

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
- Dem Ministerium für Umweltschutz des Landes MVP
- Dem Ministerium für Verbraucherschutz des Landes MVP

Anlage 04

Anlage 05

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

- 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 Probeentnahme (ca.150-200 g) im Rohmaterialbrei (Achsen 1-3) bei x-beliebiger Axiallänge der gewählten Probeentnahmestelle;
- 2.Manuell wählbarer Zeitpunkt der Probeentnahme (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 Probeentnahmestelle 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 **postmortalen 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.;

- 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 Probenentnahmevorrichtung 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 at/133°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 Phae,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 Brüdendampfführung 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 Kohlendioxid. 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 Schlachtesten 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:

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.**

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.

11.3 Verhältnis Zentrale Schlachtestoffverarbeitung – Dezentralisierte Reststoffverarbeitung.

- 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.

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.

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. Sumpfphase 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 Einsatzgebot 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 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 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 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 .

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 29.06.2003

Dipl.-Ing. Harald Süße
Themenleiter