

Umweltschutz in der Textilveredlung

Leitfaden für Umweltbehörden

Mai 2002

Erarbeitet vom Landesarbeitskreis Textilveredlungsindustrie (LAK TVI)

Mitglieder des LAK TVI:

Ingrid Benz	Regierungspräsidium Stuttgart
Kirsten Seidl	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Tübingen
Ansgar Drost	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Freiburg
Dr. Ulrich Maurer	Ministerium für Umwelt und Verkehr, Stuttgart
Karl-Heinz Schmidt	Regierungspräsidium Tübingen
Dr. Harald Schönberger	Regierungspräsidium Freiburg (Obmann)
Dr. Bernd Serr	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Tübingen
Wolfgang Ullrich	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Göppingen

Inhaltsverzeichnis

Mitglieder des LAK TVI:	2
1 Aufgabenstellung	5
2 Begriffserklärungen	5
3 Die wirtschaftliche Bedeutung der Textilindustrie und Anzahl der Textilveredlungsbetriebe (TVB) in Baden-Württemberg	6
4 Qualitative Beschreibung der Emissionsmassenströme Abwasser, Abgas und Abfall	7
4.1 Abwasser	7
4.2 Abgas.....	9
4.2.1 Beschreibung der wesentlichen Herkunftsbereiche	9
4.3 Abfälle.....	11
4.3.1 Schlämme aus der Abwasserbehandlung.....	12
4.3.2 Restfarbklotzflotten, Restausrüstungsklotzflotten und Restdruckpasten.....	13
5 Quantifizierung der Emissionsmassenströme	14
5.1 Beschreibung der Datenbasis	14
5.1.1 Abwasser	14
5.1.2 Abgas.....	14
5.1.3 Abfall.....	15
5.2 Schlußfolgerungen	15
6 Techniken zur Reduktion der Emissionsmassenströme durch Vermeidung, Verwertung und Behandlung/ Entsorgung	16
6.1 Gute Management-Praxis, generelle Maßnahmen und gezielte Auswahl von chemischen Einsatzstoffen auch nach ökotoxikologischen Kriterien	16
6.2 Prozess- und produktionsintegrierte Techniken/Maßnahmen.....	16
6.2.1 Textile Vorbehandlung	16
6.2.2 Färberei	16
6.2.3 Druckerei.....	17
6.2.4 Ausrüstung	17
6.3 End-of-pipe-Maßnahmen	17
6.4 Verbesserungen durch die zukünftige Umsetzung des Anhangs 38	17
6.5 Abfall.....	17
6.6 Abgas.....	18
6.6.1 Das Bausteinekonzept	18
6.6.2 Ansatzpunkte zur Vermeidung und Verminderung von Emissionen.....	19
6.6.3 Problematische oder besonders emissionsrelevante Prozesse	20
6.6.4 Weitere, durch das Bausteinekonzept nicht abgedeckte, emissionsrelevante Produktionsschritte.....	21
6.6.5 Möglichkeiten der Abgasreinigung.....	21
7 Handlungsanleitung zur Umsetzung des Anhang 38 zur Abwasserverordnung	22
7.1 Anforderungen des Anhangs 38.....	22
7.2 Vorgehensweise bei der Umsetzung des Anhangs 38.....	24
7.3 Einzelfallprüfung.....	25
7.3.1 Grundzüge der fachlichen Einzelfallprüfung.....	25
7.3.2 Abwasserkataster	25
7.3.3 Prüfung der allgemeinen Anforderungen im Einzelfall	26
7.4 Anforderungen vor Vermischung nach Teil D (2) und Teil D (3).....	29

7.4.1	Anforderungen an die Emission von Schwermetallen mit Restfarbklotzflotten, Restdruckpasten und bestimmten Restflotten von Ausziehfärbungen.....	29
7.4.2	Anforderung an Kohlenwasserstoffe aus der kontinuierlichen Vorbehandlung.....	29
7.5	Rechtliche Umsetzung	30
7.5.1	Anhang 38	30
7.5.2	Entsorgung von Konzentraten.....	31
7.5.3	IVU-Anlagen.....	31
8	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	32
8.1	Allgemeines.....	32
8.2	Lageranlagen.....	32
8.3	Abfüllanlagen/ Umschlaganlagen	33
8.4	HBV-Anlagen	33
8.5	Sachverständigen-Überprüfung	34
9	Löschwasserrückhaltung.....	35
10	Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Sektoren des Umweltschutzes	36
11	Zusammenfassung.....	37
12	Ausblick.....	38
13	Literatur.....	39

1 Aufgabenstellung

Die Textilveredlungsindustrie weist sowohl absolut als auch substratmengenspezifisch hohe Stoffeinsätze/Stoffeinsatzfaktoren (Gramm Einsatzstoff/kg textiles Substrat) und zugleich hohe Emissionsmassenströme vor allem mit dem Abwasser, aber auch mit dem Abgas und -in Einzelfällen- mit dem Abfall auf. Wegen der Verwendung vieler chemischer Zubereitungen stellt sich auch das Problem der ordnungsgerechten Lagerung und des Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen und Gefahrstoffen. Dies bedeutet, dass für diese Branche mehrere Sektoren des Umweltschutzes und damit des Umweltrechtes relevant sind.

Vor diesem Hintergrund ergaben sich für den Landesarbeitskreis Textilveredlungsindustrie (LAK TVI) folgende Aufgaben:

- Darstellung der Input-Massenströme und der Emissionsmassenströme (Anzahl der Textilveredlungsbetriebe, Einsatzstoffmengen, Abwasser-, Abgas- und Abfallmengen einschließlich der damit emittierten Stofffrachten, etc.),
- Darstellung der umweltrechtlichen Anforderungen an die Emissionsmassenströme Abwasser (§ 7 a WHG, IndVO, Anhang 38 zur AbwV), Abgas (4. BImSchV, Ziffn. 10.10 und 10.23 sowie das Bausteinekonzept) und Abfall (KrW-/AbfG und die darauf basierenden Verordnungen sowie die TA Abfall) sowie an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (§ 19 g WHG und VAWS). Seit 28.07.2001 ist mit dem Artikelgesetz die IVU-Richtlinie in nationales Recht umgesetzt worden, deren Bestimmungen nun zu beachten sind. Weitere Regelungsbereiche wie z.B. Arbeitsschutz oder Gefahrstoffrecht werden nicht berücksichtigt.
- Vorbereitung des landeseinheitlichen Vollzugs des Anhangs 38 einschließlich der Formulierung von Auslegungs- und Interpretationshilfen (Handlungsanleitung)
- Vorschläge für einen medienübergreifend abgestimmten Vollzug mit Prioritätensetzung der Anforderungen für die einzelnen Sektoren des Umweltrechtes

Um den Leitfaden an sich übersichtlich zu halten, sind grundlegende und weiterführende Informationen in einem Materialband zusammengestellt.

2 Begriffserklärungen

Die Begriffserklärungen sind im Glossar zum Hintergrundpapier zum Anhang 38 enthalten [HGP 38, 2001], das Bestandteil der Materialsammlung zu diesem Leitfaden ist.

3 Die wirtschaftliche Bedeutung der Textilindustrie und Anzahl der Textilveredlungsbetriebe (TVB) in Baden-Württemberg

Die wirtschaftliche Bedeutung der Textilindustrie für Baden-Württemberg zeigt Tabelle 1

Tabelle 1: Wirtschaftsdaten der Baden-Württembergischen Textilindustrie für 2000

	Anzahl Betriebe	Beschäftigte	Umsatz [Mrd. EURO]
Textilindustrie	312	34570	4,731
Textilveredlung	105*	ca. 4500	ca. 0,880
Industrie (verarbeitendes Gewerbe)	8939	1247000	211

Quellen: www.textilverband.de/Textilindustrie/Konjunkturdaten und „wwwext.stala.bwl.de“

* Nach dem Statistischen Landesamt bestehen nur noch 34 TVB, da nur TVB mit mehr als 20 Beschäftigten berücksichtigt werden

Danach hat die Textilindustrie/Textilveredlungsindustrie am gesamten verarbeitenden Gewerbe einen Anteil

- an der Anzahl Betriebe von 3,5 % / 1,1 %
- an der Beschäftigung von 2,8 % / 0,4 %
- am Umsatz von 2,2 % / 0,4 %.

In Baden-Württemberg sind 105 TVB ansässig. Die nach Regierungsbezirken und Gewerbeaufsichtsamtsbezirken strukturierte Liste ist dem Materialband beigelegt. Es handelt sich vorwiegend um klein- und mittelständisch geprägte Unternehmen. Von diesen 105 TVB fallen 15 Betriebe unter die IVU-Richtlinie [IVU-Anlagen in BW, 2000]. Die Liste der IVU-Betriebe ist ebenfalls Bestandteil des Materialbandes. Aus Abbildung 1 ergibt sich die Verteilung der Anzahl an Textilveredlungsbetrieben auf die Zuständigkeitsbereiche der einzelnen Gewerbeaufsichtsämter. Danach befinden sich mit Abstand die meisten Textilveredlungsbetriebe im Bezirk des SGAA Tübingen. Allerdings sind die meisten großen Betriebe im Bezirk des SGAA Freiburg. Dort sind 9 der 15 TVB, die unter die IVU-Richtlinie fallen, ansässig.

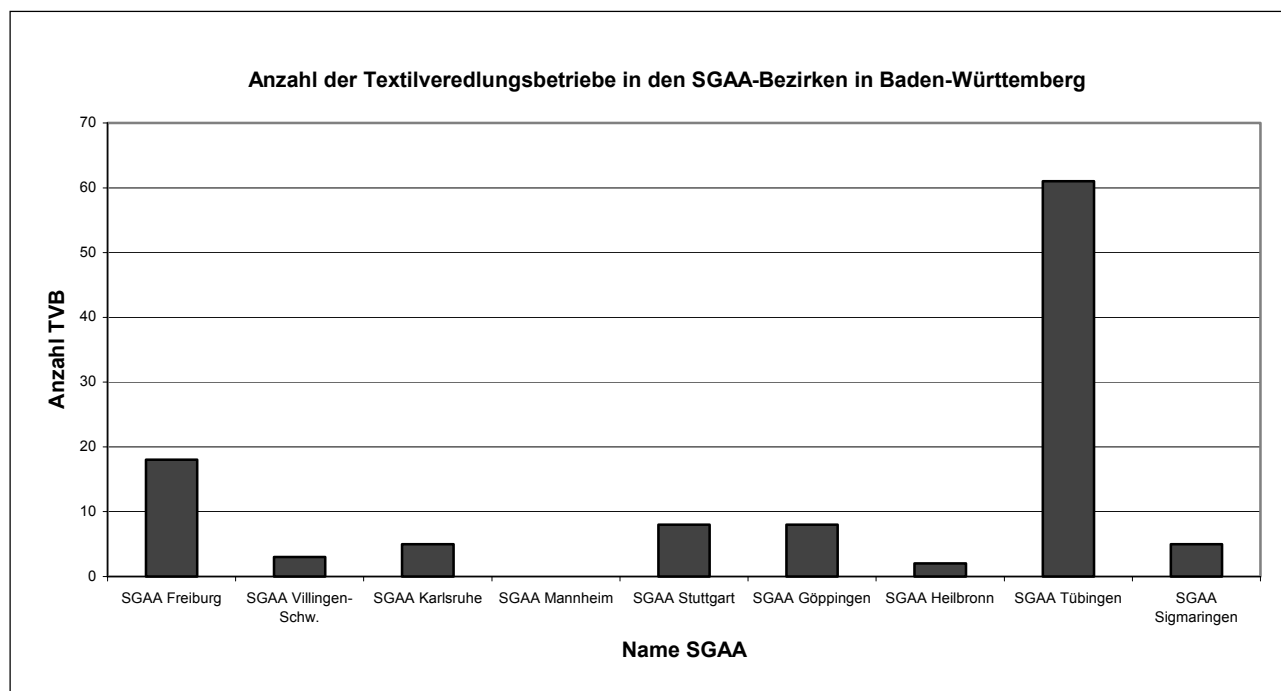


Abbildung 1: Anzahl Textilveredlungsbetriebe in den Bezirken der Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter in Baden-Württemberg

4 Qualitative Beschreibung der Emissionsmassenströme Abwasser, Abgas und Abfall

4.1 Abwasser

In den meisten TVB überwiegen die Emissionen mit dem Abwasser mit Abstand die anderen Emissionsmassenströme. Bezogen auf die Indirekteinleitungen rangiert die Textilveredlungsindustrie Baden-Württemberg auf Platz 2 (Abbildung 2). Rund ein Viertel des bei gewerblich/industriellen Indirekteinleitern anfallenden Abwassers stammt aus der Textilveredlung. Nur zwei der rund hundert baden-württembergischen Textilveredlungsbetriebe leiten ihr Abwasser direkt in ein Gewässer ein, alle anderen sind Indirekteinleiter.

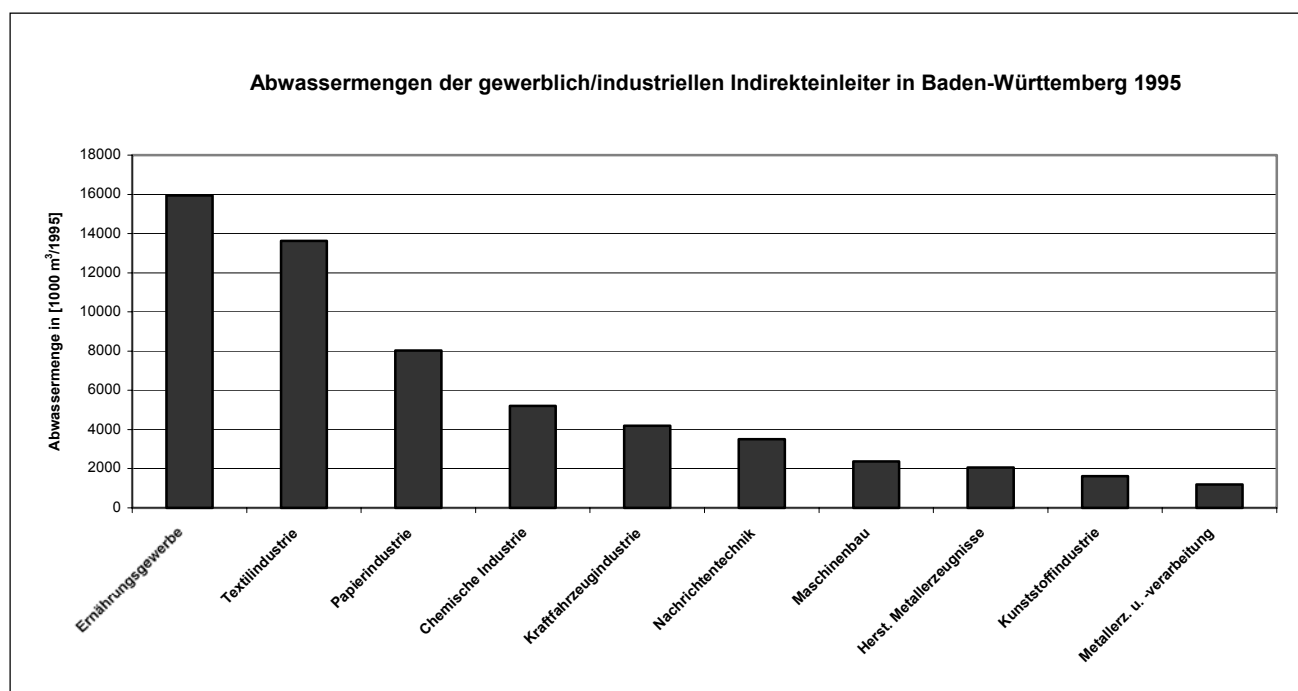


Abbildung 2: Abwassermengen der gewerblichen/industriellen Indirekteinleiter für das Jahr 1995

Die Häufigkeitsverteilung der täglichen Abwassermengen zeigt Abbildung 3. Sie verdeutlicht die klein- und mittelständischen Strukturen der Textilveredlungsindustrie. Danach haben 17 TVB weniger als 1 m³ Abwasser pro Tag und mit insgesamt 48 TVB haben fast die Hälfte aller Betriebe täglich weniger als 100 m³ Abwasser. Dagegen gibt es nur sehr wenige große Betriebe. Hervorzuheben ist, dass die elf TVB mit mehr als 1000 m³ Abwasser pro Tag rund 60% der Textilabwassermenge in Baden-Württemberg verursachen.

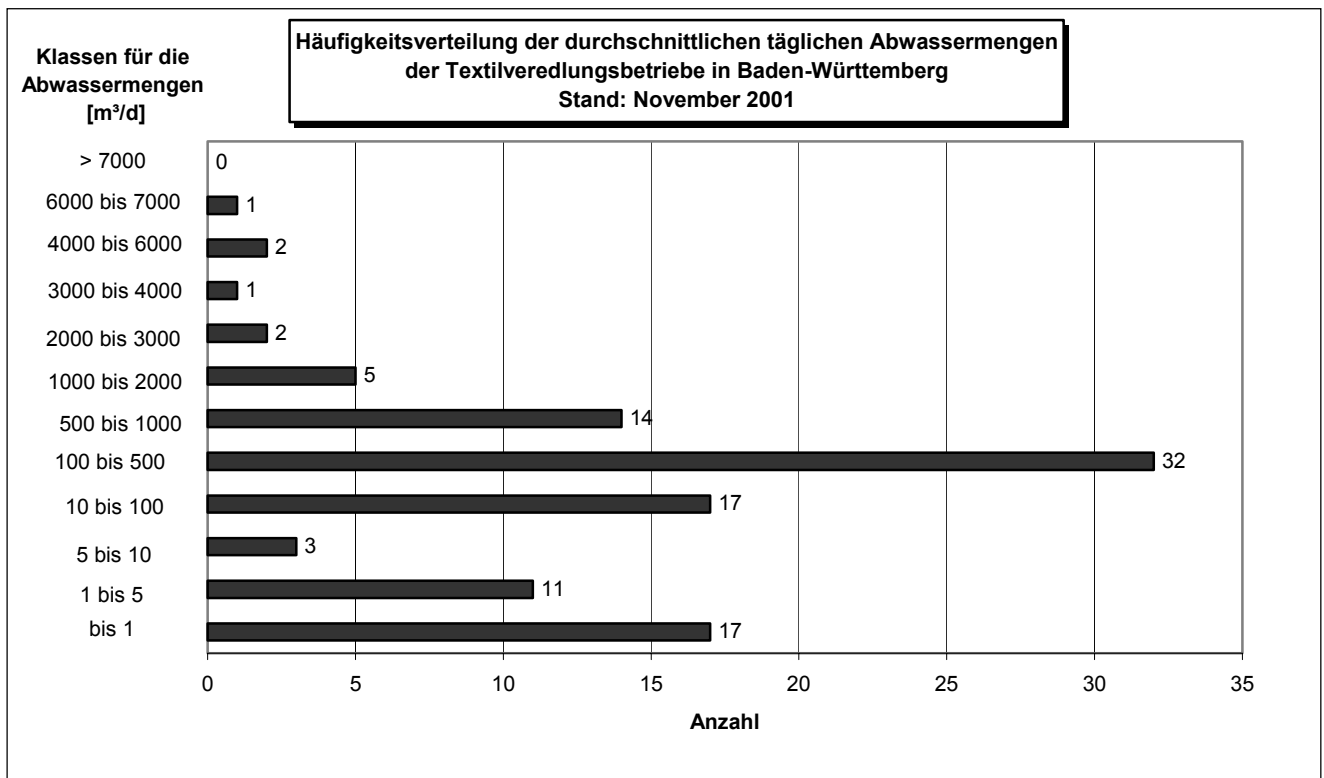


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der durchschnittlich täglich in den baden-württembergischen Textilveredlungsbetrieben anfallenden Abwassermengen - Stand September 2001

Die Abwässer aus der Textilveredlung stammen grundsätzlich aus folgenden vier Bereichen:

- Textile Vorbehandlung (Waschen, Entschlichten, Abkochen, Bleichen, Mercerisieren, Laugieren)
- Färberei (kontinuierlich, semi-kontinuierlich, diskontinuierlich)
- Druckerei
- Ausrüstung.

Die Abwässer bestehen in der Regel aus den jeweiligen Restflotten der einzelnen Prozesse:

- Entschlichtungsflotten (CSB: 3.000 bis 80.000 mg O₂/l je nach Verfahrensführung und Waschtechnik)
- Bleichflotten (CSB: 3.000 bis 10.000 mg O₂/l)
- Abkochflotten (CSB: 2.000 bis 6.000 mg O₂/l, wenn die Entschlichtung in einem separaten Schritt zuvor erfolgt)
- Ausgezogene Färbeflotten (CSB: 400 bis 2.000 mg O₂/l bei Reaktivfärbung, 5.000 bis 10.000 mg O₂/l bei Färbungen mit Dispersionsfarbstoffen oder Küpenfarbstoffen, 10.000 bis 13.000 mg O₂/l bei Naphtolfärbungen)
- Rest-Färbeklotzflotten (CSB: 10.000 bis 100.000 mg O₂/l)
- Rest-Ausrüstungsflotten (CSB: 5.000 bis 200.000 mg O₂/l)
- Rest-Druckpasten (CSB: 50.000 bis 300.000 mg O₂/kg)

sowie aus den allen Einzelprozessen nachgeordneten Spülflotten, die deutlich niedriger belastet sind, zum Teil sehr niedrig (CSB < 100-200 mg O₂/l).

Die stoffliche Belastung dieser Abwasserteilströme ergibt sich durch

- Stoffe, die sich bereits schon auf dem zu veredelnden Substrat befinden (insbesondere Präparations- und Schlichtemittel).
- Stoffe, die bei der Veredlung in Form der Textilhilfsmittel, Farbmittel und Textilgrundchemikalien eingesetzt werden (die Grundchemikalien erreichen nahezu quantitativ das Abwasser, ebenso manche Textilhilfsmittel, während Farbstoffe und bestimmte Textilhilfsmittel nur zum Teil ins Abwasser gelangen).

Durch die große Vielfalt der einzelnen Veredlungsverfahren ist jeder TVB individuell und nicht unmittelbar mit einem anderen vergleichbar. Gleichwohl lassen sich TVB in Klassen einteilen. Wichtigstes Kriterium ist zunächst die Aufmachungsart. Die Begründung dafür ergibt sich aus praxisnahen Überlegungen. Viele TVB veredeln nur eine Aufmachungsart, sodass sie mit diesem Kriterium unmittelbar charakterisiert werden können. Das nächste wichtige Kriterium ist das hauptsächlich veredelte textile Substrat. Es ist der Normalfall, dass ein TVB mehrere verschiedene Substrate, oft zudem in Mischungen veredelt. Allerdings ist oft die Situation anzutreffen, dass ein bestimmtes Substrat mengenmäßig überwiegt. Vor diesem Hintergrund wird folgende Gruppenbildung vorgeschlagen. Dabei sind die Verhältnisse in Baden-Württemberg berücksichtigt:

- TVB, die überwiegend **Garn** veredeln. Wichtige Substrate sind Co und Co-Mischungen, PES und PES-Mischungen, PAN und PAN-Mischungen.
- TVB, die überwiegend **Maschenware** veredeln. Wichtige Substrate sind Co und Co-Mischungen, PES und PES-Mischungen, PA und PA-Mischungen.
- TVB, die überwiegend **Maschenware** veredeln und über eine relevante Druckereiabteilung verfügen (mehr als 30% der Ware wird bedruckt). Wichtige Substrate sind Co und Co-Mischungen, PES und PES-Mischungen. In mehreren Fällen beschränkt sich die Veredlung ausschließlich auf den Textildruck.
- TVB, die überwiegend **Gewebe** veredeln und keine relevante Druckereiabteilung haben. Wichtige Substrate sind Co und Co-Mischungen, CV und CV-Mischungen, Wo und Wo-Mischungen, CA und CA-Mischungen.
- TVB, die überwiegend **Gewebe** veredeln und über eine relevante Druckereiabteilung (mehr als 30% des Gewebes wird bedruckt) verfügen. Wichtige Substrate sind Co und Co-Mischungen, CV und CV-Mischungen, PES und PES-Mischungen.
- TVB, die **Teppiche** veredeln.
- TVB, die **Filz** veredeln.
- TVB, die **Vliese** veredeln.
- TVB, die überwiegend **Beschichtungen** auf textilen Substraten durchführen. Diese Betriebe sind in der Regel wenig abwasserrelevant.

Unmittelbar vergleichbar sind einzelne definierte Produktionsprozesse. Aus diesem Grund kann in der Textilveredlungsindustrie sinnvollerweise die Abwassersituation nur verfahrens- bzw. prozessbezogen beurteilt werden. Hierzu fehlt jedoch noch die Verbreitung dieser Erkenntnis und die daraus erwachsende Entscheidung, die Abwasserbelastung verfahrens- bzw. prozessbezogen zu ermitteln. Heute wissen die TVB in der Regel nur ansatzweise über die Abwasserbelastung ihrer Verfahren Bescheid.

Für die Erfassung der verfahrensbezogenen Abwasserbelastung ist dem Materialband ein landeseinheitlicher Erhebungsbogen beigelegt. Er kann gleichermaßen für die Erfüllung der Eigenkontrollverordnung als auch für die Erarbeitung des Abwasserkatasters nach Anhang 38 zur Abwasserverordnung dienen.

4.2 Abgas

4.2.1 Beschreibung der wesentlichen Herkunftsbereiche

4.2.1.1 Erzeugung von Prozessdampf

In der Textilveredlungsindustrie besteht ein großer Bedarf an Heiz- und elektrischer Energie. Die meisten Betriebe haben deshalb Heizzentralen mit Dampfkesseln zur Erzeugung von Prozessdampf, welcher teilweise auch zur Stromerzeugung mit Dampfturbinen genutzt wird. In den dazugehörigen Feuerungsanlagen kommen als Brennstoffe überwiegend Heizöl EL und Erdgas H zum Einsatz.

Je nach Größe fallen Anlagen der Textilveredlungsindustrie überwiegend unter die Regelungen der 1. BImSchV. Für Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 10 - 20 MW bei Öl- und Gasfeuerung wurden in den §§ 11a, 17a, 18a und 23a Anforderungen und Regelungen in die 1. BImSchV neu aufgenommen, welche bislang im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren über die Anwendung der TA Luft und der Papiere über den Stand der Technik festgeschrieben wurden.

Sofern die Feuerungswärmeleistung bei Kohle 1 MW, bei Heizöl EL 20 MW und bei Erdgas 20 MW überschreitet, ist nach Ziffer 1.2 Spalte 2 des Anhangs zur 4. BImSchV eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung notwendig.

4.2.1.2 Anlagen nach Ziffer 10.23 des Anhangs zur 4. BImSchV

Unter dieser Ziffer werden summarisch eine Anzahl von verschiedenen Anlagen zur Textilveredlung zusammengefasst, wobei die meisten der Ausrüstung (Appretur) zuzurechnen sind. Hierbei handelt es sich überwiegend um Spannrahmen, mit einem vorgeschalteten Foulard, aus welchem Chemikalien auf das Textil aufgebracht werden, um bestimmte Eigenschaften (Griffeigenschaften, knitter- und krumpffrei, bügelarm etc.) zu erreichen. Beim Durchlaufen des Spannrahmens, in dem die verschiedenen Komponenten miteinander reagieren und die Ware getrocknet wird, entstehen eine Vielzahl von flüchtigen organischen Verbindungen, die mit der Trocknerluft in die Umgebung abgegeben werden. Teilweise sind diese Emissionen auch mit Geruchsbelästigungen verbunden.

Erläuterung der Begriffe:

1. Sengen

Dieser Prozess unterscheidet sich grundsätzlich von allen anderen in dieser Ziffer behandelten Anlagen und kommt in der Regel in der Vorbehandlung von Cellulosefasern zum Einsatz. Dabei werden die aus der Gewebeoberfläche herausragenden Faserenden mit einer Flamme zur Erzielung einer glatten Warenoberfläche abgebrannt. Die Abluft enthält neben den Verbrennungsgasen oft auch geruchsintensive Crackprodukte der Cellulosefaser und von Schlichtemitteln.

2. Thermofixieren

Bei diesem Prozess werden synthetische Fasern in einem Spannrahmen bis an den Erweichungspunkt erwärmt, um eine definierte Dimensionsstabilität zu erreichen. In der Abluft sind daher Monomere aus der Faser selbst und Präparationen aus der Faser- und Garnherstellung sowie aus Strickerei, Wirkerei und Weberei zu erwarten. In einigen Fällen (z.B. Polyaramidfasern) können auch Faserlösemittel aus der Faser freigesetzt werden.

3. Thermosolieren

Mittels Hitze wird der zuvor aufgebrauchte Dispersionsfarbstoff auf der Polyesterfaser fixiert. Die Verfahrenssequenz sieht wie folgt aus: Foulard mit Färbeflotte, Trocknen und Fixieren im Spannrahmen, anschließend Auswaschen.

4. Imprägnieren

Tränken des Textils in einer wässrigen Flotte

5. Appretieren

Aufbringen einer Flotte, welche der Ware den gewünschten Verkaufscharakter bezüglich Aussehen, Glanz, Griff, Gebrauchstüchtigkeit, Pflege usw. verleiht.

4.2.1.3 Veredlung von Textilien unter Verwendung von Lösungsmitteln

Anlagen, auf denen Textilien mit lösungsmittelhaltigen Mitteln appretiert, beschichtet, kaschiert oder imprägniert werden, fallen, wenn ein bestimmter Massenstrom an Lösungsmitteln überschritten wird, unter Ziffer 5.1 des Anhangs zur 4. BImSchV. Hierbei handelt es sich um Spezialprodukte, wie z.B. Segeltuch oder LKW-Planen.

4.2.1.4 Anlagen zum Vorbehandeln und Färben von Fasern und Textilien

Im Rahmen der Umsetzung der EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) wurde die Ziffer 10.10 des Anhangs zur 4. BImSchV vollkommen neu gefasst:

In Spalte 1 finden sich jetzt neu Anlagen zur Vorbehandlung (Waschen, Bleichen, Mercerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien mit einer Leistung von mehr als 10 t/d, welche im „großen“ Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig werden.

In Spalte 2 a und b werden genehmigungsbedürftigen Anlagen aufgeführt, die in der Textilveredlungsindustrie Baden-Württembergs kaum noch vorhanden sind

Dies betrifft einmal Bleichen mit Chlor oder chlorhaltigen Verbindungen mit einer Kapazität von weniger als 10 t/d und das drucklose Färben mit Carriern (Färbebeschleuniger) mit einer Kapazität von 2 bis 10 t/d.

Nach dem jetzigen Kenntnisstand ist die Abluftrelevanz dieser Anlagen eher gering, jedoch wurden in Einzelfällen bei Messungen an Chloritbleichen hohe Emissionen an Chlordioxid festgestellt.

4.3 Abfälle

Neben den „normalen“ Abfallarten (z.B. Verpackungen, verbrauchte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle, Aufsaug- und Filtermaterialien) fallen in Textilveredlungsbetrieben branchenspezifisch die in Tabelle 2 aufgeführten Abfälle an.

Tabelle 2: Branchenspezifische Abfälle aus TVB

EAK (alt)	Abfall	EU-Abfallverzeichnis seit 01.01.2002
04 02 01 bis04	unbehandelte Textilien	04 02 21
04 02 05 bis08	verarbeitete Textilien	04 02 22
04 02 09	Verbundmaterialien	04 02 09
04 02 10	organische Stoffe aus Naturstoffen (z.B. Fette, Wachse)	04 02 10
04 02 11	halogenierte Abfälle aus Zurichtung und Finish: Restaurierungsklotzflotten	04 02 14* mit org. Lsgm.
04 02 12	halogenfreie Abfälle aus der Zurichtung und Finish: Restaurierungsklotzflotten	04 02 15 alle anderen
04 02 13	Farbstoffe und Pigmente: Restfarbklotzflotten	04 02 16* mit gefährl. Stoffen 04 02 17 alle anderen
07 02 02	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung	04 02 19* mit gefährl. Stoffen 04 02 20 alle anderen
08 03 08	wässrige flüssige Abfälle, die Druckfarben enthalten: Restdruckpasten	08 03 08
13 06 01	Ölmischungen a.n.g: Ölkondensat aus der Abluftreinigung	130506 Öle aus Öl-/Wasserabscheidern 13 08 99 Ölabfälle a.n.g*
16 03 01/02 08 04 01-08	Reste vom Beschichten und Kaschieren	08 04 09*/11* 16 03 03*/05* 08 04 10/12 16 03 04/06
16 05 02/03	Gebrauchte Chemikalienreste	16 05 07*/08* 16 05 09
15 01 99 15 01 01-06	Kontaminiertes Verpackungsmaterial	15 01 10* 15 01 01 bis 09

* besonders überwachungsbedürftig

Seit dem 01.01.2002 werden Abfälle nach dem neuen Europäischen Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) eingeordnet. Das Abfallverzeichnis ist weitgehend selbsterklärend, in den Fällen der

Zeilen 6 - 9 und 11 - 14 der Tabelle 2 muss jedoch zwischen Abfällen mit gefährlichen Stoffen und ohne gefährliche Stoffe (sogenannte Spiegeleinträge) unterschieden werden.

Als Hilfestellung für die Zuordnung wird eine „Handlungshilfe für die Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen“ erarbeitet. (Veröffentlichung durch das UVM geplant 3. Quartal 2002).

In Anlage II „Liste der Spiegeleinträge“ dieser Handlungshilfe finden sich Hinweise zur Einordnung der Abfälle und in der Anlage IV anzuwendende Zuordnungswerte.

Die in Tabelle 2 aufgeführten Konzentrate nach Anhang 38 (Restausrüstungsflotten, Restfarbklotzflotten und Restdruckpasten) enthalten in der Regel keine gefährlichen Inhaltsstoffe, so daß diese Abfälle als nicht besonders überwachungsbedürftig (nicht bü) eingestuft werden können.

Für diese Abfälle (in der Regel Abfälle zur Beseitigung; Abfallzuordnung: überwachungsbedürftig - ü) ist der § 42 KRW/AbfG "Fakultatives Nachweisverfahren über die Beseitigung von Abfällen" einschlägig.

In wie weit die im Anhang 38, Punkt B, Nr. 7 „Minimierung der Menge und Rückhalten oder Wiederverwendung von Konzentraten“ beschriebenen Anforderungen umgesetzt wurden, kann im Hinblick auf den Entsorgungsweg bei Mengen über 5 t/a und Abfallschlüsselnummer über das Nachweisbuch und bei kleineren Mengen über die Sammlung der Übernahmescheine nachvollzogen werden. Um festzustellen, ob tatsächlich keine Konzentrate über das Abwasser entsorgt wurden, empfiehlt sich ein Vergleich der im Abwasserkataster ermittelten Mengen mit den nachweislich entsorgten Mengen.

Dabei wird nicht die einzelne Restflotte betrachtet, sondern die Gesamtheit der an einem Tag anfallenden Konzentrate getrennt nach Restausrüstungsflotten, Restfarbklotzflotten und Restdruckpasten.

In jedem Fall als besonders überwachungsbedürftig (bü) sind die folgenden, speziellen Restflotten einzustufen:

- Restdruckpasten aus dem Benzindruck (wird üblicherweise nicht mehr durchgeführt)
- Restausrüstungsflotten aus der FlammSchutzausrüstung (die im Einzelfall appliziert wird)
- Restausrüstungsflotten aus der Antimikrobiell-Ausrüstung
- Restausrüstungsflotten aus dem Aufbringen von FraßSchutzmitteln oder zur Lagerkonservierung

4.3.1 Schlämme aus der Abwasserbehandlung

Schlämme aus der Abwasserbehandlung machen heute die größte Menge der anfallenden branchenspezifischen Abfälle aus. Neben den Schlämmen aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung fallen textilspezifische Schlämme in kommunalen Kläranlagen an, wenn diese aufgrund eines nennenswerten Textilabwasseranteils zusätzliche Fällungs- / Flockungs- oder Adsorptionsstufen betreiben. In der Regel überwachungsbedürftig, kann je nach Gefährlichkeit der Schlamminhaltsstoffe auch die Einstufung als besonders überwachungsbedürftig erforderlich sein.

Die im Betrieb anfallenden Schlämme werden zumeist deponiert, allerdings wird dies ab 2005 aufgrund der Zuordnungswerte der Ablagerungsverordnung (AbfAbIV) nicht mehr möglich sein. Ein typisches Beispiel enthält Tabelle 3. In Einzelfällen (gemeinsamer Anfall oder Trocknung mit kommunalem Klärschlamm) gelangen derzeit noch textilspezifische Schlämme in die landwirtschaftliche Verwertung. Letzteres sollte aus Vorsorgegründen nicht mehr erfolgen.

Tabelle 3: Zuordnungswerte der Ablagerungsverordnung (AbfAbIV) für die Deponieklasse II im Vergleich zu einem Schlamm aus der Abwasserbehandlung aus einem TVB.

	Deponie Kl. II	<u>Beispiel:</u> Schlamm aus TVB (Maschenware, Färberei, Druckerei), Kammerfilterpresse
TOC % TS	3	11
Glühverlust % TS	5	24

4.3.2 Restfarbklotzflotten, Restausrüstungsklotzflotten und Restdruckpasten

Bei den in Tabelle 2 **fett gedruckten** Abfällen handelt es sich um Abfallarten, die bisher auf dem Abwasserpfad emittiert wurden und im Zuge der Umsetzung der Anforderungen des Anhangs 38 - soweit Minimierung, Wiederverwendung oder Teilstrombehandlung nicht möglich sind - auf die Abfallschiene verlagert werden.

Neben der Verbrennung ist die anaerobe Behandlung von Restfarbklotzflotten und Restdruckpasten im Faulturm kommunaler Abwasserbehandlungsanlagen möglich. Dabei werden die vorgenannten Konzentrate per LKW zur Abwasserbehandlungsanlage gebracht und dort dem Faulturm zugegeben. Dieser Entsorgungsweg wird bereits auf drei kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen praktiziert (Kläranlage Bändlegrund in Weil, Kläranlage Langwiese in Ravensburg und Kläranlage Heidenheim-Mergelstetten). Dieser Entsorgungsweg ist jedoch nur einzuschlagen, wenn der Klärschlamm nicht auf Böden aufgebracht, sondern durch thermische Verfahren nach dem Stand der Technik entsorgt wird. Dies ist in den drei genannten Beispielen der Fall.

Die bei der anaeroben Behandlung von Restklotzflotten und Restdruckpasten zu beachtenden Rahmenbedingungen sind in Kapitel 7.3.3.5 dargestellt.

5 Quantifizierung der Emissionsmassenströme

5.1 Beschreibung der Datenbasis

5.1.1 Abwasser

In Baden-Württemberg gibt es ca. 100 Textilveredlungsbetriebe, bei welchen Abwasser anfällt. Eine vom LAK durchgeführte Erhebung ergab, dass im Durchschnitt täglich ca. 55.000 m³ abgeleitet werden. Die durchschnittliche Abwasserbelastung, beschrieben durch den Parameter CSB, kann, getrennt für die verschiedenen Arten an Textilveredlungsbetrieben, dem UBA-Text 28/01 „Die gegenwärtige Verbrauchs- und Emissionssituation in der deutschen Textilveredlungsindustrie“ entnommen werden [UBA, 2001].

An Hand der folgenden Abschätzung ergibt sich ein relativ genaues Bild zu der über den Abwasserpfad emittierten Fracht an organischen Kohlenstoff-Verbindungen:

Bei einer täglichen, durchschnittlichen Abwassermenge von 55.000 m³ und einer durchschnittlichen CSB-Konzentration von 800 – 1100 g/m³ werden 44 bis 60 t CSB täglich abgeleitet. Bei rd. 230 Arbeitstagen im Jahr ergibt sich eine jährliche CSB-Fracht von 10000 bis 14000 t bzw. 3300 bis 4600 t TOC.

5.1.2 Abgas

Die Abgassituation ist im wesentlichen durch zwei Aspekte gekennzeichnet:

- Der hohe Bedarf an Heizenergie für Heiz- und Trocknungsvorgänge erfordert es, dass Kesselhäuser zur Erzeugung von Dampf, Wärme und teilweise auch von Strom betrieben werden. Überwiegend kommen als Brennstoffe Heizöl EL und Erdgas H zum Einsatz
- Emissionen aus dem eigentlichen Textilveredlungsprozess und dabei hauptsächlich aus Anlagen, welchen nach Ziffer 10.23 des Anhangs zur 4. BImSchV genehmigungsbedürftig sind

Die Emissionen aus Feuerungsanlagen finden in diesem Leitfaden keine Berücksichtigung, da diese Emissionsquellen für diese Branchen nicht spezifisch sind.

Es gibt in Baden-Württemberg ca. 60 genehmigungsbedürftige Anlagen nach Ziffer 10.23 des Anhangs zur 4.BImSchV (Quelle: Erhebung des LAK TVI unter Berücksichtigung von LfU-Daten). Eine Frachtabeschätzung ist beim derzeitig verfügbaren Datenmaterial aus folgenden Gründen nur schwer möglich:

- Anzahl der einzelnen Spannrahmen pro genehmigter Anlage ist nicht bekannt
- Sengen sind separat zu betrachten, sind aber nicht extra aufgeführt
- alte hochgerechnete Werte (Emissionserklärung 1996, Erhebung LAK 1994) erscheinen realitätsfern

Wegen der Vielfalt der eingesetzten Rezepturen und der Tatsache, dass bei Emissionsmessungen in der Regel besonders relevante Rezepturen gemessen werden, erlaubt auch die Auswertung neuerer Messberichte keine präzise Hochrechnung. Die Auswertung der Einsatzstofflisten wäre der Weg, welcher die genauesten Daten über die emittierten Frachten ergibt:

1. Ermittlung des Verbrauchs an Textilhilfsmitteln in der Appretur bzw. in Anlagen die der Ziffer 10.23 unterfallen, pro Jahr
2. Errechnung der emittierten Jahresfracht mit Hilfe der Substanzemissionsfaktoren
3. Ermittlung der jährlich veredelten Substratmenge und zusätzliche Berücksichtigung der aus dem Substrat resultierenden Emissionen
4. Ermittlung der Emissionen durch Präparationen, die sich bereits auf dem zu veredelnden Textilsubstrat befinden

Da die Auswertungen in der genannten Form nicht vorliegen, wird die Größenordnung mit Hilfe der vorhandenen Emissionsmessungen und einer geschätzten Anzahl an Veredlungsaggregaten abgeschätzt:

Üblicherweise werden an Spannrahmen Massenströme 0,5 bis 1,5 kg/h an Kohlenstoffverbindungen (FID-C) gemessen. Bei einer gemeldeten Anzahl von ca. 60 10.23-Anlagen, welche wiederum aus durchschnittlich 2 – 3 einzelnen Aggregaten bestehen und einer Betriebsdauer von durchschnittlich 4000 h/a wird die in die Abgas emittierte Fracht an organischen Kohlenstoffverbindungen auf 240 bis 810 t/a abgeschätzt.

5.1.3 Abfall

Zur Zeit fallen in Textilveredlungsbetrieben an produktionsspezifischen Abfällen vor allem Schlämme aus der Abwasserbehandlung an. Die Anfallorte und die Mengen sind bekannt. Es handelt sich im wesentlichen um Fällungs-/ Flockungsanlagen und um Abwasserreinigungsanlagen, in welchen Textilabwasser zusammen mit kommunalem Abwasser nach dem AFF-Verfahren (Adsorption-Flockung-Filtration) behandelt werden. In Zukunft, durch die Umsetzung des Anhang 38, werden sich die Abfallmengen deutlich erhöhen, wenn einzelne Konzentrate, welche heute noch über das Abwasser entsorgt werden, einer hochwertigen Entsorgung (z.B. Verbrennung) zugeführt werden.

Mit den Annahmen eines durchschnittlichen TOC-Gehaltes von 10% TS, einem durchschnittlichen Trockensubstanzgehalt von 35% und dem vom LAK ermittelten Aufkommen von 4000 - 4500 t/a errechnet sich die in Abfall eingehende Jahresfracht an organischen Kohlenstoffverbindungen auf 140 - 150 t.

5.2 Schlußfolgerungen

In Abbildung 4 sind die vorgenannten Abschätzungen anschaulich dargestellt, woraus sich unmittelbar die Gewichtung der einzelnen Emissionsmassenströme ableiten läßt.

Der weit überwiegende Anteil der Prozessschritte und auch die Reinigungsschritte finden in wässrigem Medium statt, so dass sich 83% der jährlich emittierten Kohlenstoffverbindungen im Abwasser, 14,6% im Abgas und 2,7% im Abfall wiederfinden.

Unter diesem Aspekt kommt der Sanierung der Abwasserverhältnisse besondere Priorität zu, insbesondere auch deshalb, weil bei der Umsetzung des Bausteinekonzeptes im Abgasbereich bereits Verbesserungen erzielt wurden.

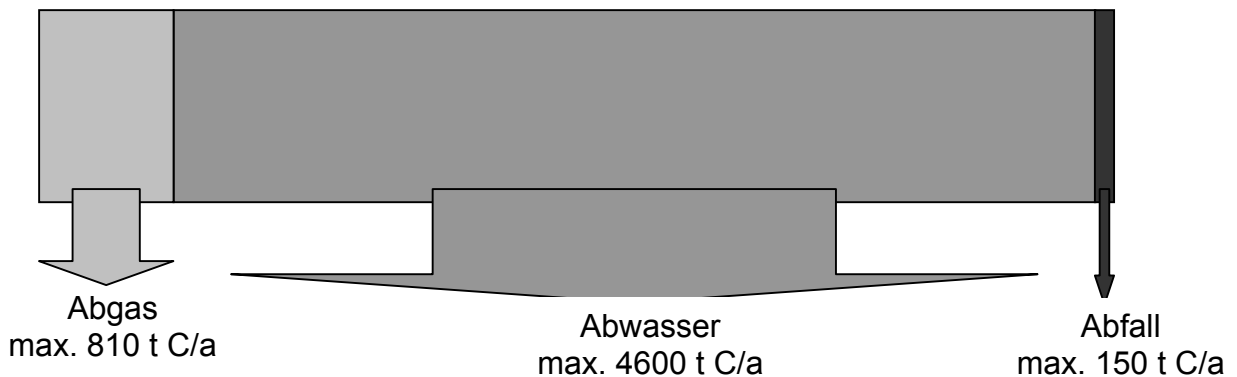


Abbildung 4: Darstellung der jährlichen Emissions-Massenströme an organischen Kohlenstoffverbindungen der Textilveredlungsbetriebe in Baden-Württemberg

6 Techniken zur Reduktion der Emissionsmassenströme durch Vermeidung, Verwertung und Behandlung/ Entsorgung

Es gibt eine Reihe von Techniken, mit denen die Emissionen mit dem Abwasser, Abgas und Abfall reduziert werden können. Dabei liegt es nahe, diese Techniken in prozess- und produktionsintegrierte und in end-of-pipe-Techniken zu unterscheiden. Innerhalb dieser Einteilung kann, entsprechend der grundlegenden Prozesssequenz in der Textilveredlungsindustrie, in Techniken für die

- textile Vorbehandlung
- Färberei
- Druckerei
- Ausrüstung

unterschieden werden. Hinzu kommt ein weiterer Punkt, der das Management betrifft.

Dieser Einteilung folgen einschlägige Publikationen zu Techniken zur Reduktion der Abwasserbelastung [UBA, 1994] sowie in Arbeit befindliche Dokumente [BREF-D, 2001; BREF, 2001]. Der Hinweis auf diese Dokumente ist erschöpfend, da sie die verfügbaren Techniken sehr umfassend beschreiben. Deshalb werden im folgenden die Techniken nur aufgezählt und im übrigen auf die vorgenannten Dokumente verwiesen.

6.1 Gute Management-Praxis, generelle Maßnahmen und gezielte Auswahl von chemischen Einsatzstoffen auch nach ökotoxikologischen Kriterien

- Umweltorientierte Aus- und Fortbildung der Beschäftigten in der Textilveredlung und im Einkauf
- Stetige, planmäßige Unterhaltung der Maschinen zur Minimierung der Verbräuche an Wasser, Energie und Chemikalien
- Umgang und Lagerung von Chemikalien entsprechend den gesetzlichen Vorschriften
- Automatische Systeme zur Zubereitung von Chemikalienlösungen und deren automatischer Dosierung
- Stetige, planmäßige Erfassung und Dokumentation der Input/Output-Massenströme als Grundlage für die Entwicklung von Maßnahmen und deren Priorisierung
- Erfassung und Minimierung von Lärmemissionen
- Beachtung der Abwasserrelevanzstufen bei der Auswahl von Textilhilfsmitteln
- Einsatz von thermostabilen Präparationsmitteln bei der Faser- und Garnherstellung
- Einsatz von biologisch abbaubaren/eliminierbaren Schlichtemitteln
- Minimierung der Schlichtemittelaufgabe durch Befeuchtung vor dem Schlichten

6.2 Prozess- und produktionsintegrierte Techniken/Maßnahmen

6.2.1 Textile Vorbehandlung

- Vermeidung/Substitution von Hypochlorit zum Bleichen
- Rückgewinnung von Schlichtemitteln durch Ultrafiltration
- Rückgewinnung von Natronlauge aus dem Mercerisierprozess
- Enzymatisches Abkochen von Baumwoll-Substraten
- Enzymatische Entfernung von Wasserstoffperoxid nach dem Bleichen
- Einsatz von biologisch abbaubaren/eliminierbaren Komplexbildnern
- Optimierung der Vorbehandlung von Kettbäumen

6.2.2 Färberei

- Diskontinuierliches Färben in Luftdüsen-Färbemaschinen
- Ausziehfärben von cellulosischen Fasern mit sog „Low salt Reaktivfarbstoffen“
- Minimierung der Flottenverluste beim KKV-Färben
- Einsatz von umweltfreundlichen Verfahren zum Färben mit Schwefelfarbstoffen
- Substitution von Nachchromierungsfarbstoffen für das Färben von Wolle
- Minimierung der Emissionen beim Färben von Wolle als Flockmaterial und als Kammzüge
- Färben von Flockmaterial aus Wolle auf stehendem Bad

- Ausziehfarben von Polyester und Polyester-Mischungen - carrierfrei und Verwendung von ökologisch optimierten Carriern
- Silikatfreies KKV-Färben
- Umweltfreundliche Nachbehandlung von Polyester-Färbungen
- Einsatz von Dispergiermitteln mit höherer Bioeliminationsraten
- Enzymatisches Seifen von Reaktivfärbungen

6.2.3 Druckerei

- Benzinfreier Pigmentdruck
- Substitution von Harnstoff in Reaktivdruckpasten und Minimierung in Küpdruckpasten
- Minimierung der Systemverluste beim Rotationsfilmdruck
- Rückgewinnung der Druckpasten aus dem Zuführungssystem beim Rotationsfilmdruck
- Recycling von Restdruckpasten
- Zwei-Phasen-Reaktivdruck

6.2.4 Ausrüstung

- Anwendung des sog. Bausteinekonzeptes
- Formaldehyd-arme Ausrüstung
- Energieoptimierte Spannrahmen

6.3 End-of-pipe-Maßnahmen

- Biologische Behandlung von Textilabwasser bei niedriger Schlammbelastung und Reduzierung biologisch nicht abbaubarer Substanzen durch zusätzliche Behandlungsverfahren wie Ozon-Oxidation, Fällung/Flockung und Aktivkohleadsorption
- Mehrstufenbehandlung von Textilabwasser mit 60 %igem Recycling
- Behandlung von pigmentpasten-haltigem Abwasser mit Abwasserrecycling
- Behandlung und Rückgewinnung von Textilabwasser mittels Membrantechnik
- Oxidative Behandlung abgetrennter, ausgewählter biologisch nicht abbaubarer Abwasserteilströme
- Anaerobe Behandlung von Rest-Farbklotzflotten und Restdruckpasten
- Fällung/Flockung abgetrennter Abwasserteilströme mit Schlammverbrennung
- Behandlung von Abgas aus Sengen
- Behandlung von Abgas von Spannrahmen

6.4 Verbesserungen durch die zukünftige Umsetzung des Anhangs 38

Der umsichtige Vollzug des Anhangs 38 wird zu deutlichen Entlastungen des Abwassers führen durch

- verstärkten Einsatz biologisch besser abbaubarer Textilhilfsmittel, insbesondere was Schlichtemittel, Tenside und Dispergiermittel anbelangt
- Verminderung/Rückhalt/Behandlung von Konzentraten.

Die Erarbeitung des Abwasserkatasters ist die inhaltlich fachliche Grundlage für die Festlegung von Maßnahmen zur Reduzierung der Abwasserbelastung. Es entspricht im wesentlichen den Vorgaben der Eigenkontrollverordnung.

6.5 Abfall

Prinzipiell sind unter den zuvor genannten Reduktionstechniken die Minimierungs- und Wiederverwendungsstrategien auch dazu geeignet, die anfallenden Abfallmengen zu reduzieren. Wirkungsvoll sollte damit der Bereich Schlämme aus der Abwasserbehandlung zu beeinflussen sein, stellen Fällung / Flockung / Adsorption doch typische end-of-pipe – Maßnahmen dar. Die gezielte Behandlung der Restflotten und Restdruckpasten ist einerseits effektiver und vermeidet zum anderen die Verlagerung von Schadstoffen in den Schlamm.

6.6 Abgas

6.6.1 Das Bausteinekonzept

6.6.1.1 Ausgangslage

Um dem fertigen Textil, sei es nun Weißware oder gefärbte und/oder bedruckte Ware, bestimmte Eigenschaften (bezüglich Aussehen, Glanz, Griff, Gebrauchstüchtigkeit, Pflege...) zu geben, kommen in der Ausrüstung laut Textilhilfsmittelkatalog mehr als 2000 verschiedene Textilhilfsmittel zum Einsatz [THK, 2000]. Ein Großteil dieser Produkte wird über einen Foulard auf die Ware aufgebracht. Im nachgeschalteten Trocknungsaggregat, in der Regel Spannrahmen, werden sie fixiert, z.T. reagieren die verschiedenen Komponenten einer Rezeptur in der Wärme miteinander bzw. mit dem Substrat. Anschließend erfolgt in den weiteren Feldern des Spannrahmens der eigentliche Trocknungsvorgang.

Zur Feststellung der Emissionen sind an den nach Ziffer 10.23 des Anhangs zur 4. BImSchV genehmigungsbedürftigen Anlagen nach §§ 26, 28 BImSchG wiederkehrend alle 3 Jahre Messungen durchzuführen. Die TA Luft verlangt dabei, dass die Betriebszustände mit der höchsten Emission gemessen werden. Wegen der Vielzahl der eingesetzten Textilhilfsmittel und den daraus resultierenden Rezepturen, war es zunächst nicht möglich, emissionsrelevante Rezepturen von weniger relevanten zu unterscheiden.

6.6.1.2 Lösungsmöglichkeit

Um eine möglichst emissionsarme Produktion zu erreichen, ist es notwendig, Klarheit über das Emissionsverhalten von einzelnen Textilhilfsmitteln bzw. von den daraus zusammengesetzten Rezepturen zu erhalten. Dann können gezielte Maßnahmen zur Optimierung der Rezepturen erfolgen.

Die Idee des sog. „Bausteinekonzeptes“ (Bausteine über die Regelungen an Textilveredlungsanlagen und deren Begründung, verabschiedet durch den LAI am 26. – 28.10.1994; eingeführt in Baden-Württemberg mit Erlass vom 21.11.1994) besteht darin, die zu erwartenden Emissionen der einzelnen Rezepturen zu berechnen.

Grundlage hierfür ist, dass die sogenannten „Emissionsfaktoren“ für das textile Substrat und für jedes Textilhilfsmittel bekannt sind.

Die Substanzemissionsfaktoren für die eingesetzten Formulierungen sollen die Frachten an emittierten organischen und anorganischen Stoffen beschreiben, welche bei definierten Prozessbedingungen in Gramm pro Kilo veredeltes Substrat in die Abluft gelangen. Unterschieden wird zwischen zwei Arten:

- Gramm chemisch genau definierte Einzelstoff pro kg textiles Substrat (hierbei handelt es sich um krebserzeugende Stoffe nach Ziffer 2.3 TA Luft und um organische Stoffe nach Ziffer 3.1.7 Klasse 1 TA Luft)
- Gramm organischer Kohlenstoff pro kg textiles Substrat (hierbei handelt es um den Summenparameter Gesamt-Kohlenstoff, der Stoffe der Klassen 2 und 3 Ziffer 3.1.7 TA Luft abdeckt)

Die Emissionsfaktoren werden standardmäßig mit einem Luft-Waren-Verhältnis von 20 m³/kg textiles Substrat berechnet.

Die Substanzemissionsfaktoren müssen von den Textilhilfsmittelherstellern für jedes Textilhilfsmittel deklariert werden. Für Stoffe der Klasse 1 nach Ziffer 3.1.7 TA Luft muss der Stoff (am häufigsten vorkommend: Formaldehyd) selbst genannt werden, bei Stoffen der Klassen 2 und 3 nach Ziffer 3.1.7 TA Luft wird der Summenparameter „gesamter organischer Kohlenstoff (FID-C)“ verwendet.

Der Emissionsanteil der einzelnen Komponenten (Textilhilfsmittel) einer Rezeptur wird in Abhängigkeit ihres Anteils am Rezept (Flottenkonzentration) und unter Berücksichtigung der Flottenaufnahme berechnet; die Addition aller Bestandteile der Rezeptur ergibt den warenbezogenen Emissionsfaktor.

Somit werden nicht, wie sonst üblich, maximale zulässige Konzentrationen für einzelne Stoffe festgelegt, sondern bezogen auf die veredelte Ware maximal zulässige Frachten.

Durch die Erfahrungen der letzten vier Jahre kann man sagen, dass sich dieses Vorgehen in der Praxis bewährt hat und eine zuverlässige Abgrenzung zwischen emissionsrelevanten und weniger bedeutenden Rezepturen erlaubt.

Die Übereinstimmung zwischen den gemessenen und den berechneten Emissionen ist im allgemeinen sehr gut, falls die Rahmenbedingungen (Verweildauer, Prozesstemperatur) beim tatsächlich durchgeführten Prozess und bei der Bestimmung der Substanzemissionsfaktoren einigermaßen übereinstimmen.

6.6.2 Ansatzpunkte zur Vermeidung und Verminderung von Emissionen

6.6.2.1 Allgemeine Anforderungen

Zunächst müssen die allgemeinen Anforderungen an den Betrieb, wie sie im Bausteinekonzept erwähnt sind, umgesetzt werden:

- mit chlorhaltigen Färbebeschleunigern (Carrier) gefärbte Ware darf keiner thermischen Behandlung zugeführt werden
- mit Perchlorthylen vorbehandelte Ware darf nicht auf direkt beheizten Anlagen thermisch behandelt werden
- der Restgehalt an Präparationen von zur Veredlung vorgesehener Ware ist zu minimieren bzw. es sind moderne, thermostabile Präparationen einzusetzen bzw. deren Einsatz bei den Faser- und Garnhersteller einzufordern

6.6.2.2 Emissionsarme Textilhilfsmittel

Die Hersteller von Textilhilfsmitteln sind, bedingt durch die Pflicht zur Angabe von Substanzemissionsfaktoren, bestrebt, möglichst emissionsarme Textilhilfsmittel zu entwickeln bzw. anzubieten.

6.6.2.3 Vorlage der Emissionsberechnungen

Jährlich sind den Behörden die Emissionsberechnungen aller eingesetzten Rezepturen mitzuteilen. Bei der Neueinführung von Rezepten, die 80% des Grenzwertes erreichen, ist die Behörde sofort zu unterrichten.

6.6.2.4 Optimierung der Rezepturen

Durch die Optimierung der Rezepturen durch den Veredler, insbesondere durch Verringerung von Komponenten, welche einen hohen Emissionsanteil haben, kann inkl. der Verbesserungen durch den Hersteller, erreicht werden, dass die Rezepturen insgesamt emissionsärmer werden und in der überwiegenden Anzahl der Fälle eine Abgasreinigungsanlage entbehrlich ist.

6.6.2.5 Verringerung des Luft-Waren-Verhältnisses

Durch die Verringerung des Luft-Waren-Verhältnisses kann der Energieverbrauch am Spannrahmen gesenkt werden, so dass weniger Luftschadstoffe aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen in die Atmosphäre gelangen.

6.6.2.6 Emissionsmessung

Trotz der in Ziffer 7.6.2.1 bis 7.6.2.4 getroffenen Maßnahmen ist es im Abstand von drei Jahren erforderlich, dass die von ausgewählten Rezepten ausgehenden Emissionen messtechnisch erfasst und mit den berechneten verglichen werden. In diesem Zusammenhang müssen auch die Substanzemissionsfaktoren überprüft werden und zwar im Hinblick auf die Angaben der Hersteller bzw. wie sie sich unter den realen Produktionsbedingungen darstellen.

6.6.3 Problematische oder besonders emissionsrelevante Prozesse

6.6.3.1 Substrateinflüsse durch Restmonomergehalte und Faserlösemittel

Bislang bekannt sind signifikante Emissionen an Restmonomeren bei Polyamid PA6 durch bis zu 5g ϵ -Caprolactam/kg Substrat (Klasse 1 nach Ziffer 3.1.7 TA Luft)

Weiterhin sind Emissionen durch Faserlösemitteln bei folgenden Substraten bekannt:

- Dimethylacetamid bei PU-Elastic-Fasern
- Dimethylacetamid und Dimethylformamid bei Polyacrylaten
- N-Methylpyrrolidon bei Aramidfasern

Diese Emissionen treten zusätzlich zu den durch die Ausrüstung bedingten auf.

6.6.3.2 Feuchtvernetzung von Baumwollgewebe

Hierbei handelt es sich um ein Verfahren zur Bügelarmausrüstung hauptsächlich von Hemdenstoffen. Nach den bisher vorliegenden Messungen und Rezepturberechnungen kann der Grenzwert von 0,8 g C / kg Ware nicht eingehalten werden. Ursache : z.B. „Dimethyloldihydroxiethylenharnstoff“ bzw. das bei der Kondensationsreaktion freigesetzte Methanol.

Verfahrenssequenz:

Ansetzen der Flotte \Rightarrow Klotzen \Rightarrow auf definierte Feuchte trocknen (Spannrahmen) \Rightarrow Verweilen bei def. Temperatur \Rightarrow Auswaschen \Rightarrow Trocknen

6.6.3.3 Rohwarenfixierung

Beim Rohwarenfixieren ist es, bedingt durch die noch auf der Ware befindliche Präparation, insbesondere bei Lohnveredlern, kaum möglich, den Grenzwert von 0,8 gC/kg Ware einzuhalten. In solchen Fällen kann die Errichtung einer Abgasreinigungsanlage nur durch Drängen bei den Lieferanten bzw. Auftraggebern auf den Einsatz von thermostabilen Präparationen vermieden werden.

6.6.3.4 Ausbrenner

Hierbei handelt es sich um ein spezielles Druckverfahren, bei welchem durch das Aufdrucken von Chemikalien auf ein Mischgewebe einer der Faserstoffe gezielt mustermäßig zerstört wird.

Am häufigsten wird die Baumwolle eines Polyester/Baumwolle- Mischgewebes mit Hilfe von Aluminiumchlorid, Aluminiumsulfat oder Natriumbisulfat (NaHSO_4) mustermäßig entfernt, so dass ein durchscheinender, stickerei- und spitzenartiger Effekt erzielt wird. Eines der Hauptanwendungsgebiete ist die Gardinenherstellung.

Verfahrenssequenz:

Aufdrucken der Chemikalien \rightarrow Zerstörung der Faser durch Ausbrennen im Spannrahmen bei bis zu 190°C \rightarrow Entfernen der zerstörten Faser durch Auswaschen (alt) oder durch Bürsten \rightarrow Appretur (imprägnieren und trocknen am Spannrahmen)

Die Emissionen, welche aus der gezielten Zerstörung eines Teils des Substrates durch den Einsatz von Chemikalien und Hitze resultieren, können mit Hilfe des Bausteinekonzeptes zur Zeit nicht berechnet werden. Denkbar wäre jedoch, dass für diesen Prozess Substanzemissionsfaktoren, z. B. für die Zerstörung von Baumwolle bei einer festgelegten Temperatur beim Einsatz bestimmter Chemikalien, ermittelt werden.

Die vorliegenden Abluftmessungen zeigen jedoch eindeutig, dass der Vorgang des Ausbrennens so hohe Emissionen verursacht, dass eine Abluftreinigung unumgänglich ist. Hier haben sich zweistufige Anlagen (1.Stufe: Nassabscheider z.B. Wirbelwäscher, 2. Stufe Tropfenabscheider durch Elektrofilter) bewährt, die Abscheideraten von deutlich mehr als 90% erreichen.

6.6.3.5 Einflüsse durch die Aggregate selbst

Bei direkt beheizten Spannrahmen treten bei schlecht eingestellten bzw. gewarteten Brennern häufig erhöhte Emissionen an unverbranntem Methan auf.

Ablagerungen durch kondensierte Bestandteile von emissionsträchtigen Textilhilfsmitteln im Abluftsystem der Spannrahmen tragen zu erhöhten, nicht dem gerade gemessenen Rezept zuzuordnenden, Gesamt-C-Emissionen bei.

Deshalb wird empfohlen, bei Emissionsmessungen die Anlagengrundlast, also die Emission ohne textiles Substrat, zu ermitteln.

6.6.4 Weitere, durch das Bausteinekonzept nicht abgedeckte, emissionsrelevante Produktionsschritte

- Sengen, genehmigungsbedürftig nach Ziffer 10.23 des Anh. zur 4. BImSchV
- Beschichtungs- und Kaschierungsanlagen, genehmigungsbedürftig nach Ziffer 10.23 des Anh. zur 4. BImSchV oder bei Verwendung von Lösungsmitteln Ziffer 5.1
- Trocknen und Dämpfen nach Färbeanlagen, nur genehmigungsbedürftig nach Ziffer 10.10 Spalte 1, wenn Kapazität > 10 t/d
- Trocknen und Dämpfen nach Druckanlagen, insbesondere Mansarden an Druckmaschinen, derzeit nicht genehmigungsbedürftig

6.6.5 Möglichkeiten der Abgasreinigung

Wie bereits ausgeführt, soll das Bausteinekonzept dazu führen, dass durch prozessintegrierte Maßnahmen (Rezepturverbesserung, Optimierung der Einsatzstoffe etc.) eine „end-of-pipe“-Maßnahme nicht notwendig wird. Trotzdem gibt es Verfahren, bei welchen ein solcher Schritt unvermeidbar ist.

Nach dem heutigen Kenntnisstand gibt es kein Verfahren, welches generell zum Einsatz in der Textilveredlungsindustrie empfohlen werden kann. Nur „maßgeschneiderte“, auf den Einzelfall zugeschnittene Lösungen können hier zum Erfolg führen, d.h. die Einschaltung eines Sachverständigen ist fast immer empfehlenswert.

Zwei Verfahren kommen zur Zeit erfolgreich zum Einsatz:

- Kombination aus Kondensationsstufe, Elektrofilter und Wäscher
- Zuführung der beladenen Spannrahmenablufte als Verbrennungsluft in das Kesselhaus

7 Handlungsanleitung zur Umsetzung des Anhang 38 zur Abwasserverordnung

Grundlagen für diese Handlungsanleitung ist der Anhang 38 zur Abwasserverordnung (AbwV) sowie das Wassergesetz Baden-Württemberg und die darauf basierenden Indirekteinleiterverordnung und Eigenkontrollverordnung. Sie soll die wesentlichen Anforderungen erläutern, die im Zusammenhang mit der Entsorgung von Abwasser aus der Textilherstellung und der Textilveredlung zu beachten sind sowie Hinweise zu ihrer Umsetzung geben. Sie baut unmittelbar auf dem Hintergrundpapier zum Anhang 38 [HGP 38, 2001] auf, das vom entsprechenden Bund/Länder-Gesprächskreis erarbeitet worden und im Oktober 2001 dem Bundesministerium für Umwelt, Reaktorsicherheit und Naturschutz (BMU) vorgelegt worden ist. Dieser Entwurf ist Bestandteil der Materialsammlung. Da das HGP Anhang 38 nicht die spezifischen Regelungen in den einzelnen Bundesländern berücksichtigen kann, sind für bestimmte Anforderungen landesspezifische Erläuterungen erforderlich.

Über den Anhang 38 hinaus können weitere Anhänge der AbwV zu beachten sein, wenn aus entsprechenden Herkunftsbereichen eine wesentliche Schadstofffracht zu erwarten ist, die Maßnahmen nach dem Stand der Technik bei der Abwasserentsorgung erforderlich machen. So kann z.B. bei textilem Siebdruck der Anhang 53 für den Fotobereich und der Anhang 56 für die Druckformenherstellung anzuwenden sein.

7.1 Anforderungen des Anhangs 38

Der Anhang 38 stellt an verschiedene Input- und Output-Massenströme Anforderungen, die in Abbildung 5 illustriert sind. Bisher bestanden nur Anforderungen an der Einleitungsstelle ins öffentliche Kanalnetz oder ins Gewässer. Nun werden auch Anforderungen an Einsatzstoffe und an bestimmte Abwasserströme gestellt.

Der Anhang ist, wie alle Anhänge zur AbwV, in sechs Abschnitte gegliedert (Teile A - F):

- In Teil A wird definiert, auf welche betrieblichen Bereiche die Anforderungen des Anhangs anzuwenden sind.
- In Teil B sind Maßnahmen zusammengefasst, mit denen eine Minimierung der Schadstofffracht im Abwasser erreicht werden kann. Welche davon im Einzelfall tatsächlich umzusetzen sind, wird durch eine entsprechende Prüfung auf der Grundlage eines Abwasserkatasters ermittelt. In Teil B 8 werden Vorgaben an die Behandlung bestimmter Restansätze und Restflotten gemacht. Da kein wasserrechtlicher Bezugspunkt definiert ist, kann diese Behandlung grundsätzlich sowohl innerbetrieblich als auch extern erfolgen.
- In Teil C wird vorgegeben, welche Anforderungen bei Einleitung des Abwassers in ein Gewässer (Direkteinleitung) an der Einleitungsstelle mindestens einzuhalten sind.
- In Teil D werden Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung mit Abwasser anderer Herkunft gestellt. Sie sind damit auch für die Festlegung von Anforderungen an der Übergabestelle des Abwassers in die öffentliche Abwasseranlage zu berücksichtigen. Während sich Teil D Abs. 1 auf das gesamte Abwasser aus den Bereichen Textilherstellung und Textilveredlung bezieht, nehmen die Abschnitte D Abs. 2 und D Abs. 3 Bezug auf bestimmte Teilströme und geben für diese Reinigungsziele vor.
- In Teil E sind die Anforderungen zusammengefasst, die am Ort des Anfalls gelten, also dort, wo das Abwasser zum ersten Mal gefasst oder vor Vermischung mit anderem Abwasser behandelt wird. Darunter fallen Vorgaben, die sicherstellen sollen, dass bestimmte problematische Stoffe nicht eingesetzt werden, sowie die Anforderung, Reste von Chemikalien, Farbstoffen und in

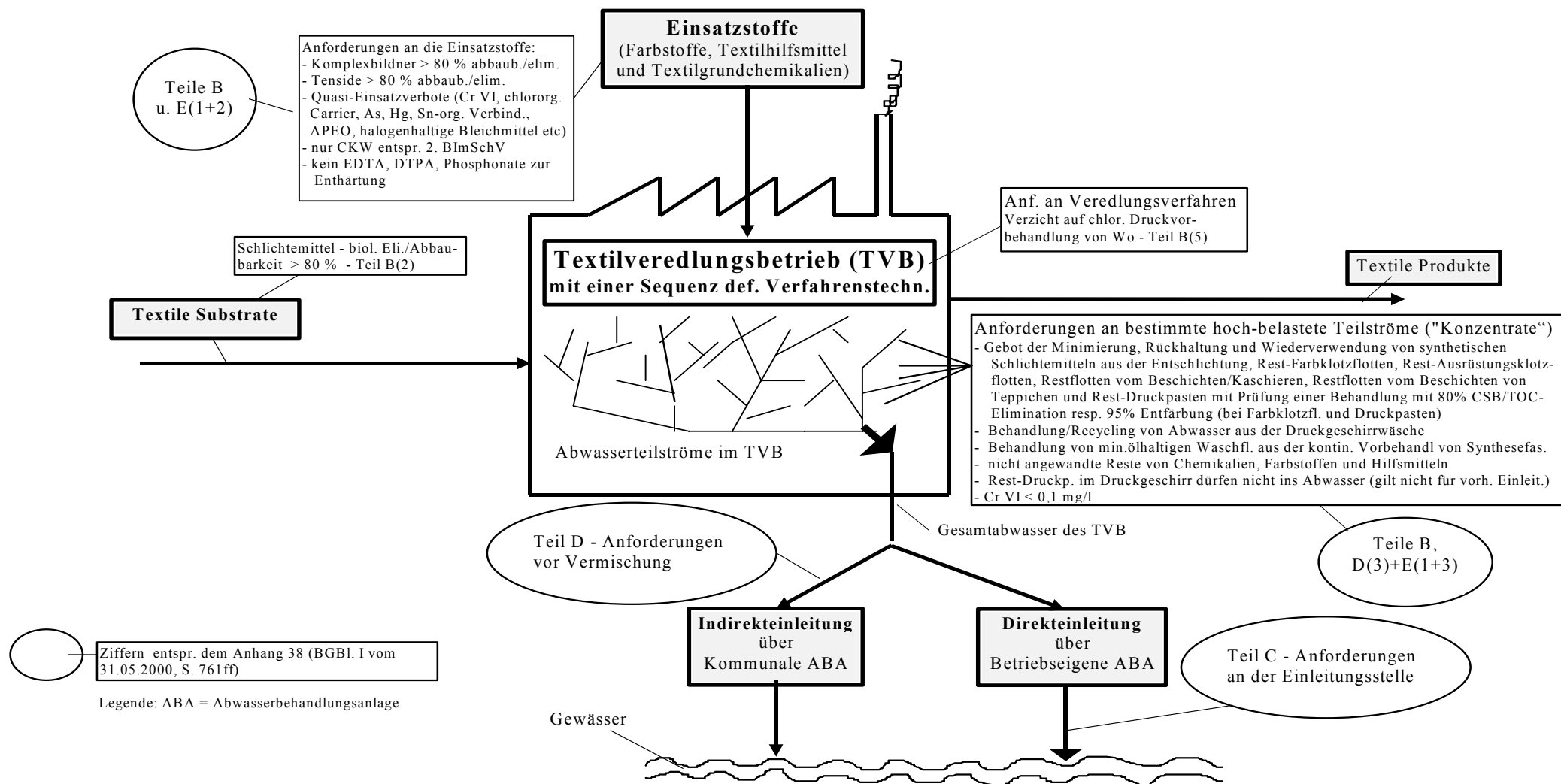


Abbildung 5: Darstellung der Input-/Output-Massenströme, an die der Anhang 38 Anforderungen stellt; die Bezeichnungen mit Buchstaben und Ziffern entsprechen denen des Anhangs

Textilhilfsmitteln nicht über den Abwasserpfad zu entsorgen. Außerdem finden sich dort zwei Anforderungen im Sinne von Behandlungszielen für bestimmte Teilströme, von denen die Parameter freies Chlor und Chrom VI betroffen sind.

- In Teil F sind Ausnahmeregelungen definiert für Einleitungen, die vor Inkrafttreten des Anhangs 38, also vor dem 01.06.2000, bereits rechtmäßig bestanden haben. Danach gelten die Anforderungen an die Schwermetalle nach Teil D Abs. 2 nur für Rest-Farbklotzflotten und Rest-Druckpasten. Die Anforderung an Rest-Druckpasten im Druckgeschirr nach Teil E Abs. 1 Nr. 9 findet keine Anwendung. Zudem gilt für AOX und Kupfer abweichend von Teil D Abs. 1 statt 0,5 mg/l ein Wert von 1 mg/l. Für Kupfer gilt außerdem auch abweichend von Teil D Abs. 2 ein Wert von 1 mg/l statt 0,5 mg/l.

Der Anhang 38 ist für die verschiedenen TVB-Arten (Flocke- und Garnveredler, Maschenveredler, Gewebeeredler und Teppichveredler) unterschiedlich relevant. Während beispielsweise die Flocke- und Garnveredler lediglich die Anforderungen an die Einsatzstoffe sowie an das Gesamtabwasser erfüllen müssen, sind die Gewebeeredler mit Druckerei von nahezu allen Anforderungen betroffen. Diese Schlussfolgerung ist unmittelbar aus Tabelle 4 ersichtlich, in der die Anforderungen des Anhangs 38 für die einzelnen TVB-Arten zusammengestellt sind.

Tabelle 4: Zuordnung der Anforderungen nach Anhang 38 zu den verschiedenen TVB-Arten

Anford. Anh 38	Garn/ Flocke	Masche			Gewebe			Teppich	
		Druck	diskon. Färben	kontin. Färben	Druck	diskon. Färben	kontin. Färben	Druck	Färben
B 1.1		X			X			X	
B 1.2					X	X	X		
B 1.3	X		X	X		X	X		X
B 1.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B 1.5		X			X				
B 1.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
B 1.7.1					X	X	X		
B 1.7.2				(X)			X		
B 1.7.3		X	X	X	X	X	X	X	X
B 1.7.4		(X)	(X)	(X)	X	X	X		
B 1.7.5								X	X
B 1.7.6		X			X			X	
C 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C 2					X	X	X		
D 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
D 2a				(X)			X		
(D 2b)	X		X			X			X
D 2c		X			X			X	
D 3			X	X					
E 1-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7.2 Vorgehensweise bei der Umsetzung des Anhangs 38

Der Vollzug des Anhangs 38 wird durch den Landesarbeitskreis Textilveredlungsindustrie vorbereitet und koordiniert. Wesentliche Fragestellungen, auch im Zusammenhang mit Sonderfällen werden dort besprochen. Die unteren Fach- und Verwaltungsbehörden sind im Rahmen einer Informationsveranstaltung am 31.10.2000 und einem fachspezifischen zentralen Seminar am 25./26.06.2001 über das weitere Vorgehen unterrichtet worden. Gleiches erfolgte im Rahmen der Informationsveranstaltung am 08.12.2000 für die Textilveredlungsbetriebe.

Im Februar bis März 2001 sind die Baden-Württembergischen Textilveredlungsbetriebe mit einem landesweit abgestimmten Schreiben angehalten worden, bestimmte Unterlagen zum 30.06.2001 und zum 31.10.2001 den Gewerbeaufsichtsämtern vorzulegen. Der Materialband enthält das Musterschreiben.

Nach Auswertung dieser Unterlagen erfolgt die betriebsindividuelle Umsetzung des Anhangs 38 auf dem Anordnungswege.

7.3 Einzelfallprüfung

7.3.1 Grundzüge der fachlichen Einzelfallprüfung*

Die Anforderungen nach Teil B des Anhangs 38 haben die Minimierung der Schadstofffracht sowohl durch produktionsintegrierte und prozessintegrierte als auch durch end-of-pipe-Maßnahmen zum Ziel, wie dies nach Prüfung der Möglichkeiten im Einzelfall möglich ist. Dies bedeutet:

- Für bestimmte Produktionsverfahren sind nach dem Stand der Technik Ausnahmen von den Anforderungen zulässig; diese sind entweder bereits im Anhang selbst aufgeführt (z.B. Polyacrylate, Polycarboxylate, Phosphonate als zulässige biologisch schwer bis nicht abbaubare Komplexbildner) oder werden im Hintergrundpapier zum Anhang 38 [HGP 38, 2001] genannt (z.B. zulässige biologisch schwer bis nicht abbaubare Tenside). Da diese Aufzählung nicht abschließend sein kann, ist im Vollzug zu prüfen, ob weitere Ausnahmen zuzulassen sind, wenn der betreffende Betrieb dies ausreichend und plausibel begründen kann.
- Außerdem müssen die gegebenen baulichen und technischen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.
- Die Umsetzung soll zu einer wesentlichen Verminderung der Schadstofffracht führen.

7.3.2 Abwasserkataster

Als Grundlage für die Bestimmung der im Einzelfall grundsätzlich möglichen Vermeidungsmaßnahmen dient das Abwasserkataster, das die jeweiligen betrieblichen Verhältnisse bezüglich Produktion, Stoffeinsatz, Abwasseranfall, -beschaffenheit, -ableitung und -behandlung in dem dafür erforderlichen Umfang abbildet; ähnlich wie es in der Eigenkontrollverordnung [EKVO, 2001] vorgesehen ist. Das Abwasserkataster soll auch einen Gesamtüberblick über die Abwasserverhältnisse eines Betriebs geben. Es hat weiterhin die Aufgabe, die Daten für die einzelfallabhängige Beurteilung der bestehenden oder geplanten Behandlung bzw. Entsorgung hochbelasteter Restflotten nach Maßgabe von Teil B 8. dieses Anhangs abzubilden. In gleicher Weise wird es herangezogen, um die Umsetzung der Anforderungen an schwermetallhaltige Restansätze nach Teil D Abs. 2 dieses Anhangs nachzuweisen. Entsprechend kann das Kataster folgendermaßen gegliedert werden:

- Allgemeine Angaben zum Betrieb wie Betriebsart (Lohn-, Eigenveredler etc.), Anzahl Beschäftigte, Umsatz, Arbeitstage pro Jahr, Anzahl der Schichten, geographische Lage und Entfernung bis zur nächsten Wohnbebauung etc.),
- Beschreibung der Produktion ,
- Übersicht über die abwasserrelevanten Jahresmassenströme,
- Beschreibung der eingesetzten chemischen Produkte nach Art und Menge; dazu sollen die Formblätter verwendet werden (enthalten im Materialband),
- Beschreibung der Prozess-Sequenzen und der Einzelprozesse mit Bezug zu den wesentlichen Maschinen/Maschinengruppen einschließlich qualitativer Beschreibung des chemischen Inputs,
- Maschinenaufstellungsplan,
- Entwässerungsplan,
- betriebliche Wasser-/Abwasserbilanz,
- Anfall und Beschaffenheit des Abwassers aus wichtigen Einzelprozessen, insbesondere solchen, für die Anforderungen nach Teil B und Teil D Abs. 2 dieses Anhangs bestehen,

* zu den wirtschaftlichen Aspekten bei der Einzelfallprüfung siehe 7.5.1

- Beschaffenheit des Gesamtabwassers,
- Darstellung der bereits umgesetzten Maßnahmen zur Abwasservermeidung und -behandlung sowie vorgesehener zukünftiger Maßnahmen.

Die Bestandteile des Abwasserkatasters sind den TVB mit dem vorgenannten landesweit abgestimmten Schreiben im Februar/März 2001 mitgeteilt worden.

Das Abwasserkataster soll die Abwassersituation eines Betriebes in einer Weise darstellen, die es ermöglicht, die wesentlichen Handlungsschwerpunkte für die Vermeidung und Verminderung von Abwasserfrachten nach den Vorgaben des Anhangs 38 zu erkennen und entsprechende Anforderungen festzusetzen. Für bestehende Betriebe sollten Daten eingehen, die für einen repräsentativen Zeitraum erhoben wurden. Dieser sollte umso länger gewählt werden, je mehr der Betrieb durch wechselnde Verhältnisse geprägt ist (z.B. bei Lohnveredlung). Entsprechende Schwankungen können so erfasst und berücksichtigt werden.

Zur integralen Beurteilung der Produktionsvorgänge können die Informationen zu Stoffflüssen in andere Umweltmedien (Abgas, Abfall) sowie zur Energie sehr hilfreich sein. Deshalb sollten die Beschreibungen der Prozesse auch Angaben zu diesen Emissionen einschließen.

Ein Beispiel für ein Abwasserkataster ist dem Materialband beigelegt. Es enthält ebenso ein Muster für die Auswertung.

7.3.3 Prüfung der allgemeinen Anforderungen im Einzelfall

Bei der Einzelfallprüfung der allgemeinen Anforderungen nach Teil B ist folgendes zu beachten:

7.3.3.1 Druckgeschirr- und Druckdeckenwäsche

Bei der Reinigung des Druckgeschirrs fällt Abwasser mit einer relevanten Schmutzfracht an, das in der Regel getrennt erfasst und einer Behandlung nach dem Stand der Technik zugeführt werden kann. Dies kann im vorliegenden Fall auch eine gezielte Fällung/Flockung mit minimiertem Schlammanfall sein. Die Behandlung und Rückgewinnung des Druckdeckenwaschwassers kommt dann in Frage, wenn die daraus resultierende Schmutzfracht wesentlich ist. Dies ist in der Regel nicht der Fall, wenn die Schablonen auf Warenbreite abgeklebt sind und das Textilsubstrat überwiegend so dicht ist, dass kein Durchdruck auf die Druckdecke erfolgt.

7.3.3.2 Biologisch eliminierbare Schlichtemittel

Die Verwendung von biologisch eliminierbaren Schlichtemittel betrifft in erster Linie die Gewebehersteller. In der Regel sind für alle Gewebearten Schlichtemittelrezepturen verfügbar, die sowohl die anwendungstechnischen als auch die biologische Eliminierbarkeit betreffenden Anforderungen erfüllen. Darüber hinaus sind die Textilveredlungsbetriebe gehalten, nach Möglichkeiten Einfluss auf die Schlichtemittel zu nehmen und ihre diesbezüglichen Bemühungen nachvollziehbar darzulegen.

7.3.3.3 Biologische Abbaubarkeit von Komplexbildnern

Die Textilveredlungsbetriebe sollen in den Einsatzstofflisten (vergleiche Muster im Materialband) diejenigen Produkte kennzeichnen, die Komplexbildner enthalten, die hinsichtlich der biologischen Abbaubarkeit die gestellten Anforderungen nicht erfüllen. Zudem ist im einzelnen zu begründen, weshalb eine Substitution durch abbaubare Produkte nicht möglich ist.

7.3.3.4 Biologisch eliminierbare Tenside

Für die Veredlung von Textilien werden in der Regel biologisch abbaubare Tenside eingesetzt. In Ziffer 2.2.1.3 des Hintergrundpapiers zum Anhang 38 [HGP 38, 2001] sind Tenside genannt, die diese Anforderungen nicht erfüllen, aber noch appliziert werden. Die Textilveredlungsbetriebe sollen in den Einsatzstofflisten (vergleiche Muster im Materialband) diejenigen Produkte kennzeichnen, die Tenside enthalten, die hinsichtlich der biologischen Eliminierbarkeit die gestellten Anforderungen nicht erfüllen.

Zudem ist im einzelnen zu begründen, weshalb eine Substitution durch eliminierbare Produkte nicht möglich ist.

7.3.3.5 Konzentrate

Die Konzentrate tragen erheblich zur CSB-Fracht oder zur Farbigkeit des Abwassers bei. Vordringlich sind die Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung dieser Konzentrate. Die unvermeidbaren Reste sind ordnungsgemäß zu behandeln bzw. zu entsorgen.

7.3.3.5.1 Entschlichtungsflotten

Bei den synthetischen Schlichtemitteln kann die Abbau- und Eliminationsleistung der biologischen Abwasserbehandlungsanlage berücksichtigt werden, sofern die eingeleiteten Schlichtemittel zu mindestens 80% abgebaut bzw. eliminiert werden. Dies ist der Fall, wenn es sich bei den Schlichtemittel überwiegend um biologisch leicht abbaubare Schlichtemittel wie Stärke, Stärkederivate, Galaktomannane handelt oder um schwerer abbaubare Schlichtemittel, die unter bestimmten Bedingungen abbaubar sind wie Polyvinylalkohole (Abwassertemperatur > 15°C, Schlammbelastung < 0,15 kg BSB₅/kg TS x d, adaptierte Belebtschlamm und ständiger Zufluss) oder um adsorbierbare Schlichtemittel (bestimmte Polyacrylate).

7.3.3.5.2 Restfarbklotzflotten und Restdruckpasten

Es sind folgende Arten an Klotzflotten zu unterscheiden:

- KKV-Restflotten mit Reaktivfarbstoffen
- Restflotten mit Säurefarbstoffen
- Restflotten mit Dispersionsfarbstoffen
- Restflotten mit Küpenfarbstoffen
- Restflotten mit Direktfarbstoffen
- Restflotten mit Schwefelfarbstoffen

Dabei sind sowohl die Restflotten aus dem Auftragswerk (in aller Regel ein Foulard) als auch aus dem Ansatzbehälter und den Zuführungsleitungen zu berücksichtigen.

Es sind folgende Arten an Druckpasten zu unterscheiden:

- Reaktivdruckpasten
- Küpendruckpasten
- Dispersionsdruckpasten
- Pigmentdruckpasten

Für die Entsorgung dieser farbstoffhaltigen Konzentrate (Restfarbklotzflotten und Restdruckpasten) stehen folgende Abfallentsorgungswege offen:

- Verbrennungsanlagen
- Hochdruck-Nassoxidationsanlagen
- Anaerobe Behandlung in kommunalen Faultürmen unter der Voraussetzung, dass der Schlamm nach dem Stand der Technik verbrannt wird. Zwei Kriterien sind wesentlich: die Abbaubarkeit unter anaeroben/aeroben Bedingungen und der Gehalt an Schwermetallen.

Anaerobe Abbaubarkeit von Azofarbstoffen (Reaktiv-, Dispersions- und Direktfarbstoffe)

Die meisten Reaktiv-, Dispersions- und Direktfarbstoffe sind Azofarbstoffe, die eine oder mehrere Azogruppen enthalten. Es ist hinreichend bekannt und untersucht, dass Azofarbstoffe unter anaeroben Bedingungen weitgehend entfärbt werden können. Dies wird im wesentlichen durch die Spaltung der Azogruppen erreicht, wodurch entsprechende aromatische Amine entstehen. Diese Amine sind in der Regel bei den heutzutage applizierten Azofarbstoffen nicht cancerogen. Sie sind zum Teil biologisch abbaubar. Oft besteht ein Teil der gebildeten aromatischen Amine aus Naphthalinsulfonsäure-Derivaten. Gleichwohl erscheint es nach gegenwärtigem Kenntnisstand zulässig, diesen Entsorgungsweg zuzulassen. Um die Anforderung „95% Entfärbung“ nach Teil B 8 zu erfüllen genügt es, die Klotzflotten mit Reaktivfarbstoffen, Dispersionsfarbstoffen oder Direktfarbstoffen im Faultrum einer kommunalen Abwasserbehandlungsanlage zu behandeln. Ein spezieller Nachweis ist nicht zu erbringen. Allerdings muss dafür Sorge getragen werden, dass keine Hemmeffekte auftreten, weshalb die Dosierung 1% (Verhältnis der täglich zugegebenen Menge an Druckpasten oder/und Klotzflotten zum Volumen des Faulturms) nicht übersteigen soll.

Anaerobe Abbaubarkeit von Küpenfarbstoffen

Durch unspezifische Reduktion werden Küpenpigmente unter anaeroben Bedingungen reduziert und damit in die fast farblose Form überführt. Allerdings ist dieser Vorgang reversibel und von einem echten Abbau kann nicht gesprochen werden. Viele brillante Küpenfarbstoffe haben kovalent gebundene Halogene (Chlor oder Brom) in ihren Molekülen, die als AOX detektiert werden. Es ist zu beachten, dass Küpenfarbstoffe im Zuge der aeroben Abwasserbehandlung in ihrer oxidierten Form an den Klärschlamm in der Größenordnung 90% adsorbieren und so in den Schlamm gelangen. Vor diesem Hintergrund sollten Restklotzflotten mit Küpenfarbstoffen nicht in den Faultrum eingebracht werden, es sei denn deren Abbaubarkeit wird im Einzelfall experimentell nachgewiesen. Für Druckpasten mit Küpenfarbstoffen ist die anaerobe Behandlung möglich, da diese Druckpasten anaerob gut abbaubare Verdickungsmittel enthalten und so eine echte Behandlung erzielt wird.

Anaerobe Abbaubarkeit von Schwefelfarbstoffen

Schwefelfarbstoffe verhalten sich ganz ähnlich wie Küpenfarbstoffe. Der wesentliche Unterschied mag darin liegen, dass Schwefelfarbstoffe nicht so weitgehend an den Klärschlamm adsorbiert werden wie Küpenfarbstoffe. Deshalb sollten Restklotzflotten mit Schwefelfarbstoffen nicht in Faultürme eingebracht werden. Druckpasten, die Schwefelfarbstoffe enthalten werden nicht eingesetzt.

Anaerobe Abbaubarkeit von Farbpigmenten

Farbpigmente bestehen in der Regel auch aus Azoverbindungen, sind aber völlig wasserunlöslich. Pigmentdruckpasten enthalten neben diesen auch anaerob nicht spaltbaren Farbpigmenten eine Reihe weiterer organischer Stoffe wie Verdicker, Binder, Vernetzer, die allesamt biologisch nicht abbaubar sind. Zudem können diese Komponenten zu Belagbildungen im Faultrum führen. Vor diesem Hintergrund dürfen Pigmentdruckpasten keinesfalls im Faultrum behandelt werden. Das gleiche gilt für farbpigmenthaltige Klotzflotten.

Schwermetallhaltige Restfarbklotzflotten und Restdruckpasten

Zu beachten bleibt der Aspekt der schwermetallhaltigen Farbstoffe. Bestimmte Türkis- und Marinetöne lassen sich nur durch Phthalocyanin-Komplexfarbstoffe erzeugen, die als Zentralatom meist Kupfer, aber auch Nickel und in seltenen Fällen Cobalt enthalten. Hier stellt der Anhang 38 sehr hohe Anforderungen über die Bestimmungen in Teil D Nummer 2, weshalb schwermetallhaltige Rest-Farbklotzflotten und Restdruckpasten separat zu erfassen und zu entsorgen sind.

Schwermetallhaltig sind solche Konzentrate, die Stoffe (insbesondere Farbstoffe) enthalten, die bestimmungsgemäß Schwermetalle aufweisen (bei Farbstoffen im Chromophor oder zur Bildung des Chromophors -insbesondere Kupfer, Nickel, Chrom oder Cobalt).

Die Trennung von schwermetallhaltigen und schwermetallfreien Konzentraten ist innerbetrieblich zu überwachen. Als schwermetallfrei gelten auch Konzentrate/Konzentratmischungen, deren Gehalt an Schwermetallen (Summe aus Chrom, Kupfer und Nickel) 10 mg/l nicht überschreitet.

7.3.3.5.3 Rest-Ausrüstungsflotten

Hier fallen eine Vielzahl an Flotten unterschiedlichster Zusammensetzung an. Wichtige Typen sind:

- Restflotten aus der Hochveredlung von Baum-Gewebe und -Maschenware
- Restflotten von der Bügelleicht-Ausrüstung
- Restflotten aus der Flammfestausrüstung
- Restflotten aus der Biozidausrüstung
- Restflotten, die in erster Linie Weichmacher enthalten.

Soweit nachgewiesen wird, dass die Inhaltstoffe der Flotten biologisch zu mehr als 80% abbaubar/eliminierbar sind, können sie der kommunalen Abwasserbehandlungsanlage zugeführt werden. Dies trifft häufig für Ausrüstungsflotten zu, die ausschließlich biologisch abbaubare Weichmacher wie z.B. Fettsäureester enthalten. Für die Restflotten mit biologisch nicht abbaubaren Stoffe steht die Verbrennung als Entsorgungsweg zur Verfügung. Eine anaerobe Behandlung z.B. in kommunalen Faultürmen kommt wegen fehlender Abbaubarkeit nicht in Frage.

7.4 Anforderungen vor Vermischung nach Teil D (2) und Teil D (3)

7.4.1 Anforderungen an die Emission von Schwermetallen mit Restfarbklotzflotten, Restdruckpasten und bestimmten Restflotten von Ausziehfarbungen

Der Anhang 38 stellt an diese Abwässer sehr hohe Anforderungen. In 8.3.3 ist die Definition „schwermetallhaltig“ bereits festgehalten. Die genannten schwermetallhaltigen Abwässer sind insgesamt zu betrachten und nicht jede einzelne Restflotte oder Restdruckpaste für sich. Aus dem Abwasserkataster soll sich der zu erwartende Abwasseranfall ergeben, womit mit den in Teil D (2) festgelegten Konzentrationswerten eine maximal zulässige Restfracht ermittelt wird. Fallen in einem bestehenden Betrieb (vorhandene Einleitung) z.B. täglich 100 l kupferhaltige Restfarbklotzflotte an, so ergibt sich bei 230 Arbeitstagen für vorhandene Einleitungen eine maximal zulässige Restfracht von 23 g Kupfer/a. Geht man beispielsweise von Restfarbklotzflotten mit einem mittleren Gehalt von 40 g Farbstoff/l aus und einem Kupfergehalt von 5% (50 g Kupfer/kg Farbstoff), so fällt eine jährliche Kupferfracht von 46 kg an. Somit ergibt sich eine erforderliche Reduzierung von mehr als 99,9%. Der Einfluss der angenommenen Konzentration an Farbstoff und des Kupfergehaltes sind vor diesem Hintergrund sehr gering. Als Entsorgungswege bestehen die Verbrennung und Hochdruck-Nassoxidation.

Die Anforderungen für ausgezogene Färbeflotten gelten in Verbindung mit Teil F (1) nicht für vorhandene Einleitungen. Die Bezeichnung „3%ig“ bezieht sich auf die Färbung des textilen Substrates. Fixieraten von weniger als 70% betreffen in der Regel nur wenig effektive Reaktivfarbstoffe (die üblicherweise nicht mehr im Einsatz sind), schwermetallhaltige Phthalocyanin-Reaktiv- und Direktfarbstoffe sowie Schwefelfarbstoffe.

7.4.2 Anforderung an Kohlenwasserstoffe aus der kontinuierlichen Vorbehandlung

Aus dem Abwasserkataster soll sich der zu erwartende Abwasseranfall aus der kontinuierlichen Vorbehandlung von Wirk-/Maschenware aus Synthesefasern oder Fasergemischen mit überwiegendem Synthesefaseranteil ergeben. In der Praxis liegen die Konzentrationen an Kohlenwasserstoffen im g/l-Bereich. Es entspricht dem Stand der Technik, derartige Waschflotten gezielt vorzubehandeln [HGP 38, 2001]. Die Einhaltung des festgelegten Konzentrationswertes in Höhe von 20 mg/l erfordert eine hochwertige Behandlung, die beispielsweise bei einer Ausgangskonzentration von 2 g/l bei 99% liegt.

Eine gleichwertige Frachtverminderung kann grundsätzlich auch durch eine geeignete Behandlung des Gesamtabwassers erreicht werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn in den Präparationsmitteln nur biologisch gut abbaubare Kohlenwasserstoffe eingesetzt werden. Bei Einsatz von thermostabilen Präparationen, die biologisch abbaubar bzw. zumindest eliminierbar sind, ist deshalb auch eine Ableitung zur kommunalen Abwasserbehandlungsanlage möglich.

7.5 Rechtliche Umsetzung

Grundsätze

Die Abwasserverordnung (AbwV) verpflichtet den Betrieb nicht unmittelbar. Sie bestimmt die Anforderungen nach dem Stand der Technik, die nach § 1 Abs. 1 AbwV gegenüber einem Direkteinleiter und nach § 2 der Indirekteinleiterverordnung (IndVO) gegenüber einem Indirekteinleiter mindestens festzusetzen sind. Bei der Bestimmung des Standes der Technik wie auch bei der Festsetzung der konkreten Anforderungen gegenüber dem einzelnen Betrieb ist auch der allgemeine Rechtsgrundsatz der Verhältnismäßigkeit zwischen dem Aufwand und dem Nutzen einer möglichen Maßnahme zu beachten. Da der Verordnungsgeber die Verhältnismäßigkeit bereits bei der Bestimmung der Anforderungen in Anhang 38 zu beachten hatte, kann davon ausgegangen werden, dass diese Anforderungen im Regelfall auch verhältnismäßig sind. Für bestehende Anlagen hat der Verordnungsgeber nach § 7a Abs. 2 WHG dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz dadurch Rechnung getragen, dass er in Teil F des Anhangs 38 abweichende Anforderungen vorsieht. Im Umkehrschluss können deshalb die übrigen Anforderungen auch bei bestehenden Anlagen in der Regel als umsetzbar betrachtet werden. Bei der stattfindenden Prüfung der Umsetzung von technischen Maßnahmen ist auch zu beachten, dass dadurch keine Wettbewerbsverzerrung eintritt. So ist beispielsweise die Entsorgung von Konzentraten auf dem Abfallpfad (hier gibt es keine Ausnahmeregelung in Teil F für bestehende Anlagen), eine Maßnahme, die alle betroffenen Betriebe im selben Maße belastet und daher im allgemeinen als verhältnismäßig anzusehen.

Im Verwaltungsverfahren, also in der Umsetzung der technisch notwendigen Maßnahmen in einem wasserrechtlichen Bescheid, sind entsprechend § 7a Absatz 3 WHG für bestehende Anlagen angemessene Fristen zur Umsetzung festzulegen. Dabei ist auch die wirtschaftliche Situation eines Unternehmens zu berücksichtigen. Auch ist eine stufenweise Umsetzung, beginnend mit den Maßnahmen, welche die größten Umweltentlastungen erwarten lassen, im Einzelfall angemessen. Die technischen Rahmenbedingungen der Einzelfallprüfung sind in 7.3.1 näher erläutert.

7.5.1 Anhang 38

Die Anforderungen des Anhangs 38 sind durch die erforderlichen wasserrechtlichen Entscheidungen umzusetzen, insbesondere durch Anordnungen nach § 82 WG.

Bei Neuanträgen erfolgt die Umsetzung durch die jeweils erforderlichen Gestattungen.

Bei vorhandenen Direkteinleitungen muss nach § 7a Abs. 3 WHG und bei vorhandenen Indirekteinleitungen muss nach § 7a Abs. 4 Satz 3 WHG sichergestellt werden, dass in angemessenen Fristen die erforderlichen Maßnahmen durchgeführt werden, um die Anforderungen des Anhangs 38 - unter Berücksichtigung der Erleichterungen in Teil F - einzuhalten. Bestehende Gestattungen, insbesondere auch Genehmigungen für Abwasseranlagen nach § 45e WG, sind gegebenenfalls entsprechend zu ändern oder zu ergänzen. Bestehende Erlaubnisse für Direkteinleiter sind nach § 7 WHG widerruflich und stehen nach § 5 WHG unter dem Vorbehalt nachträglicher zusätzlicher Anforderungen.

Bestehende Genehmigungen für Indirekteinleitungen durften nach § 5 Abs. 3 IndVO 1999 wie auch nach § 4 Abs. 3 der davor geltenden IndVO 1990 nur mit Widerrufsvorbehalt erteilt werden. Dies lässt auch entsprechende Änderungen zu. Auch in noch bestehenden Fällen der Genehmigungsfiktion des § 8 Abs. 2 IndVO 1990, die durch § 8 Abs. 2 Satz 2 IndVO 1999 aufrecht erhaltenen worden ist, können neue Anforderungen gestellt werden. Nach dieser Regelung gelten die am 01.09.1990 bestehenden Indirekteinleitungen, für die bis spätestens 31.03.1991 eine Genehmigung beantragt wurde, als genehmigt, jedoch nur bis zur Entscheidung über den Antrag, in die jetzt auch die neuen Anforderungen einzubeziehen sind. Wenn eine Indirekteinleitung nach § 5 Abs. 2 IndVO 1999 genehmigungsfrei ist, kann zwar kein Genehmigungsverfahren durchgeführt werden. Dies lässt jedoch die materiellen Anforderungen unberührt. Wenn Anforderungen zu stellen sind, können diese durch wasserrechtliche Anordnung nach § 82 WG auch an eine genehmigungsfreie Einleitung gestellt werden.

7.5.2 Entsorgung von Konzentraten

Bei der Entsorgung von Konzentraten ist jeder Einzelfall zu prüfen. Die zu prüfenden Aspekte sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Sind die Konzentrate einmal gefasst und mit einem Entledigungswillen versehen, greifen die Regelungen des Abfallsrechts (insbesondere Nachweisverfahren), während mit dem Einbringen in die Abwasseranlage (zum Beispiel Faulturm im Falle von bestimmten Restfarbklotzflotten und Restdruckpasten) die Abfalleigenschaft erlischt und wieder Wasserrecht gilt. Der Status „Indirekteinleiter“ inkl. der Anforderungen des Anhangs 38, insbesondere im Hinblick auf CSB-Elimination, Entfärbung und Schwermetalle bleibt erhalten und die Einhaltung ist nachzuweisen. Ggf. kann die Eliminationsleistung der kommunalen Kläranlage angerechnet werden [Maurer, 2001]. Anstelle von Tests zur Bestimmung der biologischen Abbaubarkeit/Eliminierbarkeit und Entfärbung kann auch auf Erkenntnisse aus zum Thema vorliegenden Studien (vgl. Materialsammlung) verwiesen werden.

Tabelle 4: Regelungen, die bei der Entsorgung von Konzentraten zu beachten sind

	Rechtsgrundlage	Anforderung
Transport	GGVS	ggf. Anforderungen an techn. Ausrüstung, Kennzeichnung (ADR)
Kontrolle über Durchführung und Verbleib	KrW-/ AbfG, NachweisV	Entsorgungsnachweise Begleit- / Übernahmeschein Nachweisbuch
Elimination	AbwV, Anh. 38, Teil B 8.	Nachweis durch Abbautests oder anhand vorliegender Studien
Schadstofffrachten	AbwV, Anh. 38, Teil D	Keine Verlagerung in andere Umweltmedien entgegen dem Stand der Technik (Ausschluss der landwirtschaftlichen Verwertung), Einhaltung der Grenzwerte ggf. bei Anrechnung der Elimination
Anaerobe Behandlung	wsr. Erlaubnis der Kläranlage	Annahmekriterien / -kontrollen, Dosierungsmodus, Betriebstagebuch

7.5.3 IVU-Anlagen

Im Bereich der Textilveredlungsindustrie fallen die „Anlagen zur Vorbehandlung (Waschen, Bleichen, Mercerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, deren Verarbeitungskapazität 10 t/d übersteigt“ in den Geltungsbereich der IVU-Richtlinie. Das Artikelgesetz zur Umsetzung u.a. der IVU-Richtlinie vom 27.07.2001 [Artikelgesetz, 2001] verwendet nicht den Begriff Verarbeitungskapazität, sondern „Verarbeitungsleistung“. Mit „Verarbeitungsleistung“ ist die installierte Leistung bzw. der rechtlich mögliche Betriebsumfang (sofern festgelegt) gemeint. Wenn ein Anlagenbetreiber den technisch möglichen Betriebsumfang nicht ausnutzen will, kann er ihn auf Antrag beschränken (lassen); maßgebend ist dann der rechtlich zulässige Betriebsumfang. Ansonsten gilt die Anlagenkapazität bzw. die Verarbeitungsleistung. Sie beträgt mehr als 10 t/d, wenn ein Betrieb wenige Male im Jahr (im Extremfall 1x pro Jahr) diese Menge produziert, da damit der Nachweis erbracht ist, dass mehr als 10 t/d verarbeitet werden können.

Mit dem Artikelgesetz sind die vorgenannten Anlagen neu genehmigungspflichtig im Sinne des BImSchG geworden. Nach § 67 Abs. 2 BImSchG müssen neu genehmigungspflichtig gewordene Anlagen innerhalb eines Zeitraumes von 3 Monaten angezeigt werden. Zudem müssen „der zuständigen Behörde innerhalb eines Zeitraumes von 2 Monaten nach Erstattung der Anzeige Unterlagen gem. § 10 Abs. 1 BImSchG über Art, Lage, Umfang und Betriebsweise der Anlage im Zeitpunkt des Inkrafttretens der Verordnung nach § 4 Abs. 1 Satz 3 BImSchG vorgelegt werden“. Mit der Anzeige kann die Anlage weiter betrieben werden. Für bestehende Anlagen ist ein Genehmigungsverfahren nicht erforderlich. Die vorzulegenden Unterlagen sollen es der Behörde ermöglichen, festzustellen, ob die Anlage und ihr Betrieb den gesetzlichen Anforderungen gerecht werden bzw. ob eine nachträgliche Anordnung geboten ist.

8 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

8.1 Allgemeines

Die Textilveredlungsindustrie geht mit einer Vielzahl von wassergefährdenden Stoffen um. Die eingesetzten Stoffe sind überwiegend der WGK1 und zu einem kleineren Anteil der WGK2 zuzuordnen. Einsatzstoffe der höchsten Gefährdungsklasse WGK3 sind nur in Ausnahmefällen, z. B. bei Naphtolfärbung und Schutzausrüstung gegen Motten und Schimmelbildung zu erwarten.

Die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen finden sich im WHG in den §§ 19 g-I und dem § 25 WG. Die materiellen Sicherheitsanforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind in der VAWS festgelegt. Weitere technische Ausführungsrichtlinien finden sich in den Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe TRwS.

In den nachfolgenden Abschnitten werden anhand typischer Beispiele konkrete Hinweise und Empfehlungen zur Anwendung der VAWS in der Textilveredlungsindustrie gegeben. Entsprechend den örtlichen Verhältnissen sind im Einzelfall auch andere technische Lösungen möglich.

Beispiele für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in der Textilveredlungsindustrie:

Lageranlagen: Gebindeläger, Tankanlagen

Abfüllanlagen: Abfüllstationen bei Gebindelägern
Abfüllplätze bei Tanklagern

HBV-Anlagen: Textilveredlungsapparate und -maschinen
Ansatzbehälter in Farb- und Appreturküchen

8.2 Lageranlagen

Die technischen Anforderungen an Lageranlagen finden sich in der VAWS im § 3 und im Anhang zu § 4. Als Schutzniveau ist das Prinzip der Doppelwandigkeit festgelegt. Lagerbehälter müssen daher entweder doppelwandig oder als einwandige Behälter in einem dichten Auffangraum aufgestellt sein. Entsprechende Schutzmaßnahmen sind auch bei Gebindelägern vorzusehen.

Bei der Einrichtung der Lager sind neben der VAWS auch die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung und der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten VbF zu beachten. In diesen Verordnungen finden sich für folgende Stoffe spezifische Lagerungsanforderungen:

VbF	Separate Lagerung für brennbare Flüssigkeiten (Beispiel: Lösemittel für Beschichtungen, Maschinenreiniger) Anzeige: : > 450 l AI oder > 3000 l AII Erlaubnis: >1000 l AI oder > 5000 l AII
TRGS 514	Separate Lagerung für giftige und sehr giftige Stoffe (Gefahrstoff-Kennz. T und T+) > 200 kg, davon max. 50 kg T+ (Beispiel: Farbstoffkomponenten bei der Naphtol-Färbung)
TRGS 515	Separate Lagerung für brandfördernde Stoffe Gruppe 1 (Gefahrstoff-Kennz. O) > 200 kg (Beispiel: Natriumnitrit, Hypochlorit, Wasserstoffperoxid >60 %ig) Spezifische Regelungen für brandfördernde Stoffe Gr. 2 + 3 (z.B. Wasserstoffperoxid >40 %)

Stoffe, die den o.g. Vorschriften unterliegen, sind in jeweils getrennten Lagerräumen zu lagern. An die Lagerräume sind besondere bauliche Anforderungen zu stellen,

z. B. feuerbeständige Abtrennung sowie Maßnahmen zum Brandschutz. Weitere Detailregelungen zu Zusammenlagerungsverboten mit anderen Stoffen finden sich in der VbF sowie in den TRgS 514 und 515. Beim Bau von Lagerräumen sind die baurechtliche Genehmigungspflicht bzw. Erlaubnis oder Anzeige nach VbF zu beachten.

Spezifische Anforderungen gelten auch für Natriumdithionit (Hydrosulfit). Hier ist insbesondere auf separate Lagerung und Schutz vor Feuchtigkeitszutritt zu achten, da Hydrosulfit mit Feuchtigkeit selbstentzündlich reagiert.

Generell ist bei der Lagerung zu beachten, dass wassergefährdende Stoffe, die beim Zusammentreffen miteinander reagieren können, in separaten Auffangwannen zu lagern sind.

8.3 Abfüllanlagen/ Umschlaganlagen

Der Befüllbereich einer Tankanlage ist zum Schutz des Bodens und Grundwassers, aber auch der Kanalisation zu sichern durch stoffundurchlässige Abdichtung der Abfüllfläche und die Schaffung von Rückhaltevolumen für Leckagen. Die spezifischen Anforderungen und technischen Ausführungsrichtlinien sind dem Anhang zu § 4 VAwS sowie den TRwS 131, 132 und 134 zu entnehmen.

Schutzmaßnahmen sind auch beim Umschlag von angelieferten Chemikalienbehältern erforderlich. Der Chemikalienumschlag ist auf stoffundurchlässig befestigter Fläche durchzuführen und das Kanalisationssystem vor dem Zutritt von Leckageflüssigkeit zu schützen.

Abzusichern sind auch die Abfülleinrichtungen an den einzelnen Lagerstellen für den laufenden Chemikalienbedarf in der Produktion. Die Lageranlagen sind mit Auffangwannen auszustatten zur Rückhaltung von Leckageflüssigkeiten und Tropfverlusten beim Abfüllen.

8.4 HBV-Anlagen

Anlagen, in denen wassergefährdende Stoffe verwendet werden (sog. HBV-Anlagen) finden sich in der Textilindustrie in allen Produktionsprozessen. Darunter fallen die Textilveredlungsapparate und -maschinen einschließlich der Vorrats- und Dosierbehälter wie auch die Ansatzbehälter. Die Chemikalienvorratsbehälter in der Farb- und Appreturküche sind als Lagerbehälter einzustufen, da in den meisten Fällen mehr als die Tagesmenge bevorratet wird.

Auch bei den HBV-Anlagen werden nach dem Anhang zu § 4 VAwS Schutzmaßnahmen für austretende wassergefährdende Stoffe gefordert. Die Wassergefährdungsklasse für die Färbe- und Ausrüstungsflotten ist nach der Mischungsregel im Anhang 4 der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS) vom 19.5.99 zu ermitteln. Im Allgemeinen sind Färbe- und Ausrüstungsflotten der WGK 1 zuzuordnen. In Einzelfällen können jedoch die Klotzflotten in Continue-Anlagen nach der Mischungsregel in WGK 2 einzuordnen sein.

Nachdem bei Ausziehfärbungen die ausgezogenen Flotten bestimmungsgemäß dem Abwasser zugeführt werden, sind bei diesen Färbeapparaten nach § 21 VAwS keine Rückhaltemaßnahmen erforderlich.

Anders sieht es dagegen bei Continue-Anlagen (KKV-Färbung) aus, bei denen die Rest-Klotzflotten zurückgehalten werden müssen. Hier sind beim Vorratsbehälter für die Klotzflotte und Chemikaliendosierstation bei einem Gesamtvolumen über 100 l Rückhalteeinrichtungen für den Leckagefall erforderlich.

Für Farb- und Appreturküchen, in denen Flotten und Druckpasten angesetzt werden, muss der Boden dicht und stoffundurchlässig ausgeführt werden. Auch hier ist die Schaffung eines Rückhaltevolumens für Leckagen erforderlich, z.B. durch wannenartige Ausbildung des Bodens und Einbau von Pumpensümpfen. Entwässerungseinrichtungen sind mit Absperrvorrichtungen zu versehen, die nur bei Reinigungsarbeiten geöffnet werden dürfen, nachdem vorher angesammelte Leckageflüssigkeiten entfernt wurden. Grundsätzlich sind in Rückhalteeinrichtungen angesammelte Leckagemengen als Abfall zu entsorgen, wenn eine Verwertung nicht möglich ist.

8.5 Sachverständigen-Überprüfung

Für die Anlagenabgrenzung zur Bestimmung der Gefährdungsstufe nach § 6 VAWS sind bei Continueanlagen die einzelnen Verfahrensstufen einschließlich der durch Rohrleitungen verbundenen Nebenaggregate zu betrachten (z.B. Chemikalien- und Flottenvorratsbehälter). Die Spülbäder werden dabei nicht berücksichtigt. Bei einem maximalen Flottenvolumen in den einzelnen Verfahrensstufen (einschließlich der Vorrats- und Dosierbehälter) bis 1000 l ist die HBV-Anlage bei Zuordnung der Flotte in WGK 2 in Gefährdungsstufe A einzustufen. In nur wenigen Fällen dürfte das Volumen so groß sein, dass die Gefährdungsstufe B erreicht und eine Sachverständigen-Überprüfung notwendig wird (Volumen $>1 - 10 \text{ m}^3$ bei WGK 2). Bei Anlagen, in denen die Flotte in WGK 1 einzustufen ist, beginnt die Prüfpflicht erst ab einem Volumen von mehr als 100 m^3 und ist somit für die Textilveredlungsindustrie ohne Bedeutung.

Bei Lageranlagen ist das maximale Volumen, für das die Anlage ausgelegt ist, zur Bestimmung der Gefährdungsstufe zugrunde zu legen. Sind wassergefährdende Stoffe mit unterschiedlicher WGK in einem gemeinsamen Lager untergebracht, so bestimmt sich die maßgebliche Wassergefährdungsklasse nach der höchsten im Lager vorhandenen WGK, sofern der Anteil mehr als 3 % der Gesamtlagermenge beträgt.

Die Verpflichtung zur Durchführung von Sachverständigen-Überprüfungen bei Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ergibt sich aus §19 i WHG. Häufigkeit der Prüfungen sowie Ausnahmen von der Prüfpflicht finden sich im § 23 VAWS. Prüfpflichtig sind Anlagen ab der Gefährdungsstufe B. In der Textilveredlungsindustrie sind davon in erster Linie die Lageranlagen betroffen.

9 Löschwasserrückhaltung

Die Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern von wassergefährdender Stoffe (LöRüRL) vom 10.02.1993 (GABl. S. 207) gilt ausschließlich für das Lagern und nicht für den Umgang oder den Umschlag mit wassergefährdenden Stoffen.

Der mengenmäßig weitaus überwiegende Anteil der in der Textilveredlungsindustrie eingesetzten Chemikalien und Farbstoffe sind der Wassergefährdungsklasse WGK 1 zugeordnet. Eine Löschwasserrückhaltung ist erst ab Lagermengen von mehr als 100 t pro Lagerabschnitt notwendig. Dieser Schwellenwert wird nur bei wenigen großen Textilveredlungsbetrieben erreicht.

Dies gilt weiterhin für die mengenmäßig bedeutsamen, anorganischen Stoffe wie z. B. Natriumdithionit (Hydrosulfit), Wasserstoffperoxid und weitere Textilgrundchemikalien.

In Wassergefährdungsklasse WGK 2 sind einige Farbstoffzubereitungen, verschiedene Tenside, Entschäumer und in der Ausrüstung Fluorcarbonharze eingruppiert. Der Schwellenwert für die Löschwasserrückhaltung liegt hier bei 10 t pro Lagerabschnitt.

Stoffe der Wassergefährdungsklasse WGK 3 kommen nur in Ausnahmefällen vor, insbesondere wenn eine Chemischreinigungsanlage betrieben wird. (Schwellenwert 1t pro Lagerabschnitt)

Werden wassergefährdende Stoffe mit unterschiedlicher Wassergefährdungsklasse zusammengelagert, so gilt für die Ermittlung der Mengenschwellen:

- 1 t WGK 3-Stoff entspricht 10 t WGK 2-Stoff
- 1 t WGK 2-Stoff entspricht 10 t WGK 1-Stoff

Innerhalb eines Lagerabschnittes können bis zu 200 t an Stoffen der WGK 1 mit einem maximalen Anteil von 5% an WGK 2-Stoffen ohne Löschwasserrückhaltung gelagert werden, wenn die anderen Anforderungen der LöRüRL eingehalten werden.

Diese Anforderungen betreffen die Art:

- der Feuerwehr
- der Brandmeldung
- der vorhandene Feuerlöscheinrichtungen
- der Lagerung wie Lagerguthöhe, Lagerdichte, Art und Größe der Gebinde

Nach Einschätzung des Landesarbeitskreises Textilveredlungsindustrie werden nur bei wenigen Textilveredlungsbetrieben Anlagen zur Löschwasserrückhaltung erforderlich sein.

Durch die Bildung kleinerer von einander feuerbeständig (F 90) abgetrennter Lagerabschnitte, durch die Getrenntlagerung von brennbaren, brandfördernden und anderen Stoffen und durch die Installation automatischer Brandmeldeanlagen kann das Gefahrenpotential entsprechend reduziert werden.

Auf der Grundlage des §19 g WHG in Verbindung mit §3 VAWs können wegen der örtlichen Lage aus Gründen des Gewässerschutzes auch unterhalb der genannten Mengenschwellen Maßnahmen zur Rückhaltung von Löschwasser durchgesetzt werden.

Grundsätzlich empfiehlt der Landesarbeitskreis, vorhandene Keller, Pufferbecken und -tanks oder das Abwassersystem baulich oder durch den Einbau von Absperrreinrichtungen so auszustatten, dass im Notfall belastetes Wasser zurückgehalten werden kann.

10 Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Sektoren des Umweltschutzes

Es war lange Zeit herrschende Praxis, die Emissionsmassenströme Abwasser, Abgas und Abfall weitgehend isoliert von einander zu beurteilen und rechtlich zu regeln. In den vergangenen Jahren hat sich mehr und mehr die medienübergreifende Betrachtung durchgesetzt. Dies beinhaltet auch die Schwerpunktsetzung auf prozess- und produktionsintegrierte Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Verwertung von Emissionsmassenströmen. Mit der IVU-Richtlinie hat dieser Ansatz nun explizit Eingang in das rechtliche Regelwerk gefunden. Der damit geforderte integrierte Ansatz verlangt die medienübergreifende Betrachtung der verschiedenen Arten von Emissionsmassenströmen. Dies sollte auch zu einer Priorisierung von Maßnahmen und entsprechenden Anforderungen führen. Eine solche Priorisierung ist gerade bei einer Branche wie der Textilveredlungsindustrie mit ihren begrenzten finanziellen und personellen Ressourcen angezeigt.

In der Textilveredlung treten bei den Emissionsmassenströmen im wesentlichen folgende Wechselwirkungen auf:

- Verlagerung vom Abwasser zum Abfall (insbesondere bei Abwasserbehandlungsanlagen mit Schlammanfall wie bei biologischen Anlagen und Fällungs-/Flockungsanlagen sowie hinsichtlich der Entsorgung von Konzentraten nach dem Anhang 38 als Abfall)
- Verlagerung vom Abgas zum Abwasser (insbesondere bei der wässrigen Abgasbehandlung sowie beim Auswaschen von Präparationen zur Minimierung von Abgasemissionen im Zuge der thermischen Fixierung)
- Verlagerung vom Abgas zum Abfall (insbesondere bei anfallenden Ölen aus der Abgaskondensation)

Bei der Festlegung von Prioritäten sind die prozess- und produktionsintegrierten Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung der Emissionsmassenströmen Vorrang einzuräumen.

Weiterhin sind diejenigen Emissionen vorrangig zu behandeln, die die höchsten Massenströme und/oder eine besondere Umweltrelevanz aufweisen.

11 Zusammenfassung

Der vorliegende Leitfaden „Umweltschutz in der Textilveredlung“ wurde zusammen mit der beigefügten Materialsammlung im Laufe des Jahres 2001 vom Landesarbeitskreis Textilveredlungsindustrie zusammengestellt und wendet sich in erster Linie an die Umweltbehörden des Landes Baden-Württemberg, aber auch an die Textilveredlungsbetriebe und an alle sonstigen mit den Umweltproblemen der Textilindustrie befassten Institutionen und Akteure.

Anlass für die Erarbeitung war die Novellierung des Anhangs 38 der Abwasserverordnung im Sommer 2000, mit der neue Anforderungen nach dem Stand der Technik an die Veredlung von Textilien gestellt werden. Die Textilveredlung zeichnet sich aber – wie kaum eine andere Branche – durch eine außergewöhnliche Vielfalt von einzelnen Verfahrensschritten aus, die sich aufgrund der möglichen Variationen von Substraten und Aufmachungsarten auch in einem breiten Spektrum von eingesetzten Chemikalien und einer dementsprechend großen Zahl an emittierten Stoffen niederschlagen. Vor diesem Hintergrund erschien ein Papier das die landesweit einheitliche Umsetzung des Anhangs 38 unterstützt notwendig. Dies umso mehr, als mit einer zeitnahen Verabschiedung eines Hintergrundpapiers zum Anhang 38 nicht zu rechnen ist und für den Vollzug wichtige Detailfragen aufgrund der Rahmengesetzgebung im deutschen Wasserrecht nur auf Länderebene geklärt werden können. Handlungsbedarf entstand auch mit der Umsetzung der IVU – Richtlinie in deutsches Recht, wodurch eine ganze Reihe von Veredlungsbetrieben, die Textilien vorbehandeln oder färben, in den Regelungsbereich des Bundesimmissionsschutzgesetzes überführt wurden. In entsprechenden Fällen ist die Genehmigungsbehörde gehalten, für eine Anpassung an den Stand der Technik zu sorgen. Der Leitfaden beschränkt sich allerdings auf die Themen Abwasser, Abgas, Abfall, Lagerung und Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sowie auf die Löschwasserrückhaltung.

Das Kernstück des Leitfadens ist eine Handlungsanleitung zur Umsetzung der einzelnen Regelungen zur Vermeidung, Minimierung und Begrenzung von Emissionen auf dem Abwasserpfad. Wichtige Grundlagen sind die Ausführungen zu Inhalt und Umfang des obligatorischen Abwasserkatasters anhand eines Beispiels. Die Informationen und Hinweise zu den allgemeinen Anforderungen erlauben eine differenzierte Betrachtung der im Veredlungsbetrieb in großer Vielfalt auftretenden Restfarb- und Restausrüstungsklotzflotten, Restdruckpasten. Gleiches gilt für bestimmte Einsatzstoffe. Da zukünftig die meisten Konzentrate in der Regel nicht mehr ins Abwasser gelangen dürfen, werden auch die relevanten Aspekte für den denkbaren Entsorgungsweg der anaeroben Behandlung aufgezeigt. Neben der fachlich / technischen Betrachtung finden auch die rechtlichen Rahmenbedingungen für die formale Umsetzung des Anhangs 38, bei der Entsorgung von Konzentraten oder bei der Einstufung als IVU – Anlagen Berücksichtigung.

Ganz im Sinne einer medienübergreifenden Vorgehensweise erhält der für die Textilveredlung zuständige Sachbearbeiter eine qualitative und quantitative Beschreibung der Emissionsmassenströme für Abwasser, Abgas und Abfall an die Hand. Bezogen auf die wichtigsten emissionsverursachenden Prozesse verschaffen die dargestellten Daten, Kennzahlen und Hintergrundinformationen den notwendigen Überblick, um eine Bewertung der Situation zu ermöglichen. Darauf baut konsequenterweise ein Kapitel über Techniken zur Reduktion der Emissionen durch Vermeidung, Verwertung oder Behandlung / Entsorgung auf. Dabei werden die einzelnen Maßnahmen nur aufgezählt und bezüglich Detailinformationen insbesondere auf das „Best Available Techniques Reference Document for the Textile Industry (BREF „Textile Processing““ verwiesen. Auf die Problematik bei der thermischen Behandlung von Textilien und das Bausteinkonzept wird ausführlicher eingegangen.

12 Ausblick

In der Textilveredlungsindustrie ist das Potenzial zur weiteren Reduzierung der Emissionsmassenströme nach wie vor groß. Dabei werden die prozess- und produktionsintegrierten Maßnahmen zunehmende Bedeutung erlangen, da hier die Umweltbelange mit den wirtschaftlichen Interessen verbunden werden können. Voraussetzung dafür ist das Begreifen der Textilveredlung als chemische Verfahrenstechnik mit definiertem Input-/Output-Massenströme. Die nach Anhang 38 zu erarbeitenden Abwasserkataster bieten dazu einen guten Einstieg. Deshalb sind diese mehr als Chance denn als bloße Auflagenerfüllung anzusehen. Insbesondere bei den Textilveredlungsbetrieben sind dafür die personellen und organisatorischen Voraussetzungen zu schaffen. Wesentliche Input-Massenströme sind auch die verschiedenen Energieträger. Dem Energieverbrauch ist zukünftig deutlich mehr Beachtung zu schenken, nicht zuletzt wegen der neuen Anforderung, mit Energie sparsam und effizient umzugehen. Der beschriebenen Entwicklungsrichtung entsprechen die bisherigen Überlegungen zu einem Umweltgesetzbuch hinsichtlich einer Umweltzulassung je Betrieb.

Die systematische Erfassung der Input-/Output-Massenströme ist das Kernstück eines auch umweltorientierten Produktionsmanagementsystems. Es ermöglicht auch, den Erfolg von Maßnahmen bzw. den Sanierungsfortschritt zahlenmäßig zu erfassen und zu dokumentieren.

Im Abwasserbereich werden zukünftig die Problembereiche der Drucknachwäsche, der Ausziehfärberei und das Auswaschen von (semi-)kontinuierlichen Färbungen mit vergleichsweise niedrig fixierenden Farbstoffen eine Rolle spielen.

13 Literatur

[Artikelgesetz, 2001]

Anonym

Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz

BGBI. I, (2001), 1950-2021

[BREF, 2001]

European IPPC Bureau

Reference Document on Best Available Techniques for the Textile Industry (BREF Textile Industry)

Erster Entwurf vom Februar 2001 sowie zweiter Entwurf vom November 2001 (<http://eippcb.jrc.es>)

[BREF-D, 2001]

Schönberger, H.; Schäfer, T.

Best Available Techniques in Installations of the Textile Industry

Abschlussbericht zu einem Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes als Beitrag zum BREF Textile Industry

Veröffentlichung vorgesehen in 2002

[EKVO, 2001]

Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die Eigenkontrolle von Abwasseranlagen (Eigenkontrollverordnung – EKVO)

GBI. vom 20. Februar 2001 (2001) 309ff

[HGP 38, 2001]

Hintergrundpapier zum Anhang 38 zur Abwasserverordnung

Entwurf vom Oktober 2001, das dem Bundesumweltministerium zur Verabschiedung vorliegt (2001)

[IVU-Anlagen in BW, 2000]

IVU-Anlagen in Baden-Württemberg

Abschlussbericht zur Schwerpunktaktion C2/2000 der Staatlichen Gewerbeaufsichtsämter

Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (2000)

[Maurer, 2001]

Maurer, U.

Anrechnung der Reinigungsleistung nachgeschalteter Kläranlagen bei Indirekteinleitern

Korrespondenz Abwasser 48 (2001) 1285-1287 (im Materialband enthalten)

[THK, 2001]

melliand/TEGEWA

Textilhilfsmittel-Katalog 2000

Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt (2000)

]

[UBA, 1994]

Schönberger, H.

Reduktion der Abwasserbelastung in der Textilindustrie

UBA-Texte 3/94 (1994)

[UBA, 2001]

Schönberger, H.

Zur gegenwärtigen Verbrauchs- und Emissionssituation der Textilveredlungsindustrie

UBA-Texte 28/01 (2001)

Materialband

Inhaltsverzeichnis

1. Liste Textilveredlungsbetriebe in Baden-Württemberg (Stand: Oktober 2001)
2. Liste der nach Ziff. 10.23 der 4. BImSchV genehmigten Anlagen
(Stand: Oktober 2001)
3. Liste der Textilveredlungsbetriebe, die unter die IVU-Richtlinie fallen
(Stand: Oktober 2001)
4. Anhang 38 zur Abwasserverordnung
5. Entwurf des Hintergrundpapiers zum Anhang 38 (Stand: Oktober 2001)
6. Publikation von Dr. Kurt Müller und Dr. Harald Schönberger zum Anhang 38
Müller, K.; Schönberger, H.
Der Anhang 38 zur Abwasserverordnung – die neuen Anforderungen
an die Entsorgung von Textilabwasser
Melliand Textilberichte 83 (2002) 256-261
7. Definition des Abwasserkatasters
8. Beispiel eines Abwasserkatasters
9. Muster für die Auswertung der Jahres-Massenstromübersicht
10. Muster-Anschreiben zur Erhebung von Betriebsdaten
11. Formulare Einsatzstofflisten
12. Konzeption zur Klassifizierung von Textilhilfsmitteln nach ihrer Gewässerrelevanz
13. Grundlagen zur biologischen Abbaubarkeit/Eliminierbarkeit
14. Publikation von Dr. Ulrich Maurer
Maurer, U.
Anrechnung der Reinigungsleistung nachgeschalteter Kläranlagen bei Indirekteinleitern
Korrespondenz Abwasser 48 (2001) 1285-1287
15. Informationen: Links, Literatur