



INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DU RHIN



INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DU RHIN

Internationaler Stand der Technik im Industriebereich
- Herstellung von Zellstoff -

Etat international de la technique dans la branche industrielle
- Fabrication de la cellulose -

Internationaler Stand der Technik
im Industriebereich:

- Herstellung von Zellstoff -

- I. Einleitung
- II. Zusammenfassende Darstellung der nationalen Angaben
- III. Technische Maßnahmen nach dem internationalen Stand der Technik
 - 1. Prozeßinterne Maßnahmen
 - 2. Prozeßexterne Maßnahmen
- IV. Emissionsgrenzwerte nach dem internationalen Stand der Technik

ETAT INTERNATIONAL DE LA TECHNIQUE
DANS LA BRANCHE INDUSTRIELLE:

- Fabrication de la cellulose -

- I. Introduction
- II. Résumé des données nationales
- III. Mesures techniques selon l'état international de la technique
 - 1. Mesures relatives au traitement interne
 - 2. Mesures relatives au traitement externe
- IV. Valeurs limites des émissions selon l'état international de la technique

I. Résumé et perspectives

Selon l'inventaire des rejets de substances prioritaires 1985, 50 % de l'ensemble des rejets d'AOX et 55 % des rejets de chloroforme dans le bassin du Rhin proviennent de la branche industrielle "fabrication de la cellulose". La majeure partie de ces rejets provient d'un petit nombre de grands rejeteurs qui produisent de la pâte au sulfite. Autant les rejets d'AOX que les rejets de chloroforme peuvent être réduits efficacement par les mesures de prévention internes et les mesures externes de traitement des eaux usées décrites au chapitre III ainsi que par le respect des valeurs limites fixées au chapitre IV. Pour la réduction des rejets de chloroforme, l'abandon de l'utilisation de chlore élémentaire joue en rôle déterminant.

Une station d'épuration biologique en parfait état de marche à même de respecter les propositions de valeurs limites d'émissions pour la DCO et la DBO₅ constitue un élément indispensable de "l'état de la technique".

Lorsque les mesures proposées par la CIPR seront mise en oeuvre, 99 % des eaux usées provenant de la cuisson seront concernées et feront l'objet d'un traitement de sorte qu'à l'avenir la majeure partie de la pollution proviendra des eaux usées des unités de blanchiment. Afin de parvenir à une réduction supplémentaire de la pollution du Rhin occasionnée par les eaux usées provenant des blanchisseries, il conviendrait donc d'encourager la vente de pâte non blanchie et de la cellulose blanchie à l'oxygène mais cette requête ne relève pas du présent document.

I. Zusammenfassung und Ausblick

Gemäß Bestandsaufnahme der Einleitungen prioritärer Stoffe 1985 stammen 50 % der gesamten AOX- und 55 % der Chloroform-Einleitungen im Rheineinzugsgebiet aus dem Industriebereich "Herstellung von Zellstoff". Der überwiegende Anteil dieser Einleitungen wird durch wenige Großeinleiter, die Sulfitzellstoff produzieren, emittiert. Sowohl die AOX- als auch die Chloroformeinleitungen können wirksam durch die im Kapitel III beschriebenen internen Vermeidungs- und externen Abwasserreinigungsmaßnahmen und durch die Einhaltung der in Kapitel IV festgelegten Grenzwerte reduziert werden. Für die Reduktion der Chloroformeinleitungen ist der Verzicht auf den Einsatz von elementarem Chlor von ausschlaggebender Bedeutung.

Eine gut funktionierende biologische Kläranlage - und damit die Einhaltung der vorgeschlagenen CSB und BSB₅ Emissionsgrenzwerte - ist unverzichtbarer Bestandteil des "Standes der Technik".

Nachdem die von der IKSR vorgeschlagenen Maßnahmen durchgeführt sind, werden 99 % der Kocheiabwasser erfaßt und behandelt, so daß zukünftig die Hauptlast der Verschmutzung durch die Bleichereiabwasser bedingt sein wird. Um eine weitergehende Reduzierung der durch die Bleichereiabwasser bedingten Rheinverschmutzung zu erreichen, sollte deshalb der Verkauf von ungebleichtem und durch Sauerstoff gebleichten Zellstoff gefördert werden. Dies ist jedoch nicht Gegenstand dieses Dokuments.

II. Zusammenfassende Darstellung der nationalen Angaben

1. Tabellarische Übersicht der Kenndaten der Zellstoffproduzenten im Rheineinzugsgebiet
2. Stand der Technik der Hauptproduzenten im Rheineinzugsgebiet

- a) Cellulose Attisholz AG (CH)
- b) Stracel (F)
- c) Holzmann (D)
- d) PWA Waldhof (D)
- e) PWA Stockstadt (D)
- f) PWA Aschaffenburg (D)
- g) Westfälische Zellstoff AG (D)

3. Legende

II. Résumé des données nationales

1. Tableau synoptique des données caractéristiques des fabricants de cellulose dans le bassin du Rhin
- 2.) Etat de la technique des principaux producteurs dans le bassin du Rhin

- a) Cellulose Attisholz AG (CH)
- b) Stracel (F)
- c) Holzmann (D)
- d) PWA Waldhof (D)
- e) PWA Stockstadt (D)
- f) PWA Aschaffenburg (D)
- g) Westfälische Zellstoff AG (D)

3. Légende

1. Tabellarische Übersicht der Kenndaten der Zellstoffproduzenten im Rheineinzugsgebiet

Hersteller	Cellulose Attisholz	Stracel	Holzmann	PWA Waldhof	PWA Stockstadt	PWA Aschaffenburg	Westfälische Zellstoff AG
	CH	F	D	D	D	D	D
Ist-Zustand: Produktionsprozeß (1989)							
Bleichkapazität (t/a):	120.000	140.000	90.520	ca. 250.000	140.000	90.000	35.000
Produktion (t/a):	118.000	128.000	80.600	200.000	128.000	ca.90.000	34.000
Wassgrad (%) :	80-95	92	78-85	82-89	90		bis 92,6
Kappa-Zahl :	10-40	17	16-22	15	15		8-15
Ist-Zustand: Emissionen (1989)							
Wassermenge (m ³ /t):	108	150 (100/1990)	ca. 170	< 70	ca.170	ca. 40	101,6
AOX-Fracht (kg/t):	3 (1/Ende 1990)	4,4 (2/1990)	5	0	ca. 6		1,03
CSB-Fracht (kg/t):	94	160	90	30	<0,8/1990)		(0,2/Ende 89)
BSB ₅ -Fracht (kg/t):	2,7	42	20	1	< 30		36,8
Soll-Zustand: Emission (Jahr)							
AOX-Fracht (kg/t):	< 1(ab 1991)	1 (1993)	voraussichtlich Stilllegung der Zellstoffpro- duktion	0 (1990)	0,8 (1990)	1991 Einstellung der Zell- stoffpro- duktion	0,2 (1990)
CSB-Fracht (kg/t):	< 70(ab 1991)	85 (1991)		ca. 30 (1990)	40(1993)		ca. 35 (1990)
BSB ₅ -Fracht (kg/t):	< 2,7	25 (1991)		1 (1990)	4(1993)		5 (1990)

1. Tableau des données caractéristiques des fabricants de cellulose dans le bassin du Rhin

Fabricant	Cellulose Attisholz	Stracel	Holzmann	PWA Waldhof	PWA Stockstadt	PWA Aschaffenburg	Westfälische Zellstoff AG
	CH	F	D	D	D	D	D
Etat réel: Procédé de prod. (1989)							
Capac. blanchiment (t/a):	120.000	140.000	90.520	ca. 250.000	140.000	90.000	35.000
Production (t/a):	118.000	128.000	80.600	200.000	128.000	ca.90.000	34.000
Degré de blanc (%) :	80-95	92	78-85	82-89	90		bis 92,6
Indice kappa :	10-40	17	16-22	15	15		8-15
Etat réel: Emissions (1989)							
Quantité d'eau (m ³ /t):	108	150 (100/1990)	ca. 170	< 70	ca.170	ca. 40	101,6
Charge en AOX (kg/t):	3 (1/fin 1990)	4,4 (2/1990)	5	0	ca. 6		1,03
Charge DCO (kg/t):	94	160	90	30	<0,8/1990)		(0,2/fin 89)
Charge DBO ₅ (kg/t):	2,7	42	20	1	< 30		15,7
Etat souhaité: Emission (année)							
Charge AOX (kg/t):	< 1(dès 1991)	1 (1993)	Arrêt probable	0 (1990)	0,8 (1990)	1991 Arrêt de la production	0,2 (1990)
Charge DCO (kg/t):	< 70(dès 1991)	85 (1991)	de la production de cellulose	ca. 30 (1990)	40(1993)	de cellu- lose	ca. 35 (1990)
Charge DBO ₅ (kg/t):	< 2,7	25 (1991)		1 (1990)	4(1993)		5 (1990)

2. Stand der Technik der Hauptproduzenten im Rheineinzugsgebiet

2. Etat de la technique des principaux producteurs dans le bassin du Rhin

Hersteller	Stracel (Straßburg) (F)
Ist-Zustand Produktionsprozeß (1989)	
Bleichkapazität (t/a) :	140.000
Produktion (t/a) :	128.000
Typ des hergestellten Zellstoffes :	Merkzellstoff (auf Magnesiumbisulfid-Basis aus Laub- und Nadelbäumen)
Weissgrad (°) :	92
Kappa-Zahl :	17 (Extremwerte 15-20)
Bleichsequenzen :	D - E/O-D
Ist-Zustand: Abwasserbehandlung	
a) Interne Maßnahmen:	Eigene Technologien, Wiedergewinnung von SO ₂ , Neutralisierung der Schwarzlauge, Ablaugeneindampfung, Ablaugenverbrennung, die kondensierten Dämpfe werden mit Magnesiumsulfid neutralisiert/Kompostierung der Baumrinden
b) Externe Abwasserreinigung :	
Ist-Zustand: Emission (1989)	
Wassermenge (m ³ /t) :	150 (100/1990) (Gesamtmenge mit Kühlwasser)
AOX-Fracht (kg/t) :	4,4 (2 seit April 1990)
CSB-Fracht (kg/t) :	160
BSS5-Fracht (kg/t) :	42
Probenahmeart :	24-h-Mischproben
CSB	1 x pro Tag
BSS5	1 x pro Tag
AOX	1 x pro Monat
Analysenverfahren :	
AOX	DIN
Soll-Zustand: Emission (Jahr)	
Vorgesehene Maßnahmen:	Ende 1990: Inbetriebnahme einer biologischen Kläranlage mit folgenden Stufen: - Neutralisierung - Primäre Dekantierung - Belebtschlamm - sekundäre Dekantierung - Entwässerung des Schlammes 1991: Bau einer Anlage zum Vorbleichen mit Sauerstoff
AOX-Fracht (kg/t) :	1 (1993)
CSB-Fracht (kg/t) :	85 (1991)
BSS5-Fracht (kg/t) :	25 (1991)

Fabrikant	Stracel (Straßburg) (F)
Etat réel Procédé de produc. (1989)	
Capac.bleichement (t/a) :	140.000
Production (t/a) :	128.000
Type de cellulose fabriquée :	cellulose marchande (à base de bisulfite de magnésium obtenu à partir des bois de résineux et de feuillus)
Degré de blanc (°) :	92
Indice kappa :	17 (valeurs extrêmes 15-20)
Séquence de blanchim. :	D - E/O-D
Etat réel: Trait. des eaux usées	
a) mesures internes:	Technologies propres, récupération de SO ₂ , liqueurs noires neutralisées, concentrées puis incinérées; vapeurs condensés neutralisés au sulfite de magnésium. Compostage des écorces
b) traitement externe des eaux usées :	
Etat réel: Emission (1989)	
quantité d'eau (m ³ /t) :	150 (100/1990) (Volume totale avec eaux de refroidissement)
Charge AOX (kg/t) :	4,4 (2 depuis avril 1990)
Charge DCO (kg/t) :	160
Charge DBO5 (kg/t) :	42
Type de prélèvement :	moyen sur 24 h
Fréquence des prélèv.:	
DCO	1 x par jour
DBO5	1 x par jour
AOX	1 x par mois
Méthode d'analyse	
AOX	DIN
Etat souhaité Emission (année)	
Mesures prévues :	fin 1990: mise en service d'une station d'épuration biologique avec les stades suivants: - neutralisation - décantation primaire - boues activées - décantation secondaire - deshydratation des boues 1991: construction d'une installation de pré-blanchiment à l'oxygène
Charge AOX (kg/t) :	1 (1993)
Charge DCO (kg/t) :	85 (1991)
Charge DBO5 (kg/t) :	25 (1991)

Fabrikant	Cellulose Attisholz AG (CH)
Etat réel	
Procédé de produ. (1989)	
Capac. blanchiment (t/a)	: 120.000
Production (t/a)	: 118.000
Type de cellulose fabriquée	: Cellulose marchande (pâte blanchie et pâte écrue à base de bisulfite de calcium, provenant d'épicéa et de hêtre)
Degré de blanc (%)	: 90-95 %, 80-85 % (selon les besoins du marché)
Indice kappa	: 10-40 (moyenne 22)
Séquence de blanchim.	: voie de blanchiment 1: Cred/EO/H/D/E/D et EOP/P quelques fois voie de blanchiment 2: Cred/P et/ou P seul
Etat réel:	
Trait. des eaux usées	
a) mesures internes:	Traitement lessive usée 97%, évaporation de la lessive usée, incinération de la lessive usée, production de levure et d'alcool, autres sous-produits
b) traitement externe des eaux usées :	traitement mécanique et biologique des eaux usées
Etat réel:	
Emission (1989)	
Quantité d'eau (m ³ /t):	108 (se rapportant aux eaux usées traitées biologiquement)
Charge AOX (kg/t):	3 (1/fin 1990)
Charge DCO (kg/t):	94
Charge DBO ₅ (kg/t):	2,7
Type de prélèvement :	échantillons moyens sur 24 h
Fréquence des prélèv.:	
DCO	: journallement
DBO ₅	: journallement
AOX	: journallement
Méthode d'analyse	
AOX	: DIN
Etat souhaité	
Emission (année)	
Mesures prévues	dès avril 1989: substitution partielle du chlore par du dioxyde de chlore dès mi-1990: une voie de blanchiment sera équipée d'un stade préalable de blanchiment à l'oxygène. Cette séquence de blanchiment sera exempte de chlore. dès fin 1990: une autre voie de blanchiment sera équipée d'un stade préalable de blanchiment à l'oxygène; dès 1991: traitement supplémentaire de lessive usée (supérieur à 99 %)
Charge AOX (kg/t):	< 1 (dès 1991)
Charge DCO (kg/t):	< 70 (dès 1991)
Charge DBO ₅ (kg/t):	< 2,7

Hersteller	Cellulose Attisholz AG (CH)
Ist-Zustand:	
Produktionsprozess (1989)	
Bleichkapazität (t/a)	: 120.000
Produktion (t/a)	: 118.000
Typ des hergestellten Zellstoffes	: Marktzellstoff (gebleichte und ungebleichte Cellulose auf Calciumbisulfit-Basis, aus Fichte und Buche)
Weissgrad (%)	: 90-95 %, 80-85 % (Anteile je nach Marktbedarf)
Kappa-Zahl	: 10-40 (Mittel 22)
Bleichsequenzen	: Bleichstrang 1: Cred/EO/H/D/E/D und EOP/P zeitw. Bleichstrang 2: Cred/P und/oder P allein
Ist-Zustand:	
Abwasserbehandlung:	
a) Interne Maßnahmen:	Ablaugerfassung 97 %, Ablaugeindampfung, Ablaugenverbrennung, Hefe- und Spritproduktion, diverse weitere Nebenprodukte
b) Externe Abwasserreinigung :	Mechanische und biologische Abwasserreinigung
Ist-Zustand:	
Emission (1989)	
Wassermenge (m ³ /t):	108 (bezogen auf das biologisch gereinigte Abwasser)
AOX-Fracht (kg/t):	3 (1/Ende 1990)
CSB-Fracht (kg/t):	94
BSB ₅ -Fracht (kg/t):	2,7
Probenahmeart :	24-h-Mischproben
Probenahmefrequenz:	
CSB	: täglich
BSB ₅	: täglich
AOX	: täglich
Analysenverfahren :	
AOX	: DIN
Soll-Zustand:	
Emission (Jahr)	
Vorgesehene Maßnahmen:	ab April 1989: partielle Substitution von Chlor durch Chlordioxid ab Mitte 1990: wird ein Bleichstrang mit einer vorgeschalteten Sauerstoffbleichstufe ausgerüstet sein. Diese Bleichsequenz wird chlorfrei sein. ab Jahresende 1990: wird ein weiterer Bleichstrang eine vorgeschaltete Sauerstoffbleichstufe aufweisen ab 1991: weitergehende Ablaugenerfassung (größer als 99 %)
AOX-Fracht (kg/t) :	< 1 (ab 1991)
CSB-Fracht (kg/t) :	< 70 (ab 1991)
BSB ₅ -Fracht (kg/t) :	< 2,7

Hersteller	Holzmann (Karlsruhe D)
Ist-Zustand: Produktionsprozeß (1989)	
Gleichkapazität (t/a) :	90.520
Produktion (t/a) :	80.600
Typ des hergestellten Zellstoffes	: Zellstoff auf Calciumbisulfidbasis
Weissgrad (%) :	78-85
Kappa-Zahl :	16-22
Bleichsequenzen	: C/E/H (für integrierten Zellstoff) O/P/E/H (für Verkaufszellstoff)
Ist-Zustand: Abwasserbehandlung	
a) Interne Maßnahmen:	Eindampfung der Kochsäure, Verkauf der Dicklauge
b) Externe Abwasserreinigung	: Flotation der Spülwässer, Abwasserflüsse gehen in die biologische Behandlung
Ist-Zustand: Emission (1989)	
Wassermenge (m ³ /t):	ca. 170
AOX-Fracht (kg/t):	5
CSB-Fracht (kg/t):	90
BSB5-Fracht (kg/t):	20
Probenahmeart :	Stichproben und 24-h-Mischproben
Probenahmefrequenz :	
CSB :	10/a (amtliche Überwachung)
BSB5 :	10/a (amtliche Überwachung)
AOX :	Stichproben
Analysenverfahren :	DIN
AOX :	DIN
Soll-Zustand: Emission (Jahr)	
Vorgesehene Maßnahmen:	voraussichtlich Stilllegung der Zellstoffproduktion; Er- stellung einer TMP-Anlage
AOX-Fracht (kg/t):	0 (ab 1.1.1992, falls TMP-Anlage)
CSB-Fracht (kg/t):	5 (ab 1.1.1992, falls TMP-Anlage)
BSB5-Fracht (kg/t):	0,025 (ab 1.1.1992, falls TMP-Anlage)

Fabricant	Holzmann (Karlsruhe D)
Etat réel Procédé de produc. (1989)	
Capac. blanchiment (t/a) :	90.520
Production (t/a) :	80.600
Type de cellulose fabriquée	: Cellulose à base de bisulfite de calcium
Degré de blanc (%) :	78-85
Indice kappa :	16-22
Séquence de blanchim. :	C/E/H (pour cellulose intégrée) O/P/E/H (pour cellulose marchande)
Etat réel: Trait. des eaux usées	
a) mesures internes:	Evaporation des acides résultant de l'ébullition, vente de la lessive épaisse
b) traitement externe des eaux usées :	Flottage des eaux de rinçage, les courants partiels d'eaux usées sont traités biologiquement
Etat réel: Emission (1989)	
Quantité d'eau (m ³ /t):	ca. 170
Charge AOX (kg/t):	5
Charge DCO (kg/t):	90
Charge BBO5 (kg/t):	20
Type de prélèvement :	échantillons instantanés et échantillons moyens sur 24 h
Fréquence des prélèv.:	
DCO :	10/a (surveillance pour les autorités)
BBO5 :	10/a (surveillance pour les autorités)
AOX :	échantillons instantanés
Méthode d'analyse	DIN
AOX :	DIN
Etat souhaité Emission (année)	
Mesures prévues :	arrêt probable de la production de cellulose; construction d'une installation thermomécanique
Charge AOX (kg/t):	0 (dès 1.1.1992, si installation thermomécanique)
Charge DCO (kg/t):	5 (dès 1.1.1992, si installation thermomécanique)
Charge BBO5 (kg/t):	0,025 (dès 1.1.1992, si installation thermomécanique)

Hersteller	PVA Walldorf (Mannheim D)
Ist-Zustand: Produktionsprozeß (1989)	
Bleichkapazität (t/a) :	ca. 250.000
Produktion (t/a) :	200.000
Typ des hergestellten Zellstoffes :	Hygienepapiere (Zellstoff auf Magnesiumbisulfid-Basis aus Fichte und Buche)
Weißegrad :	82-89
Kappe-Zahl :	15
Bleichsequenzen :	OPa/OPa/PE/PE
Ist-Zustand: Abwasserbehandlung	
a) Interne Maßnahmen:	Abلاغenerfassung 99 %, weiterführende Kochung, Neutralisation, Sauerstoffbleichung
b) Externe Abwasserreinigung:	anaerobe und aerobe Abwasserreinigung
Ist-Zustand: Emission (1989)	
Wassermenge (m ³ /t):	< 70 (Gesamtmenge ohne Kühlwasser)
AOX-Fracht (kg/t):	0
CSB-Fracht (kg/t):	30
BSB ₅ -Fracht (kg/t):	1
Probenahmeart :	Stichproben und 24-h-Mischproben
Probenahmefrequenz:	täglich
CSB :	täglich
BSB ₅ :	täglich (Stichproben)
AOX :	DIN
Analysenverfahren :	DIN
Soll-Zustand: Emission (Jahr)	Bereits erreicht
Vorgesehene Maßnahmen:	
AOX-Fracht (kg/t) :	0 (1.1.1990)
CSB-Fracht (kg/t) :	ca. 30 (1.1.1990)
BSB ₅ -Fracht (kg/t) :	1 (1.1.1990)

Fabrikant	PVA Walldorf (Mannheim D)
Etat réel Procédé de produc. (1989)	
Capac. blanchiment (t/a) :	ca. 250.000
Production (t/a) :	200.000
Type de cellulose fabriquée :	Papiers hygiéniques (cellulose à base de bisulfite de magnésium obtenue à partir d'épicea et de hêtre)
Degré de blanc (X) :	82-89
Indice kappa :	15
Séquence de blanchim. :	OPa/OPa/PE/PE
Etat réel: Trait. des eaux usées	
a) mesures internes:	traitement lessive usées 99 %, cuisson, neutralisation, blanchiment à l'oxygène
b) traitement externe des eaux usées :	traitement anaérobie et aérobie des eaux usées
Etat réel: Emission (1989)	
Quantité d'eau (m ³ /t):	< 70 (quantité totale sans eaux de refroidissement)
Charge AOX (kg/t):	0
Charge DCO (kg/t):	30
Charge DBO ₅ (kg/t):	1
Type de prélèvement :	échantillons instantanés et échantillons moyens sur 24 h
Fréquence des prélèv.:	Journelement
DCO :	Journelement
AOX :	Journelement (échantillons instantanés)
Méthode d'analyse AOX :	DIN
Etat souhaité Emission (année)	déjà atteint
Mesures prévues :	
Charge AOX (kg/t) :	0 (1.1.1990)
Charge DCO (kg/t) :	ca. 30 (1.1.1990)
Charge DBO ₅ (kg/t) :	1 (1.1.1990)

Hersteller	PWA Stockstadt (D)
Ist-Zustand: Produktionsprozeß (1989)	
Bleichkapazität (t/a) :	140.000
Produktion (t/a) :	128.000
Typ des hergestellten Zellstoffes :	Zellstoff für graphische Papiere (Zellstoff auf Magnesium-Bisulfit-Basis aus Buche)
Weissgrad :	90
Kappa-Zahl :	15
Bleichsequenzen :	OEP/D/E P/H
Ist-Zustand: Abwasserbehandlung	
a) Interne Maßnahmen:	Ablaugenerfassung 99 %, Ablaugeneindampfung und -verbrennung, Weiterführende Kochung, Neutralisation, Sauerstoffbleiche
b) Externe Abwasserreinigung :	anaerobe Behandlung
Ist-Zustand: Emission (1989)	
Wassermenge (m ³ /t):	ca. 170 (Gesamtmenge mit Kühlwasser (< 150/1990))
AOX-Fracht (kg/t):	ca. 6 (< 0,8/1990)
CSB-Fracht (kg/t):	< 90
BSB ₅ -Fracht (kg/t):	< 30
Probensamart :	24-h-Mischproben
Probenahmefrequenz:	täglich
CSB :	täglich
BSB ₅ :	täglich (Stichproben)
AOX :	DIN
AOX :	DIN
Soll-Zustand: Emission (Jahr)	
Vorgesehene Maßnahmen:	Chlorfreie Bleiche wird erprobt; aerobe Behandlung ist in Planung
AOX-Fracht (kg/t) :	0,8 (1990)
CSB-Fracht (kg/t) :	0 (werden bis zum 1.1.93 angestrebt)
BSB ₅ -Fracht (kg/t) :	40 (werden bis zum 1.1.93 angestrebt)
BSB ₅ -Fracht (kg/t) :	4 (werden bis zum 1.1.93 angestrebt)

Fabricant	PWA Stockstadt (D)
Etat réel Procédé de produc. (1989)	
Capac. blanchiment (t/a):	140.000
Production (t/a):	128.000
Type de cellulose fabriquée :	Cellulose pour papiers graphiques (cellulose à base de bisulfite de magnésium obtenue à partir de bois de hêtre)
Degré de blanc (%):	90
Indice kappa :	15
Séquence de blanchim. :	OEP/D/E P/H
Etat réel: Trait. des eaux usées	
a) mesures internes:	traitement lessives usées 99 %, évaporation et incinération, cuisson, neutralisation, blanchiment à l'oxygène
b) traitement externe des eaux usées :	traitement anaérobie
Etat réel: Emission (1989)	
Quantité d'eau (m ³ /t):	ca. 170 (vol. totale avec eaux de refroid. < 150/1990)
Charge AOX (kg/t):	ca. 6 (< 0,8/1990)
Charge DCO (kg/t):	< 90
Charge DBO ₅ (kg/t):	< 30
Type de prélèvement :	échantillons moyens sur 24 h
Fréquence des prélèv.:	journallement
DCO :	journallement
DBO ₅ :	journallement
AOX :	journallement (échantillons instantanés)
Méthode d'analyse AOX :	DIN
Etat souhaité Emission (année)	
Mesures prévues :	essai de blanchiment exempt de chlore; traitement aérobé prévu
Charge AOX (kg/t):	0,8 (1990)
Charge DCO (kg/t):	0 (à atteindre d'ici le 1.1.93)
Charge DBO ₅ (kg/t):	40 (à atteindre d'ici le 1.1.93)
Charge DBO ₅ (kg/t):	4 (à atteindre d'ici le 1.1.93)

Hersteller	PWA Aschaffenburg (D)
Ist-Zustand: Produktionsprozeß (1989)	
Leichtkapazität (t/a) :	90.000
Produktion (t/a) :	ca. 90.000
Typ des hergestellten Zellstoffes :	Halbzellstoff
Weissgrad :	
Kappa-Zahl :	
Gleichsequenzen :	Kochung, dann mechanische mehrstufige Halbzellstoffaufbereitung in Refinern
Ist-Zustand: Abwasserbehandlung	
a) Interne Maßnahmen:	
b) Externe Abwasserreinigung :	
Ist-Zustand: Emission (1989)	
Wassermenge (m ³ /t):	ca. 40
AOX-Fracht (kg/t):	0
CS8-Fracht (kg/t):	ca. 25
BSS ₅ -Fracht (kg/t):	ca. 8
Probenahmeort :	24-h-Mischproben
Probenahmefrequenz:	täglich
CS8 :	täglich
BSS ₅ :	gelegentliche Kontrollmessungen
AOX :	
Analysenverfahren :	DIN
AOX :	
Soll-Zustand: Emission (Jahr)	
Vorgesehene Maßnahmen:	Bis 1.1.1991 Einstellung der Halbzellstoffproduktion
AOX-Fracht (kg/t) :	
CS8-Fracht (kg/t) :	
BSS ₅ -Fracht (kg/t) :	

Fabricant	PWA Aschaffenburg (D)
Etat réel Procédé de produc.(1989)	
Capac.blanchiment (t/a):	90.000
Production (t/a):	ca. 90.000
Type de cellulose fabriquée :	pâte mi-chimique
Degré de blanc (X) :	
Indice kappa :	
Séquence de blanchim. :	Cuisson puis préparation mécanique de la pâte mi-chimique en plusieurs phase en raffineurs
Etat réel: Trait. des eaux usées	
a) mesures internes:	
b) traitement externe des eaux usées :	
Etat réel: Emission (1989)	
Quantité d'eau (m ³ /t):	ca. 40
Charge AOX (kg/t):	0
Charge DCO (kg/t):	ca. 25
Charge BBO ₅ (kg/t):	ca. 8
Type de prélèvement :	échantillons moyens sur 24 h
Fréquence des prélév.:	
DCO :	journallement
BBO ₅ :	journallement
AOX :	mesures de contrôles occasionnelles
Méthode d'analyse AOX :	DIN
Etat souhaité Emission (année)	
Mesures prévues :	d'ici 1.1.91 arrêt de la production de pâte mi-chimique
Charge AOX (kg/t):	
Charge DCO (kg/t):	
Charge BBO ₅ (kg/t):	

Hersteller	Westfälische Zellstoff AG (Wildshausen D)
Ist-Zustand: Produktionsprozeß (1989)	
Bleichkapazität (t/a) :	35.000
Produktion (t/a) :	34.000
Typ des hergestellten Zellstoffes	Chemiezellstoff bis max. 89,5 % Alpha-Cellulose (Magnesiumbisulfid aus Buche)
Weissgrad (%) :	bis 92,6
Kappa-Zahl :	15-8
Bleichsequenzen :	C/E/H/H*
	* seit 22.12.89 zweistufige Wasserstoffperoxid-Bleiche dadurch Reduktion auf 1.M. 0,2 kg/t AOX kein Einsatz von Chlor zur Bleiche
Ist-Zustand: Abwasserbehandlung	
a) Interne Maßnahmen:	Ablaugeerfassung: 1. Und 2. Waschwasser gehen in die Eindampfung 3. Waschwasser wird zur Kochsäureerzeugung verwendet.
b) Externe Abwasserreinigung :	Brüdenkondensat geht in anaerob-aerob Biologie
Ist-Zustand: Emission (1989)	
Wassermenge (m ³ /t):	101,6
AOX-Fracht (kg/t):	1,03 (seit Ende 1989 0,2 kg/t)
CSB-Fracht (kg/t):	36,8
BSB ₅ -Fracht (kg/t):	15,7
Probenahmeart :	Stichproben und 24h-Mischproben
Probenahmefrequenz :	12/a (Selbstüberwachung) 20-25/a (amtliche Überwachung)
CSB :	12/a (Selbstüberwachung) 20-25/a (amtliche Überwachung)
BSB ₅ :	12/a (Selbstüberwachung) 20-25/a (amtliche Überwachung)
AOX :	DIN
Analysenverfahren :	DIN
AOX :	DIN
Soll-Zustand: Emission (Jahr)	
Vorgesehene Maßnahmen:	Weitere Versuche mit Sauerstoffbleiche Ende 1992: Anschluß an öffentliche vollbiologische Kläranlage mit Sauerstoffbelegung
AOX-Fracht (kg/t) :	0,2 (1989)
CSB-Fracht (kg/t) :	ca. 35 (1989)
BSB ₅ -Fracht (kg/t) :	5

Fabricant	Westfälische Zellstoff AG (Wildshausen D)
Etat réel Précédé de produc. (1989)	
Capac. blanchiment (t/a) :	35.000
Production (t/a) :	34.000
Type de cellulose fabriquée :	Cellulose chimique jusqu'à 89,5 % pâte à usage chimique (bisulfite d'oxygène provenant du bois de hêtre)
Degré de blanc (%) :	jusqu'à 92,6
Indice kappa :	15-8
Séquence de blanchim. :	C/E/H/H/*
	* depuis 22.12.89 blanchiment au peroxyde d'hydrogène en deux phases avec réduction à l.M. 0,2 kg/t AOX; pas d'usage de chlore pour le blanchiment
Etat réel: Traité. des eaux usées	
a) mesures internes:	traitement lessive usée: la 1ère et la 2ème eau de lavage passent à l'évaporation, la 3ème eau de lavage est utilisée pour la production d'acide de cuisson.
b) traitement externe des eaux usées :	Buées de condensation traitées par biologie anaérobie-aérobie
Etat réel: Emission (1989)	
Quantité d'eau (m ³ /t):	101,6
Charge AOX (kg/t):	1,03 (depuis fin 1989 0,2 kg/t)
Charge DCO (kg/t):	36,8
Charge DBO ₅ (kg/t):	15,7
Type de prélèvement :	Echantillons instantanés et moyens sur 24h
Fréquence des prélav. :	12/a (auto-surveillance) 20-25/a (surv. des autorités)
DCO :	12/a (auto-surveillance) 20-25/a (surv. des autorités)
DBO ₅ :	12/a (auto-surveillance) 20-25/a (surv. des autorités)
AOX :	DIN
Méthode d'analyse :	DIN
AOX :	DIN
Etat souhaité Emission (année)	
Mesures prévues :	Essais supplémentaires avec blanchiment à l'oxygène Fin 1992: Raccordement à des stations d'épuration publiques totalement biologiques avec alimentation en oxygène
Charge AOX (kg/t):	0,2 (1989)
Charge DCO (kg/t):	ca. 35 (1989)
Charge DBO ₅ (kg/t):	5

3. Legende

TOC	=	Total Organic Carbon
AOX	=	Adsorbierbare Organische (X) Halogenverbindungen
CSB	=	Chemischer Sauerstoff Bedarf
BSB ₅	=	Biologischer Sauerstoff Bedarf in 5 Tagen
kg/t	=	kg pro Tonne hergestellten luftgetrockneten Zellstoffs
t/a	=	Tonnen hergestellten Zellstoffs pro Jahr (a)
H	=	Bleichstufe mit Hypochlorid
O	=	Sauerstoffbleiche
D	=	Bleichstufe mit Chlordioxyd
E	=	alkalische Extraktion
C	=	Bleichstufe mit elementarem Chlor
P	=	Bleichstufe mit Peroxyd
DIN	=	Deutsches Institut für Normung
TMP	=	Thermo Mechanische Produktionsanlage

3. Légende

COT	=	Carbone organique total
AOX	=	Composés organochalogénés (X) adsorbables
DCO	=	Demande chimique en oxygène
DBO ₅	=	Demande biologique en oxygène sur 5 jours
kg/t	=	kg par tonne de cellulose fabriquée séchée à l'air
t/a	=	tonnes de cellulose fabriquées par an
H	=	stade de blanchiment à l'hypochlorite
O	=	blanchiment à l'oxygène
D	=	blanchiment au dioxyde de chlore
E	=	extraction alcalique
C	=	stade de blanchiment au chlore élémentaire
P	=	stade de blanchiment au peroxyde
DIN	=	Deutsches Institut für Normung (Institut allemand de normalisation)
TMP	=	Thermo Mechanische Produktionsanlage (installation thermomécanique)

III. Technische Maßnahmen nach dem internationalen Stand der Technik

- 1) **Prozefinterne Maßnahmen**
 - Ständige Optimierung der Kochbedingungen
 - Erfassung der in Lösung gegangenen organischen Holzsubstanz sowie der zum Aufschluß verwendeten Chemikalien (Ablaugeerfassung) von mindestens 99 %, ihre Eindampfung und die umweltschädliche Verwertung oder Verbrennung des beim Eindampfen erhaltenen Konzentrats (Dicklauge)
 - Effiziente Waschung des Zellstoffs vor dem Bleichen
 - Verzicht auf die Anwendung von elementarem Chlor als Bleichmittel
 - 2) **Prozefexterne Maßnahmen**
 - Optimale Behandlung aller Abwasserteilströme in einer biologischen Kläranlage und adequate Schlammbehandlung
- IV. Emissionsgrenzwerte nach dem internationalen Stand der Technik

AOX	1 kg/t
CSB	70 kg/t *
BSB ₅	5 kg/t
Toxizität	(1)

Die Grenzwerte beziehen sich auf die korrespondierende Gesamtproduktion an luftgetrocknetem Zellstoff in einem Zeitraum von mindestens 24-Stunden.

* Ausnahmsweise wird für Frankreich die Frist auf Ende 1995 festgesetzt

III. Mesures techniques selon l'état international de la technique

1. Mesures relatives au traitement interne
 - optimisation permanente des conditions de cuisson
 - récupération de 99 % au minimum de la substance organique du bois dissoute dans la solution ainsi que des produits chimiques utilisés pour la digestion (récupération de la liqueur noire), leur évaporation et la récupération ou l'incinération appropriée du concentrat obtenu lors de l'évaporation (lessive concentrée)
 - lavage efficace de la pâte a papier avant le blanchiment
 - Abandon de l'usage du chlore élémentaire comme agent de blanchiment
2. Mesures relatives au traitement externe
 - traitement optimal de tous les courants partiels d'eaux usées dans une station d'épuration biologique et traitement approprié des boues.

IV. Valeurs limites des émissions selon l'état international de la technique

Dans une première étape, les valeurs limites de charge ci-après devront être respectées d'ici fin 93 par les installations existantes de production de pâte au bisulfite ou mi-chimique et dès à présent par les nouvelles installations.

AOX	1 kg/t
DCO	70 kg/t *
DBO ₅	5 kg/t
Toxicité	(1)

Les valeurs limites se rapportent à la production totale correspondante de cellulose séchée à l'air pendant une période de 24h au minimum.

* A titre exceptionnel, la date limite a été reportée à 1995 pour la France

Die aufgeführten CSB- und BSB₅-Grenzwerte gei für Direkt- und Indirekteinleiter vor Einleitung in den Vorfluter und für AOX bei Indirekteinleitern vor der Einleitung in die öffentliche Kanalisation und bei Direkteinleitern vor Einleitung in den Vorfluter.

Anstelle des CSB-Wertes kann die Überwachung anhand der TOC-Werte erfolgen, wenn die Korrelation zwischen CSB- und TOC-Wert gegeben und nachgewiesen ist.

(1) Weitere Regelungen sind national hinsichtlich der im Rahmen des APR festgelegten biologischen Parameter (Fischgiftigkeit, Daphniengiftigkeit/Cholinesterasehemmung, Bakterien-giftigkeit, Algengiftigkeit, Mutagenität) zu treffen.

Les valeurs limites de DCO et de DBO₅ susmentionnées s'appliquent aux rejets directs et indirects avant le rejet dans le cours d'eau récepteur. Pour les AOX des rejets indirects, elles s'appliquent avant le rejet dans la canalisation publique et pour les AOX des rejets directs, avant le rejet dans le cours d'eau récepteur.

Au lieu de la valeur de la DCO, la surveillance peut s'effectuer sur la base des valeurs du COT lorsque la corrélation entre les valeurs de la DCO et du COT est démontrée.

(1) Des dispositions réglementaires supplémentaires devront être prises à l'échelon national pour les paramètres biologiques fixés dans le cadre du PAR (toxicité pour les poissons, toxicité pour les daphnies/inhibition de la cholinestérase, toxicité pour les bactéries, toxicité pour les algues, mutagénicité).

