

Deckblatt

Titel

Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines Versuchsbetriebes (FIREVA -Anlage)¹

Aktenzeichen der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) : 19567

Schwerin , Zeitz , den

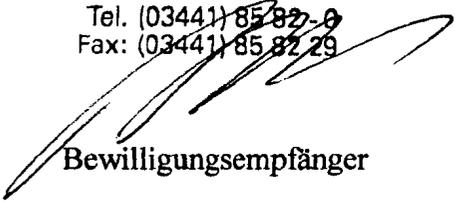
Mühlen- u. Maschinenbau GmbH

Feldweg 1 • OT Rasberg

06712 Zeitz

Tel. (03441) 85 82 0

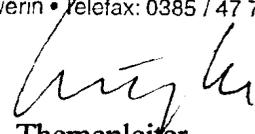
Fax: (03441) 85 82 29


Bewilligungsempfänger

TRANSMIX projekt engineering

Dipl.-Ing. Harald Süße

Brüsewitzer Str. 85 • Tel.: 0385 / 47 70 70
19057 Schwerin • Telefax: 0385 / 47 70 72


Themenleiter

¹ Alle Urheberrechte by Dipl.-Ing. Harald Süße , Schwerin

Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines Versuchsbetriebes (FIREVA -Anlage)²

Gliederung zum Bericht – AZ DBU : 19567

1. Einleitung.
 - 1.1 Die Zielformulierung / Kennblatt 19567
 - 1.1.1 Die Abstimmungen zur Genehmigung der Produktherstellung und deren Vermarktung.
2. **Die Technischen Maßnahmen zur Anlagenoptimierung -Veränderungen des Prototypen im Zusammenhang mit dem Antragspaket „Optimierung“**
3. Der marktwirtschaftliche Teil der FIREVA.
4. Die Zusammenfassung Anlagenbezogener Kritiken bestehender Tierkörperbeseitigungsanstalten (TBA).
5. Die Weiterentwicklung der FIREVA- Anlagenkonzeption.
6. Die wissenschaftlichen Bezugspositionen zur technischen Zielsetzung der Versuchsanlage
 - 6.1. Verarbeitung der Schlachtrückstände von Fischen und Geflügel.
7. Die Zusammenfassung
8. Die Hauptbaugruppen der FIREVA
 - 8.1 Die Gesamtinstallation der SRV/FIREVA- Anlage
 - 8.2 Die Nachweise zur Einhaltung der EN 60204 – 1
9. **Die Testergebnisse der Verarbeitung von Rohmaterial**
10. **Die ökologische Bilanzierung des Verfahrens**
 - 10.1 Die Verbesserung der Abluft aus der Verarbeitung in der FIREVA. (Emissionsbegrenzung)
 - 10.2 Die Verbesserung der Abwasserqualität mit der FIREVA.
 - 10.3 Die Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft.
11. **Die Ökologie der Produkte.**
 - 11.1 Die Zuordnung zu ökologischen Grundinhalten.
 - 11.2 Der marktwirtschaftliche Teil der SRV/FIREVA- Konzeption.
 - 11.3 Das Verhältnis Zentrale Schlachttrestverarbeitung – Dezentralisierte Reststoffverarbeitung.

² Alle Urheberrechte by Dipl.-Ing. Harald Süße , Schwerin

- 11.4. Die neue Verordnung der Europäischen Gemeinschaft – VO 1774 / 2002 vom 3.Oktober 2002. / Amtsblatt der EG L 273 v.10.10.2002
- 12. Die Zertifikate der Produkte Fischmehl und Fischöl aus der FIREVA- Anlage.
- 13. **Die Ökonomie der SRV/FIREVA - Anlage und der Produkte.**
 - 13.1 Die Herstellkosten der FIREVA.
 - 13.2 Die Entwicklung von Marktpreisen für die Produkte.
 - 13.3 Die Entwicklung der Entsorgungskosten.
- 14. **Fortführungen und Lösungsansätze.**
 - 14.1 Optimierungen des Verfahrens.
 - 14.2 Orientierungen für klein – und mittelständische Unternehmen.
- 15. **Fazit.**
- 16. **Anlagenübersicht**

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und Erprobung
eines Prototypen im Rahmen eines Versuchsbetriebes
(FIREVA -Anlage)¹**

AZ DBU : 19567

Bericht

1. Die Einleitung

Auf dem mit dem Prototyp erreichten Stand der Verfahrenstechnik, der Anlagenkonstruktion und der Realisierung basiert der auf Modernisierung der SRV/FIREVA- Anlage gerichtete Bewilligungsantrag.

1.1 Die Zielformulierung / Kennblatt 19567

Anlage 01

Die im Kennblatt vorgegebenen Ziele wurden erreicht. Dazu liegen Untersuchungsberichte für die Öl- und Mehlqualität vor , die mit dem von dem Erstanwender angelieferten Rohmaterialqualitäten erreicht wurden.

Die FIREVA- Anlage im Ergebnis der Modernisierung ist im Bild 01 dargestellt.

Anlage 01/1 , Anlage 02 , Anlage 03

1.1.1 Die Abstimmungen zur Genehmigung der Produktherstellung und deren Vermarktung.

Aufgrund der zwischenzeitlich eingetretenen verschärften Vorschriften , die dem Ausbruch der BSE zuzuschreiben waren , waren hierzu Abstimmungen mit dem

- Bundesministerium für Verbraucherschutz **Anlage 04**
- Dem Ministerium für Umweltschutz des Landes MVP **Anlage 05**
- Dem Ministerium für Verbraucherschutz des Landes MVP **Anlage 06**

erforderlich.

Die verfahrenstechnischen Parameter , die das TierKBG vorschreibt, werden eingehalten, so, dass nach einer Zerkleinerung im bereits geschlossenen System der Anlage die Vorwärmung, die Sterilisation , die 3-Phasentrennung und die Trocknung des Mehls erfolgt), für die vorgesehenen Rohstoffe und für

¹ Alle Urheberrechte by Dipl.-Ing. Harald Süße , Schwerin
Abschlußbericht FIREVADBU19567.doc
Seite 1 von 17

Abschlußbericht FIREVA

- die Verarbeitung von Fischresten zu Fischmehl und Fischöl,
- für die im Konzept der Anlagenentwicklung enthaltene Verarbeitung von Geflügelresten bis zu

180°C und bis zu
10 bar Druck
Haltezeit > 20 min .

- Die chargengerechte Registrierung ist gesichert,
- die Teilchengröße des Rohmaterials bei Eintritt in die Thermolaststufe (Sterilisator, / Kocher) beträgt ca. 10x10x15 mm ,
- die SRV/FIREVA- Anlage wird in einem 40“Container angeliefert, aber dann gemäß geltender Vorschriften auf der unreinen Seite des Schlachthofes fest installiert (Grundsätze des §3 des Tierkörperbeseitigungsgesetzes).
- die SRV/FIREVA- Anlage entspricht der VERORDNUNG (EG) Nr.1774/2002 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTES UND DES RATES vom 3.Oktober 2002/*Anlage L5*/Nach dem Probetrieb der SRV/FIREVA- Anlage für die Verarbeitung von Geflügelresten und Fischresten werden mit den beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen weitere Schritte zur Herstellung von weiteren Produkten unter Wahrung Bestehender landesspezifischer Gesetze beraten.

2.Technische Maßnahmen zur Anlagenoptimierung² (Veränderungen am Prototypen) im Zusammenhang mit dem Antragspaket „Optimierung“.

Die Maßnahmen sind in der Anlage beigelegt.

Anlage 07

3.Der marktwirtschaftliche Teil der SRV/FIREVA- Konzeption.

Die Investitionen, Betriebskostenkalkulation für den Einsatz der Anlage entsprechend bestehender Vorschriften und Rechtsnormen sind wirtschaftlich interessant:

die Proteinquelle Tiermehl ist aufgrund aktueller Ereignisse stark dezimiert und zwangsläufig musste eine Wertvernichtung von >438 MioDM / a konstatiert werden; dazu kamen Verbrennungskosten zur Vernichtung von Tiermehlbeständen in Höhe von ca.190-330 DM/t. Der Anteil Futterprotein betrug für tierisches Protein ca.12%,äquivalent dazu muss der Anteil Soja erhöht werden , zu einem großen Teil auf Kosten größerer Rodungen von Waldflächen für den Anbau in Südamerika / Argentinien.

Die marktwirtschaftlichen Ansätze beruhen nun auf der Erkenntnis, dass Geflügelmehl unbelastet ist und ferner darauf, dass die Fischmehlproduktion erlaubt ist. Dem Antrag liegen bei:

Betriebswirtschaftliche Kalkulation beim Einsatz der SRV/FIREVA

Anlage 7/1

² Anlagen i.S. des §3 Abs.5 BimSchG.

4. Zusammenfassung anlagenbezogener Kritiken bestehender TBA.

Anlagenbezogene Kritiken bestehender Tierkörperverarbeitungsanlagen (Tiermehl-workshop der BAFF vom 10.12.1998) sind :

1. Vorteile des batch- Verfahrens bestehen gegenüber anderen Verfahren : drier, fat melt /RIEDINGER.
2. Temperaturmessung mittels PT100 : Unterschiede bestehen zwischen gemessener und wahrer Temperatur des Fleischbreis aufgrund örtlicher Entfernung der Meßstelle /HOFMANN.
3. Teilchengröße des Fleischbreies ist mit 50 x 50 mm zu groß , obwohl normengerecht /KROMMER,RUPPRECHT u.a.(anzustreben : 10x10 mm)
4. Wasserdampfdrucksterilisation ist weitaus günstiger als andere Verfahren / RIEDINGER u.a.
5. Überfüllung der *cooker* führt zu falscher Behandlung des Fleischbreies / RIEDINGER GAEDE.
6. Begriffsauslegung „ausreichend erhitzt“ ist nicht eindeutig.
7. Kontrolle der Messwerte ist oftmals nur eine Kontrolle der Papiere (Papierkontrolle) / RUPPRECHT.
8. Feststellung der Temperatur sollte analog der sog. F-Werte der Konservenindustrie erfolgen / HOFMANN.
9. Durchgehendes Größenmaß der TKT im *cooker* sollte sein : 50 x50x Länge unbedeutend (!) / RIEDINGER.
10. *Milzbrandsporen* : sind abgetötet bei 100°C / HONIKEL.
11. Röhrenschlaufenreaktor erfordert kleinere Zerteilung der TKT / HEUBL.
12. Kerntemperaturerfassung ist in bestehenden Anlagen problematisch /HOFMANN , GAEDE.(Abweichungen bis zu 14°C)
13. Stabile Programmierung des Verfahrensablaufes sichert die Einhaltung der Parameter / HEUBL.
14. Manuelle Nachsteuerung der Anlage ist trotzdem erforderlich / HEUBL.
15. Erfassung aller Leckvolumina ist seuchenhygienisch vorgeschrieben / KROMMER.
16. Antransport von TK und TKT ist umwelttechnisch belastend / KROMMER.
17. *cip* für Anlagenreinigung ist vorzuschreiben / KROMMER.

18. Revisionsprotokolle für Fahrzeugzustand und -reinigung sind vorzuhalten /RUPPRECHT.
19. Probenentnahme ist unmittelbar nach der Erhitzung erforderlich / RIEDINGER , HOFMANN
20. Adaption der Behandlungsverfahren ist auch für die Futtermittelwirtschaft aus der Verarbeitung von Nahrungsmittelresten gegeben , bei Anerkennung der Verarbeitungskriterien der Tierkörperverarbeitung / LANG.
21. Unterschiedliche Auffassungen zu kritischen Parametern in den Ländern der EU/HONIKEL. (Vortrag 1) :
 - generell festgelegt (EU - Kommission) :
 - Temperatur = 133°C
 - Druck = 3 bar
 - Haltezeit = 20 min

5. Die Weiterentwicklung des FIREVA- Anlagenkonzeptes .

Die Aufgabenstellung orientiert sich an den von der EU-Kommission festgelegten physikalischen Parameter zur Abtötung aller Viren und garantiert eine **Systemreserve**:

- Temperatur 133-180 °C
- Druck bis zu 10 bar
- Haltezeiten > 20 min
-

Für die Anlage **SRV/FIREVA** ist ein integriertes Spülsystem zur Anlagenreinigung und Aufarbeitung der in den Spülflotten enthaltenen Reste konzipiert.

Die Probeentnahme und die Temperaturmessungen in der Anlage entsprechen den von Experten in der 1.Förderstufe des Titels „Genehmigungspflichtige Detailplanung des Schlachtrückstandsverwerters und Wirtschaftlichkeitsberechnung“ geforderten Bedingungen und den im vorlaufenden Teil aufgelisteten Diskussionsforderungen:

- 1.Manuell wählbare Stelle der Probenentnahme (ca.150-200 g) im Rohmaterialbrei (Achsen 1-3) bei x-beliebiger Axiallänge der gewählten Probeentnahmestelle;
- 2.Manuell wählbarer Zeitpunkt der Probenentnahme (bezogen auf die Dauer der Durchmischung);
- 3.Probeentnahme in jedem Falle in der geschlossenen , druckentlasteten Thermolaststufe;
- 4.Für jede Charge programmierbare oder manuell einstellbare Temperatur der Rohmaterialbehandlung im Bereich bis zu 180°C , gemessen an der jeweiligen Probenentnahmestelle 1-x.
- 5.Für jede Charge **einstellbarer Druck** der Rohmaterialbehandlung im Bereich zwischen 3 -6 bar, (Normalbereich), maximal bis zu 10 bar Innendruck in der TLS.

6. Die wissenschaftlichen Bezugspositionen zur technischen Zielsetzung der Versuchsanlage.

Die wissenschaftliche Bezugsposition wurde geändert.: Mit der Verabschiedung neuer Gesetze und Vorschriften ist die Erprobung der Anlage und deren Zielsetzung auf den Einsatz bestätigter Rohmaterialien begrenzt.

Mit diesen technischen Leistungsparametern ausgestattet , kann die SRV/FIREVA-Versuchsanlage die Verbesserung der Verfahrenstechnik zur Verarbeitung geeigneter Rohstoffe erreichen , die u.a. in den Forschungsberichten der BAFF seit Jahren angemahnt wurde:

- Im Rahmen der Harmonisierung der EG-Gesetzgebung 1996 wurden die in Deutschland gesetzlich vorgeschriebenen Sterilisationsbedingungen übernommen, dabei wurde der Begriff „Temperatur“ durch den Begriff „Kerntemperatur“ ersetzt.;
- Die Messung der „Kerntemperatur“ ist praktisch kaum möglich , da der Inhalt durch ein Rührwerk stetig umzurühren ist;
- Unklar ist , ob mit „Kern“ das Zentrum der Kesselfüllung oder der Mittelpunkt der größtmöglichen Fleischstücke gemeint ist;
- Unter der effektiven Erhitzung wird nicht nur die Einhaltung der äußerlich ablesbaren Erhitzungsbedingungen verstanden , sondern die tatsächliche **auf das Produkt einwirkende thermische Energie;**
- Die Kontrolle des Erhitzungsgrades bei Tiermehlen unmittelbar am Produkt ist nicht nur im Hinblick auf die deutschen Anlagen von Bedeutung . Sie ist auch von Interesse , da auch **Tiermehle aus anderen Ländern** , in denen die Tiermehlproduktion teilweise weniger strengen Bedingungen und Kontrollen unterliegt, in Deutschland auf den Markt kommen und verarbeitet werden.

Hierzu liegt ein F/E-Bericht der BAFF (1994-1999) mit dem Titel: Untersuchungen zur Nachprüfbarkeit einer **ordnungsgemäßen Erhitzung von tierischem Gewebe** bei der Herstellung von Tiermehlen vor./BAFF 210040940006.

Die Bundesanstalt für Fleischforschung in Kulmbach (BAFF) hat

- in Untersuchungen zum Einfluss **postmortaler Veränderungen von Fett - und Bindegewebe** nachgewiesen ,dass die Verarbeitung von Fett- und Bindegewebe zu Fleischerzeugnissen eine deutliche Beziehung zum Zeitpunkt der Verarbeitung nach dem Schlachten zeigt : Fett- und Bindegewebe , das unmittelbar nach dem Schlachten verarbeitet wird , hat qualitativ bessere Eigenschaften als Fett- und Bindegewebe **nach längerer Lagerung**;/BAFF 199704.(daraus abgeleitet natürlich auch das Tiermehl aus TKT, die sofort verarbeitet werden, d.Verf.).
- Offenbar sind aus dem F/E-Titel „Beziehungen zwischen biochemischen Faktoren und Kriterien der Fleischqualität bei Rindfleisch unter besonderer Berücksichtigung der Geschwindigkeit von **Reaktionen post mortem** „/BAFF210040750016 schon fundamentale Erkenntnisse in der Zeit von 1976-1991 gefunden worden.;

Abschlußbericht FIREVA

- Verlässliche Erkenntnisse über Folgen **nicht ausreichender Erhitzung** von Fleisch und Fleischerzeugnissen sind auch schon im F/E-Bericht (1995-1999): „Vorkommen und Verhalten von EHEC bei Fleisch und Fleischerzeugnissen /BAFF 210030950001 gesammelt.
- die negativen Folgen von Zwischenlagerungen und Transporten der mikrobiologisch hochsensiblen Fischreste, Geflügelreste werden mit der SRV- Anlage vermieden;
- die umweltfreundliche und wirtschaftliche Lösung für die dezentrale Abfallverarbeitung von Geflügelresten , Fischresten wird empfohlen.

Aufgrund der jahrelangen Zusammenarbeit mit der BAFF , der HUB und des LWM MVP sind die oben genannten Einschätzungen und die zusätzlich bekannt gewordenen Positionen profilbestimmend für die weitere Ausgestaltung der Versuchsanlage .Die Ansätze dazu sind **mit der Bundesanstalt für Fleischforschung (BAFF) und der HUMBOLDT-UNIVERSITÄT zu Berlin festgeschrieben.**

Mit der SRV/FIREVA- Anlage - die am Schlachthof installiert wird - werden die diesbezüglich geltenden Rechtsvorschriften eingehalten und mit protokolliertem Chargennachweis für die virologisch bedeutsamen Parameter belegt:

- 133°C
- 3 bar Dampfdruck
- 20 Minuten Haltezeit der vorgenannten Parameter im Sterilisationsraum und **Kernbereich der Masse.**

Für die Fischresteverarbeitung können im Kundeninteresse spezielle Parameter festgelegt werden.

6.1. Verarbeitung der Schlachtrückstände von Fischen und Geflügel.

Daraus leitet sich direkt ab, dass *Mehle aus diesen Schlachtrückständen (virologisch unbelastetes Material) virologisch unbedenklich ist* – wenn eine Vermischung mit Tiermehlen anderer Hersteller ausgeschlossen wird. Diese Bedingung wird erfüllt wenn die SRV/FIREVA -Anlage auf der unreinen Seite des Schlachthofes aufgestellt und direkt diese anfallenden Schlachtrückstände aufnimmt und umweltfreundlich verarbeitet.

Diese SRV/FIREVA - Anlage ist nach den Bestimmungen der TierKBG, § 6.(3) gestaltet: ausdrücklich wird unter Bezugnahme auf Beratungsinhalte des **Tiermehl - Workshop im Dezember 1998** an der Bundesanstalt für Fleischforschung in Kulmbach nochmals betont, dass neben der messtechnisch belegten Druckstufe im Sterilisator mit dieser Anlage

- die Kerntemperatur in 3 Messebenen der Thermolaststufe (Sterilisator) und in jeder beliebigen Axiallänge der gewählten Ebene gemessen werden kann,
- mit der Feststellung der tatsächlichen Temperatur an der jeweiligen Messstelle des sog. Kernbereiches eine Probenentnahmeverrichtung für die Entnahme von ca. 120 g Probenmaterial betätigt und die Probe noch während der Chargenlaufzeit entnommen werden kann.

Die Gesamtanlage ist in einem hermetisch geschlossenen Container (40“) installiert. Die/der Container werden/wird mittels Sattelzugmaschine zum Anfallort der Rückstände gefahren und dort installiert, indem die Anschlussstutzen für die Rohmaterialabgaben (Schlachtrückstände) mit den vor Ort zugeführten Produkterfassungsbehältern gekoppelt werden.(Mehl / Öl, bzw. Fett); desgleichen wird der Kondensatabgang erfasst oder abgeleitet. Damit entspricht die Installation den geltenden gesetzlichen Vorschriften.

Die Versuchsanlage ist für eine Verarbeitung von bis zu **3,7 t/h Rohmaterial** ausgelegt worden.

Folgende Messdaten aus den Kreisläufen werden erfasst:

- K1: Anzahl der Chargen pro Zeiteinheit
- K2: Zahl, Datum der RM-Proben zur virologischen Testung (z.B. Druck/Temperatur +Zeitdauer des Taktes „Sterilisation“ bei $p=3 \text{ at}/133^\circ\text{C}$)
- K3: Anzahl, Datum der Endproduktproben zur Wertstoffanalyse
- K4: Vorlauftemperatur+ Rücklauftemperatur des Wärmeträgers
- K5: Energieverbrauch (Heizöl) des Aggregates je Tag
- K6: Strom / Leistung/Spannung/Verbrauchsmessung
- K7: Abwasser-/Kondensatanalyse
- K8: Ablufttemperatur.

Wie bereits ausgeführt , übernimmt die SRV/FIREVA -Anlage als kapazitätsmäßig , passfähig ausgelegter Modul direkt am Schlachthof alle genehmigten TKT in Chargen , trennt anlagenintern in feste und flüssige Phasen , sterilisiert alle Phasen mit im Kernbereich der Beschickungscharge gemessenen Parametern (z.B. 133°C bei 3 bar Druck, Haltezeit von 20 min) je Charge und erzeugt virologisch unbedenkliche Produkte.

Das Arbeitsprinzip der Tierkörperbeseitigungsanstalten (TBA) – Sammeln von TKT , Transportieren vom Schlachthof zur TKV , Verarbeitung zu Produkten haben wir bei der Systemgestaltung intern mit umweltrelevanten (beginnende Verwesung vor und während des Transportes, Schmeißfliegenbefall am Schlachthof) und logistischen Gründen bewertet.

Mit dem generellen Verfütterungsverbot von Tiermehl entstehen der Landwirtschaft zusätzliche Kosten, im Prinzip wertvolle Eiweiße aus der Verarbeitung der für gut befundenen Schlachttiere gehen der Fischwirtschaft und dem Bereich Heimtiernahrung verloren.

7. Zusammenfassung

Mit dem Einsatz der SRV/FIREVA -Anlage steht den Betreibern eine Anlage zur Verfügung, die bei Kapazitätsangleichung synchron im Schlachtrhythmus arbeiten kann , ohne Zwischenansammlung/Transport von TKT : damit ist gegeben ,

- **identische Chargenbezeichnung : Fleischprobe – Mehlchargenprobe**
- **keine Vermischung mit anderen Partien**
- **Mehlqualität im Qualitätsmaßstab der Produkte auf der „reinen Seite“ , oder**

- **Reststoffgranulat aus der festen Phase , erzeugt durch anlageninterne Erhitzung auf ca.180°C bei ca.10bar Druck.**
- **Öl/Fett aus allen Chargen , nach Bedarf oder Vorgabe erhitzt zur weiteren Verarbeitung (z.B. Raffination zu Treibstoffen).**

Zur klaren Erfüllung der Forderungen der VERORDNUNG (EG) Nr.1774/2002 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTES UND DES RATES vom 3.Oktober 2002 :

Artikel 2 :

die SRV/FIREVA -Anlage ist für den speziellen Einsatz entwickelt, um nur bestimmte Futtermittel erzeugen zu können und die Kontrolle dafür zu gewährleisten;

Anhang I:

Bei eventuellen Einsätzen in Betrieben, die Fischmehl herstellen, werden die SRV/FIREVA-Anlagen direkt beim fischverarbeitenden Unternehmen installiert;

Anhang II:

Eine Produktion von Dicalciumphosphat aus entfetteten Knochen ist (noch) nicht vorgesehen.

Anhang III:

Die verfahrenstechnischen Bedingungen – Temperatur > 140°C / Druck >3,6 bar – sind Hauptleistungsparameter der SRV/FIREVA -Anlage , die zudem mit biologischer Luftfilteranlage und Abwasserbehandlungsanlage ausgestattet ist.

Mit der Versuchsanlage werden die folgenden Vorteile erreicht:

- **umweltfreundliche, kostensparende Direktverarbeitung am Schlachthof,**
- **protokollierte Parametererfassung je Chargenverarbeitung,**
- **Umsatzsteigerung und Kostensenkung am Schlachthof**
- **Erhöhung des Futtermittelaufkommens für gesetzlich geregelte Futtermittelherstellung,**
- **Erarbeitung neuer Exportlinien für den Anlagenproduzenten .**

Die Steuerung der Gesamtanlage (*srvmsrprozeßablaufsteuerung01-1.sdc*) ist dokumentiert in der **Anlage 08**

8. Die Hauptbaugruppen der FIREVA

Die Versuchsanlage ist - wie vorgesehen – in den Außenmaßen eines 40“-Containers entwickelt und aufgebaut worden.(*srvDatenblatt02.sdc*) **Anlage 09**

8.1 Die Gesamtinstallation der SRV/FIREVA-Anlage

Die Führung der Medienströme kann im Rohrplan ((*RohrplanFirevakomplett01.1.doc*)) nachvollzogen werden: **Anlage 10**

- Rohmaterial,
- schwere Phase
- leichte Phase,
- Mehl(=Feststoff-)
- schwere Phase, gereinigt,
- Abluft
- Wärmeträger.

8.2 Die Nachweise zur Einhaltung der EN 60204 – 1

Die SRV/FIREVA- Anlage genügt in der Klassifizierung den Forderungen der Europäischen Klassifizierung gem. der angegebenen Klassifizierungs- Nr. für:

- Die Dokumentation Wärmeerzeugung
- Die Dokumentation Abluftbehandlung
- Die Dokumentation MSR- Technik.
- Die Anlagengestaltung.

9. Die Testergebnisse der Verarbeitung von Rohmaterial

Ergebnisse aus der Erprobung der Versuchsanlage liegen vor von den nachstehend aufgeführten Instituten und Laboratorien:

Anlagen 02 / Anlage 03

/ FLOTTWEG/ 30.07.2002

/ Polychemie Limbach GmbH / 08.08.2002

/Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Rostock.

10. Die ökologische Bilanzierung des Verfahrens

Der Ausgangspunkt der Forschung / Entwicklung waren Begleiterscheinungen, die ausschließlich der Verfahrenstechnik, der im Stand der Technik gebotenen Verarbeitungsanlagen zu schulden waren und daraus ableitbarer Störungen im ökologischen System der Futtermittelherstellung und Futtermittelverwertung:

Diesen Ausgangsparametern, die in vorlaufenden Berichten und Standpunkten genannt waren, stellt die SRV/FIREVA nachhaltig entgegen, dass mit der Sofortverarbeitung der freigegebenen klassifizierten Schlachtreste und der sonst genehmigten Reste die Abluft, die Abwasserqualität und virologisch unbedenkliche Produkte – Mehl, Fett (Öl) – herstellbar sind.

10.1 Die Verbesserung der Abluft aus der Verarbeitung in der FIREVA. (Emissionsbegrenzung)

Im hermetisch geschlossenen System der Luft- und Brühdampfführung sind sämtliche Behälter der Anlage an das zentrale Abluftbehandlungssystem angeschlossen. Das mit einem H₂S-Reaktor ausgerüstete Abluftsystem besteht aus einem Vorreiniger und nachgeschalteten

Filtern *belflor* mit integrierten Aktivkohlefiltern. Zur dauerhaften Befeuchtung des Reaktormaterials ist die Biofilteranlage mit einer automatisch arbeitenden Befeuchtungseinrichtung ausgestattet.

10.2 Die Verbesserung der Abwasserqualität mit der FIREVA.

Im Abwasserbehandlungszentrum (AWZ) mit den Sektionen

- Mehrkammern- Flotationszellen
- Sumpfphasenabführung
- Abluftsammlung + Abluftabführung
- Vorsterilisationskammer
- Nachsterilisationskammer
- Sumpfphasenpegelkontrolle
- Schmutzfänger im Rohrleitungssystem
- Temperaturanzeige und – überwachung
- Unterflurabkühlsystem,

werden die aus der Trikantertrennung verbliebenen Schwebstoffe der schweren Phase eliminiert. Dieser Prozess ist einstellbar durch mehrere Stellglieder in der Vor- bzw. Nachsterilisationskammer und der Pegelkontrolle , sodass die im Anwenderbereich vorgegebenen Einleitewerte erreichbar sind.

10.3 Die Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft.

Schutzgut des Gesetzes sind die Menschen und damit derjenige Personenkreis , der sich regelmäßig im Einwirkungsbereich des Standortes der Anlage aufhält oder Rechte an dort befindlichen Sachen hat.

In der Bewertung der ökologischen Verbesserung ist die Entlastung der Umwelt von bisher üblichen schädlichen Einflüssen aus dem Betreiben von Anlagen und damit der Schutz der Umgebung schlussendlich das Maß der Dinge – den wirtschaftlichen Erfolg aus unternehmerischer Sicht mitbewertend.

In den Schutz der Umgebung gehen die folgenden Faktoren ein:

- **die Immissionsbegrenzung (erster Grundsatz)**
 - die Lärminderung, Belästigungen
 - die Störfallvermeidung
- **die Emissionsbegrenzung (zweiter Grundsatz)**
- **die Reststoffvermeidung (dritter Grundsatz)**
- **die Wärmenutzung (vierter Grundsatz)**

In dieser Wertung ist zu den vorgestellten Ausführungen zu ergänzen:

Die Anlage wird vorzugsweise am Schlachthof aufgestellt und liegt damit max . im sog. Mischgebiet: der Immissionsrichtwert nach Ziff.2.32.TA **Lärm** mit min.45 dB(A) wird nicht erreicht.

Die Anlage ist mit Sicherungsgebern an mehreren Stellen ausgerüstet, sodass z.B. bei Temperaturüberschreitungen die Anlage abgeschaltet wird. Aufgrund der Geschlossenheit sind aus dem Stillstand der Anlage keine Gefährdungen zu erwarten. Bei theoretisch längerem Stillstand wird die Beschickungsmasse programmtechnisch überhitzt und als Dünger ausgetragen.

Mit dem Betreiben der Anlage werden – die Sorgfaltspflicht³ bei der Annahme der Schlachtabfälle vorausgesetzt – **Reststoffe** in den Schmutzfängern des Unterplateausystems entstehen, die in den Kreislauf zurückgeführt werden. Die Direktaufnahme der Schlachtrückstände in die FIREVA schließt eine Kontaminierung mit schädigenden Beimengungen aus.

Die gesetzliche Regelung zum **Wärmenutzungsgebot** mit dem Ziel einer erweiterten Nutzung vorhandener Energieeinsparungspotentiale und Ressourcenschonung ist immanenter Bestandteil der Entwicklungskonzeption der SRV/FIREVA:

- die Restwärme aus den Primärkreisläufen von Thermolaststufe und Trockner wird in den zugeschalteten Baugruppen Vorwärmer, bzw. Abwassersterilisation hochgradig genutzt,
- die Abluftwärme des Trockners wird zur Temperaturbeeinflussung des Gesamtabluftstromes verwendet, die im System erfasste Sedimentationsmenge aus der Abwasserbehandlung wird temperaturkonstant dem Vorwärmer zugepumpt,
- dem Betreiber der Anlage bleibt es vorbehalten, den Wärmeinhalt des ableitbaren Abwassers für die Erwärmung peripherer Anlagen zu benutzen.

11. Die Ökologie der Produkte.

11.1 Die Zuordnung zu ökologischen Grundinhalten.

Das Ziel bestand – wie ausgeführt – in der Reinheit der Tiermehl- bzw. Fett- /Ölherstellung aus Schlachtresten und damit in der Herstellung hochwertiger Tiernahrung ohne chemische Verunreinigungen. Die Einordnung in die Ökologie – der Wissenschaft von vielfältigen Beziehungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt – gelingt nur in einem engen Bereich: Tiermehle z.B. dürfen nicht in kannibalismusartiger Verwendung erscheinen, obwohl das aus frischen Schlachtresten hergestellte Mehl hochwertiger ist.

Damit ist der ökologische Faktor der Produktqualität definiert: die mit der FIREVA hergestellten Produkte zeichnen sich insofern durch höhere Reinheit aus:

Die Sofortverarbeitung von Fischresten aus der Zerlegung und die Abwasserbehandlung Abwasser vermeidet die Zersetzung, die durch die Ablagerung noch verschärft wird: bereits nach einer Lagerzeit von 4-6 Stunden bei Umgebungstemperaturen von $> 5\text{ °C}$ tritt Verwesung, Fäulnis der Reste ein. Infolge der Verwesung entstehen übelriechende organische Säuren und giftige Stoffe, wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Methan und Kohlendioxyd. Diese gasförmigen Stoffe in die Atmosphäre und belasten die Umgebung der Lagerplätze, bzw. bei späterer Verarbeitung die Verarbeitungsbereiche und die Qualität der Produkte. Langanhaltende Einwirkungen von Schwefelwasserstoffkonzentrationen rufen schon bei 15 mg/m^3 Atemluft Augenschäden hervor, Mengen von 800 ml Schwefelwasserstoff je m^3 Atemluft sind tödlich.

³ z.B. durch Metalldetektoren im Zulauf der Schlachtreste

Weiterhin kommt es zur Bildung von Stickstoffverbindungen wie Indol, Skatol und zur potentiell fortschreitenden Entwicklung von Pilzen und Bakterien. Die Bakterienstämme finden sich als Sporen in den Gewebestrukturen: das betrifft u.a. Milzbrandsporen, Rotlauf, Maul- und Klauenseuche, BSE.

Milzbrandsporen werden durch Hautkontakt oder durch die Atemluft übertragen, oder durch Essen von infiziertem Fleisch übertragen.

Das nachgewiesene jahrzehntelange Überleben dieses gefährlichen Krankheitserregers in infizierten Ablagerungen (Bodenkontakten im Schlachthof, Tierkadaveranhäufungen, Rohmaterialablagerungen) erfordert erhöhte Aufmerksamkeit und Maßnahmen zur Verhinderung.

Bei nicht gesicherter Vernichtung führen diese Erreger zu ernsthaften Gesundheitsschäden der Tiere. Die Verarbeitung auch von Schlachtresten mit unvollkommenen Verfahren und Anlagen führt zu Störungen in der Nahrungskette Tier – Mensch – Tier.

Sowohl bei der anaeroben als auch bei der aeroben Zersetzung des Rohmaterials / der Schlachtreste treten diese Wirkungen auf, d.h. auch im Behälterinneren während des Transportes der Schlachtreste: es entstehen übelriechende, giftige Gase und damit die Eiweißzersetzung mit z.T. verheerenden Folgen.

Ein Beispiel hierzu aus einem Unternehmen der Fischverarbeitung:

bei der Inbetriebnahme der Fischverarbeitung der Stadt Cuxhaven 1979 hat es erhebliche Geruchsemissionen gegeben. Diese hatten ihre Ursache in anaeroben Zersetzungsprozessen in dem geschlossenen Leitungssystem aus dem Fischereihafen zur Kläranlage, die durch die hohen leicht zersetzlichen Eiweiß- und Fettinhaltsstoffe des Fischereiabwassers sowie den relativ hohen Abwassertemperaturen mit Werten von z.T. über 20°C besonders gefördert wurden. Dabei kam es vor allen Dingen zu starker Schwefelwasserstoffbildung. Die Geruchsstoffe gelangten im Abwasser gelöst zur Anlage und wurden im belüfteten Sandfang ausgestrippt. Zur Abhilfe wurden auch die offenen Gerinne sowie die Sandfänge und die Flotationsanlage abgedeckt, die Abluft abgesaugt und über Kompostfilter gereinigt. / Zitatende aus „Lehrbuch der Abwassertechnik, Band V, S.383-410.

Der Beschluss der Europäischen Kommission vom 30.07.1997, veröffentlicht im Amtsblatt der EG unter 97/534/ musste auch für die Fischresteverarbeitung beachtet werden:

zunehmende Fälle von Nematoden im Kabeljaufilet sieht das Frankfurter Veterinäramt als eine Gesundheitsgefährdung an, die durch nicht ausreichende Erhitzung bei der Verarbeitung auftritt / Sendung RTL/13.11.1996 „Würmer im Fischfilet“. Gleiches zeigte die Sendung RTL/5.8.9: **-zunehmende Fischverseuchung durch Toxaphen**. Die SVZ berichtete am 13.09.1997 über „**Fischsterben durch giftige Mikroben in den USA**“. Die Ostseezeitung vom 6.9.1997 informierte über „**Virus löste Robbensterben aus**“ der Erreger wurde durch die Erasmus Universität in Rotterdam aus der Gruppe der **Morbilliviren identifiziert, zu denen auch die Rinderpest- und Masernviren gehören, die seit zehn Jahren unter Meeres-Säugetieren grassieren**.

11.2 Der marktwirtschaftliche Teil der SRV/FIREVA- Konzeption.

Für den Einsatz der Anlage sind die vorgesehenen Investitionen, Betriebskostenkalkulation entsprechend bestehender Vorschriften und Rechtsnormen neben der umwelttechnischen Verbesserung der Produktion wirtschaftlich interessant:

11.3 Verhältnis Zentrale Schlachtestoffverarbeitung – Dezentralisierte Reststoffverarbeitung.

- bisher sind umfangreiche Transporte zum Abtransport von TKT erforderlich, die Gefahr

postmortaler Veränderungen ist enorm.

- Mit den Transporten werden ca .66% Gewebewasser zwangsweise mittransportiert;
- Eine Zwischenkühlung der gesammelten TKT ist in dem Schlachthof , während des Transportes und in der TBA erforderlich , damit ist die für die Kühlung aufgewendete Energie – Kühlung von 37°C auf 5°C im Lagerhaus –Kühlung während des Transportes - Erhitzung auf 133°C –unökonomisch einzustufen .

Neben dieser wirtschaftlich exakten Aussage ist die zuvor angestellte Betrachtung zu den Vorteilen der Direktverarbeitung als entscheidendes Kriterium voranzustellen.

Es ist selbstverständlich festzustellen , dass die Qualitätssicherung der Anlagentechnik der Störfallordnung des BImSchG entspricht.

11.4. Die neue Verordnung der Europäischen Gemeinschaft – VO 1774 / 2002 vom 3.Oktober 2002. / Amtsblatt der EG L 273 v.10.10.2002

Das Deckblatt der 99-seitigen VO ist beigelegt.

Anlage L 5

Die VO klassifiziert die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmten tierischen Nebenprodukte in 3 Kategorien. Material der Kat.3 darf nach Artikel 6 gemäß den Bestimmungen im Artikel 6 (2) , Abs. a) bis i) verarbeitet werden.

Darauf aufbauend kann festgestellt werden , dass sowohl die Vorbehandlung der für die Verarbeitung infrage kommenden Kategorie 3 als auch die Anlagentechnik dieser Verordnung entspricht.

12. Die Zertifikate der Produkte Fischmehl und Fischöl aus der FIREVA- Anlage.

Mit dem Beginn der Verarbeitung von norwegischen Lachsresten in der Versuchsanlage, die am Standort Göbitz unweit der Stadt Zeitz / Sachsen-Anhalt für die Erprobung stationiert wurde , sind die erzeugten Produkte untersucht worden.

Die Proben wurden direkt den Laboratorien

- LUFA Rostock,
- Labor Limbach-Oberfrohna übergeben.

Die Berichte liegen in den **Anlagen 02-03** bei.

13. Die Ökonomie der SRV/FIREVA - Anlage und der Produkte.

Anlage 11

In vorlaufenden Wertungen sind hinreichende Argumente vorgezeigt worden , die anlagenbedingte Vorteile beschreiben und die Direktverarbeitung einer zentralen Erfassungs- und -verarbeitungsstelle vorziehen.

Mit diesen Prämissen sind die Betriebswirtschaftlichen Kalkulationen für die FIREVA errechnet worden.

Die Proteinquelle Tiermehl ist aufgrund aktueller Ereignisse stark dezimiert und zwangsläufig musste eine Wertevernichtung von >438 MioDM / a konstatiert werden; dazu kamen Verbrennungskosten zur Vernichtung von Tiermehlbeständen in Höhe von ca.190-330 DM/t. Der Anteil Futterprotein betrug für tierisches Protein ca.12%, **äquivalent dazu muss der Anteil Soja erhöht werden , zu einem großen Teil auf Kosten größerer Rodungen von Waldflächen für den Anbau in Südamerika / Argentinien.**

Zudem gefährden Fischfarmen aufgrund steigender Verfütterungen von frei lebenden Fischen die Bestandsentwicklungen in den Weltmeeren erheblich. Die Aquakulturen verbrauchen zur Aufzucht der Tiere riesige Mengen an Futterfisch. Damit ist eine weitere Richtung zum Einsatz der FIREVA vorgezeichnet: Verwertung von Fischabfällen sowie von Fischen die als Beifang in den Netzen landen :

Quelle: www.netzeitung.de/serviets/page?section=784&item=227552.

Die marktwirtschaftlichen Ansätze beruhen nun auf der Erkenntnis, dass Geflügelmehl unbelastet ist und ferner darauf, dass die Fischmehlproduktion erlaubt ist.

Mit der SRV/FIREVA -Anlage werden die folgenden Vorteile erreicht:

- **umweltfreundliche, kostensparende Direktverarbeitung am Schlachthof,**
- **protokollierte Parametererfassung je Chargenverarbeitung,**
- **Umsatzsteigerung und Kostensenkung am Schlachthof**
- **Erhöhung des Futtermittelaufkommens für gesetzlich geregelte Futtermittelherstellung,**
- **Erarbeitung neuer Exportlinien für den Anlagenproduzenten .**

b) Kostensteigerung.

Die technisch unzureichend ausgerüsteten seegestützten Anlagen, die zudem teuer sind, können andererseits auch nicht durch effektiver arbeitende landgestützte Anlagen kompensiert werden, da für diese - bedingt durch große Fischrestezuführungen - hohe Transportkosten für den Antransport der Fischreste entstehen. Mit den landgestützt arbeitenden Fischresteverwertungsanlagen sind die Qualitätsverluste der Endprodukte verbunden, die durch Fäulnisbildung des zwischengelagerten Fischrestematerials zwangsweise entstehen.

c) Nachfragerückgang.

Der Nachfragerückgang hat die oben aufgeführten Gründe. Ferner wirkt zunehmend der verfahrensbedingte Nachteil älterer Anlagen, dass die Sterilisationsbedingungen bei der Fischresteverarbeitung nicht eingehalten werden können. Die Verunsicherung, das so virologisch belastete Produkt Fischmehl zu verarbeiten, führt zu sinkenden Nachfragen und zur Suche alternativer - meist teurerer - Futtermittel , z.B. Sojaschrot.

d) Engpass auf Beschaffungsmärkten.

In der Summe der genannten Argumente sind vor allem durch die qualitätsbeeinflussenden negativ wirkenden Faktoren der veralteten Verfahrenstechnik auf die Eigenschaften des Fischmehls erhebliche Nachfrage- rückstände zum Einsatz des Fischmehls eingetreten. Mit diesem Rückgang ist zumindest auf den europäischen Märkten ein Futtermittelengpass eingetreten.

13.1 Herstellkosten der FIREVA.

Vorgelegt sind ferner die Herstell- und Erprobungskosten der FIREVA.

Anlage 12

Die Gesamtkosten erfassen nicht :

- die Fundamentgestaltung beim Anwender,
- die Umhausung der FIREVA, die von der Eingliederung in ein vorzugebendes Gebiet gemäß BimSchG abhängig gestaltet werden kann,
- die Installation der Dieselgeneratorenanlage in die FIREVA, die auf Kundenwunsch geliefert werden kann.

13.2 Die Entwicklung von Marktpreisen für die Produkte.

Anlage 13

Es wurde bereits darauf verwiesen, dass die marktwirtschaftlichen Ansätze beruhen auf der Erkenntnis, dass Geflügelmehl unbelastet ist und ferner darauf, dass die Fischmehlproduktion erlaubt ist.

Die Marktpreise sind börsennotiert und zeigen für die Indices Fischmehl und Fischöl beruhigende Entwicklungen./letzte Meldung der Börse Wien in der 8.KW.d.J.

13.3 Die Entwicklung der Entsorgungskosten.

Für die Berechnung der Entsorgung von Tierkörperanteilen Schlachtabfällen, Tierkörperanteilen gelten Entgeltsätze, die in Verantwortung der Landkreise / Bundesländer genehmigt wurden. Für die betriebswirtschaftliche Kalkulation – Anlage 11 – wurden Durchschnittswerte angenommen.

14. Fortführungen und Lösungsansätze.

14.1 Optimierungen des Verfahrens.

Nachdem mit der vorgestellten FIREVA die scharfe Trennung des Fischöls in Reinöl und die sog. Sumpffase des Öles in der Anlage nachgewiesen wurde und die Ausbeuteerhöhung der Restphasen mit Spülresten zyklisch in die thermische und mechanische Stofftrennung übernommen wurde ist trotzdem die Reinheit der Produkte steigerungsfähig : z.B. durch nachzuschaltende Veredlungsstufen der Proteinbehandlung und der Ölpolierung. Dabei ist die Feinabstimmung zum Temperatur-Druckverhältnis sowohl in einstufigen als auch mehrstufigen Verfahren weiter zu entwickeln, wie auch die Behandlung der verfahrenstechnisch sehr sensiblen Eiweißstrukturen im Sinne erhöhter Ausbeuten, wobei bestehende Gesetzesvorschriften zum Einsatzgebiet streng beachtet werden.

Mit diesem Grundtyp einer Direktverarbeitungsanlage können anwendergerechte Projekte durch Marketingunternehmen erarbeitet und vorgelegt werden. Fortführungen zur Weiterentwicklung des Verfahrens ergeben sich aus weiteren Ansätzen zur Verbesserung der Umweltentlastung und der Produktverfeinerung.

14.2. Orientierungen für klein – und mittelständische Unternehmen.

Ist schon die Herstellung der FIREVA auf die Ausstattung kleinerer Unternehmen zugeschnitten, so ist auch der spätere Einsatz an Schlachthöfen – unabhängig von Unternehmenszuordnungen – kostenoptimal (max. 1 Bediener) und investitionsgünstig. Die seit Jahren bestehenden Kontakte zu Fischfabriken im In- und Ausland werden ausgebaut.

15. Fazit.

Mit der FIREVA wurden unter den Erprobungsbedingungen des Standortes und der Anlieferungsbedingungen des Rohmaterials Produkte erzeugt: der Antransport der Rohmaterialien erfolgte nicht veranstaltungssynchron, die Rohstoffzusammensetzung war trotz Vereinbarung mit dem Lieferanten abweichend.

Die nachgewiesene Qualität der Verfahrensdurchführung bezogen auf die thermischen Prozesse und der Produkte ist bemerkenswert gut: die vorsätzliche Temperaturüberlastung (bis zu 180°C) in der Endphase der Mehlbearbeitung diente der u.U. vorsätzlichen Zerstörung/Vernichtung der Eiweißstrukturen.

Bezogen auf die Verbesserung im Umweltschutz - in der Gesamtbewertung zu ökologischen und ökonomischen Kriterien - wurden die vorgegebenen Ziele erreicht:

Die Proteinquelle Tiermehl ist derzeit aufgrund aktueller Ereignisse stark dezimiert und zwangsläufig musste auch eine Wertvernichtung von >438 MioDM / a konstatiert werden; dazu kamen Verbrennungskosten zur Vernichtung von Tiermehlbeständen in Höhe von ca. 190-330 DM/t. Der Anteil Futterprotein betrug bekanntermaßen für tierisches Protein ca. 12%, **äquivalent dazu musste der Anteil Soja erhöht werden, zu einem großen Teil auf Kosten größerer Rodungen von Waldflächen für den Anbau in Südamerika / Argentinien.**

Die marktwirtschaftlichen Ansätze beruhen nun auf der Erkenntnis, dass Geflügelmehl unbelastet ist und ferner darauf, dass die Fischmehlproduktion erlaubt ist.

Mit der SRV/FIREVA -Anlage werden die folgenden anlagenbezogenen Aussagen begründet::

- **umweltfreundliche, kostensparende Direktverarbeitung am Schlachthof,**
- **protokollierte Parametererfassung je Chargenverarbeitung,**
- **Umsatzsteigerung und Kostensenkung am Schlachthof**
- **Erhöhung des Futtermittelaufkommens für gesetzlich geregelte Futtermittelherstellung,**
- **Erarbeitung neuer Exportlinien für den Anlagenproduzenten .**

Dabei wurde das Verhältnis Zentrale Schlachtrestverarbeitung – Dezentralisierte – Reststoffverarbeitung untersucht:

- bisher sind umfangreiche Transporte zum Abtransport von TKT erforderlich, die Gefahr postmortalen Veränderungen ist enorm.
- Mit den Transporten werden ca. 66% Gewebewasser zwangsweise mittransportiert;
- Eine Zwischenkühlung der gesammelten TKT ist in dem Schlachthof, während des Transportes und in der TBA erforderlich, damit ist die für die Kühlung aufgewendete Energie – Kühlung von 37°C auf 5°C im Lagerhaus – Kühlung während des Transportes - Erhitzung auf 133°C – unökonomisch einzustufen .

Abschlußbericht FIREVA

Neben dieser wirtschaftlich exakten Aussage ist die zuvor angestellte Betrachtung zu den Vorteilen der Direktverarbeitung als entscheidendes Kriterium voranzustellen.
Es ist selbstverständlich festzustellen, dass die Qualitätssicherung der Anlagentechnik der Störfallordnung des BImSchG entspricht.
Die nun verstärkt einsetzende Öffentlichkeitsarbeit ist auf die Beteiligung an Messen und Veröffentlichungen in der Fachpresse gerichtet.
Nach Bestätigung des Abschlußberichtes werden insbesondere die vorliegenden Ankündigungen von ITUT genutzt werden.

Das Förderprogramm ist erfolgreich abgeschlossen worden: die permanente Abstimmung der ursprünglichen Ideenbewertung, nachfolgender Marktrecherchen und Konsultationen mit wissenschaftlichen Instituten auch in der Phase der Modernisierung der Versuchsanlage hat sich bewährt.

Weitere Lösungsansätze ergeben sich trotz nachgewiesener Reinheit der Produkte : z.B. durch nachzuschaltende Veredlungsstufen der Proteinbehandlung und der Ölpolierung. Dabei ist die Feinabstimmung zum Temperatur-Druckverhältnis sowohl in einstufigen als auch mehrstufigen Verfahren weiter zu entwickeln, wie auch die Behandlung der verfahrenstechnisch sehr sensiblen Eiweißstrukturen.

In zunehmendem Maße war in der Vergangenheit die breite Öffentlichkeit verunsichert worden, vor allem durch virologisch bedingte Epidemieansätze und unzureichende technische Ausstattungen bestehender technischer Anlagen.

Um alle diese Sachverhalte auszuschließen hat nun die Europäische Gemeinschaft mit der neuen Verordnung Nr.1774 /2002 einen eindeutigen Schlusstrich gezogen und Kategorien der nicht für den menschlichen Verzehr bestimmten tierischen Nebenprodukte, deren Verwertbarkeit und die dafür zugelassenen Verfahren eindeutig festgeschrieben.

Schwerin, Zeitz, den



Bewilligungsempfänger



Themenleiter

Deckblatt

Hefter : Anlagen zum Bericht

Titel

Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines Versuchsbetriebes (FIREVA -Anlage)¹

Aktenzeichen der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) : 19567

Schwerin , Zeitz , den

Mühlen- u. Maschinenbau GmbH

Feldweg 1 • OT Rasberg

06712 Zeitz

Tel. (03441) 85 82 - 0

Fax: (03441) 85 82 20

Bewilligungsempfänger

TRANSMIX projekt engineering

Dipl.-Ing. Harald Süße

Brüsewitzer Str. 85 • Tel.: 0385 / 47 70 70

19057 Schwerin • Telefax: 0385 / 47 70 72

Themenleiter

¹ Alle Urheberrechte by Dipl.-Ing. Harald Süße , Schwerin

Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines Versuchsbetriebes (FIREVA -Anlage)¹

Anlagen zum Bericht – AZ DBU : 19567

Die Zielformulierung / Kennblatt 19567	Anlage 01
Abbildung der FIREVA	Anlage 01/1
Untersuchungsberichte Tiermehl	Anlage 02
Untersuchungsbericht Fischöl	Anlage 03
Bundesministerium für Verbraucherschutz	Anlage 04
Dem Ministerium für Umweltschutz des Landes MVP	Anlage 05
Dem Ministerium für Verbraucherschutz des Landes MVP	Anlage 06
Technische Maßnahmen zur Anlagenoptimierung ²	Anlage 07
Betriebswirtschaftliche Kalkulation beim Einsatz der SRV/FIREVA	Anlage 7/1
Die Steuerung der Gesamtanlage (<i>srvmsrprozessablaufsteuerung01-1.sdc</i>)	Anlage 08
Der Aufbau der Versuchsanlage (<i>srvDatenblatt02.sdc</i>)	Anlage 09
Medienströme der FIREVA (<i>RohrplanFirevakomplett01.1.doc</i>)	Anlage 10
Die Ökonomie der SRV/FIREVA - Anlage und der Produkte.	Anlage 11
Die Herstell- und Erprobungskosten der FIREVA.	Anlage 12
Die Entwicklung von Marktpreisen für die Produkte.	Anlage 13
	Anlage 14

Ergänzende Anlagen zur Legende des Vorhabens:

01.05.2001	Vorzeitiger Maßnahmebeginn	L1
19.04.2001	Pressemitteilung Fischmehl	L2
23.01.2002	Mitteilung DBU/04296/01-02 + 19567	L3
21.06.2002	Antrag auf Projektförderung	L4
10.10.2002	Verordnung (EG) des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte - veröffentlicht unter der Nr.1774/2002 -	L5

¹ Alle Urheberrechte by Dipl.-Ing. Harald Süße, Schwerin

² Anlagen i.S. des §3 Abs.5 BimSchG.

Anlage 01

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

DBU

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Az	19567	Referat	23	Fördersumme	235.672,00 €
----	--------------	---------	-----------	-------------	---------------------

Antragstitel Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines Versuchsbetriebes

Stichworte Abwasser

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
12 Monate	01.05.2002	30.04.2003	
Zwischenberichte	15.09.2002	30.11.2002	

Bewilligungsempfänger Mühlen- und Maschinenbau Zeitz GmbH
Feldweg 1 (Rasberg)

Tel 03441-8582-0
Fax 03441-858229

Projektleitung
Herr Plankenbichler, Herr Dr.
Frimmel

Bearbeiter
Dipl.-Ing. H. Süße

06712 Zeitz

Kooperationspartner TRANSMIX-projekt-engineering, 19057 Schwerin
AROMA Anlagenbau-Rohrbau GmbH, 06712 Zeitz
AKB Apparate- und Kesselbau GmbH, 74889 Sinsheim
Technische Dienste u. Anlagenbau GmbH, 06712 Zeitz

Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens

Die Weiterentwicklung löst erkannte Defizite als Zielsetzung aus: die Verbesserung der Vormischung im neuartigen Modul; die Steigerung der Mengenleistung/h; die Senkung des spez. Energieverbrauches. Die Versuchsanlage ist Grundmodul ist für weitere org. Reststoffqualitäten vorbereitet. Die umweltrelevanten Ziele entsprechen den Forderungen der EU und der deutschen Rechtslage zur Verarbeitung/Vermarktung von Öl/Mehl aus org. Reststoffen, insbesondere zur Umweltverträglichkeit und virologischer Unbedenklichkeit. Modernisierungsziel ist auch die Sekundärverarbeitung der Öl- und Feststoffphasen zur Erhöhung der Reinheit der Produkte.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Die Modernisierung erfaßt die Produktphasentrennung, indem die bisherige Trenntechnik durch optimierte Vormischung und neuartige Abstimmung zwischen Vorwärmung und Thermolaststufe den Trikanterein Satz gestattet (08/2002). Die scharfe Trennung des Fischöls in Rein-Öl und Sumpfhase wird durch Zwi Schenölsammler und extrem kurze Förderwege in den Hauptsammler erreicht (09/2002). Zur Ausbeuteer Höhung werden die Restphasen u. Spülreste zyklisch in die thermische u. mechanische Stofftrennung ge Steuert. Die Mühle garantiert einstellbare Korngrößen des Fischmehls. Modernisiert wird der Thermöl Kreislauf: der Primärkreislauf wird gesplittet in Teilstrom Thermolaststufe u. Teilstrom Trockner, die nach Folgenden Sekundärströme erreichen die Vorwärmung u. die Abwassersedimentation (07/2002). Die biolo Gische Abluftreinigung wird um den Vormischer erweitert (07/2002). Die ehemals beschriebenen Vorteile Der Direktankopplung der Anlage an Fischfabriken und-trawler wurden mit der Modernisierung kräftig Untersetzt-z. B. Steigerung des Durchsatzes/ZE auf ca. 200%, Erfassung von Rohmaterial mit ca. 18cbm im Vormischbereich (11/2002): auf diese Weise werden die unverdorbenen, frischen Fischreste erhalten und Diese Frische wird auf die Öl- bzw. Mehlqualität somit übertragen. Die Kompaktheit der Anlage ist unerreich.

Ergebnisse und Diskussion

Mit der FIREVA wurden unter den Erprobungsbedingungen des Standortes und der Anlieferungsbedingungen des Rohmaterials Produkte erzeugt; der Antransport der Rohmaterialien erfolgte nicht veranstaltungssynchron, die Rohstoffzusammensetzung war trotz Vereinbarung mit dem Lieferanten abweichend.

Die nachgewiesene Qualität der Verfahrensdurchführung bezogen auf die thermischen Prozesse und der Produkte ist bemerkenswert gut: die vorsätzliche Temperaturüberlastung (bis zu 180°C) in der Endphase der Mehlbearbeitung diente der im Versuchsprogramm vorgesehenen vorsätzlichen Zerstörung/Vernichtung der Eiweißstrukturen.

Bezogen auf die Verbesserung im Umweltschutz - in der Gesamtbewertung zu ökologischen und ökonomischen Kriterien - wurden die vorgegebenen Ziele erreicht:

Die Proteinquelle Tiermehl ist derzeit aufgrund aktueller Ereignisse stark dezimiert und zwangsläufig musste auch eine Wertvernichtung von >438 MioDM / a konstatiert werden; dazu kamen Verbrennungskosten zur Vernichtung von Tiermehlbeständen in Höhe von ca. 190-330 DM/t. Der Anteil Futterprotein betrug bekanntermaßen für tierisches Protein ca. 12%, **äquivalent dazu musste der Anteil Soja erhöht werden, zu einem großen Teil auf Kosten größerer Rodungen von Waldflächen für den Anbau in Südamerika / Argentinien. Die FIREVA leistet einen Beitrag zur Erhöhung des Futteraufkommens.**

Die marktwirtschaftlichen Ansätze beruhen auf der Erkenntnis, dass Geflügelmehl unbelastet ist und ferner darauf, dass die Fischmehlproduktion erlaubt ist. Mit der Betriebswirtschaftlichen Kalkulation wurde der Nachweis eines rentablen Betriebes der FIREVA für den Betreiber vorgelegt.

Mit der SRV/FIREVA -Anlage werden die folgenden anlagenbezogenen Aussagen begründet: umweltfreundliche, kostensparende Direktverarbeitung am Schlachthof, protokollierte Parametererfassung je Chargenverarbeitung, Umsatzsteigerung und Kostensenkung am Schlachthof, Erhöhung des Futtermittel-aufkommens für gesetzlich geregelte Futtermittelherstellung, Erarbeitung neuer Exportlinien für den Anlagenproduzenten.

Dabei wurde das Verhältnis Zentrale Schlachtrestverarbeitung – Dezentralisierte – Reststoffverarbeitung untersucht:

- bisher sind umfangreiche Transporte zum Abtransport von TKT erforderlich, die Gefahr postmortalen Veränderungen ist enorm.
- Mit den Transporten werden ca. 66% Gewebewasser zwangsweise mittransportiert;
- Eine Zwischenkühlung der gesammelten TKT ist in dem Schlachthof, während des Transportes und in der TBA erforderlich, damit ist die für die Kühlung aufgewendete Energie – Kühlung von 37°C auf 5°C im Lagerhaus –Kühlung während des Transportes - Erhitzung auf 133°C –unökonomisch einzustufen.

Neben dieser wirtschaftlich exakten Aussage ist die zuvor angestellte Betrachtung zu den Vorteilen der Direktverarbeitung als entscheidendes Kriterium voranzustellen.

Es ist selbstverständlich festzustellen, dass die Qualitätssicherung der Anlagentechnik der Störfallordnung des BImSchG entspricht.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Die nun verstärkt einsetzende Öffentlichkeitsarbeit ist auf die Beteiligung an Messen und Veröffentlichungen in der Fachpresse gerichtet.

Nach Bestätigung des Abschlußberichtes werden insbesondere die vorliegenden Ankündigungen von ITUT genutzt werden.

Fazit

Das Förderprogramm ist erfolgreich abgeschlossen worden: die permanente Abstimmung der ursprünglichen Ideenbewertung, nachfolgender Marktrecherchen, Konsultationen mit wissenschaftlichen Instituten und Interessenten auch in der Phase der Modernisierung der Versuchsanlage hat sich bewährt.

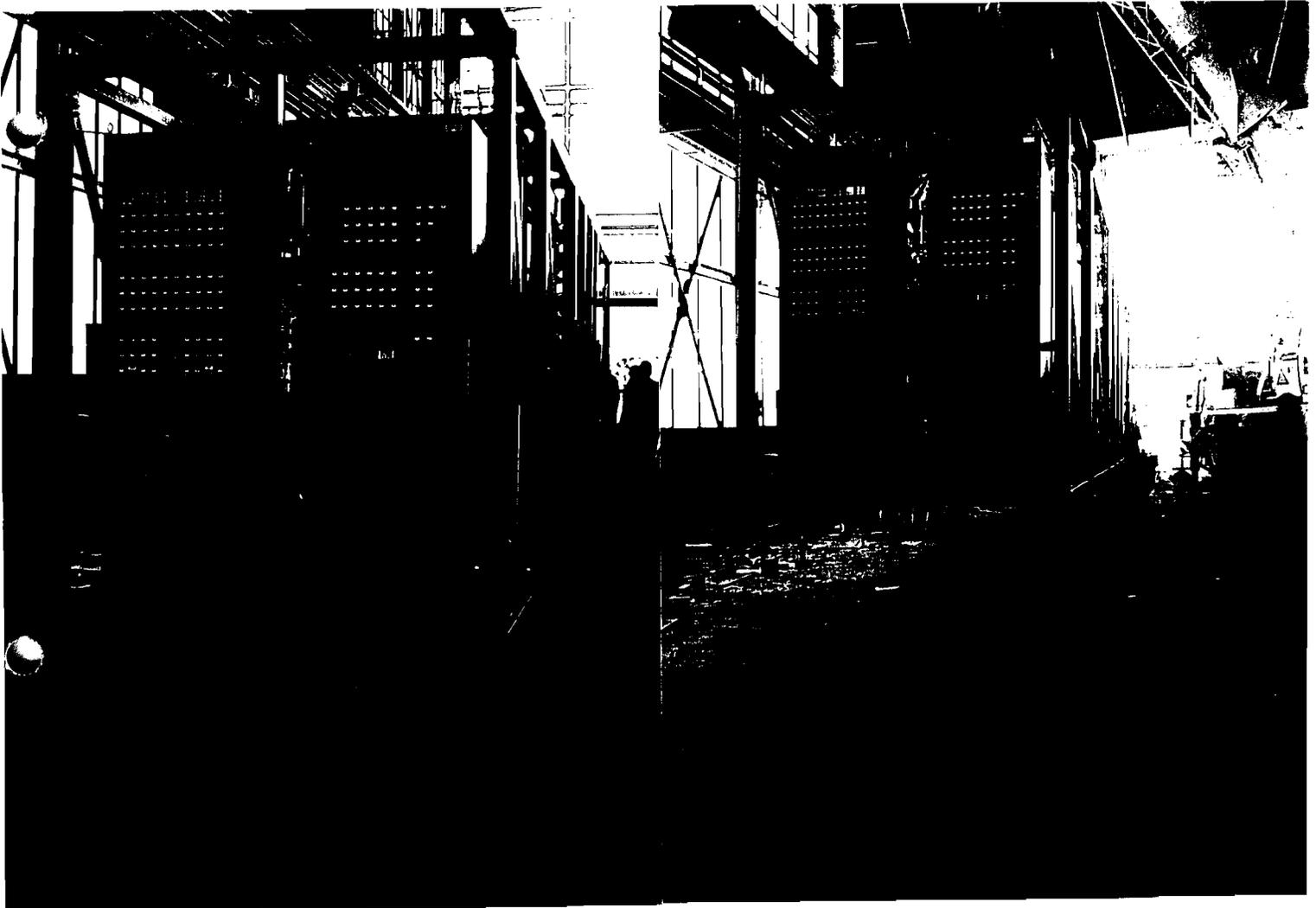
Weitere Lösungsansätze ergeben sich trotz nachgewiesener Reinheit der Produkte: z.B. durch nachzuschaltende Veredelungsstufen der Proteinbehandlung und der Ölpolierung. Dabei kann die Feinabstimmung zum Temperatur-Druckverhältnis sowohl in einstufigen als auch mehrstufigen Verfahren weiter entwickelt werden, wie auch die Behandlung der verfahrenstechnisch sensiblen Eiweißstrukturen.

Anlage 01/1

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und
Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines
Versuchsbetriebes**

FIREVA – Anlage

DBU – AZ: 19567

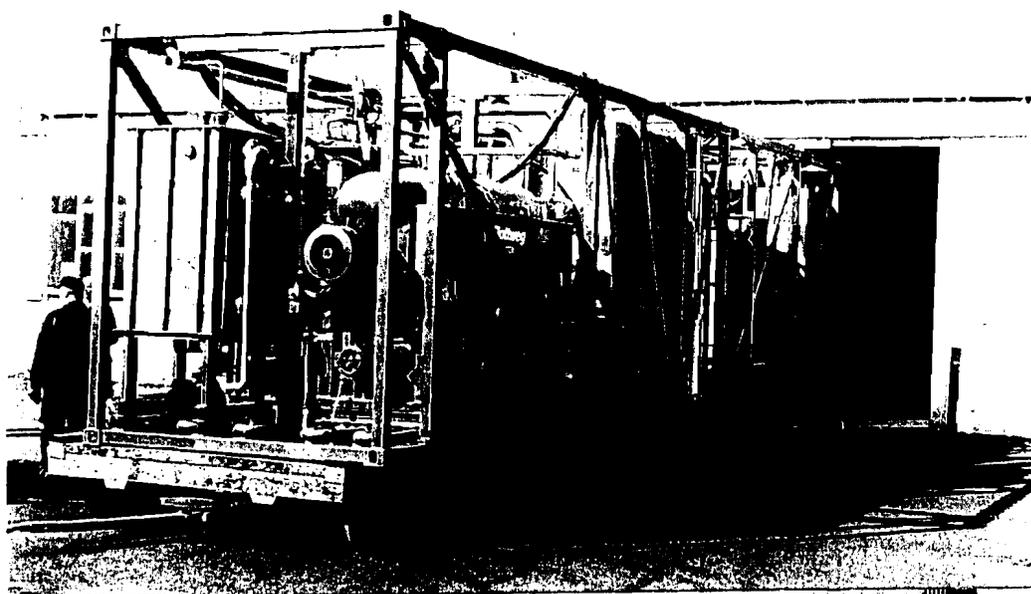


Patent – Nr. DE 19547663A1

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und
Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines
Versuchsbetriebes**

FIREVA – Anlage

DBU – AZ: 19567

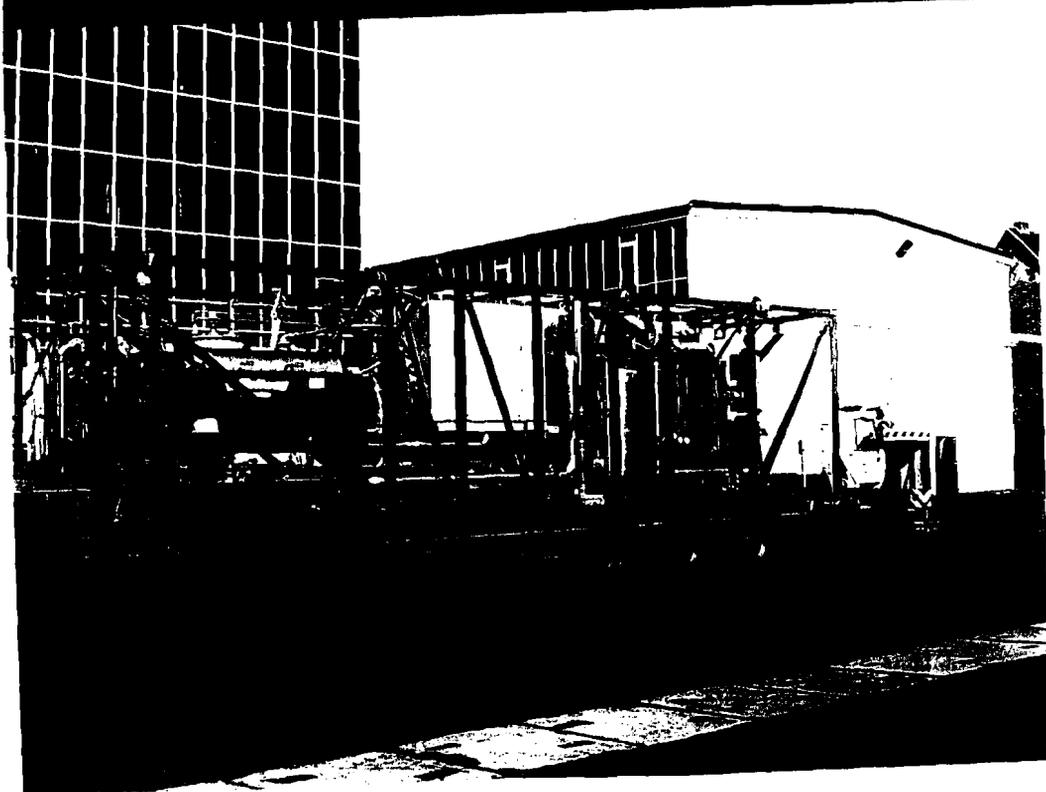
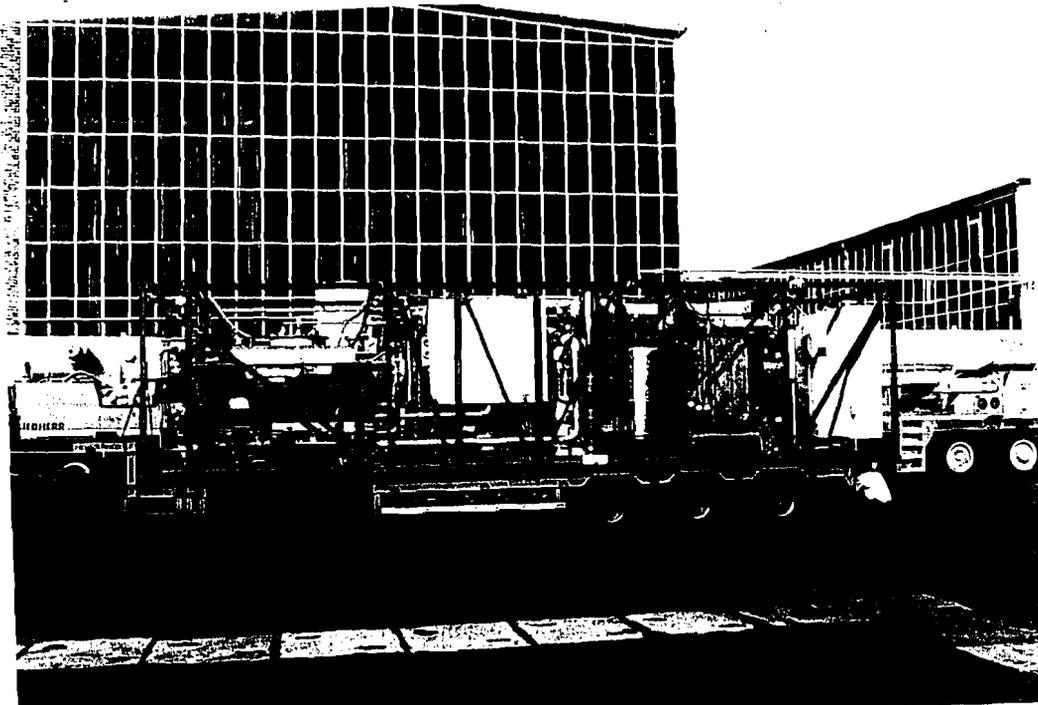


Patent – Nr. DE 19547663A1

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und
Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines
Versuchsbetriebes**

FIREVA – Anlage

DBU – AZ: 19567

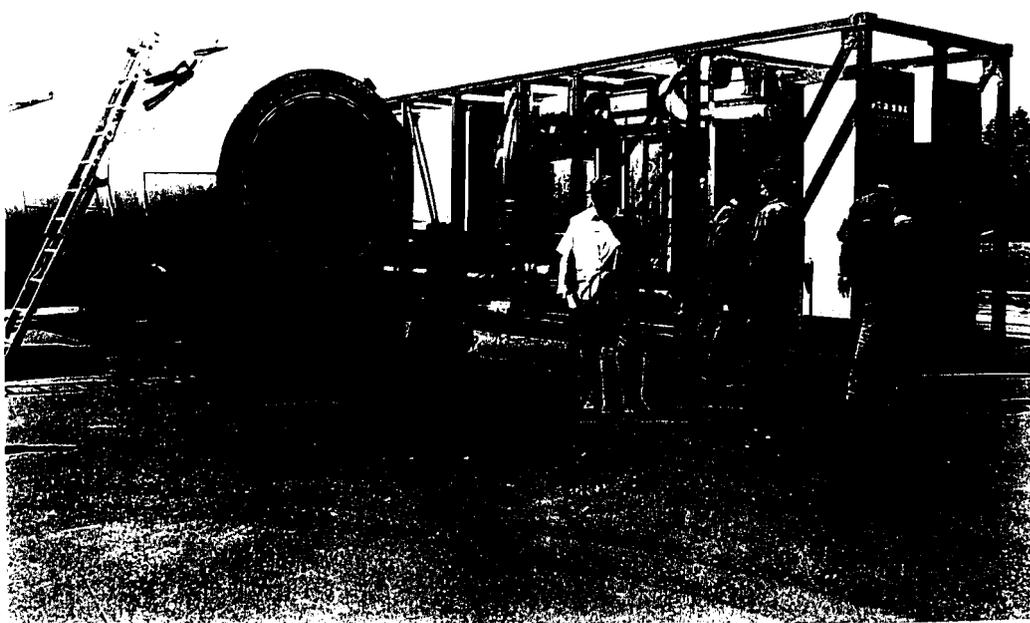


Patent – Nr. DE 19547663A1

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und
Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines
Versuchsbetriebes**

FIREVA – Anlage

DBU – AZ: 19567

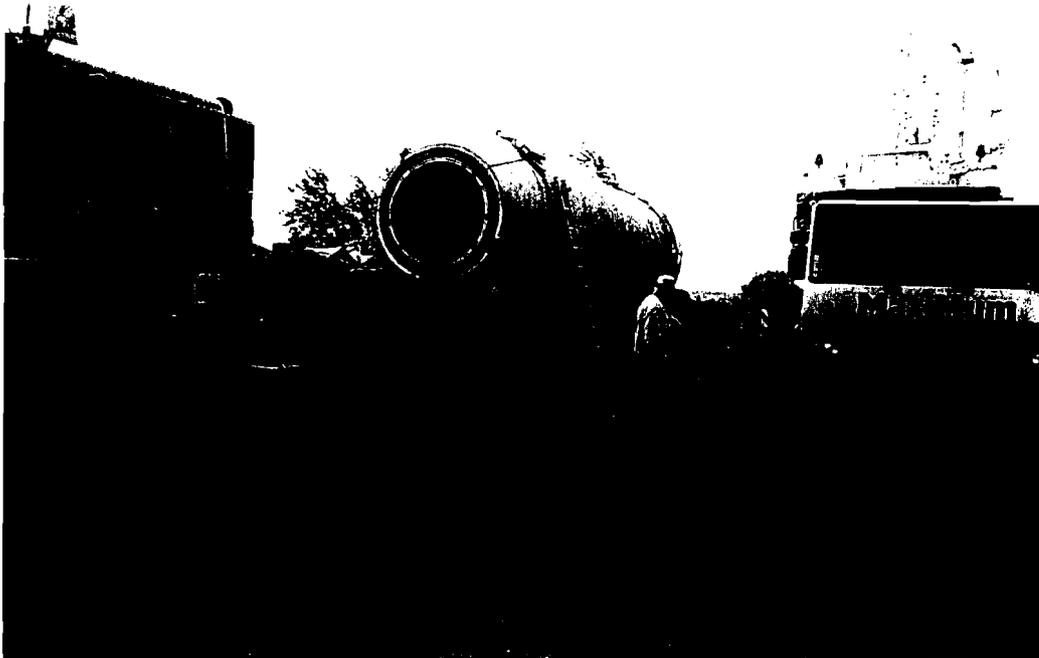
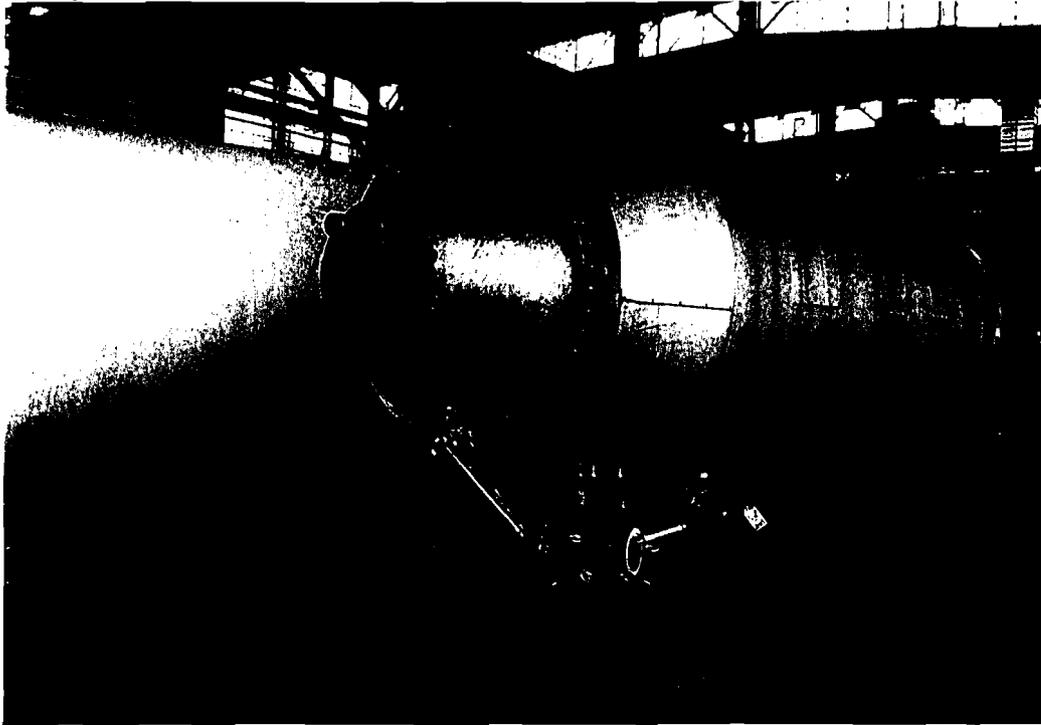


Patent – Nr. DE 19547663A1

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und
Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines
Versuchsbetriebes**

FIREVA – Anlage

DBU – AZ: 19567



Patent – Nr. DE 19547663A1

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und
Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines
Versuchsbetriebes**

FIREVA – Anlage

DBU – AZ: 19567



Patent – Nr. DE 19547663A1

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und
Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines
Versuchsbetriebes**

FIREVA – Anlage

DBU – AZ: 19567

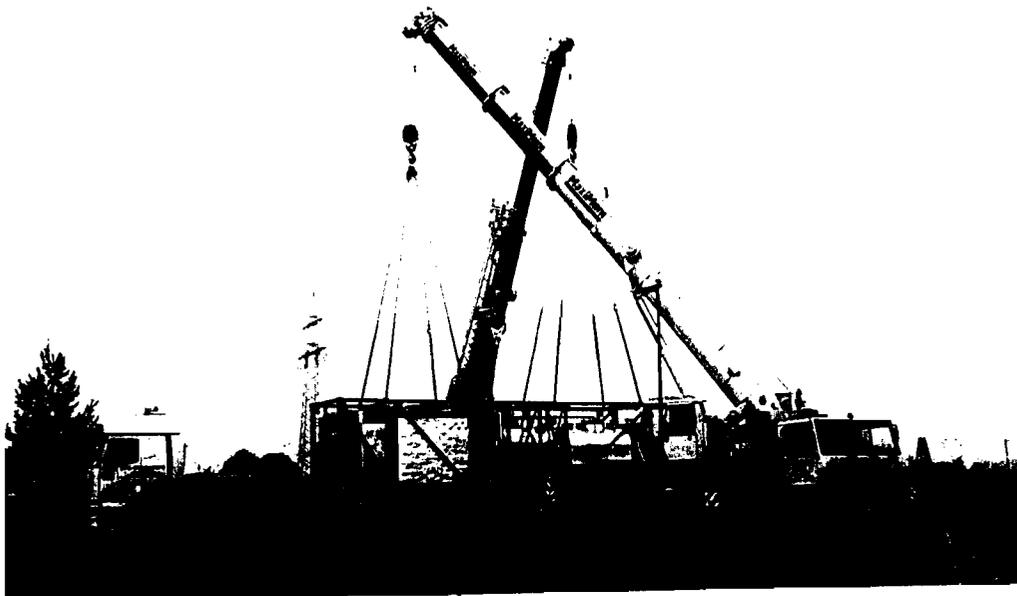


Patent – Nr. DE 19547663A1

**Weiterentwicklung und bauliche Vollendung einer
Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten und
Erprobung eines Prototypen im Rahmen eines
Versuchsbetriebes**

FIREVA – Anlage

DBU – AZ: 19567



Patent – Nr. DE 19547663A1

Anlage 02

30. AUG. 2002

LUFA

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Rostock

der LMS Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern

LUFA Rostock

Graf-Lippe-Str.1

18059 Rostock

Telefon (0381) 203070

TRANSMIX

Maschinen- & Anlagenbau- Marketing

GmbH

Brüsewitzer Str. 85

19057 Schwerin

Prüfbericht Futtermittel

Rostock, 19.08.02

Probenbezeichnung: Fischmehl (laut Angabe des Einsenders)

Probe-Nr. : B1

Eingang : 02.08.02

Probenherkunft : FIREVA-VA01 (80 °C)

Reg.-Nr.: 341

Probenehmer : H.Süße

Lab.-Nr.: 24895

Probenahmedatum : 23.07.02

Untersuchungsergebnisse		Trockenmasse	Frischmasse
Trockenmasse	(g/kg)	1000	710
Rohasche	(g/kg)	279	198
Rohprotein	(g/kg)	590	419
Rohfaser	(g/kg)	15	11
Rohfett	(g/kg)	139	99
Natrium	(g/kg)	4.4	3.1
Chlorid	(g/kg)	2.3	1.6
Nutzb.Rohprotein	(g/kg)	466	331
Ruminale N-Bilanz	(g/kg)	20	14
ME	(MJ/kg)	12.9	9.2
NEL	(MJ/kg)	8.0	5.7

Farbe: braun

Geruch: fischartig

pH-Wert: -

Samonellen : nicht nachweisbar

im Auftrag Hinweise: n.n. = nicht nachweisbar

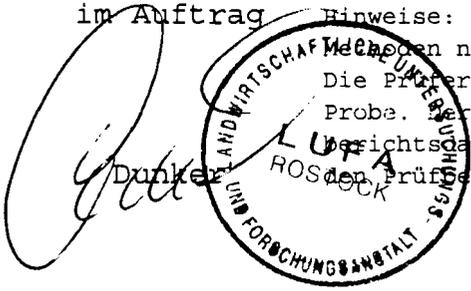
Methoden nach VDLUFA / Analysenspielräume nach Futtermittelrecht

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferte

Probe. Prüfzeitraum liegt zwischen Probeneingangs- und Prüf-

richtsdatum. Ohne schriftliche Genehmigung ist es nicht erlaubt,

den Prüfbericht auszugsweise zu vervielfältigen.



PB 4251

bkz (80)

Seite 1 von 1

LUFA

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Rostock

der LMS Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern

LUFA Rostock

Graf-Lippe-Str.1

18059 Rostock

Telefon (0381) 203070

TRANSMIX

Maschinen- & Anlagenbau- Marketing

GmbH

Brüsewitzer Str. 85

19057 Schwerin

Prüfbericht Futtermittel

Rostock, 19.08.02

Probenbezeichnung: Fischmehl (laut Angabe des Einsenders)

Probe-Nr. : B2

Eingang : 02.08.02

Probenherkunft : FIREVA-VA01 (80 °C)

Reg.-Nr.: 341

Probenehmer : H.Süße

Lab.-Nr.: 24896

Probenahmedatum : 23.07.02

Untersuchungsergebnisse	Trockenmasse	Frischmasse
Trockenmasse (g/kg)	1000	700
Rohasche (g/kg)	291	204
Rohprotein (g/kg)	600	420
Rohfaser (g/kg)	21	15
Rohfett (g/kg)	129	90
Natrium (g/kg)	4.1	2.9
Chlorid (g/kg)	2.0	1.4
Nutzb.Rohprotein (g/kg)	470	329
Ruminale N-Bilanz (g/kg)	21	15
ME (MJ/kg)	12.6	8.8
NEL (MJ/kg)	7.8	5.5

Farbe: braun

Geruch: fischartig

pH-Wert:

-

Samonellen : nicht nachweisbar

im Auftrag Hinweise: n.n. = nicht nachweisbar

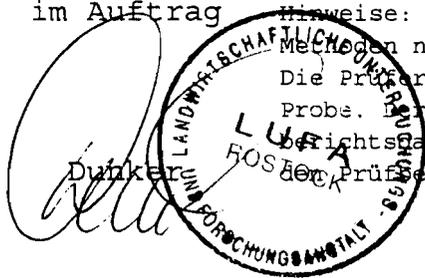
Methoden nach VDLUFA / Analysenspielfräume nach Futtermittelrecht

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferte

Probe. Der Prüfzeitraum liegt zwischen Probeneingangs- und Prüf-

berichtsdatum. Ohne schriftliche Genehmigung ist es nicht erlaubt,

den Prüfbericht auszugsweise zu vervielfältigen.



PB 4251

bkz(80)

Seite 1 von 1

LUF A

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Rostock
der LMS Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern

LUF A Rostock

Graf-Lippe-Str.1

18059 Rostock

Telefon (0381) 203070

30 AUG. 2002

TRANSMIX

Maschinen- & Anlagenbau- Marketing
GmbH

Brüsewitzer Str. 85
19057 Schwerin

Prüfbericht Futtermittel

Rostock, 19.08.02

Probenbezeichnung: Trocknerrückstand (laut Angabe des Einsenders)
Probe-Nr. : B3 Eingang : 02.08.02
Probenherkunft : FIREVA-VA01 (177 °C) Reg.-Nr.: 341
Probenehmer : H.Süße Lab.-Nr.: 24897
Probenahmedatum : 01.08.02

Untersuchungsergebnisse	Trockenmasse	Frischmasse
Trockenmasse (g/kg)	1000	970
Rohasche (g/kg)	266	258
Rohprotein (g/kg)	302	293
Rohfaser (g/kg)	307	298
Rohfett (g/kg)	113	110
Natrium (g/kg)	6.4	6.2
Chlorid (g/kg)	1.1	1.1
Nutzb. Rohprotein (g/kg)	281	273
Ruminale N-Bilanz (g/kg)	3	3
ME (MJ/kg)	12.0	11.6
NEL (MJ/kg)	7.5	7.3

Farbe: schwarz Geruch: aromatisch pH-Wert: -
Samonellen : nicht nachweisbar

im Auftrag Hinweise: n.n. = nicht nachweisbar



Methoden nach VDLUFA / Analysenspielräume nach Futtermittelrecht
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferte
Probe. Der Prüfzeitraum liegt zwischen Probeneingangs- und Prüf-
berichtsdatum. Ohne schriftliche Genehmigung ist es nicht erlaubt,
den Prüfbericht auszugsweise zu vervielfältigen.

PB 4251

bkz(80)

Seite 1 von 1

30. AUG. 2002

LUFA

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Rostock
der LMS Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern

LUFA Rostock

Graf-Lippe-Str.1

18059 Rostock

Telefon (0381) 203070

TRANSMIX

Maschinen- & Anlagenbau- Marketing
GmbH

Brüsewitzer Str. 85
19057 Schwerin

Prüfbericht Futtermittel

Rostock, 19.08.02

Probenbezeichnung: Trocknerrückstand (laut Angabe des Einsenders)

Probe-Nr. : B4

Eingang : 02.08.02

Probenherkunft : FIREVA-VA01 (185 °C)

Reg.-Nr.: 341

Probenehmer : H.Süße

Lab.-Nr.: 24898

Probenahmedatum : 01.08.02

Untersuchungsergebnisse	Trockenmasse	Frischmasse
Trockenmasse (g/kg)	1000	985
Rohasche (g/kg)	365	360
Rohprotein (g/kg)	325	320
Rohfaser (g/kg)	219	216
Rohfett (g/kg)	202	199
Natrium (g/kg)	5.2	5.1
Chlorid (g/kg)	1.6	1.6
Nutzb.Rohprotein (g/kg)	296	292
Ruminale N-Bilanz (g/kg)	5	5
ME (MJ/kg)	12.2	12.0
NEL (MJ/kg)	7.6	7.5

Farbe: schwarz

Geruch: aromatisch

pH-Wert: -

Samonellen : nicht nachweisbar

im Auftrag

Hinweise: n.n. = nicht nachweisbar

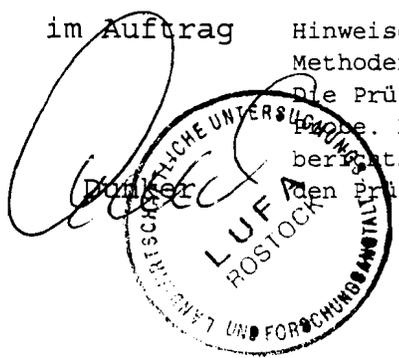
Methoden nach VDLUFA / Analysenspielräume nach Futtermittelrecht

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferte

Probe. Der Prüfzeitraum liegt zwischen Probeneingangs- und Prüf-

berichtsdatum. Ohne schriftliche Genehmigung ist es nicht erlaubt,

den Prüfbericht auszugsweise zu vervielfältigen.



PB 4251

bkz (80)

Seite 1 von 1

Anlage 03

16.08.2002 16:30 POLYCHEMIE LIMBACH +49 3722 779713 S.01702

POLYCHEMIE LIMBACH GMBH

Pflanzl. Schmierstoffe/ Textil- u. Lederhilfsmittel/ Seifenprodukte

Neue Str. 3, 09241 Mühlau - Tel.:03722-77970 - Fax: 03722-779713

Mühlen- und Maschinenbau GmbH

Herrn Plankenbichler
Feldweg 1

06712 Zeitz
FAX: 03441/858229

DC-Scho/Be

08.08.2002

Muster Fischöl

Sehr geehrter Herr Plankenbichler,

von den uns am 06.08.02 übergebenen zwei Mustern Fischöl wurden die Kennwerte ermittelt, Sulfatierungen im Labormaßstab durchgeführt und es erfolgte der Einbau der sulfatierten Produkte in unser Produkt Coriatol LS, das für die Herstellung von Lefa verwendet wird. In der nachfolgenden Tabelle sind die Kennwerte im Vergleich zu dem bei uns üblicherweise verwendeten Fischöl zusammengefaßt.

Kennwert	Fischöl (handelsüblich)	Charge 1 MM Zeitz	Charge 2 MM Zeitz
Wasser (%)	<1%	0,80%	0,90%
Säurezahl (mg KOH/g)	7 bis 25	75	74
Verseifungszahl (mg KOH/g)	150 bis 240	215	218
ffa. (%)	5 bis 10	35	34
Iodfarbzahl	<300	200	200
Verunreinigungen	gering	i.O.	i.O.

Die Werte für Wassergehalt, Verseifungszahl, Iodfarbzahl und Verunreinigungen liegen in dem von uns angestrebten Rahmen. Die Säurezahl und damit die ffa. (free fatty acid) weichen um Größenordnungen ab. Das bedeutet, daß der Gehalt an freien Säuren wesentlich höher als bei den von uns sonst verwendeten Fischölen ist. Der Gehalt an ffa. dient zur Reinheitsprüfung und läßt in manchen Fällen Rückschlüsse auf die Vorbehandlung und die stattgefundenen Zersetzungs Vorgänge zu.

Polychemie Limbach GmbH
Neue Straße 3, D - 09241 Mühlau
Telefon: +49-0 37 22- 77 97 0
Telefax: +49-0 37 22- 77 97 13

www.polychemie.de
e-mail: lohnse@polychemie.de
Bankverbindung:
Sparkasse Chemnitz/Fil. Limb.-Oberfr.

Geschäftsführung:
Herr Dipl.-Ing. (FH) Bernd Lohse
Registriergericht: Chemnitz HRB 6424
BLZ 870 500 00/Kt.-Nr. 3618004623

LABORATORIET
ROMSDAL NÆRINGSMIDDEL TILSYN
Forurensningslab. Møre og Romsdal

Adresse:
Oscar Hanssens veg 4, 6415 Molde

Telefon: 71 20 67 00
Telefaks: 71 20 67 01

www.rnt.no
E-post: lab@rnt.no

Vikenco A/S
Rindarøy
6480 AUKRA

Dato: 06.06.2002
Lab.nr: 02/ 855
Arkiv: 044704/R

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 30.05.02 Analyseperiode: 30.05.02 - 06.06.02

Utaksprosedyre: Enkel stikkprøve

Prøvetaker: Tau ut av leverandør

1: Avløpsvann		Referanse	Merking	Tatt ut: 30.05.2002
	<i>Metode</i>	<i>Benevning</i>	<i>Prøve 1.</i>	
Tørrestoff	NS 4764	g/(kg)	680	
Protein	NS 9402	g/100g	2,5	
Pett (Etylacetat)	NS 9402	g/100g	51	
Alkalinitet	NS 9402	g/100g	0,77	

For mikrobiologiske analyser er målesikkerhet ikke beregnet.

For kjemiske analyser kan målesikkerhet oppgis på forespørsel.

Med hilsen

Merete Sundstrøm
Merete Sundstrøm
Laboratorieleder

Side 1 av 1

Resultatene gjelder kun de undersøkte prøvingsobjekter
Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig tillatelse

Anlage 04



BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ,
ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT

Geschäftszeichen (bei Antwort bitte angeben)
323-3645/47

521

☎ 0228/529- oder 01888 529-
3888

Datum
10.04.2002

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
Postfach 14 02 70, 53107 Bonn

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
z. H. Herrn Dipl.-Ing. Heidenreich
An der Bornau 2

11. April 2002
Bitte an H. Jäpe best
M St LMS 1 2 3 4

49090 Osnabrück

16/04
Uwe 15/04

nachrichtlich

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft,
Forsten und Fischerei
Mecklenburg-Vorpommern

19048 Schwerin

Weiterentwicklung und Erprobung einer Versuchsanlage zur Verwertung von Fischresten/Geflügelresten (Anlage SRV/FIREVA) - März 2002

Sehr geehrter Herr Heidenreich,

für Ihr Schreiben vom 25.03.2002 (Az. 19567), mit dem Sie mir den Antrag der Firma Mühlen- und Maschinenbau Zeitz GmbH, Zeitz, im Hinblick auf die genannte Weiterentwicklung und Erprobung zugeleitet haben, danke ich Ihnen.

Zu der Frage, ob das Projekt aus fachlicher Sicht förderungswürdig ist, nehme ich wie folgt Stellung:

Ziel des Projekts ist die Weiterentwicklung und Erprobung einer Anlage, die direkt am Schlachthof installiert wird, für die Verarbeitung von Fischresten zu Fischmehl und Fischöl sowie von Geflügelabfällen. Das vorgesehene Rohmaterial unterliegt nicht der Beseitigungspflicht in einer Tierkörperbeseitigungsanstalt. Die vorgesehenen Verarbeitungsparameter erfüllen die Vorgaben des Tierkörperbeseitigungsgesetzes. Im Hinblick auf die vorgesehene Verwendung der erzeugten Futtermittel werden die Vorgaben der Entscheidung 2000/766/EG (ABl. EG Nr. L 306 S. 32), deren Geltungsdauer durch die Verordnung (EG) Nr. 1326/2001 (ABl. EG Nr. L 177 S. 60) entfristet wurde, beachtet.

Das Projekt soll eine Verbesserung der Qualität der erzeugten Produkte sowie eine identische Chargenbezeichnung gewährleisten und das Risiko einer Kreuzkontamination mit anderen Materialien ausschließen.

Aus fachlicher Sicht erscheint das Projekt u. a. geeignet, die Verbrauchsdaten erschöpflicher Ressourcen durch Steigerung der Effizienz sowie durch Recycling zu minimieren. Es handelt sich um ein Projekt, das sich vom gegenwärtigen Stand der Technik abgrenzt und eine Weiterentwicklung darstellt. Ausgehend von den Förderleitlinien der Deutschen Bundesstiftung Umwelt halte ich das Projekt aus fachlicher Sicht für förderungswürdig.

Mit freundlichen Grüßen

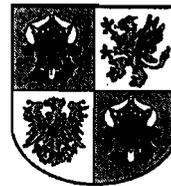
Im Auftrag



Dr. Wiemer

Anlage 05

Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern



Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, 19048 Schwerin

Transmix – projekt – engineering
z.H. Herrn Süße
Brüsewitzer Straße 85

19057 Schwerin

Bearbeiter: Herr Krüger
Tel.: -8523
Az.: X 520a
Datum: 19.11.2001

Thermostabile und umweltfreundliche Direktaufnahme und –verarbeitung von Tierkörpern/Tierkörperteilen

Anlage: -1-

Sehr geehrter Herr Süße,

anliegend übergebe ich Ihnen wie gewünscht das Schreiben zur „Anlage für thermostabile und umweltfreundliche Direktaufnahme und –verarbeitung von Tierkörpern/Tierkörperteilen“ an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt in Kopie zur Kenntnis.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag


Angelika Eberwein

Hausanschrift der Abteilungen
Allgemeine Abt., Wasser und Boden, Integrierter
Umweltschutz und Nachhaltige Entwicklung sowie
Immissionsschutz, Abfall und Kreislaufwirtschaft:
Schloßstraße 6-8, 19053 Schwerin
Telefon: (03 85) 5 88-0
Telefax: (03 85) 5 88-87 17
E-Mail: poststelle@um.mv-regierung.de
X.400: c=de; a=viat; p=M-V; o=BM;
ou1=BM001; s=KstBa

Hausanschrift der Abteilung
Naturschutz und Landschaftspflege:
Paulshöher Weg 1, 19061 Schwerin
Telefon: (03 85) 5 88-0
Telefax: (03 85) 5 88-80 22
X.400: c=de; a=viat; p=M-V; o=BM;
ou1=BM001; s=2a

Hausanschrift der Abteilung
Reaktorsicherheit und Strahlenschutz:
Wismarsche Str. 132, 19053 Schwerin
Telefon: (03 85) 5 88-0
Telefax: (03 85) 5 88-8062
X.400: c=de; a=viat; p=M-V; o=IM;
ou1=IM001; s=X6VZ

Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern



Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, 19068 Schwerin

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Herrn Heidenreich
An der Bornau 2
49090 Osnabrück

Ministerium für Arbeit und Bau
Mecklenburg-Vorpommern
Umweltministerium
Mecklenburg-Vorpommern
Poststelle
14. NOV. 2001

Bearbeiter: Frau Eberwein
Tel.: -8520
Az.: X 520
Datum: November .01

Thermostabile und umweltfreundliche Direktaufnahme und -verarbeitung von Tierkörpern/Tierkörperteilen – SRV/FIREVA-Anlage der Firma TRANSMIX-projekt-engineering

Sehr geehrter Herr Heidenreich,

Herr Süße hat uns aufgrund Ihrer Anfrage zum Interesse des Umweltministeriums an der SRV/FIREVA-Anlage entsprechende Unterlagen mit der Bitte, Ihnen gegenüber eine Bewertung aus der Sicht des Umweltministeriums vorzunehmen, zugeleitet. Diesem Anliegen komme ich gerne nach.

Ich begrüße diese Entwicklung im Grundsatz und aufgrund der bereits erreichten, von der DBU bestätigten Entwicklungsergebnisse in den Phasen „Genehmigungspflichtige Detailplanung des Schlachtrückstandsverwerters SRV / AZ 04296/01“ und „Bau eines Prototypen des Schlachtrückstandsverwerters AZ 04296/02“.

Ich habe von Herrn Süße erfahren, dass die Modernisierung des Prototypen der Anlage aufgrund der Insolvenz des damaligen Herstellers in Teterow nicht mehr erfolgen kann. Das Engagement der DBU zur Förderung der Modernisierung der Schlachtrückstandsverwertungsanlage zur Fischresteverwertung (SRV/FIREVA-Anlage) schätze ich sehr hoch ein und bestätige Ihnen das Interesse des Umweltministeriums an der Vollendung der Versuchsanlage.

Substantiell erwarte ich die Anlage am Markt mit den in den Alleinstellungsmerkmalen geschilderten Ausstattungen und Leistung und betone die speziellen Eigenschaften der künftigen Anlage, wie

- die Einhaltung der Anlagenparameter, die den von der EU-Kommission festgelegten Bedingungen zur Sterilisation von Schlachtrückständen entsprechen,
- die Senkung des Verbrauchs an Elektroenergie um 70 %, des Anteils der Wärmeenergie auf 20 % im Vergleich zu bekannten Anlagen,
- die thermisch geschlossene Ausführung der Anlage mit der Restgasbehandlung im integrierten Biofiltersystem und nicht zuletzt
- die Abwasserreinigung mittels hochgradiger Erhitzung der Restflotten.

Hausanschrift der Abteilungen
Allgemeine Abt., Wasser und Boden, Integrierter
Umweltschutz und Nachhaltige Entwicklung sowie
Immissionsschutz, Abfall und Kreislaufwirtschaft:
Schloßstraße 6-8, 19053 Schwerin
Telefon: (03 85) 5 88-0
Telefax: (03 85) 5 88-87 17
E-Mail: poststelle@um.mv-regierung.de
X.400: c=de; a=viat; p=M-V; o=BM;
ou1=BM001; s=KstBa

Hausanschrift der Abteilung
Naturschutz und Landschaftspflege:
Paulshöher Weg 1, 19061 Schwerin
Telefon: (03 85) 5 88-0
Telefax: (03 85) 5 88-80 22
X.400: c=de; a=viat; p=M-V; o=BM;
ou1=BM001; s=2a

Hausanschrift der Abteilung
Reaktorsicherheit und Strahlenschutz:
Wismarsche Str. 132, 19053 Schwerin
Telefon: (03 85) 5 88-0
Telefax: (03 85) 5 88-8062
X.400: c=de; a=viat; p=M-V; o=IM;
ou1=IM001; s=X6VZ

Die Installation im 40 Fuß-Container ortsfest am Schlachthof ist technisch sinnvoll und wirtschaftlich und umweltseitig interessant, weil mit den auf kurzem Wege zugeführten Schlachtabfällen zugleich der Kondensatabgang erfasst und behandelt wird.

Damit entspricht die Installation auch den derzeitigen Anforderungen an Tierkörperbeseitigungsanlagen. Die variabel einstellbare Sterilisation in der Thermolaststufe (Reaktor der Anlage) ist für die Behandlung der nicht für den menschlichen Verzehr bestimmten tierischen Nebenprodukte nach der neuen Kategorieneinteilung der Kommission der EG vom 19.10.2000 – 2000/0259 (COD)- hervorzuheben. Damit ist wohl nach Inkrafttreten der entsprechenden Verordnung davon auszugehen, dass bei getrennten Standorten mit dieser kostengünstigen Verarbeitung die Kategorie 1 ultrahoherhitzt, die Kategorie 2 zu Dünger und die Kategorie 3 zu Futtermitteln umweltfreundlich verarbeitet werden kann.

Aufgrund der vorliegenden Zweiten Verordnung zur Änderung des Verfütterungsverbots vom 10. April 2001 ist der Weg zur Verfütterung von Fischmehl und Fischfett für Schweine und Geflügel erlaubt. Darauf aufbauend, kann diese Anlage bei wirtschaftlichem Erfolg für die Wirtschaft und hier insbesondere für die Fischbranche unseres Landes interessant werden.

Ich bitte Sie, der Förderung zuzustimmen.

Ich erlaube mir, Herrn Süße und Herrn Dr. Buchwald nachrichtlich über dieses Schreiben in Kenntnis zu setzen.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Be 12/11

Dr. Wilhelm Beckmann

Anlage 06

**Ministerium für
Ernährung, Landwirtschaft,
Forsten und Fischerei
Mecklenburg-Vorpommern**

Ministerium für
Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei
Mecklenburg-Vorpommern, 19048 Schwerin



Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Herrn Dipl.-Ing. F.-P. Heidenreich
An der Bornau 2
49090 Osnabrück

bearbeitet von: Frau Dr. Heyne

Telefon: 0385/588 6521

Aktenzeichen: VI 521-7215.1-5
(bitte bei Schriftverkehr angeben)

Schwerin, den 18. September 2001

nachrichtlich:

TRANSMIX-projekt-engineering
Dipl.-Ing. Harald Süße
Brüsewitzer Str. 85
19057 Schwerin

**Anlage für Thermostabile und umweltfreundliche Direktaufnahme und
-verarbeitung von Tierkörpern/Tierkörperteilen – FIREVA/SRV-Anlage**

—Schreiben der Firma TRANSMIX-projekt-engineering – vom 31.08.01

Sehr geehrter Herr Heidenreich,

Herr Süße hat mich in seinem Schreiben vom 31.08.01 darüber informiert, dass eine Modernisierung der FIREVA-Anlage erneut gefördert werden kann.

Voraussetzung dafür sei allerdings eine gewisse Interessenbekundung des Landes für diese Anlage.

Grundsätzlich wird aus der Sicht des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern Entwicklungsarbeit, z. B. an Technologien wie sie von Herrn Süße entwickelt wurden, begrüßt. Die vorgestellte Technik erscheint für vielfältige Einsatzmöglichkeiten zur Verarbeitung von bestimmten Materialien wie Fischabfällen oder Tierkörperteilen geeignet. Jedoch kann im Zuge der vollständigen Neuordnung des EU-Tierkörperbeseitigungsrechts derzeit nicht abgeschätzt werden, inwieweit zukünftig eine derartige Anlage zum Einsatz gelangen kann.

Diesbezüglich kann ich Sie nur als Vertreter der Stiftung bitten, anderweitig Informationen einzuholen, wenn es um die fachliche Untersetzung eines Antrages zu einer finanziellen Förderung einer technischen Entwicklung geht.

Ich bitte um Verständnis, dass es nicht in meinen Möglichkeiten steht, ein anders lautendes Schreiben an Sie zu richten.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Dr. Buchwald

Anlage 07

	A	B
1	SRV/FIREVA - Anlage	
2		
3	Pakete der neuen Förderung	
4		
5	Bezeichnung der Positionen/Hauptbaugruppen	Pkt.
6		
7	Rahmen / Gestell	
8		
9	Optimierung Steuerung i.Ergebnis	1(1)
10	der Testfahrten SRV:	
11	Steuerzentrale(75%)	
12	Meßstützenanbau (6x)	
13		
14	Vorwärmer mit Zusatzerhitzung	1(2)
15	Umbau Temperatur	
16	Umbau Füllstandsmessung	
17	Zusatzerhitzung Vorwärmer	
18	+Einbau 2 Rührwerke Vorw.	
19	Isolation des Außenbehälters	
20	Schauluke	1(17)
21		
22	Spülflottensegmentreiniger	1(4)
23	Umbau Temperaturmessung	
24	Füllstandsmessung	
25	Thermölheizstufe f.3.Steril-Phase	
26		
27	Thermolaststufe	1(5)
28		
29	Zentral-Rührwerk m.Antrieb	
30	Neugestaltung Prozeßwärmemodul in der TLS	1(28)
31	Abwassersterilisationsstrang f.2.Sterilisation	
32	Probenstation P1	
33	Steigrohrentleerung	1(14)
34	Sicherheitsventil	
35	Isolation	1(10)
36		
37	Trikanter 25%	1(6)
38	Probenentnahme TRIK-Austrag	1(6)
39	Temp.Messg.DEK	1(26)
40	Druckluftgesteuerter Feststofftransport DEK	1(11)
41	Einbau Probehahn in Produktleitung vor DEK	1(27)
42	Änderung Ansaugstützenstellung	1(21)
43	Verbesserung Phasenführung leichte Phase (Öl)	
44		
45	Einhausung	1(16)
46		
47	Biofilter	
48	Anschluß Hauptleitungen	
49	Mazerator mit VMS-Gestell	
50	MAZ-Produktführung (MAZ- VORW)	
51		
52	Trockner	

	A	B
53	Optimierung der Thermöleitungsführung	
54	Isolation	
55	Druckluftgest.Feststofftransport	
56	Rohrmehlaustragsoptimierg m.Rohrkette	
57	Steigrohrentleerung incl. Zusatzschieber	
58	Kondensaterfassung	1(2)
59	Schauluke	
60		
61		
62	Farbgebung/Korrosionsschutz ges.Anlage	1(12)
63		1(14)
64	Rohrleitungen aus Edelstahl	1(13)
65		1(7)
66	Abgasleitungen kpl.	1(17)
67	-Anschlußoptimierung	1(22)
68		
69	Druckluftherzeugung / bei P.19	1(24)
70		
71		
72	Thermalölheizanlage AKB	
73	Bodenwanne,Gestell	1(19)
74		
75	Hauptsammler	
76	Neugestaltung Produktzulauf	
77	Neugestaltung Produktauslauf	
78		
79	Ölsammler m.Sedimentphasenregler	
80	Optimierung Füllstandsmessung	1(31)
81	Ölraffination	
82		
83	Entspannungsbehälter/Kond.	
84		
85	Rohrmehl-Mahlanlage	
86		
87	Unterplateau	
88		
89	Antriebe/Spezif.srvkon05.sdc.sdc	
90	-Trockner,oben	
91	-Schneckenförderer	
92	-Trockner ,unten + FU	
93	-Mahlanlage	
94	-Biofilterventilator	
95	-TLS Plattenschieber	
96	-TLS Plattenschieber	
97	-Druckluftkompressor	
98	-Separator	
99	-Trikanter	
100	-Mazerator	
101	-Schneckenförderer	
102	Mahlwerk (nur SRV)	
103	-Hauptschneidwerk(SRV)	
104	-Nebenschneidwerk(SRV)	

	A	B
105	-Zusatztrenner (Pos.1A)	
106		
107	Pumpen	
108	Änderung Stutzenlage AE1B	
109	-Kreiselpumpe NB25	
110	-Exzentrerschneckenpumpe SNZP	
111	-Exzenterpumpe AEB1-E50	
112	-Kreiselpumpe NB25	
113	-Exzentrerschneckenpumpe AE1B-100 + FU	
114	-Exzentrerschneckenpumpe SNBP	
115	-Exzentrerschneckenpumpe SNZP	
116	-Exzentrerschneckenpumpe SNBP	
117		
118	Armaturen (+Meßgeräte)	
119	Rohrleitungen	
120		
121	Montageleistungen(50%)	
122	Ing.-Leistungen Montage	
123		
124	Betriebsmittelkonstruktion	
125		
126	Vormisch-Sammelbehälter	
127	Produktleitung	
128	Sekundärheizanlage	
129		
130		
131	TÜV	1(30)
132	Hygiene	1(20)
133	sonstige	1(30)
134		
135	Dokumentation	

Anlage 7/1

	A	B	C	D
1				
2	Fischresteverarbeitung			
3	Gesamtbetriebs-und Erlöskalkulation für			
4	SRV/FIREVA-Anlagen			
5				
6	Bezeichng.	Einheit	1.Jahr	2.Jahr
7		Tonnen/h	3,7	7,5
8	16 h/d	16		
9	Rohmaterial	Tonnen/Tag	59,20	120,00
10	t/Monat	20	1.184,00	2.400,00
11	AT/Jahr	240		
12		Tonnen/Jahr	14.208,00	28.800,00
13				
14	Ölanteil	25,56%	3.631,56	7.361,28
15	Mehlanteil	17,08%	2.426,73	4.919,04
16		Feststoffe/7%	994,56	2.016,00
17				
18	Preise®	FM/EUR/tons	680,00	660,00
19		Öl/EUR/tons	530,00	540,00
20		Festst/EUR/tons	95,00	200,00
21	®Stand Börse Wien vom 24.02.2003			
22	Erlöse/Jahr	FM/EUR/a	1.650.173,95	1.242.042,00
23		Öl/EUR/a	1.924.729,34	1.106.629,00
24		Dünger/EUR/a	94.483,20	453.538,00
25		GESAMT/a	3.669.386,50	2.802.209,00
26				
27	Rohmaterialkosten/Wegfall			
28	Kosten /kg	EUR	0,1	0,1
29	Gesamt/Jahr	EUR	1.776.000	3.600.000
30	Rohertrag	EUR	5.445.386	6.402.209
31				
32	Kosten der Produktion			
33				
34	Chemikal./kg	EUR	0	0
35	Chem./Jahr	EUR	0	0
36	Wasserverbr.	cbm/Tag	1	1
37	Wasserverbr.	cbm/Jahr	300,00	100,00
38	Kosten/cbm	EUR/cbm	6,50	6,50
39	<i>Kosten/Jahr</i>	EUR(*66%)	1.287,00	429,00
40				
41	Abprod.dep.f.	EUR/Jahr	1.000	1.000
42				
43	<i>Energie/Elek.</i>			
44	<i>Betriebs-Std.</i>	<i>h/Tag</i>	16	16
45	<i>Anschlußl.</i>	<i>kw</i>	60	60
46	<i>Gleichz.Fakt.</i>		0,3	0,3
47	<i>Arbeitstage</i>	<i>Anzahl/Jahr</i>	300	300
48	<i>Kost.Satz</i>	<i>EUR/kwh</i>	0,2	0,2
49				
50	Energie-Ges.	EUR/Jahr	17.280	17.280
51	Heizg/AGG+THT			
52	Heizenergie	Heizöl/d	1248	1248

	A	B	C	D
53	Kost.Satz	EUR/l	0,84	0,84
54	Heiztage	Anzahl/Jahr	220	220
55				
56	Heiz-K.Ges.	EUR/Jahr	230.630,40	230.630,40
57	Bürokosten	EUR/Jahr	6.000,00	6.000,00
58	Fortbildung	EUR/Jahr	5.000,00	5.000,00
59	Rep./Betr.St.	EUR/Jahr	30.000,00	40.000,00
60				
61	KfZ.Kosten			
62	PKW	Anzahl	0,00	0,00
63	Fahrleistg./Jhr.	km/Jahr	30.000,00	30.000,00
64	Kosten/km			
65	Treibstoffe	EUR/km	0,80	0,80
66	Rep./Wartg.	EUR/km	0,10	0,10
67	Gebühren	EUR/km	0,10	0,10
68	Ges.K/km	EUR/km	1,00	1,00
69				
70	PKW-Ges.	EUR/Jahr	0,00	0,00
71				
72	Versicherg.	EUR/Jahr	5.000,00	5.000,00
73				
74	AfA/Ausrüstg			
75	Investition	EUR	1.465.000,00	1.465.000,00
76	Abschr.Satz	8,50%	124.525,00	124.525,00
77	Bauleistg.	EUR	2.500,00	2.500,00
78	Abschr.Satz	5,00%	125,00	125,00
79				
80	Afa-Ges.	EUR/Jahr	124.650,00	124.650,00
81				
82	Zinsen,Igfrstg.			
83				
84	Darlehen	EUR	750.000,00	750.000,00
85	Zinsen/Jahr	7,40%	55.500,00	55.500,00
86				
87				
88	Werbungskst	EUR/Jahr	12.500,00	12.500,00
89				
90	Notarkosten	EUR/Jahr	2.500,00	2.500,00
91	Steuerberatg.	EUR/Jahr	2.500,00	2.500,00
92	Reisekosten	EUR/Jahr	2.500,00	2.500,00
93				
94	Personal	DM/Jahr		
95	Arbeiter	Zahl	2,00	2,00
96	Lohn/Monat	EUR	2.760,00	2.800,00
97	Lohn/Jahr	EUR*60%	39.744,00	40.320,00
98	Angestellte	Zahl	1,00	1,00
99	Angestellte	EUR	2.800,00	2.900,00
100	Gehalt/Jahr	EUR/Jahr	33.600,00	34.800,00
101	Provisionen	EUR/Jahr	0,00	0,00
102	Transporte			
103	Prod.Transp.	km	150,00	150,00
104	Anzahl d.Tr.	Stck./Jahr	100,00	100,00
105	Pauschale	EUR/km	1,60	1,60

	A	B	C	D
106	Transp.Kst.	EUR/Jahr	24.000,00	24.000,00
107	Zollgebühren	EUR/Jahr	0,00	0,00
108				
109	Anlaufkst.			
110	Rohmaterial	EUR/Monat	0,00	0,00
111	Löhne/Geh.	EUR/Monat	0,00	0,00
112	Transporte	EUR/Monat	1.000,00	0,00
113	Anl.Kst.Ges.	EUR/6Monate	6.000,00	0,00
114				
115	Rückstellg.			
116	Erlösberichtg.	EUR	0,00	0,00
117	Entwicklg	EUR	27.226,93	32.011,05
118	Garantiestg.	EUR	108.907,73	128.044,18
119	<i>Sozialplan</i>	EUR	0,00	0,00
120	<i>Pension-RSt.</i>	EUR	0,00	0,00
121	<i>Invest.-Rückl.</i>	EUR	0,00	0,00
122	Tandieme	EUR	435.630,92	512.176,72
123	RST-Ges.	EUR	571.765,58	672.231,95
124				
125	kalk.Zins./Jahr			
126	Grundbetrag	EUR/Jahr	0,00	0,00
127	Zinssatz	7,40%	0,00	0,00
128				
129	Kosten ges.	EUR/Jahr	1.154.176,98	1.259.561,35
130	Kosten	DM/t	81,23	
131	Gewinn v.St.	EUR/Jahr	4.291.209,51	5.142.647,66
132				
133	Steuern	60%	2.574.725,71	3.085.588,59
134				
135	Jahresergeb.			
136	Überschuß	EUR/Jahr	1.716.483,81	2.057.059,06
137	Tilgung ./.	EUR/Jahr	0,00	0,00
138	Rückstellg.+	EUR/Jahr	571.765,58	672.231,95
139	AfA+	EUR/Jahr	124.650,00	124.650,00
140				
141	cash flow	EUR/Jahr	<u>2.412.899,39</u>	<u>2.853.941,01</u>

Anlage 08

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	FIREVA VA-01 Prozessablaufsteuerung															
2	DE 195 47 663 A1															
3																
4	AG	HBG	Pos.	t(min)	UBG	UBG	UBG	Arbeitsgang-Reihenfolge	Armat.	Armat.	Rohrftg.	Rohrftg.	T	KW	I V	DB
5					Bez	Typ	Nr		AUF	ZU	Nr.	DN	°C	(inst.)		
6	1							Füllen -Rotor VMS-Behälter				100	ab 4			
7		VMS	1	5	Motor/Rotor	R137 DVL160L4/15	M10	Rotor drehen-rechts						15		x
8								n=14U/min								
9		VMS	1		SWM			noch nicht besetzt								x
10		VMS	1		Rotor			Zerkleinern-Start								
11		VMS	1		Rotor			Füllen-Rotor- Ende								
12					SWM			Zerkleinern-Ende								
13	1.1	Mess						Pt100								Temperatur des Rohmaterials
14																
15	2	VORW	5		Vorwärmer			Füllen VORW +Vorwärmen					15			x
16		VMS	1		Mazerator	110/30-I-1-F22-1	P9	Mazerieren-Start				150/150		5,5		x
17		VMS	1	5	Rotor			Rotor drehen-links				1				
18		VORW	5		Vorwärmer			Rührwerk an								
19		VMS	1		Pumpe	BN52-6L/A6-A7-FO-A-X		Füllpumpe P6 -Start f.VORW			4.(1.1)			11		x
20		VORW	5		Vorwärmer			F-Standmessungsregelung								
21								mit Impuls zu:								
22		VORW	5	5	Vorwärmer			Füllen - Stopp								
23		VMS	1		Rotor			Rotordrehung - Stopp								
24		VMS	1		Mazerator	110/30-I-1-F22-1	P9	Mazerator - Stopp				150/150		erfasst		
25		VMS	1		Pumpe		P6	Füllpumpe P6 - Stopp.			4.(1.2)	125/125		11		x
26		VORW	5		Vorwärmer			Zeitregelung f.Solltemp.					70			
27		VORW	5		Vorwärmer			Rührwerk - Stopp								
28		VORW	5		Vorwärmer			Masse aufheizen(Thermöl)			5.(2) / 5.(6)40/PN16		70			
29																
30	2.1	MESS	VORW	5	Vorwärmer			Füllstand Rohmat im Vorwärmer								
31	2.2	MESS	VORW	5	Vorwärmer		Pt100	Temperatur des Rohmat im VORW								
32																
33	3	AWA	20		Abw.Behält.			Sumpfphase aus AWA zuführ.			2.(4)					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
34		AWA	20		Abw.-Behält.		V8M	Abgangventil V(M-AUF	V8-AUF							
35		AWA	20		Pumpe		P7	-transportieren			2.(4)	R1 1/2"/dto.	70-8/1,5		x	
36		TRO	8		Trockner			-zumischen/Trocknung Feststoffphase								
37																
38	4							Rohmat.zu TLS transportieren			4.(1)		70			
39		HS	22A		Schieber			Schieber S3 schließen								
40		TLS	15		Schieber			Schieber S1 öffnen/Eintrag								
41		TLS	15		Schieber			Schieber S2 schließen/Auslass								
42		TLS	15		Rührer	R137DV160M/11KVM15		Rührer TLS drehen						11	x	
43						n=10U/min										
44		TLS	15		Heizleitg.			Heizen fortführen(s.AG 10)			5.(1)/5.(2)	40/PN16				
45																
46	4A	TLS	15	5	Thermolast.			Füllen TLS mit Rohmaterial			4.(1)		70			
47		VORW	5		Pumpe		P1	Zufuhrpumpe P1-Start				125/125		11	x	
48		TLS	15		Ventil			Magnetventil zu	V4-ZU							
49		VORW	5		Füllst.Regl.			Füllende-StoppimpulsFSM zu P1								
50		VORW	5					- von (Füllstandsregler VORW):								
51		TLS	15		Schieber			Schieber S1 schließen								
52																
53	4B	TLS	15	20	Thermolast.			heizen des Rohmat.					98			
54		KOMP	12		Kompr.			Kompressor-Start								
55		TLS	15		Thermolast.			Druckaufbau n. Sollwert								
56		TLS	15		Thermolast.			Druckhalten n.Zeitvorgabe								
57		TLS	15		Thermolast.			Innendruck registrieren								
58		TLS	15		Kompressor		M8	Komp.Stopp						1,5	x	
59		TLS	15		Ventil			Magnetventil V4 zu	V4-ZU							
60		TLS	15		SPS			Temperaturlimit-Automatik					98			
61		TLS	15		SPS			Zeitlimit-Automatik								
62																
63	4C	TLS	15	5	Thermolast.			Sterillsat entleeren aus TLS			4.(3.1)		98			
64		TLS	15		Ventil		V4	Magnet- Ventil V4 -AUF	V4-AUF							
65		TLS	15		Schieber		S2	Schieber S2 öffnen				125				
66		TLS	15		Rührer	R137DV160M/11KW/		(Rührer dreht weiter)								

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
67		HS	22A		Schieber			Schieber S2 öffnen								
68		TLS	15		Pumpe		P8	Zuführpumpe P8 zum HS starten				125/125		11	x	
69		TLS	15		SPS			Entleerung Stopp n.Zeit(!):								
70		TLS	15		Pumpe		P8	Zuführpumpe P8 stoppen				125/125		erfasst		
71		TLS	15		Schieber		S2	Schieber S2 schließen				125				
72		TLS	15		Ventil		V4	Magnetventil V4 schließen		V4-ZU						
73																
74	4.1MESS	TLS	15		Thermometer	Pt100		Temperaturanzeige in der TLS								
75	4.2MESS	TLS	15		Druckmess.			Druckanzeige in der TLS								
76	4.3MESS	TLS	15		Schrieb			Temp.-Druck-Registrator								
77		TLS	15		Schrieb			Zeitregistrator, selbst Regelung								
78		TLS	15		Schrieb			Druck-Registrator Notanzeige+								
79								Grenzwertmeldung								
80	4.4MESS	TLS	15		SPS	alle Schieber		Schieber Grenzwertmeldung								
81	4.5MESS	TLS	15		Schrieb			Chargenregistrator								
82	4.6MESS	HS	22A		Thermometer	Pt100		Temperatur Sterilisa!								
83																
84	5			5				Dekantieren Rohmat.Brei					85			
85		HS	22A		Schieber		S3	Schieber S3 öffnen			4.(3.2)					
86		DEK	22		Pumpe		P5	Zuführpumpe P5 starten/regulieren	FU-Betrieb			80/65		1,5	x	
87		DEK	22		Dekanter	Z4D-4/441-30KW	M21	Dekanter starten						90+/30		
88								Zulauf:				50				
89								Öl -Austrag:				520x136				
90								Feststoffaustrag				580x250				
91								Wasseraustrag(schwere Phase):				R 1 1/2"				
92		ÖL-BH	25(1)		Zwi-Beh.	druckl.Beh.	P3	Ölphasenpumpe P3 starten			3.(1.1)	65/50		1,1	x	
93		DEK	22		Pumpe		P2	Zuführpumpe P2/TRO starten			4.(4.2)	S:500x240		5,5	x	
94												D:80				
95		TRO	8		Trockner			Heizen			5(3)/5.(4)	40/PN16				
96		TRO	8		Drückwelle	K47DT100LS4	M1.1	TRO-Motor starten						2,2		x
97		TRO	8		Drückwelle	K47DT100LS4	M1.2	TRO-Motor starten						2,2		x
98		TRO	8		Verteilerwelle	K47DT100L4	M3.1	TRO-Motor starten						3		x
99		TRO	8		Verteilerwelle	K47DT100L4	M3.2	TRO-Motor starten						3		x

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
100		TRO	8		Lauftradwelle	K47DT100L4	M5	TRO-Motor starten	FU-Betrieb					3		x
101		TRO	8		Lauftradwelle	K47DT100L4	M4	TRO-Motor starten						2		x
102	Arbeitsstufen innerhalb AG Nr.5:															
103	5A							Feststoffphase transport.					80			
104					Pumpe		P2	Pumpe starten			4.(4.2)	80		erfasst		
105	5B				Zwi-Beh.			Ölphase zwischensammeln					75			
106					Pumpe		P3	Ölphase austragen/Regelung			3.(1.1)	65/50		erfasst		
107	5C							schwere Phase transport.			2.(1.1)		75			
108					Pumpe		P4	Pumpe starten/füllstandsgeregt				R1 1/2"/dto.		4		x
109	5D				Pumpe nachrüsten		P	Ölgatsch sammeln und zu VORW			3(3)	50				
110	5AMESS					Pt100		Temperatur Feststoffphase								
111																
112	5B MESS				Zwi-Beh.			Min-Max-Regelung Fullstand								
113																
114	6	AWA	20					Abwasserbehandeln/2.Stufe								
115		AWA	20		Abw.-Beh.			AW aufnehmen v.Dek.über TLS			2.(1.1)					
116		AWA	20		Abw.-Beh.			AW sterilisieren/ 2.Stufe:			22.(1.2)		98			
117		AWA	20		Abw.-Beh.			Heizungsregelung (Thermöl)				40/PN16	98			
118		AWA	20		Abw.-Beh.			(SollwertEinstellung)								
119		AWA	20		Abw.-Beh.		P4	Abw. durch UPL pumpen(FINISH)			2.(5.2)	R1 1/2"	25	erfasst		
120		AWA	20		Abw.-Beh.		V1	Magnetventil öffnen								
121		AWA	20		Abw.-Beh.		P7	Rohstoffrecycl.-Sumppegelabg:			2.(4)	R 1 1/2"		erfasst		
122		AWA	20		Abw.-Beh.			intervallgesteuert								
123		AWA	20		Abw.-Beh.			(siehe AG:3)								
124																
125	6 MESS	AWA	20		Abw.-Beh.			Fullstand								
126		AWA	20		Abw.-Beh.	Pt100		Temperatur								
127																
128	7							Öl erfassen + austragen					75			
129							P3	Ölphase aufnehmen			3.(1.2)	50		erfasst		
130								Öl sammeln in Ölbehälter								
131		Öbehält	25		Öbehälter	25	V2	Füllstandsregel./Auslassventil			3.(2)	50				
132								Ölgatsch erfassen(s.5D)								

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
133	7 MESS	Ölbehält	25		Ölbehälter			Füllstand-Abgang (FINISH)								
134		Ölbehält	25		Ölbehälter	Pt100		Temperatur								
135																
136	8	TRO	8	1	Trockner			Festst.phase trocknen					95			
137		TRO	8		Trockner			Heizen /Sollwertvorgabenkontrolle			5.(3)/5.(4)	40/PN16				
138		TRO	8		Trockner			Feuchtemeßsensor einstellen								
139		TRO	8		Schneckenför.	R60DT90L2	M2	Austragschnecke-Start			4.(4.3)			2	x	
140	Forts.8	TRO	8		Trockner		M13	Rohrförderer starten			4.(4.3)		80	2		x
141																
142	8 MESS	TRO	8		Trockner			Temp.-Registrator-Regelung								
143		TRO	8		Trockner			n-Regelung für M3/FU								
144		TRO	8		Trockner			Feuchte/Regelung/Registrator								
145		TRO	8		Trockner	Pt100		Temp.-Anzeige								
146		TRO	8		Trockner			Grenzwert-Füllstand mit								
147		TRO	8		Trockner			Alarm f Motore								
148		TRO	8		Trockner			Drehflügelmesser								
149																
150	9	Mühle	31	5	Mühle			Rohmehl mahlen					70			
151		Mühle	31		Mühle		M14	Mühlenmotor starten						11	x	
152		Mühle	31		Mühle			Mehl erfassen +austragen(FINISH)								
153																
154	10							Heizkreislaufstränge:				40/PN16				
155								gem.Kesselsteuerung AKB								
156								(23/h) = 368/d)								
157	10(1)	TLS	15		Thermolast.			Thermolaststufe			5.(1)/5.(2)					
158	10(1.1)	VORW	5		Vorwärmer			Vorwärmer			5.(2)/5.(6)					
159	10(2)	TRO	8		Trockner			Trockner			5.(3)/5.(4)					
160	10(2.1)	AWA	20		Abw.-Beh.			Abwasserbehälter			5(4)/5.(5)					
161																
162	11	BIOF	3		Biofilter			Abluftbehandlung			6.(0)					
163								Biofilteranlage mit						2		
164								durchgängigem Betrieb/ohne Überw.								
165								nach Start der FIREVA								

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
166						VMS	1	Abluft erfassen			6(1)					
167						Vorwärmer	5	Abluft erfassen			6(2)					
168						Dekanter	22	Abluft erfassen			6(3)					
169						Wasserbehälter	20	Abluft erfassen			6(4)					
170						Hauptsammler	22A	Abluft erfassen			6(5)					
171						Thermolaststufe	15	Abluft erfassen			6(6)					
172						Ölbehälter	25	Abluft erfassen			6(7)					
173						Trockner/ESB	8(27)	Abluft erfassen			6(8)					
174																
175						Daten BIOF:										
176						Gesamtvolumenstrom	cbm	500cbm/h								
177						Rohgasvolumen	cbm	150 cbm/h								
178						Ablufttemperatur	°C	75-80								
179						pH-Wert der Abluft		(6)-(7)								
180						Entsorg.Trägermaterial :		im Kompostwerk,kein Sondermüll!								
181						Wasserleitung		DN 15								
182						Lärmbelastung	dB	<58dB								
183						Geruchsintensität		< 300 GE/cbm								
184						Wasserverbrauch	l/h		6							
185																
186	12							Kondensat verarbeiten(in AWA)								
187						Trockner/ESB		Kondensat erfassen			2.6(1)					
188						Dekanter		Kondensat erfassen			2.(6)					
189						Biofilter		Kondensat erfassen			2.(6)			2		
190		Not-AUS bei:														
191		TRO						Verstopfung								
192		Pumpen						Pumpenüberhitzung(Trockenlaufschaltung f alle P)								
193		Motore						Überlastung								
194		TRIK						Störung								
195		BIOF						Kühlungsausfall BIOF								
196		AKB						Druckabfall im Thermokreislauf								
197		Unbefugtes Öffnen						Sicherheitstechnik								

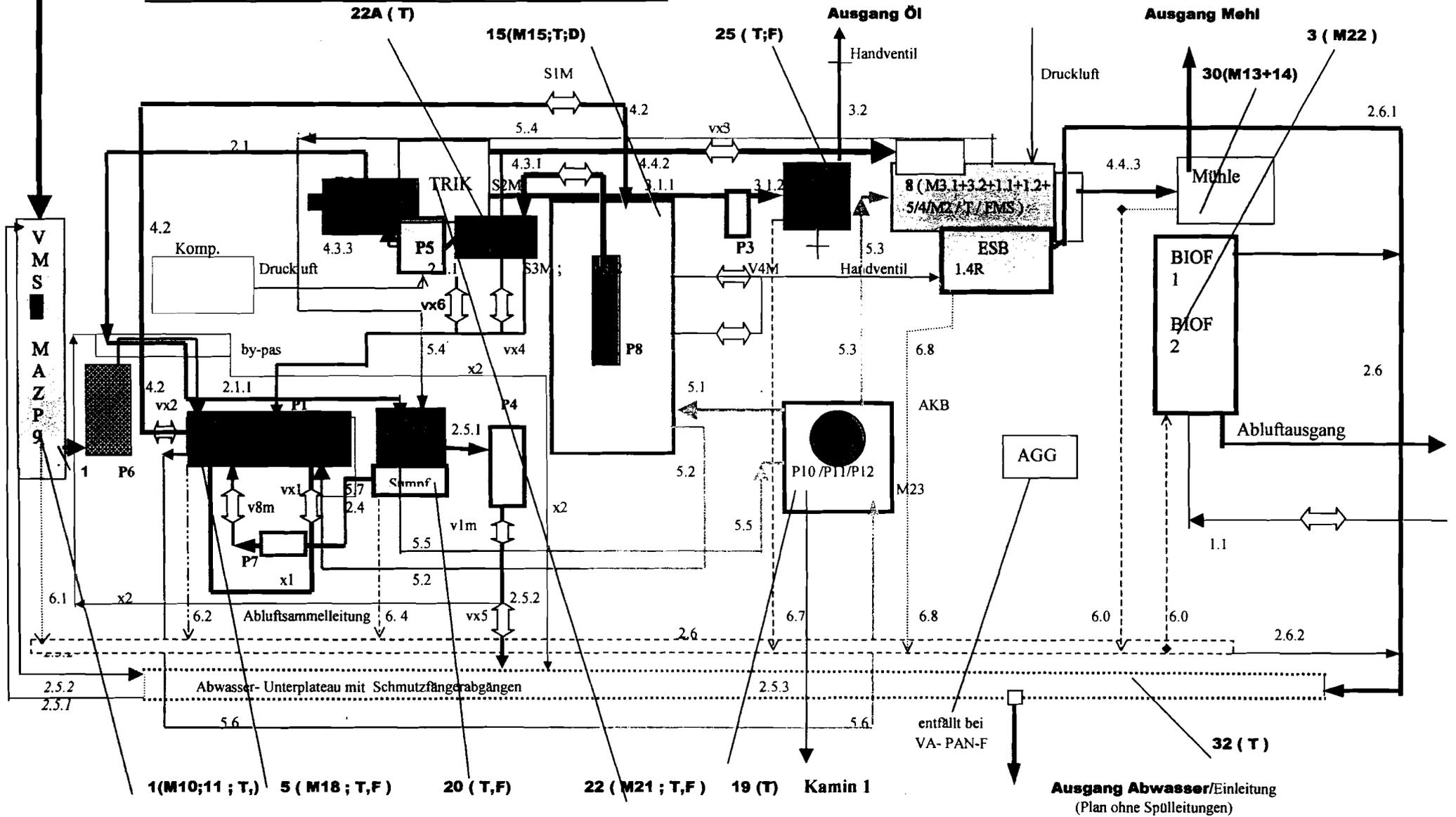
Anlage 09

FIREVA - Anlage zur Herstellung von Fischmehl und Fischöl				
<i>generelle Bemerkung : Änderungen im Sinne des technischen Fortschrittes vorbehalten !</i>				
DE 195 47 663 A1				
<i>Bezeichnung</i>	<i>Technische Charakteristik</i>	<i>Typ</i>	<i>Hersteller</i>	<i>Bemerkungen</i>
FIREVA	Kompaktanlage	VA-01		
Hauptaggregate :				
Container	L X B X H	13,5 x 2,4 x 2,9	40"Container-Anlage	ALFA-Waren/Müritz
Vorwärmer	thermisch geschlossen	WL150-01/FR		liegende Ausführung
Exzentrerschneckenpumpe			seepex	
Trikanter		Z4D-4/44x	Flottweg	
Exzentrerschneckenpumpe			seepex	
Sterilisator-Produkt	Thermolaststufe	TLS/200-01/FR		prozeßsteuerbar
Sterilisator-Abwasser	Behälter	AWA-01/FR		
Kreiselpumpe			seepex	
Trockner	Mehrstufenetagentrockner	4SET-01/FR		
Fischmehl-Mahlanlage		NW 100		
Fischöl-Sammler		NW 80/120	ASB-01/FR	
Exzentrerschneckenpumpe			seepex	
Brüdenanlage		BK-01/FR		
Abluftanlage		AT01-/FR		
Bioluftfilteranlage	Zugang-Wasser	MBF75RBN/FR	Störck-GmbH	
	NW	lt. Herstellerangabe		
	Abgang - Luft			
	NW:	lt. Herstellerangabe		
Wärme-E.	Wärmeerzeuger (bordintern)	174 kw (210 kw)	AKB GmbH	stehende Ausf.
Druckluft	Kompressor (bordintern)	10 bar		
Leistung/NW/ Betriebsdaten / Verbräuche				
Nennleistung-Rohmat. Verarb.	in Tonnen	3,7cmb/h		
Rohmaterialzuführung:	NW	200 (Handbetrieb)		
	NW	100 (maschinell)		

Elektroenergie:					
Anschlußleistung	KW	155			
-DB	KW	33			
-IVB	KW	122			
Spannung:					
Laststromkreis	V	380 V AC/50 Hz			
Steuerspannung	V	230 V AC/50 Hz			
Steuerspannung f.SPS	V	24 V DC			
Energieträger Wärme :					
	AKB Heizanlage	Heizöl			
	Verbrauch	ca.52kg/h			
Vormischbehälter					
		13,5x2,4x2,9	liegender Behälter		
Mazerator			110/30-I-1-F22-1	seepex	
Wasser					
			ca. 2 cbm/Tag		
Frischwasserzuführung:	NW80				
-Biofilter	1 1/2"		6 l/h		
-Vorwärmer	NW80(Spülanschluß)				
Abwasserabgang:					
			ca.0,6 cbm/t Rohmaterial		
-Unterplateau	NW 80		Einleitung in AWB		
-Kreiselpumpe				seepex	
Betriebsdaten/ Produkte					
Kapazität	cbm/h	2,8-3,8			
Fischmehl	je nach Rohware				Schnittstelle:Mühlenausgang
Fischöl	je nach Rohware				Schnittstelle:Ölablaßstutzen
Maße und Gewichte					
Platzbedarf	L x B X H	16 x 4 x 4	für 1 Stück 40"-Container		
	ohne Kamin				
	ohne Stellflächen f.Mehl-Silo und				
	ohne Fisch-Ölverfüllanlage				
Gewicht/leer					
FIREVA	in t	ca.25			
Vormischer	in t	ca.20			

Anlage 10

Abb.01 Gesamtrührplan FIREVA-V01 /1.Ausbaustufe



Anlage 11/12

Herstellkosten des Prototypen

lfd.Nr	Baugruppe	Hersteller/Lieferant	Preis in €
1	Rahmengestell	Transmix projekt engineering, Mühlen und Maschinenbau GmbH	14.361,47 €
2	Vormischbehälter	Transmix projekt engineering, Mühlen und Maschinenbau GmbH	98.732,34 €
3	Spülflottenreiniger	Transmix projekt engineering, Mühlen und Maschinenbau GmbH	7.862,15 €
4	Ölbehälter	Transmix projekt engineering, Mühlen und Maschinenbau GmbH	7.932,00 €
5	Konstruktion	Transmix projekt engineering	40.089,00 €
6	Dekanter (Flottweg)	Flottweg GmbH	100.405,00 €
7	Biofilter	S & H GmbH & Co. Umweltengineering KG	20.452,00 €
8	Thermoölheizanlage	AKB GmbH	27.543,00 €
9	Steuerungstechnik	Axthelm TDA	77.574,00 €
10	Rohrleitungen	AROBA Anlagen-Rohrbau GmbH	55.500,00 €
11	Pumpen und Armaturen	Seepex Pumpen Seeberger GmbH + Co.	20.545,00 €
12	Mühle	Fuchs Maschinen AG	11.666,00 €
13	Vorwärmer	Mühlen- und Maschinenbau GmbH	8.820,00 €
14	Trockner	Mühlen- und Maschinenbau GmbH	50.143,00 €
15	Thermolaststufe	Mühlen- und Maschinenbau GmbH	25.799,00 €
16	Montage	Mühlen- und Maschinenbau GmbH	69.806,00 €
17	Verkleidung	Isolierungen Leipzig	5.120,00 €
Zwischensumme			642.349,96 €
18	Werkserprobung	Mühlen- und Maschinenbau GmbH	45.319,00 €
19	Lagerung, Reinigung und Trans	Mühlen- und Maschinenbau GmbH	13.108,00 €
Summe			700.776,96 €

Anlage 13

Marktpreisentwicklung (EUR/t)

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	Jahre	Fischmehl	Fischöl	TIERMEHL	Federmehl	Geflügelmehl	Geflügelfett
4							
5	1980			350			
6	1981			360			
7	1982			380			
8	1983			380			
9	1984			360			
10	1985			300			
11	1986			220			
12	1987			200			
13	1988			350			
14	1989			200			
15	1990	400	500	140	200	180	350
16	1991	450	450	190	180	170	220
17	1992	480	480	200	170	180	230
18	1993	350	450	220	170	190	240
19	1994	365	480	200	170	190	270
20	1995	600	450	210	165	200	280
21	1996	550	440	220	150	150	320
22	1997	570	470	230	155	190	320
23	1998	580	700	230	150	200	310
24	1999	576	650	220	170	190	305
25	2000	600	650	220	170	180	330
26	2001	590	550	180	160	190	340
27	2002	590	400	180	170	200	340
28	2003	690	400	150	250	450	600
29							
30							
31	Quellen:						
32							
33	Agrarwirtschaft 47, Heft 1						
34	INFOFISH <i>International</i> 2/98						
35	OIL WORLD No.5						
36	Verband der Fleischmehlindustrie ZMP						
37	Börse Wien/12.2.2003						
38	Böhning HH						

Anlage 14

Marktpreise

