Mg; 140 µg/L	Nickel: min: 0,04 kg/Mg max: 0,1 kg/Mg
			Cu: 53,8 kg/a; 0,000125 kg/Mg; 10,3 µg/L	Stickstoff, ges.: min: 0,04 kg/Mg max: 0,1 kg/Mg
			Ni: 77,8 kg/a; 0,00018 kg/Mg; 14,9 µg/L	Phosphor, ges.: min: 0,004 kg/Mg max: 0,01 kg/Mg
			Cr: 26,1 kg/a; 0,0000607 kg/Mg; 5,0 µg/L	AFS: min: 0,2 kg/Mg max: 0,5 kg/Mg
			N _{ges} : 39.167,3 kg/a; 0,0911 kg/Mg; 7,5 g/L	
			P _{ges} : 2.088,9 kg/a; 0,00486 kg/Mg; 0,4 g/L	
			Abwasserbehandlung in mechanischbiologischer Kläranlage (ARA), die die Möglichkeit bietet, auch chemische Behandlungsschritte zu integrieren.	
			Das aus der TMP-Anlage stammende Abwasser wird über einen Kühlturm gefahren. Der Faser-Schlamm, der sich dabei an den Kühlelementen absetzt, löst sich nach Erreichen einer bestimmten Dicke durch das durchströmende TMP-Abwasser von diesen ab und gelangt ebenfalls in die ARA. Im Zulauf des Faserkanals, ist zur mechanischen Entstoffung ein umlaufender Rechen eingebaut. Das Sanitärabwasser wird in einer Kleinkläranlage vorbehandelt und ebenfalls der ARA zugeleitet. Aus einer Pufferbütte läuft der Ab-	
Parameter	Qualifizierte Stichprobe oder 2-Stunden-Mischprobe			
CSB	400 mg/L	3 [±] kg/Mg		
TOC (CSB/ 3,33)	120 mg/L [±]			
BSB ₅	25 mg/L			
AOX	0,1 mg/L			
N _{ges}	10 mg/L			
P _{ges}	2 mg/L			
AFS	50 [±] mg/L			
Hg	1 µg/L			
Cd	5 µg/L			
Cr	50 µg/L			
Ni	50 µg/L			
Pb	5 µg/L			
Cu	0,1 mg/L			
Fischgiftigkeit G _{Ei}	2			
Wassertemperatur	< 33°C			

*z. Z. kein Überwachungswert
(Vorgaben laut wasserrechtlichem Bescheid)

	wasserstrom mengen- regelt zur mechanischen Klärstufe. Dort sedimen- tierender Schlamm wird abgezogen und in ein Schlamm-puffer-becken geleitet. Die Behandlung des Abwassers erfolgt in einer mechanisch- biologischen Kläranlage. Nach der mechanischen Vorreinigung erfolgt der Durchlauf durch ein Flo- tations-becken, um die in der Vorklärung nicht se- dimentierbaren Feststoffe abzutrennen. Vor einem Schwebetreibreaktor wird das Abwasser von max. 46°C auf < 38°C gekühlt, um die Temperatur in ei- nem für einen aerob me- sophilen biologischen Abbau optimalen Tempe- raturbereich zu halten. Das biologisch vorgerei- nigte Abwasser gelangt in eine schwach belastet betriebene zweite Bele- bungsstufe. Nach der Nachklärung durchfließt das weitgehend gereinig- te Abwasser eine BIOFOR-Filteranlage zur weiteren Reduzierung des noch im Abwasser enthaltenen CSB. Das Spülwasser wird in die erste biologische Stufe zurückgepumpt. Der in den Belebungsstufen ge- bildete Überschuss- schlamm wird in ein Schlamm-puffer-becken gepumpt und anschlie- ßend der Schlammbe- handlung durch ein Vor- entwässerungssieb zuge- führt. Der vorentwässerte Bioschlamm wird an- schließend mit dem Schlamm aus der me- chanischen Klärstufe zu- sammengeführt und in Schneckenpressen wei- ter entwässert. Das Schlammwasser gelangt über die Neutralisation wieder in die mechani- sche Reinigungsstufe. Bei der abschließenden Umlufttrocknung in der Trocknungsanlage findet lediglich Verdampfung statt, es fällt kein Abwas- ser mehr an.	

7.8 Auswertung SdT Papier

Stand der Technik

bei der Behandlung von Abwässern aus der

Papierherstellung

Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Steckbrief für die Papierbranche.....	1
2.1	Stand der Technik.....	6
2.1.1	Massen- und Stoffströme/Bilanzen in der Papierindustrie.....	6
2.1.2	Wasserkreisläufe bei der Papierherstellung.....	10
2.1.3	Maßnahmen zur Abwasservermeidung und Kreislaufführung.....	12
2.1.4	Maßnahmen der Abwasserreinigung.....	12
2.1.5	Stand der Technik (BVT) gemäß BREF-Dokument.....	12
2.1.6	Allgemeine BVT für sämtliche Verfahren.....	13
2.1.7	BVT bei der Papierherstellung und damit verbundenen Verfahren.....	13
2.2	Grundsätze der Abwasserreinigung	16
3	Beispielhafte Betrachtungen	20
3.1	Beispiel 1: Norske Skog Walsum GmbH	20
3.1.1	Stoffströme und Stoffbilanzen	20
3.1.2	Überprüfung der „Checkliste“ anhand der Norske Skog Walsum.....	28
3.2	Beispiel 2: WEPA Papierfabrik P. Krengel GmbH & Co KG	35
3.3	Beispiel 3: Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG.....	38
3.3.1	Stoffströme und Stoffbilanzen	38
3.4	Beispiel 4: Papierfabrik Schoellershammer	41
3.5	Beispiel 5: Papierfabrik Palm, Werk Eltmann	43
4	Bewertung der Gesamtimmissionssituation der Papierindustrie	44
	Literatur	45

Tabellen

Tabelle 1:	Verzeichnis der bei Überschreitung des Schwellenwertes zu meldenden Schadstoffe (Anhang A1 EPER Entscheidung) [EPER].....	7
Tabelle 2:	Für die Kategorie Zellstoff, Papier und Pappe in Deutschland gemeldete Schadstofffrachten 2001 [EPER]	10
Tabelle 3:	Emissionswerte für die Anwendung der BVT in nicht-integrierten Papierfabriken [BREF]	14
Tabelle 4:	Gegenüberstellung der Emissionswerte für die BVT in nicht-integrierten Papierfabriken und der Vorgaben der Abwasserverordnung gemäß Anhang 28	15
Tabelle 5:	Übersicht über Abwasserreinigungsverfahren in Abhängigkeit der hergestellten Papiere [BMU, 1993].....	17
Tabelle 6:	Input und Output der Norske Skog Walsum [Norske Skog].....	21
Tabelle 7:	Gegenüberstellung Überwachungswerte und eingehaltene Werte [LUA 2005]	26
Tabelle 8:	Emissionen der Norske Skog Walsum	32
Tabelle 9:	Projektbedingte Abwasserentlastungen [LUA/PIUS]	42
Tabelle 10:	Einsatz der Nanofiltration am Beispiel der Papierfabrik Palm, Werk Eltmann [MUNLV]	43

Abbildungen

Bild 1:	Herstellung von Papier, Karton und Pappe in Deutschland 2004, nach [VDP, 2004]	2
Bild 2:	Eingesetzte Rohstoffe bei der Papierproduktion 2004 in 1.000 Mg, nach [VDP, 2004].....	4
Bild 3:	Vereinfachte Darstellung der Stoff- und Wasserströme in einer Papierfabrik, nach [BMU, 1993].....	11
Bild 4:	Übersicht anaerober Verfahren , nach [ATV, 1990], erweitert.....	18
Bild 5:	Fertigungsablauf sowie Input/Outputströme Norske Skog Walsum [Norske Skog]	20
Bild 6:	Input und Output Norske Skog Walsum	22
Bild 7:	Wasserkreislauf Norske Skog Walsum.....	22
Bild 8:	Wasserin- und -output Norske Skog Walsum.....	23
Bild 9:	Wasserverlust durch die Produktion (Norske Skog Walsum)	24

Bild 10:	ABA Norske Skog Walsum (HELBLE, JANSEN, 2002)	25
Bild 11:	Abwassermenge und Abwasserbelastung 2003 Norske Skog Walsum	27
Bild 12:	Emissionen in das Wasser 2003 Norske Skog Walsum	27
Bild 13:	Bilanz der Abwasserreinigung 2003 Norske Skog Walsum	28
Bild 14:	Blockschaltbild der Abwasserreinigungsanlage der WEPA Giershagen [PINNEKAMP]	36
Bild 15:	Input und Output Stora Enso Werk Kabel 2003	38
Bild 16:	Schema der gemeinsamen Behandlung von kommunalen und Betriebsabwasser [STORAENSO UMWELTERKLÄRUNG 2004]	39
Bild 17:	Schema der Abwasserreinigungsanlage Werk Kabel [STORAENSO UMWELTERKLÄRUNG 2004]	39
Bild 18:	Wasserkreislauf im Werk Kabel [STORAENSO UMWELTERKLÄRUNG 2004]	40
Bild 19:	Produktionsschema und Abwasserbehandlung Papierfabrik Schoellershammer [LUA/PIUS]	41

1 Einleitung

Das im Leitfaden zur Überarbeitung der Anhänge der Abwasserverordnung zur Implementierung des integrierten Ansatzes der IVU-Richtlinie empfohlene Vorgehen sieht das Erstellen eines Steckbriefes zur Bestimmung des Standes der Technik der jeweils betrachteten Branchen vor.

In diesen Steckbriefen soll kurz beschrieben werden, welche Produkte in den einzelnen Branchen hergestellt werden und welche Technik hierfür eingesetzt wird. Es sollen die Einsatzstoffe beschrieben sowie auf mögliche Problem- und Gefahrstoffe hingewiesen werden.

Neben einer allgemeinen Beschreibung der Branche sind anhand ausgewählter Betriebe

- Input-/ und Outputströme zu erstellen,
- die Gesamtimmissionssituation zu bewerten und
- Sensitivitätsanalysen durchzuführen.

Hierzu dienen die im Leitfaden vorgeschlagenen Ausführungen zu den in einer Checkliste ausgearbeiteten Kriterien zur Bestimmung des Standes der Technik nach Anhang 2 zum § 7a WHG.

Im Folgenden wird anhand der Branche Papier exemplarisch das Vorgehen dargestellt.

2 Steckbrief für die Papierbranche

An rund 200 Produktionsstandorten beschäftigt die Papierindustrie in Deutschland etwa 44.500 Mitarbeiter. Mit einem Umsatz von 12,6 Milliarden Euro und einer Jahresproduktion von über 20 Millionen Tonnen werden insgesamt rund 3.000 verschiedene Papiersorten hergestellt [VDP, 2004].

Papier, Karton und Pappe sind flächenartige Werkstoffe, die aus Fasern – vornehmlich pflanzlichen Ursprungs – und Hilfsstoffen (chemische Additive) bestehen und aus wässriger Suspension durch Entwässern auf einem oder mehreren Sieben hergestellt werden. Dabei entsteht ein Faservlies, das anschließend gepresst und getrocknet wird. Die Festigkeit resultiert überwiegend aus der Wirkung von Oberflächenkräften zwischen Wasser und den freien Hydroxylgruppen der Cellulose. Diese Bindekräfte entwickeln sich bei der Entfernung des Wassers von der Faseroberfläche, z. B. beim Trocknen. Ihre Entstehung ist reversibel; beim Hinzutritt von Wasser verliert Papier seine Festigkeit. Papier und Pappe unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre flächenbezogene Masse [DIN 6730]. Der im Folgenden gebrauchte Ausdruck „Papier“ umfasst daher auch die Begriffe „Karton“ und „Pappe“.

Etwa die Hälfte der Papierproduktion erfolgt für graphische Zwecke, z. B. für Zeitschriften (vgl. Bild 1)

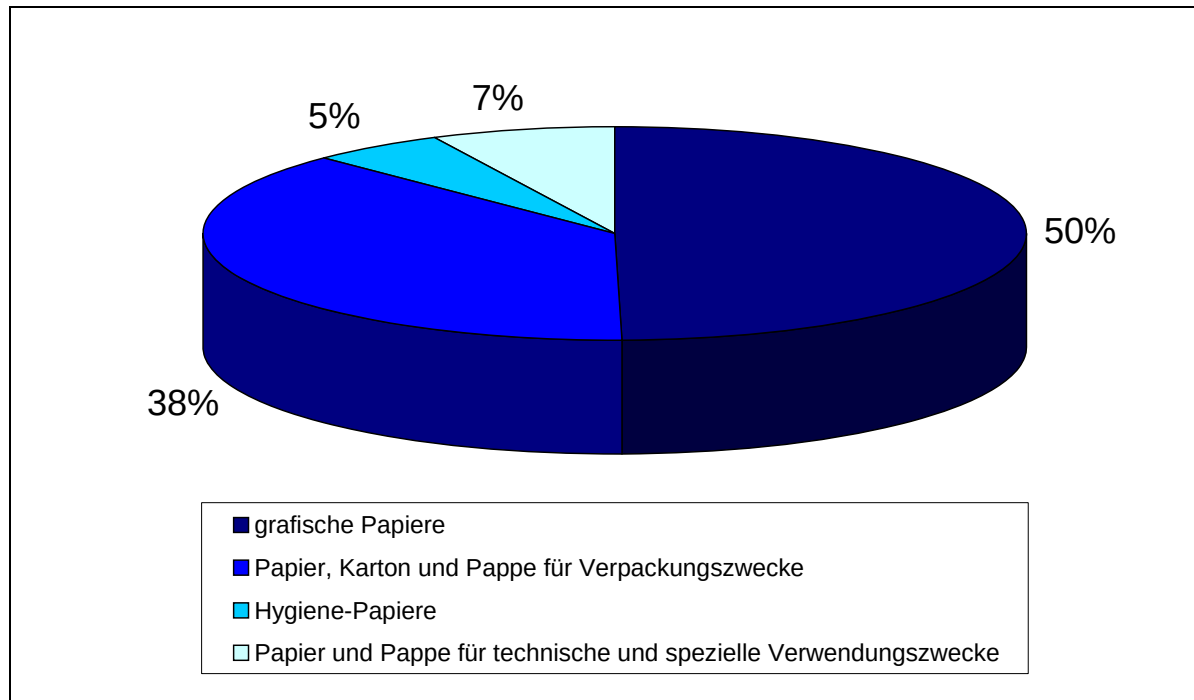


Bild 1: Herstellung von Papier, Karton und Pappe in Deutschland 2004, nach [VDP, 2004]

Die für die Papierproduktion eingesetzten Rohstoffe sind Holzstoff, Zellstoff und Altpapier sowie Hilfsstoffe auf zumeist mineralischer Basis.

Holzstoff ist allein oder überwiegend mit mechanischen Mitteln aus Holz hergestelltes Fasermaterial. Je nach Herstellungsverfahren unterscheidet man zwischen

- **Holzschliff (Steinschliff) (GWP = Groundwood Pulp)**
Stammholz wird unter atmosphärischem Druck an Schleifsteinen zerkleinert.
- **Druckschliff (PWG = Pressurized Stone Groundwood Pulp)**
Stammholz wird unter Überdruck an Schleifsteinen zerkleinert.
- **Refinerholzstoff (RMP = Refiner Mechanical Pulp)**
Hackschnitzel werden zwischen Mahlscheiben zerkleinert.
- **Thermomechanischer Holzstoff (TMP Thermomechanical Pulp)**
Mit Dampf vorbehandelte Hackschnitzel werden bei Temperaturen über 100 °C unter Überdruck zwischen Mahlscheiben zerkleinert.
- **Alkalisch-Peroxid-Thermomechanischer Holzstoff (APTMP Alkaline-Peroxide-Thermomechanical Pulp)**
APTMP ist ein thermomechanischer Holzstoff TMP mit einer Alkali-Peroxid-Vorbehandlungsstufe.

- Chemothermomechanischer Holzstoff (CTMP = Chemo-Thermomechanical Pulp)

Mit Dampf und Chemikalien (z. B. Natriumbisulfit) vorbehandelte Hackschnitzel werden bei Temperaturen über 100 °C unter Überdruck zwischen Mahlscheiben zerkleinert.

Bei der Herstellung von Holzstoff werden folgende Verfahrensschritte angewendet

- Entrinden
Die Holzstämmen werden auf trockenem Wege von der Rinde befreit. Dadurch ist der Abwasseranfall gegenüber dem Nassentrinden verringert.
- Zerkleinern
Durch mechanisches Zerkleinern wird das Holz unter Zugabe von Wasser zu Holzstoff verarbeitet. Dabei entsteht Reibungswärme. Holzbestandteile gehen in Lösung.
- Reinigen
Störende Bestandteile werden ausgeschleust und können teilweise ins Abwasser gelangen.
- Entwässern
Der Holzstoff wird entwässert, das Wasser wird zum überwiegenden Teil im Kreislauf geführt.
- Bleichen
Durch Zusatz von chlorfreien Bleichmitteln (im wesentlichen Natriumdithionit und Wasserstoffperoxid) wird der Holzstoff aufgehellt, wobei auch Holzbestandteile in Lösung gehen können.

Wie aus Bild 2 ersichtlich, nimmt Altpapier einen wesentlichen Anteil an der Papierproduktion ein. Altpapier wird in unterschiedlichen Qualitätsstufen auf dem Markt angeboten und erfordert in der Produktion je nach gewünschtem Produkt eine unterschiedlich intensive Aufbereitung und Reinigung. Altpapierfaserstoff wird aus gebrauchten und ungebrauchten Papieren, Karton und Pappen hergestellt, die als Faserrohstoff für eine Wiederverwendung geeignet und bestimmt sind. Zur Faserstoffaufbereitung wird das Altpapier in Wasser suspendiert. Je nach erzeugtem Produkt wird der Faserstoff anschließend noch deinkt (De-inking = Entfernung der Druckfarbe, DIP = De-ink Pulp) und gebleicht (z. B. mit Wasserstoffperoxid oder Natriumdithionit).

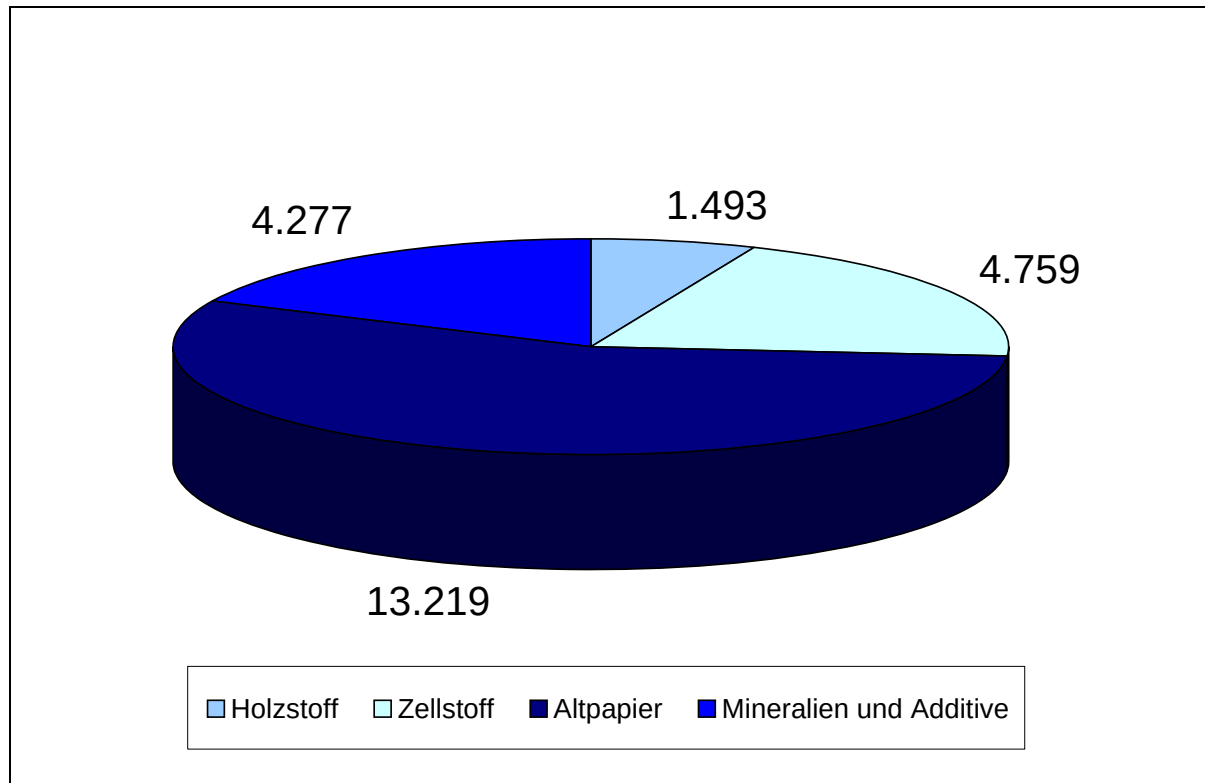


Bild 2: Eingesetzte Rohstoffe bei der Papierproduktion 2004 in 1.000 Mg, nach [VDP, 2004]

Der Zellstoff wird zum überwiegenden Teil als Sulfatzellstoff eingesetzt (4.054.000 Mg), lediglich 710.000 Mg entfallen auf Sulfitzellstoff. Die Herstellung von Zellstoffen wird im Anhang 19 zur Abwasserverordnung behandelt, dennoch ist auf Überschneidungen mit Anhang 28 zu achten.

Die eingesetzten Mineralien dienen zur Veredelung der Paperoberfläche. Es handelt sich hierbei in der Regel um Porzellanerde (Aluminiumsilikate), Kreide (Calciumcarbonate) und Talkum (Magnesiumsilikate).

Hilfsstoffe für die Papierherstellung sind z. B. Leime, Leimfixiermittel, Retentionsmittel, Verfestiger, Streichmassen, Nassfestmittel, Komplexbildner, Füllstoffe und Farbstoffe. Es handelt sich hierbei um eine große Zahl sehr unterschiedlicher anorganischer und organischer Produkte, die teilweise gut, zum Teil jedoch praktisch nicht wasserlöslich sind.

Zur Verhinderung der Zersetzung von Wasserstoffperoxid bei der Bleiche werden Komplexbildner eingesetzt. Der am häufigsten eingesetzte Komplexbildner ist das biologisch schwer abbaubare Diethylentriaminpentaacetat (DTPA).

Die Zugabe von Nassfestmitteln bewirken, dass Papiere wie Teebeutel, Tapeten, Banknoten, Filterpapiere, Etiketten, Haushaltstücher auch in durchnässtem Zustand die erforder-

liche Festigkeit aufweisen. Bei den Hilfsstoffen sind chlorhydrinhaltige Nassfestmittel (Epichlorhydrinharze) der wesentlichste Faktor für die AOX-Belastung.

Bei der Papierherstellung erfolgen folgende Verfahrensschritte:

- Suspendieren (Verteilen der Faserrohstoffe im Wasser)
- Reinigen/ Sortieren (Befreiung der Suspension von störenden Bestandteilen)
- De-inken (Entfernung der Druckfarben aus der Faserstoffsuspension z. B. durch Flotation oder Wäsche)
- Mahlen (je nach gewünschten Papiereigenschaften werden die Fasern gekürzt und fibrilliert)
- Verdünnen (Verdünnung der Suspension mit Wasser, so dass je nach den gewünschten Eigenschaften des Papierblattes und den Erfordernissen der Papiermaschine die Blattbildung möglich wird)
- Blattbilden (auf umlaufenden Lang- oder Rundsieben wird durch raschen Wasserentzug das Papiervlies gebildet)
- Entwässern (durch Saugen und Pressen wird dem Papiervlies weiter Wasser entzogen)
- Trocknen (das Papiervlies wird durch thermische Behandlung getrocknet)
- Veredeln (durch Imprägnieren, Streichen, Beschichten, chemisches und/ oder mechanisch-thermisches Behandeln in oder außerhalb der Papiermaschine (z. B. in der Leimpresse, Streichanlage) können besondere Produkteigenschaften erzielt werden)

Je nach Papierqualität können auch einige Verfahrensschritte wiederholt auftreten oder ganz entfallen.

2.1 Stand der Technik

2.1.1 Massen- und Stoffströme/ Bilanzen in der Papierindustrie

Im Europäischen Schadstoffregister EPER (European Pollutant Emission Register) wurden im Jahr 2003 für das Berichtsjahr 2001 erstmalig Daten veröffentlicht. Für die Papierindustrie in Deutschland wurden aus 11 Bundesländern die Daten von insgesamt 61 Betrieben erfasst. Eine Fortschreibung ist mit den Daten des Jahres 2004 vorgesehen, die im Juni 2006 an die Kommission berichtet werden müssen. Eine Veröffentlichung der Daten erfolgt dann parallel.

Im EPER Schadstoffregister werden nur diejenigen Schadstoffmengen erfasst, die in Anhang A1 der EPER-Entscheidung festgelegt wurden. Die Auswahlkriterien für die Aufnahme von Schadstoffen in Anhang A1 der EPER-Entscheidung beruhen auf der Bedeutung der industriellen Schadstoffemissionen für die Umwelt. Es werden im einzelnen berücksichtigt:

- Berücksichtigung der Liste in Anhang III der IVU-Richtlinie und Unterscheidung zwischen luft- und gewässerverunreinigenden Stoffen,
- Aufnahme von Schadstoffen, für die international bereits Meldepflicht besteht,
- Kombination von einzelnen Chemikalien und Stoffgruppen,
- Begrenzung der Zahl sowohl der luft- als auch der gewässerverunreinigenden Stoffe.¹

Es handelt sich im EPER um Emissionsschwellenwerte, d. h. berichtspflichtige Betriebe haben ihre Emissionsfrachten zu berichten, wenn sie berichtspflichtige Schadstoffe in das jeweilige Medium (Luft, Wasser direkt und Wasser indirekt) im Mengen emittieren, die über dem Emissionsschwellenwert liegen. Die Schwellenwerte für die einzelnen Schadstoffe wurden europaweit so festgelegt, dass mindestens 90 % aller industriellen Emissionen dieser Schadstoffe in Europa berichtspflichtig sind. Mit der Schwellenwertfestlegung sollte weiter vermieden werden, dass die Industrie auch geringfügige Emissionen berichten muss.

Zu berichten sind die Gesamtemissionen der Schadstoffe einer Betriebseinrichtung, für den die Schwellenwerte überschritten wurden. Die derzeitigen Schwellenwerte basieren

¹ Zur besseren Harmonisierung internationaler Meldepflichten und Vergleichbarkeit der Emissionsdaten in nationalen Verzeichnissen wurden die Schadstoffe aus bereits bestehenden internationalen Verzeichnissen von CLRTAP/EMEP (weiträumige grenzüberschreitenden Luftverunreinigung), UNFCCC (Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaveränderungen), CORINAIR (Europäisches Programm der EUA zur Erfassung der Luftverschmutzung), der Wasserrahmenrichtlinie (Vorschlag für eine Liste prioritärer Stoffe) und den Verzeichnissen gefährlicher Stoffe von OSPARCOM und HELCOM berücksichtigt.

auf aktuellen Daten aus den Niederlanden, Deutschland, dem Vereinigten Königreich (England und Wales) sowie den diesbezüglichen Bemerkungen mehrerer Mitgliedstaaten. Das Verzeichnis der Schadstoffe und der Schwellenwerte, ab denen eine Meldung erforderlich ist, muss alle drei Jahre überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Die Emissionsschwellenwerte für die EPER-Schadstoffe finden sich in Anhang A1 der EPER Entscheidung (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Verzeichnis der bei Überschreitung des Schwellenwertes zu meldenden Schadstoffe (Anhang A1 EPER Entscheidung) [EPER]

Schadstoffe/ Stoffe	Feststellung	Luft	Wasser	Schwellenwert Luft [kg/a]	Schwellenwert Wasser [kg/a]
1.Umweltprobleme					
CH ₄		X		100.000	
CO		X		500.000	
CO ₂		X		100.000.000	
HFC		X		100	
N ₂ O		X		10.000	
NH ₃		X		10.000	
NM VOC		X		100.000	
NO _x	als NO ₂	X		100.000	
PFC		X		100	
SF ₆		X		50	
SO _x	als SO ₂	X		150.000	
Summe — Stickstoff	als N		X		50.000
Summe — Phosphor	als P		X		5.000
2.Metalle und ihre Verbindungen					
As und Verbindungen	als As — gesamt	X	X	20	5
Cd und Verbindungen	als Cd — gesamt	X	X	10	5
Cr und Verbindungen	als Cr — gesamt	X	X	100	50
Cu und Verbindungen	als Cu — gesamt	X	X	100	50
Hg und Verbindungen	als Hg — gesamt	X	X	10	1
Ni und Verbindungen	als Ni — gesamt	X	X	50	20
Pb und Verbindungen	als Pb — gesamt	X	X	200	20
Zn und Verbindungen	als Zn — gesamt	X	X	200	100

Schadstoffe/ Stoffe	Feststellung	Luft	Wasser	Schwellenwert Luft [kg/a]	Schwellenwert Wasser [kg/a]
3.Chlorhaltige organische Stoffe					
1,2-Dichlorethan (DCE)		X	X	1.000	10
Dichlormethan (DCM)		X	X	1.000	10
Chloralkane (C10-13)			X		1
Hexachlorbenzol (HCB)		X	X	10	1
Hexachlorbutadien (HCBD)			X		1
Hexachlorcyclohexan (HCH)		X	X	10	1
Halogenhaltige organische Verbindungen	als AOX		X		1.000
PCDD + PCDF (Dioxine + Furane)	als Teq	X		0,001	
Pentachlorphenol (PCP)		X		10	
Tetrachlorethen (PER)		X		2.000	
Tetrachlormethan (TCM)		X		100	
Trichlorbenzol (TCB)		X		10	
1,1,1-Trichlorethan (TCE)		X		100	
Trichlorethen (TRI)		X		2.000	
Trichlormethan		X		500	
4.Sonstige organische Verbindungen					
Benzol		X		1.000	
Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole	als BTEX		X		200
Bromierte Diphenylether			X		1
Organische Zinnverbindungen	als gesamt Sn		X		50
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe		X	X	50	5
Phenole	als gesamt C		X		20
Organischer Kohlenstoff insgesamt (TOC)	als gesamt C oder COD/3		X		50.000

Schadstoffe/ Stoffe	Feststellung	Luft	Wasser	Schwellenwert Luft [kg/a]	Schwellenwert Wasser [kg/a]
5.Sonstige Verbindungen					
Chloride	als gesamt Cl		X		2.000.000
Chlor und anorganische Chlorverbindungen	als HCl	X		10.000	
Cyanide	als gesamt CN		X		50
Fluoride	als gesamt F		X		2.000
Fluor und anorganische Fluorverbindungen	als HF	X		5.000	
HCN		X		200	
PM10		X		50.000	

Für die IVU-Quellenkategorie 6.1., Herstellung von Zellstoff, Papier oder Pappe wurden für Deutschland dem EPER die in Tabelle 2 aufgeführten Schadstofffrachten gemeldet.

Unter indirekter Emission in das Wasser wird die Einleitung von Abwasser in eine Abwasserbehandlungsanlage/ Kläranlage außerhalb der Betriebseinrichtung verstanden, unter direkter Emission in das Wasser die Einleitung des Abwassers direkt in ein Oberflächengewässer.

Tabelle 2: Für die Kategorie Zellstoff, Papier und Pappe in Deutschland gemeldete Schadstofffrachten 2001 [EPER]

Schadstoff	Luft [kg/a]	Wasser direkt [kg/a]	Wasser indirekt [kg/a]
1. Umweltprobleme			
CO ₂	5.427.000.000		
NO _x als NO ₂	7.463.000		
SO _x als SO ₂	7.094.000		
Summe – Phosphor		40.750	21.750
Summe – Stickstoff		132.700	
2. Metalle und ihre Verbindungen			
Cu und Verbindungen		157	200
Ni und Verbindungen	669,2	145,5	
Zn und Verbindungen			2.960
3. Chlorhaltige organische Stoffe			
Halogenhaltige organische Verbindungen		12.890	3.040
PCDD+PCDF (Dioxine + Furane)	0,00285		
4. Sonstige organische Verbindungen			
TOC - Org. Kohlenstoff gesamt		18.244.900	8.444.100
5. Sonstige Verbindungen			
Chlor und anorganische Chlorverbindungen	195.100		
Fluor und anorganische Fluorverbindungen	7.000		
PM10	82.800		

2.1.2 Wasserkreisläufe bei der Papierherstellung

Zunächst sind bei der Papierherstellung drei Wasserkreisläufe zu unterscheiden (vgl. Bild 3). Für die Abwasserreinigung ist das Überschusswasser aus der internen Wasseraufbereitung relevant.

Der überwiegende Anteil des bei der Papierherstellung anfallenden Siebwassers wird ohne eine weitere Aufbereitung im Primärkreislauf zum Verdünnen der Faserstoff-Wasser-Suspension im Stoffauflauf der Papiermaschine verwendet. Durch eine Zugabe von Retentionsmitteln zur Suspension wird eine Flockung erzielt und der Rückhalt feindisperser Stoffe im Faservlies erreicht. Das überschüssige Wasser des Primärkreislaufes wird im Sekundärkreislauf zur Suspension der Rohstoffe verwendet [BMU, 1993].

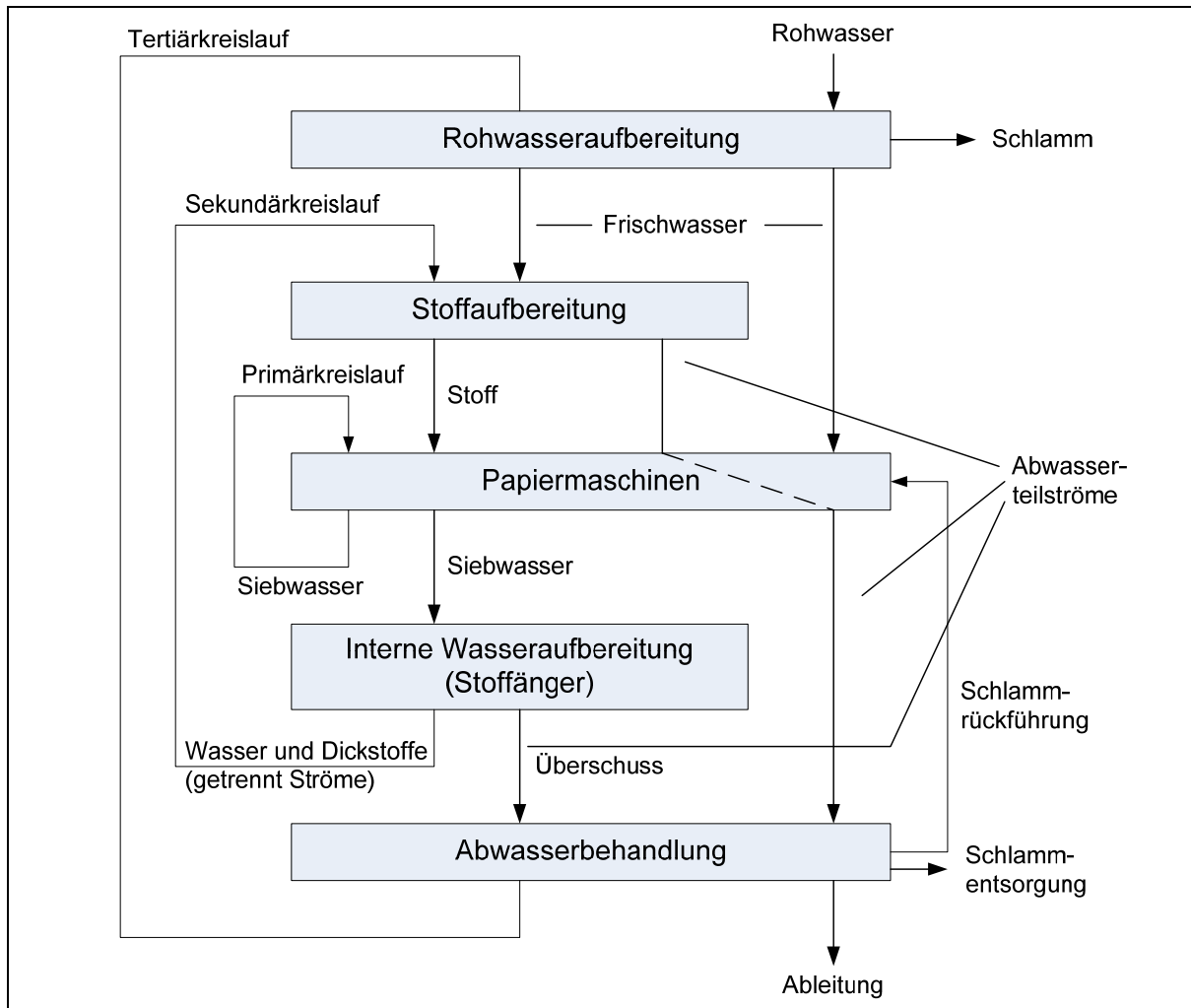


Bild 3: Vereinfachte Darstellung der Stoff- und Wasserströme in einer Papierfabrik, nach [BMU, 1993]

Grundsätzlich ist es möglich, den Wasserkreislauf vollständig zu schließen und nur das verdampfende Wasser zu ersetzen. Dies ist aber nur dann durchführbar, wenn die damit in dem Produkt verbleibenden, zum Teil nicht unerheblichen Verschmutzungen im Endprodukt toleriert werden können [ATV 2001]. Im Regelfall wird das anfallende Überschusswasser einer Abwasserbehandlung zugeführt und im Tertiärkreislauf über eine Rohwasseraufbereitung dem Produktionsprozess wieder zugeführt.

In Bezug auf das Abwasser können grundsätzlich zwei Ansätze unterschieden werden:

- Bei der Produktion von Papier sollte der Abwasseranfall durch einen geringen Wassereinsatz und eine Kreislaufführung bzw. Kreislaufschließung reduziert und die Abwasserzusammensetzung im Hinblick auf eine spätere Reinigung verbessert werden.
- Abwasserbehandlung nach dem Stand der Technik.

2.1.3 Maßnahmen zur Abwasservermeidung und Kreislaufführung

Das Umweltbundesamt gibt unter anderen folgenden Empfehlungen für eine Verringerung der spezifischen Abwassermengen bei der Papierherstellung [UBA]:

- Senkung des Frischwasserbedarfes für den Zellstoffaufschluss durch eine optimale Wasserkreislaufschließung. Eine chlorfreie Bleiche trägt dazu entscheidend bei.
- Durch intensive Maßnahmen in der Stoffwäsche mit dem Einsatz von mehrstufigen Waschanlagen lässt sich der Ablaugenerfassungsgrad extrem erhöhen und es reduzieren sich die Abwassermenge und die CSB-Belastung.
- Bei der Umstellung von Nassentrindung auf Trockenentrindung in der Holzaufbereitung entfällt das Abwasser.
- Die Verfahrensumstellung auf MgO - Bisulfit mit Verbrennung der Ablauge und Chemikalienrückgewinnung sowie der energetischen Nutzung der Ablauge lässt sich ökonomisch vertretbar realisieren.
- Reduzierung der Abwasser-Teilströme durch Maßnahmen innerhalb der Prozessstufen sowie Faserrückgewinnung und Rückwassereinsatz.
- Bei der Sedimentation der Bleichereiabwässer fallen größere Mengen an Schlamm an. Dieser Schlamm sollte eingedickt, entwässert und im Reststoffkessel mit verwertet werden.

2.1.4 Maßnahmen der Abwasserreinigung

Bezüglich der Abwasserbehandlung schlägt das UBA folgende Herangehensweisen vor:

- Zentrale Erfassung aller Abwasser-Teilströme, die eine Gesamtabwasserbehandlung erfordern.
- Spezifische Aufbereitung und Behandlung der einzelnen Abwasser-Teilströme für eine gemeinsame Endbehandlung.
- Nutzung der Vorteile einer mehrstufigen anaeroben Abwasserbehandlung.
- Prozesssteuerung der Abwasserbehandlungsanlage anhand der Führungsparameter wie Temperatur, pH-Wert, AOX, BSB, CSB und Faserstoffanteile.
- Zur Vermeidung von Geruchsbelästigungen vorrangig durch Schwefeldioxid sollten die Anlagen auch der Abwasserbehandlung abgedeckt und die Abgase im Rahmen des Geruchsgas-Entsorgungssystems abgesaugt werden.

2.1.5 Stand der Technik (BVT) gemäß BREF-Dokument

Das BVT-Referenzdokument „Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU), Referenzdokument über die Besten Verfügbaren Techniken in der Zellstoff- und Papierindustrie“ umfasst sowohl die Zellstoff- als auch die Papiererzeugung. In dem Papier wird zwischen der Herstellung von Papier aus unterschiedlichen Faserstoff-

fen in integrierten und nicht-integrierten Zellstoff- und Papierfabriken unterschieden. In nicht-integrierten Zellstoffwerken wird lediglich Zellstoff für den Verkauf auf dem freien Markt hergestellt (zur Erzeugung von Marktzellstoff). In nicht-integrierten Papierfabriken kommt zur Papiererzeugung Halbstoff zum Einsatz, der anderweitig erworben wurde. Demgegenüber werden in integrierten Zellstoff- und Papierfabriken Zellstoff und Papier am gleichen Standort erzeugt (vgl. [UBA], deutsche Übersetzung der Zusammenfassung des BREF-Dokumentes).

Abwasserrelevante Teilprozesse bei der Zellstoff- und Papiererzeugung sind:

- das Sulfatverfahren,
- das Sulfitverfahren,
- der mechanische und chemisch-mechanische Aufschluss,
- die Aufbereitung von Altpapier sowie
- die Papierherstellung und damit verbundene Verfahren.

2.1.6 Allgemeine BVT für sämtliche Verfahren

Im Verlauf des Informationsaustauschs wurde festgestellt, dass die Senkung der Emissionen/ des Verbrauchs und die Verbesserung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit am effizientesten durch die Umsetzung der besten verfügbaren Verfahrens- und Umweltschutztechnologien in Verbindung mit folgenden Maßnahmen herbeigeführt werden können:

- Schulung, Ausbildung und Motivierung des Leitungs- und Bedienungspersonals;
- Optimierung der Prozesskontrolle;
- Ausreichende Wartung der technischen Anlagen und der damit verbundenen Umweltschutztechniken;
- Schaffung eines Umweltmanagementsystems zur Optimierung des Managements, zur Erhöhung des Umweltbewusstseins und zur Festlegung von Zielsetzungen und Maßnahmen sowie Prozess- und Arbeitsanweisungen usw.

2.1.7 BVT bei der Papierherstellung und damit verbundenen Verfahren

Verfahrensbezogen wurden für die Papierherstellung folgende beste verfügbare Techniken zur Verminderung der Abwasseremissionen identifiziert (vgl. BREF-Dokument):

- Weitestgehende Verminderung des Wassereinsatzes bei der Produktion verschiedener Papiersorten durch erhöhte Nutzung des Prozesswassers und verbessertes Wassermanagement;
- Überwachung der möglichen Nachteile einer Wasserkreislaufeinengung;

- Schaffung eines ausgewogenen Systems zur Behandlung von Kreislaufwasser, (nicht belastetem) Filtrat und zur Speicherung von Ausschuss sowie weitestgehender Einsatz von Konstruktionen, Bauarten und Maschinen mit reduziertem Wasserverbrauch. Normalerweise werden derartige Maßnahmen im Rahmen von Ersatzinvestitionen bei Maschinen bzw. Anlagenkomponenten oder im Verlaufe von Umbauarbeiten durchgeführt;
- Durchführung von Maßnahmen zur Senkung der Häufigkeit und der Auswirkungen von unbeabsichtigten Einleitungen;
- Erfassen und Wiederverwendung von unbelastetem Kühl- und Sperrwasser bzw. getrennte Einleitung;
- Separate Vorbehandlung des beim Streichen anfallenden Abwassers;
- Ersatz möglicher Schadstoffe durch weniger schädliche Alternativen;
- Abwasserbehandlung durch Einbau eines Ausgleichsbeckens;
- Behandlung des Abwassers durch primäre Aufbereitungsverfahren, biologische Behandlung und/ oder in einigen Fällen sekundäre chemische Fällung bzw. Flockung. Wenn lediglich eine chemische Aufbereitung stattfindet, ist mit einer leichten Erhöhung der CSB-Einleitungen zu rechnen, die etwas höher sind, aber hauptsächlich aus leicht abbaubaren Stoffen bestehen.

Werden diese Ansätze umgesetzt, sind die im BREF aufgeführten Emissionswerte erreichbar. In Tabelle 3 sind die mit dem Stand der Technik in nicht-integrierten Papierfabriken erreichbaren Emissionswerte aufgeführt [BREF].

Tabelle 3: Emissionswerte für die Anwendung der BVT in nicht-integrierten Papierfabriken [BREF]

Parameter [m³/Mg Papier]	Ungestrichenes Feinpapier	Gestrichenes Feinpapier	Tissue
Abw.-Vol.- Strom	10 - 15	10 - 15	10 - 25
CSB	0,5 - 2,0	0,5 - 1,5	0,4 - 1,5
BSB	0,15 - 0,25	0,15 - 0,25	0,15 - 0,40
AFS	0,2 - 0,4	0,2 - 0,4	0,2 - 0,4
AOX	<0,005	<0,005	<0,010
Ges.-N	0,05 - 0,20	0,05 - 0,20	0,05 - 0,25
Ges.-P	0,003 - 0,010	0,003 - 0,010	0,003 - 0,015

Die Gegenüberstellung in Tabelle 4 des auf europäischer Ebene formulierten Standes der Technik und der rechtlichen Anforderungen ergibt Abweichungen zu beiden Seiten. Wäh-

rend für die Parameter CSB, BSB und AFS die erreichbaren Emissionswerte unterhalb der Mindestanforderungen der Abwasserverordnung liegen, sind die Anforderungen der Abwasserverordnung für Ges.-N und Ges.-P strenger als das, was auf europäischer Ebene als erreichbar eingestuft wird.

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Emissionswerte für die BVT in nicht-integrierten Papierfabriken und der Vorgaben der Abwasserverordnung gemäß Anhang 28

		Ungestrichenes Feinpapier		Gestrichenes Feinpapier		Tissue	
Abw.-Vol.-Strom [m³/Mg Papier]	min	10		10		10	
	max	15		15		25	
CSB [kg/Mg]	min	0,5		0,5		0,4	
	max	2		1,5		1,5	
	AbwV	3		3		3	
BSB [mg/L]	min	10		10		6	
	max	25		25		40	
	AbwV	25		25		25	
AFS [mg/L]	min	13,3		13,3		8	
	max	40		40		40	
	AbwV	50		50		50	
AOX [mg/L] / [(g/Mg)]	min	0,3	(5)	0,3	(5)	0,4	(10)
	max	0,5	(5)	0,5	(5)	1	(10)
	AbwV	(10)		(10)		(10)	
Ges.-N [mg/L]	min	3,3		3,3		2	
	max	20		20		25	
	AbwV	10		10		10	
Ges.-P [mg/L]	min	0,2		0,2		0,12	
	max	1		1		1,5	
	AbwV	2		2		2	

2.2 Grundsätze der Abwasserreinigung

Die Konzeption insbesondere der biologischen Abwasserreinigung ist von der Art der Produktion beziehungsweise von den hergestellten Papieren abhängig. Grundsätzlich kann das überschüssige Abwasser in der Papierindustrie nach folgenden Verfahren behandelt werden, die allein oder kombiniert angewendet werden:

- mechanische Reinigung,
- physikalisch-chemische Reinigung,
- biologische Reinigung (aerob/ anaerob).

Bei der Behandlung von Abwässern aus der Papierindustrie kommen Anaerobreaktoren, Tropfkörper, Schwebebettreaktoren, Biofilter und Belebtschlammanlagen zum Einsatz [MÖBIUS und HELBLE, 2001]. Grundlage der meisten Konzepte ist das Belebtschlammverfahren als Hauptbestandteil der Reinigungskette. Ist dies die einzige Reinigungsstufe, muss ein Selektor- oder Kaskadensystem vorgesehen werden. Bevorzugt wird aber die Vorschaltung einer anaeroben oder aeroben Hochlaststufe vorgesehen [MÖBIUS und HELBLE, 2001]. SCHMID-SCHMIEDER sieht vor allem für anaerobe oder anaerob-aerobe biologische Verfahren mit mechanisch-physikalischen Trennverfahren oder mit der Eindampfung gekoppelt das größte Einsatzpotenzial in der Papierindustrie [SCHMID-SCHMIEDER, 2001, DEMEL, 1997]. In Einzelfällen erfolgt eine biologische Reinigung vorteilhaft auch ausschließlich mit aeroben Abwasser-Biofiltern [MÖBIUS und HELBLE, 2001, ATV-Arbeitsbericht, 2004]. Ferner ist bei der biologischen Abwasserbehandlung der Neigung zur Blähschlamm Bildung erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken [MÖBIUS und HELBLE, 2001].

In Tabelle 5 sind beispielhaft Möglichkeiten der Abwasserreinigung in Abhängigkeit der hergestellten Papiere aufgeführt.

Tabelle 5: Übersicht über Abwasserreinigungsverfahren in Abhängigkeit der hergestellten Papiere [BMU, 1993]

Art des Papiers	Abwasserreinigung
Ungeleimter und geleimte holzfreie Papiere sowie hochausgemahlene Papiere und Spezialpapiere	Das Abwasser wird mechanisch oder physikalisch-chemisch behandelt. Aufgrund der Beschaffenheit der eingesetzten Faser- und Hilfsstoffe ist die Konzentration des Abwassers an gelösten organischen Stoffen in der Regel so gering ($BSB_5 < 25 \text{ mg/L}$), dass eine zusätzliche biologische Behandlung nicht möglich ist. Ist die BSB_5 -Konzentration höher, haben sich Schwachlasttropfkörper und Biofilter bewährt.
Echt Pergament	Durchführung einer Abwasserneutralisation. Wegen der geringen Konzentration des Abwassers an abfiltrierbaren Stoffen und gelösten organischen Stoffen wird weder eine mechanische oder physikalisch-chemische noch eine biologische Behandlung durchgeführt.
Gestrichene holzfreie Papiere und holzhaltige Papiere, gestrichen und ungestrichen	Mechanische oder physikalisch-chemische Behandlung.
Überwiegend aus Altpapier hergestellte Papiere	Es wird, sofern eine Schließung der Produktionswasserkreisläufe nicht möglich ist, das Abwasser mechanisch oder physikalisch-chemisch und biologisch behandelt.
Asbestpapier und -pappe	Es wird das bei der Reinigung und Wartung anfallende Abwasser mechanisch behandelt. Im Einzelfall können die innerbetrieblichen Vermeidungsmaßnahmen soweit geführt werden, dass eine Filtration nicht erforderlich ist.

Biologische Abwasserreinigung

Insbesondere eine weitergehende Kreislaufführung der Brauchwässer ist abhängig von der biologischen Behandlung der Abwässer zur Verringerung der gelösten abbaubaren Inhaltsstoffe [SCHMID-SCHMIEDER, 2001].

Anaerobe Anlagen

In Deutschland waren bis März 2002 etwa 155 Anaerobanlagen zur Reinigung industrieller Abwässer in Betrieb (ATV-ARBEITSBERICHT, 2002). Anaerobe Anlagen eignen sich insbesondere für organisch hoch belastete Abwässer, die auch in der Papierindustrie vorliegen. Aufgrund der im Vergleich zu der aeroben biologischen Reinigung günstigeren Energiebilanz und der deutlich geringeren Überschussschlammproduktion bietet sich die Anwendung anaerober Abwasserreinigungsverfahren an [SCHMID-SCHMIEDER, 2001].

Hier werden unter anderem

- durchmischte Reaktoren
- Schlammbettreaktoren
- Festbettreaktoren
- Fließbettreaktoren
- anaerobe Membranbioreaktoren
- UASB-Reaktoren (Upflow Anaerobic Sludge Blanket – Reaktor)

eingesetzt (vgl. Bild 4).

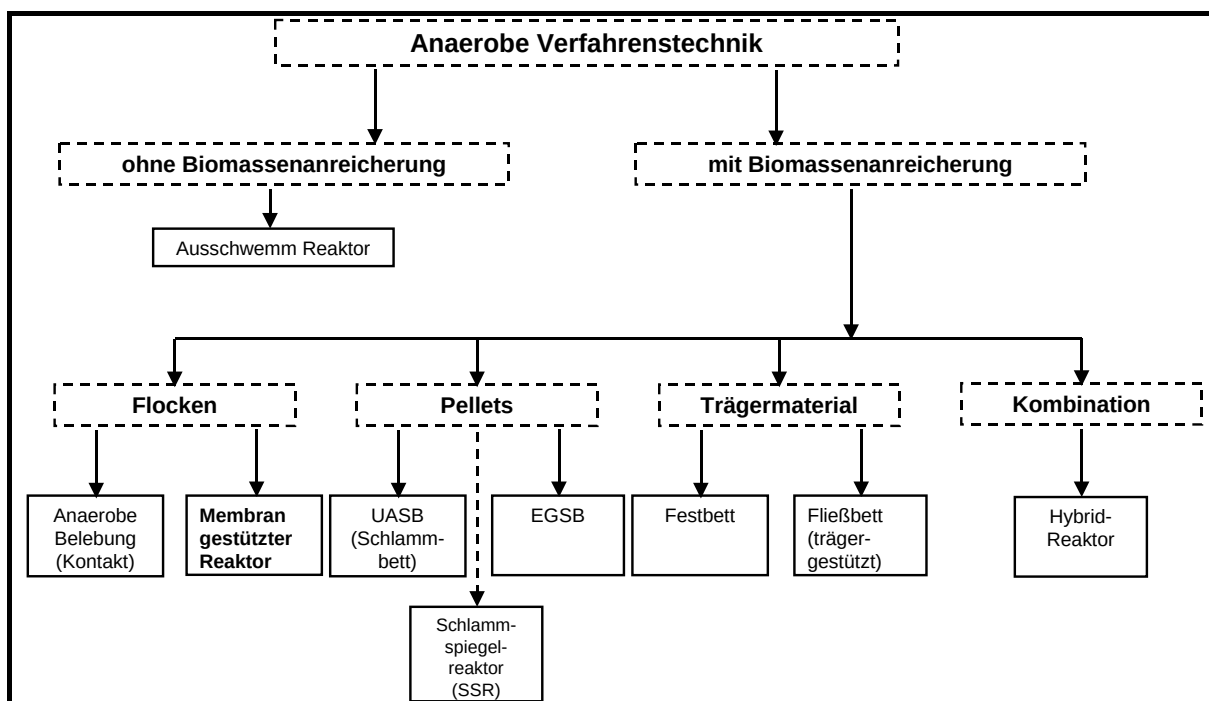


Bild 4: Übersicht anaerober Verfahren, nach [ATV, 1990], erweitert

Aerobe Anlagen

Die biologische Reinigung des Abwassers wird in den meisten Fällen mit Belebtschlamm-Anlagen durchgeführt. Diese können als einstufig total durchmischte Reaktoren (gegebenenfalls mit vorgeschalteter Rückschlammwiederbelüftung), als Belebungskaskaden (hintereinandergeschaltete Belebungsbecken) oder als zweistufige Belebungsanlagen (mit einer Zwischenklärung zwischen beiden Stufen) ausgeführt sein.

Wegen der einseitigen Zusammensetzung, besonders wegen des hohen Gehaltes an Kohlenhydraten, neigt das Abwasser dazu, einen Belebtschlamm mit vergleichsweise schlechten Sedimentationseigenschaften, gekennzeichnet durch einen hohen Schlamm-

volumenindex, zu entwickeln. In manchen Fällen steigt der Schlammvolumenindex so stark an, dass sich Blähschlamm bildet. Dieser Gefahr kann man in Belebungskaskaden und zweistufigen Belebtschlamm-Anlagen besser entgegenwirken als in einstufig total durchmischten Reaktoren. Die biologische Behandlung erfordert die Zugabe von Nährstoffen.

Die Bildung schlecht sedimentierbaren Belebtschlammes wird erheblich vermindert, wenn der Belebungsanlage eine weitere biologische Stufe vorgeschaltet wird, in der die leicht abbaubaren Kohlenhydrate weitgehend eliminiert werden. Als erste Stufe dieser Art von Kombinationsanlagen werden bevorzugt Hochlasttropfkörper, ausgelegt auf BSB₅-Wirkungsgrade von 50 bis 60%, oder anaerobe Reaktoren angewendet.

Tropfkörper und Biofilter (aerobe biologische Festbettreaktoren) können in Einzelfällen bei Abwasser geringer Konzentrationen auch ohne vor- oder nachgeschaltete Belebungsanlage eingesetzt werden. Sie sind auch miteinander kombinierbar.

3 Beispielhafte Betrachtungen

3.1 Beispiel 1: Norske Skog Walsum GmbH

3.1.1 Stoffströme und Stoffbilanzen

Im Folgenden wird der Produktionsprozess der Norske Skog Walsum GmbH kurz beschrieben und die Input und Outputströme dargestellt.

Im Werk Walsum wird aus den Rohstoffen Fichtenhackschnitzel, Zellstoff und Pigmenten nach den Wünschen der Kunden hochwertige, leichtgewichtige (39 bis 80 g/m²) und zwei-seitig gestrichene Rollendruckpapiere hergestellt (vgl. Bild 5).

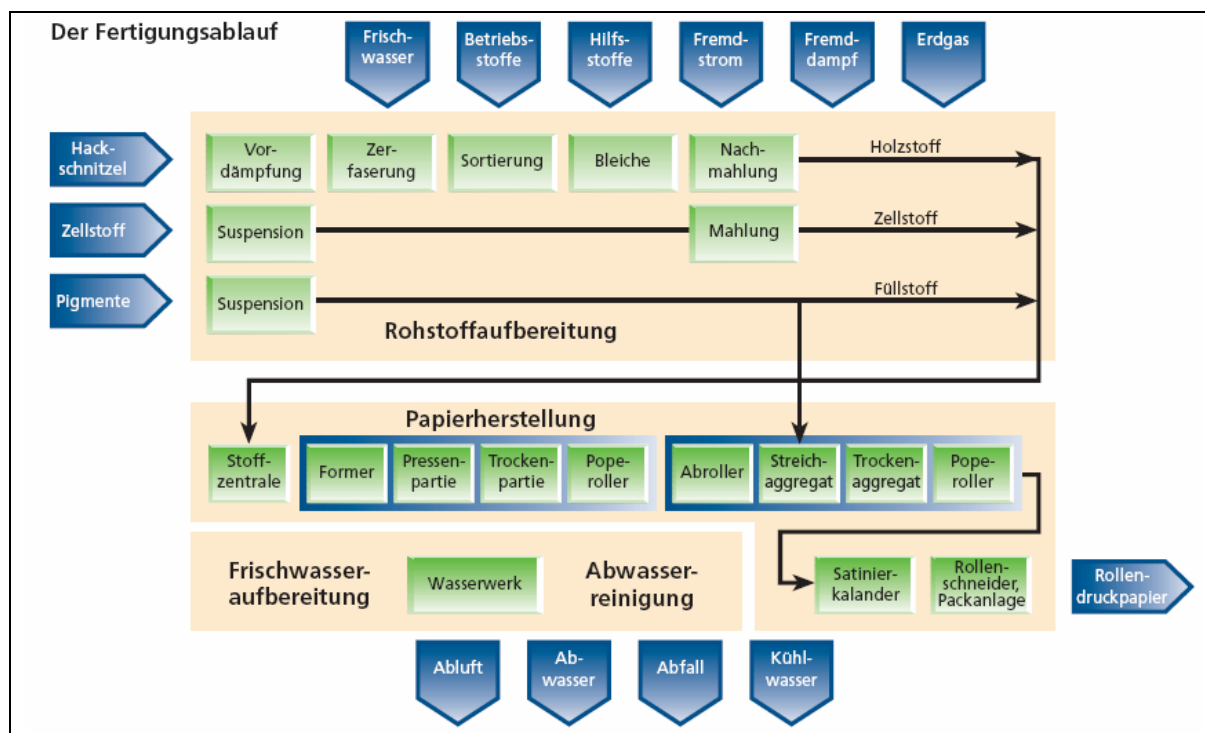


Bild 5: Fertigungsablauf sowie Input/ Outputströme Norske Skog Walsum [Norske Skog]

Für die Herstellung der Papiere werden große Mengen an Wasser benötigt, da das in die Papiermaschinen eingespeiste Papierfaser/ Wassergemisch einen Trockensubstanzgehalt von ca. 1% haben muss. Das Produktionswasser wird soweit möglich im Kreislauf geführt, dennoch fällt täglich ca. 13.000 m³ in der Betriebskläranlage zu behandelndes Abwasser an.

In Tabelle 6 sind der Input und Output des Werks Walsum aufgeführt. Der überwiegende Teil des für die Produktion verwendeten Wassers wird direkt dem Rhein entnommen. Ein weiterer Teil des Wassers stammt aus Horizontalbrunnen, in denen Rheinuferfiltrat ge-

wonnen wird. Diese Wässer werden einer Wasseraufbereitung unterzogen und der Produktion bzw. dem Kühlkreisläufen zugeführt.

Tabelle 6: Input und Output der Norske Skog Walsum [Norske Skog]

INPUT		OUTPUT	
		Rollendruckpapier [Mg/a]	417.443
Wasser [m³]		Wasser [m³]	
Grundwasser	1.285.500	Produktionsabwasser	5.222.301
Oberflächewasser (Rhein)	7.448.000	Kühlwasser	3.340.600
Trinkwasser	72.400		
Hilfs- und Betriebsstoffe [Mg/a]		Abfälle [Mg/a]	
Hackschnitzel (50% Feuchtegehalt)	355.685	Faser-/ Pigmentreste	15.155
Zellstoff	86.980	Holzreste	3.332
Pigmente	151.253	Papierreste	632
Hilfsstoffe [Mg/a]		Metall	443
Rohstoffaufbereitung und Bleiche	14.905	Bauschutt	33
Papierherstellung	2.765	Gewerbeabfall	162
Papierveredelung	22.539	Sonstige Wertstoffe	190
Verpackung und Hülsen	3.660	bes. überwachungsbedürftige Abfälle	74
Betriebsstoffe zur Wasseraufbereitung	3.150	Emissionen ins Wasser [Mg/a]	
Schmiermittel	82	BSB ₅	64
sonstige Betriebsstoffe	2	CSB	1.486
		AOX	<0,5
		Stickstoff (anorg.)	17,5
		Phosphor	4,1

In Bild 6 sind der Input und Output des Werkes schematisch dargestellt.

Die in der Abfallbilanz aufgeführten Mengen an Metall bestehen zu 246 Mg aus Drahtschrott, Drehspänen 12 Mg, Elektrokabeln 12 Mg, Edelstahl 13 Mg, abgenutzten Mahlplatten (Betriebsdauer ca. 1.000 h) etc.

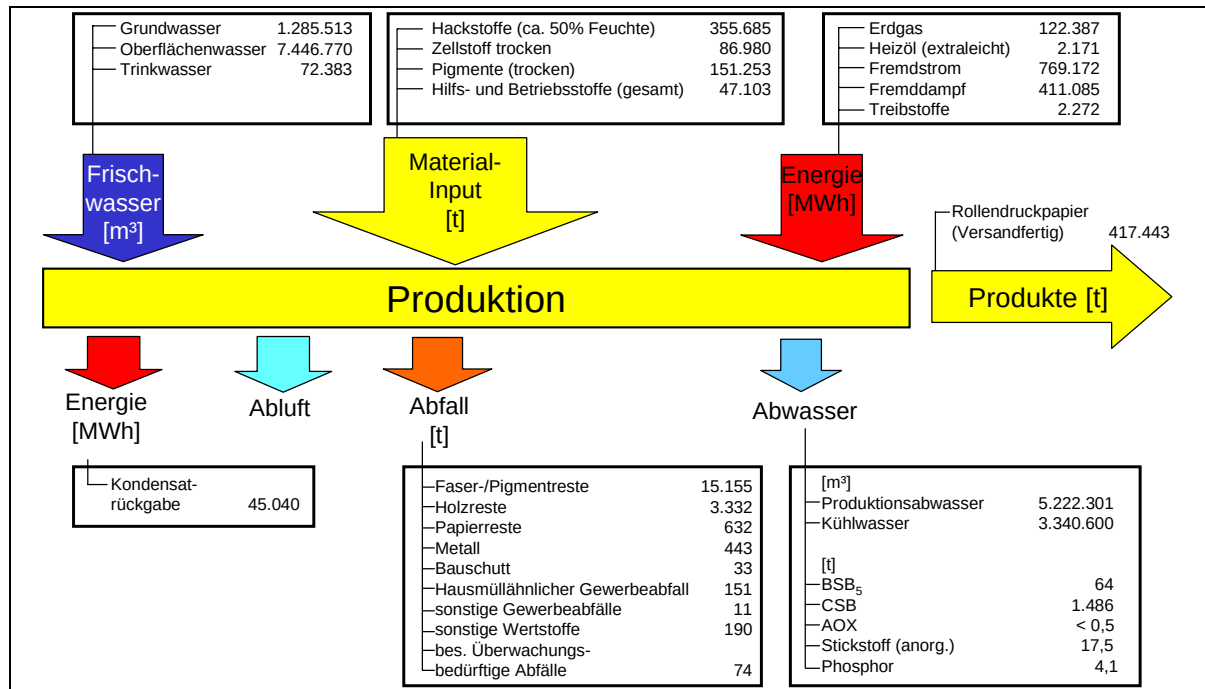


Bild 6: Input und Output Norske Skog Walsum

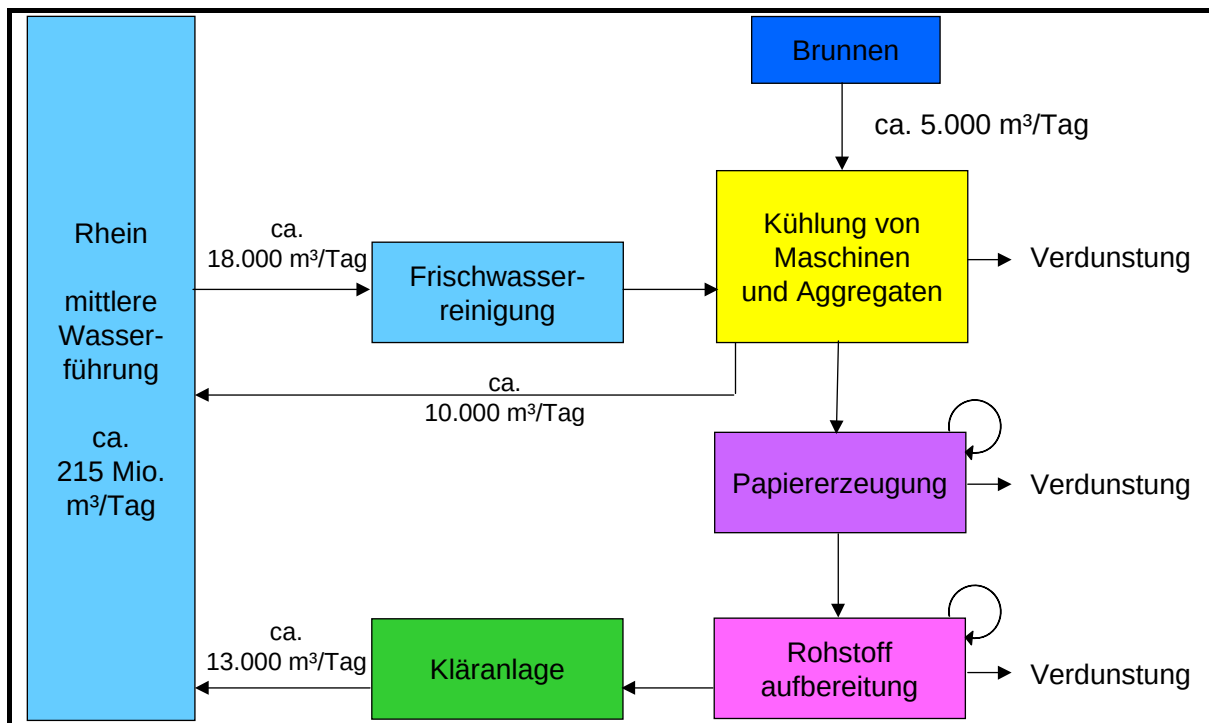


Bild 7: Wasserkreislauf Norske Skog Walsum

Neben den Produktionsrohstoffen Hackschnitzel und Zellstoff stellt das Wasser den mengenmäßig bedeutsamsten Anteil bei der Papierherstellung dar. In Bild 7 ist der Wasserkreislauf im Werk Walsum dargestellt.

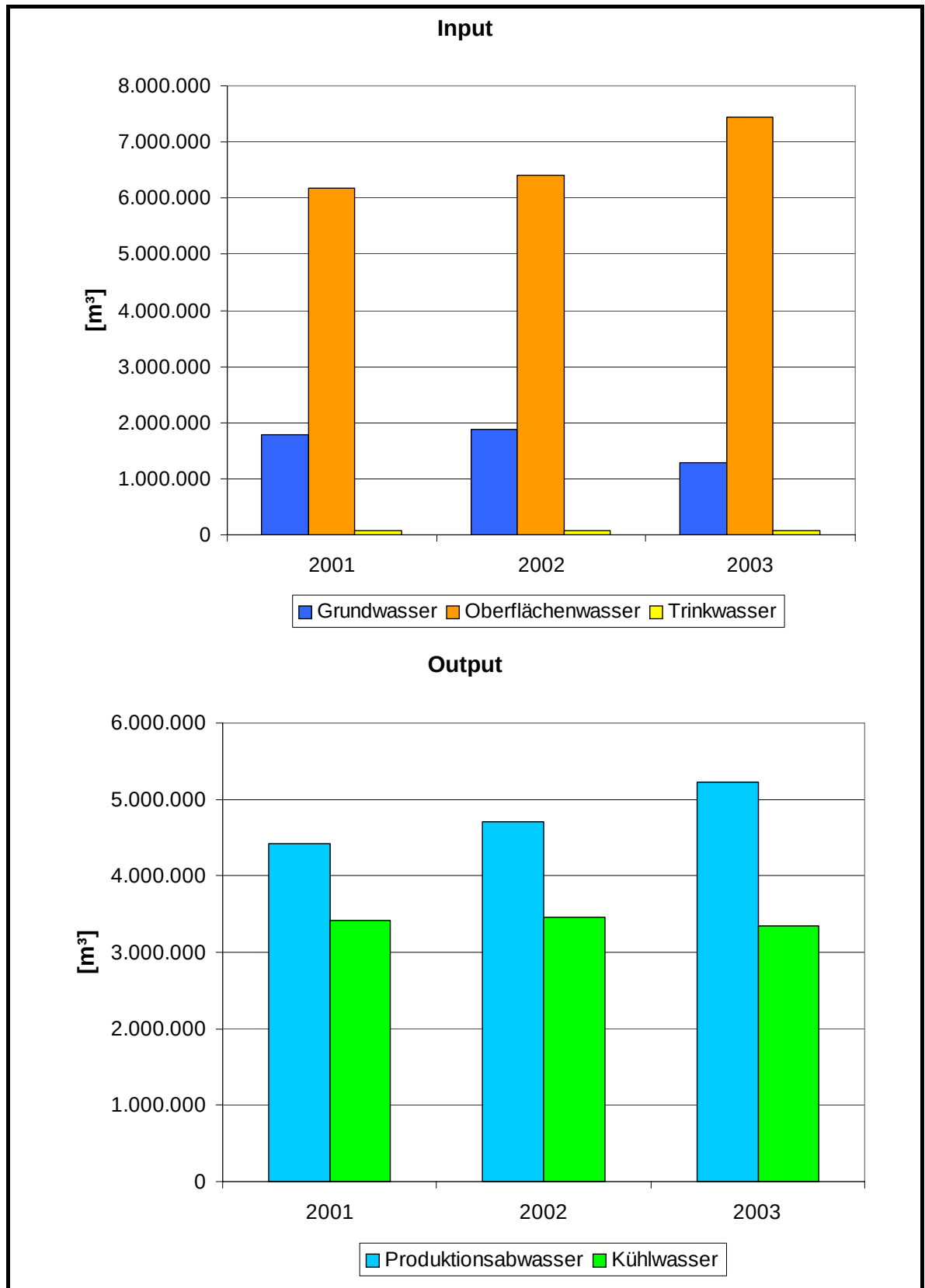


Bild 8: Wasserin- und -output Norske Skog Walsum

Die in Bild 8 dargestellten Wasserströme für die Jahre 2001 bis 2003 zeigen eine deutliche Zunahme der Oberflächenwassernutzung. Dies ist auf die Einführung des Wasserentnahmeentgeltes zurückzuführen, das das Rheinuferfiltrat mit einem zehnfach höheren Entnahmeentgelt belastet.

Die in Bild 9 dargestellte Wasserverlust zwischen In- und Output erklärt sich durch die bei der Trocknung und Kühlung verdunstenden Wassermengen.

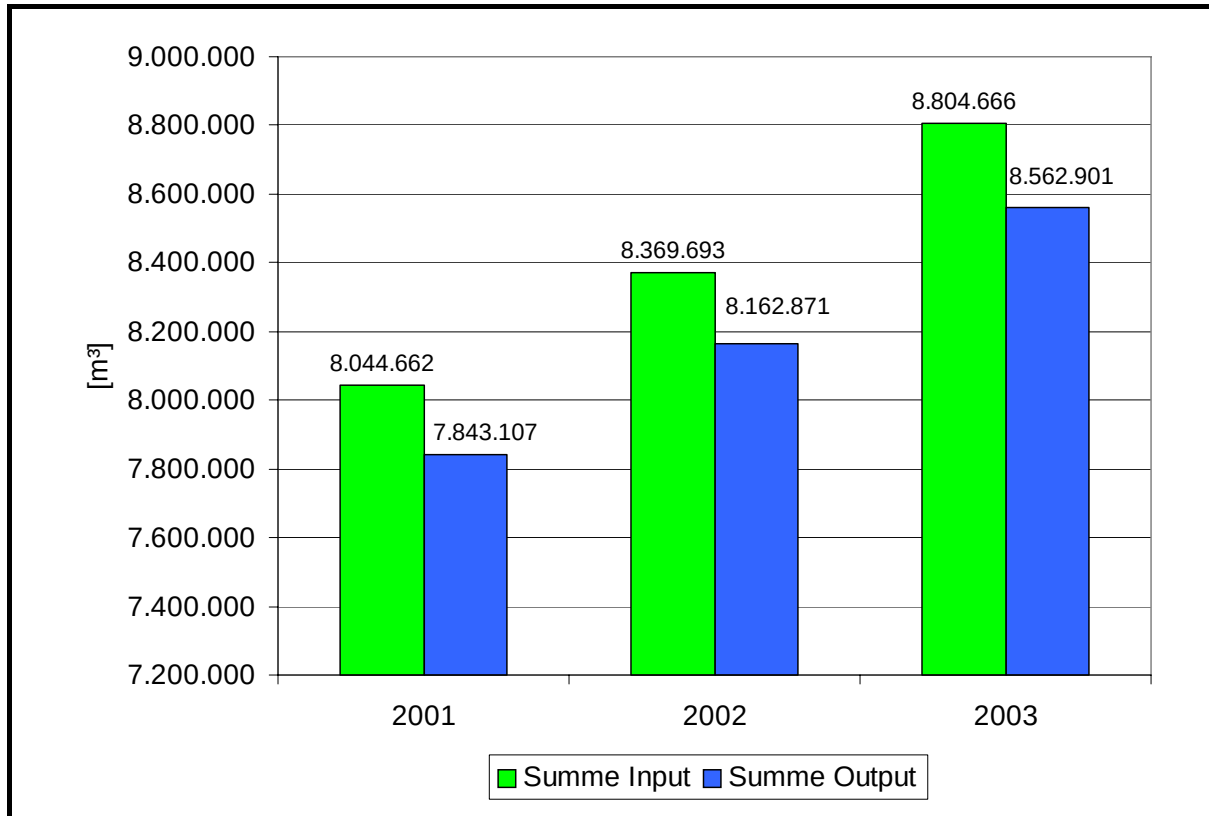


Bild 9: Wasserverlust durch die Produktion [Norske Skog Walsum]

Das aus der Produktion ausscheidende und nicht weiter in Kreislauf zu führende Wasser wird in der Betriebskläranlage gereinigt.

Die ehemals als einstufige Belebung betriebene biologische Abwasserbehandlungsanlage der Papierfabrik Norske Skog Walsum GmbH wurde bereits 1990 zur Behandlung höherer Abwasserfrachten in Verbindung mit Kapazitätssteigerungen zu einem dreistufigem System durch Vorschaltung einer Hochlastbelebung und Nachschaltung einer Biofilteranlage ausgebaut (Bild 10, vgl. auch [HELBLER, JANSEN, 2002]). Durch eine Veränderung der Sortenprogramme in den letzten Jahren zeichnete sich eine weitere Erhöhung der organischen Abwasserfracht bei schlechterer biologischer Abbaubarkeit ab. Das daraufhin entwickelte Konzept zur Leistungssteigerung der ABA bestand unter anderem aus den nachstehend genannten Schritten [HELBLER, JANSEN, 2002]:

- Schaltung der vorhandenen Flotation nach der chemisch-physikalischen Vorbehandlung
- Abwasserkühlung
- Umrüstung der Hochlastbelebung vom zweistufigen Schwebebettreaktor
- Einbindung der Wiederbelüftungen in das Belebungsvolumen
- Einbindung der Trübwässer aus der Schlammmentwässerung in den Zulauf der Flotation zur Vermeidung anoxischer Prozesse in der Sedimentation
- Umrüstung der Biofilter auf den neusten technischen Stand

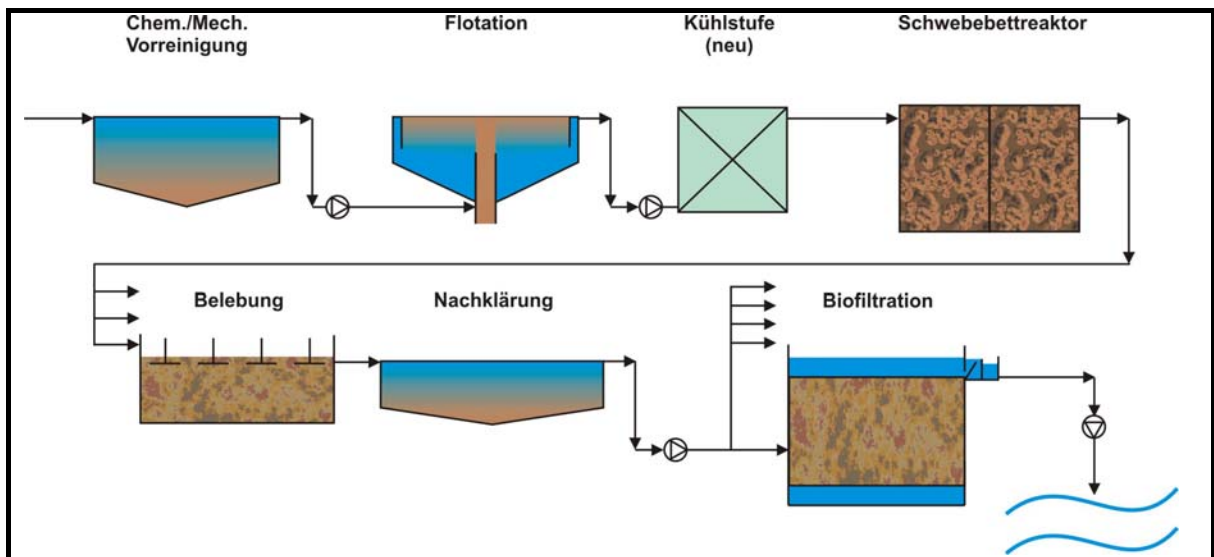


Bild 10: ABA Norske Skog Walsum [HELBLE, JANSEN, 2002]

Die Papierfabrik Norske Skog Walsum unterliegt zwar den Anforderungen an IVU - Betriebe, ist aber aufgrund ihrer geringen Emissionsmenge an meldepflichtigen Schadstoffen keine EPER-pflichtige Anlage.

Tabelle 7: Gegenüberstellung Überwachungswerte und eingehaltene Werte [LUA 2005]

Stoffbezeichnung	Überwachungswert/ Fracht begrenzung	Durchschnitt 2005 (n = 3 Werte)	Durchschnitt 2004 (n = 14 Werte)
Wasservolumen			
Abwasser	500 m³/0,5h 4.500.000 m³/a	256,3 m³/0,5h	280,6 m³/0,5h
Kühlwasser	450 m³/0,5h 4.000.000 m³/a	-	-
Wassertemperatur			
Gesamtablauf	35°C	23,0°C	25,8°C
Kühlwasser	30°C	-	-
Lufttemperatur	-	4,3°C	13,2°C
pH-Wert	-	8,1	8,0
Elektrische Leitfähigkeit	-	192,3 mS/m	183,9 mS/m
Blei	50 µg/L	9,0 µg/L	9,1 µg/L
Chrom	50 µg/L	< 5 µg/L	5,1 µg/L
Kupfer	100 µg/L	13,0 µg/L	10,3 µg/L
Zink	-	-	-
Cadmium	7 µg/L	4,0 µg/L	3,4 µg/L
Quecksilber	1 µg/L	< 0,2 µg/L	0,2 µg/L
Nickel	50 µg/L	14,3 µg/L	14,9 µg/L
Stickstoff, gesamt	10 mg/mL	6,7 mg/L	7,5 mg/L
Stickstoff, mineralisch (NH₄, NO₃, NO₂)	-	3,6 mg/L	3,9 mg/L
Nitrat-Stickstoff	-	3,2 mg/L	2,5 mg/L
Nitrit-Stickstoff	-	-	2,7 mg/L
Ammonium-Stickstoff	-	0,2 mg/L	0,9 mg/L
Gesamtposphat-Phosphor	2 mg/mL	-	-
Phosphor, gesamt	-	0,4 mg/L	0,4 mg/L
Sulfat	-	-	-
Chlorid	-	101,3 mg/L	88,9 mg/L
Adsorbierbares organisches Halogen (AOX)	365 g/0,5h 100 µg/L	< 140,0 µg/L	< 130,0 µg/L
Abfiltrierbare Stoffe (susp. Feststoffe)	-	-	-
Organischer Kohlenstoff, gesamt (TOC)	-	92,1 mg/L	97,0 mg/L
Chemischer Sauerstoffbedarf	182,5 kg/0,5 h 400 mg/L	277,0 mg/L	370,0 mg/L
Kohlenwasserstoffe			< 0,1 mg/L
Kohlenwasserstoff-Index			< 0,4 mg/L
Erbgutveränderndes Potential (Umu-Test)			3,8
BSB₅	25 mg/mL	4,0 mg/L	30,0 mg/L
Giftwirkung von Abwasser auf Fische	2	-	-
Hemmung der Lichtemission von Photobact.		< 2	< 2
Daphnientoxizität	-	-	-

In den Folgenden Bildern ist die Abwassermenge und die Belastung des die Kläranlage verlassenden Abwassers dargestellt.

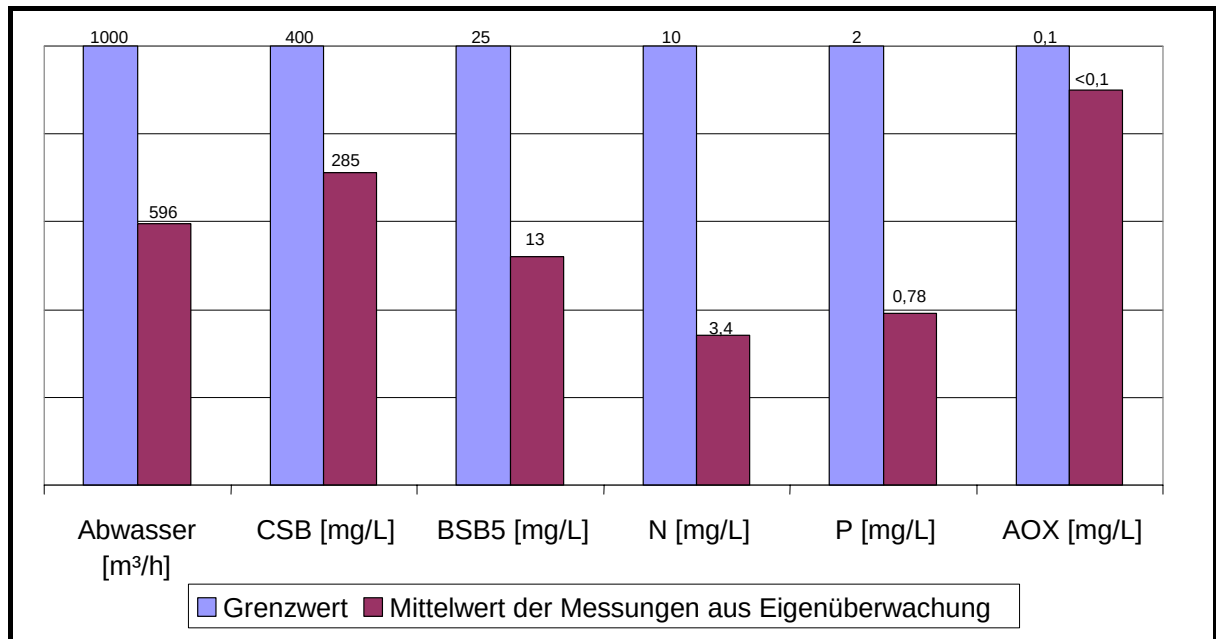


Bild 11: Abwassermenge und Abwasserbelastung 2003 Norske Skog Walsum

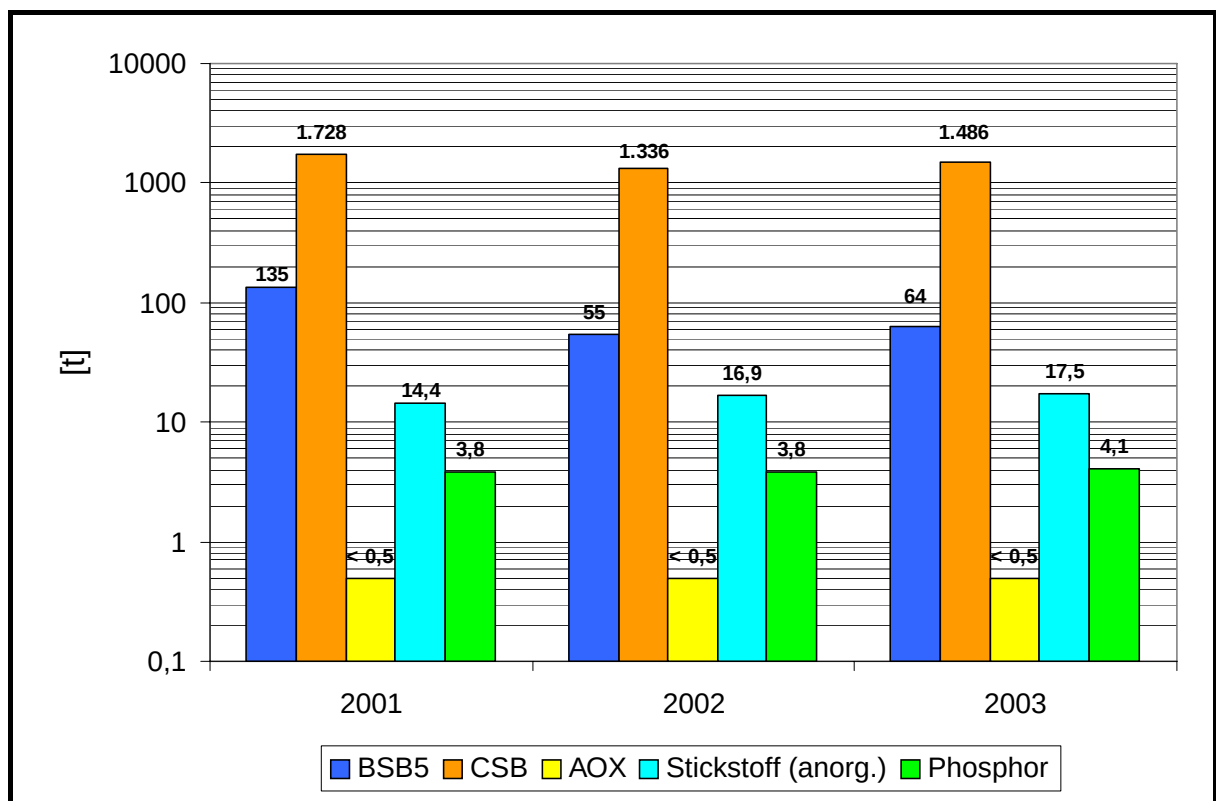


Bild 12: Emissionen in das Wasser 2003 Norske Skog Walsum

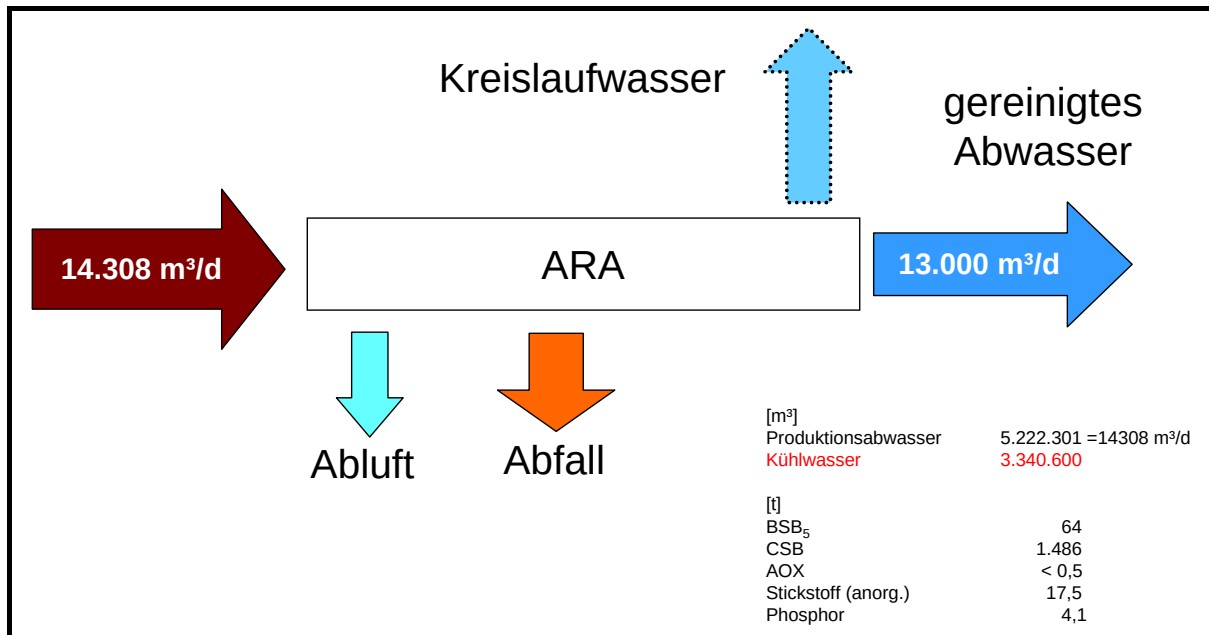


Bild 13: Bilanz der Abwasserreinigung 2003 Norske Skog Walsum

3.1.2 Überprüfung der „Checkliste“ anhand der Norske Skog Walsum

1. Einsatz abfallarmer Technologie

a. Stoffstromanalyse

Die Stoffströme sind im vorherigen Abschnitt ausführlich dargestellt.

Die Stoffströme (Input/ Output) zeigen, dass für die Produktion vor allem Rohstoffe wie Holzhackschnitzel, Zellstoff und Pigmente benötigt werden, die mit erheblichen Wassermengen aufbereitet werden. Mit der Abwassermenge von ca. 10m³/ Mg erzeugtem Papier liegt die Papierfabrik in Walsum bereits an der unteren Grenze dessen, was im BREF für die Papierherstellung als BVT genannt wird. [Norske Skog]

Der Einsatz abfallarmer Technologien ist selbstverständlich, da bei dem Kostendruck, der auf den Unternehmen lastet, eine Ressourcenverschwendung in absehbarer Zeit zur Geschäftsaufgabe führen muss.

Für die Abwasserreinigungsanlage der Norske Skog in Walsum ist eine exakte Aussage über die tatsächlichen Zulaufmengen und Konzentrationen (z. B. an CSB) nicht möglich, da die Zulaufdaten nicht kontinuierlich erfasst werden. Es findet jedoch selbstverständlich eine Eigenüberwachung der Ablaufwerte statt. Beim CSB liegt die Abbauleistung bei ca. 85% (Abbau von ca. 2.000 mg/L auf ca. 300 mg/L).

Als problematischer, aber unvermeidlicher Hilfsstoff, wurde ein in der Bleiche zugesetzter Komplexbildner erkannt, der benötigt wird, um Schwermetalle zu binden. Diese werden vom Komplexbildner eingebunden und gelangen so in das Abwasser der Fabrik. Diese

Komplexbildner sind aber dringend notwendig, um die Oxidation in der Bleiche zu gewährleisten.

Das Frischwasser wird aus dem Rhein und aus Uferfiltrat gewonnen. Das Uferfiltrat durchläuft in der Aufbereitung nach einer Flockung ein Sedimentationsbecken und wird gechlort. Das Wasser wird in der Produktion und zum Kühlen der Maschinen benutzt. (Das Wasser aus dem Rhein und das aus Horizontalbrunnen gewonnene Rheinuferfiltrat sind in den Augen der Aufsichtsbehörden unterschiedlichen Gewässern zuzuordnen und daher mit unterschiedlich hohen Wasserentnahmeentgelten belegt: Rheinwasser 0,03 €/m³, Uferfiltrat 0,3 €/m³.)

b. Alternative Produktionsverfahren

Alternative Produktionsverfahren werden unter Berücksichtigung der innerbetrieblichen hohen Anforderungen an die Effizienz des Einsatzes von Rohstoffen, Wasser und Energie bei einer Erneuerung oder bei einem nötigen Umbau geprüft. Dabei stehen immer die Wünsche und Anforderungen der Kunden an das Produkt im Vordergrund.

c. Materialwirtschaft

Material, an das besondere Anforderungen an die Lagerung gestellt werden oder das nur mit bestimmten Sicherheitsauflagen gelagert werden darf, wird nur in solchen Mengen gelagert, wie dies zur Aufrechterhaltung des Betriebes notwendig ist und soweit keine besonderen Maßnahmen erforderlich werden. Hier wird in Kauf genommen, dass evtl. der Lieferverkehr zunimmt. Als Hilfsstoffe werden die überwiegend wenig umweltbelastenden Chemikalien Wasserstoffperoxid (H₂O₂), Wasserglas (Na₂SiO₃ und K₂SiO₃), Natronlauge (wässrige Lösung von NaOH), Natriumdithionit (Na₂S₂O₄) eingesetzt. [Nosrske Skog]

d. Analyse der Abfallströme

Im Werk Duisburg-Walsum sind im Jahr 2003 ca. 20.000 Mg Abfall angefallen. Etwa 70 % sind Faser- und Pigmentreste, die in der Kläranlage dem Produktionswasser entzogen und anschließend getrocknet werden. Diese Produktionsrückstände werden größtenteils verbrannt. Knapp 20 % des Abfalls ist Sägemehl aus der Hackschnitzelsortierung, das beispielsweise bei der Spanplattenherstellung eingesetzt wird. Auch alle anderen Abfälle werden – soweit möglich – verwertet. Die Verwertungsquote liegt im Durchschnitt der letzten Jahre über 95 %. Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall wird an einen Sortierbetrieb geliefert, der die nicht mehr verwertbaren Bestandteile an eine Müllverbrennungsanlage abgibt. Ölhaltige Rückstände, Inhalte von Öl- und Benzinabscheidern etc. werden an zugelassene Entsorger abgegeben und entsprechend den gesetzlichen Vorgaben dokumentiert. Altöl wird an einen Verwertungsbetrieb abgegeben. [Nosrske Skog]

2. Einsatz weniger gefährlicher Stoffe

- a. Analyse der gefährlichen Stoffe innerhalb eines Unternehmens (Input-Output)

Unternehmensziel ist die ausschließliche Verwendung von Materialien, die mindestens der Wassergefährdungsklasse I-II zugerechnet werden können. Vordringlichster Grund für die Verwendung dieser Stoffe ist nicht der Umweltgedanke sondern der Arbeitsschutz.

- b. Substitution von Einsatz- und Rohstoffen

Die Substitution von Einsatz- und Rohstoffen wird immer wieder untersucht. Da aber die Produktqualität und der Kundenwunsch Priorität haben, ist bei der Verwendung anderer Materialien die Auswirkung auf das Produkt sorgfältig zu überprüfen. Ebenso wichtig für die Entscheidung bei einer Substitutionsüberlegung ist der Arbeitsschutz und die Sicherheit der Mitarbeiter. Beispielsweise wurde die Verwendung von 60 - 70%iger Peroxidlösung anstelle 50%iger Lösung aufgrund von Arbeitsschutzüberlegungen verworfen.

- c. Anpassung/ Änderung des Produktionsprozesses

Eine Änderung der Produktionsprozesse kann nur in größeren Zeiträumen erfolgen, da die Investitionskosten für eine Papiermaschine und die zugehörige Infrastruktur erheblich sind (~ 1 Mrd. €).

- d. Betrachtung der gefährlichen Stoffe im Endprodukt

Im Endprodukt sind die gefährlichen Stoffe soweit verarbeitet bzw. neutralisiert, dass das Papier lebensmittelrechtlichen Anforderungen gerecht wird.

3. Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der bei den einzelnen Verfahren erzeugten und verwendeten Stoffe und gegebenenfalls der Abfälle

- a. Stoffstromanalyse in der Produktionsstätte

Eine weitgehende Rückgewinnung der Rohstoffe aus dem „Abwasser“ ist erwünscht, da Rohstoffe zu teuer zum wegwerfen sind. Aber obwohl eine nahezu vollständige Rückgewinnung der im Wasser enthaltenen Faserstoffe möglich wäre, ist ein gewisser Restanteil erwünscht, da dieser bei der Abwasserreinigung die Absetzeigenschaften des Schlammes verbessert. Die Fasern im Abwasser werden mit Scheibenfiltern zurückgehalten. Dies geschah früher lediglich in Absetzbecken mit entsprechend schlechterer Ausbeute.

In der Produktion anfallende Reste (70 % der Abfälle sind Faser- und Pigmentreste, die einer thermischen Verwertung zugeführt werden, 20 % der Abfälle sind Sägemehl), werden z. B. in der Spanplattenproduktion eingesetzt. Die Verwertungsquote liegt im Durchschnitt der letzten Jahre über 95 % [Norske Skog].

b. Erstellung der Massenbilanzen

vgl. Tabelle 6

c. Ermittlung des Wertstoffpotenzials

95 % der Abfälle werden bereits verwertet (thermisch, im Landbau oder in der Produktion, z.B. für Spanplatten) [Norske Skog].

d. Darstellung möglicher Wertstoffkreisläufe

Die in der Produktion anfallenden Papierreste werden soweit möglich dem Produktionskreislauf erneut zugeführt. Die noch im Abwasser verbleibenden Fasern gelangen nach der Abwasserreinigung in den Klärschlamm, der auf 70 % Trockengehalt entwässert und dann in den Kraftwerken Weisweiler/ Friemersheim verbrannt oder aber im Landschaftsbau bzw. Straßenbau Verwendung findet.

4. Vergleichbare Verfahren, Vorrichtungen und Betriebsmethoden, die mit Erfolg im Betrieb erprobt werden

- a. Darstellung der Erprobungsphase
- b. Übertragbarkeit der Ergebnisse
- c. Darstellung von branchenübergreifenden Ergebnissen
- d. Wirtschaftlichkeit

Es gibt in Deutschland diese Art von Papierfabrik nur einmal. Für einzelne Produktionsbereiche gibt es unterschiedliche Verfahren, die jeweils durch ihre historische Entwicklung und aufgrund der eingesetzten Rohstoffe jeweils ihre Berechtigung haben. Viele spezielle Entwicklungen und auch Verbesserungen sind meist sehr produktionsstandortspezifisch und lassen sich nicht ohne weiteres übertragen.

5. Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen

- a. Prüfung des Produktionsprozesses auf neue Erkenntnisse
- b. Dokumentation neuer Verfahren
- c. Erprobung neuer Verfahren
- d. Implementierung in den Produktionsprozess

s. Punkt 4.

6. Art, Auswirkungen und Menge der jeweiligen Emissionen

a. Erfassung der aktuellen Emissionen (Überblick)

Die Emissionen werden jährlich den Überwachungsbehörden gemeldet. Für die Emissionen in das Abwasser vgl. Tabelle 8 und Bild 6. Der Abfall besteht zum überwiegenden Teil aus Fasern und Pigmenten, die in der Abwasserreinigungsanlage zurückgehalten werden. Diese werden über den Klärschlamm einer thermischen Verwertung zugeführt oder im Straßenbau bzw. Landschaftsbau eingesetzt. Da die Fabrik kein eigenes Kraftwerk besitzt, sondern die benötigte Wärme über eine Fernwärmeleitung von einem benachbarten Kraftwerk bezieht, gehen die CO₂ Emissionen gegen Null. Lediglich bei der Trocknung der Papierbahnen wird Erdgas eingesetzt, so dass ein Emissionszertifikat für 20.000 Mg CO₂ benötigt wird.

Tabelle 8: Emissionen der Norske Skog Walsum

Emissionen in die Luft	~ 20.000 Mg/a CO ₂	
Lärmimissionen		
Tagsüber (06.00 bis 22.00 Uhr)	60 dB(A)	Laut Genehmigungsbescheid
Nachts (22.00 bis 06.00 Uhr)	45 dB(A)	Laut Genehmigungsbescheid
Geruchsimissionen		
Relative Häufigkeit der Geruchsstunden gemäß GIRL	< 0,02	Laut Genehmigungsbescheid
Emissionen ins Wasser		
BSB ₅	64 Mg/a	[Norske Skog]
CSB	1.486 Mg/a	[Norske Skog]
AOX	<0,5 Mg/a	[Norske Skog]
Stickstoff (anorg.)	17,5 Mg/a	[Norske Skog]
Phosphor	4,1 Mg/a	[Norske Skog]

b. Darstellung der Emissionspfade (Qualität und Quantität)

c. Wirkung der Emissionen auf die umgebenen Medien

d. Beurteilung der Emissionen

Die Überwachungswerte für die Emissionen werden eingehalten, so dass zur Zeit kein weiterer Handlungsbedarf besteht.

7. Zeitpunkte der Inbetriebnahme der neuen oder der bestehenden Anlagen,

Zusammen mit der neuen TMP-Anlage (thermomechanische Holzstofferzeugung) wurde die erheblich erweiterte Abwasserreinigungsanlage am 01.08.2005 in Betrieb genommen.

8. für die Einführung einer besseren verfügbaren Technik erforderliche Zeit

bei neuen Anlagen

- a. Aufstellung eines Zeitplans
- b. Darstellung der Emissionsminderung

bei bestehenden Anlagen

- c. Aufstellung eines Zeitplans
- d. Darstellung der Emissionsminderung

In Walsum ist eine weitere Erweiterung der Fabrik z. Z. nicht vorgesehen. Ein weiterer Ausbau der Abwasserreinigung wurde angedacht, aber auf oberer Konzernebene in Oslo zunächst nicht bewilligt, da z. Z. kein weiterer Handlungsbedarf gesehen wird.

9. Verbrauch an Rohstoffen und die Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschließlich Wasser) sowie Energieeffizienz

- a. Aufstellung von Rohstoffbilanzen

Die Rohstoffbilanzen können der Umwelterklärung entnommen werden. (vgl. Tabelle 6 und Bild 6)

Eine weiter in die Tiefe gehende Betrachtung der Rohstoffverwendung (und der Hilfsstoffe) wird von Norske Skog Walsum, dem Interessensverband VDP und dem LUA als nicht praktikabel erachtet, da zuviel Personal damit gebunden würde.

- b. Darstellung des Optimierungspotenzials

z. Z. wird keine Optimierungsnotwendigkeit gesehen

10. Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen und die Gefahren für den Menschen und die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern

- a. Auswertung der Gesamtbilanzen für die einzelnen Emissionspfade und deren Wechselwirkungen

Norske Skog Walsum bemüht sich, die Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen so gering wie möglich zu halten, solange dies noch wirtschaftlich vertretbar erscheint. Dies wird aber in einem Transnationalen Konzern, so wie Norske Skog, aber auch immer im Vergleich zu den Anforderungen in anderen Ländern gesehen, die evtl. durch geringere Umweltstandards einen Standortvorteil haben. Dieser scheinbare wirtschaftliche Standortvorteil kann sich aber durch eine schlechtere Einstufung im Bereich Umwelt bei der Bewertung von global produzierenden Unternehmen an den Börsen und kritisches Kaufverhalten der Kunden relativieren.

11. Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für den Menschen und die Umwelt zu verringern

a. Unfallverhütungskonzept

Bei Norske Skog Walsum wird wie im gesamten Konzern ein großes Augenmerk auf die Sicherheit der Mitarbeiter gelegt. Daher wurden Unfallverhütungskonzepte entwickelt und umgesetzt.

b. Aufstellung eines Abwehr- und Gefahrenplans

Ein Plan zur Abwehr von Gefahren aus der Produktion wurde erstellt.

c. Ermittlung der Umweltauswirkungen

d. Durch Vorgaben von UVV können andere Einsatzstoffe verwendet werden, deren Auswirkungen zu bewerten sind

Beispielsweise wurde ein Stoff, der in geringen Mengen unschädlich sein soll, auf dessen Begleitschein aber der Stoff als solcher als gefährlich eingestuft wurde, nicht in die Produktionskreisläufe aufgenommen, sondern durch ein Alternativprodukt, das ungefährlich ist, ersetzt.

12. Informationen, die von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften gemäß Artikel 16 Abs. 2 der Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (ABl. EG Nr. L 257 S. 26) oder von internationalen Organisationen veröffentlicht werden.

3.2 Beispiel 2: WEPA Papierfabrik P. Krengel GmbH & Co KG

Die Wepa Papierfabrik P. Krengel GmbH & Co. KG (im Folgenden WEPA genannt) produziert im Werk Giershagen jährlich ca. 85.000 Mg Hygienepapiere aus Büroaltpapier und Zellulose. Soweit auf den Papiermaschinen Hygienepapiere aus Zellulose produziert werden, nutzt die WEPA die vorhandenen Stoffaufbereitungskapazitäten auf der Grundlage einer mit Förderung des Umweltbundesamtes umgesetzten innovativen Entwicklung zur Herstellung von Zelluloseersatzstoff für die Feinpapierindustrie. An dem Standort Giershagen werden ca. 430 Mitarbeiter beschäftigt. [PINNEKAMP]

Zu einem zusätzlichen Standbein hat sich die Erzeugung von hochwertigem Deinkingstoff als Zellstoffersatz entwickelt. Die Qualitätsanforderungen liegen bei Weißgraden bis zu 93 % ISO, Schmutzpunkten kleiner $10 \text{ mm}^2/\text{m}^2$, Schopper Riegler (Maß für die Entwässerbarkeit) kleiner 35 SR und Stickies (klebrige Verunreinigungen) kleiner $100 \text{ mm}^2/\text{kg}$. Bei derartigem Upgrading von Altpapier werden besonders hohe Anforderungen an den gesamten Stoffaufbereitungsprozess gestellt.

Die Altpapieraufbereitungsanlage in Giershagen hat eine Kapazität von $220 \text{ Mg}/24 \text{ h}$ o.t.o. In den Prozess wurde ein von der Firma Voith entwickeltes Produkt zur Weißgradregelung (EcoBright™) implementiert, wodurch deutliche Verbesserungen bezüglich Qualitätskonstanz und Einsparungen an Bleichchemikalien erzielt werden [VOITH].

Im Rahmen einer umfassenden Systemanalyse wurde ein Konzept zum fabrikweiten effizienten Wassermanagement erstellt. Besondere Bedeutung erlangte diese Systemanalyse dadurch, dass die vorhandene Kläranlage ursprünglich für den Einsatz von Zellstoff als Rohstoff geplant wurde, die Wasserkreislaufbelastung aber durch Verwendung von Altpapier deutlich ansteigt [VOITH].

Von der Firma pts wurde im Jahr 2003 eine Konzeptentwicklung zur Sanierung der bestehenden Abwasserreinigungsanlage und zur weitergehenden Abwasserreinigung im Werk Giershagen aufgestellt [PTS].

Die Produktionsabwässer werden in einer 1989 in Betrieb genommenen betriebseigenen Abwasserbehandlungsanlage (ABA) (vgl. Bild 14) mechanisch und biologisch behandelt. Durch verschiedene Erweiterungsmaßnahmen wurde die Anlage dem Stand der Technik angepasst und besteht heute aus folgenden Reinigungssystemen

- Mechanische Vorklärung
- Anaerober Hochleistungsreaktor
- Belebungsbecken mit vorgeschalteter Denitrifikation
- Nachklärung

- Flockungs- und Fällungsstufe zur Elimination von ungelöstem Rest-CSB
- Flotation
- Schönungsteich

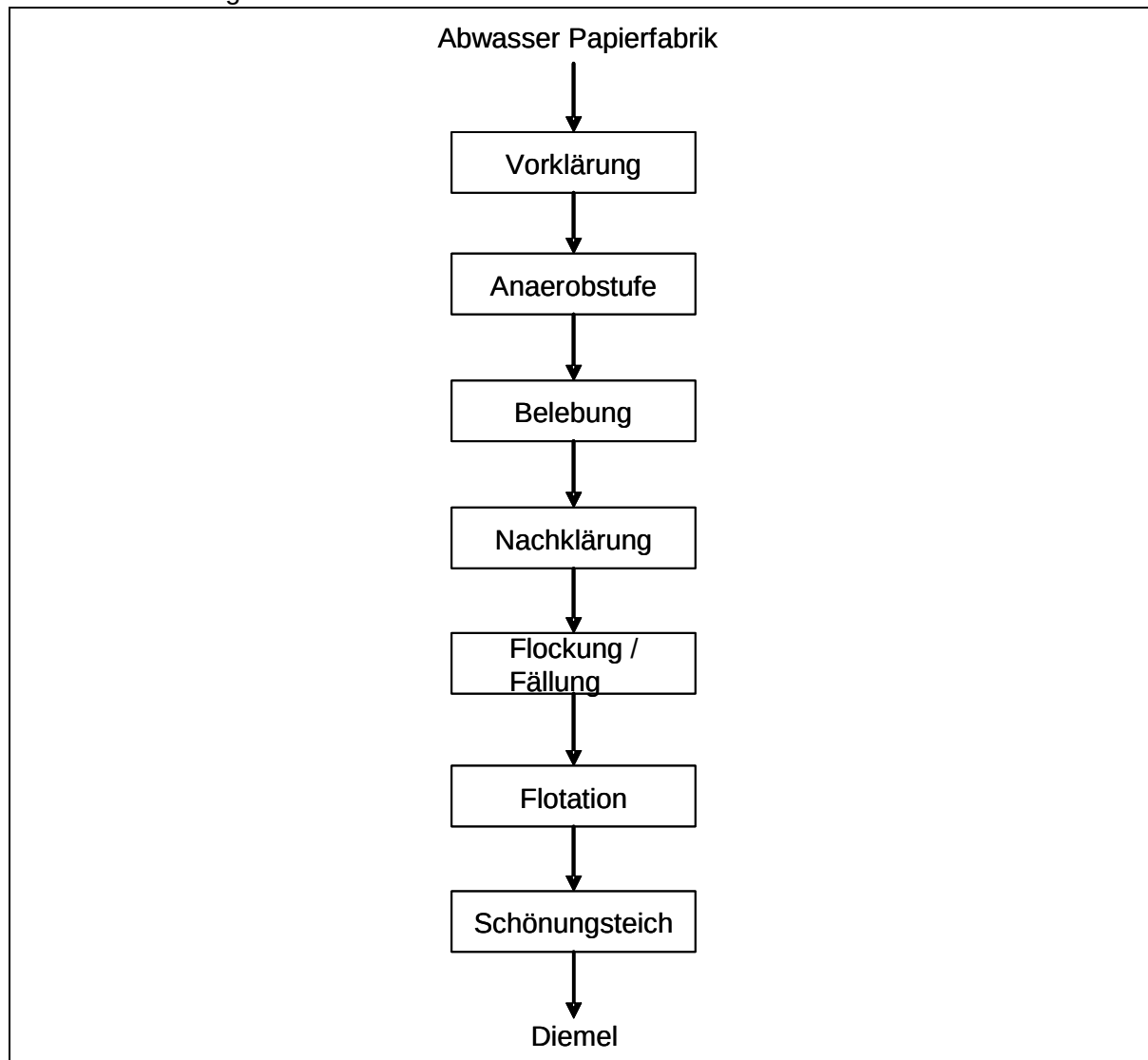


Bild 14: Blocksaltbild der Abwasserreinigungsanlage der WEPA Giershagen [PINNEKAMP]

Das biologisch vollständig gereinigte Abwasser wird anschließend in die Diemel eingeleitet. Die Diemel ist mit einer Gewässergüteklasse von 1 - 2 als hochsensibles Gewässer einzustufen, so dass durch die Abwassereinleitung der Wepa keine Verschlechterung auftreten darf.

Die zunehmend höheren Qualitätsanforderungen an Hygienepapierprodukte und die gleichzeitige Verschlechterung der Altpapierqualitäten haben in den letzten Jahren zu einem Anstieg der Abwasserbelastung geführt. Um die Qualitätsprobleme durch den eingesetzten Rohstoff Altpapier zu vermeiden, müssen zunehmend holzfreie, gestrichene

Altpapiere eingesetzt werden. Die durch den Rohstoff in das Wassersystem der Papierfabrik eingetragene CSB-Belastung hat daher zugenommen. Darüber hinaus werden vom Markt zunehmend weißere Papiere gefordert. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist eine stärkere Bleiche des Rohstoffs nötig. Das bedeutet einen vermehrten Einsatz von Bleichchemikalien und eine höhere Betriebstemperatur in der Bleichstufe. Dadurch werden zusätzlich größere Mengen an CSB bildenden Substanzen gelöst. Hierbei nimmt der Anteil an persistentem – d. h. biologisch nicht abbaubarem – CSB zu.

Diese Veränderungen haben zunehmend zu einem Anstieg der Abwasserbelastung geführt, so dass eine gesicherte Einhaltung des CSB-Überwachungswertes von 200 mg/L nicht mehr gewährleistet ist. Um der steigenden CSB-Restbelastung im Abwasser entgegen zu wirken und der Schutzbedürftigkeit der Diemel Rechnung zu tragen, beabsichtigt die WEPA, die bestehende Abwasserbehandlungsanlage mit einem weitergehenden Abwasserreinigungsverfahren zur CSB-Elimination zu erweitern. Hierzu bietet sich sowohl das Ozonverfahren als auch eine Membranbehandlung an. Durch eine Teilstrombehandlung und Rückführung von Bioreinwasser in den Produktionsprozess soll eine Entlastung des Vorfluters erzielt werden. Da keine Erkenntnisse über die technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen beim Einsatz dieser Verfahren für die Produktion von Hygienepapieren vorliegen, sind umfangreiche Pilotversuche in einem Forschungsvorhaben geplant. Darüber hinaus sollen die Auswirkungen der Rückführung auf die Produktion und das Wassersystem geprüft werden.

Zur Aufrechterhaltung der Rechtssicherheit für WEPA bis zur Inbetriebnahme einer weitergehenden Reinigungsanlage, wurde von der Bezirksregierung Arnsberg befristet zum 31.12.2006 der CSB-Überwachungswert auf 270 mg/L festgelegt (Sanierungsbescheid v. 16.8.04 AZ: 54.02.02.01-958.024-22.88). [PINNEKAMP]

Für eine detaillierte Betrachtung, wie diese für die Firma Norske Skog Wlasum erfolgte, wollte Seitens der Firma WEPA keine Daten zur Verfügung gestellt werden.

3.3 Beispiel 3: Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG

3.3.1 Stoffströme und Stoffbilanzen

Im Werk Kabel der Stora Enso werden jährlich max. 750.000 Mg holzhaltige, gestrichene Druckpapiere hergestellt. Als Rohstoffe kommen Holzschliff, Zellstoff sowie Füll- und Hilfsstoffe zum Einsatz. Die Holzstoffe werden aus Schwach-, Bruch- und Durchforstungsholz gewonnen. Das entrindete Holz wird zerfasert und die so gewonnenen Fasern mit Sauerstoff gebleicht. Als Zellstoff wird ECF- oder TCF Zellstoff eingesetzt. Zur Veredelung des Papiers kommen mineralische Pigmente (Kaolin und Kreide) zum Einsatz. Als Bindemittel werden Stärke und synthetisches Kautschuk verwendet. In Bild 15 ist der Input und Output des Werks Kabel dargestellt.

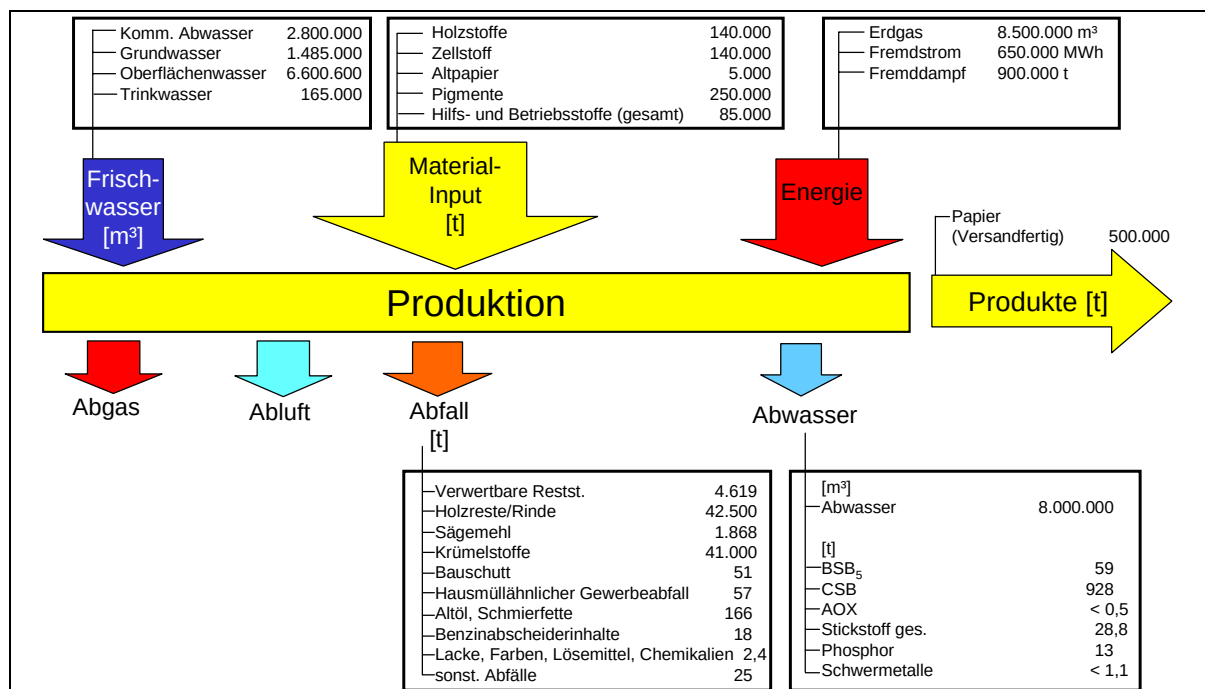


Bild 15: Input und Output Stora Enso Werk Kabel 2003

Im Werk Kabel wird in der betriebseigenen Abwasserbehandlungsanlage das Werksabwasser zusammen mit dem häuslichen Abwasser des angrenzenden Stadtteils Schwerte-Westhofen behandelt. Hierdurch wird die Zugabe von Nährstoffen (Phosphor und Stickstoff) zum Abbau der Industriellen Wasserinhaltsstoffe vermieden und dem kommunalen Abwasser brauchen keine Fällungsmittel (Eisensalze) zur Phosphoreliminierung zugegeben werden. Es fallen somit auch keine Fällschlämme an. Die organischen Inhaltsstoffe des Abwassers werden besser entfernt (vgl. Bild 16 und Bild 17).

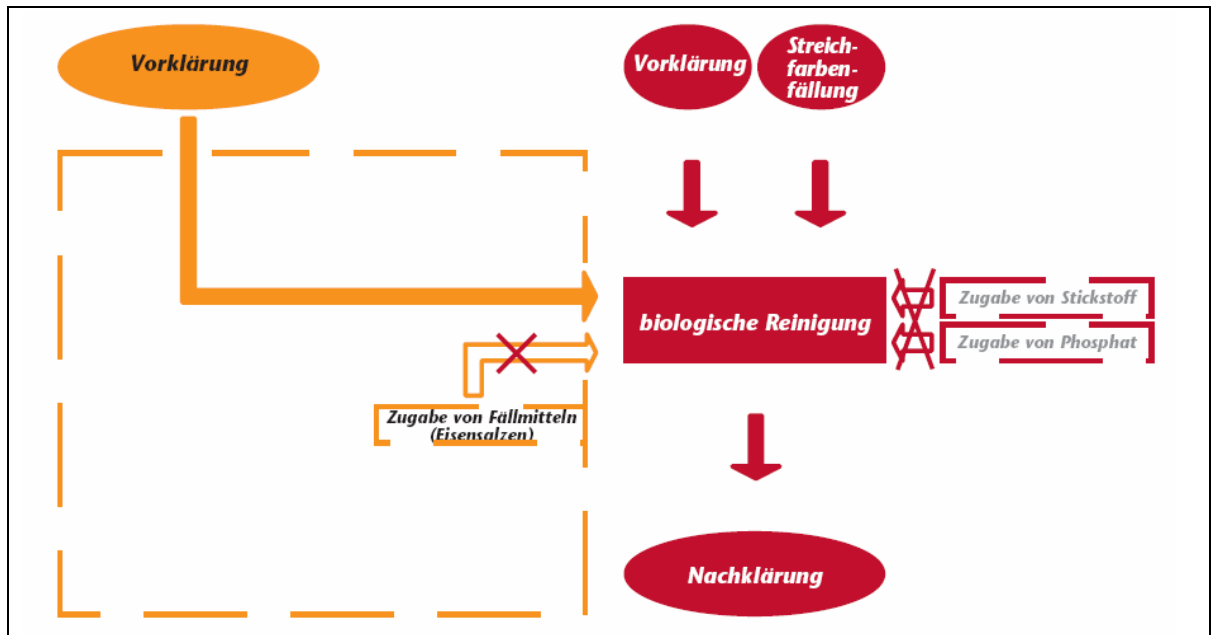


Bild 16: Schema der gemeinsamen Behandlung von kommunalen und Betriebsabwasser [STORAENSO UMWELTERKLÄRUNG 2004]

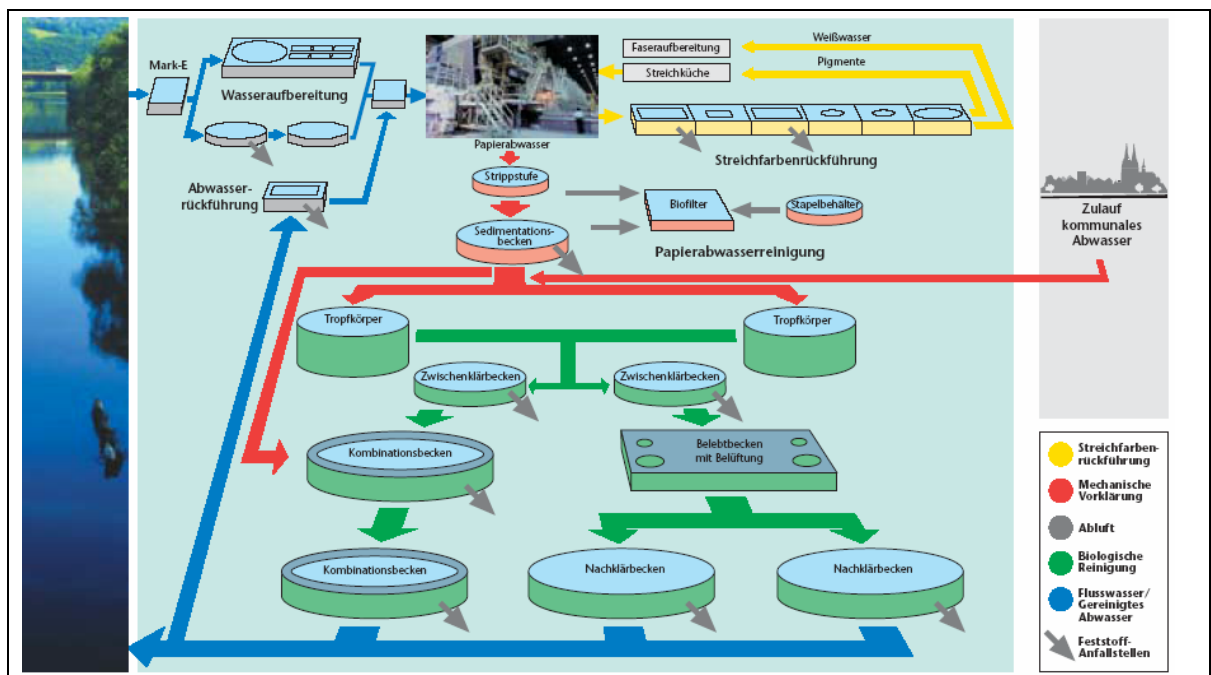


Bild 17: Schema der Abwasserreinigungsanlage Werk Kabel [STORAENSO UMWELTERKLÄRUNG 2004]

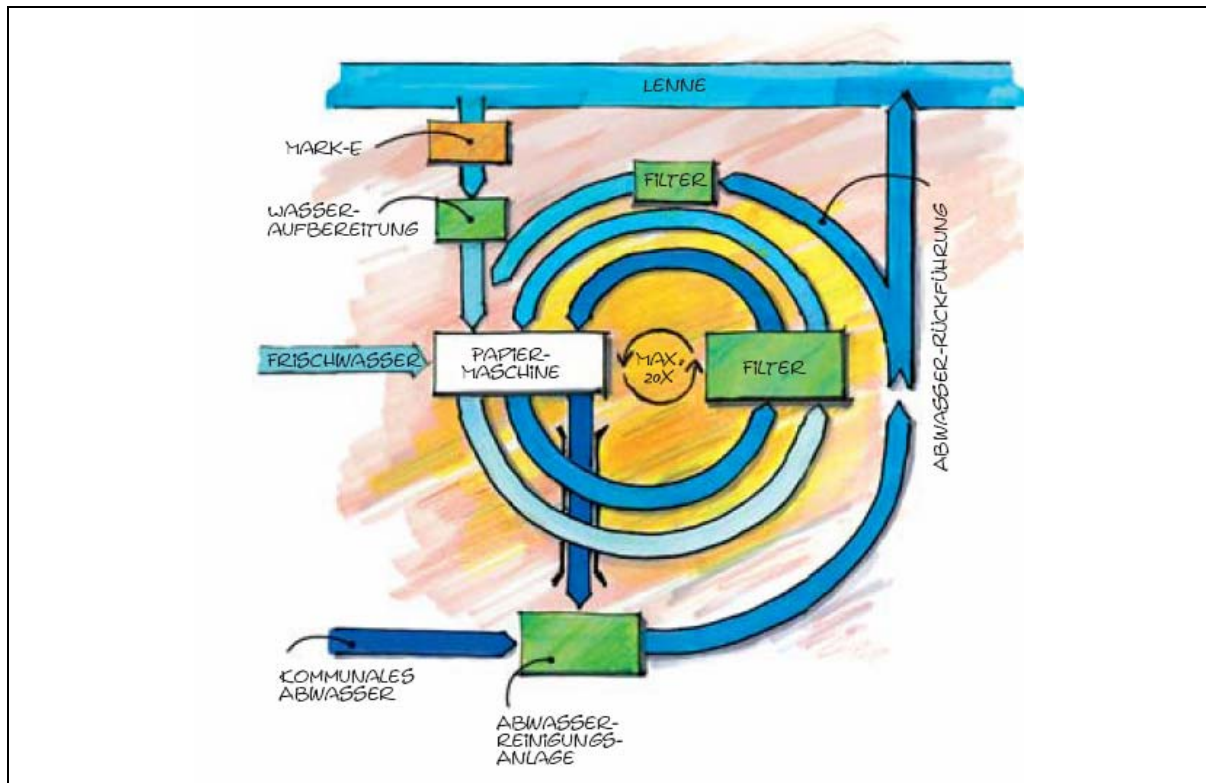


Bild 18: Wasserkreislauf im Werk Kabel [STORAENSO UMWELTERKLÄRUNG 2004]

Das Produktionswasser wird bis zu 20-mal im Kreislauf geführt, bis es den Produktionsprozess verlässt und durch frisches Wasser ersetzt wird. Ein Teil der dem Produktionswasser zugegebenen Menge stammt aus dem Ablauf der Betriebskläranlage. Dieses wird über einen Filter geleitet und der Produktion zugeführt.

Das der Produktion zugeführte Wasser stammt zu 80% aus dem Kraftwerk Mark-E. Es handelt sich hierbei um aus der Lenne entnommenes Wasser zur Kühlung, das vor Zugabe in den Kreislauf von Schwebstoffen befreit und entkeimt wird. Ebenso wird der in der Produktion benötigte Dampf im Kraftwerk erzeugt. So kann ein wesentlich besserer Wirkungsgrad bei der Energieerzeugung im Kraftwerk erzielt werden.

3.4 Beispiel 4: Papierfabrik Schoellershammer

Kreislaufschließung „über Kreuz“

In der Papierfabrik Schoellershammer werden Wellpappen und Feinpapier hergestellt (vgl. Bild 19). Bei der Wellpappenpapierherstellung findet bereits eine weitgehend geschlossene Prozesswasserführung statt. Das dabei nicht vermeidbare, mit einer hohen BSB-Fracht belastete Abwasser wurde in einer anaeroben Kläranlage vorgereinigt und anschließend dem kommunalen Klärwerk zugeführt. Der Frischwasserverbrauch betrug jährlich 600.000 m³.

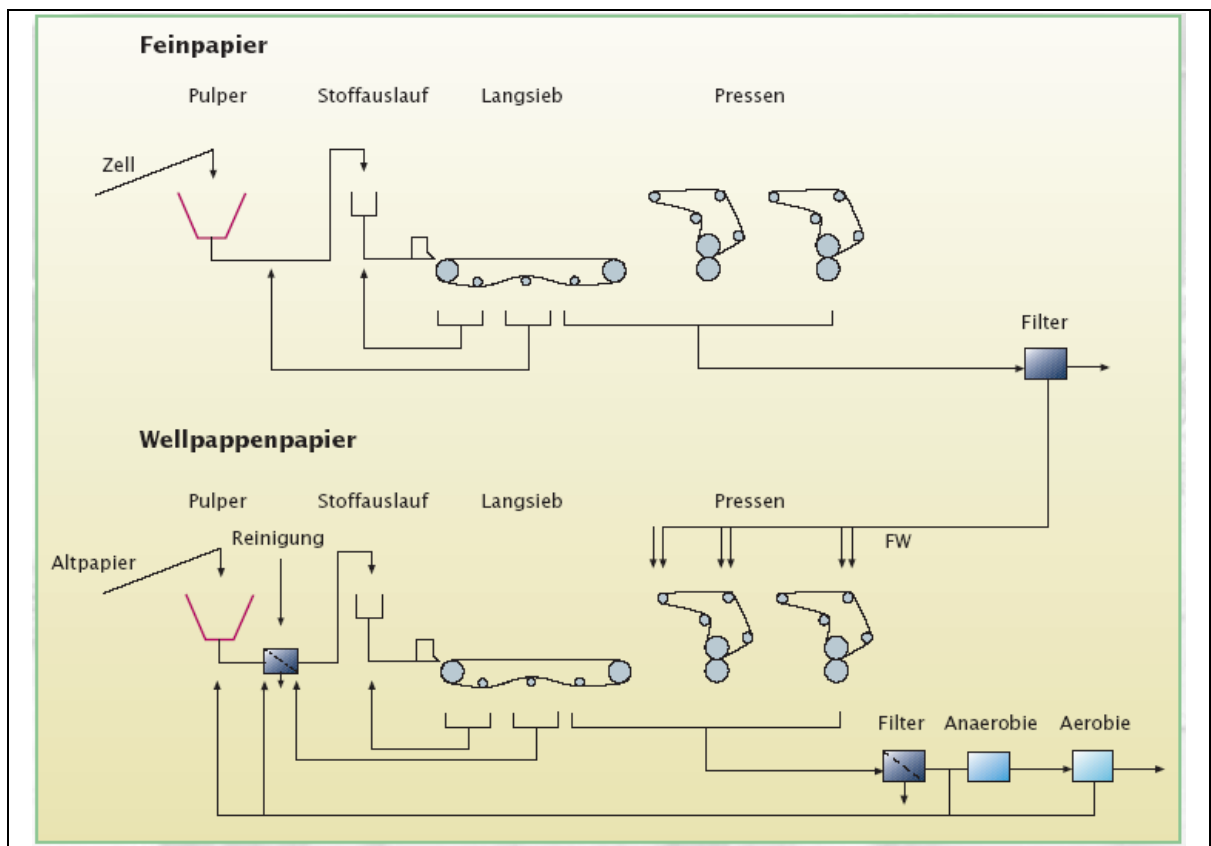


Bild 19: Produktionsschema und Abwasserbehandlung Papierfabrik Schoellershammer [LUA/ PIUS]

Das Feinpapierabwasser wurde dagegen ohne Wiederverwendung oder Vorbehandlung direkt zum Klärwerk geleitet. Der Frischwasserverbrauch betrug hier 1.200.000 m³ im Jahr. Im Rahmen des Förderprogramms „Initiative ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft NRW“ wurde die Prozesswasserreinigung umgestellt. Nun wird das zur BSB-Minderung anaerob vorgeklärte Abwasser aus der Wellpappenproduktion aerob nachgereinigt und zusammen mit maximal der Hälfte der über ein Kiesfilter „entstofften“ Feinpapierabwässer im Kreislauf „über Kreuz“ wieder verwendet. Dadurch soll im Idealfall der

Frischwasserbedarf der Wellpappenproduktion halbiert und die eingeleitete Abwassermenge aus der Feinpapierherstellung entsprechend verringert werden. Gleichzeitig findet durch die biologische Abwasserbehandlung eine erhebliche BSB-Entlastung und Reduzierung der absetzbaren Stoffe statt. Die anfallenden Bioschlämme werden im werkseigenen Kraftwerk verbrannt. In Tabelle 9 sind die durch die Verbesserung der Prozesswasserführung erzielten Parameteränderungen dargestellt [LUA/ PIUS].

Tabelle 9: Projektbedingte Abwasserentlastungen [LUA/ PIUS]

			Wellpappen- papier	Feinpapier
absetzbare Stoffe	[kg/a]	vor Durchführung der Maßnahme	170.000	70.000
		nach Durchführung der Maßnahme	63.600	65.540
BSB₅	[kg/a]	vor Durchführung der Maßnahme	220.000	150.000
		nach Durchführung der Maßnahme	42.600	141.250
Abwasser- menge	[m ³ /a]	vor Durchführung der Maßnahme	600.000	1.200.000
		nach Durchführung der Maßnahme	600.000	1.130.000

3.5 Beispiel 5: Papierfabrik Palm, Werk Eltmann

Einsatz der Membrantechnologie bei der Abwasserreinigung in der Papierindustrie

Die Papierfabrik Palm stellt seit 1994 am Produktionsstandort Eltmann Telefonbuch- und Zeitungsdruckpapier aus 100 % Altpapier her. Als Erweiterung der bisher betriebenen mechanisch-biologischen Abwasserreinigung sollte für einen Abwasserteilstrom eine weitergehende Reinigung mittels Nanofiltration eingeführt werden (BMU, Presseerklärung). Die Nanofiltration wurde im Dezember 1999 mit einer Membranfläche von 15.000 m² in Betrieb genommen. Nach einer Vorbehandlung lässt sich mit der Anlage eine Permeatvolumenstrom von 175 m³/h realisieren. In Tabelle 1 sind die wesentlichen Informationen zu der Nanofiltration zusammengefasst.

Tabelle 10: Einsatz der Nanofiltration am Beispiel der Papierfabrik Palm, Werk Eltmann [MUNLV]

Membranverfahren	Nanofiltration
Inbetriebnahme	Dezember 1999
Ziele	Einhaltung der Anforderungen für Direkteinleiter
Membranfläche	15.000 m ²
Module	Spiralwickelmodule
Permeatvolumenstrom	ca. 175 m ³ /h
Vorbehandlung	Biologische Reinigung, Sandfiltration
Nutzen	Einhaltung der Einleitebedingungen, Einsparung von Brauchwasser nach erfolgter Wasserkreislaufschließung

4 Bewertung der Gesamtimmissionssituation der Papierindustrie

Eine abschließende Bewertung zur Gesamtimmissionssituation der Papierindustrie in Deutschland ist mit den vorhandenen Daten nicht möglich. Hierzu wäre eine weitergehende Datenerhebung notwendig, die viele weitere Papier und Pappe herstellende Betriebe umfasst.

Aus den zur Verfügung stehenden Angaben kann man aber schließen, dass die wesentlichen Umweltbelastungen durch die Energiegewinnung zur Erzeugung von Dampf (hier im wesentlichen CO₂, NO_x und SO_x) und durch den Einsatz von chlorhaltigen Bleichmitteln entstehen. Das Wasser wird vor allem durch TOC bzw. CSB belastet, der z. T. schwer abbaubar ist (vgl. Tabelle 2). Dies liegt v. a. an dem eingesetzten Rohstoff Holz, bei dessen Verarbeitung Huminstoffe und weitere schwer biologisch abbaubare Stoffe in die Wasserphase übertragen werden. Je nach Produkt ist die Belastung des Wassers unterschiedlich hoch. Ist es z. B. bei der Herstellung von Pappen für Verpackungszwecke nicht notwendig, auf die Farbgebung des Produktes zu achten, kann sogar ein vollkommen abwasserfreier Betrieb möglich sein. Sind bei einem Produkt Verunreinigungen und Einschlüsse nicht gewünscht, steigt der Einsatz von Wasser und die im Rohstoff vorhandenen, wasserbelastenden Stoffe werden über das Abwasser aus dem Produktionsprozess ausgeschleust.

Literatur

- ABwV Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung-AbwV) Anhang 28: Herstellung von Papier und Pappe, <http://217.160.60.235/BGBL/bgbl1f/bgbl102s4047.pdf>, Stand 18.05.05
- ATV 1986 Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik: Band VI: Organisch verschmutzte Abwässer sonstiger Industriegruppen, Herausgegeben von der Abwassertechnischen Vereinigung e.V. in St. Augustin, Ernst & Sohn, 1986, S. 291-347.
- ATV 1990 ATV Arbeitsbericht (1990): Anaerobe Verfahren zur Behandlung von Industrieabwässern, Korrespondenz Abwasser 37, Nr. 10, 1990, S. 1247-1251 (KA 10/1990)
- ATV 1994 Anaerobe Verfahren zur Behandlung von Industrieabwässern- Geschwindigkeitsbestimmende Schritte beim anaeroben Abbau von organischen Verbindungen in Abwässern, ATV-Fachausschuss 7.5, Korrespondenz Abwasser 1/1994
- ATV 2001 ATV-Handbuch: Industrieabwasser, Dienstleistungs- und Veredelungsindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie, ATV-Handbuch, 4. Auflage, Ernst & Sohn, 2001, S. 197-227.
- ATV 2002 ATV Arbeitsbericht (2002): Praktische Empfehlungen und Hinweise für Anaerobanlagen (KA 12/2002)
- ATV 2004 ATV Arbeitsbericht (2004): Aerobe Biofilmverfahren in der Industrieabwasserreinigung (KA 02/2004)
- BMU Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer, Herstellung von Papier und Pappe, Hinweise und Erläuterungen zu Anhang 19B der Rahmen-Abwasser VwV, Hrsg.: Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 1993.
- BMU-PRESSEDIENT Bundesumweltminister Jürgen Trittin fördert innovative Abwasserreinigung in der Papierindustrie, 139/00, 2000
- BREF BREF Dokument Papier: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry, December 2001, <http://eippcb.jrc.es/pages/Fmembers.htm>
- DEMEL Demel. I: Wasserbedarf in der Papierindustrie; Entwicklungen und Tendenzen in der Kreislaufwasser- und Abwasserreinigung, Wasser- und Umwelttechnik PTS Verlag, 1997

DIN 6730	DIN 6730 Papier und Pappe – Begriffe, 2003/08
EPER	www.eper.de
HELBLE, A., JANSEN, 2002	Optimierung und Leistungssteigerung der Abwasserreinigung einer großen Papierfabrik, ipw 12/2002, Science and Technology, S. 51-54.
LINDE	Firmeninformation Linde-KCA-Dresden GmbH, http://62.27.58.13/de/p0052/p0053/p0003.jsp#4 , 06.2005
LUA 2005	Informationen des LUA im Rahmen der Direkteinleiterüberwachung
LUA/ PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS), Förderprojekte aus der „Initiative ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft NRW“, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, S. 42-43.
MÖBIUS, C. H., HELBLE, A., 2001	Stand der Technik in Konzeption und Sanierung von Abwasserbehandlungsanlagen für Zellstoff- und Papierfabriken in Mitteleuropa (2001): Stand der Technik in Konzeption und Sanierung von Abwasserbehandlungsanlagen für Zellstoff- und Papierfabriken in Mitteleuropa, 28. Internationale Jahresfachtagung DITP, 14.-16.11.2001, Bled (SI)
MUNLV	Abwasserreinigung mit Membrantechnik, Membraneinsatz im kommunalen und industriellen Bereich, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2003, S. 112-113.
NORSKE SKOG	Norske Skog Walsum GmbH, Umwelterklärung 2004
PINNEKAMP	Pinnekamp et al., „Einsatz weitergehender Reinigungstechnologien zur Verringerung der CSB-Belastung und Abwasserrückführung bei der Produktion von Hygienepapieren bei der Firma Wepa, Giershagen“, Projektantrag an das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Aachen 2005
PTS	Firmeninformation PTS, http://www.ptspaper.de
SCHMID-SCHMIEDER	Schmid-Schmieder, V., Abwässer der Zellstoff- und Papierindustrie, Abwassertechnik, Grundwerk, September 2001, Nr. 7324. Wolfgang Wagner (Hrsg.), C. F. Müller Verlag, Heidelberg

UBA	Umweltbundesamt der Bundesrepublik Deutschland, Nr. ZT.7 Abwasserreinigung, -behandlung, Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen in der Zellulose- und Papierindustrie
UBA, 2001	Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU), Referenzdokument über die Besten Verfügbaren Techniken in der Zellstoff- und Papierindustrie, Zusammenfassung in deutscher Übersetzung, Umweltbundesamt (2001), http://www.bvt.umweltbundesamt.de/archiv/zellstoffundpapierindustrie.pdf , Stand: 18.05.05
VDP, 2004	Papier Kompass 2004, Verband Deutscher Papierfabriken e.V., http://www.vdp-online.de/pdf/Kompass_dt_04.pdf
VOITH	Firmeninformation Voith, http://www.voithpaper.com

7.9 Anforderungen an chemische Parameter

Anforderungen an chemische Parameter

Inhalt

1	Umweltqualitätsnormen.....	1
2	OSPAR Liste der Chemikalien mit prioritärem Handlungsbedarf.....	12
3	Liste der Parameter nach AbwV.....	17

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Chemische Qualitätskomponenten für Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen Zustands (LAWA)	1
Tabelle 2:	Umweltqualitätsnormen für die Einstufung des chemischen Zustands (LAWA)	5
Tabelle 3:	Übersicht über Qualitätsanforderungen der LAWa (Vergleichswert: 90-Perzentil), der internationalen Flussgebietsgemeinschaften (Vergleichswert: 90-Perzentil) und der EG (Vergleichswert: Jahresmittelwert) für organische Umweltchemikalien.....	6
Tabelle 4:	Übersicht über Qualitätsanforderungen der LAWa, der internationalen Flussgebietsgemeinschaften und der EG für Schwermetalle in der Schwebstoffphase in mg/kg (Vergleichswert: 50-Perzentil, IKSr abweichend 90-Perzentil) sowie in der Wasserphase in µg/L (Vergleichswert: 90-Perzentil, EG abweichend Jahresmittelwert).....	7
Tabelle 5:	Übersicht über Qualitätsanforderungen der LAWa (Vergleichswert: 90-Perzentil), der internationalen Flussgebietsgemeinschaften (Vergleichswert: 90-Perzentil) und der EG (Vergleichswert: Jahresmittelwert) für Pestizide	8
Tabelle 6:	Qualitätsziele für 99 Stoffe der EG-Richtlinie 76/464/EWG im Wasser (µg/L) bzw. im Schwebstoff (mg/kg oder µg/kg), Vergleichswert: Jahresmittelwert..	9
Tabelle 7:	Liste der Chemikalien mit prioritären Handlungsbedarf (Stand 2005) [OSPAR]	12
Tabelle 8:	Anforderungen an die Beschaffenheit des Abwassers an der Einleitungsstelle nach den Anhängen der AbwV.....	17
Tabelle 9:	Weitergehende Anforderungen an das Abwasser nach den Anhängen der AbwV	19

1 Umweltqualitätsnormen

Tabelle 1: Chemische Qualitätskomponenten für Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen Zustands (LAWA)

EG-Nr.	Stoff	QN WRRL	Einheit
2	2-Amino-4-Chlorphenol	10	µg/L
4	Arsen	40	mg/kg
5	Azinphos-ethyl	0,01	µg/L
6	Azinphos-methyl	0,01	µg/L
8	Benzidin	0,1	µg/L
9	Benzylchlorid (a-Chlortoluol)	10	µg/L
10	Benzylidenchlorid (a,a-Dichlortoluol)	10	µg/L
11	Biphenyl	1	µg/L
14	Chloralhydrat	10	µg/L
15	Chlordan (cis und trans)	0,003	µg/L
16	Chloressigsäure	10	µg/L
17	2-Chloranilin	3	µg/L
18	3-Chloranilin	1	µg/L
19	4-Chloranilin	0,05	µg/L
20	Chlorbenzol	1	µg/L
21	1-Chlor-2,4-dinitrobenzol	5	µg/L
22	2-Chlorethanol	10	µg/L
24	4-Chlor-3-Methylphenol	10	µg/L
25	1-Chlornaphthalin	1	µg/L
26	Chlornaphthaline (techn. Mischung)	0,01	µg/L
27	4-Chlor-2-nitroanilin	3	µg/L
28	1-Chlor-2-nitrobenzol	10	µg/L
29	1-Chlor-3-nitrobenzol	1	µg/L
30	1-Chlor-4-nitrobenzol	10	µg/L
31	4-Chlor-2-nitrotoluol	10	µg/L
(32)	2-Chlor-4-nitrotoluol	1	µg/L
(32)	2-Chlor-6-nitrotoluol	1	µg/L
(32)	3-Chlor-4-nitrotoluol	1	µg/L
(32)	4-Chlor-3-nitrotoluol	1	µg/L
(32)	5-Chlor-2-nitrotoluol	1	µg/L
33	2-Chlorphenol	10	µg/L
34	3-Chlorphenol	10	µg/L
35	4-Chlorphenol	10	µg/L
36	Chloropren	10	µg/L
37	3-Chlorpropen (Allylchlorid)	10	µg/L
38	2-Chlortoluol	1	µg/L
39	3-Chlortoluol	10	µg/L
40	4-Chlortoluol	1	µg/L
41	2-Chlor-p-toluidin	10	µg/L
(42)	3-Chlor-o-Toluidin	10	µg/L
(42)	3-Chlor-p-Toluidin	10	µg/L

EG-Nr.	Stoff	QN WRRL	Einheit
(42)	5-Chlor-o-Toluidin	10	µg/L
43	Coumaphos	0,07	µg/L
44	Cyanurchlorid (2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin)	0,1	µg/L
45	2,4-D	0,1	µg/L
(47)	Demeton (Summe von Demeton-o und -s)	0,1	µg/L
(47)	Demeton-o	0,1	µg/L
(47)	Demeton-s	0,1	µg/L
(47)	Demeton-s-methyl	0,1	µg/L
(47)	Demeton-s-methyl-sulphon	0,1	µg/L
48	1,2-Dibromethan	2	µg/L
49-51	Dibutylzinn-Kation	100 ¹	µg/kg
(52)	2,4/2,5-Dichloranilin	2	µg/L
(52)	2,3-Dichloranilin	1	µg/L
(52)	2,4-Dichloranilin	1	µg/L
(52)	2,5-Dichloranilin	1	µg/L
(52)	2,6-Dichloranilin	1	µg/L
(52)	3,4-Dichloranilin	0,5	µg/L
(52)	3,5-Dichloranilin	1	µg/L
53	1,2-Dichlorbenzol	10	µg/L
54	1,3-Dichlorbenzol	10	µg/L
55	1,4-Dichlorbenzol	10	µg/L
56	Dichlorbenzidine	10	µg/L
57	Dichlordiisopropylether	10	µg/L
58	1,1-Dichlorethan	10	µg/L
60	1,1-Dichlorethen (Vinylidenchlorid)	10	µg/L
61	1,2-Dichlorethen	10	µg/L
(63)	1,2-Dichlor-3-nitrobenzol	10	µg/L
(63)	1,2-Dichlor-4-nitrobenzol	10	µg/L
(63)	1,3-Dichlor-4-nitrobenzol	10	µg/L
(63)	1,4-Dichlor-2-nitrobenzol	10	µg/L
64	2,4-Dichlorphenol	10	µg/l
65	1,2-Dichlorpropan	10	µg/L
66	1,3-Dichlorpropan-2-ol	10	µg/L
67	1,3-Dichlorpropen	10	µg/L
68	2,3-Dichlorpropen	10	µg/L
69	Dichlorprop	0,1	µg/L
70	Dichlorvos	0,0006	µg/l
72	Diethylamin	10	µg/L
73	Dimethoat	0,1	µg/L
74	Dimethylamin	10	µg/L
75	Disulfoton	0,004	µg/L
78	Epichlorhydrin	10	µg/L

¹ersatzweise für die Wasserphase 0,01µg/L

EG-Nr.	Stoff	QN WRRL	Einheit
79	Ethylbenzol	10	µg/L
80	Fenitrothion	0,009	µg/L
81	Fenthion	0,004	µg/L
(82)	Heptachlor	0,1	µg/L
(82)	Heptachlorepoxyd	0,1	µg/L
86	Hexachlorethan	10	µg/L
87	Isopropylbenzol (Cumal)	10	µg/L
88	Linuron	0,1	µg/L
89	Malathion	0,02	µg/L
90	MCPA	0,1	µg/L
91	Mecoprop	0,1	µg/L
93	Methamidophos	0,1	µg/L
94	Mevinphos	0,0002	µg/L
95	Monolinuron	0,1	µg/L
97	Omethoat	0,1	µg/L
98	Oxydemeton-methyl	0,1	µg/L
(100)	Parathion-Ethyl	0,005	µg/L
(100)	Parathion-Methyl	0,02	µg/L
(101)	PCB-28	20 ²	µg/kg
(101)	PCB-52	20 ²	µg/kg
(101)	PCB-101	20 ²	µg/kg
(101)	PCB-118	20 ²	µg/kg
(101)	PCB-138	20 ²	µg/kg
(101)	PCB-153	20 ²	µg/kg
(101)	PCB-180	20 ²	µg/kg
103	Phoxim	0,008	µg/L
104	Propanil	0,1	µg/L
105	Pyrazon (Chloridazon)	0,1	µg/L
107	2,4,5-T	0,1	µg/L
108	Tetrabutylzinn	40 ³	µg/kg
109	1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	1	µg/L
110	1,1,2,2-Tetrachlorethan	10	µg/L
112	Toluol	10	µg/L
113	Triazophos	0,03	µg/L
114	Tributylphosphat (Phosphorsäuretributylester)	10	µg/L
116	Trichlorfon	0,002	µg/L
119	1,1,1-Trichlorethan	10	µg/l
120	1,1,2-Trichlorethan	10	µg/L
(122)	2,4,5-Trichlorphenol	1	µg/L
(122)	2,4,6-Trichlorphenol	1	µg/L
(122)	2,3,4-Trichlorphenol	1	µg/L

² ersatzweise für die Wasserphase 0,5 ng/L

³ ersatzweise für die Wasserphase 0,001 µg/L

EG-Nr.	Stoff	QN WRRL	Einheit
(122)	2,3,5-Trichlorphenol	1	µg/L
(122)	2,3,6-Trichlorphenol	1	µg/L
(122)	3,4,5-Trichlorphenol	1	µg/L
123	1,1,2-Trichlortrifluoethan	10	µg/L
125-127	Triphenylzinn-Kation	20 ²	µg/kg
128	Vinylchlorid (Chlorethylen)	2	µg/L
(129)	1,2-Dimethylbenzol	10	µg/L
(129)	1,3-Dimethylbenzol	10	µg/L
(129)	1,4-Dimethylbenzol	10	µg/L
132	Bentazon	0,1	µg/L
L.II	Ametryn	0,5	µg/L
L.II	Bromacil	0,6	µg/L
L.II	Chlortoluron	0,4	µg/L
L.II	Chrom	640	mg/kg
L.II	Cyanid	0,01	mg/L
L.II	Etrimphos	0,004	µg/L
L.II	Hexazinon	0,07	µg/L
L.II	Kupfer	160	mg/kg
L.II	Metazachlor	0,4	µg/L
L.II	Methabenzthiazuron	2,0	µg/L
L.II	Metolachlor	0,2	µg/L
L.II	Nitrobenzol	0,1	µg/L
L.II	Prometryn	0,5	µg/L
L.II	Terbuthylazin	0,5	µg/L
L.II	Zink	800	mg/kg

Tabelle 2: Umweltqualitätsnormen für die Einstufung des chemischen Zustands (LAWA)

EG-Nr.		QN WRRL	Einheit
1	Aldrin ¹	0,01/0,005*)	µg/L
3	Anthracen	0,01	µg/L
7	Benzol	10	µg/L
12	Cadmium	1/0,5*)	µg/L
13	Tetrachlorkohlenstoff	12	µg/L
23	Chloroform (Trichlormethan)	12	µg/L
46	4,4-DDT	10	µg/L
59	1,2-Dichlorethan	10	µg/L
62	Dichlormethan	10	µg/L
71	Dieldrin ¹	0,01/0,005*)	µg/L
77	Endrin ¹	0,01/0,005*)	µg/L
83	Hexachlorbenzol	0,03	µg/L
84	Hexachlorbutadien	0,1	µg/L
85	Hexachlorcyclohexan ²	0,05/0,02*)	µg/L
92	Quecksilber	1/0,5°)/0,3*)	µg/L
96	Naphthalin	1	µg/L
(99)	Benzo(a)pyren	0,01	µg/L
(99)	Benzo(b)fluoranthen	0,025	µg/L
(99)	Benzo(ghi)perylene	0,025	µg/L
(99)	Benzo(k)fluoranthen	0,025	µg/L
(99)	Fluoranthen	0,025	µg/L
(99)	Ideno(1.2.3-cd)pyren	0,025	µg/L
102	Pentachlorphenol	2	µg/L
111	Tetrachlorethen	10	µg/L
(117) (117) (117), 118	1,2,3-Trichlorbenzol 1,3,5-Trichlorbenzol 1,2,4-Trichlorbenzol	0,4 ³	µg/L
121	Trichlorethen	10	µg/L
130	Isodrin ¹	0,01/0,005*)	µg/L
	Nitrat	50	mg/L

°) = in Übergangsgewässern

*) = in Küstengewässern

¹ jeweils Summe Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin

² HCH gesamt (alle Isomere)

³ Summe der drei Trichlorbenzole

Organische Umweltchemikalien

Tabelle 3: Übersicht über Qualitätsanforderungen der LAWA (Vergleichswert: 90-Perzentil), der internationalen Flussgebietsgemeinschaften (Vergleichswert: 90-Perzentil) und der EG (Vergleichswert: Jahresmittelwert) für organische Umweltchemikalien

Stoff	ZV LAWA		ZV IKSE		ZV IKSR	QZ EG-RL 76/464
	(A)	(T)	(A)	(T, F, B)	(T, A, F)	
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/l	µg/L
Dichlormethan	10	1				
Trichlormethan	0,8	1	0,8	1	0,6 (A)	12
Tetrachlormethan	7	3	1	1	1 (T,A)	12
1,2-Dichlorethan	2	1	1	1	1 (T)	10
1,1,1-Trichlorethan	100	1			1 (T)	
Trichlorethen	20	1	1	1	1 (T)	10
Tetrachlorethen	40	1	1	1	1 (T)	10
Hexachlorbutadien	0,5	1	1	1	0,5 (A)	0,1
1,4-Dichlorbenzol 1)	10	1				
1,2,3-Trichlorbenzol	8	1	8	1	0,1 (T)	0,4 3)
1,3,5-Trichlorbenzol	20	0,1	20	0,1	0,1 (T)	0,4 3)
1,2,4-Trichlorbenzol	4	1	4	1	0,1 (T)	0,4 3)
Hexachlorbenzol 2)	0,01	0,1	0,001	0,001	0,001 (F)	0,03
Nitrobenzol	0,1	10				
1-Chlor-2-nitrobenzol	10	1			1 (T)	
1-Chlor-4-nitrobenzol	30	1			1 (T)	
1,2-Dichlor-3-nitrobenzol	20	1				
1,2-Dichlor-4-nitrobenzol	20	1				
1,4-Dichlor-2-nitrobenzol	20	1				
2-Nitrotoluol	50	10				
3-Nitrotoluol	50	10				
4-Nitrotoluol	70	10				
4-Chlor-2-nitrotoluol	20	1				
2-Chlor-4-nitrotoluol		1				
2-Chloranilin	3	1			0,1 (T)	
3-Chloranilin	1	0,1			0,1 (T)	
4-Chloranilin	0,05	0,1			0,05 (A)	
3,4-Dichloranilin	0,5	0,1			0,1 (T)	
EDTA		10	10	10		
DTPA		10				
NTA		10	10	10		

1. LAWA-ZV für das Schutzgut "Berufs- und Sportfischerei": 0,02 µg/L
2. LAWA-ZV für das Schutzgut "Berufs- und Sportfischerei": 0,001 µg/L bzw. 40 µg/kg im Schwebstoff
3. gilt jeweils für die Summe der drei Trichlorbenzole

Es bedeuten:

ZV = Zielvorgabe,

QZ = Qualitätsziel,

T = Schutzgut "Trinkwasserversorgung",

A = Schutzgut "Aquatische Lebensgemeinschaften",

F = Schutzgut "Fischerei",

B = Schutzgut "Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen"

Quelle: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE), Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR), EU (EG-RL 76/464)

Schwermetalle

Tabelle 4: Übersicht über Qualitätsanforderungen der LAWA, der internationalen Flussgebietsgemeinschaften und der EG für Schwermetalle in der Schwebstoffphase in mg/kg (Vergleichswert: 50-Perzentil, IKSR abweichend 90-Perzentil) sowie in der Wasserphase in µg/L (Vergleichswert: 90-Perzentil, EG abweichend Jahresmittelwert).

Stoff	ZV LAWA							ZV IKSE		ZV IKSR	QZ EG-RL 76/464
	A	A	S	S	T	F	B	A	S		
	mg/kg	µg/L	mg/kg	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/kg	mg/kg	mg/kg	µg/L
Vergleichswert	50P	50P	50P	50P	90P	90P	90P	50P	50P	90P	MW
Arsen								40	30		
Blei	100	3,4	100	3,4	50	5	50	100	100	100	
Cadmium	1,2	0,07	1,5	0,09	1	1	5	1,2	1,5	1	1 ¹⁾
Chrom	320	10	100	3,1	50	--	50	320	150	100	
Kupfer	80	4	60	3	20	--	50	80	80	50	
Nickel	120	4,4	50	1,8	50	--	50	120	60	50	
Quecksilber	0,8	0,04	1	0,05	0,5	0,1	1	0,8	0,8	0,5	1 ²⁾
Zink	400	14	200	7	500	--	1.000	400	200	200	

1. bei Einleitereinfluss 5 µg/L
2. bei Einleitereinfluss

Es bedeuten:

ZV = Zielvorgabe,

QZ = Qualitätsziel,

T = Schutzgut "Trinkwasserversorgung",

A = Schutzgut "Aquatische Lebensgemeinschaften",

F = Schutzgut "Fischerei",

S = Schutzgut "Schwebstoffe und Sedimente",

B = Schutzgut "Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen",

50P = 50-Perzentil,

90P = 90-Perzentil,

MW = Jahresmittelwert;

kursiv: Gesamtkonzentrationen aus Schwebstoffzielvorgaben berechnet (25 mg/L Schwebstoff), daher Vergleichswert 50-Perzentil; diese Rechenwerte sollten nur dann Anwendung finden, wenn keine Messungen im Schwebstoff vorliegen.

Quelle: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE), Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR), EU (EG-RL 76/464)

Pestizide

Tabelle 5: Übersicht über Qualitätsanforderungen der LAWA (Vergleichswert: 90-Perzentil), der internationalen Flussgebietsgemeinschaften (Vergleichswert: 90-Perzentil) und der EG (Vergleichswert: Jahresmittelwert) für Pestizide

Stoff	ZV-LAWA		ZV-IKSE		ZV-IKSR	QZ EG-RL
	(A)	(T)	(A)	(T, F, B)	(T, A, F)	76/464
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Ametryn	0,5	0,1				
Atrazin 1)		0,1			0,1 (T, A)	
Azinphos-ethyl		0,1			0,1 (T)	
Azinphos-methyl	0,01	0,1			0,001 (A)	
Bentazon	70	0,1			0,1 (T)	
Bromacil ¹⁾	0,6	0,1				
Chloridazon	10	0,1				
Chlortoluron	0,4	0,1				
2,4-D	2	0,1			0,1 (T)	
1,2-Dichlorpropan		0,1				
Dichlorprop	10	0,1				
Dichlorvos	0,0006	0,1			0,0007 (A)	
Dimethoat	0,2	0,1	0,01	0,1		
Diuron	0,05	0,1			0,006 (A)	
p,p-DDT					0,001 (F)	0,01 ⁵⁾
Drine					0,001 (F)	0,01 ⁶⁾
Endosulfan	0,005	0,1			0,001 (A)	
Etrimphos	0,004	0,1				
Fenitrothion	0,009	0,1			0,001 (A)	
Fenthion	0,004	0,1			0,007 (A)	
-Hexachlorcyclohexan ²⁾	0,3	0,1	0,003	0,1	0,002 (A)	0,05 ⁷⁾
Hexazinon	0,07	0,1				
Isoproturon	0,3	0,1			0,1 (T)	
Linuron	0,3	0,1				
Malathion	0,02	0,1			0,02 (A)	
MCPA	2	0,1				
Mecoprop (MCPP)	50	0,1			0,1 (T)	
Metazachlor	0,4	0,1				
Methabenzthiazuron	2	0,1				
Metolachlor	0,2	0,1				
Parathion-ethyl	0,005	0,1			0,0002 (A)	
Parathion-methyl	0,02	0,1	0,01	0,1	0,01 (A)	
Pentachlorphenol					0,1 (T)	2
Prometryn	0,5	0,1				
Propazin		0,1				
Simazin	0,1	0,1			0,06 (A)	
Terbutylazin	0,5	0,1				
Triazophos	0,03	0,1				
Trifluralin	0,03	0,1			0,002 (A)	
Tributylzinn (TBT) ³⁾	0,0001	0,1			0,001 (A)	
Triphenylzinn ⁴⁾	0,0005	0,1			0,005 (A)	
Tetrabutylzinn		0,1			0,001 (A)	

1. Anwendungsverbot
2. ZV-IKSE für das "Schwebstoffe und Sedimente": 10 µg/kg
3. Umrechnung der ZV-LAWA für das Schutzgut "Aquatische Lebensgemeinschaften": 2 µg/kg; ZV-IKSE für die Schutzgüter "Aquatische Lebensgemeinschaften" und "Schwebstoffe und Sedimente": 25 µg/kg
4. Umrechnung der ZV-LAWA für das Schutzgut "Aquatische Lebensgemeinschaften": 10 µg/kg
5. DDT gesamt 0,025 µg/L
6. Summe Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin
7. HCH gesamt ohne direkten Einleitereinfluss, sonst 0,1 µg/L

Es bedeuten:



ZV = Zielvorgabe,
QZ = Qualitätsziel,
T = Schutzgut "Trinkwasserversorgung",
A = Schutzgut "Aquatische Lebensgemeinschaften",
F = Schutzgut "Fischerei",
B = "Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen"

Quelle: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE), Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR), EU (EG-RL 76/464)

Verordnungen der Bundesländer zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme und Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe:

Tabelle 6: Qualitätsziele für 99 Stoffe der EG-Richtlinie 76/464/EWG im Wasser (µg/L) bzw. im Schwebstoff (mg/kg oder µg/kg), Vergleichswert: Jahresmittelwert.

EG-Nr.	Stoffname	QZ	
2	2-Amino-4-chlorphenol	10	µg/L
3	Anthracen	0,01	µg/L
4	Arsen	40	mg/kg
7	Benzol	10	µg/L
8	Benzidin	0,1	µg/L
9	Benzylchlorid (alpha-Chlortoluol)	10	µg/L
10	Benzylidenchlorid (a,a-Dichlortoluol)	10	µg/L
11	Biphenyl	1	µg/L
14	Chloralhydrat	10	µg/L
15	Chlordan	0,003	µg/L
16	Chloressigsäure	10	µg/L
17	2-Chloranilin	3	µg/L
18	3-Chloranilin	1	µg/L
19	4-Chloranilin	0,05	µg/L
20	Chlorbenzol	1	µg/L
21	1-Chlor-2,4-dinitrobenzol	5	µg/L
22	2-Chlorethanol	10	µg/L
24	4-Chlor-3-methylphenol	10	µg/L
25	1-Chlornaphthalin	1	µg/L
26	Chlornaphthaline (techn. Mischung)	0,01	µg/L
27	4-Chlor-2-nitroanilin	3	µg/L
28	1-Chlor-2-nitrobenzol	10	µg/L
29	1-Chlor-3-nitrobenzol	1	µg/L
30	1-Chlor-4-nitrobenzol	10	µg/L
31	4-Chlor-2-nitrotoluol	10	µg/L
32	Chlornitrotoluole (andere als Nr. 31) 2)	je 1	µg/L
33	2-Chlorphenol	10	µg/L
34	3-Chlorphenol	10	µg/L
35	4-Chlorphenol	10	µg/L
36	Chloropren (2-Chlorbuta-1,3-dien)	10	µg/L
37	3-Chloropropen (Allylchlorid)	10	µg/L
38	2-Chlortoluol	1	µg/L
39	3-Chlortoluol	10	µg/L
40	4-Chlortoluol	1	µg/L

EG-Nr.	Stoffname	QZ	
41	2-Chlor-p-toluidin	10	µg/L
42	Chlortoluidine (andere als Nr. 41) 5)	je 10	µg/L
43	Coumaphos	0,07	µg/L
44	Cyanurchlorid (2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin)	0,1	µg/L
45	2,4-D	0,1	µg/L
47	Demeton und Verb. 6)	je 0,1	µg/L
48	1,2-Dibromethan	2	µg/L
49-51	Dibutylzinn-Kation	0,01	µg/L
		100	µg/kg
52	Dichloraniline 7)	je 1	µg/L
53	1,2-Dichlorbenzol	10	µg/L
54	1,3-Dichlorbenzol	10	µg/L
55	1,4-Dichlorbenzol	10	µg/L
56	Dichlorbenzidine	10	µg/L
57	Dichlorisopropylether	10	µg/L
58	1,1-Dichlorethan	10	µg/L
60	1,1-Dichlorethylen (Vinylidenchlorid)	10	µg/L
61	1,2-Dichlorethylen	10	µg/L
62	Dichlormethan	10	µg/L
63	Dichlornitrobenzole 1)	je 10	µg/L
64	2,4-Dichlorphenol	10	µg/L
65	1,2-Dichlorpropan	10	µg/L
66	1,3-Dichlorpropan-2-ol	10	µg/L
67	1,3-Dichlorpropen	10	µg/L
68	2,3-Dichlorpropen	10	µg/L
69	Dichlorprop	0,1	µg/L
72	Diethylamin	10	µg/L
73	Dimethoat	0,1	µg/L
74	Dimethylamin	10	µg/L
75	Disulfoton	0,004	µg/L
78	Epichlorhydrin	10	µg/L
79	Ethylbenzol	10	µg/L
82	Heptachlor (+Heptachlorepoxyd)	0,1	µg/L
86	Hexachlorethan	10	µg/L
87	Isopropylbenzol	10	µg/L
88	Linuron	0,1	µg/L
90	MCPA	0,1	µg/L
91	Mecoprop	0,1	µg/L
93	Methamidophos	0,1	µg/L
94	Mevinphos	0,0002	µg/L
95	Monolinuron	0,1	µg/L
96	Naphthalin	1	µg/L
97	Omethoat	0,1	µg/L
98	Oxydemeton-methyl	0,1	µg/L
99	PAH 3)	i.d.R. 0,1	µg/L
101	PCB (einschließlich PCT) 4)	je 20	µg/kg
103	Phoxim	0,008	µg/L
104	Propanil	0,1	µg/L
105	Pyrazon (Chloridazon)	0,1	µg/L
107	2,4,5-T	0,1	µg/L

EG-Nr.	Stoffname	QZ	
108	Tetrabutylzinn	0,001	µg/L
		40	µg/kg
109	1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	1	µg/L
110	1,1,2,2-Tetrachlorethan	10	µg/L
112	Toluol	10	µg/L
113	Triazophos	0,03	µg/L
114	Tributylphosphat	0,1	µg/L
116	Trichlorfon	0,002	µg/L
119	1,1,1-Trichlorethan	10	µg/L
120	1,1,2-Trichlorethan	10	µg/L
122	Trichlorphenole 8)	je 1	µg/L
123	1,1,2-Trichlortrifluorethan	10	µg/L
128	Vinylchlorid (Chlorethylen)	2	µg/L
129	Xylole 9)	je 10	µg/L
132	Bentazon	0,1	µg/L

1. 1,2-Dichlor-3-nitrobenzol, 1,2-Dichlor-4-nitrobenzol, 1,3-Dichlor-4-nitrobenzol, 1,4-Dichlor-2-nitrobenzol
2. 2-Chlor-4-nitrotoluol, 2-Chlor-6-nitrotoluol, 3-Chlor-4-nitrotoluol, 4-Chlor-3-nitrotoluol, 5-Chlor-2-nitrotoluol
3. Summe Benzo-b-fluoranthren, Benzo-g,h,i-perylen, Benzo-k-fluoranthren, Fluoranthren (oder jeweils 0,025 µg/L); Indeno-1,2,3-cd-pyren 0,025 µg/L; Benzo-a-pyren 0,01 µg/L
4. PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-118, PCB-138, PCB-153, PCB-180
5. 3-Chlor-o-toluidin, 3-Chlor-p-toluidin, 5-Chlor-o-toluidin
6. Demeton, Demeton-o, Demeton-s, Demeton-s-methyl, Demeton-s-methyl-sulphon
7. 2,3-Dichloranilin, 2,4-Dichloranilin, 2,5-Dichloranilin, 2,6-Dichloranilin, 3,5-Dichloranilin sowie abweichend 3,4-Dichloranilin 0,5 µg/L und 2,4-&2,5-Dichloranilin 2 µg/L,
8. 2,4,5-Trichlorphenol, 2,4,6-Trichlorphenol, 2,3,4-Trichlorphenol, 2,3,5-Trichlorphenol, 2,3,6-Trichlorphenol, 3,4,5-Trichlorphenol
9. 1,2-Dimethylbenzol, 1,3-Dimethylbenzol, 1,4-Dimethylbenzol

Quelle: Umweltbundesamt,

http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/ow_s2_2.htm

2 OSPAR Liste der Chemikalien mit prioritärem Handlungsbedarf

Im Rahmen der OSPAR Konferenzen wurden verschiedenste Stoffe, die einen Einfluss auf die aquatische Umwelt haben könnten, untersucht. Hierbei wurden die Stoffe in verschiedene Gruppen, je nach Erkenntnis über die Verwendung bzw. die vorhandenen Daten über die bekannte Schädlichkeit unterteilt. Im Folgenden sind die Chemikalien aufgeführt, für die ein prioritärer Handlungsbedarf gesehen wird. Eine Übersicht über 300 weitere Stoffe, für die eine Untersuchung vorgenommen wird und deren Einstufung noch aussteht ist auf den Internetseiten der OSPAR veröffentlicht:

<http://www.ospar.org/eng/html/welcome.html>

Tabelle 7: Liste der Chemikalien mit prioritärem Handlungsbedarf (Stand 2005) [OSPAR]

Type	Group of substances/ substances	CAS No	EINECS No	Identified at †: Lead country: Background document
A: CHEMICALS WHERE A BACKGROUND DOCUMENT HAS BEEN OR IS BEING PREPARED⁴				
<i>Aromatic hydrocarbon</i>				
<i>Metallic compound</i>	cadmium			OSPAR/MMC 1998: Spain: Published 2002 (ISBN: 0 946956 93 6)
<i>Metal/ organo-metallic compounds</i>	lead and organic lead compounds			OSPAR/MMC 1998: Norway: Published 2002 (ISBN 1-904426-00-X)
	mercury and organic mercury compounds			OSPAR/MMC 1998: United Kingdom: Published 2000 (ISBN: 0 946956 54 5)
<i>Organometallic compounds</i>	organic tin compounds *			OSPAR/MMC 1998: The Netherlands: Published 2000 (ISBN: 0 946956 56 1) addressing TBT and TPT
<i>Organic ester</i>	neodecanoic acid, ethenyl ester	51000-52-3	256-905-8	OSPAR 2001: United Kingdom
<i>Organohalogens</i>	perfluorooctanyl sulphonic acid and its salts (PFOS) *	1763-23-1	217-179-8	OSPAR 2003: United Kingdom
	tetrabromobisphenol A (TBBP-A)	79-94-7	201-236-9	OSPAR 2000: United Kingdom: Published 2004 (ISBN: 1-904426-39-5)
	1,2,3-trichlorobenzene	87-61-6	201-757-1	OSPAR 2000: Belgium & Luxembourg: Published 2003 (ISBN 1-904426-10-7)
	1,2,4-trichlorobenzene	120-82-1	204-428-0	OSPAR 2000: Belgium & Luxembourg: Published 2003 (ISBN 1-904426-10-7)
	1,3,5-trichlorobenzene	108-70-3	203-608-6	OSPAR 2000: Belgium &

⁴ OSPAR 2005 agreed to remove 4-tert-butyltoluene (CAS no 98-51-1), hexachlorocyclopentadiene (HCCP) (CAS No 77-47-4) and triphenylphosphine (CAS No 603-35-0) from the list since they are not PBT substances for the reasons set out in the updated Agreement 2004-13 available on the OSPAR website (see OSPAR 2005 Summary Record, OSPAR 05/21/1 paragraph 7.5).

Type	Group of substances/ substances	CAS No	EINECS No	Identified at †: Lead country: Background document
				Luxembourg: Published 2003 (ISBN 1-904426-10-7)
	brominated flame retardants			OSPAR/MMC 1998: Sweden: Published in 2001 (ISBN: 0 946956 70 7) addressing: polybrominated diphenylethers; polybrominated biphenyls; hexabromocyclododecane
	polychlorinated biphenyls (PCBs) [▲]			OSPAR/MMC 1998: Germany & Belgium: Published 2001 (ISBN: 0 946956 78 2)
	polychlorinated dibenzodioxins (PCDDs) polychlorinated dibenzofurans (PCDFs)			OSPAR/MMC 1998: Denmark & Belgium: Published 2002 (ISBN: 0 946956 92 8)
	short chained chlorinated paraffins (SCCP)			OSPAR/MMC 1998: Sweden: Published 2001 (ISBN: 0 946956 77 4)
<i>Organic nitrogen compound</i>	4-(dimethylbutylamino)diphenylamin (6PPD)	793-24-8	212-344-0	OSPAR 2002: Germany
<i>Organo-phosphate</i>				
<i>Organosilicane</i>	hexamethyldisiloxane (HMDS)	107-46-0	203-492-7	OSPAR 2000: France: Published 2004 (ISBN: 1-904426-41-7)
<i>Pesticides/ Bio-cides/ Organohalogens</i>	dicofol	115-32-2	204-082-0	OSPAR 2000: Finland: Published 2002 (ISBN: 0 946956 97 9)
	endosulphan	115-29-7	204-079-4	OSPAR 2000: Germany: Published 2002 (ISBN: 0 946956 98 7)
	hexachlorocyclohexane isomers (HCH)			OSPAR/MMC 1998: Germany: Published 2002 (ISBN: 0 946956 94 4)
	methoxychlor	72-43-5	200-779-9	OSPAR 2000: Finland: Published 2002 (ISBN: 0 946956 99 5)
	pentachlorophenol (PCP)			OSPAR/MMC 1998: Finland: Published 2001 (ISBN: 0 946956 74 X)
	trifluralin	1582-09-8	216-428-8	OSPAR 2002: Germany: Published 2004 (ISBN: 1-904426-37-9)
<i>Pharmaceutical</i>	clotrimazole	23593-75-1	245-764-8	OSPAR 2002: France: Published 2004 (ISBN: 1-904426-38-7)

Type	Group of substances/ substances	CAS No	EINECS No	Identified at †: Lead country: Background document
Phenols	2,4,6-tri-tert-butylphenol	732-26-3	211-989-5	OSPAR 2000: United Kingdom: Published 2003 (ISBN 1-904426-14-X)
	nonylphenol/ethoxylates (NP/NPEs) and related substances			OSPAR/MMC 1998: Sweden: Published 2001 (ISBN: 0 946956 79 0)
	octylphenol	140-66-9	205-426-2	OSPAR 2000: United Kingdom: Published 2003 (ISBN 1-904426-15-8)
Phthalate esters	certain phthalates: dibutylphthalate, diethylhexylphthalate			OSPAR/MMC 1998: Denmark & France
Polycyclic aromatic compounds	polyaromatic hydrocarbons (PAHs) ^s			OSPAR/MMC 1998: Norway: Published 2001 (ISBN: 0 946956 73 X)
Synthetic musk	musk xylene			OSPAR/MMC 1998: Switzerland: Published 2000 (ISBN: 0 946956 55 3) addressing musk xylene, musk ketone, moskene and musk tibetene. Revised Background Document: Published 2004 (ISBN: 1-904426-36-0)
B: CHEMICALS WHERE NO BACKGROUND DOCUMENT IS BEING PREPARED BECAUSE THEY ARE INTERMEDIATES IN CLOSED SYSTEMS ‡				
Aliphatic hydrocarbons	1,5,9 cyclododecatriene [‡]	4904-61-4	225-533-8	OSPAR 2002: not applicable
	cyclododecane [‡]	294-62-2	206-033-9	OSPAR 2002: not applicable
C: CHEMICALS WHERE NO BACKGROUND DOCUMENT IS BEING PREPARED BECAUSE THERE IS NO CURRENT PRODUCTION OR USE INTEREST*				
Organohalogens	2-propenoic acid, (pentabromo)methyl ester	59447-55-1	261-767-7	OSPAR 2003: not applicable
	2,4,6-bromophenyl 1-2(2,3-dibromo-2-methylpropyl) *	36065-30-2	252-859-8	OSPAR 2001: not applicable
	pentabromoethylbenzene*	85-22-3	201-593-0	OSPAR 2001: not applicable
	heptachloronorbornene*	28680-45-7 2440-02-0	249-153-7	OSPAR 2001: not applicable
	pentachloroanisole*	1825-21-4	-	OSPAR 2001: not applicable
Organohalogens (cont.)	polychlorinated naphthalenes* ^{††}			
	trichloronaphthalene*	1321-65-9	215-321-3	OSPAR 2001: not applicable
	tetrachloronaphthalene*	1335-88-2	215-642-9	OSPAR 2001: not applicable
	pentachloronaphthalene*	1321-64-8	215-320-8	OSPAR 2002: not applicable
	hexachloronaphthalene*	1335-87-1	215-641-3	OSPAR 2001: not applicable
	heptachloronaphthalene*	32241-08-0	250-969-0	OSPAR 2001: not applicable
	octachloronaphthalene*	2234-13-1	218-778-7	OSPAR 2001: not applicable
	naphthalene, chloro derivs. *	70776-03-3	274-864-4	OSPAR 2002: not applicable

Type	Group of substances/ substances	CAS No	EINECS No	Identified at †: Lead country: Background document
<i>Organic nitrogen compound</i>	3,3'-(ureylene-dimethylene)bis(3,5,5-trimethylcyclohexyl) diisocyanate*	55525-54-7	259-695-6	OSPAR 2001: not applicable
<i>Pesticides/ Bio-cides</i>	ethyl O-(p-nitrophenyl) phenyl phospho-nothionate (EPN)*	2104-64-5	218-276-8	OSPAR 2001: not applicable
	flucythrinate*	70124-77-5	274-322-7	OSPAR 2001: not applicable
	isodrin*	465-73-6	207-366-2	OSPAR 2001: not applicable
	tetrasul*	2227-13-6	218-761-4	OSPAR 2001: not applicable
<i>Pharmaceutical</i>	diosgenin*	512-04-9	208-134-3	OSPAR 2002: not applicable

† The substances in this list were identified at the following OSPAR Commission meetings:

OSPAR/MMC 1998: Agreement reference number 1998-16 (Annex 2 to the OSPAR Strategy with regard to Hazardous Substances);

(Note: When identifying the substances or groups of substances, OSPAR/MMC 1998 has not allocated CAS and EINECS registration numbers. Background documents adopted by the OSPAR Commission for these substances or groups of substances may indicate which substances have been addressed so far by OSPAR)

OSPAR 2000: Agreement reference number 2000-10;

OSPAR 2001: Agreement reference number 2001-2;

OSPAR 2002: Agreement reference number 2002-18;

OSPAR 2003: Agreement reference number 2003-19.

‡ The identification of these substances and the consequent action required is explained in § 7.6 of the OSPAR 2002 Summary Record. In brief, these substances have rankings in terms of persistency, liability to bioaccumulate and toxicity which are of equal concern as the other substances on this list. However, to the best of OSPAR's knowledge, on the basis of information from industry, OSPAR accepts that this substance is produced and used exclusively as an intermediate in closed systems in the production of other substances, under conditions where the safeguards applying are sufficient to avoid reasonable concerns that discharges, emissions or losses of the substance could reach the marine environment. Therefore, every five years, commencing in 2003, Contracting Parties and, where appropriate, observers representing the chemicals industries should report to OSPAR:

- a. whether they have found any evidence that these chemicals are being produced, used or discharged without being subjected to safeguards to avoid reasonable concerns that discharges, emissions or losses of the substances could reach the marine environment, and, if so, what that evidence is, and what action (if any) has been taken;
- b. whether there have been any cases where applications have been made for approvals involving these chemicals, and, if so, what decision was taken.

* The identification of these substances and the consequent action required is explained in § 4.13 of the OSPAR 2001 Summary Record. In brief, these substances have rankings in terms of persistency, liability to bioaccumulate and toxicity which are of equal concern as the other substances on this list. However, to the best of OSPAR's knowledge, there is no current production or use in the OSPAR states. Therefore, commencing in 2003 and every five years thereafter, or earlier, if information becomes available, Contracting Parties and, where appropriate, observers representing the chemicals industries should report to OSPAR:

- a) whether they have found any evidence that these chemicals are being produced, used or discharged, and, if so, what that evidence is, and what action (if any) has been taken;
 - b) whether there have been any cases where applications have been made for approvals involving these chemicals, and, if so, what decision was taken.
- †† Polychlorinated naphthalenes should be treated as a group of substances (OSPAR 02/21/1, § 7.7).
- ◆ PFOS is the highly persistent and toxic breakdown product of a number of perfluorooctanyl sulphonyl compounds. Several PFOS precursors have been selected on the OSPAR List of Substances of Possible Concern. The background document will identify these precursors and, if necessary, appropriate control measures will be proposed. CAS and EINECS numbers refer only to the acid form of PFOS.
 - § The following substances belonging to the group of polyaromatic hydrocarbons have been deselected from the OSPAR List of Substances of Possible Concern on the grounds that they do not meet the cut-off values for persistence in the Selection Criteria used in the Initial Selection Procedure adopted by OSPAR 2001 (Reference Number: 2001-1) and are therefore not considered to be a priority for action by OSPAR: naphthalene, 2-methyl- (CAS No. 91576); 1-phenanthrenecarboxylic acid, 1,2,3,4,4a,4b,5,6,10,10a-decahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1R-(1.alpha.,4a.beta.,4b.alpha.,10a.alpha.)]- (CAS No. 127253); 1-phenanthrenemethanol, 1,2,3,4,4a,4b,5,6,7,9,10,10a-dodecahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)- (CAS No. 127366); 7H-dibenzo[c,g]carbazole (CAS No. 194592); 13H-dibenzo[a,i]carbazole (CAS No. 239645); 1H-3a,7-methanoazulene, 2,3,4,7,8,8a-hexahydro-3,6,8,8-tetramethyl-, [3R-(3alpha,3abeta,7beta,8aalp)]- (CAS No. 469614); 1-phenanthrenemethanol, 1,2,3,4,4a,4b,5,6,10,10a-decahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, [1R-(1.alpha.,4a.beta.,4b.alpha.,10a.alpha.)]- (CAS No. 666842); cedrene- (CAS No. 11028425); 1-phenanthrenemethanol, tetradecahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)- (CAS No. 13393936); 1-phenanthrenecarboxylic acid, tetradecahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, methyl ester, [1R-(1alpha,4abeta,4balp)]- (CAS No. 19941287).
 - ♣ The following substance belonging to the group of organic tin compounds has been deselected from the OSPAR List of Substances of Possible Concern on the grounds that it does not meet the cut-off value for persistence in the Selection Criteria used in the Initial Selection Procedure adopted by OSPAR 2001 (Reference Number: 2001-1) and is therefore not considered to be a priority for action by OSPAR: stannane, tributyl(1-oxododecyl)oxy- (CAS No. 3090366).
 - ♠ The following substance belonging to the group of polychlorinated biphenyls has been deselected from the OSPAR List of Substances of Possible Concern on the grounds that it does not meet the cut-off value for persistence in the Selection Criteria used in the Initial Selection Procedure adopted by OSPAR 2001 (Reference Number: 2001-1) and is therefore not considered to be a priority for action by OSPAR: 1,1'-biphenyl, 4,4'-dichloro- (CAS No. 2050682).

3 Liste der Parameter nach AbwV

In der folgenden Liste sind die nach derzeit gültiger Abwasserverordnung reglementierten Grenzwerte aufgeführt. Es sind jeweils die niedrigsten und die höchsten Anforderungen angegeben. Die Anforderungen variieren in den einzelnen Anhängen.

Tabelle 8: Anforderungen an die Beschaffenheit des Abwassers an der Einleitungsstelle nach den Anhängen der AbwV

Herkunfts- bereich		Minimum	Maximum	bisherige Anhänge der AbwV
Anionen/ Elemente				
Cyanid	mg/L	0,1	0,8	23, 24, 40, 45, 46, 51, 53, 54
Fluorid	mg/L	20	50	24, 33, 39, 40, 41, 47
NO ₂ -N	mg/L	2	5	24, 40, 51
P _{ges}	mg/L	1,5	3	1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 31, 32, 36, 38, 40, 43, 45, 46, 51, 55, 56, 57
Sulfat	mg/L	1600	3000	33, 37, 41, 47, 48
Sulfid	mg/L	0,2	1	23, 25, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 51, 54
Sulfit	mg/L	1	20	33, 37, 38, 47
Kationen/ Elemente				
Al	mg/L	2	3	39, 40, 56
NH ₄ -N	mg/L	10	100	1, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 25, 28, 37, 38, 40
Antimon	mg/L	0,3		41
Arsen	mg/L	0,1	0,3	23, 24, 31, 39, 40, 41, 51, 54, 55
Barium	mg/L	2	3	9, 37, 40, 41
Pb	mg/L	0,1	1	9, 17, 22, 23, 24, 31, 32, 37, 39, 40, 41, 43, 47, 48, 51, 54, 55, 56
Cd	mg/L	0,05	0,2	9, 17, 22, 23, 24, 31, 37, 39, 40, 41, 47, 48, 51, 53, 54, 55, 56
Cr, gesamt	mg/L	0,1	1	9, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 37, 38, 39, 40, 41, 47, 48, 51, 53, 54, 55, 56
Cr VI	mg/L	0,05	0,1	22, 23, 24, 25, 26, 40, 51, 53, 54
Cobalt	mg/L	0,1	1	9, 17, 37, 39, 40, 40, 56
Fe	mg/L	0,5	10	24, 37, 39, 40, 56
Cu	mg/L	0,1	1	9, 17, 22, 23, 24, 31, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 47, 48, 51, 54, 55, 56
Ni	mg/L	0,1	2	9, 17, 22, 23, 24, 31, 37, 38, 39, 40, 41, 47, 48, 51, 54, 55, 56
Hg	mg/L	0,05		22, 23, 39, 40, 42, 47, 48, 50, 51, 53, 55
Ag	mg/L I	0,1	0,7	39, 40, 41, 53, 54, 56
Zn	mg/L	0,5	4	9, 17, 22, 23, 24, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 43, 47, 51, 53, 55, 56
Sn	mg/l	1	2	9, 22, 24, 38, 39, 40, 54
Einzelstoffe, Summen-Parameter, Gruppenparameter				
N _{ges}	mg/L	10	70	1, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 31, 32, 36, 38, 43, 45, 46, 51, 55, 56, 57
AFS	mg/L	0,5	80	2, 16, 17, 19, 26, 28, 31, 41, 47

Herkunfts- bereich		Minimum	Maximum	bisherige Anhänge der AbwV
AOX	mg/L	0,1	2	9, 13, 17, 19, 22, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 51, 52, 53, 54, 55, 56
CSB	mg/L	30	<i>bis 2500</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 55, 56, 57
KW _{ges.}	mg/L	5	20	23, 24, 36, 38, 39, 40, 45, 46, 49, 51, 55, 56
Phenolindex	mg/L	0,15		13, 24, 36, 45, 46
Chlor, frei	mg/L	0,2	0,5	31, 39, 40, 42, 54
Hexachlorbenzol	mg/L	0,003		39, 48
Tetrachlormethan	g/Mg	2,5	10	48
1,2 Dichlorethan	g/Mg	2,5	5	48
LHKW	mg/L	0,1	0,1	9, 25, 40, 54
Endosulfan	µg/L	15	30	48
Aromaten (Benzol, Derivate)	mg/L	0,05	0,1	32, 36, 43, 46
Biologische Testverfahren				
G _D		2	8	22, 23, 27, 51, 57
G _A			16	22
G _L		4	32	22, 23, 27, 31, 51
G _{EI}		2	6	9, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 32, 33, 37, 39, 40, 42, 43, 46, 47, 48, 51, 54, 56, 57
BSB ₅	mg/L	10	40	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 28, 32, 36, 38, 43, 45, 46, 49, 51, 55, 56, 57

Über die in der Tabelle 8 genannten Anforderungen bestehen noch in einzelnen Anhängen weitere Anforderungen an die Beschaffenheit des Abwassers. Diese sind in folgender Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Weitergehende Anforderungen an das Abwasser nach den Anhängen der AbwV

sonstiges Grenzwerte		Anforderung	bisheriger Anhang der AbwV
absetzbare Stoffe	mg/L	30	4
FIOX	mg/L	10	22
Vanadium	mg/L	4	31
Hydrazin	mg/L	2	31
Anilin	kg/Mg	0,2	37
Färbung: Spektraler Absorptionskoeffizient bei	nm	436 (Gelbbereich) 7 m^{-1}	38
"	nm	525 (Rotbereich) 5 m^{-1}	38
"	nm	620 (Blaubereich) 3 m^{-1}	38
Thallium	mg/L	1	39
Selen	mg/L	1	40
TN _b	g/Mg	12	46
Hexachlorcyclohexan	g/Mg	2-5	48
(Asbest, Dicofof, Pentachlorphenol), DDT		Keine Einleitung	48
Drine ((Aldrin, Endrin, Dieldrin))	g/Mg	3	48
Trichlormethan	g/Mg	7,5	48
Hexachlorbutadien	g/Mg	1,5	48
Trichlorethen	g/Mg	2,5	48
Tetrachlorethen	g/Mg	2,5	48
Trichlorbenzol	g/Mg	10	48
Chlorid bei Verwendung natürl. Rutil	kg/Mg	130	48
Chlorid bei Verwendung synth. Rutil	kg/Mg	228	48
Chlorid bei Verwendung von Schlacke	kg/Mg	bis 450	48
Selen	mg/L	1	54
Benzol und Homolge	mg/l	0,05	54