

SCA Graphic Laakirchen AG

Die SCA Graphic Laakirchen AG ist ein Tochterunternehmen des schwedischen SCA Konzerns und produziert am Standort Laakirchen mit rund 560 Mitarbeitern grafische Naturpapiere. Die Zertifizierung des Umweltmanagementsystems nach ISO 14001 und Begutachtung nach EMAS erfolgte bereits 1995.

Auf zwei Papiermaschinen, PM 3 und PM 10, werden jährlich zirka 330.000 Tonnen SC-Naturtiefdruck- und Offsetpapier hergestellt. SC-Papier aus Laakirchen wird für Magazine, Kataloge und Werbedrucksorten verwendet. Zirka 95 Prozent der Produktion werden exportiert, davon 80 Prozent in EU-Länder.

Neben höchsten Ansprüchen an die Be- und Verdruckbarkeit beinhaltet der Qualitätsbegriff für SCA Graphic Laakirchen auch die Forderung nach Umweltfreundlichkeit. Seit 1993 verwendet das Unternehmen ausschließlich absolut chlorfrei gebleichten Zellstoff (TCF) und nimmt damit bei der Produktion von SC-Papieren eine Vorreiterstellung ein.

Neben den Anlagen zur „eigentlichen“ Papierherstellung wie Holzlagerung, Schleiferei, Stoffaufbereitung und den Papiermaschinen PM 3 und PM 10 verfügt die SCA Graphic Laakirchen AG über eine Reihe von technischen Einrichtungen, die der Umsetzung des ökologischen Qualitätsanspruches dienen.

Es sind dies: Die De-Inking-Anlage zur Aufbereitung von Altpapier, eine mehrstufige mechanisch-biologische Abwasseraufbereitungsanlage und eine nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung arbeitende Gasturbine, die aufgrund ihres hohen Wirkungsgrades eine nahezu vollständige Energie-Eigenversorgung des Werkes gewährleistet.

Der Wirbelschichtkessel zur thermischen Nutzung der anfallenden biogenen Reststoffe befindet sich nicht am Betriebsstandort, sondern wird gemeinsam mit der Steyermühl AG in einer eigenen Gesellschaft betrieben.

Holz

Der Gesamtbedarf an Holz beträgt zirka 240.000 fmo/Jahr. Der Materialverlust bei der Rindenschälung beträgt rund 15% (15% des eingekauften Holzes wird Abfall). Am Holzplatz arbeiten 10 Personen. Zur Herstellung von Holzschliff wird zu zirka 90% Durchforstungsholz, vorwiegend aus österreichischen Forsten, verwendet. Der Faserverlust bei Holzschliff beträgt rund 1%.

Altpapier

SCA Graphic Laakirchen setzt 126.000 Tonnen vorsortiertes Altpapier ein. Rund 80% des Altpapiers kann wieder verwendet werden, der Rest landet im Rejekt.

Zellstoff, Füllstoff

Füllstoffe und absolut chlorfrei gebleichter Zellstoff (TCF) werden zugekauft und am Standort nur pumpfähig aufgelöst. Anschließend erfolgt die Zusammenführung aller

Roh- und Hilfsstoffe in der Stoffaufbereitung. Bei Zellstoff beträgt der Ausschuss gemäß Produktionskennzahl 0,4%. Bei Kaolin ist der Ausschuss rund 4%.

Betriebsmittel

Die Papierchemikalien landen nach Durchlaufen des Produktionsprozesses zu 100% im Abwasser, wo sie nach Vorbehandlung in der Abwasserreinigungsanlage in den Vorfluter abgegeben werden. Im Jahr 1999 wurde ein eigenes Forschungsvorhaben samt Pilotbetrieb zur Kreislaufführung der Papierchemikalien gestartet, das vom Forschungsförderungsfonds gefördert wurde. Bei den Schmiermitteln wird angenommen, dass sie gemeinsam mit den Putzlappen im Abfall landen und zur Gänze als gefährliche Abfälle entsorgt werden. Bei den Putzmitteln wird geschätzt, dass sie den Betrieb zu 50% über die Abluft, zu 50% über das Abwasser verlassen.

Gasturbine

Die SCA Graphic Laakirchen AG betreibt gemeinsam mit der CMOÖ, einer Tochtergesellschaft von Energie AG OÖ und der OMV eine Gas und Dampf-Anlage. Diese dient der emissionsarmen Herstellung von Strom und Dampf aus Erdgas und sichert eine weitgehend autarke Energieversorgung nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Pro Jahr werden rund 460 GWh elektrische Energie und rund 400 GWh Dampf erzeugt.

Der Wirkungsgrad und Wärmeverlust der Gasverbrennung wird mit 30 % geschätzt. In der zugehörigen Kostenstelle sind 2 Arbeiter und 2 Angestellter beschäftigt. Zu den Wirkungsgradverlusten der elektrisch betriebenen Anlagen liegen keine plausiblen Schätzungen vor, so dass beschlossen wurde, elektrische Energie nur für die Umweltkostenstellen zu berücksichtigen, aber die Wirkungsgradverluste der Produktion nicht zu betrachten.

Schleiferei

In der Schleiferei wird mit 14 Stetigschleifern das entrindete Holz zerfasert. Es wird laufend an der Optimierung der für den Schleifprozess erforderlichen Energie gearbeitet. In nachfolgenden Stufen wird der Holzschliff sortiert und für die weitere Verwendung gespeichert. Für den Bereich der Holzmanipulation (Holzplatz, Entrindung, Schleiferei) wurde im Vorjahr Aufräumarbeiten zur Vorbereitung der Bodenabdichtung durchgeführt. Für 2002 wurden die Kosten für die Rekultivierung (Begrünung, Begrenzung) rückgestellt.

De-Inking-Anlage (DIP)

Die für die Anforderungen von hochwertigem SC-Papier maßgeschneiderte Technologie ermöglicht einen hohen Einsatz von Recyclingfasern. Aufbereitetes Altpapier ersetzt einen Teil des Holzschliffes und reduziert den Energiebedarf erheblich. Der Flotatschlamm wird in der Schlammpresse eingedickt und im Wirbelschichtkessel thermisch genutzt, die Rejekte auf der Deponie gelagert.

Papiermaschinen PM 3/PM 10

Die zwei Papiermaschinen (PM 3 und PM 10) sind die Kernstücke der Produktion. Laufende Investitionen zur Verbesserung der Qualität und Verringerung der Umwelteinwirkungen gewährleisten den jeweils bestverfügbaren Stand der Technik.

Jüngstes Beispiel für eine solche Investition ist die im Jahr 2000 in die PM 10 installierte Aufrolltechnologie und die automatische Chemikaliendosierung, die einen wesentlich verringerten Chemikalieneinsatz gebracht hat.

Verpackung und Versand

Hülsen- und Packpapierreste fallen in größeren Mengen in der Ausrüstungsabteilung (Rollenschneidmaschinen, Packmaschinen) an. Dieser Abfall wird in einem Preßcontainer gesammelt und der Wiederverwertung zugeführt. Auch das anfallende Verpackungsmaterial und nicht verwertbare Altpapier aus den einzelnen Abteilungen wird in eigenen Absetzmulden gesammelt und der Altpapierverwertung zugeführt. Dafür wird ein Stapellader verwendet, der rund 40 % in der Altpapiersammlung eingesetzt wird. Bei den diversen Packstoffen wird der Ausschuss auf rund 1% geschätzt.

Kläranlage

Die mehrstufige, biologisch-mechanische Kläranlage arbeitet mit einem sehr hohen Wirkungsgrad – eine Voraussetzung, um die hohen Gewässerschutzziele an der Traun einhalten zu können.

Wirbelschichtkessel

Zirkulierende Wirbelschicht zur thermischen Nutzung von Rinde, Kappholz, Faserreststoffen sowie Flotatschlamm aus der De-Inking-Anlage. Die gewonnene thermische Energie wird zur Erzeugung von Öko-Strom verwendet.

Deponie

Die Deponie wird zur Einlagerung von hausmüllähnlichem Gewerbemüll, Rejekten aus der De-Inking-Anlage sowie Asche aus dem Wirbelschichtkessel genützt.

Der Wirbelschichtkessel und die Deponie werden gemeinsam mit der Steyrermühl AG in einer eigenen Firma betrieben und befinden sich nicht am Betriebsstandort der SCA Graphic Laakirchen AG.

Input-Output-Bilanz

	Einheit	2001	€
Rohstoffe			
Holz	Kt	123	11.747.000
Zellstoffe			26.105.000
Altpapier	Kt	126	16.338.000
Verpackungsmaterial			
div. Verpackungsmaterial			2.264.000
Hilfsstoffe			
Füllstoffe (Kaolin)	Kt	107	12.210.000
Betriebsmittel			
Chemikalien	Kt	16	8.137.700
Schmiermittel			109.100
Putzmittel			32.700
Wasser	1000 m3	6.725	11.600
Energieaufbringung			
Eigene Wasserkraft	MWh	16.885	
Elektrische Energie extern	MWh	38.575	
Erdgas	1000 m3	110.970	17.920.000
Energieverbrauch			
Elektrische Energie	MWh	460.509	
Thermische Energie	MWh	400.003	
Produktion			
Grafische Papiere	Kt	323	
Abwasser			
Abwassermenge	1000 m3	5.706	
CSB	T	453,5	
Feststoffe	T	28,5	
Phosphor	T	2,1	
Stickstoff	T	7,7	
Abluft			
Nox	T	106	
CO2	Kt	221	
CO	T	55	
Abfall			
Rinde	Kt	36,79	
Faserstoffe	Kt	9,09	
Flotatschlamm	Kt	43,38	
Rejekte	Kt	1,76	
Altstoffe	Kt	0,5	
Gewerbemüll	Kt	0,66	
Gefährliche Abfälle	Kt	0,05	

Anlagenspiegel:

Angeführt werden jeweils die Anschaffungskosten (AK in €), das Anschaffungsdatum, der Restbuchwert (RBW) und der Wiederbeschaffungswert(WBW) zum 31.12. 2001. Alle Anlagen werden auf 10 Jahre abgeschrieben.

	AK	Datum	RBW	WBW	AfA	Umweltanteil in %
14 Stetigschleifer	21.400.000	1/95	6.420.000	35.000.000		
Mischpumpe zur Rohstoffaufbereitung	1.534.000	2/97	306.800	2.000.000		
PM 10	107.000.000	5/97	53.500.000	225.000.000		
PM 3	70.000.000	3/88	0	200.000.000		
Kalanderwalze	2.346.000	3/90	0	3.000.000		
Rollenschneidmaschine	3.777.000	4/90	0	4.000.000		
De-Inking Anlage	312.000	11/87	0	500.000		
Kläranlage	700.000	2/95	210.000	1.000.000		
Wärmetauscher	51.000	4/98	30.600	60.000		
Kreislaufprojekt	6.000	1/99	4.200	7.000		
Flotatschlamm- + Rejektbunker	100.000	5/95	30.000	120.000		
Schlammwässerungsmaschine Schneckenpresse	70.500	5/95	21.150	100.000		
Labor ARA	4.400	2/87	0	5.000		
Hülsencontainer	1.200	2/90	0	1.500		
Ausstattung f. Abfallsammlung	31.500	3/89		40.000		
Verpackungsmaschine	73.000	5/96	21.900	80.000		
Rejektpresse	277.500	2/95	83.250	300.000		
Stapellader	7.000	2/98	4.200	8.000		
Rußfilteranlage	183.300	3/97	91.650	200.000		
Chemikaliendosierungsanlage	470.000	1/99	329.000	500.000		
Aufrollvorrichtung	346.000	1/99	242.200	350.000		

Aufgabe:

Bestimmen Sie die umweltrelevanten Betriebsanlagen und ihre jährlichen Kosten.

In der Folge finden Sie weitere Angaben zur Zusammenstellung des gesamten Umweltaufwands für 2001.

Kostenstellenabrechnungen:

Kst. 806 Kläranlage	2001 in €
Personalkosten	331.245
Betriebsmittel	1.061.234
Energie	100.000
Prüfung + Beratung	16.072
Verwaltungskosten	200.000
Summe	1.708.551

Kst. 799 Umweltmanagement	2001 in €
Personalkosten	150.000
Schulung	10.000
Prüfung + Beratung	40.000
Kommunikation (Umweltbericht)	30.000
Verwaltungskosten	10.000
Summe	240.000

Aus der Durchforstung der **Kontenausdrucke** scheinen folgende Angaben relevant. Prüfen Sie, welche Angaben Sie zusätzlich bei der Berechnung der gesamten Umweltkosten berücksichtigen müssen:

	€	Konto	Kst	Umwelt-relevant
Entsorgungskosten	175.801	489100	251	
Rauchfangkehrergebühr	2.000		544	
ARA+Altstoffrecyclingbeitrag	5.355	504900	760	
Beratung Aufbau UMS	10.000	530100	799	
Beratung Materialstrom-kostenrechnung	10.000	530100	875	
Prüfung tech. Sicherheit bei Anlage PM 10	15.000		579	
Audit Qualitätsmanagementsystem	20.000		875	
Feuerwehrübung	5.000		630	
Forschungsprojekt elektrochemische Abwasserreinigung	359.000		580	
Chemikalien zur Papierproduktion	7.599.000			
Chemikalien zum Betrieb der Kläranlage	538.700		806	
Subvention Forschungsprojekt elektrochem. Abwasserreinigung	-171.500	969200		
Energieabgabe	171.900	460050		
Erlöse Altholzverkauf	- 63.600			
Erlöse Alteisenverkauf	- 20.000			
Aufräumarbeiten Schleiferei	8.000			
Dotierung Rückstellung Rekultivierung	7.000			

Weitere Angaben:

So nicht anders angegeben, sind die durchschnittlichen jährlichen Personalkosten für Arbeiter € 45.000,- für Angestellte € 66.000,- und für die gehobene Managementebene € 90.000,-.

Zusätzlich zum Umweltbeauftragten und dem Personal der angegebenen Kostenstellen ist im Schnitt 1 Person aus der technischen Planung mit Umweltaspekten beschäftigt. Zusätzlich gibt es im Betrieb ein Umweltteam aus 7 Personen zusätzlich zum Abfall- und Umweltbeauftragten, die im Schnitt jeweils 2 Woche pro Jahr mit Umwelttagenden verbringen. Der Vorstand ist ebenfalls 1 Woche pro Jahr mit Umwelttagenden beschäftigt.

Bei den Herstellkosten kann vereinfachend von den Gesamtkosten der jeweiligen Kostenstelle mit den Verlustprozensätzen der dort verarbeiteten Rohstoffe hochgerechnet werden:

Kst Holzschliffaufbereitung	997.400
Kst. Zelluloseaufbereitung	22.300
Kst. Altpapieraufbereitung	94.100
Kst. Kaolinbeimischung	21.800

Aufgabe: Berechnen Sie die Umweltkosten 2001.

Investitionsbeispiel Kraft Wärmekopplung

Die Papierfabrik SCA Graphic Laakirchen AG hat ein Energiesystem mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eingeführt, dessen Kernstück Gasturbine und Abhitzekeessel sind. Der Gesamtwirkungsgrad der Anlage beträgt 79% (Erläuterung des Wirkungsgrades siehe Beispiel Blockheizkraftwerk, Brauerei).

In einer Anlage mit Gasturbine und Abhitzekeessel werden gekoppelt Strom und Wärme hergestellt, die sonst in getrennten Anlagen (ein kalorische Kraftwerk für den Strom und ein Dampfkessel für die Wärme) erzeugt werden müssen. Dadurch ergibt sich ein größerer Wirkungsgrad der Primärenergie-Ausnutzung und somit eine Reduktion der emittierten Treibhausgase. Der Beitrag zum Klimaschutz besteht in der Reduktion der CO₂-Emissionen um 32%.

Die Anlage erzeugt pro Jahr 460 GWh Dampf und 400 GWh elektrische Energie. Der dafür benötigte Primärenergieeinsatz beträgt dementsprechend

nutzbare Energie = *Primärenergieeinsatz* * *Wirkungsgrad*

$$\frac{\text{nutzbare Energie}}{\text{Wirkungsgrad}} = \text{Primärenergieeinsatz}$$

$$\frac{(460 + 400)[GWh]}{0,79} = 1089[GWh]$$

Die Anlage wurde im Jahr 1994 aufgrund folgender wirtschaftlicher Daten gebaut:

Wirtschaftliche Daten:

Investitionssumme	45.000.000 €
Laufzeit	15 Jahre
Preise:	
Gas	11,50 €/MWh
Strom	65,00 €/MWh
Dampf	7,00 €/MWh
Reinvestzinssatz	5%

Aufgabe:

1. Bestimmen Sie den Kapitalwert und den modifizierten internen Zinsfuß für die Investition.
2. Da sich durch die Liberalisierung am Energiesektor das Preisgefüge vollkommen anders entwickelt hat, als im Jahr 1994 angenommen, soll außerdem ermittelt werden, ob die Investition sich mit den jetzt gültigen Energiepreisen amortisieren wird. Ab dem Jahr 1998 kann mit den folgenden Energiepreisen gerechnet werden.

Gas	15 €/MWh
Strom	29 €/MWh
Dampf	9 €/MWh

Lösung SCA Laakirchen

Lösung Anlagevermögen:

	Anschaffungs- kosten	Datu m	Rest- buchwert	Wieder- beschaf- fungswert	Abschreibung	Umwelt- anteil in %
14 Stetigschleifer	21.400.000	1/95	6.420.000	35.000.000	2.140.000	0
Mischpumpe zur Rohstoffaufberei- tung	1.534.000	2/97	306.800	2.000.000	153.400	0
PM 10	107.000.000	5/97	53.500.000	225.000.00 0	10.700.000	0
PM 3	70.000.000	3/88	0	200.000.00 0		0
Kalanderwalze	2.346.000	3/90	0	3.000.000	0	0
Rollenschneid- maschine	3. 777.000	4/90	0	4.000.000	0	0
De-Inking Anlage	312.000	11/87	0	500.000	0	100
Kläranlage	700.000	2/95	210.000	1.000.000	70.000	100
Wärmetauscher	51.000	4/98	30.600	60.000	5.100	30
Kreislaufprojekt	6.000	1/99	4.200	7.000	600	100
Flotatschlamm- + Rejektbunker	100.000	5/95	30.000	120.000	10.000	100
Schlamm- wässerungs- maschine Schneckenpresse	70.500	5/95	21.150	100.000	7.050	100
Labor ARA	4.400	2/87	0	5.000	0	100
Hülsencontainer	1.200	2/90	0	1.500	0	1
Ausstattung für Abfallsammlung	31.500	3/89		40.000	3.150	100
Verpackungs- maschine	73.000	5/96	21.900	80.000	7.300	1
Rejektpresse	277.500	2/95	83.250	300.000	27.750	100
Stapellader	7.000	2/98	4.200	8.000	700	40
Rußfilteranlage	183.300	3/97	91.650	200.000	18.330	100
Chemikalien- dosierungsanlage	470.000	1/99	329.000	500.000	47.000	100
Aufrollvorrichtung	346.000	1/99	242.200	350.000	34.600	0

Der betriebliche Aufwand in der Finanzbuchhaltung rechnet die Abschreibung auf Basis der seinerzeitigen Anschaffungskosten. In der Kostenrechnung darf für ein abgeschriebenes Wirtschaftsgut weiter Abschreibung kalkuliert werden und es kann die Abschreibung auch mit Wiederbeschaffungspreisen kalkuliert werden. Bei der Berechnung der gesamten Umweltkosten für 2001 steht es Ihnen daher frei, ob Sie auf Basis der seinerzeitigen Anschaffungskosten oder der Wiederbeschaffungswerte kalkulieren wollen. In der Lösung rechnen wir mit den seinerzeitigen Anschaffungskosten, da wir die tatsächlichen gesamten jährlichen Kosten möglichst exakt bestimmen wollen.

Gemäß Angabe gibt es einige Anlagen, die sich nicht im Eigentum der SCA Laa-kirchen, sondern von Sondergesellschaften befinden. Dementsprechend sind die Deponie und der Gaskessel nicht im Anlagevermögen.

Lösung sonstiger Aufwand:

Immer dann, wenn ein Betrag auf die Kostenstelle 806 oder 799 gebucht wurde, ist er in der kumulierten Kostenstellenabrechnung enthalten. D.h. für die Auswertung der Informationen aus den Konten sind nur jene Beträge relevant, die auf andere Kostenstellen verbucht wurden!

	€	Konto	Kst	Umweltrelevant
Ensorgungskosten	175.801	489100	251	Ja
Rauchfangkehrergebühr	2.000		544	Nein
ARA+Altstoffrecycling-beitrag	5.355	504900	760	Ja
Beratung Aufbau UMS	10.000	530100	799	In Kst abre enthalten
Beratung Materialstrom-kostenrechnung	10.000	530100	875	50% Umwelt, 50% allgem. Controlling
Prüfung tech. Sicherheit bei Anlage PM 10	15.000		579	Nein
Audit Qualitätsmanagement-system	20.000		875	Nein
Feuerwehrrübung	5.000		630	Nein
Forschungsprojekt elektrochemische Abwasserreinigung	359.000		580	Ja
Schmiermittel	109.100			Ja
Putzmittel	32.700			Ja
Chemikalien zur Papierproduktion	7.599.000			Ja
Chemikalien zum Betrieb der Kläranlage	538.700		806	In Kostenstellen-abrechnung enthalten
Subvention Forschungsprojekt elektrochem. Abwasserreinigung	-171.500	969200		Ja
Energieabgabe	171.900	460050		Ja
Erlöse Altholzverkauf	- 63.600			Ja
Erlöse Alteisenverkauf	- 20.000			Ja
Gasbezug	17.920.000	464100		Ja
Aufräumarbeiten Schleiferei	8.000			Ja
Dotierung Rückstellung Rekultivierung	7.000			Ja

Bei SCA Laakirchen wird der Sicherheits-, Störfall- und ArbeitnehmerInnen-Schutzbereich auf eigene Kostenstellen verbucht. Es wurde beschlossen, diese Kosten separat von den Umweltkosten zu erheben. Dementsprechend ist in diesem Betrieb die Brandschutzübung nicht in den Umweltkosten enthalten.

Auch bei den Kosten für den Rauchfangkehrer läßt sich darüber diskutieren, ob er zu den Umweltkosten zählt oder nicht. In Laakirchen hat man sich dagegen entschieden, da diese Gebühren völlig unabhängig von den klar umrissenen Aufgaben und Projekten des Umweltteams anfallen.

Lösung Investitionsrechnung:

Ad 1.:

Die Energiekosten errechnen sich aus

$$\text{Energiekosten} = \text{eingesetzte Energiemenge [GWh / a]} * \text{Preis [€ / MWh]} * 1000$$

Achtung! Die Energiekosten sind in €/MWh angegeben, die Energiemenge in GWh/a, der Preis muss mit 1000 multipliziert werden um den Preis für GWh zu erhalten.

Der Aufwand für Gas beträgt :

$$\text{Gasverbrauch der KWK} * \text{Gaspreis} * 1000$$

Die Einsparungen betragen:

$$\text{Für Strom:} \quad \text{geforderte elektrische Arbeit} * \text{Strompreis} * 1000$$

$$\text{Für Dampf:} \quad \text{geforderte Dampflieferung} * \text{Dampfpreis} * 1000$$

Aus Aufwänden und Erlösen wird eine Summe gebildet, um den Kapitalwert errechnen zu können. Der Kapitalwert wurde mit der Excel-Funktion „Nettobarwert“ berechnet, ebenso der modifizierte interne Zinsfuß mit der Funktion „QIKV“.

Die Investition hätte sich aufgrund der 1994 herrschenden Preissituation bereits im 3. Jahr amortisiert und nach 15 Jahren eine interne Verzinsung von fast 15% erbracht.

						Summe der		
Jahr	Investition	Gaskosten	Einsparung Stromkosten	Einsparung Dampfkosten	Aufwände und Erlöse	NBW	QIKV	
0	1994	-45.000.000				-45.000.000	-45.000.000	
1	1995		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	-29.094.274	-62,89%
2	1996		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	-13.945.963	-12,77%
3	1997		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	481.000	5,37%
4	1998		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	14.220.964	12,46%
5	1999		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	27.306.645	15,45%
6	2000		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	39.769.197	16,69%
7	2001		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	51.638.295	17,11%
8	2002		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	62.942.198	17,13%
9	2003		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	73.707.820	16,95%
10	2004		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	83.960.793	16,66%
11	2005		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	93.725.529	16,32%
12	2006		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	103.025.278	15,95%
13	2007		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	111.882.181	15,59%
14	2008		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	120.317.328	15,23%
15	2009		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	128.350.800	14,88%

Ad 2.:

Die Berechnung mit geänderten Energiepreisen ab dem Jahr 1998 ergibt ein wesentlich ungünstigeres Bild. Die Kosten für Gas übersteigen dann die Einsparungen für Strom und Dampf und die Investition amortisiert sich nicht. Der modifizierte interne Zinsfuß, der im 3. Jahr nach der Investition schon über 5% erreicht, fällt ab dann kontinuierlich ebenso wie der Kapitalwert, der negativ wird!

						Summe der		
Jahr	Investition	Gaskosten	Einsparung Stromkosten	Einsparung Dampfkosten	Aufwände und Erlöse	NBW	QIKV	
0	1994	-45.000.000				-45.000.000	-45.000.000	
1	1995		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	-29.094.274	-62,89%
2	1996		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	-13.945.963	-12,77%
3	1997		-12.518.987	26.000.000	3.220.000	16.701.013	481.000	5,37%
4	1998		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-3.666	5,00%
5	1999		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-465.252	4,79%
6	2000		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-904.858	4,66%
7	2001		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-1.323.530	4,57%
8	2002		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-1.722.265	4,51%
9	2003		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-2.102.014	4,47%
10	2004		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-2.463.678	4,45%
11	2005		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-2.808.121	4,43%
12	2006		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-3.136.162	4,42%
13	2007		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-3.448.582	4,41%
14	2008		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-3.746.124	4,41%
15	2009		-16.329.114	11.600.000	4.140.000	-589.114	-4.029.498	4,41%

Umweltkosten 2001 SCA Graphic Laakirchen AG

Struktur in Prozenten

Umweltmedien	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grund- wasser	Sonstiges	Summe
Umweltkosten/aufwandskategorien						
1. Abfall- & Emissionsbehandlung						
1.1. Abschreibung für zugeh.Anlagen	0,1	0,3	0,2	-	-	0,6
1.2. Instandhaltung und Betriebsmittel	-	5,8	-	0,0	-	5,9
1.3. zugehöriger Personalaufwand	-	1,5	-	-	-	1,5
1.4. Steuern, Gebühren, abgaben	0,8	-	0,8	-	-	1,6
1.5. Strafen und Kompensationsleist.	-	-	-	-	-	-
1.6. Vers. g.U.schäden + -risiken	-	-	-	-	-	-
1.7. Rst.f, Sanierung, Rekultivier. etc.	-	-	-	0,0	-	0,0
2. Vorsorge & Umweltmanagement						
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM	-	-	-	-	0,2	0,2
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U-schutz	1,9	-	0,3	-	0,4	2,6
2.3. Forschung und Entwicklung	-	1,6	-	-	-	1,6
2.4. Zusatzko f.integr.Technologien	0,0	0,2	0,0	-	-	0,2
2.5. And. Umweltmanagementkosten	-	-	-	-	-	-
3. Materialeinkaufswert des NPO						
3.1. Rohstoffe	-	-	24,0	-	-	24,0
3.2. Verpackungsmaterial	-	-	0,1	-	-	0,1
3.3. Hilfsstoffe	-	-	2,2	-	-	2,2
3.4. Betriebsmittel	0,1	34,8	0,5	-	-	35,3
3.5. Energie	24,5	0,5	-	-	-	25,0
3.6. Wasser	-	0,1	-	-	-	0,1
4. Herstellungskosten des NPO						
Summe Umweltaufwendungen/-kosten	27,4	44,8	28,3	0,1	0,6	101,2
5. Umwelterträge						
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise	-	-0,8	-	-	-	-0,8
5.2. Andere Erträge	-	-	-0,4	-	-	-0,4
Summe Umwelterträge/-erlöse	-	-0,8	-0,4	-	-	-1,2
Saldo Kosten/Erträge	27,4	44,0	27,9	0,1	0,6	100,0

Umweltkosten 2001 SCA Graphic Laakirchen AG

In Euro

Umweltmedien	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grund- wasser	Sonst.	Summe
Umweltkosten- /aufwandskategorien						
1. Abfall/Emissionsbehandlung						
1.1. Abschreibung/zugeh.Anlagen	18.330	70.000	47.950	0	0	136.280
1.2. Instandhaltung/Betriebsmittel	0	1.277.306	0	8.000	0	1.285.306
1.3. zugehör. Personalaufwand	0	331.245	0	0	0	331.245
1.4. Steuern, Gebühren, Abgaben	171.900	0	181.156	0	0	353.056
1.5. Strafen/Kompensationsleist.	0	0	0	0	0	0
1.6. Vers. g.U.schäden + -risiken	0	0	0	0	0	0
1.7. Rst.f, Sanierung, Rekultivierung etc.	0	0	0	7.000	0	7.000
2. Vorsorge & Umweltmanagement						
2.1. Ext. Dienstleistungen/UM	0	0	0	0	45.000	45.000
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U-schutz	422.000	0	67.500	0	85.500	575.000
2.3. Forschung & Entwicklung	0	359.000	0	0	0	359.000
2.4. Zusatzkosten für integr.Technologien	1.530	47.600	353	0	0	49.483
2.5. Andere Umwelt managementkosten	0	0	0	0	0	0
3. Materialeinkaufswert/NPO						
3.1. Rohstoffe	0	0	5.251.540	0	0	5.251.540
3.2. Verpackungsmaterial	0	0	22.640	0	0	22.640
3.3. Hilfsstoffe	0	0	488.400	0	0	488.400
3.4. Betriebsmittel	16.350	7.615.350	109.100	0	0	7.740.800
3.5. Energie	5.376.000	100.000	0	0	0	5.476.000
3.6. Wasser	0	11.600	0	0	0	11.600
4. Herstellungskosten/NPO	0	0	29.755	0	0	29.755
Summe Umwelt- aufwendungen/-kosten	6.006.110	9.812.101	6.198.394	15.000	130.500	22.162.105
5. Umwelterträge						
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise	0	-171.500	0	0	0	-171.500
5.2. Andere Erträge	0	0	-83.600	0	0	-83.600
Summe Umwelterträge/-erlöse	0	-171.500	-83.600	0	0	-255.100
Saldo Kosten/Erträge	6.006.110	9.640.601	6.114.794	15.000	130.500	21.907.005

Umweltkosten 2001 SCA Graphic Laakirchen AG

Umweltmedien <i>Alle Werte in EURO</i>	Kosten in €	Konto	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grund- wasser	Sonst.	Summe
Umweltkosten- aufwandskategorien								
1. Abfall/Emissionsbehandlung								
1.1. Abschreibung für zugeh. Anlagen								
Flotatschlambunker + Rejekt- bunker, Anschaffungskosten € 100.000,-, AfA 10 Jahre	10.000	Anlagen- spiegel			10.000			10.000
Entwässerungsmaschine Schneckenpresse Anschaffungs- kosten € 70.500,- AfA 10 Jahre	7.050	Anlagen- spiegel			7.050			7.050
Rejektpresse Anschaffungskosten € 277.500 €, AfA 10 Jahre	27.750	Anlagen- spiegel			27.750			27.750
Rußfilteranlage AK € 183.300,-, AfA 10 J.	18.330	Anlagen- spiegel	18.330					18.330
Kläranlage € 700.000,-, AfA 10 Jahre	70.000	Anlagen- spiegel		70.000				70.000
Ausstattung f. Abfallsammlung 2000 AK € 31.500,- 10 Jahre	3.150	Anlagen- spiegel			3.150			3.150
Zwischensumme	136.280		18.330	70.000	47.950	0	0	136.280
1.2. Instandhaltung und Betriebsmittel								
Betriebsmittel ARA (inkl. Chemikalien zum Betrieb der Kläranlage € 538.700,-)	1.061.234	KST 806		1.061.234				1.061.234
Kläranlage Prüfung & Beratung	16.072	KST 806		16.072				16.072
Kläranlage Verwaltung	200.000	KST 806		200.000				200.000
Aufräumarbeiten Schleiferei	8.000	Proj 94277				8.000		8.000
Zwischensumme	1.285.306		0	1.277.306	0	8.000	0	1.285.306
1.3. zugehö. Personalaufwand								0
Personalaufwand ARA	331.245	KST 806		331.245				331.245
Zwischensumme	331.245		0	331.245	0	0	0	331.245
1.4. Steuern/Gebühren/Abgab.								
Entsorgungskosten	175.801	Kt 489100			175.801			175.801
Ara + Altstoffrecyclingbeitrag	5.355	Kt 504900			5.355			5.355
Energieabgabe	171.900	Kt 460050	171.900					171.900
Zwischensumme	353.056		171.900	0	181.156	0	0	353.056
1.5. Strafen/Kompensationslei.								0
Zwischensumme	0		0	0	0	0	0	0
1.6. Vers. g.U.schäden/-risiken								0
Zwischensumme	0		0	0	0	0	0	0
1.7. Rst.f, Sanierung, Rekultivierung, etc.								0
Dotierung Rst. Rekultivierung	7.000					7.000		7.000
Zwischensumme	7.000		0	0	0	7.000	0	7.000
Gesamtsumme Punkt 1	2.112.887		190.230	1.678.551	229.106	15.000	0	2.112.887
2. Vorsorge/Umweltmanagem.								
2.1. Ext. Dienstleistungen f. UM								
Beratung Materialflusskosten- rechnung 50% (50% werden dem allgem. Controlling zugeordnet)	5.000	Kt 530100 KST 875					5.000	5.000
KST 799 Umweltmanagement, nur Prüfung + Beratung	40.000	KST 799					40.000	40.000
Zwischensumme	45.000		0	0	0	0	45.000	45.000
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U-schutz								0
15% Personalaufwand Holzplatz (entspricht 15% Materialverlust)	67.500	KST 300- 303			67.500			67.500

Rindenschälung, 10 Personen à 45.000,- €, davon 15%								
Gasturbine 30 % Personalkosten (2 Arbeiter und 2 Angestellter)	222.000	KST 200	222.000					222.000
KST 799 Umweltmanagement ohne Prüfung + Beratung	200.000	KST 799	200.000					200.000
Vorstand	1.731						1.731	1.731
Umweltteam 7 Angestellte à 1 Woche	17.769						17.769	17.769
1 Person techn. Planung	66.000						66.000	66.000
Zwischensumme	575.000		422.000	0	67.500	0	85.500	575.000
2.3. Forschung & Entwicklung								
Projekt elektrochemische Wasserreinigung	359.000	KST 580		359.000				359.000
Zwischensumme	359.000		0	359.000	0	0	0	359.000
2.4. Zusatzkosten f.integr.Technologien								
Stapellader Anschaffungskosten € 7.000,-, AfA 10 j., 40%	280	Anlagen- spiegel			280			280
Wärmetauscher AK € 51.000,-, AfA 10 J., 30% v. 5.100	1.530	Anlagen- spiegel	1.530					1.530
Verpackungsmaschine 1% von AfA € 7.300,-	73	Anlagen- spiegel			73			73
Chemikaliendosierung PM 3, AK € 470.000,-, 100%, AfA 10 J.	47.000	Anlagen- spiegel		47.000				47.000
KLW-Projekt AK 6.000,- € AfA 10 Jahre	600	Anlagen- spiegel		600				600
Zwischensumme	49.483		1.530	47.600	353	0	0	49.483
2.5. Andere Umweltmanagementkosten								
Zwischensumme	0		0	0	0	0	0	0
Gesamtsumme Punkt 2	1.028.483		423.530	406.600	67.853	0	130.500	1.028.483
3. Materialeinkaufswert d. NPO								
3.1. Rohstoffe								
Schälverlust Rinde 15% von € 11.747.000,-	1.762.050	I/O Bilanz			1.762.050			1.762.050
Faserverlust Holzschliff 1% von € 11.747.000,-	117.470	I/O Bilanz			117.470			117.470
Zellulose 0,4% Verlust von € 26.105.000,-	104.420	I/O Bilanz			104.420			104.420
Altpapier 20% (Produktionskennzahl) Verlust v. € 16.338.000,-	3.267.600	I/O Bilanz			3.267.600			3.267.600
Zwischensumme	5.251.540		0	0	5.251.540	0	0	5.251.540
3.2. Verpackungsmaterial								
1% Verlust von € 2.264.000,-	22.640	I/O Bilanz			22.640			22.640
Zwischensumme	22.640		0	0	22.640	0	0	22.640
3.3. Hilfsstoffe								
Füllstoff Kaolin 4% Verlust von € 12.210.000,-	488.400	I/O Bilanz			488.400			488.400
Zwischensumme	488.400		0	0	488.400	0	0	488.400
3.4. Betriebsmittel								
Schmiermittel 100% v.Kt 441042	109.100	I/O Bilanz			109.100			109.100
Putzmittel 50% in Abluft, 50% in Abwasser	32.700	I/O Bilanz	16.350	16.350				32.700
Chemikalien zur Papierproduktion, 100% Abwasser (Achtung! Chemikalien z. Betrieb der Kläranlage sind in KST 806 enthalten und werden unter 1.2. ausgewiesen)	7.599.000	I/O Bilanz		7.599.000				7.599.000
Zwischensumme	7.740.800		16.350	7.615.350	109.100	0	0	7.740.800
3.5. Energie								
30% Wirkungsgrad/ Wärmeverlust bei variablen Kosten (Gasbezug 17,920.000), Elektrizität nicht betrachtet	5.376.000	464100	5.376.000					5.376.000
Energie der ARA	100.000	KST 806		100.000				100.000

Zwischensumme	5.476.000		5.376.000	100.000	0	0	0	5.476.000
3.6. Wasser								0
Frischwasserbezug v. Gemeinde, Eigenförderung nicht betrachtet	11.600	I/O Bilanz		11.600				11.600
Zwischensumme	11.600		0	11.600	0	0	0	11.600
Gesamtsumme Punkt 3	18.990.980		5.392.350	7.726.950	5.871.680	0	0	18.990.980
4. Herstellungskosten des NPO								0
Holzschliff 1 % Faserverlust	9.974	1% von € 997.400,-		9.974				9.974
Zellulose 0,4%	89	0,4% von € 22.300,-		89				89
Altpapier 20 %	18.820	20% von € 94.100,-		18.820				18.820
Kaolin 4% Verlust	872	4% von € 21.800,-		872				872
Zwischensumme	29.755		0	0	29.755	0	0	29.755
Gesamtsumme Punkt 4	29.755		0	0	29.755	0	0	29.755
Summe Umweltaufwendungen/-kosten	22.162.105		6.006.110	9.812.101	6.198.394	15.000	130.500	22.162.105
5. Umwelterträge								0
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise								0
GS Elektrochemische Kreislaufreinigung	-171.500	969200		-171.500				-171.500
Zwischensumme	-171.500		0	-171.500	0	0	0	-171.500
5.2. Andere Erträge								0
Erlöse Holzverwertung	-63.600	KST 901/902 Kto 953510		-63.600				-63.600
Alteisenverkäufe	-20.000	954020		-20.000				-20.000
Zwischensumme	-83.600		0	0	-83.600	0	0	-83.600
Summe Umwelterträge	-255.100		0	-171.500	-83.600	0	0	-255.100
Saldo Aufwand/Ertrag	21.907.005		6.006.110	9.640.601	6.114.794	15.000	130.500	21.907.005