

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| | Vorwort | 1 |
| 1 | Übersicht über den fotografischen Bereich | 3 |
| 1.1 | Branchenstruktur | 3 |
| 2 | Gesetzliche Grundlagen | 9 |
| 2.1 | Wasser/Abwasser | 9 |
| 2.2 | Abfall | 12 |
| 3 | Materialien und Verfahren | 18 |
| 3.1 | Fotografische Verfahren | 18 |
| 3.1.1 | Negativ/Positiv-Verfahren für Papier und Film | 18 |
| 3.1.2 | Umkehrverfahren für Papier und Film | 19 |
| 3.1.3 | Spezialverfahren | 19 |
| 3.2 | Fotografische Materialien | 20 |
| 3.2.1 | Colorfilme und Papiere im Bildfotobereich (Fotofinishing) | 21 |
| 3.2.1.1 | Fotofinishing in mittleren und großen Labors | 21 |
| 3.2.1.2 | Fotofinishing in Minilabs | 26 |
| 3.2.2 | Kine- und Fernsehfilme | 27 |
| 3.2.3 | Schwarzweißfilme im Amateur- und Profibereich | 29 |
| 3.2.4 | Röntgenfilme | 30 |
| 3.2.5 | Reprofilme | 31 |
| 3.2.6 | Mikrofilme | 31 |
| 4 | Fotochemikalien | 32 |
| 4.1 | Einteilung der Fotochemikalien | 32 |
| 4.1.1 | Substanzen in den Verarbeitungsbädern | 32 |
| 4.1.2 | Substanzen in der Emulsion | 35 |
| 5 | Ausbreitung in der Umwelt | 37 |
| 5.1 | Abwasserbelastung | 42 |
| 5.2 | Abwasservermeidung | 53 |
| 5.3 | Abwasserbehandlung und Recyclingverfahren | 53 |
| 5.3.1 | Entfernung und Rückgewinnung des Silbers | 54 |
| 5.3.1.1 | Elektrolyse | 56 |
| 5.3.1.2 | Ionenaustauscher | 59 |
| 5.3.1.3 | Zementation | 61 |
| 5.3.1.4 | Fällung | 62 |
| 5.3.2 | Regenerierung von genutzten Lösungen | 65 |

| | | |
|-----------------|--|------------|
| 5.3.2.1 | Regenerierung von bromidhaltigen Farbentwicklerlösungen (C-41, R-3, EP-2, E-6) | 65 |
| 5.3.2.2 | Regenerierung von chloridhaltigen Farbentwicklerlösungen (RA-4) | 66 |
| 5.3.2.3 | Regenerierung von Fixierbädern (C-41, E-6, EP-2, RA-4, R-3) | 66 |
| 5.3.2.4 | Regenerierung von Bleichbadlösungen (C-41, E-6, EP-2, RA-4, R-3) | 67 |
| 5.3.2.5 | Regenerierung von Bleichfixierbädern (EP-2, RA-4, R-3) | 68 |
| 5.3.2.6 | Regenerierung von Wässerungsbädern | 68 |
| 5.3.2.7 | Regenerierung von Stoppbädern (RA-4, ECN-2, ECP-2) | 69 |
| 5.3.2.8 | Regenerierung sonstiger Bäder | 69 |
| 5.3.3 | Behandlung verdünnter fotografischer Abwässer | 70 |
| 5.3.3.1 | Verdunstung/Verdampfung | 70 |
| 5.3.3.2 | Ultrafiltration und Umkehrosmose | 71 |
| 5.3.3.3 | Oxidation | 72 |
| 5.3.3.4 | Sonstige Verfahren | 73 |
| 5.3.4 | Abwasserbehandlungsanlagen und Rückgewinnung von Chemikalien | 73 |
| 5.3.4.1 | Rückgewinnung von Chemikalien | 73 |
| 5.3.4.2 | Verfahren zur Vorbehandlung fotografischer Abwässer | 75 |
| 5.3.5 | Silberrückgewinnung aus Abfall- und Reststoffen | 77 |
| 5.3.6 | Verbrennung und Deponierung | 77 |
| 6 | Bewertung der standardisierten fotografischen Prozesse | 78 |
| 6.1 | Bewertung nach verarbeiteten Filmflächen | 78 |
| 6.2 | Bewertung nach Chemikalienverbrauch | 80 |
| 7 | Expositionsanalyse für exemplarische Leitsubstanzen | 92 |
| 7.1 | Auswahl der Leitsubstanzen | 92 |
| 7.2 | Lebenszyklen | 94 |
| 8 | Zusammenfassung | 97 |
| | Stichwortverzeichnis | 99 |
| Anhang 1 | Alphabetisches Verzeichnis der Fotochemikalien | 102 |
| Anhang 2 | Handelsnamen, gebräuchliche Namen und chemische Bezeichnungen von Fotochemikalien | 105 |
| Anhang 3 | Fotografische Bäder und ihre wesentlichen Komponenten | 125 |
| Anhang 4 | Fotografische Prozesse und Abwasserfrachten | 135 |
| Anhang 5 | Literaturverzeichnis | 137 |
| Anhang 6 | Datenblätter zu Fotochemikalien | 168 |
| Anhang 7 | Literaturverzeichnis zu Chemikaliendaten | 407 |
| Anhang 8 | Begriffe | 444 |