

Brauereien

Die Brauerei Puntigam, ein Unternehmen der Brau Union Österreich, ist ohne Zweifel zu den österreichischen Öko-Pionieren zu zählen. Die erste Grazer Großbrauerei entwickelte sich aus dem Puntigamhof, einer kleinen Bierwirtschaft im Stadtteil Puntigam am Ortsrand von Graz, das im Jahre 1838 gegründet wurde.

Bereits seit 1994 beteiligt sich die Brauerei am Projekt Ökoprofit (Ökologisches Projekt für Integrierten Umweltschutz) der Stadt Graz. Aufgrund dieser langjährigen Erfahrung führt das Unternehmen nun am Standort Puntigam auch ein integriertes Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 ein. Da die Brauerei Puntigam als Ökoprofit-Betrieb seit Jahren Stoffströme aufzeichnet, ein Abfallwirtschaftskonzept besitzt, sowie Umweltkennzahlen ermittelt und regelmäßig aktualisiert, war es ohne besonderen Aufwand möglich, die Stoffstromanalysen in das Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 zu übernehmen.

Eine weitere Firma, die 1. Obermurtaler Brauereigen.m.b.H, hat die Methode aus dem Buch für die UN DSD selbständig angewendet. In dieser Firma ist Fr. Jasch seit Jahren als Umweltgutachter prüfend tätig. Im Zuge der Zertifizierung des Umweltmanagementsystems erfolgte eine Überprüfung der erhobenen Umweltkosten. Die Brauerei Murau stellt ihre Ergebnisse ebenfalls dem Projekt zur Verfügung, um einen Vergleich zur Brau Union, Brauerei Puntigam, herstellen zu können.

„Rein das Beste“ – mit diesem Slogan tritt Murauer Bier seit vielen Jahren erfolgreich auf. Die 1. Obermurtaler Brauereigenossenschaft m.b.H. ist ein österreichischer Öko-Pionier, dessen Umweltmanagementsystem nach EMAS als erster Betrieb Österreichs ins Standortregister des Umweltbundesamtes eingetragen wurde. Die Vorbereitungen dafür begannen bereits 1993 mit einem EUREKA Prepare Projekt. Die Brauerei Murau ist auch seit 1996 nach ISO 14001: 1996 zertifiziert. Die Brauerei Murau ist die einzige Brauerei, die mit Stolz seit 1998 auch das Umweltzeichen „Mehrweggebinde für Getränke“ führt. Die Braustoffe stammen ausschließlich aus integriertem und kontrolliertem Vertragsanbau. Der Ausstoß betrug im Jahre 2001 knapp über 250.000 hl. Der Betrieb hat rund 130 Mitarbeiter.

Aufgrund von vergleichbaren Bedingungen und ähnlichen Abläufen in den beiden Brauereien werden sie hier in einem Beispiel zusammen behandelt.

Der Brauvorgang verläuft dabei wie folgt:

Sudhaus – Herstellung von Würze

Die Brauerei betreibt ein 5-Gefäße Sudwerk (2-Maisch-Verfahren) mit Wärmerückgewinnung und Würzekühlung. Nach Zusammenführen der Maischen wird die Gesamtmaische in den Läuterbottich umgepumpt, wo das Abläutern der Vorderwürze beginnt. Der Trebernkuchen wird umgehackt und in den Trebernsilo gefördert. Die Trebern können dann als Tierfutter wieder verkauft werden, außerdem läuft in der Brauerei zurzeit ein Forschungsprojekt bezüglich der thermischen Verwertung der Trebern mit einem Budget von € 20.000,- (für dieses Projekt erhält die Brauerei eine Förderung von € 15.000,-). Vorderwürze und Nachgüsse werden erhitzt wobei die fertige Würze entsteht. Diese rastet kurz und wird dann abgekühlt und mit Hefe und Sauerstoff versetzt. Bei den Rohstoffen kommt es bei diesem

Prozess zum folgenden Ausschuss: 22% bei Malz, 20% bei Hopfen und 15% bei Bruchreis, wobei dies bei Hopfen zur Hälfte über das Abwasser, zur Hälfte über Abfall geschieht, bei Malz und Bruchreis jedoch zur Gänze über den Abfall. Die Mess-, Steuer- und Überwachungsanlage ermöglicht einen vollautomatischen Ablauf des Maischens, Läuterns, des Würzekochens, sowie der Würzekühlung. Außerdem wurde vor kurzem eine Brüdenverdichteranlage installiert, die die Würze eindampft und komprimiert, was den Energieverbrauch entscheidend verringert, sowie ein Entstaubungsfilter eingebaut und die Wasser- und Dampfleitungen wurden neu isoliert.

Der Wareneinsatz bei den wichtigsten Rohstoffen betrug im Jahr 2001:

- Malz:	€	1.330.500,-
- Hopfen:	€	117.300,-
- Bruchreis:	€	120.200,-

Gär- und Lagerkeller

Diese Keller haben ein Fassungsvermögen von 38.100 hl. Die Gefäße werden in zylindrokonische Gärtanks (ZKG), die zur Gärung und Lagerung verwendet werden, und reine Lagertanks unterteilt. Die mit Hefe angereicherte Würze kommt in die ZKGs, wo die Hauptgärung stattfindet (die Hefe setzt sich dabei ab und wird mittels einer eigenen Anlage zur Hefeentsorgung, Restbier- und Kühltrubrückgewinnung wieder abgeschöpft). Das Jungbier pumpt man nach der Hauptgärung für 4-6 Wochen zur Nachgärung in Lagertanks. Während dieser Zeit klärt sich das Bier und die entstandene Kohlensäure wird im Bier gebunden. Nach der Nachgärung ist das Bier zur Filtration bereit. Die überschüssige Gärungskohlensäure wird in eigenen CO₂-Anlagen rückgewonnen und einer Wiederverwendung zugeführt. In diesen Zyklus wurde vor kurzem eine CO₂-Warnvorrichtung und eine Gaspendelleitung integriert.

Filterkeller

Zu filtrierendes Bier läuft zuerst durch den Kieselgurfilter (1,3% dieser Anlage können als umweltrelevant betrachtet werden), der es dann weiter durch den Schichtenfilter drückt. Das filtrierte Bier wird in Drucktanks zwischengelagert, von wo man es zum Flaschen- bzw. Fassfüller weiterleitet. Es werden dabei keine chemischen Stabilisierungsmittel verwendet. Kieselgur und Schichten (andere Filtermittel) müssen nach dem Produktionsprozess zu 100% entsorgt werden, wobei dies bei Kieselgur zu 20% über das Abwasser und 80% über den Abfall und bei den anderen Filtermitteln zu 100% über den Abfall geschieht.

Abfüllung

Die KEG-Abfüllanlage ist vollautomatisch, wobei die Edelstahlfässer von wartungsfreien Rollbändern und 2 Robotern gehandhabt werden.

Die verwendete Flaschenabfüllanlage ist eine der modernsten Europas. Die Flaschen kommen aus einer modernen Zweiend-Flaschenwaschmaschine, werden anschließend im Flaschenkontrollcomputer nochmals kontrolliert, dann befüllt und schließlich verschlossen. Bei der Abfüllanlage wurde auch vor kurzem ein Laugenabsetztank errichtet.

Beim Verpackungsmaterial wird davon ausgegangen, dass Flaschenverschlüsse, Etiketten und Leim überhaupt nicht recycelt werden können. Bei 6er-Trägern liegt der Verlust bei 95% und bei Paletten bei 2%. Bei den Bierflaschen und Bierkisten kann der Einfachheit halber angenommen werden, dass die während eines Jahres zugekauften Flaschen genau dem Verlust entsprechen. Zur Lagerung der Kisten wurde weiters ein eigener Kistenspeicher errichtet. Nachdem der Konsument verstärkt Einwegdosen nachfragt, kann bis zu einem gewissen Grad argumentiert werden, dass sämtliche Mehrwegsysteme primär zum Schutz der Umwelt aufrechterhalten werden.

Zustellung

Die Zustellung an Depots und Kunden erfolgt mit einem werkseigenen Fuhrpark von 30 LKWs. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang noch das Biodiesel-Forschungsprojekt der Brauerei mit einem Budget von € 5.000,-.

Hefezucht und Hefekeller

Die Eigenzuchtheife wird im Labor reingezüchtet und der Bierwürze beigegeben. Das Labormaterial wird nach Verwendung zu 10% über das Abwasser und zu 90% über den Abfall entsorgt.

Chemikalienlager

Im zentralen Chemikalienlager wird der 14-Tages-Bedarf an Reinigungs-, Desinfektions- und Neutralisationsmitteln gelagert. Bei Reinigungs- und Neutralisationsmittel wird angenommen, dass sie das Unternehmen zur Gänze über das Abwasser verlassen. Schmierstoffe verlassen das Unternehmen gemeinsam mit den Putzlappen zu 100% als gefährliche Abfälle.

CIP-Anlage

Die Reinigung der Brauanlagen erfolgt über ein CIP-System (clean in place), das es erlaubt, sehr schnell und mit wesentlich geringerem Einsatz von Reinigungsmitteln und Wasser gegenüber anderen Reinigungssystemen Anlagen keimfrei zu machen. Es ist daher gerechtfertigt, Kosten für CIP-Anlagen in der Umweltkostenerfassung zu berücksichtigen.

Energieversorgung

Der Strom für die zahlreichen Stromverbraucher der Brauerei kommt von den Stadtwerken und dem brauereieigenen Blockheizkraftwerk (bei diesem wird ein Wirkungsgradverlust von etwa 33% geschätzt). Beim Niederspannungsgerüst der Brauerei gehen 5% des Fremdstroms verloren. Zusätzlich kann von einem Stromverlust von 20% ausgegangen werden.

Die Kälteversorgung wird durch 2 Kompressoren, einen Ammoniak-Kompressor und 2 Frigen-Kompressoren sowie 2 Verdunstungskondensatoren ermöglicht. Auch die Kühlanlage ist voll automatisiert. Bei der Kälteversorgung kann von einem Verlust von 20% ausgegangen werden.

Die Wärme- und Dampfversorgung erfolgt über eine ebenfalls automatisierte Dampfkesselanlage, wobei der Kesselwirkungsgradverlust mit 10% und der Leitungsverlust mit 15% abgeschätzt werden.

Wasserversorgung

Die Brauerei wird nicht nur von einem eigenen Brunnen, sondern auch von der Stadt über eine Rohrleitung mit Wasser versorgt. Der NPO-Anteil (Nicht-Produkt Output) nach der Verwendung des Wassers lag dabei im Jahre 2001 bei 80%. Die in der Abwasserbehandlung eingesetzten Neutralisationsmittel werden zu 100% über das Abwasser entsorgt.

Abfallmanagement

Für die gesamte Logistik der Abfallstoffe sowie die Reinhaltung des Betriebsgebäudes ist die so genannte Hofkolonne bestehend aus drei Arbeitern tätig. Rund ein Sechstel ihrer Arbeitszeit kann dem reinen Abfallmanagement zugerechnet werden.

Das Abfallwirtschaftskonzept nennt nachstehende Anlagen. Die jährliche Abschreibung ist bereits daneben angeführt.

Betriebsanlagen	Abschreibung in €
Betriebsgebäude	
Trenkanalsystem	49.400
Abwasserbehandlung	22.000
Wärmeversorgung (Dampfgewinnung)	6.200
Niederspannungsgerüst	10.100
Kälteversorgung	55.300
Blockheizkraftwerk	110.400
Wasserversorgung (Brunnen und Rohrleitung)	68.200
Sudhaus	
Entstaubungsfilter	4.300
Brüdenverdichter und Steuerung	7.000
Heißwasserrückgewinnung, Würzekühlung	1.000
Trebersilo	2.170
Gär- und Lagerkeller	
Gaspendelleitung	4.800
Hefeentsorgung / Restbier- und Kühltrubrückgewinnung	25.800
Chemikalienlager	1.030
CIP Anlage	2.180
Kohlensäurewirtschaft	
CO ₂ Warnanlage	1.240
Filtration	
Kieselgurfilteranlage	9.700
CIP Anlage	2.180
Flaschenabfüllung	
Flaschen- und Kistenwaschmaschine	154.800
Kistenspeicher	6.300
Flaschenabfüllanlage	2.050

Flaschenkontrollcomputer	44.500
CIP Anlage	2.180
Laugenabsetztank	800

Weitere Angaben

Bei zusätzlichen Hilfsstoffen zur Herstellung von Bier ist aus den Prozessdaten ein Ausschuss von 2% ersichtlich, der über das Abwasser verloren geht.

Das Unternehmen erhielt einen mit € 1.850,- dotierten Umweltpreis, spendete jedoch den vollen Betrag an eine Naturschutzorganisation.

So nicht anders angegeben werden die durchschnittlichen jährlichen Personalkosten für Angestellte mit € 40.000,- und € 38.000,- für Arbeiter gerechnet.

Ein Umweltteam von 10 Personen befasste sich 2001 je 5% des Jahres mit Umweltagenden. Zusätzlich wurden für die Umsetzung des UMS Mitarbeiter-schulungen auf der Ebene des mittleren Managements durchgeführt, wobei mit rund 100 Mitarbeiterstunden gerechnet werden kann (ein Mitarbeiterjahr wird mit 1600 produktiven Stunden gerechnet).

Rund 6% des Ausstoßes gehen zur Hälfte über das Abwasser, zur Hälfte über den Abfall verloren. Der Ausstoß betrug im relevanten Zeitraum 251.000 hl, wobei mit Herstellungskosten von € 3,-/hl gerechnet werden kann.

Für den Betrieb und die Instandhaltung der Flaschenwaschmaschine arbeitet ein Team bestehend aus 3 Arbeitern insgesamt ein Personenjahr pro Jahr.

Kostenstellenabrechnungen

Kst. 191 Abwasser – Anlage	2001 in €
Personalkosten	27.300
Betriebsmittel	54.300
Instandhaltung	13.700
Neutralisationsmittel	35.000
Prüfung & Beratung (Wasseranalysen und Klärwärterkurs)	11.300

Aus der **Saldenliste Brauerei** erschienen weiters folgende Angaben relevant:

Konto	Detail der Saldenliste	€
610	Paletten	14.200
620	Flaschen Bier	43.400
630	Kisten Bier	27.000
4030	Stadtwasser	20.000
4200	Hilfsstoffe Bier	12.150
4230	CO ₂ Zukauf	106.100
4300	Filtermittel	33.700
4320	Reinigungsmittel	170.900
4330	Heizöl	208.400
4340	Erdgas für Eigenstromerzeugung (Blockheizkraftwerk)	21.300
4350	Neutralisationsmittel	35.000
4380	Labormaterial	16.700
4400	Diesel Fuhrpark	203.200
4430	Schmierstoffe	11.000
4450	6 er Träger	160.000
4460	Flaschenverschlüsse Limo	16.500
4480	Flaschenverschlüsse Bier	81.200
4490	Bier Etiketten	128.600
4495	Etiketten Leim	15.000
4500	Instandhaltung	65.300
4603	Entsorgung	44.000
4604	ARA Lizenzbeitrag	17.400
5972	Schulungen	2.100
6000	Fremdstrom	220.000
6010	Energieabgaben	23.000
6030	Kanalgebühren	100.800
6410	Externe Dienstleistungen für Umweltmanagement	52.400
6571	Reisekosten	8.200
8150	Erlöse Preisgelder	- 1.850
8220	Erlöse Trebern	- 35.000
8230	Erlöse Malzstaub	- 500
8240	Erlöse Hefegeläger	- 3.000

Außerdem sind die folgenden **Kontenausdrucke** von Bedeutung:

Kto. 4300 Filtermittel	Alle Werte in €
Kieselgur	21.300
Schichten (Filtermittel)	12.400
Summe	33.700

Kto. 4500 Instandhaltung	Alle Werte in €
Service Waschmaschine	8.400
Instandhaltung Gebäude	17.700
Instandhaltung Dosenabfüllung	8.900
Instandhaltung CO ₂ Anlage	38.500
Instandhaltung Braugasthof	4.700
Isolierung Dampf- und Wasserleitung	6.300

Fahrradständer	1.000
Summe	85.500

Kto. 5972 Schulungen	Alle Werte in €
Auditorenlehrgang	1.000
Klärwärterkurs	1.100
Braumeisterkurs	2.400
Kurs „Elektrolytische Filtration“	1.300
Summe	5.800

Kto. 6010 Energieabgaben	Alle Werte in €
Energieabgabe Erdgas	1.000
Energieabgabe Fremdstrom	22.000
Summe	23.000

Kto. 6410 Externe Dienstleist. f. UM	Alle Werte in €
Beratung Aufbau UMS	7.700
Zertifizierung UMS	5.000
Zertifizierung Umweltzeichen	3.000
Software Umweltrecht, Wartungsvertrag	1.500
Wasseranalysen	10.200
Werbeagentur Umweltbericht	10.000
Druckkosten Umweltbericht	15.000
Summe	52.400

Kto. 6571 Reisekosten	Alle Werte in €
Reisekosten Klärwärterkurs	1.400
Reisekosten AERA – Preis für Umweltbericht	2.600
Reisekosten Vorstand	3.200
Reisekosten Kurs: „Elektrolytische Filtration“	1.000
Summe	8.200

Investitionsbeispiel Blockheizkraftwerk

In der Brauerei Puntigam wurde das Projekt „BHKW Puntigam“ zur Senkung der Energiekosten der Brauerei durchgeführt. Die Abwärme des Blockheizkraftwerkes (BHKW) wird zur Würzeaufheizung, Raumheizung und Warmwasseraufbereitung verwendet; hierdurch wird ein Kessel ersetzt. Gleichzeitig wird mit dem BHKW Strom ersetzt, der nur innerhalb der Brauerei eingesetzt wird.

Ein Blockheizkraftwerk ist ein Dieselmotor, der i. A. mit Erdgas betrieben wird. Die Leistung der Motorwelle wird über einen Generator zur Erzeugung der elektrischen Energie verwendet. Abwärme kann aus dem Kühlkreislauf gewonnen werden, wie auch aus dem Abgas. Ein Blockheizkraftwerk ist somit eine Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis eines Verbrennungskraftmotors. Der technische Vorteil liegt gegenüber Dampfkesselanlagen in der guten Regelbarkeit und den Starteigenschaften. Der Nachteil liegt im niedrigen Niveau der nutzbaren Wärme, das unter 100°C liegt und somit nicht als Dampf zur Verfügung steht. Energetisch gesehen liegt der Gesamt-

wirkungsgrad einer derartigen Anlage bei ungefähr 90%, wobei der elektrische Wirkungsgrad bis zu 40% betragen kann.

Wirtschaftlich sind BHKW oftmals auch deswegen besonders interessant, weil die Spitze des Stromverbrauches gesenkt werden kann. Hierdurch vermindern sich nicht nur die Kosten für den Strombezug, sondern es ist auch möglich, den Tarif zu senken. Im vorliegenden Fall war es möglich, den erhöhten Gasbezug durch die ebenfalls vorgesehene Anlage zur Brüdenkompression zu kompensieren und hierdurch einer drohenden Preiserhöhung zu entgehen.

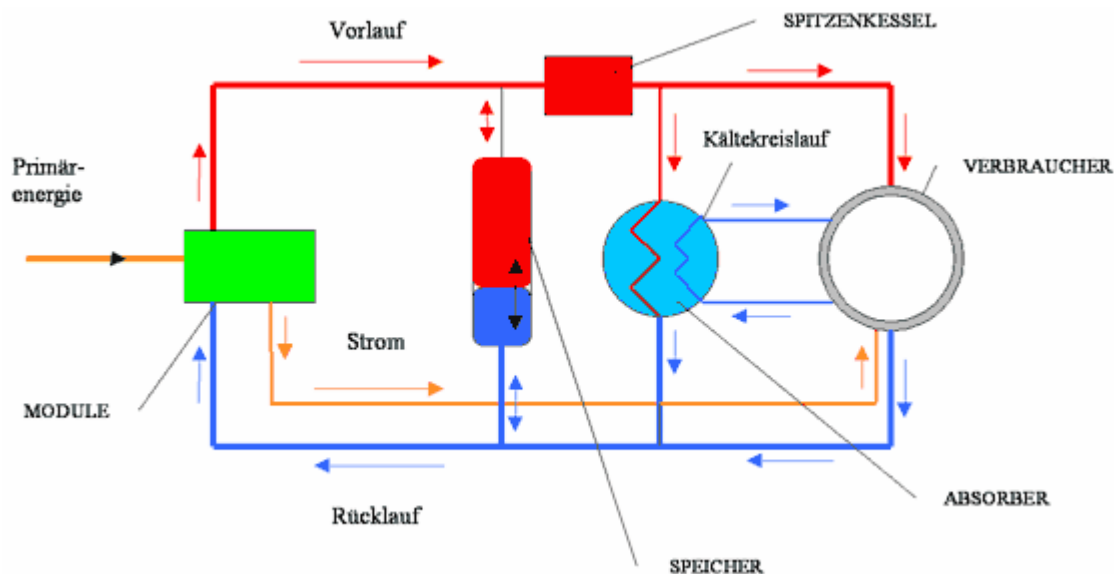


Abb: Schema einer BHKW-Anlage

Erläuterungen zum Wirkungsgrad:

Das BHKW soll folgende Leistungen erbringen:

elektrische Leistung	722 kW (Stromlieferung)
thermische Leistung	945 kW (Wärmelieferung)

Der Gesamtwirkungsgrad (elektrische + thermische Leistung) beträgt von 89%. Unter dem Wirkungsgrad versteht man den Quotienten aus der tatsächlich erbrachten Leistung und der dafür aufgewendeten Energie.

$$\eta = \frac{\text{erbrachte Leistung [kW]}}{\text{aufgewend. Leistung [kW]}}$$

Ein Wirkungsgrad von 89% bedeutet, dass von 100 kW verbrauchter Leistung nur 89 kW genutzt werden können, der Rest geht verloren! Der Wirkungsgrad für die Nutzung von Wärme bewegt sich bei modernen Anlagen üblicherweise bei über

80%. Die Stromerzeugung aus Energieträgern wie Gas, Kohle oder Öl ist wesentlich weniger ertragreich, der elektrische Wirkungsgrad liegt auch für effektive Anlagen kaum über 40%. Bei einem elektrischen Wirkungsgrad von 40% muss man also für die im Beispiel geforderten 722 kW Stromlieferung 1805 kW an Primärenergie (z.B. Gas) zur Verfügung stellen.

$$\eta = \frac{722[kW]}{\text{aufgewend. Leistung}[kW]} = 40\%$$

$$\text{aufgewend. Leistung} = 722[kW] / 0,4 = 1805[kW]$$

Angaben zum Blockheizkraftwerk

Technische Parameter:

geforderte elektrische Leistung	722 kW
geforderte thermische Leistung	945 kW
<i>Summe zu liefernde Leistung</i>	<i>1667 kW</i>
Wirkungsgrad	89%
Gesamtleistung	1873 kW
Betriebsstunden:	6000 h/a
Jahresenergiemengen:	
elektrisch	4.332.000 kWh/a
thermisch	5.670.000 kWh/a
<i>Summe = Gasverbrauch</i>	<i>11.238.202 kWh/a</i>

Wirtschaftliche Parameter:

zugekaufte Investition	€ 1.200.000,00
Bau und Eigenleistung	€ 70.000,00
<i>Summe Investition</i>	<i>€ 1.270.000,00</i>

Energiepreise:

Strombezug	0,069 €/kWh
Gasbezug	0,026 €/kWh
Wärmelieferung alter Kessel	0,052 €/kWh

Projektlaufzeit 10 Jahre

Zinssatz 5%
Energiepreiserhöhung im 4. Jahr 6%

Wartung € 25.000,00 jährlich
Kesselreparatur € 75.000,00 erspart im 2. Jah

Die Anlage ist ca. 6000 h/a in Betrieb. Für den Kessel, der mit dieser Investition ersetzt wird, wäre im 2. Jahr eine Großreparatur im Wert von € 75.000,- erforderlich gewesen. Das Projekt hat eine Laufzeit von 10 Jahren.

Lösung Brauerei:

Werte in der Saldenliste sind immer für den gesamten Betrieb und dürfen aus den Kostenstellenabrechnungen nicht doppelt gerechnet werden. Aus den Kostenstellenabrechnungen sind nur jene Angaben relevant, die nicht aus der Saldenliste genommen werden, da sie nicht den gesamten Betrieb betreffen.

Kst. 191 Abwasser – Anlage		2001 in €
Personalkosten		27.300
Betriebsmittel		54.300
Instandhaltung		13.700
Neutralisationsmittel	Achtung! Dieser Betrag steht auch auf Konto 4350. Nicht doppelt erfassen	35.000
Prüfung & Beratung (Wasseranalysen und Klärwärterkurs)	Achtung! Der Klärwärterkurs steht auch auf Konto 5972, die Wasseranalysen auf Konto 6410. Nicht doppelt erfassen.	11.300

Umweltrelevante Betriebsanlagen	Abschreibung in €	Umweltanteil in %	Kosten-kategorie
Betriebsgebäude			
Trennkanaalsystem	49.400	100	1.1.
Abwasserbehandlung	22.000	100	1.1.
Wärmeversorgung (Dampfgewinnung)	6.200	25	2.4.
Niederspannungsgerüst	10.100	5	2.4.
Kälteversorgung	55.300	20	2.4.
Blockheizkraftwerk	110.400	33	2.4.
Wasserversorgung (Brunnen & Rohrleitung)	68.200	81,75	2.4.
Sudhaus			
Entstaubungsfilter	4.300	100	
Brüdenverdichter und Steuerung	7.000	100	
Heißwasserrückgewinnung, Würzekühlung	1.000	100	
Trebersilo	2.170	100	
Gär- und Lagerkeller			
Gaspendelleitung	4.800	100	
Hefeentsorgung / Restbier- und Kühltrubrückgewinnung	25.800	100	
Chemikalienlager	1.030	100	
CIP Anlage	2.180	100	
Kohlensäurewirtschaft			
CO ₂ Warnanlage	1.240	100	
Filtration			
Kieselgurfilteranlage	9.700	1,3	2.4.
CIP Anlage	2.180	100	1.1.
Flaschenabfüllung			
Flaschen- und Kistenwaschmaschine	154.800	100	
Kistenspeicher	6.300	100	
Flaschenabfüllanlage	2.050	100	
Flaschenkontrollcomputer	44.500	100	
CIP Anlage	2.180	100	
Laugenabsetztank	800	100	

Konto	Detail der Saldenliste	Anteil in %	€
610	Paletten	2	14.200
620	Flaschen Bier	100	43.400
630	Kisten Bier	100	27.000
4030	Stadtwasser	100	20.000
4200	Hilfsstoffe Bier	2	12.150
4230	CO ₂ Zukauf	100	106.100
4300	Filtermittel	Siehe Kontenausdruck	33.700
4320	Reinigungsmittel	100	170.900
4330	Heizöl	100	208.400
4340	Erdgas für Eigenstromerzeugung	33	21.300
4350	Neutralisationsmittel	100	35.000
4380	Labormaterial	100	16.700
4400	Diesel Fuhrpark	100	203.200
4430	Schmierstoffe	100	11.000
4450	6 er Träger	95	160.000
4460	Flaschenverschlüsse Limonaden	100	16.500
4480	Flaschenverschlüsse Bier	100	81.200
4490	Bier Etiketten	100	128.600
4495	Etiketten Leim	100	15.000
4500	Instandhaltung	Achtung! Nur Werte laut Kontenausdruck	85.500
4603	Entsorgung	100	44.000
4604	ARA Lizenzbeitrag	100	17.400
5972	Schulungen	Achtung! Nur Werte laut Kontenausdruck	5.800
6000	Fremdstrom	20 + 5 (Niederspannungsgerüst)	220.000
6010	Energieabgaben	siehe Kontenausdruck	23.000
6030	Kanalgebühren	100	100.800
6410	Externe Dienstleistungen für Umweltmanagement	siehe Kontenausdruck	52.400
6571	Reisekosten	siehe Kontenausdruck	8.200
8150	Erlöse Preisgelder	100	1.850
8220	Erlöse Trebern	100	35.000
8230	Erlöse Malzstaub	100	500
8240	Erlöse Hefegeläger	100	3.000

Konto 4500 Instandhaltung		Alle Werte in €
Service Waschmaschine		8.400
Instandhaltung Gebäude		17.700
Instandhaltung Dosenabfüllung		8.900
Instandhaltung CO ₂ Anlage		38.500
Instandhaltung Braugasthof		4.700
Isolierung Dampf- und Wasserleitung		6.300
Fahrradständer		1.000

Summe		85.500
--------------	--	---------------

Konto 5972 Schulungen		Alle Werte in €
Auditorenlehrgang		1.000
Klärwärterkurs	Achtung! Dieser Betrag ist bereits in der Kostenstellenabrechnung 191 enthalten	1.100
Braumeisterkurs		2.400
Kurs „Elektrolytische Filtration“		1.300
Summe		5.800

Konto 6571 Reisekosten		Alle Werte in €
Reisekosten Klärwärterkurs		1.400
Reisekosten AERA – Preis für Umweltbericht		2.600
Reisekosten Vorstand		3.200
Reisekosten Kurs: „Elektrolytische Filtration“		1.000
Summe		8.200

Bei der Festlegung der umweltrelevanten Betriebsanlagen wurde seitens der Brauerei davon ausgegangen, dass in einem Land ohne Bewusstsein für Umweltschutz Bier ausschließlich in Einweggebinden in Verkehr gebracht würde. Dementsprechend wurde der gesamte Aufwand für Kisten- und Flaschenreinigung (das Mehrwegsystem) den Umweltkosten hinzugerechnet. Dies bedeutet sicherlich einen Maximalansatz.

Werden die Flaschenwaschanlage, der Trebernsilo und die Cleaning in Place (CIP)-Anlagen bei der Umweltkostenerhebung nicht berücksichtigt, führt dies auch zu keiner gravierenden Änderung der Gesamtkosten, da der Betriebsaufwand und die Abschreibungen der relevanten Anlagen im Vergleich zum Materialeinkaufswert des NPO eher gering sind. Die gesamten Umweltkosten verringern sich bei dieser Betrachtungsweise um etwa 10% auf knapp über € 1.8 Millionen.

Lösung Investitionsrechnung Brauerei:

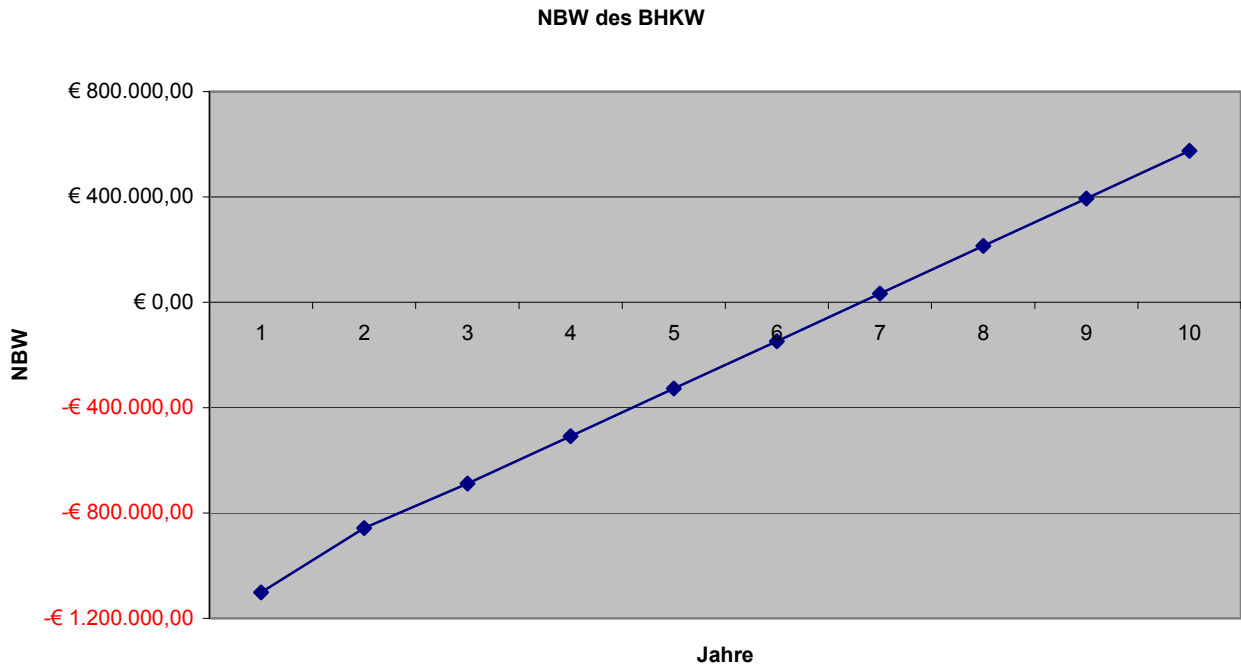
In der Lösungstabelle wurden die jährlichen Gaskosten aus dem jährlichen Gasbezug (Angabe: Summe Gasverbrauch) * Gaspreis errechnet, wobei ab dem 4. Jahr die Preiserhöhung von 6% berücksichtigt wurde. Durch das neue Blockheizkraftwerk wird der Strombezug reduziert (Angabe Jahresenergiemenge elektrisch), da das BHKW Strom erzeugt. Außerdem wird die Wärmelieferung des alten Kessels ersetzt (Jahresenergiemenge thermisch). Die Angaben sind mit dem jeweiligen Energiepreis multipliziert. Als Erlös muss außerdem im 2. Jahr die ersparte Reparatur des alten Kessels berücksichtigt werden.

Die Summe der jährlichen Ausgaben wird aus Gaskosten und Wartungskosten gebildet, die Summe der Erlöse aus den eingesparten Kosten für Strom- und Wärmebezug. Der Kapitalwert wurde mit der Excel-Funktion „Nettobarwert“ errechnet. Diese Funktion summiert die jährlichen Kapitalkosten auf.

Auch der modifizierte Zinsfuß wurde mit der Excel-Funktion berechnet.

Jahr	Ausgaben				Erlöse				Netto Barwert und modifizierter interner Zinsfuß		
	Investition	Gaskosten	Wartung	Wärme	Strom	Reparatur	Summe laufende Ausgaben	Summe laufende Erlöse	NBW	QIKV	
0	-€ 1.270.000,00										
1		-€ 292.193,26	-€ 25.000,00	€ 187.110,00	€ 298.908,00		-€ 317.193,26	€ 486.018,00	-€ 1.101.175,26		
2		-€ 292.193,26	-€ 25.000,00	€ 187.110,00	€ 298.908,00	€ 75.000,00	-€ 317.193,26	€ 561.018,00	-€ 857.350,52		51%
3		-€ 292.193,26	-€ 25.000,00	€ 187.110,00	€ 298.908,00		-€ 317.193,26	€ 486.018,00	-€ 688.525,78		40%
4		-€ 309.724,85	-€ 25.000,00	€ 198.336,60	€ 316.842,48		-€ 334.724,85	€ 515.179,08	-€ 508.071,55		33%
5		-€ 309.724,85	-€ 25.000,00	€ 198.336,60	€ 316.842,48		-€ 334.724,85	€ 515.179,08	-€ 327.617,32		29%
6		-€ 309.724,85	-€ 25.000,00	€ 198.336,60	€ 316.842,48		-€ 334.724,85	€ 515.179,08	-€ 147.163,10		26%
7		-€ 309.724,85	-€ 25.000,00	€ 198.336,60	€ 316.842,48		-€ 334.724,85	€ 515.179,08	€ 33.291,13		23%
8		-€ 309.724,85	-€ 25.000,00	€ 198.336,60	€ 316.842,48		-€ 334.724,85	€ 515.179,08	€ 213.745,36		22%
9		-€ 309.724,85	-€ 25.000,00	€ 198.336,60	€ 316.842,48		-€ 334.724,85	€ 515.179,08	€ 394.199,58		20%
10		-€ 309.724,85	-€ 25.000,00	€ 198.336,60	€ 316.842,48		-€ 334.724,85	€ 515.179,08	€ 574.653,81		19%

Der NBW der Investition wird im 7. Betriebsjahr positiv und erreicht im 10. Jahr € 574.000,-.



Umweltkosten 2001 Brauerei mit Mehrwegsystem

Struktur in Prozenten

Umweltmedien	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grundwasser	Sonstiges	Summe
Umweltkosten- /aufwandskategorien						
1. Abfall- und Emissionsbehandlung						
1.1. Abschreibung für zugeh. Anlagen	1	11	4	0	0	16
1.2. Instandhaltung & Betriebsmittel	2	4	0	0	0	6
1.3. zugehöriger Personalaufwand	0	3	1	0	0	4
1.4. Steuern, Gebühren, abgaben	1	5	3	0	0	9
2. Vorsorge & Umweltmanagement						
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM	0	1	0	0	2	3
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U-schutz	0	0	0	0	1	1
2.3. Forschung und Entwicklung	0	0	0	0	1	1
2.4. Zusatzkosten f. integr. Techn.	2	3	0	0	0	5
2.5. Andere Umweltmanagementkosten	0	0	0	0	0	0
3. Materialeinkaufswert des NPO						
3.1. Rohstoffe	0	1	15	0	0	16
3.2. Verpackungsmaterial	0	0	10	0	0	10
3.3. Hilfsstoffe	5	0	0	0	0	5
3.4. Betriebsmittel	0	0	1	0	0	1
3.5. Energie	23	0	0	0	0	23
3.6. Wasser	0	1	0	0	0	1
4. Herstellungskosten des NPO	0	1	1	0	0	2
Summe Umweltaufwendungen/-kosten	34	29	35	0	5	102
5. Umwelterträge	0	0	1	0	0	1
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise	- 0	0	0	0	0	- 0
5.2. Andere Erträge	0	0	- 2	0	0	- 2
Summe Umwelterträge/-erlöse	- 0	0	- 2	0	0	- 2
Saldo Kosten/Erträge	34	29	33	0	5	100

Umweltkosten 2001 Brauerei mit Mehrwegsystem

In Euro

Umweltmedien	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grundwasser	Sonstiges	Summe
Umweltkosten- /aufwandskategorien						
1. Abfall- und Emissionsbehandlung						
1.1. Abschreibung für zugeh. Anlagen	17.100	235.590	78.770	1.030	1.240	333.730
1.2. Instandhaltung und Betriebsmittel	45.800	76.400	0	0	0	122.200
1.3. zugehöriger Personalaufwand	0	66.700	19.000	0	0	85.700
1.4. Steuern, Gebühren, abgaben	23.000	100.800	61.400	0	0	185.200
2. Vorsorge und Umweltmanagement						
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM	0	11.300	0	0	43.200	54.500
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U-schutz	0	0	0	0	25.100	25.100
2.3. Forschung und Entwicklung	0	0	0	0	25.000	25.000
2.4. Zusatzkosten für integr. Techn.	49.915	55.880	0	0	0	105.795
2.5. Andere Umweltmanagementkosten	0	0	0	0	1.850	1.850
3. Materialeinkaufswert des NPO						
3.1. Rohstoffe	0	11.730	322.470	0	0	334.200
3.2. Verpackungsmaterial	0	0	210.684	0	0	210.684
3.3. Hilfsstoffe	106.100	0	0	0	0	106.100
3.4. Betriebsmittel	0	0	11.000	0	0	11.000
3.5. Energie	473.700	0	0	0	0	473.700
3.6. Wasser	0	20.000	0	0	0	20.000
4. Herstellungskosten d. NPO	0	22.590	22.590	0	0	45.180
Summe Umweltaufwen- dungen/-kosten	715.115	600.990	725.914	1.030	96.390	2.139.439
5. Umwelterträge						
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise	- 1.850	0	0	0	0	- 1.850
5.2. Andere Erträge	0	0	- 35.000	0	0	- 35.000
Summe Umwelterträge/-erlöse	- 1.850	0	- 35.000	0	0	- 36.850
Saldo Kosten/Erträge	713.765	600.990	690.914	1.030	96.390	2.103.089

Umweltkosten 2001 Brauerei mit Mehrwegsysteme

Umweltmedien	Kosten in €	Konto	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grundwasser	Sonst.	Summe
Umweltkosten-/aufwandskategorien								
Alle Werte in €								
1. Abfall- und Emissionsbehandlung								
1.1. Abschreibung für zugeh.Anlagen								
<i>Betriebsgebäude</i>								
Abwasserbehandlung, 100%	22.000			22.000				22.000
Trenkanalsystem	49.400			49.400				49.400
<i>Sudhaus:</i>								
Entstaubungsfilter, geschätzte AfA	4.300		4.300					4.300
Brüdenverdichter und Steuerung, 100%	7.000		7.000					7.000
Heißwasserrückgewinnung, Würzekühlung	1.000		1.000					1.000
Trebersilo	2.170				2.170			2.170
<i>Gär- und Lagerkeller:</i>								
Chemikalienlager, 100%	1.030					1.030		1.030
Hefeentsorgung / RestbierRG und KühltrubRG	25.800				25.800			25.800
Gaspendelleitung	4.800		4.800					4.800
CIP Anlage	2.180			2.180				2.180
<i>Kohlensäurewirtschaft, 100%</i>	0		0					0
CO2 Warnanlage	1.240						1.240	1.240
<i>Filtration</i>								
CIP Anlage	2.180			2.180				2.180
<i>Flaschenabfüllung</i>								
Flaschen- + Kistenwaschmaschine, 100%	154.800			154.800				154.800
Kistenspeicher	6.300				6.300			6.300
Flascheninspektor, 100%	44.500				44.500			44.500
Flaschenabfüllanlage	2.050			2.050				2.050
CIP Anlage	2.180			2.180				2.180
Laugenabsetztank	800			800				800
Zwischensumme	333.730		17.100	235.590	78.770	1.030	1.240	333.730
1.2. Betriebskosten								
Abwasserentsorgung, 100%	54.300	Kst 191 Kto 4501		54.300				54.300
Isolierung Dampf- + Wasserleitung	6.300		6.300					6.300
Instandhaltung Abwasseranlage	13.700	4500, Kst 191		13.700				13.700
Service Waschmaschine	8.400			8.400				8.400
Instandhaltung CO2 Anlage	38.500		38.500					38.500
Fahrradständer	1.000		1.000					1.000
Zwischensumme	122.200		45.800	76.400	0	0	0	122.200
1.3. zugehöriger Personalaufwand								
Abwasserreinigung Klärwärter	27.300	Kst 191 Kto 5191		27.300				27.300
Hofkolonne 100%	19.000	4500			19.000			19.000
Flaschenwaschmaschine, 1 Pers. Jahr	38.000			38.000				38.000
Reisekosten Klärwärter-Kurs	1.400	6571		1.400				1.400

Zwischensumme	85.700		0	66.700	19.000	0	0	85.700
1.4. Steuern, Gebühren, Abgaben								
Entsorgung	44.000	4603			44.000			44.000
ARA Lizenzbeitrag	17.400	4604			17.400			17.400
Energieabgabe Erdgas	1.000	6010	1.000					1.000
Energieabgabe Fremdstrom	22.000	6010	22.000					22.000
Kanalbenützungsgebühren	100.800	6030		100.800				100.800
Zwischensumme	185.200		23.000	100.800	61.400	0	0	185.200
Gesamtsumme Punkt 1	726.830		85.900	479.490	159.170	1.030	1.240	726.830
2. Vorsorge und Umweltmanagement								
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM								
Zertifizierung UMS	5.000	6410				5.000		5.000
Beratung Aufbau UMS	7.700	6410				7.700		7.700
Zertifizierung Umweltzeichen	3.000	6410				3.000		3.000
Software Umweltrecht, Wartungsvertrag	1.500	6410				1.500		1.500
Wasseranalysen	10.200	6410		10.200				10.200
Klärwärterkurs	1.100	5972		1.100				1.100
Auditorenlehrgang	1.000	5972				1.000		1.000
Werbeagentur Umweltbericht	10.000	6410				10.000		10.000
Druckkosten Umweltbericht	15.000	6410				15.000		15.000
Zwischensumme	54.500		0	11.300	0	0	43.200	54.500
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U-schutz								
Umwelteam 10 Personen a 5% von 40.000 €	20.000					20.000		20.000
Schulungen UMS, 100 h	2.500					2.500		2.500
Reisekosten Auszeichnungen	2.600	6571				2.600		2.600
Zwischensumme	25.100		0	0	0	0	25.100	25.100
2.3. Forschung und Entwicklung								
Thermische Trebernverwertung	20.000					20.000		20.000
Testprojekt Biodiesel	5.000					5.000		5.000
Zwischensumme	25.000		0	0	0	0	25.000	25.000
2.4. Zusatzkosten f. integr.Techn.								
Wärmeversorgung (Dampfgewinnung), 10% Kesselwirkungsgradverlust, 15% Leitungsverluste = 25% von € 6.200,-	1.550	AWK	1.550					1.550
Fremdstrom, Niederspannungsgerüst 5% Verlust von € 10.100,-	505	AWK	505					505
Kälteversorgung, 20% Verlust von € 55.300,-	11.060	AWK	11.060					11.060
Kieselgurfilteranlage, 1,3% von € 9.700,-	126	AWK		126				126
Eigenstromerzeugung (BlockheizKW), 33% Verlust von € 110.400,-	36.800	AWK	36.800					36.800
Wasserversorgung (Brunnen+ Rohrleitung), NPO-Anteil 2001 = 81,75% von € 68.200,-	55.754	AWK		55.754				55.754
Zwischensumme	105.795		49.915	55.880	0	0	0	105.795
2.5. Andere Umweltmanagementko.								
Naturschutzspende	1.850					1.850		1.850
Zwischensumme	1.850		0	0	0	0	1.850	1.850
Gesamtsumme Punkt 2	212.245		49.915	67.180	0	0	95.150	212.245
3. Materialeinkaufswert des NPO								
3.1. Rohstoffe								

Malz, 22% Verlust von € 1.330.500,-	292.710				292.710			292.710
Hopfen, 20% Verlust von € 117.300,-	23.460			11.730	11.730			23.460
Bruchreis, 15% Verlust von € 120.200,-	18.030				18.030			18.030
Zwischensumme	334.200		0	11.730	322.470	0	0	334.200
3.2. Verpackungsmaterial								
Flaschenverschlüsse Limonaden 100%	16.500	4460			16.500			16.500
Flaschenverschlüsse Bier 100%	81.200	4480			81.200			81.200
Bier Etiketten 100%	128.600	4490			128.600			128.600
Bier Kisten 100%	27.000	630			27.000			27.000
Etiketten Leim 100%	15.000	4495			15.000			15.000
6 er Träger 95 % Verlust von € 160.000,-	152.000	6619			152.000			152.000
Flaschen Bier 100%	43.400	620			43.400			43.400
Paletten 2% Verlust von € 14.200,-	284	610			284			284
Zwischensumme	210.684		0	0	210.684	0	0	210.684
3.3. Hilfsstoffe								
Hilfsstoffe Bier 2% Verlust von € 12.150,-	243	4200		243				243
Kieselgur 100%	21.300	4300		4.260	17.040			21.300
Schichten (Filtermittel) 100%	12.400	4300			12.400			12.400
Co2 Zukauf 100%	106.100	4230	106.100					106.100
Zwischensumme	106.100		106.100	0	0	0	0	106.100
3.4. Betriebsmittel								
Reinigungsmittel 100%	170.900	4320		170.900				170.900
Neutralisationsmittel 100%	35.000	4350, Kst 191		35.000				35.000
Labormaterial 100%	16.700	4380		1.670	15.030			16.700
Schmierstoffe 100%	11.000	4430			11.000			11.000
Zwischensumme	11.000		0	0	11.000	0	0	11.000
3.5. Energie								
Fremdstrom, Verluste 20% + 5% (Niederspannungsgerüst)	55.000	6000	55.000					55.000
Heizöl 100%	208.400	4330	208.400					208.400
Erdgas Eigenstromerzeugung, 33% Wirkungsgradverlust von € 21.300,-	7.100	4340	7.100					7.100
Diesel Fuhrpark 100%	203.200	4400	203.200					203.200
Zwischensumme	473.700		473.700	0	0	0	0	473.700
3.6. Wasser								
Brunnenwasser (nur AfA und Betriebsmittel, kein Fremdbezug)	0			0				0
Stadtwasser 100%	20.000	4030		20.000				20.000
Zwischensumme	20.000		0	20.000	0	0	0	20.000
Gesamtsumme Punkt 3	1.155.684		579.800	31.730	544.154	0	0	1.155.684
4. Herstellungskosten des NPO								
Ausstoß 251.000 hl * € 3,- * 6% Schwand = € 45.180,- Herstellkosten	45.180			22.590	22.590			45.180
Zwischensumme	45.180		0	22.590	22.590	0	0	45.180
Gesamtsumme Punkt 4	45.180		0	22.590	22.590	0	0	45.180
Summe Umweltaufwendungen/-kosten	2.139.939		715.615	600.990	725.914	1.030	96.390	2.139.939

5. Umwelterträge								
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise								
Förderung Forschungsprojekt Trebern	-15.000						-15.000	-15.000
Preisgelder	-1.850	8150	-1.850					-1.850
Zwischensumme	-1.850		-1.850	0	0	0	0	-1.850
5.2. Andere Erträge								
Malzstaub	-500	8230			-500			-500
Hefegeläger	-3.000	8240			-3.000			-3.000
Trebernerlöse	-35.000	8220			-35.000			-35.000
Zwischensumme	-35.000		0	0	-35.000	0	0	-35.000
Summe Umwelterträge	-36.850		-1.850	0	-35.000	0	0	-36.850
Saldo Aufwand/Ertrag	2.103.089		713.765	600.990	690.914	1.030	96.390	2.103.089

Umweltkosten 2001 Brauerei ohne Mehrwegsystem

Struktur in Prozenten

Umweltmedien	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grundwasser	Sonstiges	Summe
Umweltkosten-/aufwandskategorien						
1. Abfall- und Emissionsbehandlung						
1.1. Abschreibung für zugeh. Anlagen	1	4	1	0	0	6
1.2. Instandhaltung und Betriebsmittel	3	4	0	0	0	6
1.3. zugehöriger Personalaufwand	0	2	1	0	0	3
1.4. Steuern, Gebühren, abgaben	1	6	3	0	0	10
2. Vorsorge & Umweltmanagement						
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM	0	1	0	0	2	3
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U-schutz	0	0	0	0	1	1
2.3. Forschung und Entwicklung	0	0	0	0	1	1
2.4. Zusatzkosten f. integr. Techn.	3	3	0	0	0	6
2.5. Andere Umweltmanagementkosten	0	0	0	0	0	0
3. Materialeinkaufswert des NPO						
3.1. Rohstoffe	0	1	18	0	0	18
3.2. Verpackungsmaterial	0	0	12	0	0	12
3.3. Hilfsstoffe	6	0	0	0	0	6
3.4. Betriebsmittel	0	0	1	0	0	1
3.5. Energie	26	0	0	0	0	26
3.6. Wasser	0	1	0	0	0	1
4. Herstellungskosten des NPO	0	1	1	0	0	2
Summe Umweltaufwendungen/-kosten	39	21	37	0	5	102
5. Umwelterträge	0	0	1	0	0	1
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise	- 0	0	0	0	0	- 0
5.2. Andere Erträge	0	0	- 2	0	0	- 2
Summe Umwelterträge/-erlöse	- 0	0	- 2	0	0	- 2
Saldo Kosten/Erträge	39	21	35	0	5	100

Umweltkosten 2001 Brauerei ohne Mehrwegsystem

In Euro

Umweltmedien	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grund- wasser	Sonstiges	Summe
Umweltkosten /aufwands- kategorien						
1. Abfall- &Emissionsbehandlung						
1.1. Abschreibung für zugeh. Anlagen	17.100	71.400	25.800	1.030	1.240	116.570
1.2. Instandhaltung und Betriebsmittel	45.800	68.000	0	0	0	113.800
1.3. zugehöriger Personalaufwand	0	28.700	19.000	0	0	47.700
1.4. Steuern, Gebühren, abgaben	23.000	100.800	61.400	0	0	185.200
2. Vorsorge und Umweltmanagement						
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM	0	11.300	0	0	43.200	54.500
2.2. Intern. Personalaufw. Allg.U- schutz	0	0	0	0	25.100	25.100
2.3. Forschung und Entwicklung	0	0	0	0	25.000	25.000
2.4. Zusatzkosten für integr. Techn.	49.915	55.880	0	0	0	105.795
2.5. Andere Umweltmanagementkosten	0	0	0	0	1.850	1.850
3. Materialeinkaufswert des NPO						
3.1. Rohstoffe	0	11.730	322.470	0	0	334.200
3.2. Verpackungsmaterial	0	0	210.684	0	0	210.684
3.3. Hilfsstoffe	106.100	0	0	0	0	106.100
3.4. Betriebsmittel	0	0	11.000	0	0	11.000
3.5. Energie	473.700	0	0	0	0	473.700
3.6. Wasser	0	20.000	0	0	0	20.000
4. Herstellungskosten des NPO	0	22.590	22.590	0	0	45.180
Summe Umweltaufwendungen/- kosten	715.615	390.400	672.944	1.030	96.390	1.876.379
5. Umwelterträge						
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise	-1.850	0	0	0	0	-1.850
5.2. Andere Erträge	0	0	-35.000	0	0	-35.000
Summe Umwelterträge/-erlöse	-1.850	0	-35.000	0	0	-36.850
Saldo Kosten/Erträge	713.765	390.400	637.944	1.030	96.390	1.828.529

Brauerei Umweltkosten 2001 ohne Mehrwegsystem

Umweltmedien	Kosten in €	Konto	Luft + Klima	Abwasser	Abfall	Boden, Grundwasser	Sonst.	Summe
Umweltkosten /aufwandskategorien								
Alle Werte in €								
1. Abfall- und Emissionsbehandlung								
1.1. Abschreibung für zugeh. Anlagen								
<i>Betriebsgebäude</i>								
Abwasserbehandlung, 100%	22.000			22.000				22.000
Trennkansalsystem	49.400			49.400				49.400
<i>Sudhaus:</i>								
Entstaubungsfilter, geschätzte AfA	4.300		4.300					4.300
Brüdenverdichter und Steuerung, 100%	7.000		7.000					7.000
Heißwasserrückgewinnung, Würzekühlung	1.000		1.000					1.000
<i>Gär- und Lagerkeller:</i>								
Chemikalienlager, 100%	1.030					1.030		1.030
Hefeentsorgung / Restbierrückgewinnung und Kühltrubrückgewinnung	25.800				25.800			25.800
Gaspendelleitung	4.800		4.800					4.800
<i>Kohlensäurewirtschaft</i>								
CO2 Rückgewinnung und Warnanlage	1.240						1.240	1.240
Zwischensumme	116.570		17.100	71.400	25.800	1.030	1.240	116.570
1.2. Betriebskosten								
Abwasserentsorgung, 100%	54.300	Kst 191 Kto 4501		54.300				54.300
Isolierung Dampf- + Wasserleitung	6.300		6.300					6.300
Instandhaltung Abwasseranlage	13.700	4500, Kst 191		13.700				13.700
Instandhaltung CO2 Anlage	38.500		38.500					38.500
Fahrradständer	1.000		1.000					1.000
Zwischensumme	113.800		45.800	68.000	0	0	0	113.800
1.3. zugehöriger Personalaufwand								
Abwasserreinigung Klärwärter	27.300	Kst 191 Kto 5191		27.300				27.300
Hofkolonne 100%	19.000	4500			19.000			19.000
Reisekosten Klärwärter-Kurs	1.400	6571		1.400				1.400
Zwischensumme	47.700		0	28.700	19.000	0	0	47.700
1.4. Steuern, Gebühren, Abgaben								
Entsorgung	44.000	4603			44.000			44.000
ARA Lizenzbeitrag	17.400	4604			17.400			17.400
Energieabgabe Erdgas	1.000	6010	1.000					1.000
Energieabgabe Fremdstrom	22.000	6010	22.000					22.000
Kanalbenützungsgebühren	100.800	6030		100.800				100.800
Zwischensumme	185.200		23.000	100.800	61.400	0	0	185.200
Gesamtsumme Punkt 1	463.270		85.900	268.900	106.200	1.030	1.240	463.270
2. Vorsorge und Umweltmanagement								
2.1. Externe Dienstleistungen f. UM								
Zertifizierung UMS	5.000	6410					5.000	5.000
Beratung Aufbau UMS	7.700	6410					7.700	7.700
Zertifizierung Umweltzeichen	3.000	6410					3.000	3.000
Software Umweltrecht, Wartungsvertrag	1.500	6410					1.500	1.500
Wasseranalysen	10.200	6410		10.200				10.200
Klärwärterkurs	1.100	5972		1.100				1.100

Auditorenlehrgang	1.000	5972					1.000	1.000
Werbeagentur Umweltbericht	10.000	6410					10.000	10.000
Druckkosten Umweltbericht	15.000	6410					15.000	15.000
Zwischensumme	54.500		0	11.300	0	0	43.200	54.500
2.2. Intern. Personalaufw., Allg.U-schutz								
Umweltteam 10 Personen a 5% von 40.000 €	20.000						20.000	20.000
Schulungen UMS, 100 h	2.500						2.500	2.500
Reisekosten Auszeichnungen	2.600	6571					2.600	2.600
Zwischensumme	25.100		0	0	0	0	25.100	25.100
2.3. Forschung und Entwicklung								
Thermische Trebernverwertung	20.000						20.000	20.000
Testprojekt Biodiesel	5.000						5.000	5.000
Zwischensumme	25.000		0	0	0	0	25.000	25.000
2.4. Zusatzkosten f. integr. Techn.								
Wärmeversorgung (Dampfgewinnung), 10% Kesselwirkungsgradverlust, 15% Leitungsverluste = 25% von € 6.200,-	1.550	AWK	1.550					1.550
Fremdstrom, Niederspannungsgerüst 5% Verlust von € 10.100,-	505	AWK	505					505
Kälteversorgung, 20% Verlust von € 55.300,-	11.060	AWK	11.060					11.060
Kieselgurfilteranlage, 1,3% von € 9.700,-	126	AWK		126				126
Eigenstromerzeugung (Blockheiz KW), 33% Verlust von € 110.400,-	36.800	AWK	36.800					36.800
Wasserversorgung (Brunnen+ Rohrleitung), NPO-Anteil 2001 = 81,75% von € 68.200,-	55.754	AWK		55.754				55.754
Zwischensumme	105.795		49.915	55.880	0	0	0	105.795
2.5. Andere Umweltmanagementko.								
Naturschutzspende	1.850						1.850	1.850
Zwischensumme	1.850		0	0	0	0	1.850	1.850
Gesamtsumme Punkt 2	212.245		49.915	67.180	0	0	95.150	212.245
3. Materialeinkaufswert des NPO								
3.1. Rohstoffe								
Malz, 22% Verlust von € 1.330.500,-	292.710				292.710			292.710
Hopfen, 20% Verlust von € 117.300,-	23.460			11.730	11.730			23.460
Bruchreis, 15% Verlust von € 120.200,-	18.030				18.030			18.030
Zwischensumme	334.200		0	11.730	322.470	0	0	334.200
3.2. Verpackungsmaterial								
Flaschenverschlüsse Limonaden 100%	16.500	4460			16.500			16.500
Flaschenverschlüsse Bier 100%	81.200	4480			81.200			81.200
Bier Etiketten 100%	128.600	4490			128.600			128.600
Bier Kisten 100%	27.000	630			27.000			27.000
Etiketten Leim 100%	15.000	4495			15.000			15.000
6 er Träger 95% Verlust von € 160.000,-	152.000	6619			152.000			152.000
Flaschen Bier 100%	43.400	620			43.400			43.400
Paletten 2% Verlust von € 14.200,-	284	610			284			284
Zwischensumme	210.684		0	0	210.684	0	0	210.684
3.3. Hilfsstoffe								
Hilfsstoffe Bier 2% Verlust von € 12.150,-	243	4200		243				243
Kieselgur 100%	21.300	4300		4.260	17.040			21.300
Schichten (Filtermittel) 100%	12.400	4300			12.400			12.400
Co2 Zukauf 100%	106.100	4230	106.100					106.100
Zwischensumme	106.100		106.100	0	0	0	0	106.100
3.4. Betriebsmittel								

Reinigungsmittel 100%	170.900	4320		170.900				170.900
Neutralisationsmittel 100%	35.000	4350, Kst 191		35.000				35.000
Labormaterial 100%	16.700	4380		1.670	15.030			16.700
Schmierstoffe 100%	11.000	4430			11.000			11.000
Zwischensumme	11.000		0	0	11.000	0	0	11.000
3.5. Energie								
Fremdstrom, Verluste 20% + 5% (Niederspannungsgerüst)	55.000	6000	55.000					55.000
Heizöl 100%	208.400	4330	208.400					208.400
Erdgas Eigenstromerzeugung, 33% Wirkungsgradverlust von € 21.300,-	7.100	4340	7.100					7.100
Diesel Fuhrpark 100%	203.200	4400	203.200					203.200
Zwischensumme	473.700		473.700	0	0	0	0	473.700
3.6. Wasser								
Brunnenwasser (nur AfA und Betriebsmittel, kein Fremdbezug)	0			0				0
Stadtwasser 100%	20.000	4030		20.000				20.000
Zwischensumme	20.000		0	20.000	0	0	0	20.000
Gesamtsumme Punkt 3	1.155.684		579.800	31.730	544.154	0	0	1.155.684
4. Herstellungskosten des NPO								
Ausstoß 251.000 hl * € 3,- * 6% Schwand = € 45.180,- Herstellkosten	45.180			22.590	22.590			45.180
Zwischensumme	45.180		0	22.590	22.590	0	0	45.180
Gesamtsumme Punkt 4	45.180		0	22.590	22.590	0	0	45.180
Summe Umweltaufwendungen/- kosten	1.876.379		715.615	390.400	672.944	1.030	96.390	1.876.379
5. Umwelterträge								
5.1. Subvent. Invest.ko-zusch. Preise								
Förderung Forschungsprojekt Trebern	-15.000						15.000	-15.000
Preisgelder	-1.850	8150	-1.850					-1.850
Zwischensumme	-1.850		1.850	0	0	0	0	-1.850
5.2. Andere Erträge								
Malzstaub	-500	8230			-500			-500
Hefegeläger	-3.000	8240			-3.000			-3.000
Trebernerlöse	-35.000	8220			-35.000			-35.000
Zwischensumme	-35.000		0	0	-35.000	0	0	-35.000
Summe Umwelterträge	-36.850		-1.850	0	-35.000	0	0	-36.850
Saldo Aufwand/Ertrag	1.839.529		713.765	390.400	637.944	1.030	96.390	1.839.529