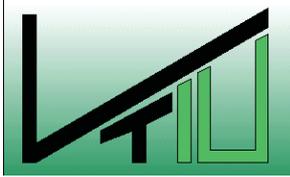




**MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN  
INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK DES  
INDUSTRIELLEN UMWELTSCHUTZES – VTIU  
VORSTAND: o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont.  
Werner KEPPLINGER**



# **UNTERSUCHUNGEN VON STOFFSTRÖMEN IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE**

**DIPLOMARBEIT**

**VERFASST VON: ROBERT WALTER HABEL**

**IM AUFTRAG VON:**



**JOANNEUM RESEARCH GesmbH  
INSTITUT FÜR NACHHALTIGE TECHNIKEN UND  
SYSTEME (JOINTS)  
Steyrergasse 17/VI, 8010 Graz**

**im Rahmen des Projektes:  
„Möglichkeiten der Wertschöpfungssteigerung durch  
Abfallvermeidung und Nebenproduktnutzung –  
Feasibilitystudie“**

**Begutachter: o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. Werner Kepplinger**

**Betreuer: Mag. Dr. Herbert Böchzelt und Dipl.-Ing. Alfred Friedacher**

**Trofaiach, März 2002**

## **Danksagung**

Für die großartige Unterstützung und Mithilfe an dieser Arbeit möchte ich mich hiermit bei folgenden Betreuern und Mitarbeitern von Joanneum Research bedanken:

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans Schnitzer, Mag.Dr. Herbert Böchzelt, Mag. Susanne Wagner, Dipl.-Ing. Niv Graf und Dipl.-Ing. Johann Lomsek

Am Institut für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes gilt mein Dank vor allem Dipl.-Ing. Alfred Friedacher und Laborleiter Mark Read, sowie dem Institutsvorstand o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. Werner Kepplinger. Auch den beiden Institutssekretärinnen Christa Waltritsch und Heidemarie Kaufmann sei an dieser Stelle für die Unterstützung gedankt.

Ein großer Dank gilt den beteiligten Unternehmen, ohne deren Mithilfe diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

Für die große Unterstützung an dieser Arbeit und meinem Studium bedanke ich mich bei meinen Eltern, Christine und Erwin Habel, sowie bei meinen Großeltern und auch bei meinen Freunden, ohne die ich es vermutlich nicht geschafft hätte.

Danke,

Robert Walter Habel, Mai 2002

## **Eid**

Hiermit erkläre ich eidesstattlich, dass die vorliegende Arbeit, von mir eigenständig verfasst wurde. Daten und Informationen für diese Arbeit stammen nur von den Interviews in den befragten 17 Unternehmen, sowie für Erläuterungen aus den im Literatur- und Quellenverzeichnis angegebenen Behelfen. Die Aufbereitung, Auswertung und Interpretation der Daten aus den Interviews erfolgte eigenständig und wahrheitsgemäß.

Robert Walter Habel, Mai 2002

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Kurzfassung und Abstract</b> .....	5
<u>1.1. Kurzfassung</u> .....	5
<u>1.2. Abstract</u> .....	6
<b>2. Einleitung</b> .....	7
<u>2.1. Allgemeines</u> .....	7
<u>2.2. Idee</u> .....	8
<u>2.3. Begriffserklärung</u> .....	9
<u>2.3.1. Upsizing</u> .....	9
<u>2.3.2. Zero Emissions Model</u> .....	10
<u>2.3.3. Non-food Bereich</u> .....	11
<u>2.3.4. HACCP system</u> .....	12
<b>3. Zielsetzung</b> .....	13
<u>3.1. Innovationsfindung und F&amp;E</u> .....	13
<u>3.2. Biogene Reststoffe</u> .....	13
<u>3.3. Verwertungsmöglichkeiten der biogenen Reststoffe</u> .....	13
<u>3.3.1. Stofflich</u> .....	13
<u>3.3.2. Biologisch</u> .....	14
<u>3.3.3. Thermisch</u> .....	14
<u>3.3.4. Kompostierung</u> .....	14
<u>3.3.5. Futtermittel</u> .....	14
<b>4. Erläuterung der Fragenkomplexe</b> .....	15
<u>4.1. Allgemeine Fragen zum Unternehmen</u> .....	15
<u>4.2. Fragenkomplex Produktentwicklung, Innovation, F&amp;E</u> .....	15
<u>4.3. Fragenkomplex Abfälle und biogene Reststoffe</u> .....	16
<u>4.4. Upsizing und non-food Bereich</u> .....	17
<u>4.5. Feedback und weitere Zusammenarbeit</u> .....	18
<b>5. Auswahl der Betriebe</b> .....	19
<u>5.1. Vorgeschlagene Unternehmen</u> .....	19
<u>5.2. Vorauswahl der Unternehmen</u> .....	19
<u>5.3. Ausgewählte Unternehmen</u> .....	19
<b>6. Fragebogenauswertung und Ergebnisdiskussion</b> .....	21
<u>6.1. Statistische Auswertung</u> .....	21
<u>6.1.1. Allgemeine Daten</u> .....	21
<u>6.1.2. Qualitätsmanagement- und Umweltmanagementsysteme</u> .....	22
<u>6.1.3. Produktentwicklung, Innovation und F&amp;E</u> .....	26
<u>6.1.4. Abfall und Überwachungssysteme</u> .....	37
<u>6.2. Biogene Reststoffe</u> .....	39
<u>6.2.1. Statistische Aussagen</u> .....	39
<u>6.2.2. Mühlen</u> .....	40
<u>6.2.3. Zuckerindustrie</u> .....	42
<u>6.2.4. Weinproduzenten</u> .....	44
<u>6.2.5. Brauereien</u> .....	46
<u>6.2.6. Hersteller von Fruchtsaftkonzentrat und Fruchtzubereitungen</u> .....	48
<u>6.2.7. Molkereien</u> .....	50
<u>6.2.8. Ölmühlen und Speiseölraffination</u> .....	52
<u>6.2.9. Mischfutter Erzeuger</u> .....	55
<u>6.3. Lieferanten</u> .....	58

6.4. <u>Upsizing und non-food Bereich</u> .....	59
6.4.1. <u>Upsizing</u> .....	59
6.4.2. <u>non-food Bereich</u> .....	64
6.5. <u>Feedback</u> .....	68
<b>7. Branchenbezogene Auswertung</b> .....	69
7.1. <u>Mühlen</u> .....	69
7.2. <u>Zuckerindustrie</u> .....	72
7.3. <u>Weinproduzenten</u> .....	78
7.4. <u>Brauereien</u> .....	80
7.5. <u>Hersteller von Fruchtsaftkonzentrat und Fruchtzubereitungen</u> .....	83
7.6. <u>Molkereien</u> .....	86
7.7. <u>Ölmühlen und Speiseölraffination</u> .....	88
7.8. <u>Mischfutter Erzeuger</u> .....	90
<b>8. Nutzungsmöglichkeiten von biogenen Reststoffen und deren Mengen</b> .	92
<b>9. Zusammenfassung</b> .....	96
<b>10. Literatur- und Quellenverzeichnis</b> .....	98
<b>11. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b> .....	100
<b>12. Symbole und Abkürzungen</b> .....	102
<b>13. Anhang</b> .....	103
13.1. <u>Fragebogenerstellung</u> .....	103
13.1.1. <u>Phase 1: Brainstorming und Basis – Fragebogen Version</u> .....	103
13.1.2. <u>Phase 2: Test – Fragebogen für erste Umfrage</u> .....	103
13.1.3. <u>Phase 3: Fragebogen Endfassung</u> .....	103
13.2. <u>Fragebogen</u> .....	104
13.3. <u>Firmenliste</u> .....	124

# 1. Kurzfassung und Abstract

## 1.1. Kurzfassung

Diese Arbeit gibt Auskunft über die derzeitige Situation einiger ausgewählter Branchen der österreichischen Nahrungsmittel- bzw. Lebensmittelindustrie. Es wird hauptsächlich die Forschung und Entwicklung, die Tätigkeiten im Bereich Innovation und vor allem Möglichkeiten der Nutzung der anfallenden biogenen Reststoffe betrachtet.

Durch die Erfassung der derzeitigen Verwertung der biogenen Reststoffe und die aus der Industrie kommenden Ideen werden neue stoffliche, biotechnologische oder thermische Anwendungsarten im Vergleich zu den jetzigen beschrieben. Die Inhaltsstoffe dieser biogenen Reststoffe sind für verschiedenste Industriezweige ( z.B. chemische und pharmazeutische Industrie) von Interesse und könnten in naher Zukunft fossile Ressourcen in verschiedenen Industriezweigen ersetzen. Da diese Reststoffe von nachwachsenden Rohstoffen stammen, hat diese Verwertung mehrere positive Aspekte. Beim Einsatz von biogenen Reststoffen als Rohstoff kann es zu einer umweltfreundlichen Kreislaufwirtschaft und zur Anwendung des Upsizing Prinzips kommen, welches mit dem Zero Emissions Model abgeschlossen wäre. Damit könnten neue Industriezweige und somit auch neue Arbeitsplätze geschaffen werden.

Für die vorliegenden Arbeit sind Daten aus 17 österreichischen Unternehmen mittels eines Interview-Fragebogens gesammelt worden. Diese Daten sind in einer statistischen Auswertung über alle Branchen und in einer branchenbezogenen Auswertung wiedergegeben. Da in mehreren Unternehmen viele verschiedene biogene Reststoffe anfallen, sind in den Auswertungen lediglich die mengenmäßig größten erfaßt. In einigen Branchen sind jedoch auch interessante innovative Nutzungen von mengenmäßig gering anfallenden Reststoffen berücksichtigt worden.

Diese Arbeit könnte zu gezielten Forschungen im Bereich der Verwertung von Inhaltsstoffen aus biogenen Reststoffen führen. Ein großes Potential an Ideen für die Entwicklung von neuen Nutzungsarten ist, wie der Arbeit entnommen werden kann, in einigen Branchen der österreichischen Nahrungsmittelindustrie bereits vorhanden.

## 1.2. Abstract

This work gives information about the present situation of some selected austrian food industries. The main parts of this work are the description of research and development, the finding of innovation and the used methods of biogenic waste as resources.

The use of biogenic waste will be described and the industrial ideas of future possibilities for material, biotechnological or thermal practical applications will be compared with the present situation. The contents of biogenic waste are very interesting for different industries (e.g. chemical or pharmaceutical industry) because they could be used as alternatives instead of fossil resources. The use of biogenic waste from grow again raw materials has many positive aspects. If they are used as raw materials, this will lead to an ecological circular economy and to the employment of the upsizing principle, which would end up with the zero emissions model. This means new industries and more jobs.

This work is based on the collected data of 17 interviews in the austrian food industry. The data is used for an overall statistical interpretation and also for a statistical interpretation of each food section. If there is more than one biogenic waste in a questioned industry, only the one with the highest mass per year is described but in some food sections also interesting innovations of low mass biogenic waste are considered.

The use of this work could lead to specific research in the practical application of substances, which are contained in biogenic waste. The great potential of ideas for the development of new using methods, which are already implemented in some sections of the austrian food industry at present, should be used.

## 2. Einleitung

### 2.1. Allgemeines

Diese Arbeit ist Teil eines Projektes mit dem Titel: Möglichkeiten der Wertschöpfungssteigerung durch Abfallvermeidung und Nebenproduktnutzung – Feasibilitystudie.

Das Projekt wird im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und des Landes Steiermark vom *Joanneum Research Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme (JOINTS)* durchgeführt.

Die Studie ist eine BBK (Bund – Bundesländer – Kooperation) und findet im Gebiet der Verarbeitung von nachwachsenden Rohstoffen (Nawaro) zu Lebensmittel statt.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, Grunddaten über biogene Reststoffströme aus diesem Industriesektor zu liefern (non-product Stoffströme), sowie Informationen über die Innovationsfindung, die Forschungs- und Entwicklungsarbeit und der biogenen Reststoffnutzung bzw. Reststoffverwertung in der österreichischen Nahrungsmittelindustrie zu geben.

Um an die geforderten Informationen für dieses Projekt zu gelangen wurde ein Interviewfragebogen entworfen und im persönlichem Gespräch mit den Verantwortlichen in den Betrieben vom Verfasser dieser Arbeit ausgefüllt. Die erhaltenen Daten stammen aus diesen Betrieben, da keine eigenen Messungen oder Analysen vorgenommen wurden.

Aus datenschutzrechtlichen Gründen und wegen der Geheimhaltungspflicht gegenüber den beteiligten Betrieben sind die in dieser Arbeit angegebenen Daten anonymisiert wiedergegeben.

Arbeiten auf diesem Gebiet liegen bis heute nicht vor, lediglich allgemeine Anlagenbeschreibungen, sowie chemische Lehrbücher über die vorkommenden Verbindungen in den Lebensmitteln und in manchen biogenen Reststoffströmen finden sich in der Literatur. Beschreibungen im Bereich Innovation, F&E und Stoffströme sind bei der Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe (Nawaro) zu Nahrungsmittel kaum bzw. gar nicht vorhanden.

Daher ist die vorliegende Studie für die österreichische Nahrungsmittel- bzw. Lebensmittelindustrie von besonderem Interesse.

## 2.2. Idee

Im Rahmen des Gesamtprojektes sollen durch diese Arbeit Basisinformationen aus charakteristischen Prozessen erhoben und ausgewertet werden.

Mit diesen Informationen werden folgende Gesamtprojektpunkte erarbeitet [2]:

- Input-Output – Analysen und Stoffstromverfolgung (Inhalt dieser Arbeit)
- Cleaner Production, Efficiency und Schwachstellenanalyse
- Wertschöpfungssteigerung, „Added Value“ Ansätze und Möglichkeiten für Cluster
- Break-Through Technologies – Bedarf und Chancen
- Industrie- und beschäftigungspolitische Aspekte

Die Idee ist, aus den oben angeführten Punkten, eine Wertstoffnutzung von biogenen Reststoffen oder von in diesen Reststoffen enthaltenen Biomolekülen zu ermöglichen. Diese Wertstoffe können als sekundäre Rohstoffe zum Beispiel in der chemische oder in der pharmazeutische Industrie dienen und eine Verringerung des Einsatzes von fossilen Ressourcen (z.B. Erdöl) herbeiführen. Vor allem alternative Rohstoffe in der erdölverarbeitenden Industrie werden in den nächsten 50 Jahren, wegen des erwarteten Rohstoffmangels der Ressource Erdöl, an Bedeutung gewinnen.

Diese alternativen Ressourcen aus festen oder flüssigen Reststoffen bewirkt einen weiteren positiven Aspekt, nämlich die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Diese Idee des „Upsizing“<sup>1</sup> kann bis zum „ZERO Emissions Model“<sup>2</sup> fortgeführt werden.

---

<sup>1</sup> Siehe Kapitel 2.3.1. Upsizing

<sup>2</sup> Siehe Kapitel 2.3.2. ZERO Emissions Model

## 2.3. Begriffserklärung

### 2.3.1. Upsizing

Übersetzung aus dem Englischen: Möglichst vollständige Nutzung  
Begriff aus: Gunter Pauli, Upsizing, Greenleaf 1998 [3]  
Quelle: JOINTS, Workshop-Unterlagen

Erklärung: (teilweise zitiert nach [1])

Ansatz für den Weg zum Zero Emissions Model zur möglichst vollständigen Nutzung der eingesetzten Rohstoffe.

Durch Reststoffe und Emissionen kommt es nicht nur zu Umweltbelastungen, sondern auch:

- Zu Verlust an Wertstoffen wie z.B. sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe oder Wasser
- Zu Verlust an betriebswirtschaftlichen Werten
- Zu ungenutzten Produktions- und Gewinnmöglichkeiten
- Zu nicht geschaffenen Arbeitsplätzen.

Durch die Anwendung des Upsizing-Prinzips kann es zu neuen Industriezweigen und dadurch auch zu mehr Arbeitsplätzen kommen. Der wichtigste Effekt ist allerdings die wertstoffliche Nutzung der biogenen Reststoffe durch den Einsatz von „umweltneutralen“ Technologien (siehe Abbildung 2.3.1.-1. Upsizing).

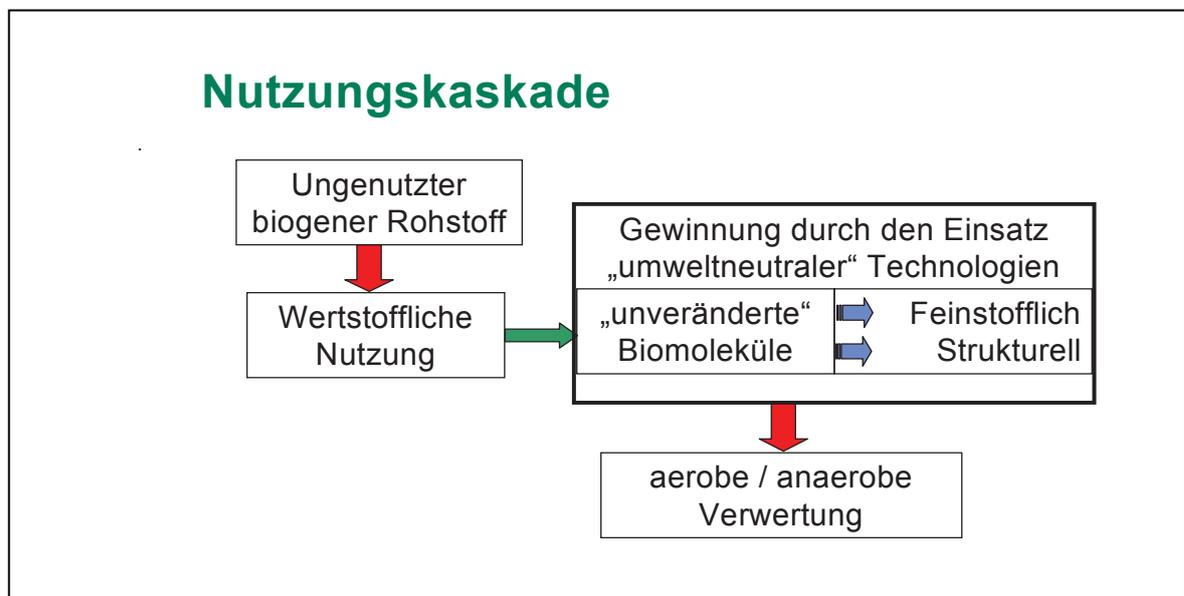


Abbildung 2.3.1.-1. Upsizing (Quelle: JOINTS, Workshop – Unterlagen)

### 2.3.2. Zero Emissions Model

Übersetzung aus dem Englischen: Null Emissions Modell  
Begriff aus: Gunter Pauli, Upsizing, Greenleaf 1998  
Quelle: JOINTS, Workshop-Unterlagen

Erklärung: (teilweise zitiert nach [2])

Weiterführung der Upsizing - Theorie, indem die Möglichkeit einer 100%igen Rohstoffnutzung im Sinne einer zusätzlichen Wertschöpfung beschrieben wird. Eine teilweise Inhaltsstoffliche Nutzung der biogenen Reststoffe vor ihrer aeroben oder anaeroben Verwertung könnte folgende Vorteile lukrieren:

- Wertstoffliche Nutzung als Sekundärrohstoffe
- Bessere Ressourcennutzung
- Zusätzliche Wertschöpfung durch Weiterverarbeitung (Upsizing)
- Zusätzliche Arbeitsplätze
- Verfahrens Know how als Markt- und Exportchance

Bei Nutzung von ausschließlich biogenen Rohstoffen besteht die Möglichkeit einen geschlossenen Kreislauf zu schaffen, was dem Gedanken einer modernen Kreislaufwirtschaft mit umweltbewußten Betrieben gerecht werden würde (siehe Abbildung 2.3.2.-1. Zero Emissions Model).

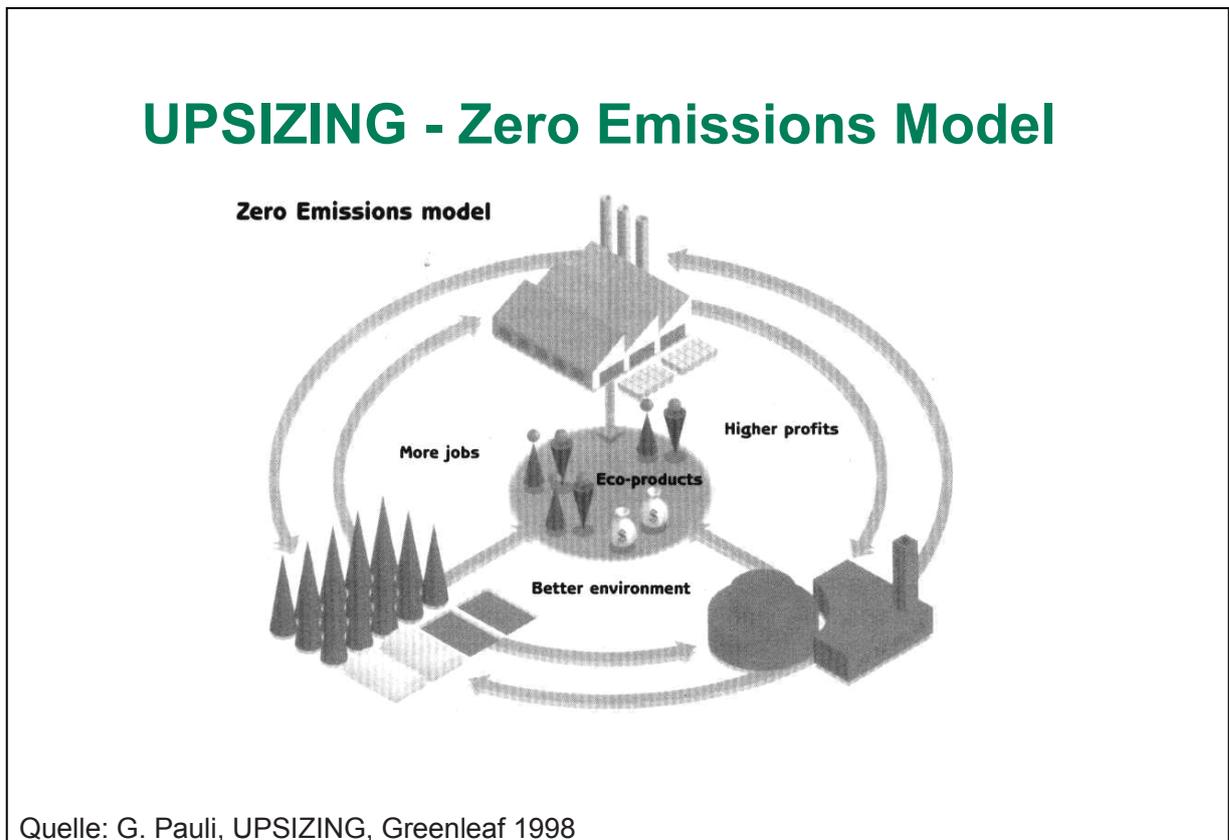


Abbildung 2.3.2.-1. Zero Emissions Model

### 2.3.3. Non-food Bereich

Übersetzung aus dem Englischen: kein Lebensmittel  
Begriff aus: Fachbegriff

Erklärung:

In dieser Arbeit sind mit dem Begriff non-food alle Industriezweige, die keine Lebensmittel erzeugen, gemeint. Diese Industriezweige sollten jedoch nachwachsende Rohstoffe als Einsatzstoffe nutzen können.

#### 2.3.4. HACCP system

HACCP ist die Abkürzung für Hazard Analysis Critical Control Point system

Übersetzung aus dem Englischen: Gefährdungsanalyse mittels des kritischen Punkt Kontrollsystems

Quelle Begriffserklärung: Food Safety, University of Nebraska Cooperative Extension

Weiterführende Literatur siehe [7].

Erklärung: (nach [4])

Hazard:

Jene Sicherheitsgefährdung durch biologische, chemische oder physikalische Verbindungen in Lebensmittel, welche möglicherweise Übelkeit oder Krankheit wegen nicht vorhandenen Kontrollen verursachen.

Critical Control Point (CCP):

Jener kritischer Kontrollpunkt, bei dem eine Kontrolle implementiert und eine Sicherheitsgefährdung des Lebensmittels verhindert, eliminiert oder auf ein akzeptierbares Niveau gesenkt werden kann.

Critical Limit:

Ein maximaler und/oder minimaler Wert, bei dem ein biologischer, chemischer oder physikalischer Parameter mittels CCP kontrolliert werden muss, um die Möglichkeit einer Sicherheitsgefährdung des Lebensmittels zu verhindern, zu eliminieren oder auf einen akzeptierbaren Level zu reduzieren.

HACCP:

Die systematische Analyse der Sicherheitsgefährdung von Lebensmittel durch Identifikation, Evaluierung und Kontrolle.

HACCP Plan:

Ein geschriebenes Dokument, welches auf den Prinzipien von HACCP basiert und die geplanten Produktionskontrollsysteme beschreibt.

HACCP System:

Das HACCP System ist das Ergebnis der Implementierung des HACCP Plans und somit ein Instrument mit dem die Sicherheitsgefährdung von Lebensmittel verhindert, eliminiert oder auf ein akzeptierbares Niveau gesenkt werden kann.

## **3. Zielsetzung**

### **3.1. Innovationsfindung und F&E**

Die Art und Weise der Innovationsfindung und der F&E in der österreichischen Lebensmittelindustrie sollen durch diese Arbeit beschrieben werden. Es sollen innovative Ideen gesammelt werden und bereits in Arbeit befindliche bzw. durchgeführte Forschungsprojekte der Unternehmen in Erfahrung gebracht werden. Daneben ist von Interesse, wie die Betriebe zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen kommen und welche Informationsquellen für den Stand der Technik genutzt werden. Ein weiteres Ziel ist die Erfassung der in diesem Industriezweig vorhandenen Forschungs- und Technologiepartner, Kontakte zu anderen F&E Abteilungen und/oder Technologieaustausch mit anderen Unternehmen. Durch die Beantwortung dieser Fragen kann festgestellt werden, ob die eigenen F&E in den Nahrungsmittelunternehmen ausreichenden ist oder ob auch Forschungsarbeiten von Universitäten, Forschungszentren oder F&E Institute zur Entwicklung von neuen Verwertungsmöglichkeiten von biogenen Reststoffen notwendig sind.

### **3.2. Biogene Reststoffe**

Eine Bestandsaufnahme der biogenen Reststoffe, welche bei der Produktion von Nahrungsmitteln anfallen, soll gemacht werden. Weiters soll die derzeitige Nutzung erfaßt und wenn möglich soll die biogene Reststoffmenge und die enthaltenen verwertbaren Inhaltsstoffe aufgezeigt werden. Außerdem sollen Ideen bzw. Forschungsziele der Unternehmen für die Weiterverwertung gesammelt und beschrieben werden.

### **3.3. Verwertungsmöglichkeiten der biogenen Reststoffe**

#### **3.3.1. Stofflich**

Die stoffliche Verwertung ist neben der biotechnologischen die wohl am schwierigsten durchführbare Nutzung von biogenen Reststoffen. Eine qualitative und quantitative Erfassung der dafür in Frage kommenden biogenen Reststoffe ist notwendig, damit für weiterführende Forschungsarbeiten Ansätze gefunden werden. Im Vordergrund soll die Verwertung unter der Erhaltung ausgewählter Biomoleküle oder deren Umwandlung in chemischen Prozessen stehen. Bereits angewendete Verfahren sollen in Erfahrung gebracht werden.

### 3.3.2. Biologisch

Bei den biotechnologischen Verwertungsmöglichkeiten sollen biogenen Reststoffe gefunden werden, die einer energetischen Nutzung (z.B. als Biogas-Rohstoff oder einer molekularen Nutzung z.B. alkoholische Gärung) zugeführt werden können. Von Interesse sind biogene Reststoffe, die in einer derartigen Verwertung zugeführt werden können bzw. dafür schon jetzt genutzt werden.

### 3.3.3. Thermisch

Durch die thermische Nutzung von biogenen Reststoffen, welche nachwachsenden Rohstoffen sind, kann es zu Einsparungen bei fossilen Ressourcen kommen. Biogenen Reststoffe, welche thermisch genutzt werden bzw. genutzt werden könnten, sollen mit dieser Arbeit in Erfahrung gebracht werden. Innovationen und Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet sollen beschrieben werden. Die thermische Verwertung sollte der letzte Schritt nach einer stofflichen oder biotechnologischen Nutzung sein.

### 3.3.4. Kompostierung

Die Kompostierung stellt eine weitere Nutzungsart dar. Biogene Reststoffe, die kompostiert werden bzw. einer Kompostierung zugeführt werden können, sollen erfasst werden. Die Kompostierung sollte wie die thermische Nutzung den letzten Schritt der Verwertung von biogenen Reststoffen darstellen.

### 3.3.5. Futtermittel

Die Verwertung von biogenen Reststoffen als Futtermittel bzw. Futtermittelzusatz ist eine weitere Nutzungsart. Welche biogenen Reststoffe sich für diese Verwertung eignen soll in Erfahrung gebracht werden.

## 4. Erläuterung der Fragenkomplexe

### 4.1. Allgemeine Fragen zum Unternehmen

Neben allgemeinen Grunddaten der Betriebe wie Firmenbezeichnung, Adresse, Branche, NACE-Code und den Hauptprodukten, sowie die Ansprechpersonen für den Fragebogen, für Umwelt, Abfall und Energie und für Forschung und Entwicklung, werden in diesem Fragenkomplex auch Kenndaten wie Umsatz, Mitarbeiterzahl, Akademikerrate, Beschäftigung von Ferialpraktikanten und Betreuung und Vergabe von Diplomarbeiten bzw. Dissertationen erfragt.

Der für die Auswertung bedeutenste Teil dieses Kapitels ist die Frage nach den vorhandenen Qualitätsmanagement und Umweltmanagement Systemen und seit wann sie im jeweiligen Betrieb integriert sind. Wenn in einem Betrieb ein solches System angewendet wird, sind auch die Veränderungen seit der Einführung hinsichtlich Erhöhung der Effizienz in der Organisation, der Prozesse und der Verfahren, betriebswirtschaftliche Änderungen, sowie Erhöhung der Innovationskraft in den Bereichen Wissen und Wissensaufbereitung, Technologie und Organisation aus der Sicht des Befragten einzuschätzen.

### 4.2. Fragenkomplex Produktentwicklung, Innovation, F&E

Dieser Fragenkomplex beginnt mit der Zuständigkeit für die Produktentwicklung, der systematischen Abfrage nach der Kundenzufriedenheit und Steuerung von Entwicklungen durch diese Befragung, sowie der durchschnittlichen Produktlaufzeit.

Die Frage welche Kräfte Innovation in dem Unternehmen bewirken ist für die Auswertung interessant, da man feststellen kann ob die Betriebe eher einem ökonomischen oder einem ökologischen Druck unterliegen. Im Zusammenhang wird erfragt ob zukünftige Innovation das Produkt bzw. die Produkte verändern werden.

In Bereich Innovation wird dem Interviewpartner das Diagramm 4.2.-1. zur Selbsteinschätzung überreicht. Das Diagramm hat die vier Felder: proaktiv, innovativ, reaktiv und weniger innovativ. Bei der Auswertung kann festgestellt werden, ob die österreichische Nahrungsmittelindustrie sich eher für innovativ oder für weniger innovativ hält. Es läßt sich erkennen, ob Innovationen selbst entwickelt und umgesetzt werden, der Betrieb also proaktiv handelt. Die andere Möglichkeit ist, dass die Unternehmen Innovationen übernehmen und somit reaktiv sind.

PROAKTIV	INNOVATIV
REAKTIV	WENIGER INNOVATIV

Diagramm 4.2.-1.

Mit dem Thema Anreizsysteme für Verbesserungsvorschläge und Ideen, deren Art bzw. Belohnung und wie lange es von dieser Idee bis zur Umsetzung im Unternehmen dauert wird übergeleitet in den Bereich Forschung und Entwicklung. Hier wird nach dem Vorhandensein einer F&E Abteilung gefragt und bei Bejahung, wie sich diese zusammensetzt und wem sie unterstellt ist bzw. wo sie angesiedelt ist. Welcher prozentuale Anteil des Umsatzes in die F&E fließt wird ebenso erfragt, wie die Zuständigkeit ,wer neue wissenschaftliche Erkenntnisse mittels welcher Medien (Zeitschriften, Bücher, Internet) oder Kontakte (Universitäten, Fachhochschulen, andere Betriebe) einholt. In diesem Zusammenhang wird auch nach Technologie- und Forschungspartner und welche dies sind, sowie ob ein Technologieaustausch mit bracheninternen und/oder brachenfremden Betrieben stattfindet, gefragt. Weiters wird erfragt, ob es Kontakt zu brachenfremden F&E Abteilungen gibt.

Wie sich die Unternehmen über den Stand der Technik informieren wird in gleicher Weise eruiert, wie bei der Abfrage der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse.

Dieses Kapitel wird mit der Frage nach der grundsätzlichen Bereitschaft zu einer Netzwerkarbeit mit bracheninternen und/oder brachenfremden Betrieben abgeschlossen.

### 4.3. Fragenkomplex Abfälle und biogene Reststoffe

Neben der Frage ob die Abfallmengen und deren Zusammensetzung bekannt sind, wird nach dem Vorhandensein von quantifizierten Input/Output-Analysen, qualitativen und/oder quantitativen Stoffstromverfolgungen und Energieverfolgungen, sowie nach den dafür zuständigen Abteilungen gefragt. Weitere Fragen beschäftigen sich damit, ob die Unternehmen bereit sind Qualitätsgarantien für ihre Abfälle zu erbringen und ob der Begriff „waste sharing“ bekannt ist. Unter „waste sharing“ versteht man beispielsweise die Neutralisation zweier Abwässer, wobei ein Betrieb saures Abwasser besitzt und der zweite basisches. Durch Mischen der beiden Abwässer kann eine geringere Menge an Chemikalien für die Neutralisation verwendet werden, als wenn jeder Betrieb sein Abwasser eigenständig neutralisieren würde. Dieses „waste sharing“-Schema kann natürlich auch betriebsintern genutzt werden. Wo und ob die Unternehmen Potential dafür sehen, wird gefragt.

Die folgenden Fragen beziehen sich nur noch auf biogene Reststoffe. Grundsätzlich wird gefragt ob die Mengen und die Zusammensetzung der Reststoffe bekannt ist, welche in der primären Produktion entstehen und in welcher Menge sie anfallen. Die Art des Anfalles der Reststoffe, saisonal oder kontinuierlich, und die Entsorgung, Kosten oder Erlös, sowie die Frage, ob es Probleme mit diesen Reststoffen gab oder gibt, werden erfragt. Eine Einschätzung nach dem Verlust an wertvollen bzw. verwertbaren Inhaltsstoffen in der Produktion bildet den Schluß der allgemeinen Abfrage bei den biogenen Reststoffen. Unter wertvollen Inhaltsstoffen sind Substanzen bzw. Verbindungen gemeint, die in der Produktion im Produkt genutzt werden könnten.

Für den nächsten Fragenblock wird ein biogener Reststoff ausgewählt und dieser genauer untersucht. Mit mehreren Fragen wird versucht Daten über die Zusammensetzung, dem Anteil an der Produktausbringung und am Rohstoffeinsatz, sowie den wertvollen Inhaltsstoffen (welche, woran liegt das, Umgang mit diesem Problem, Nutzungsmöglichkeiten, Maßnahmen) dieses Reststoffes zu erhalten. Danach wird eruiert, ob der Reststoff intern oder extern genutzt wird. Hier findet eine Teilung in interne und externe Nutzung statt. In jedem Fall wird die Art der derzeitigen Verwertung, seit wann dies geschieht, was vorher geschah und ob andere Möglichkeiten der Nutzung überlegt werden, erfragt.

Vier Fragen zum Rohstofflieferanten, über die Einflußnahme des Unternehmens auf die Rohstoffe und deren Behandlung, den Verlust an wertvollen Inhaltsstoffen beim Lieferanten und welche dies sind, sowie ob für eine bessere Koppelproduktion andere Rohstoffe oder Rohstoffvorbehandlungen von Nöten wäre, beschließen diesen Fragenkomplex.

#### 4.4. Upsizing und non-food Bereich

Als Einleitung werden die Begriffe Upsizing und Zero Emissions Model, wie im Kapitel 2.3.1. und 2.3.2. beschrieben, erklärt.

Die Fragen beschäftigen sich mit der betriebswirtschaftlichen Bewertung des non-product Outputs, dem Potential für Upsizing im Unternehmen, dem Markt für wertvolle Inhaltsstoffe in den biogenen Reststoffen und deren Verwertung. Eine Einschätzung der Nutzungsbereiche der biogenen Reststoffe in stoffliche, biotechnologische und thermische Verwertung, sowie zur Kompostierung und als Futtermittel, wird dem Interviewpartner überreicht. Welche Industriezweige die biogenen Reststoffe verwerten könnten und bei keiner derzeitigen Nutzung dieser Möglichkeit, auch warum dies nicht gemacht wird, folgen in der Befragung. Anschließend wird gefragt, ob dem Unternehmen brachenverwandte Betriebe, die diese biogenen Reststoffe wertstofflich nutzen, bekannt sind.

Die Frage nach Überlegungen des Einsatzes von biogenen Reststoffen anderer Nahrungsmittelerzeuger oder anderer Industriezweige als Roh- oder Zusatzstoff ist der Abschluß des Upsizing-Kapitels.

Im non-food Bereich wird die These oder Zukunftsvision aufgestellt, dass es in den kommenden 50 Jahren in der chemischen und pharmazeutischen Industrie zu einer Rohstoffknappheit kommen wird, und dadurch nachwachsende Rohstoffe und die in der Nahrungsmittelindustrie bei der primären Produktion anfallenden biogenen Reststoffe zukünftige potentielle Rohstoffe für die beiden Industriezweige sein werden. In wie weit dieser These zugestimmt wird und ob dies ein zukünftiger Markt für das Unternehmen ist, wird erfragt. Weitere Fragen beschäftigen sich mit der Überlegung in diesen Markt einzusteigen und den damit verbundenen Problemen. Die grundsätzliche Bereitschaft aus den selben Rohstoffen ein anderes oder zusätzliches Produkt zu erzeugen und ob der non-food Bereich ein zukünftiger oder zusätzlicher Markt für die Unternehmensbranche oder das Unternehmen ist, sind die abschließenden Fragen des Interviews vor dem Feedback.

#### 4.5. Feedback und weitere Zusammenarbeit

Den Abschluß des Interviews bildet ein Feedback, wobei die beiden Fragen, ob das Interview dem Unternehmen etwas gebracht hat oder sogar neue Impulse dem Betrieb gegeben hat, auch für die Auswertung von Bedeutung sind. Ebenfalls ersichtlich ist, welcher Betrieb bereit ist Daten für Stoffstromanalysen zur Verfügung zu stellen.

## **5. Auswahl der Betriebe**

### 5.1. Vorgeschlagene Unternehmen

Für diese Studie wurden 31 österreichische Nahrungsmittel-Unternehmen aus 7 verschiedenen Branchen zur Auswahl vorgeschlagen. Diese Zahl vergrößerte sich nach den ersten Besprechungen auf 35 Betriebe aus 9 Branchen.

### 5.2. Vorauswahl der Unternehmen

Nachdem Informationen über die Betriebe mit Hilfe des Internet gesammelt wurden, sowie erste Kontakte mit den Unternehmen hergestellt wurden, wurde die Anzahl der in Frage kommenden Betriebe reduziert.

Die Ursache für diese bedeutendste Reduktion liegt bei dem Ausklammern von 7 Unternehmen der „großen“ Nahrungsmittelkonzerne. Darunter sind Unternehmen jener Konzerne zu verstehen, welche mehrere verschiedene Nahrungsmittelprodukte in ihren Betrieben erzeugen (zum Teil weltweit bzw. europaweit).

Ein weiteres Unternehmen kam für die Studie nicht in Betracht, da bei der Produktion keine biogenen Reststoffe anfallen.

Die verbliebenen 27 Betriebe wurden in einer Prioritätenliste in einer Besprechung mit Mitarbeitern von JOINTS gereiht, damit eine Vorauswahl getroffen werden konnte. Diese Reihung war vor allem in den Branchen der Brauindustrie, Getränkeindustrie und Milch- und Käseindustrie notwendig, da in diesen Bereichen zwischen vier und sechs Unternehmen vorgeschlagen wurden und die Bereitschaft, der bis zu diesem Zeitpunkt kontaktierten Betriebe aus diesen Branchen, an der Studie teilzunehmen äußerst positiv war. Um die Anzahl der zu befragenden Betriebe weiter einzuschränken, wurden acht Unternehmen ausgeklammert.

Nach dieser Vorauswahl verblieben insgesamt 19 Unternehmen aus 7 Branchen. Dabei wurde beachtet, dass, wo möglich, mehrere Betriebe einer Branche berücksichtigt werden, um Vergleichswerte zu erhalten. Da sich am JOINTS ein Forschungsprojekt mit der Weinerzeugung und den dabei entstehenden biogenen Reststoffen beschäftigte, wurde nur ein Unternehmen aus diesem Bereich ausgewählt.

### 5.3. Ausgewählte Unternehmen

Alle ausgewählten 19 Unternehmen wurden kontaktiert und Interviewtermine fixiert, wobei in zwei Betrieben die Beteiligung an der Studie dann doch leider nicht stattfinden konnte. Die 17 Unternehmen, deren Daten die Grundlage dieser Arbeit bilden, sind in der nachfolgenden Tabelle 5.3.-1. angeführt.

Tabelle 5.3.-1.

<b>Branche</b>	<b>Unternehmen</b>	<b>Standort</b>	<b>Standorte in Österreich</b>	<b>Mitarbeiter</b>	<b>jährlicher Umsatz in Mio.€</b>
Mühlen	Farina Mühlen AG	Raaba, St	2	50	21,8
	Rösselmühle Ludwig Polsterer	Graz, St	1	18	2,54
	J. Pichler's Erben KG	Weiz, St	1	11	1,2
Zuckerindustrie	Agrana - Zucker und Stärke AG	Tulln, NÖ	3 Zuckerwerke	616 bis 924 (alle 3 Standorte)	380 (alle 3 Standorte)
Weinproduzenten	Weingut Eduard Tscheppe	Leutschach, St	1	3 bis 33	1
Brauindustrie	Gösser – Brau Union Österreich AG	Leoben, St	k.A.	200	k.A.
	Puntigamer – Brau Union Österreich AG	Graz, St	k.A.	400	k.A.
	Schladminger Brau GmbH	Schladming, St	1	42	5,1
Fruchtsaftkonzentrat- und Fruchtzubereitungs-Erzeuger	S. Spitz GesmbH	Attnang-Puchheim, OÖ	1 Werk + Vertrieb in Linz, OÖ	530	174,4
	Grünwald Fruchtsaft GmbH	Stainz, St	1	83	21,8 bis 29
	Steirerobst AG	Gleisdorf, St	1	198	77
Molkereien	NÖM AG	Baden, NÖ	3	315	211
	Berglandmilch reg. Gen.mbH	Pasching, OÖ	8	ca. 1000 (Konzern)	581 (Konzern)
Ölmühle	Ölmühle Pelzmann GmbH	Wagna, St	1	15	k.A.
Speiseölraffination	Friola Speiseöl Handels- und Produktions-GmbH	Graz, St (Produktion in Lannach, St)	1 Werk + Vertrieb in Graz, St	14	7,3
Mischfutter Erzeuger	Agra Tagger AG	Graz, St	3	75 (alle 3 Standorte)	21,8
	Linzer Krafffutter GesmbH	Linz, OÖ	1	60	21,8

## 6. Fragebogenauswertung und Ergebnisdiskussion

Der Auswertung liegen 17 Fragebögen von ebenso vielen österreichischen Betrieben zugrunde. In den folgenden Kapiteln beziehen sich die angegebenen Prozentsätze immer auf die 17 Unternehmen, welche 100% darstellen. Findet bei einer Auswertung ein anderer Bezugswert Verwendung, so wird dies im Begleittext erwähnt.

### 6.1. Statistische Auswertung

#### 6.1.1. Allgemeine Daten

Um die Bandbreite der nachfolgenden Aussagen besser abschätzen zu können sind einige Kennzahlen der befragten Betriebe hier angeführt.

In den Unternehmen sind von 3 bis zu über 530 Mitarbeiter beschäftigt, wobei hier nur das Standortpersonal und nicht das Konzernpersonal angegeben ist. Die Umsätze der Betriebsstandorte bewegen sich von einer bis über 200 Mio. € pro Jahr.

Die Abbildung 6.1.1.-1. zeigt die Akademikerrate (AR) in Prozentbereichen und wieviel Prozent der Betriebe in diese fallen.

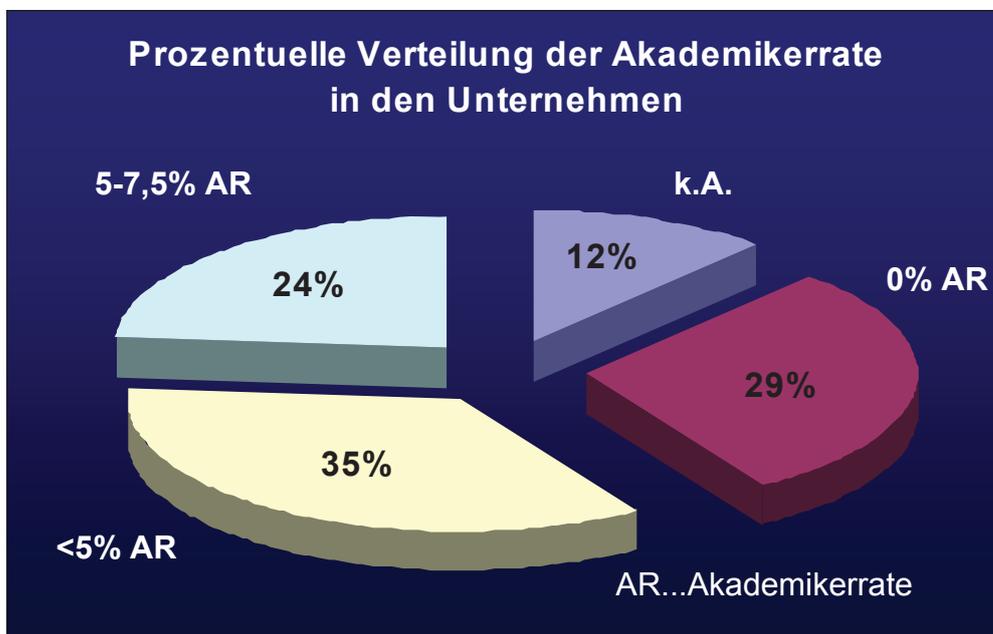


Abbildung 6.1.1.-1.

Ferialpraktikanten werden in 11 Unternehmen eingesetzt und 7 Betriebe betreuen bei Bedarf Diplomarbeiten und Dissertationen. Einige Betriebe sehen allerdings in der Zusammenarbeit zwischen der Industrie und Universitäten Probleme, vor allem im Bereich von Versuchsdurchführungen und Praxistests.

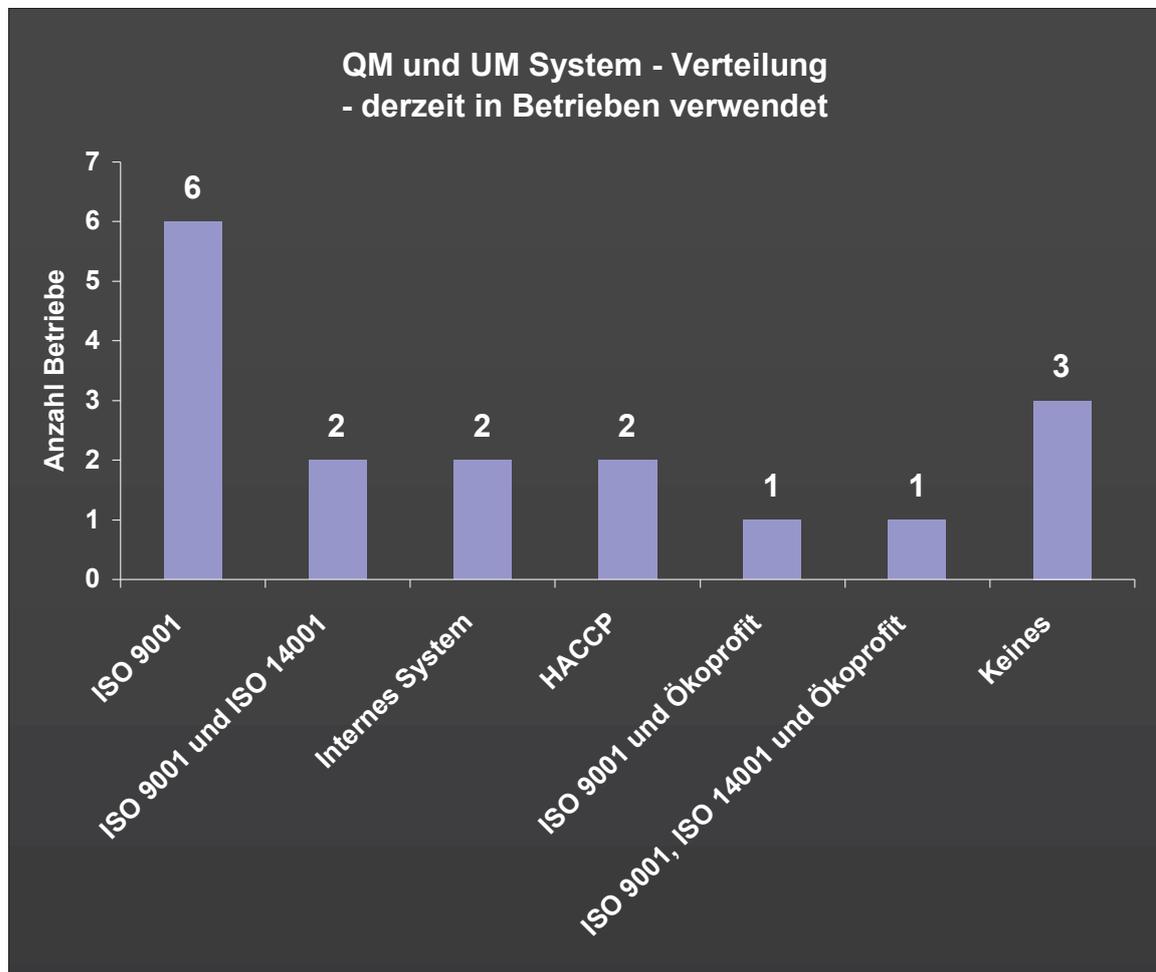
## 6.1.2. Qualitätsmanagement- und Umweltmanagementsysteme

Qualitätsmanagement- und Umweltmanagementsysteme derzeit:

Tabelle 6.1.2.-1.

QM/UM – System(e)	Betriebe	
ISO 9001	6	35,3%
ISO 9001 und ISO 14001	2	11,8%
ISO 9001 und Ökoprofit	1	5,9%
ISO 9001, ISO 14001 und Ökoprofit	1	5,9%
HACCP	2	11,8%
Internes System	2	11,8%
<b>Summe Betriebe verwenden QMS/UMS</b>	<b>14</b>	<b>82,4%</b>
Keines	3	17,6%

Diagramm 6.1.2.-1.



Von den 17 befragten Betrieben verwenden derzeit 14 mindestens ein Qualitätsmanagement- und/oder ein Umweltmanagement- System. Dies bedeutet, dass mehr als 82% der Betriebe solche Systeme nutzen. Der Großteil dieser Systeme wurde zwischen den Jahren 1992 und 1996 eingeführt.

Die Tabelle 6.1.2.-1. und das Diagramm 6.1.2.-1. geben an, welche Systeme wie oft genutzt werden.

Geplante Qualitätsmanagement- und/oder Umweltmanagement- Systeme:

Tabelle 6.1.2.-2.

<b>QM/UM – System(e) geplant</b>	<b>Betriebe</b>	
ISO 9001	2	11,8%
ISO 14001	4	23,5%
HACCP	3	17,6%
Ungewiß welches	1	5,9%
<b>Summe Betriebe geplante QMS/UMS</b>	<b>10</b>	<b>58,8%</b>
Keines/kein weiteres	7	41,2%

Tabelle 6.1.2.-2. gibt Auskunft welche Systeme geplant sind.

Qualitätsmanagement- und/oder Umweltmanagement- Systeme zukünftig verwendet:

Tabelle 6.1.2.-3.

<b>QM/UM – System(e) Zukunft</b>	<b>Betriebe</b>	
ISO 9001 und ISO 14001	5	29,4%
ISO 9001 und HACCP	4	23,5%
ISO 9001, ISO 14001 und Ökoproofit	2	11,8%
Internes System	2	11,8%
ISO 9001	1	5,9%
HACCP	1	5,9%
Ungewiß welches	1	5,9%
<b>Summe Betriebe Zukunft QMS/UMS</b>	<b>16</b>	<b>94,1%</b>
Keines	1	5,9%

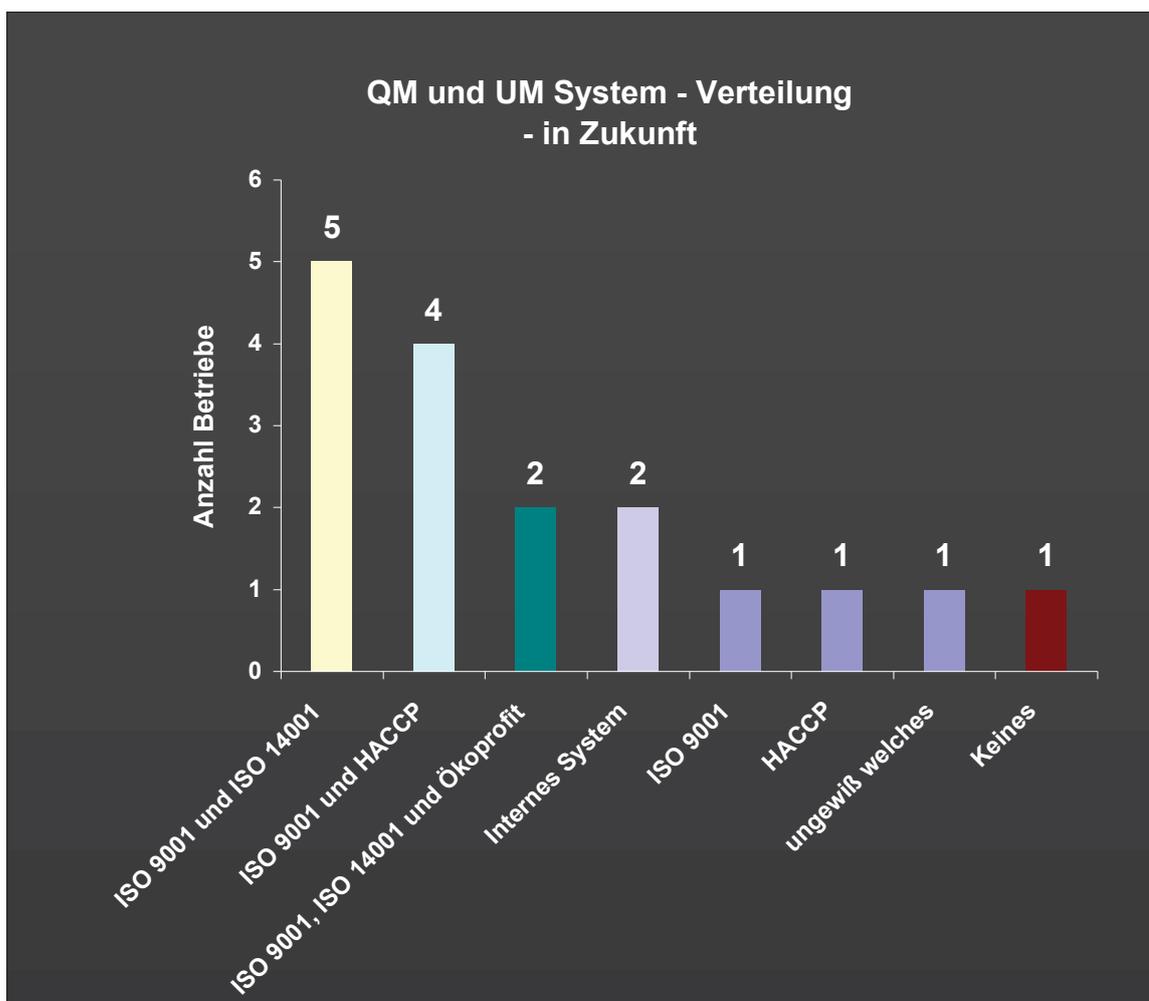


Diagramm 6.1.2.-2.

In den nächsten Jahren werden zusätzlich zu den 14 Unternehmen, die bereits heute ein Qualitätsmanagement und/oder Umweltmanagement System verwenden, zwei weitere Betriebe QM und/oder UM Systeme einsetzen. Damit werden dann 16 der 17 Unternehmen, bzw. mehr als 94%, ein solches System nutzen.

Derzeit sind 19 Systeme in den Betrieben integriert, wobei es unterschiedliche Kombinationen gibt (siehe Tabelle 6.1.2.-1. und Diagramm 6.1.2.-1.). Geplant sind in acht Betrieben zusätzliche 10 Systeme (siehe Tabelle 6.1.2.-2.), somit erhöht sich die Gesamtanzahl auf 29 QM/UM Systeme in der Zukunft (siehe Tabelle 6.1.2.-3. und Diagramm 6.1.2.-2.).

Die am Häufigsten verwendeten Systeme sind ISO 9001 – 12 mal, ISO 14001 – 7 mal und HACCP – 5 mal. Interne Systeme und Ökoprofit werden hingegen eher selten genutzt.

Änderungen im Vergleich zu früher:

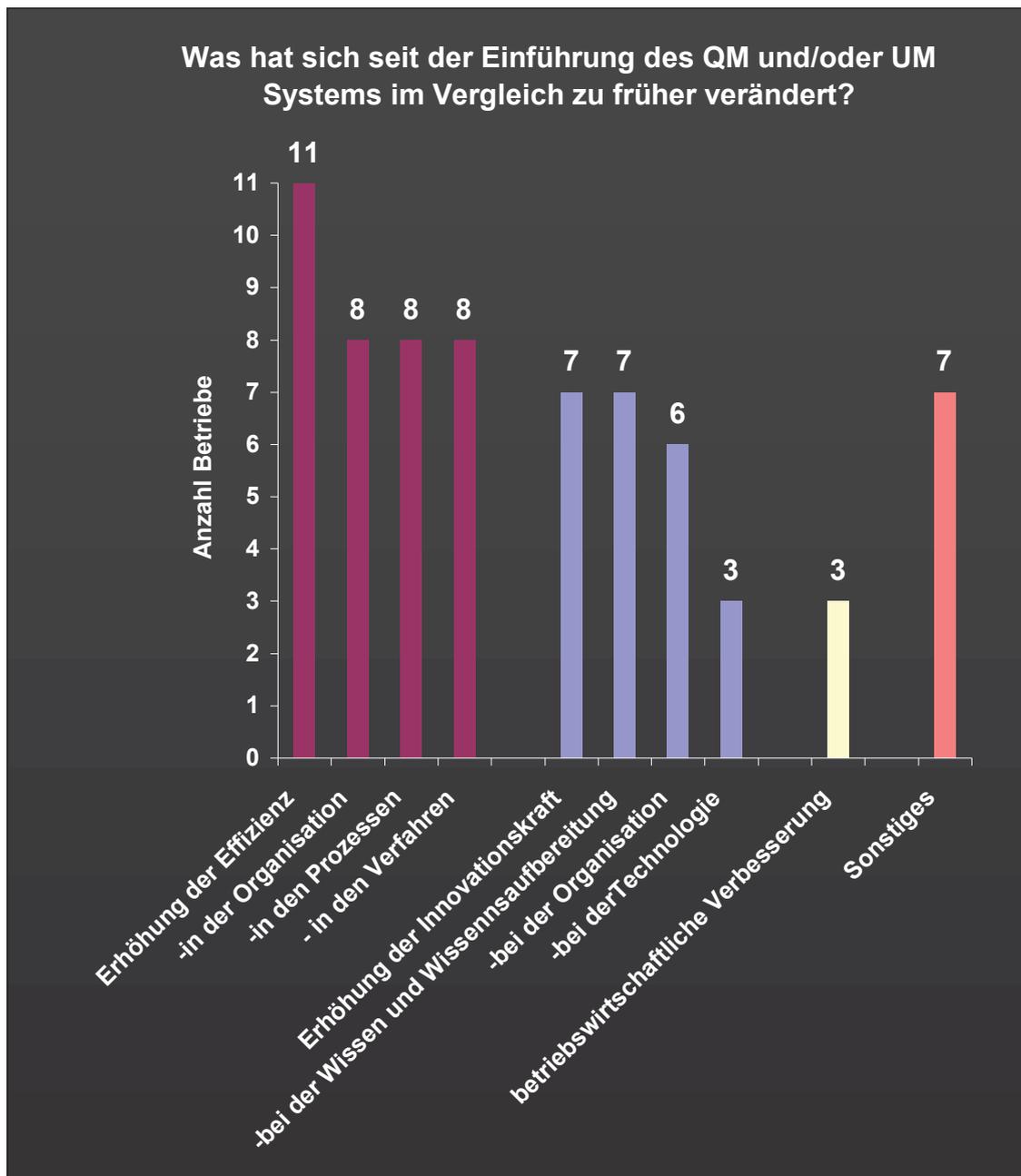


Diagramm 6.1.2.-3.

Von den 14 Betrieben, die bereits heute ein oder mehrere Qualitätsmanagement und/oder Umweltmanagement Systeme einsetzen, gaben 11 eine Einschätzung der Veränderungen im Vergleich zur Zeit vor der Nutzung der Systeme ab.

Interessant ist, dass nur 3 Betriebe eine betriebswirtschaftliche Verbesserung, aber alle 11 Unternehmen eine Erhöhung der Innovationskraft durch die Einführung eines QM bzw. UM Systems angaben.

Unter sonstigen Änderungen wurden erhöhtes Mitarbeiterbewußtsein, bessere Dokumentation, bessere Transparenz und die Durchführung von Kundenaudits als Verbesserungen angegeben.

Die angegebenen Veränderungen sind im Diagramm 6.1.2.-3. wiedergegeben.

### 6.1.3. Produktentwicklung, Innovation und F&E

Produktentwicklung:

Tabelle 6.1.3.-1.

<b>Zuständig für Produktentwicklung</b>	<b>Betriebe</b>	
Personen	6	35,3%
Abteilung	6	35,3%
Davon intern im Konzern	3	50,0%
Personen und Abteilung	3	17,6%
Davon intern im Konzern	1	33,3%
Niemand	2	11,8%
Summe	17	

Für die Produktentwicklung sind in den Betrieben entweder einzelne Personen oder eine eigene Abteilung zuständig. In zwei Betrieben findet keine eigene Produktentwicklung statt, mit der Begründung, dass das Produkt immer gleich bleiben wird und eine Produktentwicklung zu kostenintensiv für das Unternehmen wäre.

Bei den restlichen 15 Betrieben sind 6 mal Personen und 6 mal Abteilungen, wobei davon drei übergeordnet Abteilungen konzernintern angesiedelt sind. In 3 Unternehmen sind sowohl Personen als auch Abteilungen, auch hier 1 mal übergeordnet konzernintern, für die Produktentwicklung zuständig. (siehe Tabelle 6.1.3.-1.)

Systematische Abfrage der Kundenzufriedenheit:

Tabelle 6.1.3.-2.

<b>Systematische Abfrage der Kundenzufriedenheit</b>	<b>Betriebe</b>	
Abfrage	14	82,4%
Steuern damit Entwicklungen	11	78,6%
Steuern damit Entwicklungen nicht	3	21,4%
Keine Abfrage	3	17,6%

Die Kundenzufriedenheit wird von 14 Unternehmen systematisch abgefragt, die anderen drei tun dies nicht. Von diesen 14 Betrieben steuern 11 ihre Entwicklungen durch diese Abfragen, drei nicht. (siehe Tabelle 6.1.3.-2.)

Durchschnittliche Produktlaufzeit:

Tabelle 6.1.3.-3.

<b>Produktlaufzeit</b>	<b>Betriebe</b>	
„ewig“	8	47,1%
Trends	2	11,8%
„ewig“ und Trends	4	23,5%
Alle 10 Jahre	3	17,6%

Anmerkung: erzeugt ein Betrieb mehr als ein Produkt so fallen alle Produkte in diese Gruppe.

Bei der durchschnittlichen Produktlaufzeit kann man die Betriebe auf Grund ihrer Produkte und Antworten in vier Gruppen einteilen:

1. Unternehmen bei denen sich das Produkt nie ändert bzw. nur geringe Anpassungen stattfinden = „ewige“ Produktlaufzeit
2. Unternehmen bei denen sich das Produkt laufend auf Grund von Trends ändert
3. Unternehmen, die Stammprodukte mit „ewiger“ Produktlaufzeit herstellen und ebenso Produkte erzeugen, die Modetrends unterliegen
4. Unternehmen bei denen sich das Produkt etwa alle 10 Jahre ändert

Die Tabelle 6.1.3.-3. zeigt die Einteilung der befragten Unternehmen in diese Gruppen.

Unter die „ewigen“ Produkte fallen Mehl, Zucker, Bier, Kürbiskernöl, Speiseöle und Wein. Trends unterliegen die Milchprodukte, Fruchtzubereitungen und Futtermittel. In den Molkereien und bei Fruchtsaftkonzentrat- und Fruchtzubereitungs-Herstellern ist eine Kombination von Stammprodukten und Modetrend-Produkten vorhanden.

Kräfte, die Innovation bewirken:

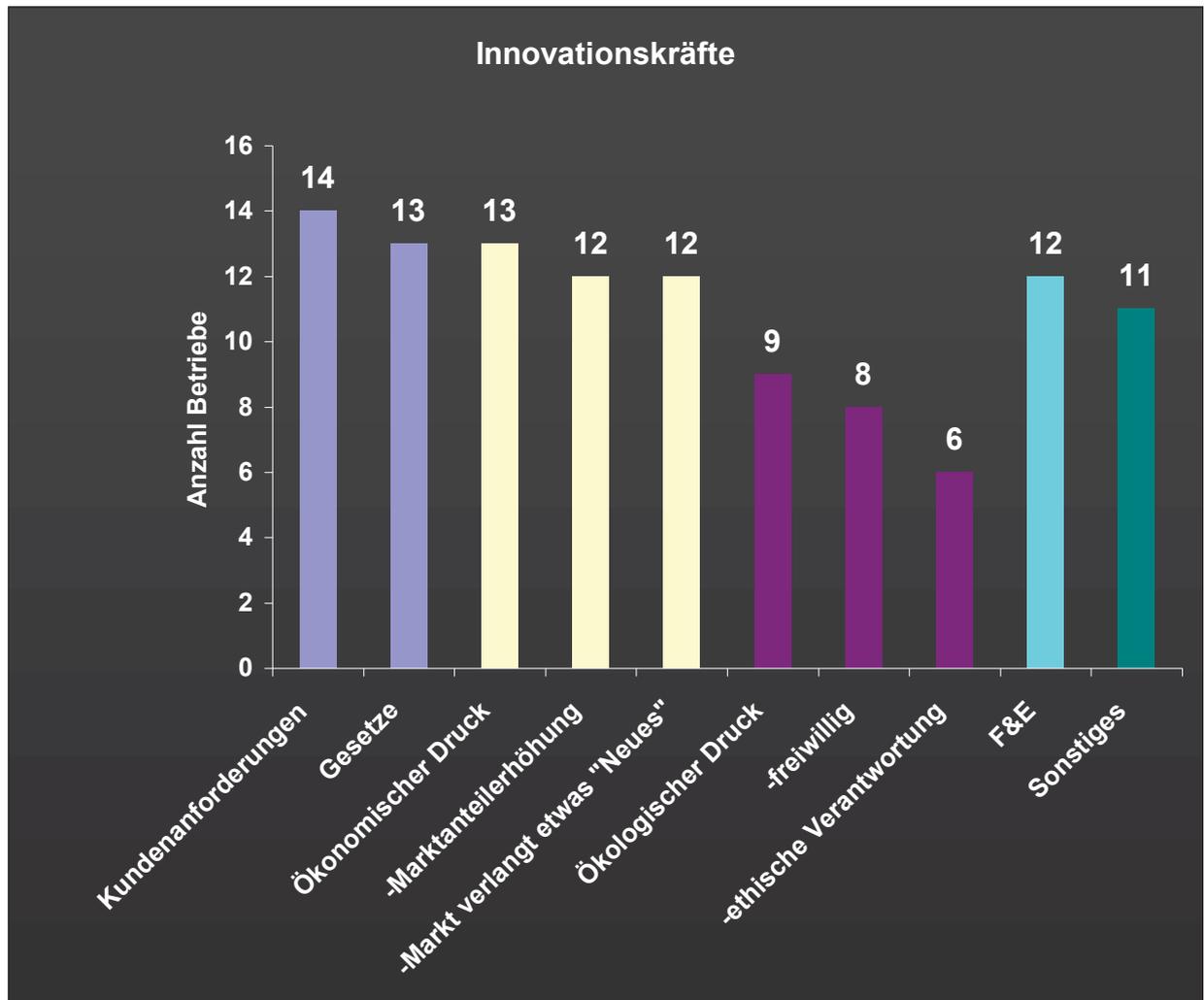


Diagramm 6.1.3.-1.

Das Diagramm 6.1.3.-1. gibt die Kräfte, welche Innovationen in den Betrieben bewirken, wieder.

Kundenanforderungen, Gesetzesänderungen, ökonomischer Druck und die Forschung und Entwicklung bewirken die meisten Innovationen.

Im Bereich des ökonomischer Drucks sind die Erhöhung des Marktanteiles und die Entwicklung von neuen Produkten gleich starke Innovationskräfte.

Ökologische Innovation wird von der Hälfte der Unternehmen freiwillig und von einem Drittel der Betriebe wegen der ethischen Verantwortung betrieben. Zu beachten ist jedoch, dass es auch Gesetzesänderungen im Umweltbereich zu ökologischen Innovation führen.

Unter sonstiges wurden die folgenden Innovationskräfte genannt: Mitarbeiterideen, Reklamationen, Änderungen beim Stand der Technik, Philosophieänderungen und Trends.

Zukünftige Innovationen, die das Produkt verändern:

Tabelle 6.1.3.-4.

Zukünftige Innovationen	Betriebe	
Produktänderungen	9	52,9%
Keine Produktänderungen	8	47,1%

9 Betriebe werden durch zukünftige Innovationen ihr Produkt verändern, wobei hier vor allem der Einsatz der Gentechnik, durch gentechnisch veränderte Rohstoffe und Hilfsstoffe, sowie Ersatz der chemischen Konservierungsstoffe und künstlichen Farbstoffe durch biologische Substanzen und Änderungen im Anwendungsbereich, zum Tragen kommen werden. In 8 Betrieben wird das Produkt gleich bleiben.

Einschätzung der Innovationsgruppe:

PROAKTIV	INNOVATIV
REAKTIV	WENIGER INNOVATIV

Diagramm 6.1.3.-2.

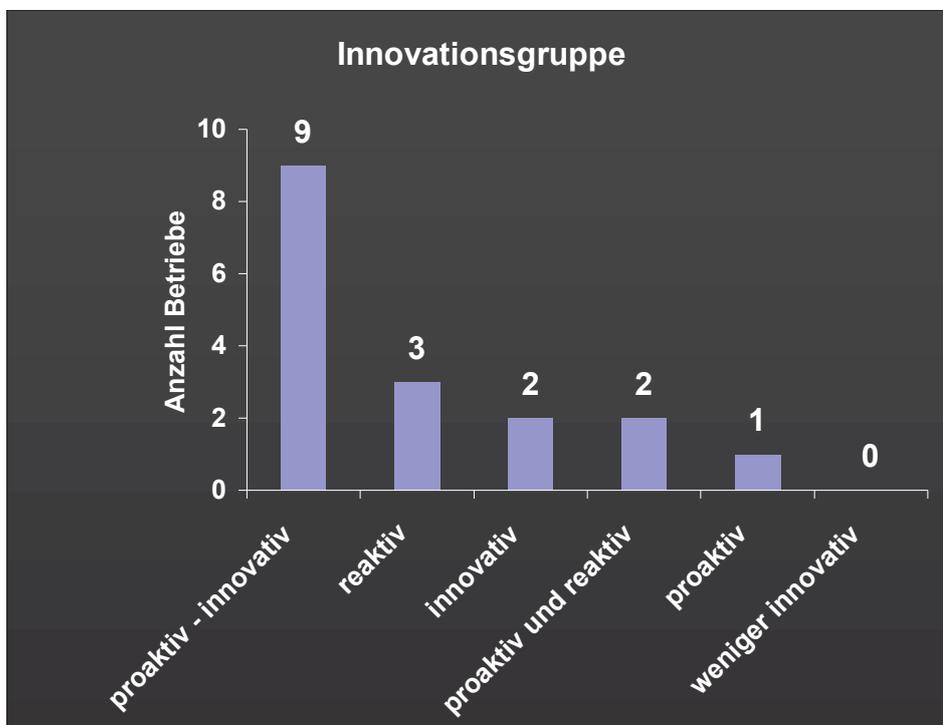


Diagramm 6.1.3.-3.

Zur Selbsteinschätzung in welche Gruppe bzw. welchen Gruppen sich der Betrieb befindet, wurde den Interviewpartnern das Diagramm 6.1.3.-2. überreicht, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. (Erläuterungen siehe im Kapitel 4.4.2.)

Beachtenswert ist, dass sich kein Betrieb als weniger innovativ eingestuft hat und nur etwa ein Drittel der Unternehmen reaktiv handelt. Der überwiegende Teil der Betriebe sieht sich als innovativ und proaktiv, wie das Diagramm 6.1.3.-3. zeigt. Inwieweit diese Selbsteinschätzung der Realität entspricht, konnte nicht nachgeprüft werden.

Anreizsystem für Verbesserungsvorschläge:

Tabelle 6.1.3.-5.

<b>Anreizsystem</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	11	64,7%
Nein	6	35,3%

Ein Anreizsystem für Ideen- und Verbesserungsvorschläge kommt in 11 oder in 64,7% der Betrieben zum Einsatz, wobei nicht nur finanzielle Prämien bzw. Bonifikationen für die Mitarbeiter als Anreiz dienen sondern auch Prämien in Form von Gutscheinen.

Umsetzungszeitraum der Verbesserungsvorschläge:

Wie erwartet sind hier größer Unterschiede in den Unternehmen vorhanden, aber wenn es von der Kostenseite möglich ist reagieren alle Betriebe rasch und versuchen eine Umsetzung der Ideen so schnell wie möglich durchzuführen. Allerdings kann die Umsetzung bis zu etwa eineinhalb Jahre dauern, in manchen Unternehmen bei großen Projekten bis zu drei Jahre. Eine tabellarische Auswertung ist wegen der Vielzahl an Antworten und den beträchtlichen Unterschieden in den Projektgrößen nicht sinnvoll.

Forschungs- und Entwicklungsabteilung:

Tabelle 6.1.3.-6.

<b>F&amp;E Abteilung</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja: davon	11	64,7%
eigene	7	63,6%
konzernintern	4	36,4%
Nein	6	35,3%

Eine eigene F&E Abteilung besitzen 11 Unternehmen, wobei vier eine übergeordnete, konzerninterne F&E Abteilung haben.

Fachliche Zusammensetzung des F&E – Teams:

Zu diesem Punkt läßt sich keine einheitliche Aussage treffen, da es auf Grund der unterschiedlichen Betriebsgrößen, Produktbranchen und der zuständigen Abteilungen nur sehr allgemeine Antworten von den Unternehmen gab.

Ansiedlung der F&E Gruppe:

Tabelle 6.1.3.-7.

<b>Ansiedlung der F&amp;E Gruppe</b>	<b>Betriebe</b>	
Geschäftsführung	7	41,2%
Marketing & Verkauf	1	5,9%
Technik	1	5,9%
Labor	1	5,9%
Eigenständig Abteilung	1	5,9%
Keine F&E Abteilung	6	35,3%

Die F&E Abteilung ist zum überwiegenden Teil der Geschäftsführung unterstellt, ansonsten den Bereichen Marketing & Verkauf, Technik, Labor oder eigenständig. Die Tabelle 6.1.3.-7. gibt Auskunft über die Verteilung der Ansiedlung in den 11 Betrieben, welche eine F&E Abteilung besitzen.

Umsatzprozent in F&E investiert:

Tabelle 6.1.3.-8.

<b>Umsatzprozent pro Jahr</b>	<b>Betriebe</b>	
0%	2	11,8%
Kleiner 1%	4	23,5%
1 bis 5%	3	17,6%
Keine Angabe	8	47,1%

Wie aus Tabelle 6.1.3.-8. ersichtlich, läßt sich keine exakte Aussage machen, da fast 50% der Betriebe keine Antwort geben konnten oder wollten. Tabelle 6.1.3.-8. gibt die Umsatzprozent pro Jahr, die in die F&E fließen, wieder.

Abfrage neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse:

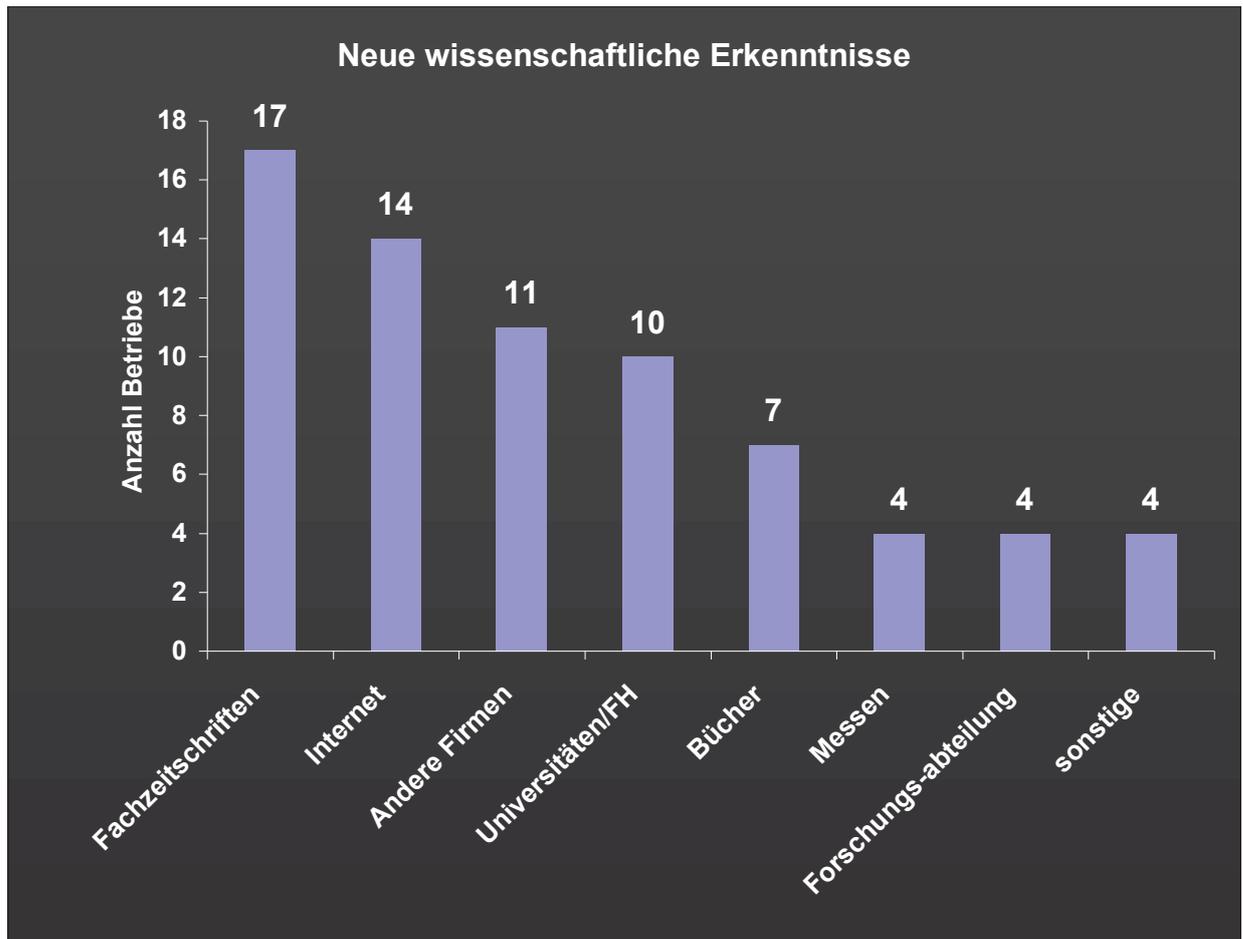


Diagramm 6.1.3.-4.

Das Diagramm 6.1.3.-4. gibt die Verwendung von Zeitschriften, Büchern, dem Internet, der Forschungsabteilung, Universitäten und/oder Fachhochschulen, Messen und die Zusammenarbeit mit oder Abfrage bei anderen Betrieben, um zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen zu kommen, an. Unter sonstige Quellen für Erkenntnisse fallen Patentrecherchen, Anfragen bei Interessenverbänden und Seminare. Im Diagramm ist unschwer zu erkennen, dass Zeitschriften und das Internet die meist verwendeten Medien für das Recherchieren neuer Erkenntnisse sind.

Wer diese Erkenntnisse recherchiert wurde zwar gefragt, jedoch gibt es in den Unternehmen viele verschiedene Personen oder Personengruppen die diese Aufgabe erfüllen. Als eine Auswahl seien genannt: Geschäftsführer, Betriebsleiter, Produktionsleiter, Produktmanagement, F&E Abteilung, Produktentwicklung oder Bereichsverantwortliche.

Technologie- und Forschungspartner:

Tabelle 6.1.3.-9.

<b>Technologie- und Forschungspartner</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	8	47,1%
Nein	9	52,9%

Beinahe die Hälfte der Unternehmen nutzen die Möglichkeit mit Technologie- und Forschungspartnern zusammen zu arbeiten.

Welche Technologie- und Forschungspartnern diese 8 Betriebe haben gibt Diagramm 6.1.3.-5. wieder.

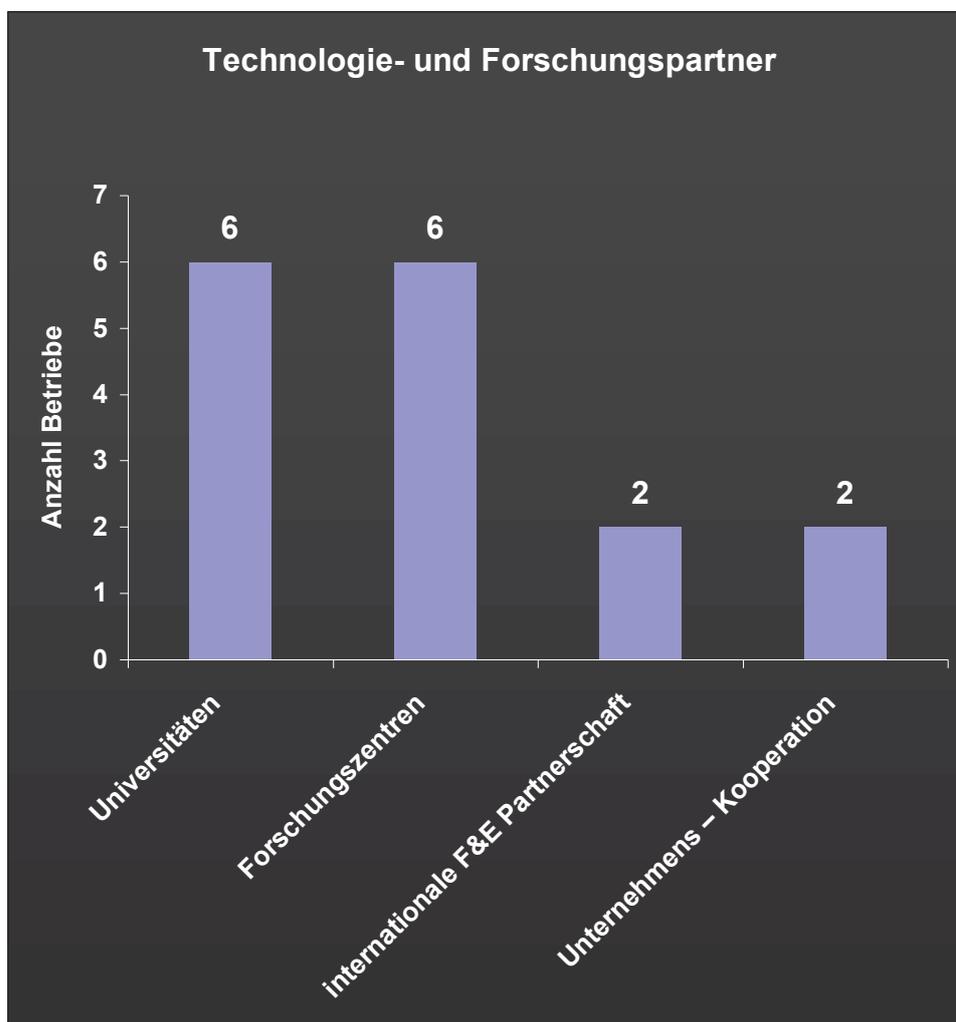


Diagramm 6.1.3.-5.

Universitäten und Forschungszentren, wie Joanneum Research oder Seibersdorf, sind bei den Unternehmen die am öftesten genannten Technologie- und Forschungspartnern.

Internationale F&E Partnerschaften oder Unternehmenskooperationen kommen seltener zum Einsatz.

Technologieaustausch:

Tabelle 6.1.3.-10.

<b>Technologieaustausch</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja: davon	14	82,4%
Branchenintern	7	50,0%
Branchenfremd	3	21,4%
Branchenintern & branchenfremd	4	28,6%
Nein	3	17,6%

Mehr als 2/3 der Unternehmen betreiben einen Technologieaustausch mit brancheninternen und/oder branchenfremden Betrieben. Die Tabelle 6.1.3.-10. zeigt die Verteilung dieses Austausches an.

Branchenfremde F&E Abteilungen:

Tabelle 6.1.3.-11.

<b>Kontakt mit branchenfremder F&amp;E Abteilungen</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	13	76,5%
Nein	4	23,5%

13 Unternehmen haben Kontakt zu branchenfremden Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, wobei der Hauptanteil mit 10 Betrieben im Austausch von Information mit Verfahrenstechnik-, Anlagentechnik- und Maschinenbauunternehmen liegt.

Stand der Technik:

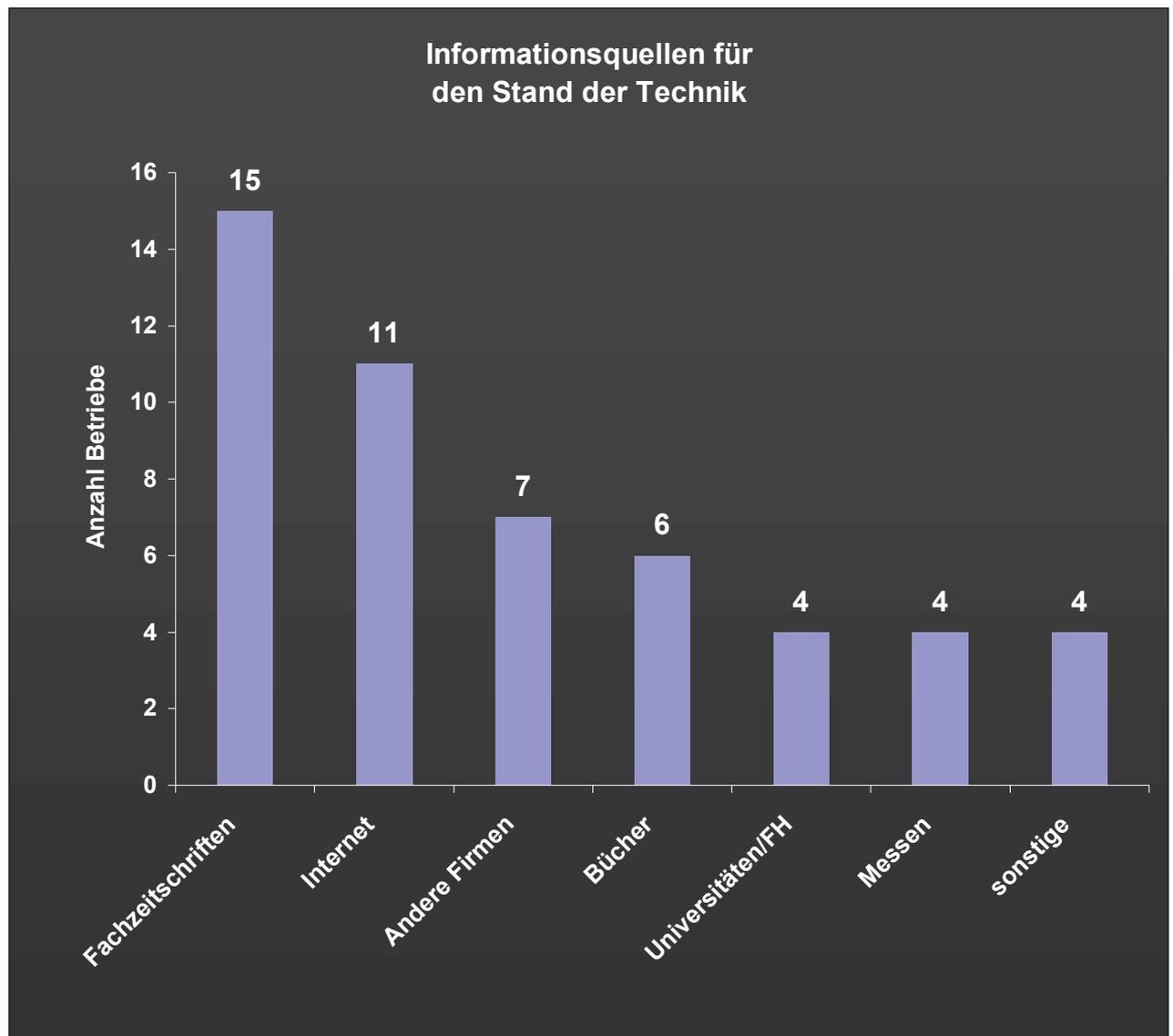


Diagramm 6.1.3.-6.

Wie sich die Betriebe über den Stand der Technik informieren gibt Diagramm 6.1.3.-6. wieder.

Es ist deutlich ersichtlich, dass vorwiegend aus Zeitschriften der Stand der Technik erhalten wird. Das Internet wird in Zukunft häufiger verwendet werden, da die Informationen immer am aktuellen Stand sind, was bei Büchern nicht der Fall ist. Bücher hinken beim Erscheinen den Stand der Technik oft hinterher, deshalb werden sie zukünftig seltener verwendet. Universitäten bzw. Fachhochschulen und Messen werden nur von ungefähr einem Viertel der Betriebe als Informationsquelle genutzt.

Bei sonstige Quellen des Standes der Technik gab es zweimal die Antwort Lieferanten, und je einmal wurden ein Interessenverband und die Konzernzentrale genannt.

Bereitschaft für Netzwerkarbeit:

Tabelle 6.1.3.-12.

<b>Bereitschaft für Netzwerkarbeit</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja: davon	13	76,5%
Brachenintern	3	23,1%
Brachenfremd	2	15,4%
Brachenintern und –fremd	8	61,5%
Grund, Ursache		
Kosten	6	46,2%
Reststoffmengen	4	30,8%
F&E	3	23,1%
Sonstiges	3	23,1%
Nein	4	23,5%

Tabelle 6.1.3.-12. zeigt die Bereitwilligkeit zu einer Netzwerkarbeit und führt mögliche Gründe an, wobei bei den Ursachen Mehrfachnennungen vorkommen. Über  $\frac{3}{4}$  der Unternehmen wären bereit bei einer Netzwerkarbeit mit bracheninternen und/oder brachenfremden Betrieben mitzuarbeiten. Als Begründung führt fast die Hälfte der Betriebe Kostenersparnis durch eine solche Zusammenarbeit an, immerhin 30% streben ein Netzwerk wegen ihrer Reststoffmengen an. Bei manchen Unternehmen gibt es bereits heute ein solches Netzwerk, diese sind jedoch eher Ausnahmefälle.

#### 6.1.4. Abfall und Überwachungssysteme

Die in diesem Kapitel erwähnten Abfälle betreffen alle Abfälle im Sinne des AWG. Allen Unternehmen sind die Abfallmengen und deren Zusammensetzung bekannt

Input-Output Analyse:

Tabelle 6.1.4.-1.

<b>Input-Output Analyse</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	14	82,4%
Nein	3	17,6%

Die meisten Betriebe geben an, eine quantifizierte Input-Output Analyse zu besitzen, wie Tabelle 6.1.4.-1. zeigt. Die Zuständigkeit ist sehr vielfältig, beispielsweise der Abfallbeauftragte, die Betriebsleitung, die Konzernzentrale oder die EDV-Abteilung.

Stoffstromverfolgung:

Tabelle 6.1.4.-2.

<b>Stoffstromverfolgung</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja: davon	16	94,1%
Qualitativ	1	6,2%
Quantitativ	2	12,5%
Qualitativ und quantitativ	13	81,3%
Nein	1	5,9%

Fast alle Unternehmen verwenden eine Stoffstromverfolgung über die Produktion; diese dient meistens sowohl der qualitativen als auch der quantitativen Überwachung. Auch bei diesem Überwachungssystem ist die Zuständigkeit sehr unterschiedlich, in manchen Betrieben ist die Produktion zuständig in anderen die Betriebsleitung oder der Abfallbeauftragte.

Energieverfolgung:

Tabelle 6.1.4.-3.

<b>Energieverfolgung</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	11	64,7%
Nein	6	35,3%

Die Energieverfolgung wird bei etwa 2/3 der Unternehmen eingesetzt. Wie bei allen Überwachungssystemen ist auch hier die Zuständigkeit in den Betrieben sehr abweichend, sei es die Haustechnik oder Instandhaltung, die Betriebsleitung oder einzelne Personen, oder das System ist in die Stoffstromverfolgung integriert.

Qualitätsgarantie für Abfälle:

Tabelle 6.1.4.-4.

<b>Qualitätsgarantie für Abfälle</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	15	88,2
Nein	2	11,8

Alle Unternehmen, die am ARA – System teilnehmen sind durch dieses schon verpflichtet eine Qualitätsgarantie für Abfälle zu erbringen und tun dies auch. Die meisten Betriebe nehmen am ARA – System teil. Nur zwei Betriebe wollen oder können keine Qualitätsgarantie für Abfälle erbringen.

Waste sharing:

Tabelle 6.1.4.-5.

<b>Waste sharing bekannt</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	5	29,4%
Nein	12	70,6%

Der Begriff waste sharing, die interne Nutzung verschiedener Abfälle bzw. die Zusammenarbeit mit benachbarten Unternehmen im Abfallbereich, ist ohne Erläuterung mehr als 2/3 der Betriebe unbekannt gewesen.

Tabelle 6.1.4.-6.

<b>Anwendung von waste sharing</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja: davon	9	52,9%
Bei Abwasser genutzt	4	44,4%
Bei Abwasser überlegt	1	11,1%
Derzeit sonstige Nutzung	1	11,1%
Sonstige Nutzung überlegt	3	33,3%
Nein	7	41,2%
Keine Angabe	1	5,9%

Es ergab sich allerdings, dass bereits viele Unternehmen die Möglichkeit des waste sharings intern nutzen oder Überlegungen in diese Richtung angestellt haben. Vor allem im Abwasserbereich wird dies oft intern genutzt, dort wo sowohl basische als auch saure Abwässer vorhanden sind, die sich gegenseitig neutralisieren und somit eine geringere, zusätzliche Menge an Chemikalien für die vollständige Neutralisation benötigt wird. Die Anwendung im Abwasserbereich kommt in allen Brauereien intern zum Einsatz.

## 6.2. Biogene Reststoffe

### 6.2.1. Statistische Aussagen

Biogene Reststoffmenge und Zusammensetzung:

Tabelle 6.2.1.-1.

<b>Biogene Reststoffmenge und Zusammensetzung</b>	<b>Betriebe</b>	
Menge bekannt	17	100%
Menge unbekannt	0	0%
Zusammensetzung bekannt	16	94,1%
Zusammensetzung unbekannt	1	5,9%

Die biogene Reststoffmenge ist allen Unternehmen bekannt (quantitative Analyse). Die qualitativen Analysen in den Betrieben sind unterschiedlich zu bewerten, da sie sich in der Tiefe der Analyse erheblich voneinander unterscheiden. 16 Unternehmen geben an, die stoffliche Zusammensetzung ihrer biogenen Reststoffe zu kennen. Eine Überprüfung der Richtigkeit dieser Angabe wäre nur bei Kenntnis der qualitativen Analysen möglich.

Probleme mit biogenen Reststoffen:

Tabelle 6.2.1.-2.

<b>Probleme mit biogenen Reststoffen</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	4	23,5%
Nein	13	76,5%

Erfreulich ist, dass nur sehr wenige Betriebe Probleme mit Belästigungen durch ihre biogenen Reststoffen haben bzw. hatten. Die Probleme sind der Geruch der Reststoffe beim Aufbringen als Dünger, die Reststoffmenge oder Geruchs- und Insektenbelästigung der Anrainer auf Grund des Produktionsverfahrens.

## 6.2.2. Mühlen

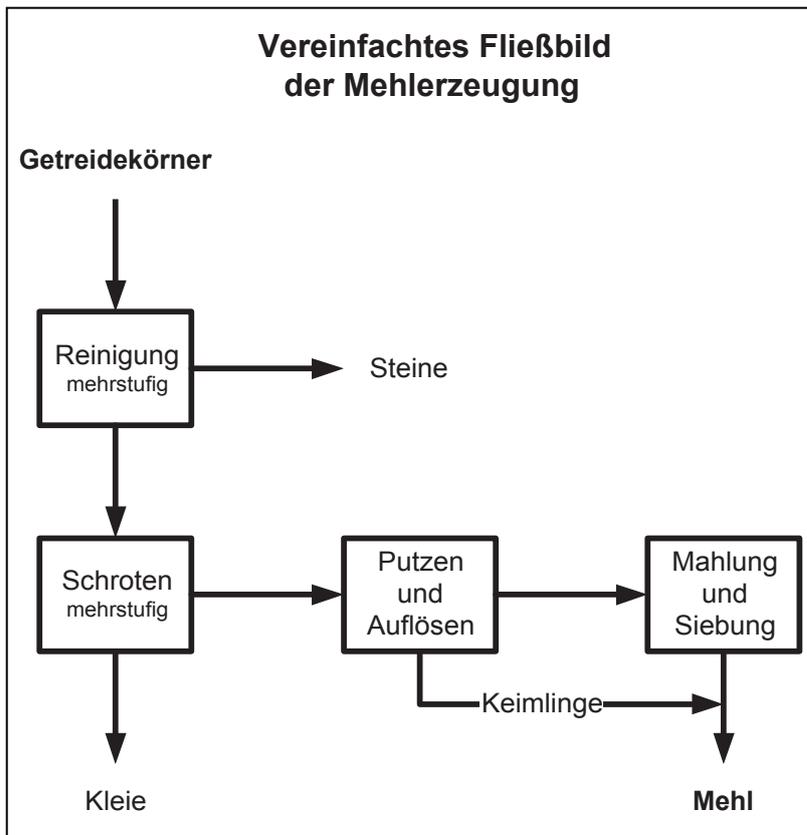


Abbildung 6.2.2.-1.

Der einzige mengenmäßig erwähnenswerte, biogene Reststoff bei der Verarbeitung von Getreide zu Mehl ist die Kleie, welche kontinuierlich anfällt. Getreidestaub und Steine sind weitere Reststoffe, welche mengenmäßig jedoch kaum nennenswert sind. Die bei der Mahlung anfallenden Keimlinge werden dem Produkt wegen ihres hohen Vitaminanteils wieder zugeführt.

Es gibt mehrere verschiedene Kleienarten, je nach eingesetzten Getreide. Den Großteil der Menge verursacht die Weizenkleie. Bei der Erzeugung von Vollkornmehl entsteht keine Kleie, da diese dem Produkt zugemischt wird.

Bei der Weizenmehl Erzeugung entstehen etwa 75 M% Produkt und 25 M% Kleie (dies entspricht 20 M% bezogen auf den Rohstoffeinsatzes). Mit der Weizenkleie gehen Rohfaserstoffe, Proteine und Stärke als verwertbare Inhaltsstoffe verloren. Die Ursache für diesen Verlust sehen die Unternehmen in der Technologie der Anlagen und Verfahren, und nehmen dies als leider nicht änderbar hin. Die Nutzung dieser Inhaltsstoffe, nach dem heutigen Stand der Technik, scheint den Betrieben möglich. Die Erzeugung von Speisekleie wird bereits genutzt, allerdings werden nur etwa 2% der anfallenden Kleie hierfür verwendet. Die thermische Nutzung oder die Verwertung in der chemischen und pharmazeutischen Industrie sind weitere Alternativen, die genannt werden. Die Mühlen werden jedoch selbst keine Maßnahmen zur Nutzung ergreifen.

Die Kleie wird von allen Unternehmen traditionell an die Futtermittelindustrie zur externen Verwertung verkauft. Die Tradition des Verkaufes und der damit verbundene Erlös sind Ursachen, dass die Mühlen keine Alternativen anführen. Die Verbrennung von Kleien-Trockenpellets wurde von einem Unternehmen versucht, allerdings führten die zu hohen Kosten und die zu geringe Rentabilität bald wieder zur Einstellung des Verfahrens. Die Agglomeration von Kleie zu Trockenpellets wird, laut eines großen Unternehmens, in Zukunft wegen besserer Lagereigenschaften eingeführt werden. Weitere Ideen zur Verwertung und Nutzung der Kleie, wie z.B. Verwendung als Dämmstoff, sind zwar vorhanden, jedoch scheint es zu keiner Anwendung dieser Möglichkeiten in naher Zukunft zu kommen.

### 6.2.3. Zuckerindustrie

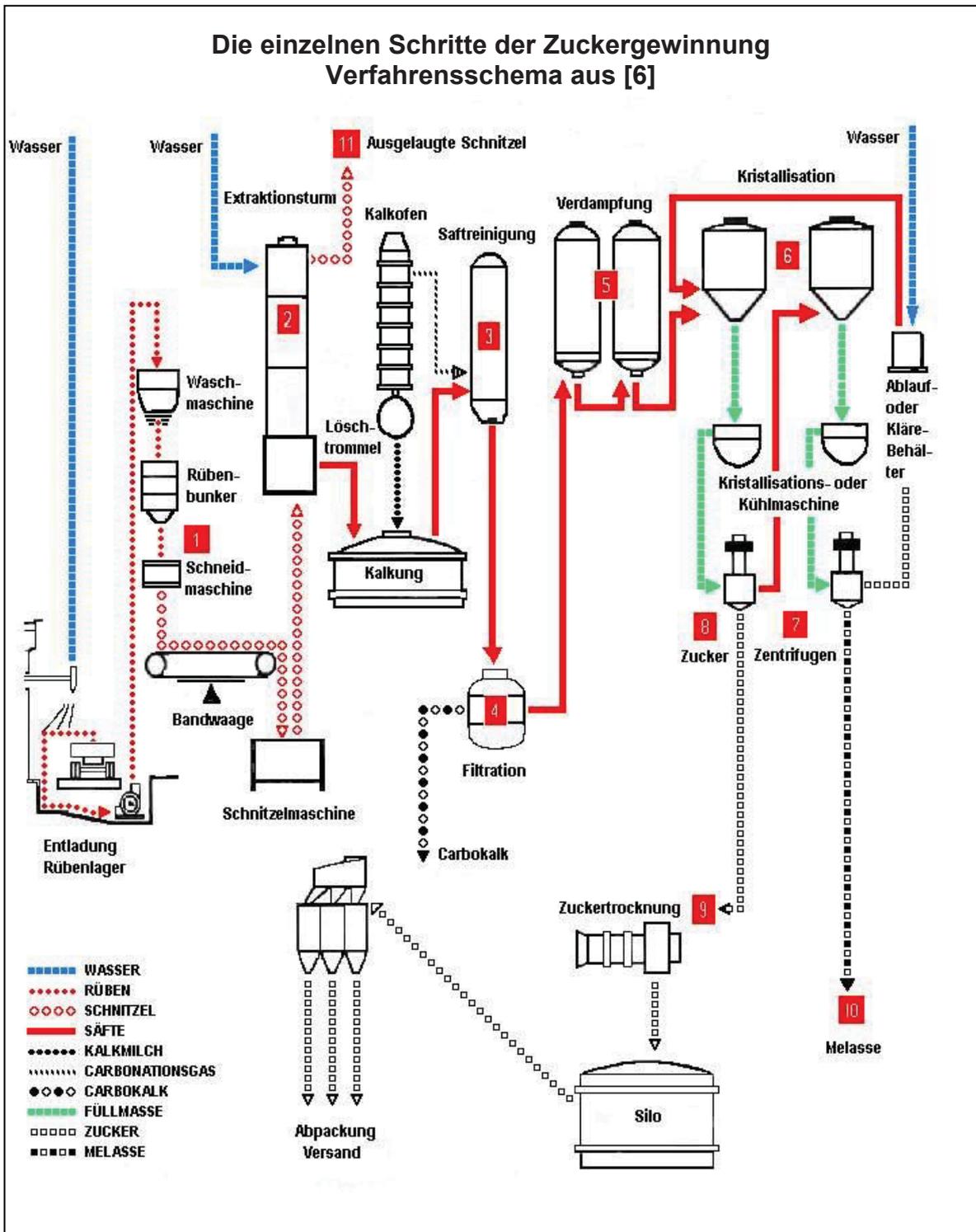


Abbildung 6.2.3.-1.

Abbildung 6.2.3.-1. zeigt die Zuckergewinnung ohne Chromatographie, die Ziffern in den roten Vierecken stehen dabei für: [1] Schnitzelgewinnung, [2] Saftgewinnung, [3] Saftrreinigung, [4] Filtration, [5] Saftedickung, [6] Kristallisation, [7] Zentrifugieren, [8] Zucker, [9] Zuckertrocknung, [10] Melasse, [11] Naßschnitzel

Bei der Gewinnung von Rübenzucker entstehen die Reststoffe Melasse, Rübenschnitzel, Rübenerde und Carbokalk. Ein weiteres interessantes Nebenprodukt sind die Saponine, welche zum Beispiel als Detergenzien eingesetzt werden können. [9]

Die Rübenerde wird zusammen mit dem anfallenden Überschussschlamm der Kläranlage drei Jahre getrocknet, und kann dann als Ackererde wieder aufgebracht werden. Das Klarwasser wird in der Produktion wiederverwendet.

Der Carbokalk ist das Gemisch aus Kalk und Nichtzuckerstoffen, das bei der Saftreinigung anfällt. Er wird als Düngerrohstoff verkauft.

Die Rübenschnitzel werden getrocknet, anschließend melassiert und danach zu Trockenschnitzelpellets agglomeriert. Diese Pellets dienen als Futtermittel. Die thermische Verwertung der Trockenschnitzelpellets wurde überlegt. Sie wird aber wegen der zu geringen Trockensubstanz und dem etwa vierfachen Preis gegenüber fossilen Brennstoffen nicht verwirklicht werden.

Der interessanteste biogene Reststoff ist die Melasse, welche circa 25 M% am Produktausbringen beträgt. Umgerechnet auf den Rohstoffeinsatz fallen etwa 4 M% Melasse vor, und etwa 2 M% nach, der Chromatographie an.

In der Melasse bleiben etwa 12 M% Zucker als wertvoller Inhaltsstoff zurück, dies liegt einerseits am Rohstoff und andererseits an der Technologie der Verfahren. Dieser Restzucker ist beim Verkauf der Melasse ein notwendiger Bestandteil, wird jedoch aus einem Teil der anfallenden Menge chromatographisch zurückgewonnen. Der Reststoff Melasse wird also extern verwertet und intern aufbereitet.

Die interne Nutzung durch Chromatographie wird seit 1994 angewandt. Die Innovation für dieses Verfahren kam aus Amerika. 60 M% der anfallenden Melasse werden hierzu in einen Dicksirup und in eine zuckerarme Melasse aufgetrennt. Aus dem zuckerreichen Dicksirup wird der Zucker zu 80% durch Kristallisation gewonnen. Der entstehende Reststoff wird der externen Nutzung zugeführt. Die zuckerarme Melasse wird für die Melassierung der Trockenschnitzelpellets verwendet. Die Massen dieser Stoffströme erhöhen sich wegen des Zusatzes von etwa 17 M% Wasser bezogen auf die ursprünglichen Melassenmenge. Es entsteht eine Aufteilung von 4 Teilen Dicksirup und die 3 Teilen zuckerarme Melasse.

Die Verwertungsarten von Melasse sind sehr vielfältig, da sie einen wichtigen Rohstoff für mehrere Industriezweige darstellt. Melasse stellt eine billige Zucker- und Kohlehydratequelle dar. Die 40 M% Melasse, welche nicht der Chromatographie zugeführt werden, und der anfallende Dicksirup werden im wesentlichen an Industrien die Alkohol-, Hefe- und Zitronensäuregärung durchführen oder an Mischfutterwerke verkauft.

Alle angeführten Reststoffe fallen saisonal von Oktober bis Dezember während der Zuckerrübenernte – Kampagne an, und können verkauft werden. Die Verarbeitung des Rohzuckers in verschiedene Verkaufszucker läuft hingegen das gesamte Jahr über.

#### 6.2.4. Weinproduzenten

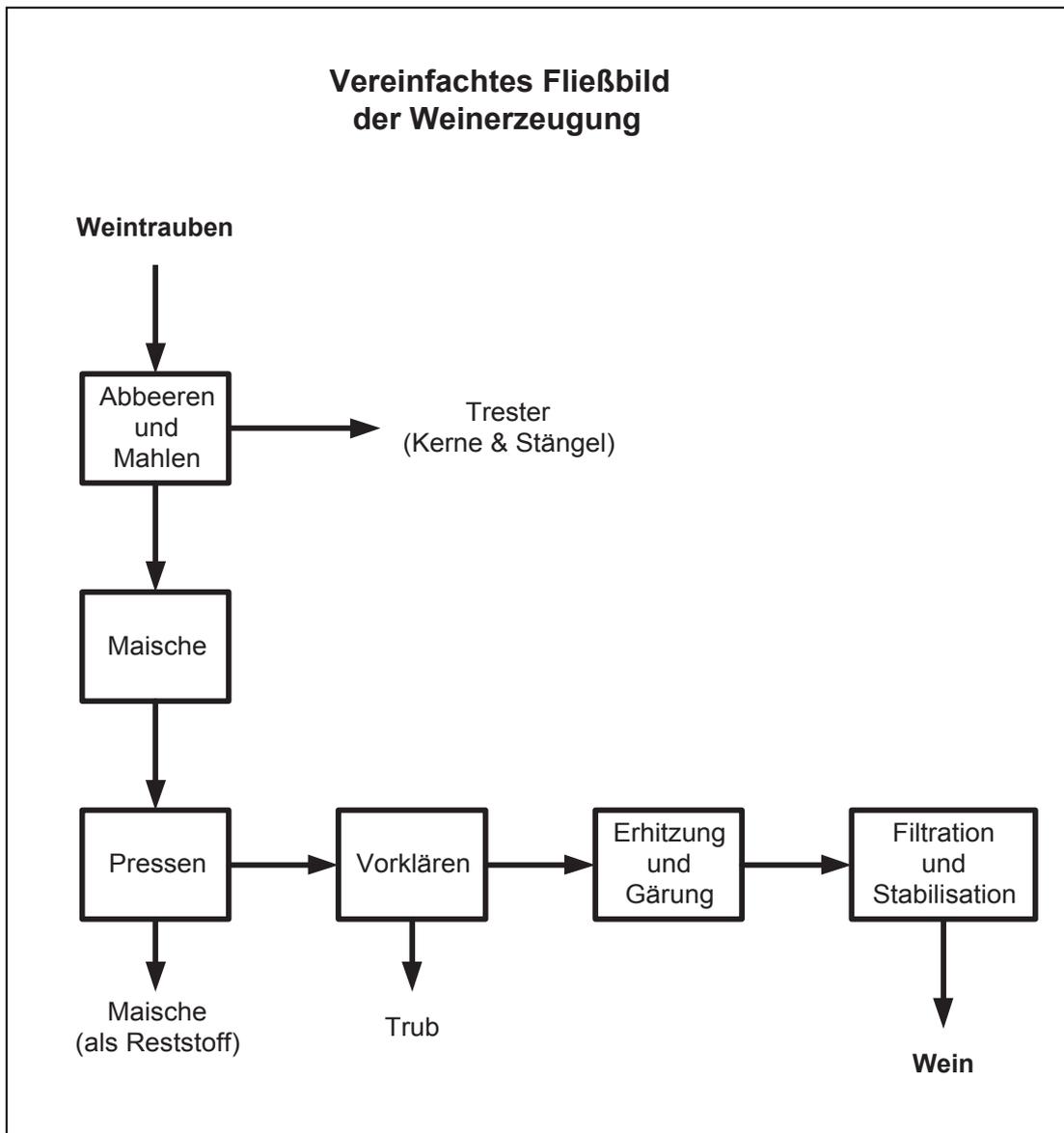


Abbildung 6.2.4.-1.

Die bei der Weinherstellung anfallenden biogenen Reststoffe sind: der Trester, die Maische und der Trub, welche saisonal in der Lese- und Verarbeitungszeit anfallen.

Die Bestandteile des Tresters bilden nach Auskunft des Weinbauers die Stängel und die Kerne. Unter Maische versteht der Weinbauer die Weintraubenschalen und der Trub ist die Gelägerhefe, welche bei der Filterung zurückbleibt. Alle diese Reststoffe werden als Dünger im Weinbau genutzt.

Es gibt keine mengenmäßige Erfassung der einzelnen Reststoffe, daher kann nur die Gesamtmenge aller biogenen Reststoffe mit etwa 33 M% des gewonnenen Traubensaftes oder circa 25 M% der verarbeiteten Traubenmenge angegeben werden.

Alternative Nutzungsmöglichkeiten:

Aus dem Trester und der Maische ist es auch möglich durch Brennen Grappa bzw. Traubenbrand herzustellen. Wegen der medizinisch und kosmetisch wertvollen Inhaltsstoffe (z.B. Antioxidantien), welche in dem Trester und der Maische enthalten sind, ist auch eine Nutzung z.B. als Heilbadzusatzstoff denkbar. Diese Stoffe besitzen sehr gute medizinische Eigenschaften für die menschliche Haut. [10]

Die Weintraubenkerne können zu einem wertvollen Speiseöl verarbeitet werden, jedoch ist der Aufwand dafür sehr groß. Derzeit beschäftigen sich Forschungsarbeiten bei JOINTS mit diesem Thema. [9]

Ein geringer Anteil der Rotweingelägerhefe wird an Käsereien verkauft, die diese für spezielle Käsesorten nutzen.

## 6.2.5. Brauereien

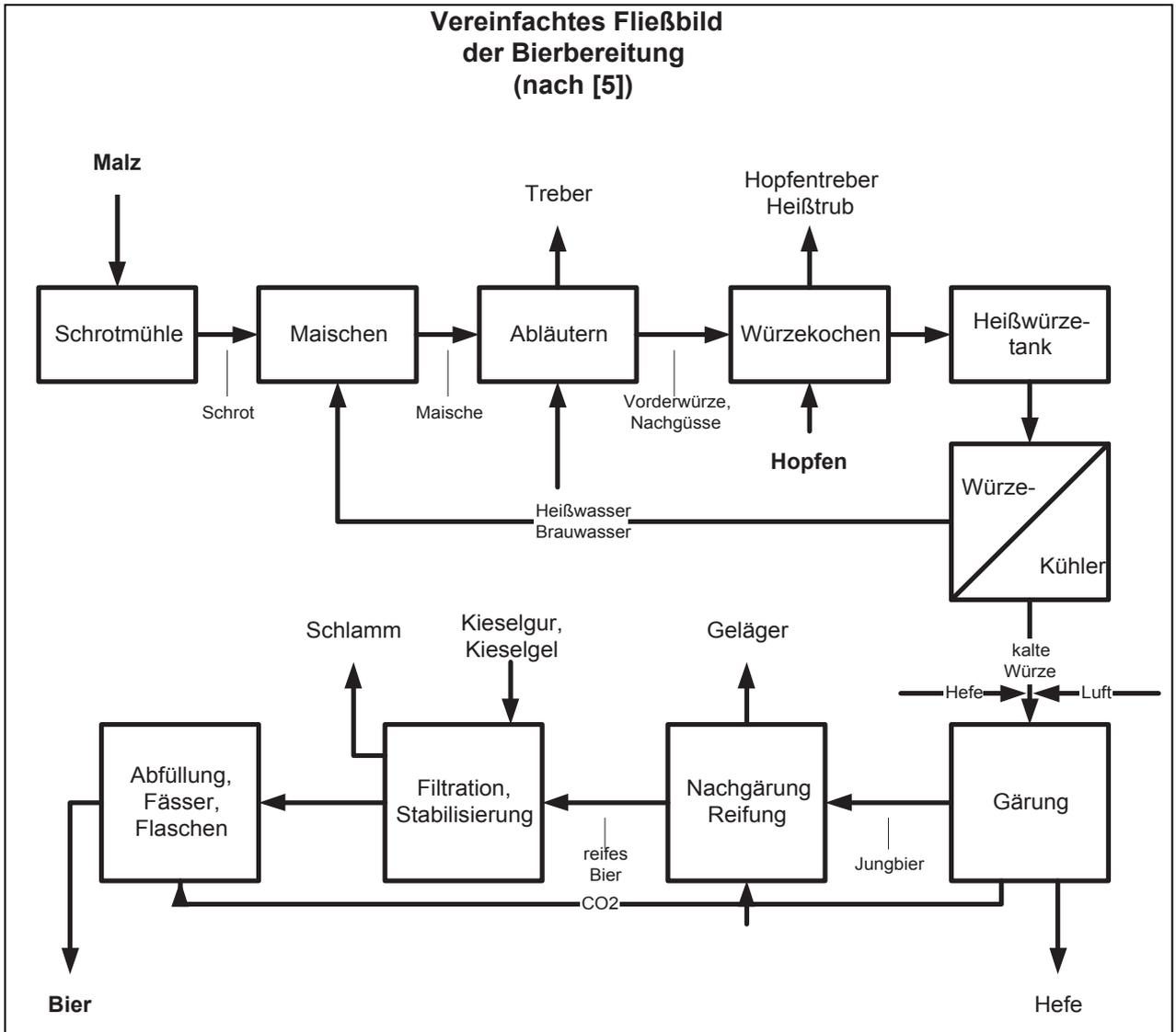


Abbildung 6.2.5.-1.

Der mengenmäßig größte Anteil an biogenen Reststoff bei der Herstellung von Bier sind die Biertreber. Die Hefe (Gelägerhefe) ist der zweite biogene Reststoff, der entsteht, allerdings beträgt die Hefemenge nur zwischen 11,5 und 16 M% der Trebermenge. Beide Reststoffe fallen kontinuierlich an.

Etwa 25 M% des Rohstoffes, bezogen auf die Trockensubstanz, gehen in die Treber. Sie enthalten einen unterschiedlichen Anteil an Wasser und Restextrakt, wobei die Rückgewinnung des Extrakts, rein technisch gesehen, kein Problem wäre, jedoch die Qualität des rückgewonnenen Extrakts nicht optimal ist. Bereits seit längerer Zeit wird an einer Optimierung der Extrakt rückgewinnung geforscht. Neben Wasser und Extrakt enthalten die Treber auch aus Eiweißstoffe, die aber keiner Nutzung zugeführt werden, da es, laut Meinung der Brauereien, leichter zugängliche Eiweißlieferanten gibt. Die Biertreber werden derzeit, historisch bedingt, als Futtermittel verkauft, allerdings gibt es Forschungsarbeiten an Weltpatenten zur thermisch – energetischen Nutzung. Eine erste Versuchsanlage

soll im Jahr 2002 errichtet werden. Die Weltpatente sollen jedoch vorwiegend an Lizenznehmer ins Ausland verkauft werden, und zwar in jene Länder, in denen keine Nutzung der Treber als Futtermittel möglich ist. Vor der Verbrennung müssen die Treber einer Trocknung zugeführt werden, was sich logischerweise negativ auf die Kosten – Nutzen Rechnung auswirkt. Grundsätzlich wäre es auch denkbar, die Biertreber als Kompost oder als Dämmstoff zu nutzen.

Die für die Alkoholgärung eingesetzte Hefe kann für drei bis sieben Zyklen beim Bierbrauen verwendet werden. Dabei entsteht durch die Hefevermehrung etwa die doppelte Menge an Hefe bei jedem Zyklus. Diese gewonnene Hefe kann für die nächsten Zyklen genutzt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass es zu einer Mutierung und Entartung der Hefe kommt. Deshalb sind nur eine begrenzte Anzahl an Zyklen mit der selben Hefe möglich. Zukünftig hoffen die Brauereien auf gentechnische Verbesserungen beim Hefeeinsatz. Zu beobachten sind unterschiedliche Nutzungsarten der als Reststoff anfallenden Hefe. Der Verkauf als Futtermittel ist eine Möglichkeit, eine weitere genutzte Verwertungsart ist die Erzeugung von Biogas aus der Hefe und der in der Brauerei anfallenden Menge an Kieselgur. Die Pharmaindustrie verwertet die Hefe ebenfalls, allerdings ist die eingesetzte Menge sehr gering. Eine weitere Nutzungsmöglichkeit besteht in der Verwendung der Hefe als Suppengewürz [5].

Bei der Verwendung veralteter Technologien besitzt die Hefe außerdem noch Restextraktanteile bis zu etwa 12 M%. Dieser Verlust könnte beim Einsatz von neuer Technologie vermindert werden.

## 6.2.6. Hersteller von Fruchtsaftkonzentrat und Fruchtzubereitungen

Apfelsaft und Apfelsaft-Konzentrat Erzeugung:

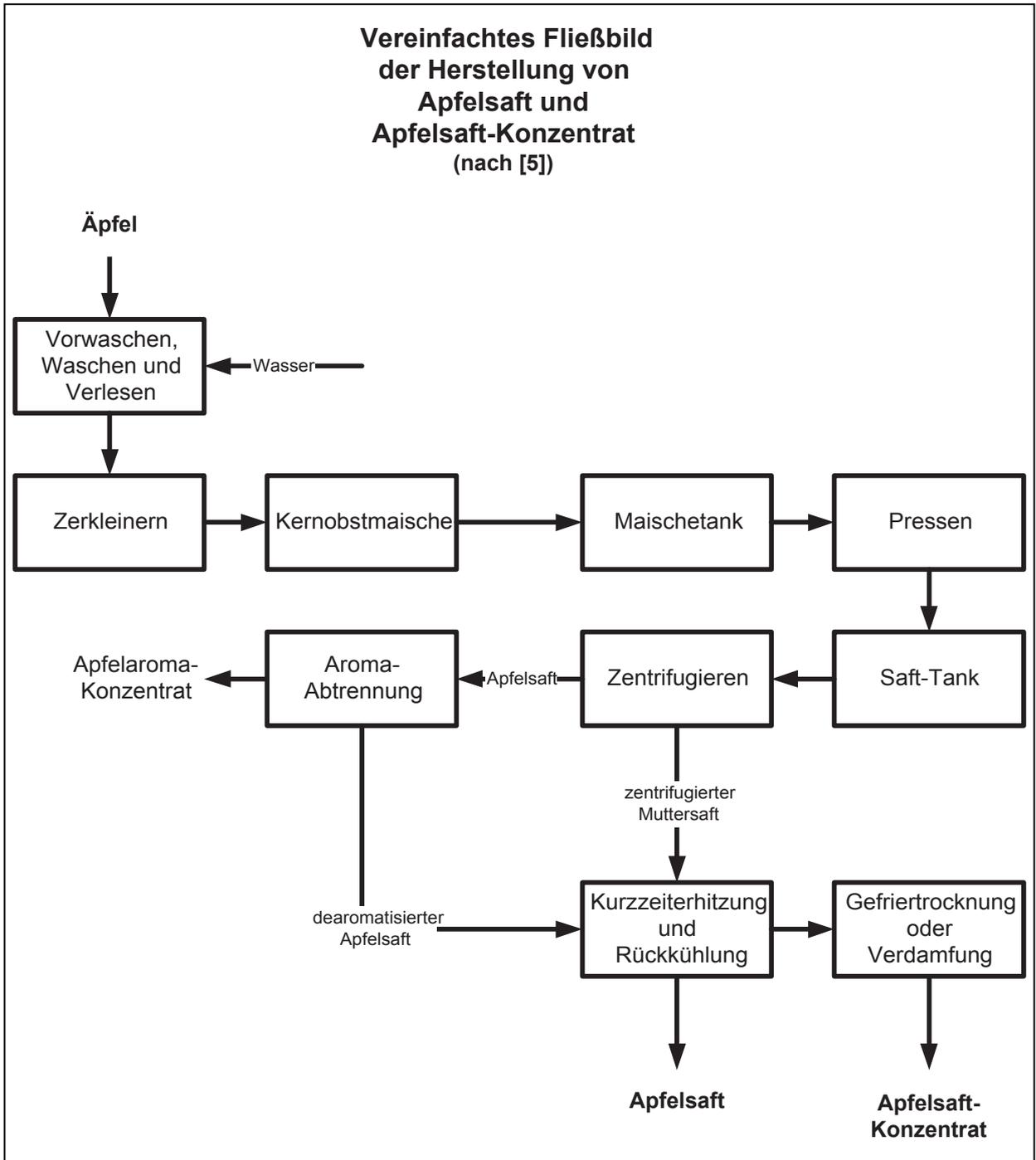


Abbildung 6.2.6.-1.

In allen befragten Unternehmen werden Äpfel zu Saft und/oder zu Konzentrat verarbeitet.

Als biogener Reststoff fällt Apfeltrester an. Bezogen auf die Rohstoffmenge entstehen etwa 5 M% Trester. Die absolute Menge unterliegt dabei jährlichen Schwankungen, da sie von der Erntemenge an Äpfel abhängig ist. Bezieht man die Trestermenge auf das Produkt, so muß die Saft- und Konzentraterzeugung getrennt betrachtet werden. Bei der Apfelsaftproduktion liegt der Tresteranteil bei circa 5,3 M%, während er bei der Konzentraterzeugung, wegen des Trockensubstanzanteils von ungefähr 62%, bei etwa 44 M% liegt. Neben Ballaststoffen und Saftresten beinhaltet der Trester noch Pektine.

Pektin ist ein Polymer aus teilweise mit Methanol veresterten D-Galakturonsäuren. Pektinpräparate werden industriell aus Apfel- oder Zitrustrestern gewonnen und haben vor allem wegen ihres Geliervermögens an Bedeutung gewonnen. Für die Gewinnung der Pektine muß der Apfeltrester getrocknet werden, und liefert etwa 8 bis 12 M% an Reinpektin (Zitruströckentrester etwa das dreifache). [5]

Der Apfeltrester wird derzeit als Futtermittel verwendet oder als Trockentrester an Pektinfabriken verkauft. Bei der Verwertung als Futtermittel kann zwischen einer direkten Abgabe des Erzeugers und dem Verkauf an Mischfutterwerke unterschieden werden. Apfeltrester wird außerdem auch für Wildtierfütterungen zugesetzt.

Sonstige genutzte biogene Reststoffe:

Johannisbeerkerne werden zur Gewinnung von natürlichen Farbstoffen genutzt [11], ebenso wird aus Heidelbeertrester der Farbstoffanteil extrahiert [12].

Himbeerkerne, aus der Himbeerpüree-Erzeugung, dienen Aromastoffherstellern als Rohstoff [12].

Die schwarze Johannisbeere wird zur Ölgewinnung genutzt [9].

Für Feuerungszwecke kann Pfirsichtrester inklusive Kerne verwendet werden [12].

Eine weitere mögliche Verwertungsart von Pfirsichkernen ist die Gewinnung von Pfirsichkernöl (Basisöl). Diese Nutzung gibt es in Österreich derzeit nicht. [9]

### 6.2.7. Molkereien

Bei der Erzeugung von Milch, Milchprodukten und Joghurt kann ein Gemisch, welches als „Restmilch“ bezeichnet wird, entstehen. Diese Restmilch fällt, bedingt durch An- und Abfahrverlusten, an und beträgt ungefähr 1,6 M% des Rohstoffeinsatzes. Dieses Milchgemisch kann neben Milcheiweiß und Milchfett auch Fruchte beinhalten. Da die Menge bezogen auf den Rohstoffeinsatz und auch absolut relativ gering ist, wird eine Verwertung des Gemisches angestrebt. Derzeit wird es als Futtermittel kostenlos abgegeben. Interessant ist, dass die derzeit verwendete Technologie als Ursache für den Anfall dieses Reststoffes angegeben wird. Dies ist jedoch eine falsche Einschätzung, da es bereits Unternehmen gibt, die durch Einsatz von optimierter Technologien keinen Anfall an Restmilch haben.

Ein weiterer biogener Reststoff bei der Verarbeitung von Milch ist die Molke. Bei der Käseerzeugung entstehen aus 10 l Milch, 1 kg Käse und beim Waschen 10 l Molke. Dies bedeutet, dass bei einer Betrachtung der Volumina gleichviel Reststoff entsteht wie Rohstoff eingesetzt wird. Molke besitzt die wertvollen Inhaltsstoffe: Molkeneiweiß, Zucker und Mineralstoffe.

Neben der Verarbeitung zu Trinkmolke werden auch die Inhaltsstoffe der Molke weiterverwertet.

Die Entzuckerung (Lactose-Gewinnung) der Molke fand schon immer statt, während die Gewinnung der anderen Inhaltsstoffe auf neueren Technologien beruht. Die bei der Entzuckerung gewonnene Lactose wird vor allem in der Pharmaindustrie verwertet.

Mittels Ultrafiltration kann das Molkeneiweiß als Permeat (Lactose und Mineralstoffe) gewonnen werden. Eine typische Zusammensetzung von Molkeneiweißpulver mit circa 70% Eiweißgehalt besteht aus 74% Molkenprotein, 10% Lactose, 5% Fett und 3% Asche. Einsatzgebiete in der Lebensmittelindustrie sind: Proteinanreicherung in Lebensmittel, Teigwaren und Fruchtgetränken, Verbesserung der Bräunungseigenschaften von Backwaren und Süßwaren (Toffees, Karamell-Bonbons), Konsistenzverbesserung von Fertigsoßen und Dressings. [5] In der Schweiz werden aus dem Permeat (Lactose und Mineralstoffe) Getränke erzeugt. Das Molkeneiweiß wird aber auch für Kinder- und Sportlernahrung oder als Wasserbindemittel genutzt.

Weitere Verwertungsmöglichkeiten der Molke sind Molkenpulver, entmineralisiertes Molkenpulver und teilentzuckertes Molkenpulver.

Da Molke ein derart großes Spektrum an Nutzungsmöglichkeiten bietet, wird derzeit in einem österreichischen Unternehmen an einer vollständigen internen Nutzung gearbeitet. Diese Forschungsarbeiten sind allerdings streng geheim und es wird deshalb keine Information nach außen weitergegeben.

Die weiteren biogenen Reststoffe der Käseerzeugung können intern verwertet werden. Der Molkenstaub wird bei der Schmelzkäse-Erzeugung genutzt und der Molkenrahm dient als Fettaufbesserer für Kesselmilch.

Die nächste Seite zeigt ein vereinfachtes Fließbild der Verarbeitung von Milch.

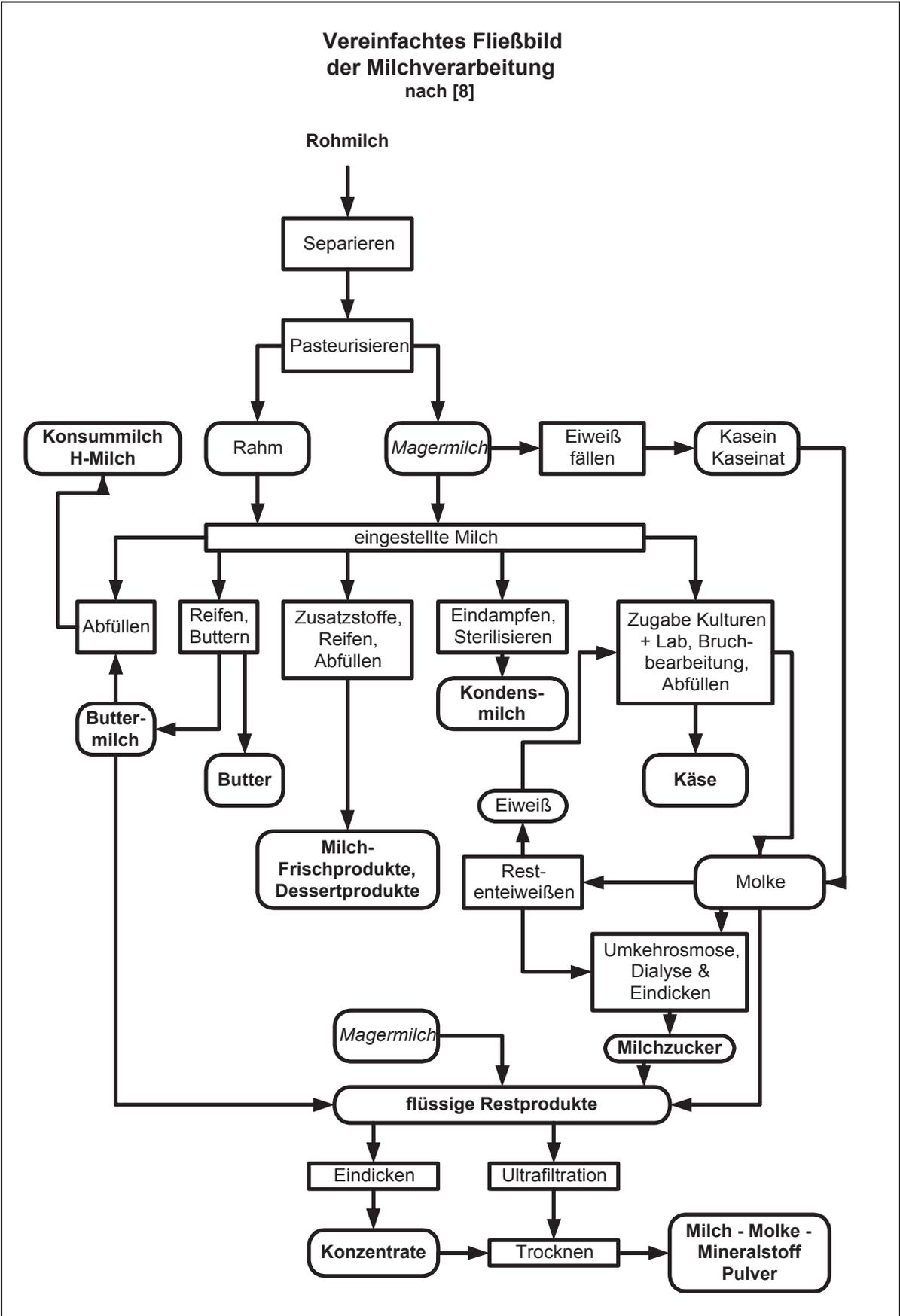


Abbildung 6.2.7.-1.

## 6.2.8. Ölmühlen und Speiseölraffination

Kürbiskernöl:

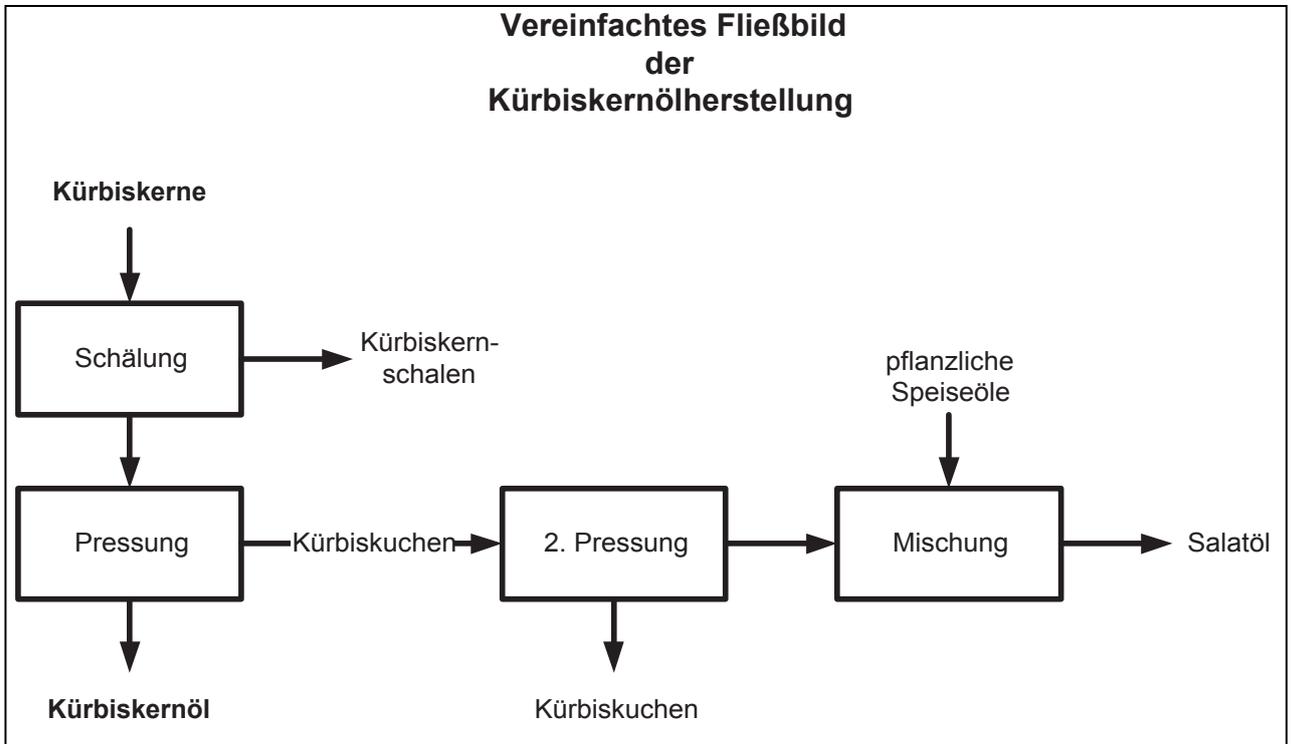


Abbildung 6.2.8.-1.

Beim Pressen von Kürbiskernen fallen die biogenen Reststoffe Kürbiskernschalen und Kürbiskuchen an. Die beiden Reststoffe entstehen kontinuierlich das gesamte Jahr über.

Die Kürbiskernschalen werden derzeit als Stallstreu verwendet. Es gab schon Versuche diesen Reststoff als Brennstoff in Hackschnitzelöfen thermisch zu nutzen, dies wurde wegen zu hohen Kosten wieder aufgegeben.

Der Kürbiskuchen besitzt nach der Pressung von Kernöl noch einen hohen Fettanteil. Dieser Fettanteil wird intern gewonnen, indem in einer zweiten Produktionsstufe, nach Vermengung des Kürbispresskuchens mit anderen Speiseölen (z.B. Rapsöl), Salatöl gepresst wird. Dieses Salatöl ist ein Gemisch aus verschiedenen Ölen und dem Restöl aus dem Kürbiskuchen. Die Koppelung der beiden Produktionsschritte ist in der Kernöl- und Salatölerzeugung traditionell. Der Kürbiskuchen besitzt nach der zweiten Pressung einen geringeren Fettanteil und kann unterschiedlich weiterverwertet werden. Die Industrie verkauft den Reststoff zur Zeit als Futtermittel. Auf Grund der medizinisch wertvollen Inhaltsstoffe des Kürbiskuchens ist eine Nutzung, sowohl vor als auch nach der zweiten Pressung, in der Pharmaindustrie möglich. Diese Form der Nutzung wird schon zum Teil praktiziert, da die im Reststoff enthaltenen natürlichen Wirkstoffe bei Prostatabeschwerden helfen.

## Speiseölraffination:

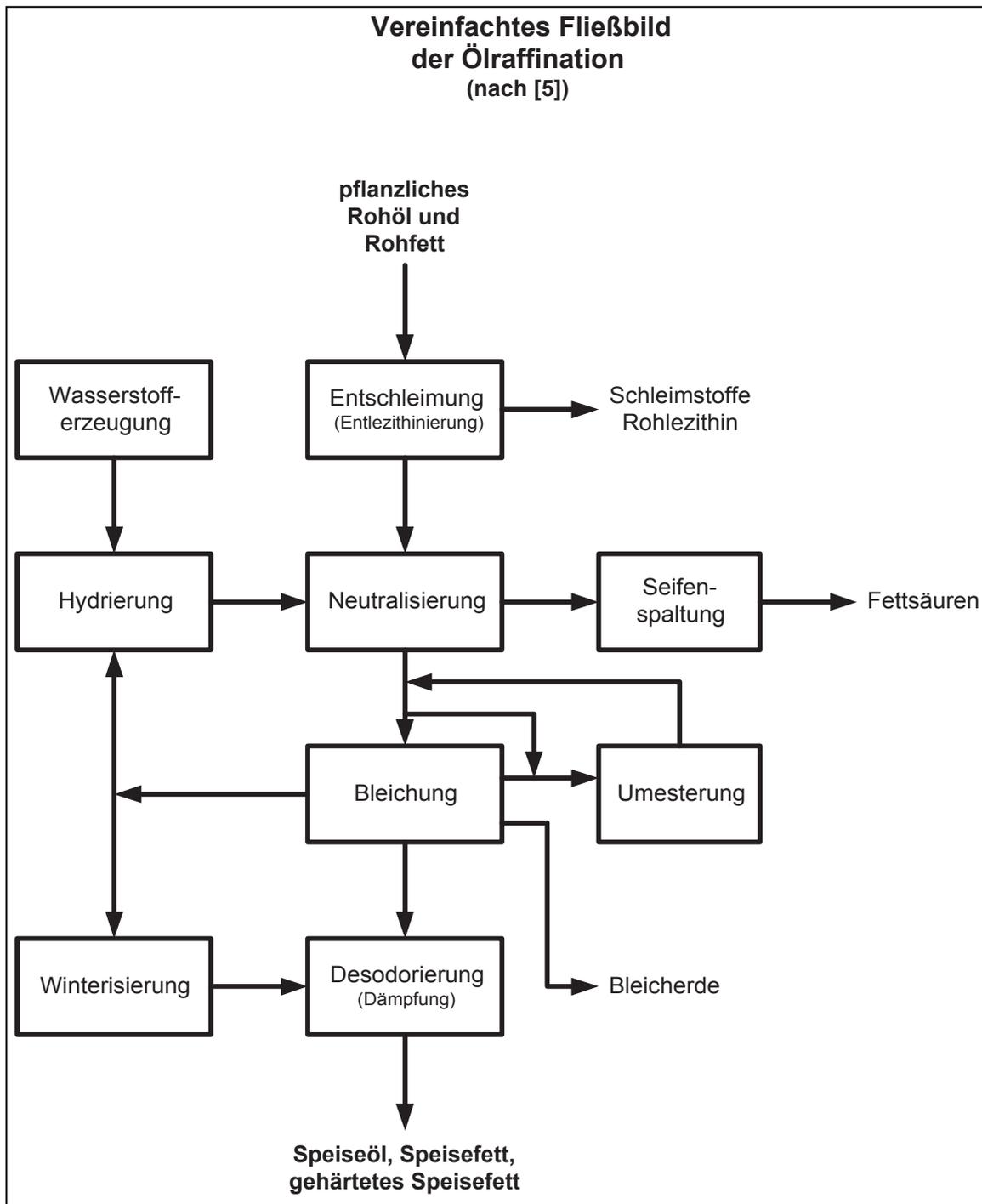


Abbildung 6.2.8.-2.

In der Speiseölraffination entstehen neben dem Produkt, dem gereinigten Speiseöl, noch kontinuierlich freie Fettsäuren (FF) und Bleicherde.

Die FF müssen aus dem Öl entfernt werden, um die Haltbarkeit des Öls zu erhöhen und um geschmacksneutrale Öle zu erhalten. Es fallen etwa 0,7 bis 2 M% Fettsäuren gemessen am Öleinsatz an, bei Palmöl sogar 5 M%. Die FF können als Rohstoff für Waschmittel und Seifen dienen oder als Biodiesel genutzt werden. Derzeit werden die FF auch als Futtermittel verwendet [13].

Die Bleicherde, mit einem Restölgehalt von circa 25 M%, wird als Rohstoff für Blumenerde verwendet [13]. Zwischen 0,5 und 0,7 M% des erzeugten Öles gehen mit der Bleicherde verloren.

## 6.2.9. Mischfutter Erzeuger

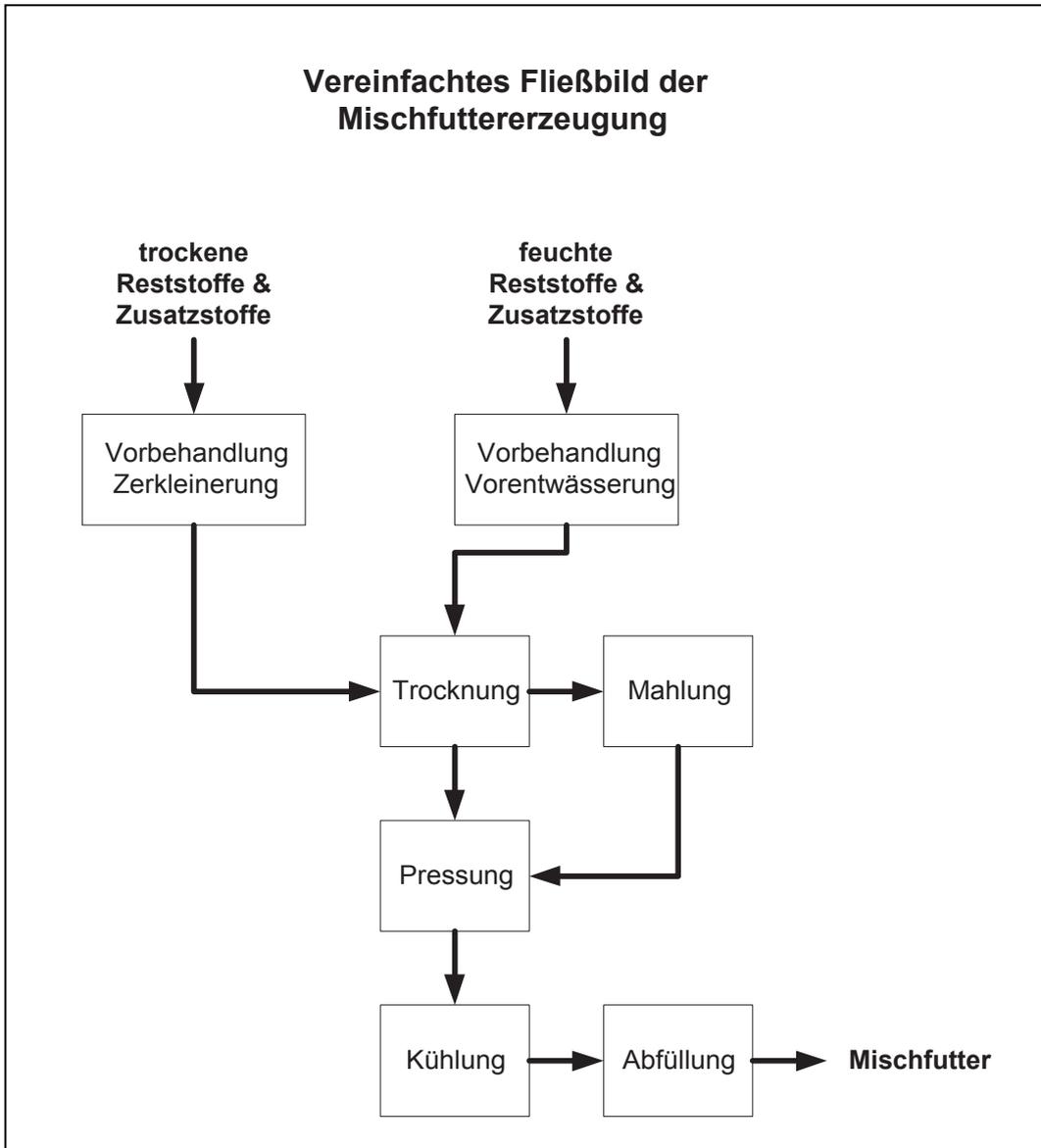


Abbildung 6.2.9.-1.

Die Abbildung 6.2.9.-1. gibt den Prozeßablauf in einem Mischfutterwerk in stark vereinfachter Form wieder.

Die Mischfutterwerke verwenden verschiedene biogene Reststoffe als Rohstoffe für Futtermittel. Die Tabelle 6.2.9.-1. zeigt die Prozentbereiche des Reststoffeinsatzes bezogen auf den Gesamtrohstoffeinsatz.

Tabelle 6.2.9.-1.

<b>Eingesetzter biogener Reststoff</b>	<b>M% bezogen auf den Gesamtrohstoffeinsatz</b>	<b>Herkunft, Lieferant</b>
Biertreber und Malzkeimpellets	1,4 – 2,4%	Brauerei
Kleien und Futtermehle	6,0 – 10,8%	Mühlen
Trockenschnitzel	3,6 – 3,8%	Zuckerindustrie
Melasse	0,3%	Zuckerindustrie
Maiskrafffutter und Maiskleber	1,2 – 1,8%	Stärkeindustrie
Sojaschrot	23%	Aus Amerika
Apfeltrester	Bei Bedarf	Fruchtsafterzeuger
Rapsschrot	Bei Bedarf	k.A.
Sonnenblumenschrot und -kuchen	Bei Bedarf	k.A.

Neben den angeführten biogenen Reststoffen werden auch andere in den Mischfutterwerken eingesetzt. Diese werden diskontinuierlich angeliefert und als Beispiel seien Waffelmehl, Schnittenbruch, Fette (Kokosfett,...) und Rückstände von Ölmühlen genannt. Die Zusatzstoffe für die verschiedenen Futtermittel sind unter anderen Mais, Gerste, Weizen, Mischfette, Grünmehle und Mineralstoffe (Ca, P, Salze,...).

Es werden zwischen 200 und 300 verschiedene Futtermittel erzeugt, und die Gesamtproduktionsmenge an Futtermitteln liegt je nach Betriebsgröße im Bereich zwischen 36.000 und 50.000 t/Jahr. Die verschiedenen Mischfutter werden für die Viehzucht, für die Fischzucht, für Heimtiere und für Zootiere erzeugt.

Die Mischfutterwerke haben nur einen sehr geringen Anfall an Reststoffen, diese sind Filterstaub und Fehlchargen, welche deponiert oder wiederverwendet werden. An Fehlchargen fallen in Summe weniger als 1 M%, gerechnet auf die Einsatzstoffe, an. Eine stoffliche Verwertung zur Nutzung wird bereits angestrebt.

Situation bei biogenen Reststoffen, welche bei Mischfutter Erzeugern verwertet werden:

Bei den verschiedenen verwerteten Kleien, ist die Einkaufspreisspanne für die Mischfutter Erzeuger von großer Bedeutung. Der Einkaufspreis schwankt zwischen 4 und 10 Cent pro kg, damit ist klar, dass bei der relativ hohen Einsatzmenge an Kleie, dies ein wichtiger Faktor für die Verwertung ist.

Eine ähnliche Situation besteht beim Apfeltrester. In guten Erntejahren fallen große Mengen dieses Reststoffs an und der Marktpreis liegt zwischen 10 und 15 Cent pro kg. In schlechten Erntejahren kann der Einkaufspreis bei bis zu 20 Cent pro kg liegen. Die Mischfutter Erzeuger verwenden den Apfeltrester als Zusatzstoff bei Zootierfutter für Tierparks, aber nur bei einem Einkaufspreis von maximal 15 Cent pro kg.

Bei der Nutzung von Kokosfett kommt es zu Problemen anderer Art. Da dieser Reststoff bei der üblichen Verarbeitungstemperatur im festen Zustand wäre, muß das Verwertungsverfahren insoweit geändert werden, dass das Kokosfett im flüssig Zustand vorliegt. Ein weiteres Problem besteht im diskontinuierlichen Anfall dieses Reststoffes.

Bei Waffelmehl und Schnittenbruch kommt es ebenfalls durch den diskontinuierlichen Reststoffanfall zu Problemen. Diese Reststoffe fallen zwar bei mehreren österreichischen Nahrungsmittelerzeugern an, die Lieferung an den Mischfutter Erzeuger erfolgt jedoch meist erst wenn mehrere LKW-Ladungen vorhanden sind.

Zu diskontinuierlichen Lieferungen kommt es ebenfalls bei kleineren Ölmühlen, welche verschiedenste Öle und Fette erzeugen und somit lediglich in der Summe aller ihrer biogenen Reststoffe auf zwei bis drei LKW-Ladungen pro Jahr kommen. Die biogenen Reststoffe der Zuckerindustrie fallen zwar saisonal an, sie werden allerdings kontinuierlich an die Mischfutter Erzeuger geliefert. Der Marktpreis von Melasse liegt zwischen 7 und 12 Cent.

Ebenfalls kontinuierlich verwertet werden die biogenen Reststoffe aus den Brauereien.

Für einen Preisvergleich zwischen einem Rohstoff und den biogenen Reststoffen sei an dieser Stelle Körnermais genannt. Der Marktpreis von Körnermais liegt derzeit bei etwa 12 Cent pro kg. Es ist daher verständlich, dass die Mischfutter Erzeuger biogene Reststoffe nur bis zu einem gewissen Einkaufspreis verwerten. Allerdings benötigen die Mischfutter Erzeuger gewisse biogene Reststoffe, wie etwa Kleie, Melasse oder Biertreber, kontinuierlich.

### 6.3. Lieferanten

Einflußnahme auf Rohstoffe:

Tabelle 6.3.-1.

<b>Einflußnahme auf Rohstoffe und deren Behandlung</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	16	94,1%
Davon auf Qualität	14	87,5%
Nein	1	5,9%

Die Unternehmen haben vorwiegend Einfluß auf die Qualität ihrer Rohstoffe. Diese wird bei Eingangsprüfungen kontrolliert und es werden Standardqualitäten mit den Lieferanten vereinbart.

Verlust an wertvollen oder verwertbaren Inhaltsstoffen beim Lieferanten:

Tabelle 6.3.-2.

<b>Verlust an wertvollen oder verwertbaren Inhaltsstoffen</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	1	9,1%%
Nein	10	90,9%
Enthaltungen	5	-

Beinahe alle Betriebe sind der Meinung keinen Verlust an wertvollen oder verwertbaren Inhaltsstoffen beim Lieferanten zu haben. Die Zahl der Antworten reduzierte sich wegen 5 Enthaltungen.

Die Frage, ob für eine bessere Koppelproduktnutzung eine andere Rohstoffvorbehandlung von Nöten wäre oder andere Rohstoffe bzw. Rohstoffqualitäten eingesetzt werden müßten, kann wegen zu wenigen Antworten nicht ausgewertet werden. Lediglich sechs der 17 Unternehmen äußerten sich zu diesem Thema. Ein alternativer Rohstoff wurde einmal angegeben und gentechnisch veränderte Rohstoffe wurde einmal genannt, die restlichen vier Betriebe sehen für die bessere Koppelproduktnutzung hier keine Gründe.

## 6.4. Upsizing und non-food Bereich

### 6.4.1. Upsizing

Der Begriff „Upsizing“ wurde den Unternehmen, wie im Kapitel 2.3.1. beschrieben, erklärt.

Betriebswirtschaftliche Bewertung des non-product Outputs:

Tabelle 6.4.1.-1.

<b>Bewertung</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja, Bilanz	14	82,4%
Nein	3	17,6%

In mehr als  $\frac{3}{4}$  der Unternehmen wird der non-product Output betriebswirtschaftlich bewertet. Diese Stoffströme gehen in den Betrieben in die Bilanz ein.

Potential für Upsizing:

Tabelle 6.4.1.-2.

<b>Potential für Upsizing</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	8	47,1%
Nein	9	52,9%

Ein Potential für Upsizing im eigenen Unternehmen hält etwa die Hälfte der Betriebe für möglich.

Markt für biogene Reststoffe:

Tabelle 6.4.1.-3.

<b>Markt für biogene Reststoffe</b>	<b>Betriebe</b>	
Vorhanden	13	76,5%
Nicht vorhanden	3	17,6%
Keine Angabe	1	5,9%

Über den vorhandenen Markt für die Inhaltsstoffe der biogenen Reststoffe wissen nach eigener Einschätzung mehr als  $\frac{3}{4}$  der Unternehmen bescheid.

Probleme in den vorhandenen Märkten sehen die Betriebe bei der Rentabilität und der zu geringen Nachfrage bzw. zu hohen Reststoffmenge. Derzeitig genutzte Märkte sind die Lieferung von biogenen Reststoffen an Futtermittelwerke oder spezifische weiterverarbeitende Industriezweige.

Die Futtermittelwerke werden von den Mühlen mit Kleie, von den Brauereien mit Trebern, von der Zuckerindustrie mit Trockenschnitzel und Melasse sowie von den Fruchtsafterzeugern mit Fruchttrestern beliefert.

An Fruchtkernen und Fruchttrestern sind Aroma- und Farbstoffhersteller interessiert und an Apfel- und Zitrusresten die Pektinindustrie. Für die Molke gibt es verschiedene Märkte für die Gewinnung von Molkeneiweiß, Molkenzucker oder den Mineralstoffen der Molke. Die Hefe aus Brauereien kann an die Pharmaindustrie geliefert werden, während Rotweingelägerhefe für spezielle Käsesorten verwendet wird. Die Inhaltsstoffe des Kürbiskuchens bei der Kürbiskernölherstellung können wegen ihrer medizinischen Wirkung genauso wie die der Maische sowie des Tresters aus dem Weinbau wegen der kosmetischen Wirkstoffen in der Pharmaindustrie genutzt werden. Die Melasse aus der Zuckerindustrie dient der Alkohol-, Hefe- und Zitronensäuregärung als Rohstoff. Bei der Ölraffination anfallende Fettsäuren werden durch Umesterung für die Produktion von Waschmittel und Seifen verwendet.

Anhand der angeführten Beispiele aus den Unternehmen ist die Vielfalt der Anwendungs- und Nutzungsmöglichkeiten von biogenen Reststoffen erkennbar. Allerdings sehen ungefähr 60% der Unternehmen den non-food Bereich als keinen zukünftigen Markt, was angesichts der oben angeführten vorhandenen Märkte überraschend ist.

Überlegungen zur Weiterverwendung bzw. Weiterverwertung der Inhaltsstoffe:

Tabelle 6.4.1.-4.

<b>Weiterverwendung Weiterverwertung Inhaltsstoffe</b>	<b>bzw. der</b>	<b>Betriebe</b>	
Überlegungen: davon	12	70,6%	
In bestehenden Produkt	1	8,3%	
In anderen, zusätzlichen Produkt	2	16,7%	
Im Verkauf als sekundär Rohstoff	11	91,7%	
Keine Überlegungen	5	29,4%	

12 Unternehmen haben Überlegungen zur Weiterverwendung oder Weiterverwertung der Inhaltsstoffe der Reststoffe. Dabei dominiert der Verkauf dieser Inhaltsstoffe, die Verwertung in einem eigenen Produkt oder neuen Produkt ist eher eine Ausnahme. Bei den Überlegungen zur weiteren Nutzung ist es zu Mehrfachnennungen gekommen.

Ein Verwertung im jetzigen Produkt ist die Nutzung der Fehlchargen von einem Mischfutterwerk. Neue Produkten wollen die Molkereien aus ihren biogenen Reststoffen, Restmilch und Molke, erzeugen. Die Zuckerindustrie sieht die biogenen Reststoffe als sekundäre Rohstoffe, vor allem die Melasse.

Der größte Teil der Lebensmittelindustrie hält die interne Nutzung der biogenen Reststoffe für zu kostenintensiv bzw. die anfallenden Mengen für zu gering, um ein neues zusätzliches Produkt selbst zu erzeugen.

Möglichkeiten der Verwertung der biogenen Reststoffe:

Tabelle 6.4.1.-5.

Verwertungsart	Ja	eher ja	eher nein	Nein	Antworten
STOFFLICH	9	3	1	3	16
- Biomoleküle	7	2	3	3	15
- chemischer Prozeß	1	2	4	8	15
BIOTECHNOLOGISCH	5	0	2	7	14
- energetisch	6	1	2	8	17
- molekular	3	0	4	8	15
THERMISCH	4	4	3	6	17
KOMPOSTIERUNG	8	1	3	5	17
FUTTERMITTEL	13	0	0	4	17

Tabelle 6.4.1.-6.

Verwertungsart	Ja	eher ja	eher nein	Nein
STOFFLICH	56,3%	18,8%	6,3%	18,8%
- Biomoleküle	46,7%	13,3%	20,0%	20,0%
- chemischer Prozeß	6,7%	13,3%	26,7%	53,3%
BIOTECHNOLOGISCH	35,7%	0,0%	14,3%	50,0%
- energetisch	35,3%	5,9%	11,8%	47,1%
- molekular	20,0%	0,0%	26,7%	53,3%
THERMISCH	23,5%	23,5%	17,6%	35,3%
KOMPOSTIERUNG	47,1%	5,9%	17,6%	29,4%
FUTTERMITTEL	76,5%	0,0%	0,0%	23,5%

Da in den Unternehmen verschiedenartige biogene Reststoffe anfallen, sind auch die Verwertungsarten unterschiedlich.

Die Tabellen 6.4.1.-5. und 6.4.1.-6. geben die Angaben der Betriebe absolut gesehen und prozentuell wieder. Es gibt in den folgenden Tabellen zu den Hauptthemen „stofflich, biotechnologisch und thermische Verwertung“ und „Kompostierung und Verwertung als Futtermittel“ noch Unterpunkte. Dies ist bei der stofflichen Verwertung die Nutzung unter Erhaltung der Biomoleküle oder die Nutzung in einem chemischen Prozeß und bei der biotechnologischen Nutzung die energetische oder molekulare Verwertung.

Wenig überraschend ist der hohe Anteil der Zustimmung zur Verwertung zu Futtermittel, da derzeit 13 Unternehmen diese Möglichkeit nutzen.

Positiv für Forschungsansätze ist jedoch, dass  $\frac{3}{4}$  der Betriebe eine stoffliche Nutzung ihrer biogenen Reststoffe für möglich halten. Erstaunlich sind die unterschiedlichen Meinungen innerhalb einer Branche, so haben die Mühlen und die Brauereien untereinander entgegengesetzte Ansichten bei der stofflichen Verwertung. Die Ursache dieses Phänomens kann durch den Konkurrenzkampf und die mangelnde Zusammenarbeit erklärt werden.

Bei der biotechnologischen Nutzung wird vorwiegend die Erzeugung von Biogas als Verwertungsmöglichkeit angeführt.

Die thermische Verwertung bietet die größte Meinungsschwankung innerhalb der befragten Unternehmen. Hier kann keine Tendenz abgegeben werden. Da aber einige Betriebe bereits schlechte Erfahrungen, in der Wirtschaftlichkeit der Versuchsanlagen, gemacht haben, wird der Trend eher von der thermische Nutzung weggehen.

Die Möglichkeit der Kompostierung findet immerhin eine Zustimmung von etwa 50% der Unternehmen, jedoch werden höher einzustufende Verwertungsarten eher angestrebt. Dies liegt vorwiegend am geringeren Erlös im Vergleich zu den Alternativen.

Industriezweige, die biogene Reststoffe nutzen könnten:  
(Mehrfachnennung möglich)

Tabelle 6.4.1.-7.

<b>Industriezweige</b>	<b>Betriebe</b>	
Nahrungsmittelind.	9	56,3%
non-food Ind.	3	18,8%
Chemische Ind.	6	37,5%
Pharmazeutische Ind.	7	43,8%
Sonstige	6	37,5%
Davon Futtermittelind.	3	50,0%
keine	3	18,8%

16 Betriebe beantworteten diese Frage, ein Unternehmen verwertet die anfallenden biogenen Reststoffe im eigenen Betrieb oder deponiert sie, und gab deshalb keine Antwort. Es kam auch zu mehreren Mehrfachnennungen, da in einigen Betrieben mehrere verschiedene biogene Reststoffe anfallen.

Bei den Industriezweigen, welche die biogenen Reststoffe des Unternehmens nutzen könnten, wird die Nahrungsmittelindustrie selbst am Öftesten genannt. Die chemischen und pharmazeutischen Industrien werden ebenfalls als Alternativen angesehen. Unter den sonstigen wird die Futtermittelindustrie am Häufigsten erwähnt.

Warum wird diese Chance nicht genutzt:  
(Mehrfachnennung möglich)

Tabelle 6.4.1.-8.

<b>Ursachen</b>	<b>Betriebe</b>	
Technologie nicht gegeben	2	18,2%
Kosten zu hoch	9	81,8%
Markt nicht vorhanden	3	27,3%
Sonstige	4	36,4%
Davon Reststoffmenge zu gering	3	75,0%

Die Unternehmen, welche mögliche Industriezweige zur Nutzung ihrer biogenen Reststoffe angaben, führen verschiedene Gründe an, warum diese Möglichkeit zur Zeit nicht genutzt wird. Tabelle 6.4.1.-8. gibt die Ursachen von 11 Betrieben wieder. Anzumerken ist, dass einige Betriebe ihre Chancen bereits nutzen und ihre Reststoffe in den oben erwähnten Industriezweigen verwerten lassen.

Brachenverwandte Betriebe, die diese Möglichkeit nutzen:

Tabelle 6.4.1.-9.

<b>Brachenverwandte Betriebe mit Nutzung bekannt</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	3	17,65%
Nein	11	64,7%
Keine Angabe	3	17,65%

Dem Großteil der Unternehmen sind keine brachenverwandten Betriebe bekannt, die biogene Reststoffe zur Nutzung und Verwertung an andere Industriezweige weitergeben.

Reststoffe anderer Nahrungsmittelerzeuger oder Industriezweige als Roh- oder Zusatzstoff:

Tabelle 6.4.1.-10.

<b>Einsatz von Reststoffen anderer Nahrungsmittelerzeuger</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja: Davon	4	23,5%
Futtermittelindustrie	2	50,0%
Nein	12	70,6%
Keine Angabe	1	5,9%

Mehr als 2/3 der Unternehmen haben sich noch keine Gedanken über die Verwendung der biogenen Reststoffe anderer Nahrungsmittelerzeuger oder Industriezweige als Roh- oder Zusatzstoff gemacht. Die Anzahl der Betriebe, die dies bereits überlegt haben, muß insofern relativiert werden, da hier zwei Futtermittelbetriebe inkludiert sind, die klarerweise diese Möglichkeit nutzen. Dies bedeutet, dass nur knapp über 10% der Unternehmen die Nutzung der biogenen Reststoffe von anderen Betrieben bis heute überlegt haben.

#### 6.4.2. non-food Bereich

Zukunftsszenario der Rohstoffverknappung in der chemischen und pharmazeutischen Industrie:

Die nachfolgend angeführte These sollte von den Unternehmen, als wie wahrscheinlich zutreffend aus ihrer Sicht, eingeschätzt werden:

*„Aufgrund von Ressourcenmangel wird es in den nächsten 50 Jahren in der chemischen Industrie zu einer Rohstoffknappheit kommen. Da fossile Ressourcen nur noch begrenzt verfügbar sein werden, findet bereits heute eine Umorientierung der chemischen und pharmazeutischen Industrie zu alternativen Rohstoffen statt. Die Basis hierfür stellen nachwachsende Rohstoffe und die bei ihrer primären Verarbeitung (in der Lebens- und Nahrungsmittelindustrie) anfallenden Reststoffe dar.“*

Tabelle 6.4.2.-1.

NON-FOOD THESE	Einschätzungen der Betriebe			
	voll	weniger voll	eher nicht	überhaupt nicht
In wie weit stimmen Sie dieser These zu?	41,2%	11,8%	47,1%	0,0%



Diagramm 6.4.2.-1.

Die These wird von den Unternehmen als wahrscheinlich zutreffend eingeschätzt, wie die Tabelle 6.4.2.-1. und das Diagramm 6.4.2.-1. zeigen.

Rohstoffe für non-food Bereich:

Tabelle 6.4.2.-2.

NON-FOOD: Rohstoffe	Einschätzungen der Betriebe			
	voll	weniger voll	eher nicht	überhaupt nicht
Könnten Sie sich vorstellen zukünftig Rohstoffe für diese Industrie bereit- bzw. herzustellen?	76,5%	11,8%	5,9%	5,9%

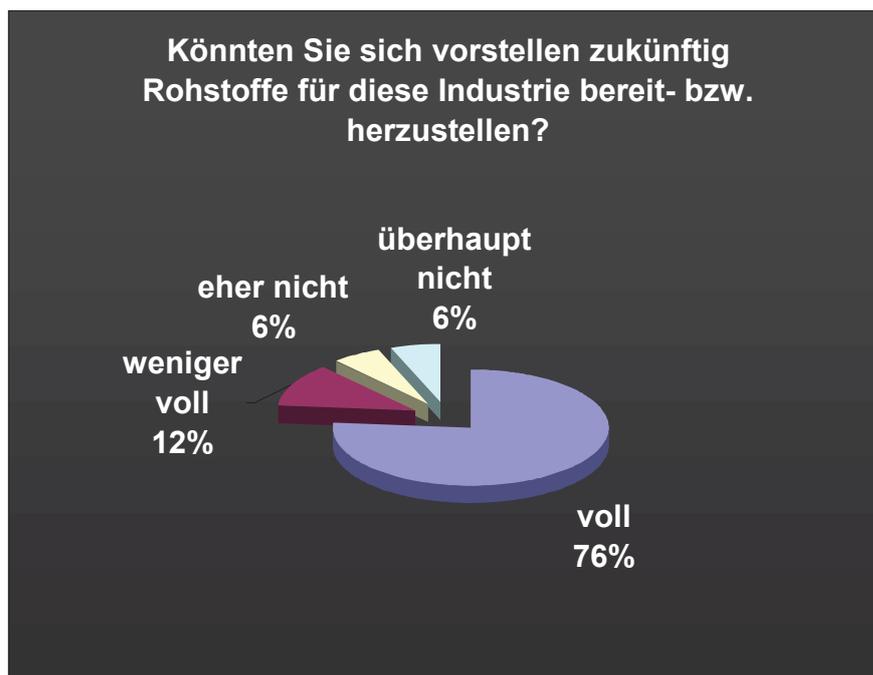


Diagramm 6.4.2.-2.

Als Tendenz ist eine Bereitstellung von Rohstoffen für den non-food Bereich ersichtlich.

Non-food Bereich als zukünftiger Markt:

Tabelle 6.4.2.-3.

NON-FOOD: Markt	Einschätzungen der Betriebe			
	voll	weniger voll	eher nicht	überhaupt nicht
Sehen Sie diese Möglichkeit als einen zukünftigen Markt?	35,3%	0,0%	58,8%	5,9%

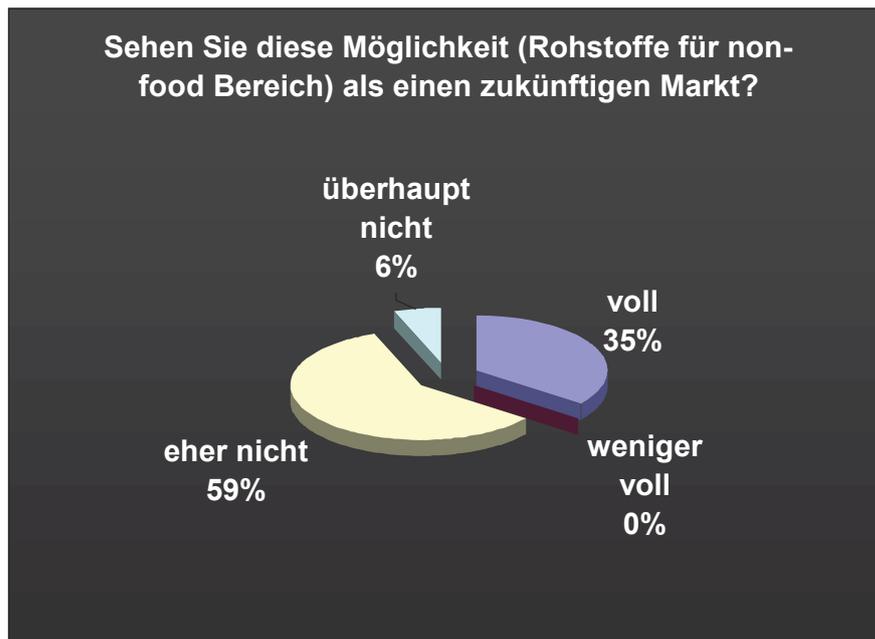


Diagramm 6.4.2.-3.

Der non-food Bereich wird eher nicht als ein zukünftiger Markt angesehen, jedoch muß beachtet werden, dass ein Drittel der Betriebe diese Möglichkeit als Chance voll nutzen will oder bereits nutzt.

Überlegung in den non-food Markt einzusteigen:

Tabelle 6.4.2.-4.

Überlegt in non-food Markt einzusteigen	Betriebe	
Ja: davon	5	29,4%
bereits im Markt	3	60,0%
Wegen Ungewißheit noch nicht	2	40,0%
Nein	12	70,6%

In den non-food Markt einzusteigen haben nur etwa 30% der Unternehmen bis heute überlegt. Von diesen 30% sind jedoch 60% bereits in diesen Markt vertreten. Die restlichen 40% sehen Probleme bei der Nachfrage, dem Erlös und den zusätzlichen Kosten.

Grundsätzliche Bereitschaft ein anderes oder zusätzliches Produkt aus den selben Rohstoffen zu erzeugen:

Tabelle 6.4.2.-5.

<b>anderes oder zusätzliches Produkt</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja: davon	9	52,9%
ein anderes Produkt	5	55,6%
ein zusätzliches Produkt	4	44,4%
Nein	8	47,1%

Mehr als 50% der Unternehmen sind bereit ein anderes oder zusätzliches Produkt aus den selben Rohstoffen zu erzeugen. Acht Betriebe sind dazu nicht bereit, da es auf Grund ihrer erzeugten Produkte zum Teil gar nicht möglich ist.

non-food Bereich als zukünftiger oder zusätzlicher Markt:

Tabelle 6.4.2.-6.

<b>non-food Bereich als zukünftiger oder zusätzlicher Markt</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	6	35,3%
Als sekundär Rohstofflieferant	5	83,3%
Nein	11	64,7%

Die breite Mehrheit der Unternehmen sieht im non-food Bereich keinen zukünftigen oder zusätzlicher Markt für ihren Betrieb oder ihre Branche. Es kann festgestellt werden, dass die Unternehmen keine Unterscheidung zwischen ihrer Sicht und jener der Branche vornehmen, sondern ihre Meinung als Meinung der Branche ansehen. Die Betriebe, welche den non-food Bereich als zukünftigen oder zusätzlicher Markt sehen, wollen als sekundär Rohstofflieferanten ihre Chance nutzen.

Die Verknappung an fossilen Rohstoffen und die Umorientierung in Richtung zu alternativen Ressourcen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie wird von der Hälfte der Lebensmittelunternehmen als zutreffend eingestuft. Es ist überraschend, dass sich fast 90% der Betriebe eine Bereit- bzw. Herstellung von Rohstoffen für die non-food Industrie vorstellen kann, obwohl nur etwa ein Drittel der Unternehmen diese Möglichkeit als einen zukünftigen Markt sieht. Dieser Markt ist in einigen Branchen schon vorhanden, und wird von ungefähr 20% der befragten Unternehmen derzeit genutzt. Die Ursache, dass nicht mehr Betriebe in den non-food Markt einsteigen bzw. darin gar keinen zukünftigen Markt sehen, ist bei den meisten Unternehmen der derzeitige Erlös aus dem Verkauf der biogenen Reststoffe und das finanzielle Risiko bei einem Einstieg in den non-food Markt. Als Risikofaktoren werden die Notwendigkeit von F&E und die hohen Investitionskosten, sowie die fehlende Absatzgarantie angeführt. Dabei sind fast 30% der Unternehmen grundsätzlich bereit ein anderes Produkt aus den selben Rohstoffen zu erzeugen und immerhin mehr als 20% der Betriebe können sich vorstellen ein zusätzliches Produkt herzustellen.

## 6.5. Feedback

Nutzen durch das Interview:

Tabelle 6.5.-1.

<b>Nutzen durch das Interview</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	13	81,25%
Nein	3	18,75%

16 Unternehmen haben eine Einschätzung abgegeben, davon glauben mehr als 80%, dass dieses Interview ihnen etwas gebracht hat. Die meisten Betriebe sahen die Diskussion über biogene Reststoffe und die Erklärung der Möglichkeiten durch Upsizing und waste sharing als Hauptnutzen.

Impulse durch das Interview:

Tabelle 6.5.-2.

<b>Impulse durch das Interview</b>	<b>Betriebe</b>	
Ja	6	40,0%
Nein	9	60,0%

Einen Impuls durch das Interview für mehr Zeitaufwendung und mehr Beschäftigung mit der Verwertung der biogenen Reststoffe haben immerhin 6 von 15 Unternehmen bekommen. Einige Betriebe wollen bereits begonnene Ideen (z.B. bei den Molkereien) bei der Verwertung ihrer biogenen Reststoffe jetzt verwirklichen.

## 7. Branchenbezogene Auswertung

### 7.1. Mühlen

In dieser Branche wurden drei Unternehmen mit unterschiedlicher Betriebsgröße befragt. Es muß zwischen Großbetrieben mit einer Jahresproduktion an Mehl von circa 40.000 t/Jahr und einem Umsatz von etwa 22 Mio. €, sowie Kleinbetrieben mit Jahresproduktionen bis 6.000 t/Jahr und Umsätzen von 1 bis 2,5 Mio. €, unterschieden werden.

Die Mühlen haben, wenn überhaupt, bis heute nur HACCP-Konzepte integriert. Einige Unternehmen streben jedoch eine Zertifizierung nach ISO 9001 in den nächsten Jahren bzw. bei einer besseren finanziellen Situation an.

Da die erzeugten Mehlarnten nur geringen Änderungen unterliegen, wird die Produktentwicklung hauptsächlich in Richtung neuer Produkte gelenkt. So kam es in den letzten Jahren zur Erzeugung von Vollkorn- und Biomehl auf Grund von Kundenanfragen. Anzumerken ist, dass die Abfrage der Kundenzufriedenheit von den Betrieben nur zum Teil für neue Entwicklungen genutzt wird, sie dient vorwiegend als Feedback für die Produktqualität.

Da bei der Vollkornmehl-Erzeugung die Kleie im Produkt enthalten ist, fällt in diesem Fall kein biogener Reststoff an. Es wäre also eine Produktion ohne Reststoffanfall möglich, allerdings ist die Nachfrage nach Vollkorn- und Biomehl zu gering für eine gänzliche Umstellung. Hingegen bereiten sich große Betriebe bereits jetzt auf den Einsatz von gentechnisch veränderten Getreide vor. Diese Innovation wird die Produkte in der Zukunft verändern. Ansonsten kommt es bei den „kleineren“ Unternehmen in erster Linie durch Gesetzesänderungen und Kundenanforderungen zu Innovationen. Bei größeren Betrieben sind auch ökonomische Faktoren, wie die Erhöhung des Marktanteiles durch Export, zu berücksichtigen. Die Innovationen im Bereich des biogenen Reststoffes „Kleie“ (siehe Kapitel 6.2.2.) werden nur in geringen Ausmaß betrieben, da der Verkaufspreis der Kleie zwischen 4 und 10 Cent je kg liegt. Wegen diesem Erlös sind die Unternehmen nicht interessiert daran, die Risiken neuer Verwertungsmöglichkeiten (z.B. thermische Nutzung) einzugehen. Den einzigen bekannten Markt und die einzige Verwertungsmöglichkeit der Kleie sehen die Mühlen daher in der Futtermittelindustrie. Jene Betriebe, die große Mengen an Kleie produzieren, halten jedoch eine zukünftige Nutzung der Kleie als Dämmstoff für möglich. In diese Richtung wurde aber bis heute keine intensive F&E betrieben, da die Kosten für eine derartige Verwertung als zu hoch eingestuft werden.

Verbesserungsvorschläge von Mitarbeitern werden, wenn möglich, schnell umgesetzt. Dafür erhalten die Mitarbeiter in allen befragten Unternehmen finanzielle Prämien.

In der Mühlenindustrie gibt es nur bei den großen Konzernen eigene konzerninterne F&E Abteilungen, ansonsten sind lediglich eigene Labors für Mehltests in allen Mühlen vorhanden, welche in den Kleinbetrieben teilweise für

die F&E genutzt werden. In den Mehlttest-Laboratorien werden Qualitätskontrollen der Rohstoffe und der Produkte durchgeführt. Der Unterschied in den Betriebsgrößen kommt auch bei der Abfrage von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Tragen. Fachspezifische Zeitschriften werden von allen Unternehmen als Informationsquelle genutzt, auch für den Stand der Technik in der Mühlenbranche, einige nutzen noch zusätzlich das Internet. Die Großbetriebe erhalten Erkenntnisse auch durch Bücher, ihre F&E Abteilung und den anderen Konzernunternehmen, mit denen sie auch einen Technologieaustausch betreiben. Außerdem arbeiten Großbetriebe mit Technologie- und Forschungspartnern (Forschungszentren) zusammen. In einigen Mühlen sind Kontakte zu F&E Abteilungen von Maschinenherstellern vorhanden.

Interessant ist die Tatsache, dass keine Mühle zu einer Netzwerkarbeit mit brancheninternen oder branchenfremden Unternehmen bereit ist.

Alle Betriebe betreiben eine Input/Output Analyse, jedoch haben sie, wenn überhaupt integriert, unterschiedliche Stoffstromverfolgungssysteme, entweder nur qualitativ oder qualitativ und quantitativ. Energieverfolgung wird ebenfalls nur von manchen Mühlen betrieben. Der Begriff „waste sharing“ war dieser Branche nicht bekannt und es werden keine Anwendungsmöglichkeiten, außer eventuell bei Getreidestaub (keine konkreten Angaben), gesehen. Eine Qualitätsgarantie für ihre Abfälle sind alle Mühlen bereit zu erbringen.

Die Nutzung von biogenen Reststoffen als alternative Rohstoffe in der chemischen und pharmazeutischen Industrie wird von den kleineren Betrieben als eher unwahrscheinlich angesehen. Der Großbetrieb hält diese Verwertung für zukünftig vollkommen zutreffend, und kann sich die Bereitstellung von sekundären Rohstoffen, z.B. in Form von Kleienpellets, durchaus vorstellen.

Die Mühlenindustrie hat durchaus Potential für alternative Reststoffnutzungen und auch ansatzweise Ideen für mögliche Verwertungen. Allerdings befindet sich dieser Industriezweig derzeit in einer ungünstigen finanziellen Lage, sodass die Innovationen und das Kapital von Außen kommen müßten. Eine intensive F&E im Bereich der Nutzungsmöglichkeiten von Kleie wäre nötig, damit alternative Verwertungsarten gefunden werden könnten.

Das, auf der nächsten Seite, folgende Sankey-Diagramm zeigt die Stoffströme der Weizenmehlproduktion. Die angegebenen Werte sind Jahres-Mittelwerte aus der Industrie.

### Sankey-Diagramm der Weizenmehlerzeugung

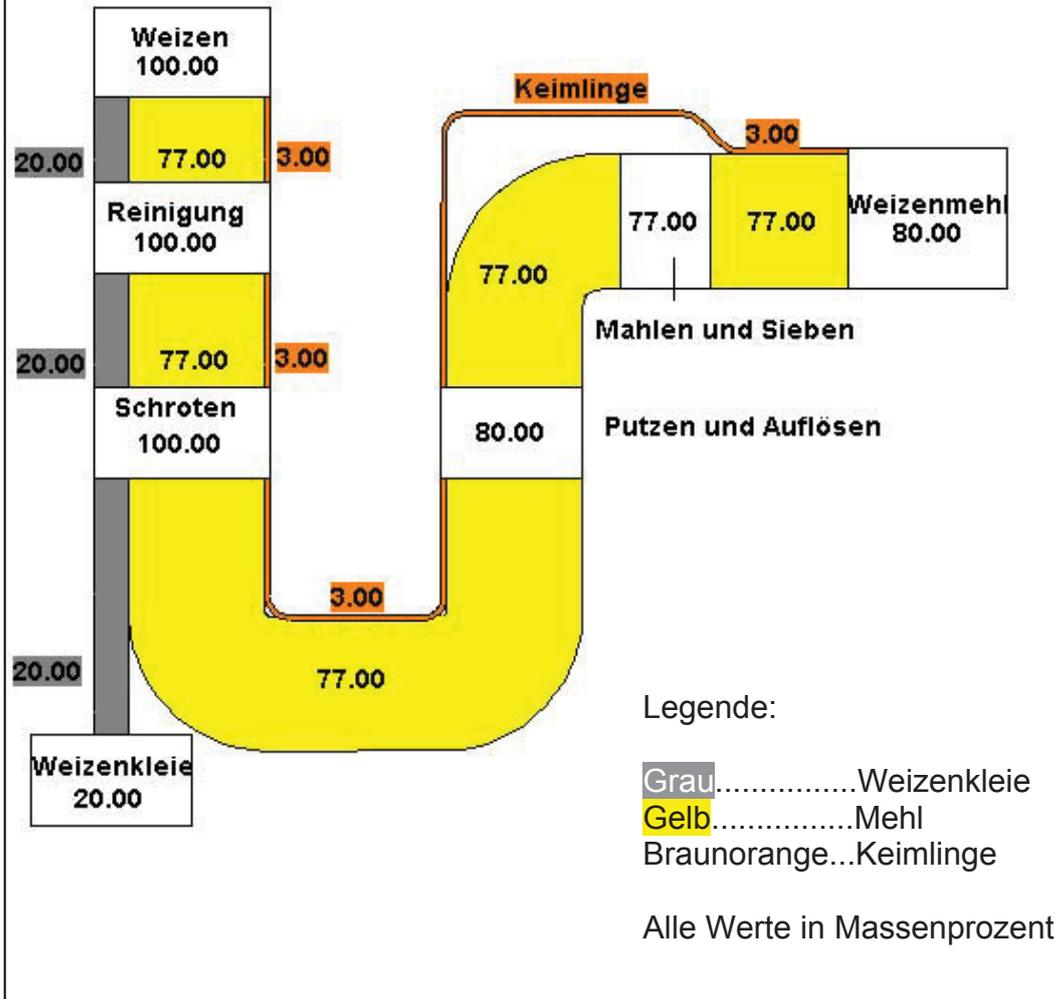


Abbildung 7.1.-1.

## 7.2. Zuckerindustrie

Dieser Auswertung liegen Daten von einem Unternehmen des einzigen österreichischen Konzerns zur Rübenzuckergewinnung zu Grunde. In diesem Konzern sind während der Zuckerkampagne (Erntezeit der Rüben und Verarbeitungszeitraum der Rüben zu Rohzucker) über 900 Personen, ansonsten über 600, in den Zuckerwerken beschäftigt und der jährliche Umsatz dieser Werke liegt bei ungefähr 380 Mio. €. Da dieser Konzern auch Stärke herstellt, ist der jährliche Gesamtumsatz mit 760 Mio. € etwa doppelt so groß und die Mitarbeiteranzahl liegt bei über 4.000. Der Konzern besitzt weitere Standorte in mehreren Ländern Europas.

Das Unternehmen ist seit 1993 nach ISO 9001 zertifiziert und die konzerninterne Forschungsabteilung auch nach ISO 14001. Angaben zu Veränderungen im Vergleich vor den Einführungen dieser Systeme wurden keine gemacht. Entwicklungen werden mittels systematischer Abfrage der Kundenzufriedenheit getätigt. Innovationen erfolgen jedoch nicht nur durch Kundenanforderungen, sondern auch durch Gesetzesänderungen und durch die Einführung von neuen Produkten, sowie durch freiwillige ökologische Beweggründe und wegen der ethischen Verantwortung des Unternehmens. Da der Konzern eine Monopolstellung wegen fehlender Konkurrenz innehat, ist eine Erhöhung des Marktanteiles in Österreich nicht möglich. Zu Innovationen kommt es auch durch die Forschung und Entwicklung. Das Produkt, der Zucker an sich, ändert sich durch die Innovationen nicht, aber die Gewinnung wird laufend weiterentwickelt und optimiert. Für Mitarbeitervorschläge werden finanzielle Bonifikationen vergeben und die Verbesserungen innerhalb der 6 bis 9 Monate der Ex-Kampagne (Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Rübenernten) umgesetzt.

Die eigenständige konzerninterne F&E Abteilung für Zucker und Stärke besteht aus 40 Mitarbeitern und hat ein jährliches Budget von etwa 3 Mio. €, dies entspricht ungefähr 0,40% des Gesamtumsatzes. Die Bereichsverantwortlichen erhalten neue wissenschaftliche Erkenntnisse aus Zeitschriften, Büchern, Internet, von der F&E Abteilung, von Universitäten und Fachhochschulen, von Kunden und vom übergeordneten deutschen Großkonzern. Der übergeordnete Großkonzern, Universitäten und ein landwirtschaftliches Forschungszentrum sind die Technologie- und Forschungspartner. Dazu kommt ein Technologieaustausch mit brancheninternen und branchenfremden Betrieben, sowie Kontakte zu branchenfremden F&E Abteilungen. Die Informationsquellen für den Stand der Technik sind Zeitschriften, Bücher, Internet und Universitäten. Für eine brancheninterne und branchenfremde Netzwerkarbeit im F&E Bereich wäre das Unternehmen bereit.

Eine Input/Output Analyse, eine automatisierte qualitative und quantitative Stoffverfolgung und eine Energieverfolgung ist in allen Betrieben des Konzerns vorhanden. Die aufgezeichneten Daten werden durch das EDV-System automatisch an die Konzernzentrale weitergeleitet.

Das Unternehmen betreibt ein internes waste sharing im Abwasserbereich wegen des hohen Wasserverbrauchs bei der Produktion.

Die Landwirte (Rübenlieferanten) sind in den Konzern eingebunden. Der Konzern liefert die Samen und betreibt die Forschung im Bereich des Anbaues. Die Anbauflächen sind mit elektronisch gesteuerten Berechnungsanlagen ausgestattet. Etwa 120.000 Rübenproben und circa 10.000 Bodenproben pro Jahr, sowie Kontrolle der Bodenanalytik, der Düngung und des Einsatzes an Pflanzenschutzmittel, garantieren hohe Erträge und hohe Qualität. Mit einer Ausbeute von 10 bis 12 t Zucker pro Hektar Anbaufläche ist Österreich zusammen mit Deutschland, Frankreich, Niederlande und Belgien führend in Europa. Als Vergleichswerte sollen die Ausbeuten in Ungarn mit 6 t Zucker pro ha und Rumänien mit 1,5 t Zucker pro ha dienen.

Der non-product Output wird im gesamten Konzern bilanziert. Ein Potential für Upsizing scheint nicht vorhanden zu sein, da es für die biogenen Reststoffe (siehe Kapitel 6.2.3.) genügend vorhandene Märkte (und somit auch genug Abnehmer) gibt. Die Melasse wird für die biotechnologische Verwertung zu Alkohol in der Nahrungsmittelindustrie und als Futtermittelzusatz genutzt. Die Betaine der Melasse könnten jedoch auch stofflich unter Erhaltung der Biomoleküle verwendet werden. Die Erzeugung von Biogas bei der Abwasseraufbereitung ist ebenfalls möglich. Die anfallenden Reststoffe werden derzeit an die Nahrungsmittel- und Futtermittelindustrie verkauft. Eine eigene Weiterverwertung wird aus Kostengründen abgelehnt. Im Bereich der weiteren Nutzung der biogenen Reststoffe findet derzeit keine F&E statt, da alle Reststoffe verkauft werden können und dem Unternehmen Erlöse bringen. Für eine bessere Koppelproduktnutzung wäre der Einsatz von Zuckerrohr anstelle von Zuckerrüben notwendig, da Zuckerrohr nach der Zuckergewinnung thermisch genutzt werden kann. Die erzeugte Energie aus der Zuckerrohrverbrennung reicht aus, um eine Zuckerfabrik vollständig mit Energie zu versorgen und zusätzlich noch Energie abzugeben. Diese Alternative wird wegen des Rohstoffes (Zuckerrohr müsste importiert werden) nicht angewendet werden.

Die Zuckerindustrie stimmt der These der Ressourcenverknappung in der chemischen und pharmazeutischen Industrie vollkommen zu, und kann sich rein technologisch eine Bereit- und Herstellung von Rohstoffen für diese Industriezweige vorstellen. Aus wirtschaftlicher Sicht glaubt man nicht an Rohstofflieferungen und an einen zukünftigen Markt im non-food Bereich. An die Herstellung von Chemiezucker wäre denkbar, allerdings ist derzeit die Nachfrage zu gering. Für Melasse ist schon heute ein Markt im non-food Bereich vorhanden, der auch genutzt wird.

Die Situation in den Zuckerfabriken bei der Nutzung der biogenen Reststoffe ist ähnlich wie bei den Mühlen. Solange mit den Reststoffen Erlöse erzielt werden können, steht die F&E in diesem Bereich still. Forschungsarbeiten für die biogene Reststoffnutzung müssen auch hier von Außen kommen.

Die Nutzung der Melasse ist bereits jetzt gut, da sie biotechnologisch verwertet wird. Die anderen Reststoffe, vor allem die Trockenschnitzel und die zuckerarme Melasse, könnten jedoch einer höherwertigen Verwertung zugeführt werden.

Um die Produktion von Zucker aus Rüben besser verstehen zu können, sind auf den folgenden Seiten, ein vereinfachtes Fließbild (Diagramm 7.2.-1.) und zwei Sankey-Diagramme (Abbildungen 7.2.-2. und 7.2.-3.) angefügt. Außerdem zeigt die Tabelle 7.2.-1. eine Input/Output Analyse der Zuckerindustrie.

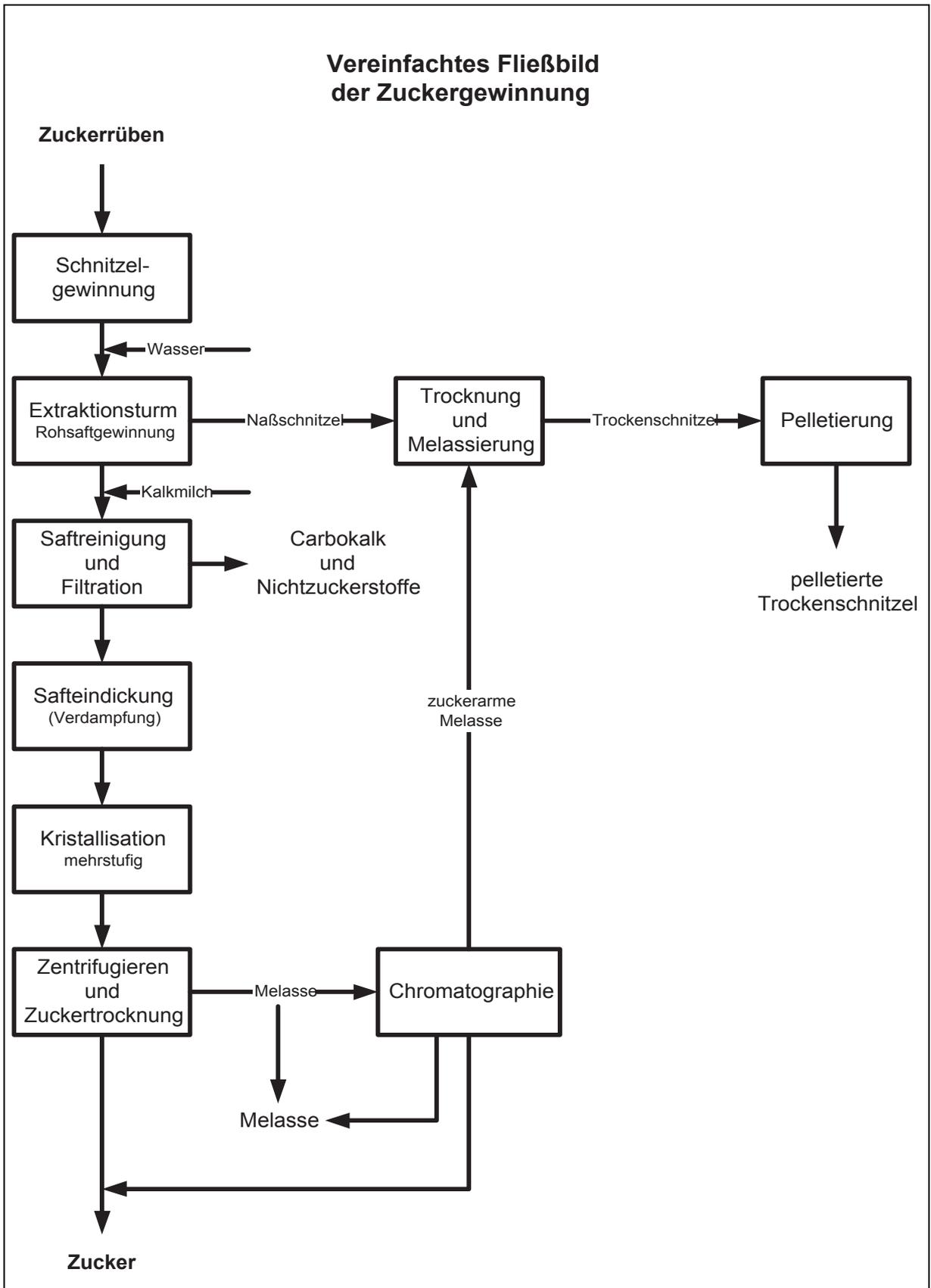


Abbildung 7.2.-1.

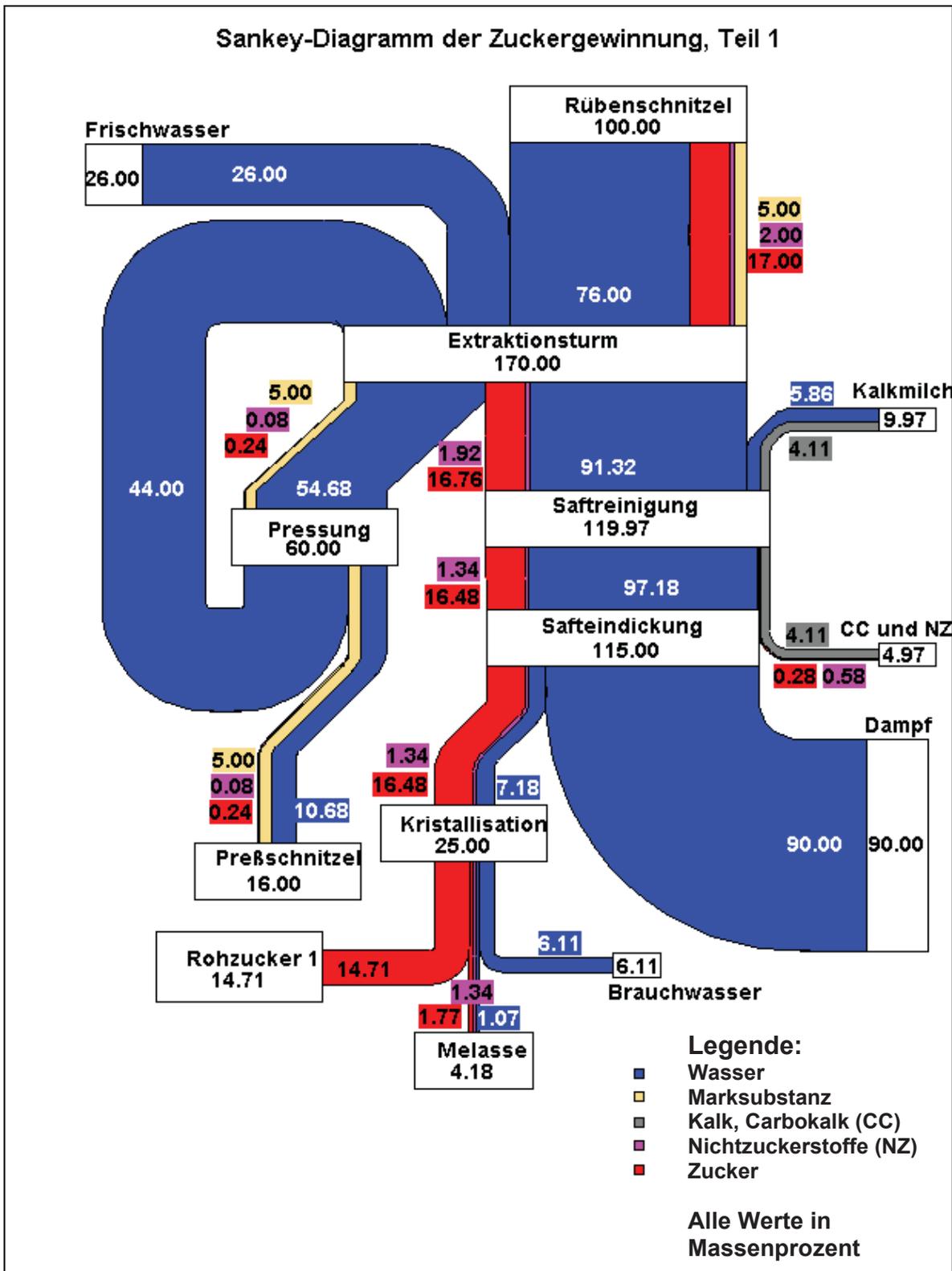


Abbildung 7.2.-2.

## Sankey-Diagramm der Zuckergewinnung, Teil 2

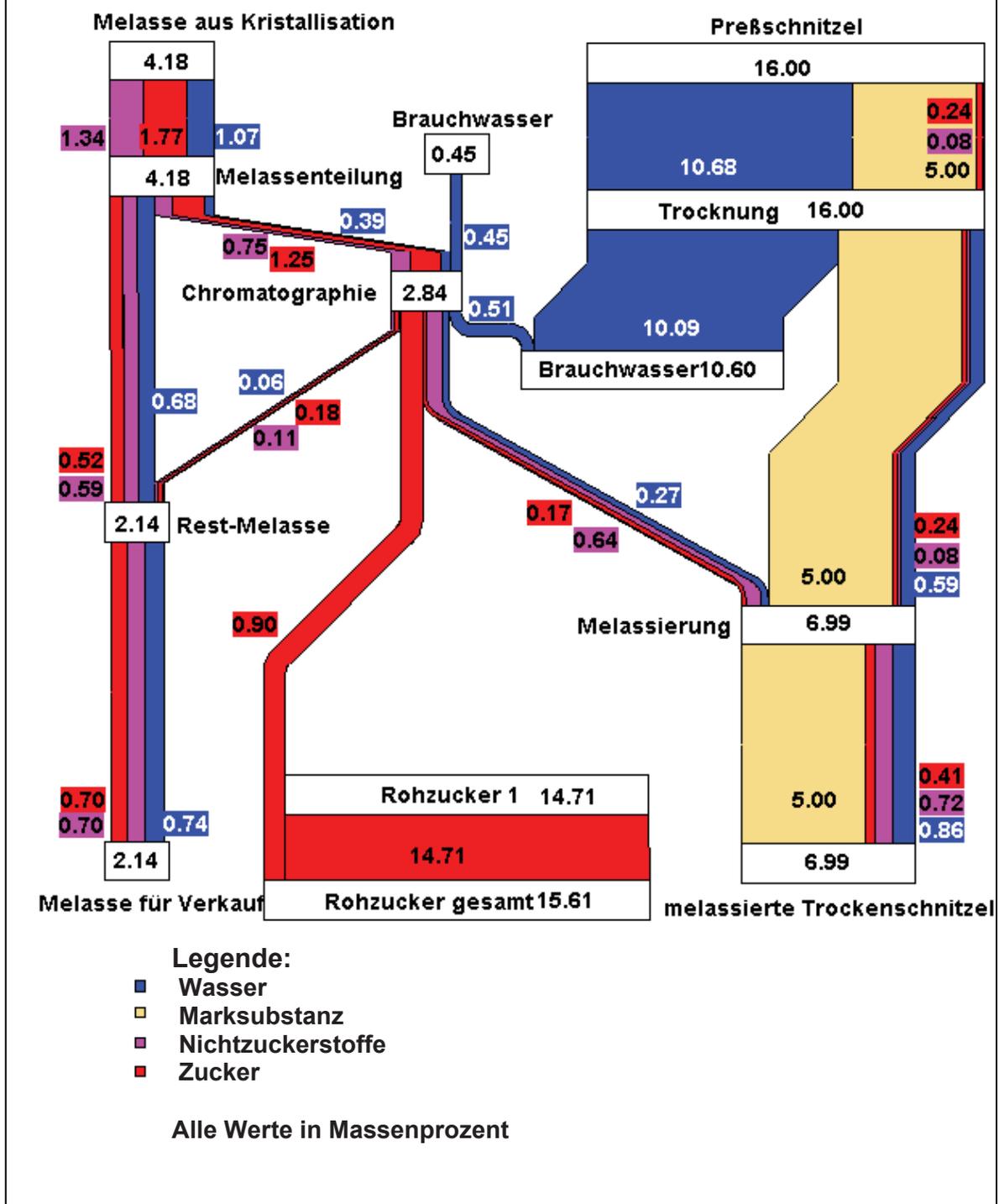


Abbildung 7.2.-3.

Tabelle 7.2.-1.

<b>Input/Output Analyse</b>			
			Einheit
<b>Input</b>			
Zuckerrüben	(inkl. Wasser)	2.633.000	t
Rübenerde		230.000	t
Erdgas		72.000.000	Nm <sup>3</sup>
Strom		1.700	MWh
Kalkstein		70.700	t
Koks		5.300	t
Wasser	aus Rüben	2.000.000	m <sup>3</sup>
	aus Vorfluter	2.100.000	m <sup>3</sup>
	aus Grundwasser	700.000	m <sup>3</sup>
	aus Vorjahr	200.000	m <sup>3</sup>
<b>Summe Input</b>		<b>5.939.000</b>	<b>t</b>
<b>Output</b>			
Wasserdampf		250.000	m <sup>3</sup>
Wasserverdunstung		600.000	m <sup>3</sup>
Abwasser	zum Vorfluter	3.900.000	m <sup>3</sup>
Wasser im Produkt		90.000	m <sup>3</sup>
Erd- und Überschußschlamm in Erdkassetten		360.000	t
Strom		4.800	MWh
Emissionen	Staub	65	t
	CO <sub>2</sub>	130.000	t
	NO <sub>x</sub>	113	t
	CSB	190	t
	Stickstoff	24	t
Trockenschnitzel		165.000	t
Carbokalk		115.000	t
Dicksaft		31.000	t
Melasse		38.000	t
Weißzucker		411.000	t
<b>Summe Output</b>		<b>6.090.392</b>	<b>t</b>

Anmerkung zu Tabelle 7.2.-1.:

Die Zahlenwerte in der oben angeführten Tabelle liegen zum Teil nur gerundet vor, deshalb ergibt sich eine Abweichung der Massen zwischen dem Gesamtinput und dem Gesamtoutput. Bei Wasser wurde mit einer Dichte von 1 t/m<sup>3</sup> gerechnet.

### 7.3. Weinproduzenten

Ein einzelner Weinproduzent stellt die Basis dieser Auswertung dar, somit ist eine Ausweitung der Aussagen auf die Branche nur schwer möglich.

Der befragte Familienbetrieb hat einen Umsatz von ca. 1 Mio. € und 3 Mitarbeiter. Zur Lesezeit erhöht sich die Mitarbeiteranzahl auf 33 Personen. Es sind derzeit keine Qualitäts- und Umweltmanagement Systeme vorhanden, aber das HACCP Konzept soll in naher Zukunft implementiert werden.

Von einer Produktentwicklung kann nur im Anbau von verschiedenen Weinsorten gesprochen werden, daher gibt es sie de facto nicht. Da das Produkt Wein nach der Produktion qualitativ nicht verändert werden kann, wird keine Abfrage der Kundenzufriedenheit durchgeführt. Gesetzliche Anforderungen und freiwillige ökologische Ursachen bewirken Innovationen im Unternehmen, jedoch betreffen diese Innovationen nicht das Produkt, da die Weinqualität vom Jahrgang abhängig ist. Die Innovationen liegen daher in der Art der Lese und in der Verarbeitung, außerdem dürfen sie nicht zu kostenintensiv sein. Wegen der Betriebsgröße gibt es keine Personen die sich mit F&E im Unternehmen beschäftigen. Kleinere Innovationen kommen von den Mitarbeitern, ansonsten werden Zeitschriften, Bücher, Internet, Erfahrungsaustausch mit anderen Weinproduzenten und Messen als Informationsquellen für neue Erkenntnisse genutzt. Ein brancheninterner Technologieaustausch ist vorhanden. Forschungs- und Technologiepartner gibt es nicht, genauso wie es keinen Kontakt zu branchenfremden F&E Abteilungen gibt. Über den Stand der Technik informiert sich das Unternehmen durch Zeitschriften, Bücher, Internet und bei anderen Weinproduzenten. Für eine Netzwerkarbeit sowohl mit brancheninternen als auch mit branchenfremden Betrieben wäre das Unternehmen bereit. Als Begründung werden Reststoffmengen und Kosten angeführt.

Neben einer Input/Output Analyse ist auch eine qualitative und quantitative Stoffstromverfolgung vorhanden. Eine Energieverfolgung gibt es hingegen nicht. Der Begriff „waste sharing“ war unbekannt. Nach der Erklärung ist die Anwendung dieses Prinzips nicht vorstellbar.

Bei den zugekauften Weintrauben wird eine Qualitätskontrolle durchgeführt, ansonsten ist keine Einflußnahme auf den Rohstoff, die Weintrauben, möglich.

Der non-product Output wird nicht bewertet und ein Potential für Upsizing sieht das Unternehmen nicht. Obwohl ein Markt für die Inhaltsstoffe von den biogenen Reststoffen vorhanden ist, gibt es keine Überlegungen zur weiteren Verwertung. Die biotechnologische Verwertung von Trester (Grappa) und Maische (Traubenbrand) zu Alkohol oder die Nutzung der für die Haut medizinisch wertvollen Inhaltsstoffe, die stoffliche Verwertung der Traubenkerne zur Ölgewinnung und die Verwendung von Rotweingelägerhefe bei der Käseherstellung sind die dem Unternehmen bekannten Weiterverwertungsarten der anfallenden biogenen Reststoffe. Einige dieser Möglichkeiten werden vom Betrieb bereits genutzt bzw. überlegt (siehe Kapitel 6.2.4.). Ursachen warum diese alternativen Verwertungsarten nicht genutzt werden sind:

Bei der Traubenölgewinnung fehlt es dem Unternehmen an der Technologie und den finanziellen Mitteln. Die Nachfrage der Käsereien für Rotweingelägerhefe ist sehr gering. Die Erzeugung von Grappa wird wegen der zu starken Konkurrenz am Markt nicht durchgeführt.

Dass in den kommenden Jahren biogenen Reststoffe in der chemischen und pharmazeutischen Industrie als Ersatz der fossilen Ressourcen zum Einsatz kommen werden, findet die vollkommene Zustimmung des Weinproduzenten. Auch die Bereitstellungen von Reststoffen für diese beiden Industriezweige sind für das Unternehmen denkbar, wobei diese Möglichkeit nicht als zukünftiger Markt angesehen wird. Der non-food Bereich wird grundsätzlich als kein zusätzlicher oder zukünftiger Markt für die Weinbaubranche gesehen.

Die Handlungsmöglichkeiten im Weinbau sind relativ gering, da die Unternehmensgrößen ebenfalls klein sind. Innovationen können darum nur übernommen werden, und bei den biogenen Reststoffen gibt es genügend Potential für Innovationen. Der Weinproduzent liefert viele Anhaltspunkte für die Nutzung der biogenen Reststoffen, auch wenn das Unternehmen noch nicht alle Möglichkeiten nutzt.

Die medizinische und kosmetische Verwendung der Inhaltsstoffe des Tresters sowie der Maische und die Gewinnung von Traubenkernöl werden zukünftig durchführbare Nutzungen sein, vor allem da in beiden Fällen eine Inhaltsstoffliche Verwertung durchgeführt wird. Der Stellenwert dieser Nutzung ist im Vergleich zur derzeitigen (Dünger im Weinbau) höher einzustufen. Anzumerken ist, dass die Gewinnung von Traubenkernöl in manchen südeuropäischen Ländern bereits stattfindet. [10]

## 7.4. Brauereien

In der Brauindustrie sind von drei Unternehmen Daten gesammelt worden, wobei es sich um eine Privatbrauerei und zwei Betriebe des größten österreichischen Braukonzernes handelt. Da die beiden Unternehmen des Großkonzernes keine Umsatzzahlen bekannt gegeben haben, kann nur die Mitarbeiteranzahl als Vergleichswert herangezogen werden. In der Privatbrauerei sind etwa 40 Personen beschäftigt. Zum Vergleich beschäftigen die Großbrauereien 200 bzw. 400 Mitarbeiter.

Die Privatbrauerei betreibt ein eigenes Qualitäts- und Umweltmanagement System, während die beiden anderen ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert sind bzw. ab dem Frühjahr 2002 sein wird, außerdem nehmen die Großbetriebe am Ökoprot Programm teil. Alle Unternehmen sind sich einig, dass diese Systeme die Effizienz erhöhen, jedoch auf unterschiedlicher Art und Weise. Jeweils zwei der drei Betriebe geben eine Erhöhung der Effizienz in den Bereichen der Organisation, der Prozesse und der Verfahren an. Interessant ist, dass das größte Unternehmen keine betriebswirtschaftlichen Verbesserungen sieht, die beiden anderen sehr wohl. Zu einer Erhöhung der Innovationskraft bei der Wissensaufbereitung und der Organisation durch die Systeme ist es nur beim größten Betrieb gekommen.

Die Produktentwicklung wird in der Privatbrauerei vom Braumeister durchgeführt, während der Konzern eine zentrale, konzerninterne Abteilung für alle Konzernbetriebe hat. Alle Brauereien steuern ihre Entwicklungen durch Befragungen der Kundenzufriedenheit oder durch Rückmeldungen von den Kunden. Da sich das Produkt „Bier“ nicht verändern wird und eine „ewige“ Produktlaufzeit hat, betreffen die Entwicklungen vorwiegend Produktionsverfahren, neue Biersorten (z.B. Biobier), Flaschendesigns oder Innovationen im Reststoffbereich. Einigkeit bei den Unternehmen gibt es bei den Ursachen die Innovationen bewirken. Diese sind Kundenanforderungen, Gesetzesänderungen, ökonomische Gründe – sowohl Erhöhung des Marktanteils als auch neue Produkte (Biersorten) –, ökologische Ursachen – freiwillig durchgeführt sowie wegen der ethischen Verantwortung des Unternehmens – und Innovationen aus der F&E. Die Betriebe bewerten sich darum auch selbst als proaktiv und innovativ. Anreizsysteme gibt es nicht, ein Unternehmen vergibt jedoch Auszeichnungen für Ideen. Die Umsetzungszeiträume für Verbesserungsvorschläge sind je nach Projektumfang recht unterschiedlich, von sofort bis zu drei Jahren. Die F&E findet bei den beiden großen Betrieben extern statt und das private Unternehmen hat keine eigene Abteilung. Wie bei der Produktentwicklung hat der Großkonzern ein interne, zentrale F&E Abteilung. Die Privatbrauerei stellt die F&E durch Kontakt mit Universitäten und anderen Firmen sicher.

Neue wissenschaftliche Erkenntnisse werden in allen Betrieben von der Betriebsleitung eingeholt. Als Informationsquellen dienen Zeitschriften, das Internet, Bücher, Universitäten, Messen und andere Betriebe. Alle Unternehmen haben auch Technologie- und Forschungspartner. Eine Zusammenarbeit mit Universitäten haben alle drei Unternehmen, zwei betreiben zusätzlich eine Zusammenarbeit mit Forschungszentren (Joanneum Research, FZ Seibersdorf

und österreichisches Getränkeinstitut). Der Technologieaustausch mit anderen Betrieben ist sehr unterschiedlich, ein Unternehmen hat sowohl einen mit brancheninternen als auch mit branchenfremden, eines nur mit brancheninternen und eines nur mit branchenfremden Betrieben. Hingegen bestehen bei allen drei Brauereien Kontakte zu branchenfremden F&E Abteilungen. Diese Kontakte werden vorwiegend im Bereich der Anlagen- und Verfahrenstechnik gepflegt.

Informationsquellen für den Stand der Technik werden unterschiedlichste genutzt, bis auf das Internet, welches von allen verwendet wird. Andere angegebene Quellen sind Zeitschriften, Messen, Bücher, Universitäten und andere Firmen.

Zu einer Netzwerkarbeit wären alle Unternehmen, vorwiegend wegen der hohen Reststoffmengen, bereit. Ansätze sind bereits heute vorhanden, so hat ein Betrieb eine Kooperation mit sieben brancheninternen Unternehmen.

Die Reststoffmengen und deren Zusammensetzungen sind allen drei Betrieben bekannt, zusätzlich sind sie bereit eine Qualitätsgarantie für ihre Reststoffe zu erbringen. Zwei Brauereien haben eine Input/Output Analyse und alle drei betreiben eine qualitative und quantitative Stoffstromverfolgung. Eine Energieverfolgung ist nur bei den beiden großen Unternehmen vorhanden. Eine Eingangsqualitätskontrolle der Rohstoffe findet bei allen statt.

Der Begriff „waste sharing“ war in einem Betrieb zwar nicht bekannt, jedoch wird dieses Prinzip in allen Brauereien im Abwasserbereich angewendet. Da die Flaschenreinigung sowohl basisch als auch sauer erfolgen kann, ist eine Neutralisation der Produktionsabwässer mit dem Abwasser aus der Flaschenreinigung, durch das Einstellen des benötigten pH-Wertes, möglich.

Alle Brauereien bilanzieren den non-product Output und glauben, dass ein Potential für Upsizing in ihren Betrieben vorhanden ist. Es gibt keine Überlegungen zur Weiterverwendung der Inhaltsstoffe der biogenen Reststoffe, zwei Unternehmen wissen allerdings, dass ein Markt für diese Stoffe vorhanden ist. Als Verwertungsmöglichkeiten der biogenen Reststoffe werden die biotechnologischen Energiegewinnung durch die Erzeugung von Biogas aus der Hefe, die thermische Nutzung der Biertreber und die Verwendung der Hefe und Treber als Futtermittel angeführt. Eine Kompostierung der Reststoffe erscheint zwei Betrieben möglich, eine stoffliche Nutzung hingegen nur einem. Eine Brauerei glaubt, dass kein Industriezweig ihre biogenen Reststoffe nutzen könnte. Die beiden anderen Unternehmen sehen in der Nahrungsmittel-, in der non-food- und in der pharmazeutischen Industrie mögliche Abnehmer und Verwerter der biogenen Reststoffe. Diese Möglichkeiten werden aus Kostengründen oder wegen zu geringen Reststoffmengen nicht genutzt.

Die non-food These wird von den Brauereien als eher nicht zutreffend eingestuft. Eine Bereitstellung von Rohstoffen für die chemische und pharmazeutische Industrie können sich alle Unternehmen vorstellen, aber es gab noch keine Überlegungen in diesen Markt einzusteigen. Als zukünftiger Markt wird diese Möglichkeit sowieso nur von der Privatbrauerei angesehen, die großen Betriebe sehen darin eher keinen Markt für ihre Reststoffe. Außerdem ist keine Brauerei bereit ein zusätzliches oder anderes Produkt aus den selben Rohstoffen zu erzeugen.

In der Brauindustrie wird derzeit vor allem an der thermischen Verwertung der Biertreber geforscht (siehe Kapitel 6.2.5.). Während die großen Unternehmen einem Konzern angehören, und somit eine zentrale F&E für alle Betriebe besitzen und einen Erfahrungsaustausch konzernintern betreiben, ist die private Brauindustrie auf die Hilfe von Universitäten und Forschungszentren im F&E Bereich angewiesen. Allerdings hat die Privatbrauerei auf Grund der geringeren Reststoffmengen auch Vorteile, da sie für ihre biogenen Reststoffe höhere Erlöse bekommt. Die Begründung liegt in der engeren regionalen Zusammenarbeit zwischen der Landwirtschaft und der Brauerei. Zu Innovationen für die stoffliche Nutzung der biogenen Reststoffe wird es nicht durch die Betriebe kommen, da kein Profit in diesem Bereich gesehen wird. Es werden im Brausektor jedoch Innovationen durch die Gentechnik erwartet, vor allem bei der Hefe aber auch beim Getreide. Es kann noch keine Beurteilung erfolgen, ob diese gentechnischen Innovationen als positiv oder negativ zu bewerten sind und welche Veränderungen sie tatsächlich bewirken werden, da selbst die Brauindustrie keine exakten Angaben zu dieser zukünftigen Entwicklung getätigt hat.

## 7.5. Hersteller von Fruchtsaftkonzentrat und Fruchtzubereitungen

Für die nachfolgende Auswertung liegen die Daten von drei unterschiedlich großen Unternehmen vor. Der jährliche Umsatz der befragten Betriebe beträgt etwa 25, 80 und 175 Mio. € und die Anzahl der beschäftigten Mitarbeiter reicht von 80 bis 530 Personen. Erwähnt werden muß, dass das größte Unternehmen nicht nur Fruchtsäfte, Fruchtsaftkonzentrate und Fruchtzubereitungen herstellt, sondern auch Waffelerzeugnisse, Energy-Drinks und Spirituosen.

Alle Unternehmen sind nach ISO 9001 zertifiziert. Ein Zertifikat nach ISO 14001 wird von zwei Betrieben in der Zukunft angestrebt. Durch die Einführung der Qualitätsmanagement Systeme sind die Betriebe überzeugt eine Erhöhung der Effizienz in den Bereichen Organisation, Prozesse und Verfahren erhalten zu haben, sowie dass die Innovationskraft bei der Wissensaufbereitung und der Organisation gestiegen sind. Zwei Unternehmen halten auch die notwendige Transparenz durch die ISO 9001 Zertifizierung für einen Vorteil. Eine betriebswirtschaftliche Verbesserung ergab sich nur bei einem Betrieb. Bei der Produktentwicklung gehen die Unternehmen verschiedene Wege. Bei dem größten Unternehmen sind die Produktionsleiter der verschiedenen Produktgruppen dafür zuständig, während ein Betrieb je ein Labor für die Produktentwicklung von Fruchtsaftkonzentraten und Fruchtzubereitungen betreibt. Das „kleinste“ Unternehmen hat eine eigene Abteilung für Produktentwicklungen, der vier Personen angehören. Da es in dieser Branche neben den Stammprodukten mit „ewiger“ Produktionslaufzeit auch Trendprodukte gibt, ist eine Zusammenarbeit mit den Kunden und eine systematische Befragung der Kundenzufriedenheit für die Entwicklung von neuen Produktion dringend notwendig. Diese Zusammenarbeit bewirkt zusätzliche Innovationen in den Unternehmen und wird einige Produkte in der Zukunft verändern. Zu Innovationen kommt es in dieser Branche durch Gesetzesänderungen, ökonomische Ursachen – wie eine Erhöhungen der Marktanteile und die Einführung von neuen Produkten –, die F&E und ökologisch bedingte Kräfte, wobei diese Innovationen meist nicht freiwillig oder wegen der ethischen Verantwortung des Unternehmens geschehen. Ideen und Verbesserungsvorschläge von Mitarbeitern werden in allen Betrieben so schnell wie möglich umgesetzt, wobei ein Unternehmen für diese Ideen Prämien bezahlt, während ein anderes ein Gutscheinsystem eingeführt hat.

In allen drei Betrieben gibt es ein F&E-Team, das der Geschäftsführung unterstellt ist. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse werden von verschiedensten Personen in den Unternehmen durch die Anfrage bei Universitäten und durch fachspezifische Zeitschriften erhalten. Daneben sind vor allem das Internet und Fachverbände, wie das österreichische Getränkeinstitut, die Gesellschaft für Lebensmittelforschung Berlin (GFL) und die Schutzgesellschaft der Fruchtsafthersteller (SGF), weitere Informationsquellen. Eine Unternehmenskooperation mit den Kunden als Technologie- und Forschungspartner betreibt nur ein Betrieb. Alle Unternehmen haben einen Technologieaustausch mit branchenfremden Betrieben, zwei auch mit brancheninternen. Des weiteren besteht bei allen ein Kontakt zu branchenfremden F&E Abteilungen, vorwiegend im anlagentechnischen Bereich. Den Stand der Technik entnehmen die Unternehmen zum größten Teil aus Zeitschriften und dem

Internet. Die Anfrage bei Universitäten, anderen Firmen und Fachverbänden, sowie der Besuch von Messen sind lediglich vereinzelt genutzte Informationsquellen. Zu einer Netzwerkarbeit mit branchenfremden Betrieben wären alle drei Unternehmen bereit, zu einer mit brancheninternen immerhin zwei. Als Grund für eine solche Zusammenarbeit wurde von einem Betrieb die Produktentwicklung genannt. Überraschend ist, dass die Reststoffmengen, Kosteneinsparungen oder die F&E keine Beweggründe für eine Netzwerkarbeit sind.

Die Reststoffmenge und deren Zusammensetzung ist jedem Unternehmen bekannt, es wird auch eine Qualitätsgarantie für die Reststoffe erbracht. Überall ist eine quantifizierte Input/Output Analyse und Energieverfolgung vorhanden. Auch eine Stoffstromverfolgung ist in allen drei Unternehmen integriert, wobei diese in einem Betrieb nur quantitativ ist bei den anderen beiden hingegen zusätzlich auch qualitativ.

Das „waste sharing“ Prinzip war nur einem Unternehmen bekannt, da es bereits Überlegungen zu einer Anwendung in Zusammenarbeit mit einem Nachbarbetrieb angestellt hat. Ein anderer Betrieb betreibt das Prinzip intern im kleinen Rahmen und das dritte Unternehmen sieht keine Anwendungsmöglichkeiten.

Zwei Betriebe wissen über den Verlust an wertvollen Inhaltsstoffen in ihrer Produktion bescheid. Als Beispiel sei der Verlust an Aromastoffen bei der Fruchtsaftkonzentrierherstellung genannt. Die anfallenden Reststoffe und deren Verwertung wurde bereits in Kapitel 6.2.6. beschrieben. Dieser non-product Output geht bei zwei Betrieben in die Bilanz ein. Erwähnt werden muß, dass alle eingesetzten Rohstoffe einer Eingangsqualitätskontrolle unterzogen werden, damit eine hohe Produktqualität garantiert werden kann.

Nur ein Betrieb sieht ein Potential für Upsizing im Unternehmen, aber alle wissen über den vorhandenen Markt für ihre biogenen Reststoffe bescheid. Überlegungen zur Weiterverwertung der Inhaltsstoffe der biogenen Reststoffe werden nur im Verkauf oder gar nicht gesehen. Die Verwertungsmöglichkeiten für die biogenen Reststoffe dieser Branche sind sehr vielfältig: es ist eine stoffliche Nutzung unter Erhaltung der Biomoleküle (Pektin), eine energetische und molekulare biotechnologische Verwertung, eine thermische Nutzung (Pfirsichtrester), sowie eine Verwendung als Kompost oder Futtermittelzusatz möglich und einige werden bereits genutzt. Die Nahrungsmittelindustrie, die chemische und die pharmazeutische Industrie sind die Industriezweige, welche die Inhaltsstoffe der biogenen Reststoffe der Fruchtsaftkonzentrat- und Fruchtzubereitungs-Hersteller bereits heute zum Teil nutzen. Wegen zu geringen Reststoffmengen und zu hohen Kosten werden die oben erwähnten Verwertungsmöglichkeiten jedoch nicht von allen Unternehmen wahrgenommen.

Der non-food These wird größtenteils vollkommen zugestimmt. Die Bereit- bzw. Herstellung von Rohstoffen für die chemische und pharmazeutische Industrie wird von allen Unternehmen als zukünftige Möglichkeit und, bis auf einen Betrieb, auch als zukünftiger Markt angesehen. Mit der Lieferung von Sekundärrohstoffen, sowie Ballast- und Gerbstoffen, ist bereits ein Unternehmen in diesen Markt eingestiegen.

Die Hersteller von Fruchtsaftkonzentrat und Fruchtzubereitungen sind allesamt sehr flexibel. Die Ursache liegt dafür in den laufenden Produktpassungen durch Modetrends und Kundenwünsche. Auch im Bereich der biogenen Reststoffe (siehe Kapitel 6.2.6.) sind verschiedenste innovative Nutzungsmöglichkeiten bereits heute bekannt und werden zum größten Teil auch angewendet. Da viele verschiedene biogene Reststoffe in dieser Branche anfallen, sind auch die Forschungsarbeiten für die Inhaltsstoffliche Verwertung dieser Reststoffe bei weitem noch nicht abgeschlossen. Hier kann es in der Zukunft zu Innovationen kommen, welche vor allem in der chemische und pharmazeutische Industrie von Interesse sein werden.

## 7.6. Molkereien

Die Auswertung dieser Branche stützt sich auf die Daten von einem Unternehmen, welches Milch- und Joghurtprodukte erzeugt, und einem Konzern, der über 400 Produkte herstellt. Der Konzern stellt neben Milch- und Joghurtprodukten auch Käse und Topfen in acht österreichischen Molkereien her. Wie bereits im Kapitel 5.2.7. erwähnt, hat eines der beiden Unternehmen eine besser Technologie bei der Milch- und Joghurterzeugung, da keine biogenen Reststoffe durch An- und Abfahrverluste auftreten. Das Einzelunternehmen beschäftigt über 300 Mitarbeiter und hat einen jährlichen Umsatz von ungefähr 210 Mio. €. Der Konzern hat etwa 1.000 Mitarbeiter und der Umsatz liegt bei über 580 Mio. € pro Jahr.

Das Unternehmen ist nach ISO 9001 zertifiziert und arbeitet an der Zertifizierung nach ISO 14001. Der Konzern hat bereits beide Systeme in allen Standorten integriert. Durch diese Managementsysteme wurden laut Umfrage bei beiden keine betriebswirtschaftlichen Verbesserungen erreicht, jedoch kam es zu einer Erhöhung in der Effizienz und in der Innovationskraft. Bei der Innovationskraft kam es zu positiven Aspekten bei der Wissensaufbereitung, der Organisation und bei der Technologie. Für die Produktentwicklung ist jeweils eine einzelne Person zuständig, die allerdings von verschiedenen Abteilungen unterstützt wird. Eine systematische Kundenabfrage wird vom Unternehmen für Entwicklungen genutzt, vom Konzern wird dies zwar extern in Auftrag gegeben, sie dient jedoch nicht der Steuerung von Entwicklungen. Die Produkte sind laufenden Änderungen unterworfen, da vor allem auf Modetrends rasch reagiert werden muß. Auch der Einsatz der Gentechnik kann zu zukünftigen Produktänderungen führen. Daher bewirken Kundenwünsche genauso Innovationen, wie Gesetzesänderungen, ökonomische Ursachen – die Einführung von neuen Produkten und die Erhöhung des Marktanteiles (Export in EU-Staaten) –, die F&E und freiwillige ökologische Beweggründe, die auch wegen der ethischen Verantwortung der Unternehmen durchgeführt werden. Ein Anreizsystem in Form von Prämien für Ideen, Verbesserungsvorschläge und Innovationen durch die Mitarbeiter gibt es nur beim Konzern. Die Umsetzung dieser Vorschläge erfolgt im Konzern nach einem internen 30 Punkte Prioritätssystem. Das Unternehmen setzt die Ideen der Mitarbeiter im Durchschnitt innerhalb von 9 bis 15 Monaten um. Die F&E Abteilung ist im Unternehmen dem Marketing und dem Verkauf unterstellt, beim Konzern gibt es eine übergeordnete F&E Abteilung, die der Geschäftsführung untergeordnet ist und für die Forschung zwischen 6 und 9 Mio. € pro Jahr erhält.

Bei der Abfrage von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen gibt es zwischen dem Unternehmen und dem Konzern ebenfalls Unterschiede. Im Einzelunternehmen werden sie von der Produktentwicklung mittels Zeitschriften, Bücher, Universitäten, anderen Firmen und der Bundesanstalt Wolfpassing (Versuchsmolkerei) eingeholt. Der Leiter der F&E tätigt diese Erkundung im Konzern durch Zeitschriften, dem Internet, Universitäten und Patentrecherchen. Sowohl das Unternehmen als auch der Konzern haben Universitäten und Forschungszentren als Technologie- bzw. Forschungspartner. Der Konzern betreibt einen Technologieaustausch mit branchenfremden Betrieben, während das Unternehmen diesen von Zeit zu Zeit branchenintern durchführt. Beide haben jedoch Kontakt zu branchenfremden F&E-Abteilungen.

Der Stand der Technik wird im Konzern durch Zeitschriften und dem Internet erhalten. Das Unternehmen nutzt dazu Zeitschriften, Bücher, Anfragen bei andere Firmen und Besuche von Messen.

Zu einer brancheninternen und branchenfremden Netzwerkarbeit wegen der Logistik wäre der Konzern bereit.

Die Reststoffmenge und deren Zusammensetzung ist bekannt, da eine quantifizierte Input/Output Analyse und eine qualitative und quantitative Stoffstromverfolgung bei beiden integriert sind. Der Konzern betreibt darüber hinaus eine Energieverfolgung.

Der Begriff „waste sharing“ war dem Unternehmen bekannt, da es im Abwasserbereich bereits Überlegungen zur Anwendung dieses Prinzips durchgeführt hat. Dem Konzern war der Begriff unbekannt und eine Anwendung des Prinzips erscheint nicht möglich zu sein.

Da es bei beiden Produktionen durch die biogenen Reststoffe zu einem Verlust an wertvollen Inhaltsstoffen, kommt, wird an dieser Problematik intensiv gearbeitet (siehe Kapitel 6.2.7.). In der Bilanz wird dieser non-product Output bewertet.

Ein Potential für Upsizing ist im Unternehmen und im Konzern vorhanden. Ein Markt für die Inhaltsstoffe der biogenen Reststoffe ist nur bei der Molke (Konzern) vorhanden. Es gibt aber die Überlegungen sowohl die Restmilch (Unternehmen) als auch die Molke als Produkt bzw. Produkte weiter zu verwerten. In beiden Fällen scheint nur eine stoffliche Verwertung unter Erhaltung der Biomoleküle in Frage zu kommen. Die Restmilch kann zusätzlich auch als Futtermittel genutzt werden. Die biogenen Reststoffe können in der Lebensmittelindustrie weiterverwertet werden, die Molke auch in der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Während die Molke bereits jetzt in diesen Industriezweigen als Rohstoff genutzt wird, ist für die Restmilchnutzung noch keine Technologie vorhanden.

Die These, dass die biogenen Rohstoffe eine Alternative für fossile Ressourcen sind, wird von dem Konzern als voll zutreffend eingeschätzt, da man bereits im vorhandenen Markt der Rohstofflieferung ist. Zukünftig soll diese Möglichkeit noch besser genutzt werden.

Das Unternehmen sieht in der Restmilch keinen alternativen Rohstoff und keinen zukünftigen Markt. Die Herstellung oder Bereitstellung von Sekundärrohstoff wird dennoch als möglich eingeschätzt.

Die Molkereien arbeiten im F&E Bereich derzeit an der Verwertung ihrer biogenen Reststoffe, wobei die Probleme unterschiedlicher Natur sind. Die Nutzung der Molke ist ein Schwerpunkt in der jetzigen F&E Arbeit des Konzerns, da es durch eine interne Verwertung auch zu betriebswirtschaftlichen Vorteilen kommen wird. Das Unternehmen will die Restmilch zu einem Produkt verarbeiten, wobei anzumerken ist, dass dieser Reststoff gar nicht anfallen müsste, da Technologien zur Vermeidung bereits vorhanden wären.

## 7.7. Ölmühlen und Speiseölraffination

Die Daten von zwei Unternehmen, einer Ölmühle und einem Betrieb für Speiseölraffination, bilden die Grundlage der folgenden Auswertung. In beiden Unternehmen jeweils ungefähr 15 Personen beschäftigt. Von der Ölmühle ist kein Umsatz bekannt; das Raffinationsunternehmen hat einen jährlichen Umsatz von etwa 7 Mio. €.

Beide Unternehmen streben kein Qualitätsmanagement und/oder Umweltmanagement Systeme an. In der Raffination wird immerhin ein internes Qualitätsmanagementsystem verwendet, während die Ölmühle kein QM bzw. UM System betreibt. Für die Produktentwicklung sind jeweils die Firmenleiter zuständig, wobei die Produkte an sich eine „ewige“ Produktionslaufzeit haben. Im Gegensatz zur Ölmühle fragt das Speiseölraffinationsunternehmen die Kundenzufriedenheit systematisch ab und steuert damit die Entwicklungen. Lediglich Gesetzesänderungen bewirken Innovationen im Raffinationsunternehmen, diese werden die Produkte in Zukunft verändern. Bei der Ölmühle sind die Erhöhung des Marktanteiles, die F&E und der Stand der Technik Beweggründe für Innovationen, welche aber nur die Produktion und nicht die Produkte verändern werden. Als Anreiz für Verbesserungsvorschläge wird in beiden Fällen nur die Arbeitserleichterung für die Mitarbeiter genannt, eine direkte finanzielle Bonifikation gibt es nicht. Eine F&E Abteilung sowie Technologie- und Forschungspartner sind bei den beiden Unternehmen nicht vorhanden. Allerdings besteht ein Technologieaustausch mit brancheninternen Betrieben im In- und Ausland. Die Firmenleiter erhalten Informationen über neue wissenschaftliche Erkenntnisse und den Stand der Technik für ihre Branche aus Zeitschriften, dem Internet und von anderen Firmen. Der Leiter der Ölmühle nützt auch Bücher, Universitäten und Messen als Informationsquellen. Im Bereich der Anlagentechnik gibt es in beiden Betrieben einen Kontakt zu branchenfremden F&E Abteilungen.

Die Ölmühle ist zu einer brancheninternen und branchenfremden Netzwerkarbeit mit anderen Firmen bereit, und begründet dies durch die anfallenden Reststoffmengen und der Einsparung von Kosten. Das Speiseölraffinationsunternehmen kann sich eine brancheninterne Netzwerkarbeit vorstellen.

Beiden Betrieben sind die Reststoffmengen und die Zusammensetzungen ihrer Reststoffe bekannt. In der Ölmühle ist die Betriebsleitung für die qualitative und quantitative Stoffstromverfolgung und die Energieverfolgung zuständig. Das Unternehmen zur Speiseölraffination hat eine Input/Output Analyse und eine qualitative und quantitative Stoffstromverfolgung in ein automatisches EDV-System integriert. Die Rohstoffe für die Produktion werden vor dem Einsatz in beiden Unternehmen einer Qualitätskontrolle unterzogen.

„Waste sharing“ ist keinem Betrieb bekannt gewesen und nur die Betriebsleitung der Ölmühle könnte sich die Anwendung dieses Prinzips vorstellen, jedoch wurden keine konkreten Ansatzpunkte genannt.

Auf den Verlust an verwertbaren Inhaltsstoffen bei der Produktion, der Restfettanteil des Kürbiskuchens sowie der Ölgehalt in der Bleicherde, wurde

bereits in Kapitel 6.2.8. eingegangen. Diese Verluste sind in beiden Unternehmen nicht vermeidbar.

Die Reststoffmengen, der non-product Output, geht sowohl bei der Ölmühle als auch im Speiseölraffinierungsunternehmen in die Bilanz ein.

In den Unternehmen wird kein Potential für Upsizing gesehen. Ein Markt für die wertvollen Inhaltsstoffe in den biogenen Reststoffen ist jedoch vorhanden, allerdings wird eine Weiterverwertung dieser Inhaltsstoffe nur im Verkauf gesehen. Die Verwertung kann stofflich – Kürbiskuchen und Fettsäuren – und thermisch – Kürbiskernschalen und Fettsäuren – erfolgen. Eine Verwendung als Futtermittel - Kürbiskuchen und Fettsäuren – sowie als Kompost – Bleicherde – ist ebenfalls möglich. Der Firmenleiter der Ölmühle nennt die Nahrungsmittelindustrie und die pharmazeutische Industrie und der Geschäftsführer der Speiseölraffination die Futtermittelindustrie und die chemische Industrie als Abnehmer zur Nutzung der biogenen Reststoffe. Diese Möglichkeiten werden derzeit aus Kostengründen nicht genutzt. In der Ölmühle kommen als Rohstoff auch die biogenen Reststoffe von anderen Ölmühlen (Kürbiskuchen) für die Salatölerzeugung zum Einsatz.

Die non-food Theorie sehen beide Unternehmen als eher nicht bis möglicherweise zutreffend an. Die zukünftige Bereit- und Herstellung von Rohstoffen für die chemische und pharmazeutische Industrie finden hingegen vollkommene Zustimmung. Diese Märkte sieht nur die Ölmühle als nutzbar, wobei eine Nachfrage noch nicht gegeben ist und auch die Erlöse derzeit ungewiß sind. Die Lieferung von Sekundärrohstoffen könnte jedoch zu einem zusätzlichen Markt in der Ölmühlenbranche werden.

In beiden Ölbranchen gibt es kaum Innovationen im Bereich der biogenen Reststoffe, da die Betriebe vorwiegend bei den Anlagen und in der Produktion Verbesserungsmöglichkeiten sehen. Es gibt allerdings mehrere Nutzungsarten der anfallenden biogenen Reststoffe, die noch nicht genutzt werden. Zu einer stofflichen Verwertung durch die chemische und pharmazeutische Industrie müsste es so bald als möglich kommen, um die wertvollen Inhaltsstoffe bzw. Reststoffe dem Upsizing-Prinzip zugänglich zu machen.

## 7.8. Mischfutter Erzeuger

Von zwei Mischfutter Erzeugern, mit einem jeweiligen Umsatz von etwa 22 Mio. € pro Jahr, sind die im folgenden angeführten Daten erhalten worden. Ein Betrieb beschäftigt 60 Mitarbeiter, das andere 75 an drei österreichischen Standorten.

Beide Unternehmen haben eine Zertifizierung nach ISO 9001 und wollen das HACCP Konzept implementieren. Ein Betrieb strebt noch ein Managementsystem an. Durch das ISO 9001 Zertifikat kam es in beiden Betrieben zu einer Erhöhung der Effizienz in der Organisation und den Prozessen. In einem Mischfutterwerk ist auch die Effizienz der Verfahren erhöht worden und die Innovationskraft in den Bereichen Wissensaufbereitung, Organisation und Technologie hat sich verbessert. Für die Produktentwicklung ist entweder die F&E Abteilung oder das Produktmanagement zuständig. Die erzeugten Futtermittel werden laufend weiterentwickelt und unterliegen im Allgemeinen einer Produktlaufzeit von etwa 10 Jahren. Diese Änderungen sind die Ergebnisse von Innovationen, welche durch Kundenanforderungen, Gesetze, eine Erhöhung der Marktanteile und durch die Erzeugung von neuen Produkten bewirkt werden. Auch die F&E und Produktideen durch Mitarbeiter, für die ein Anreizsystem vorhanden ist, führen zu Innovationen in einem der beiden Betrieben. Die Zeitspanne bis zur Umsetzung ist in den Betrieben abhängig von dem Umfang der Innovation bzw. des Verbesserungsvorschlages. Ein Unternehmen hat eine F&E Abteilung, beim anderen Mischfutterwerk ist die F&E in das Produktmanagement integriert. In beiden Fällen ist die F&E in der Geschäftsführungsebene angesiedelt. Diese Abteilungen sind auch zuständig für die Abfrage von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Dafür werden Zeitschriften, das Internet und Anfragen bei anderen Firmen als Informationsquellen verwendet. Zusätzlich können diese Informationen bei einem Betrieb von Universitäten kommen und bei dem anderen durch die Mitgliedschaft beim European Feeding Team (EFT). Als Mitglied beim EFT hat der eine Mischfutter Erzeuger auch einen Technologieaustausch mit brancheninternen Unternehmen. Beide Betriebe haben keine Technologie- oder Forschungspartner und auch keinen Kontakt zu branchenfremden F&E Abteilungen. Den Stand der Technik erhalten die Firmen aus Zeitschriften, dem Internet oder von Lieferanten. Die Unternehmen wären grundsätzlich zu einer Netzwerkarbeit bereit. Ein Werk branchenfremd wegen der F&E und der Kostenersparnis, das andere Werk branchenintern auf Grund von geringeren Kosten.

Bei den Mischfutter Erzeugern sind die Reststoffmengen und deren Zusammensetzung bekannt. Ein Unternehmen hat eine quantifizierte Input/Output Analyse, eine qualitative und quantitative Stoffstromverfolgung und eine Energieverfolgung. Der zweite Betrieb betreibt nur eine quantitative Stoffstromverfolgung. Ein Werk führt auch eine Qualitätskontrolle bei den eingesetzten Rohstoffen durch.

Der Begriff „waste sharing“ ist nicht bekannt gewesen und es werden auch keine Anwendungsmöglichkeiten gesehen.

In einem Unternehmen wird der non-product Output bilanziert, dieser Betrieb sieht auch ein vorhandenes Potential für Upsizing in seinem Werk. Je nach

produzierten Futtermitteln und den dazu eingesetzten biogenen Reststoffen gibt es unterschiedliche Überlegungen zur weiteren Nutzung der „neu“ entstandenen Reststoffe. Ein Betrieb will diese im Produkt nutzen, der andere möchte sie verkaufen. Auch bei den Ideen für die weitere Verwertung dieser „neuen Reststoffe“ gibt es Unterschiede. Es werden die stoffliche und energetische Nutzung sowie die Verwertung als Kompost genannt. Andere Industriezweige können die Reststoffe nach Meinung der Mischfutter Erzeuger jedoch nicht nutzen.

Die aufgestellte These im non-food Bereich wird von einem Betrieb vollkommen unterstützt, vom anderen eher nicht. Beide sind sich jedoch einig, dass sie keine Rohstoffe für die chemische und/oder pharmazeutische Industrie bereit- oder herstellen werden. Ein Unternehmen sieht diese Möglichkeit jedoch als zukünftigen Markt für biogenen Reststoffe. Die zwei Mischfutter Erzeuger wären grundsätzlich bereit ein anderes oder zusätzliches Produkt aus den selben Rohstoffen zu erzeugen. Sie sehen im non-food Bereich allerdings keinen zukünftigen bzw. zusätzlichen Markt für Ihre Branche.

Bei den Mischfutter Erzeugern sind die Innovationen derzeit in der Entwicklung von neuen Rezepturen gebündelt. Da in beiden Werken nur sehr geringe Reststoffmengen anfallen, beschäftigen sie sich mit dieser Problematik fast nicht. Die Rezepturen sind hingegen sehr wichtig um einen Vorteil am Markt zu haben, dies wird verständlicher, wenn man weiss, dass jeweils 300 bis 400 verschiedenen Futtermittel hergestellt werden. Diese Vielfalt und die große Zahl an Kunden führen dazu, dass andere F&E Themen in den Hintergrund rücken.

## 8. Nutzungsmöglichkeiten von biogenen Reststoffen und deren Mengen

Die Tabelle 9.-1. zeigt die derzeitigen, die versuchten und die eventuell möglichen Verwertungsarten von den in dieser Arbeit angeführten biogenen Reststoffen. Die unter eventuell möglich angeführten Verwertungsarten sind von den jeweiligen Branchen der Lebensmittelindustrie als Ideen bzw. Überlegungen angegeben worden.

Tabelle 8.-1.

biogener Reststoff	Nutzungsmöglichkeit		
	derzeit verwendet	versucht	eventuell möglich
<i>Mühlen</i>			
Kleie	Futtermittel	Verbrennung	Dämmstoff oder Kompost
Keimlinge	im Mehl		Pharmaindustrie
<i>Mischfutter Erzeuger</i>			
Futtermittel	Deponie, Produkte		Kompost oder biotechnologisch zu Energie
<i>Zuckerindustrie</i>			
Melasse	Mischfutter, Alkohol-, Hefe- und Zitronensäuregärung		
Trockenschnitzel	Futtermittel		
Carbokalk	Düngemittel		
Rübenerde	zurück auf Felder		
Saponine	Detergentien		
<i>Molkerei</i>			
Restmilch	Futtermittel		Milchprodukt
<i>Molkerei und Käseerei</i>			
Molke	Produkt, Chemie- und Pharmaindustrie		
<i>Brauerei</i>			
Biertreber	Futtermittel		Kompost, Verbrennung, Dämmstoff
Hefe	Futtermittel, Biogas		Pharmaindustrie
<i>Kernölmühle</i>			
Kürbiskuchen	Futtermittel nach interner Nutzung		Pharmaindustrie, Medizin
Kürbiskernschalen	Stallstreu	Verbrennung	

biogener Reststoff	Nutzungsmöglichkeit		
	derzeit verwendet	versucht	eventuell möglich
<i>Speiseölraffination</i>			
Fettsäuren	Futtermittel, chemische Industrie		Verbrennung, Biogas
Bleicherde	Kompost		
<i>Hersteller von Fruchtsaftkonzentrat und Fruchtzubereitungen</i>			
Apfeltrester	Pektinindustrie, Futtermittel		
Pfirsichtrester inkl. Kerne	Verbrennung		
Heidelbeertrester	Farbstoffgewinnung		
Himbeerkerne	Aromagewinnung		
Johannisbeerkerne	Farbstoffgewinnung		
Schwarze Johannisbeere	Ölgewinnung		
Beerentrester	Kompost		
Fruchtreste aus der Fruchtzubereitung	Biogaserzeugung		
<i>Weinerzeuger</i>			
Trub (Hefe)	Dünger im Weinbau		
Rotweingelägerhefe	Käserei, Dünger im Weinbau		
Maische	Dünger im Weinbau		Brennerei (Traubenbrand, Alkohol)
Weintraubentrester (Stängel und Kerne)	Dünger im Weinbau		Heilbäderzusatz, Pharmaindustrie
Weintraubenstängel	Dünger im Weinbau		Brennerei (Grappa, Alkohol)
Weintraubenkerne	Dünger im Weinbau		Traubenkernöl- gewinnung, Pharmaindustrie

Die nachfolgende Tabelle 8.-2. zeigt den biogenen Reststoffanfall in Prozent bzw. relativ zu den Einsatzstoffmengen und/oder den Produktmengen.

Tabelle 8.-2.

<b>Biogener Reststoff</b>	<b>Einsatzstoff Input</b>	<b>Massen%</b>	<b>Produkt Output</b>	<b>Massen%</b>
<i>Mühlen</i>				
Kleie	Getreide	20%	Mehl	25%
Keimlinge	Getreide	3%	Mehl	3,90%
<i>Mischfutter Erzeuger</i>				
Futtermittel			Futtermittel	<1%
<i>Zuckerindustrie</i>				
Melasse vor Chromatographie	Zuckerrüben	4,20%	Zucker	26,90%
Melasse nach Chromatographie	Zuckerrüben	2,15%	Zucker	13,80%
Trockenschnitzel	Zuckerrüben	5,90%	Zucker	37,80%
Trockenschnitzel, melassiert	Zuckerrüben	7%	Zucker	44,90%
Carbokalk	Zuckerrüben	5%	Zucker	32,00%
<i>Molkerei</i>				
Restmilch	Milch, Zusatzstoffe	0 - 1,64%	Milch, Joghurt	0 - 1,67%
<i>Molkerei und Käseerei</i>				
Molke	Milch	1 Liter Molke pro Liter Milch	Käse	10 Liter Molke pro kg Käse
<i>Brauerei</i>				
Biertreber	Trocken-substanz	25%		
Hefe	Trocken-substanz	2,8 - 4%		
<i>Speiseölraffination</i>				
Fettsäuren	Rohöl	0,7 - 2%	Speiseöl	0,7 - 2%
Fettsäuren bei Palmöl	Rohöl	5%		
Bleicherde			Speiseöl	0,5 - 0,7%
<i>Weinerzeuger</i>				
Weintraubentrester, Trub und Maische	Weintrauben	25%	Traubensaft	33,30%

<b>Biogener Reststoff</b>	<b>Einsatzstoff Inout</b>	<b>Massen%</b>	<b>Produkt Output</b>	<b>Massen%</b>
<i>Hersteller von Fruchtsaftkonzentrat und Fruchtzubereitungen</i>				
Apfeltrester	Äpfel	5%	Apfelsaft	5,30%
Apfeltrester	Äpfel	5%	Apfelsaftkonzentrat	44%
Pfirsichtrester inkl. Kerne	Pfirsiche	k.A.		
Heidelbeertrester	Heidelbeeren	k.A.		
Himbeerkerne	Himbeeren	k.A.		
Johannisbeerkerne	Johannisbeeren	k.A.		
Beerentrester	Beeren	k.A.		

## 9. Zusammenfassung

Die Situation bei der Verwertung der biogenen Reststoffe in den befragten Branchen der österreichischen Lebensmittelindustrie ist recht unterschiedlich. In großen Unternehmen und Konzernen wird in den F&E Abteilungen an Nutzungsmöglichkeiten gearbeitet, während kleine Betriebe auf die Forschungsergebnisse von Universitäten und Forschungszentren angewiesen sind. Generell ist zu beobachten, dass in jenen Branchen, welche Erlöse durch den Verkauf der biogenen Reststoffe erzielen, die Entwicklung von neuen Verwertungsarten im Hintergrund steht. Diese Situation wird sich erst bei einem Preisverfall oder bei einem Rückgang der Nachfrage verändern. Dennoch gibt es heute schon viele innovative Ideen und es sind einige bereits umgesetzt worden.

Hervorzuheben ist die Branche der Fruchtsaftkonzentrat- und Fruchtzubereitungs-Hersteller, bei denen die Reststoffmengen zwar relativ gering sind, aber durch die Zusammenarbeit mit der chemischen Industrie schon das Upsizing Prinzip angewendet wird. Beispiele sind die natürliche Farbstoffgewinnung aus Johannisbeerkernen [11], die Nutzung der Aromastoffe aus Himbeerkernen [12] oder die Pektinengewinnung aus Apfeltrester. Ebenfalls besteht bereits eine Zusammenarbeit bei der Ölgewinnung aus der schwarzen Johannisbeere, sowie die Nutzung von Pfirsichkernen für die Gewinnung von Pfirsichkernöl [9].

Ein weiterer Reststoff bei dem es intensive Forschungsarbeiten gibt, ist die Molke. Sie fällt in großen Mengen an und enthält mehrere wertvolle Inhaltsstoffe. Die Gewinnung von Molkeneiweiß, Zucker (Lactose) und Mineralstoffen, sowie die Erzeugung von „neuen“ Produkten aus diesen Inhaltsstoffen, sind derzeit die Forschungsschwerpunkte. Verfahren zur Gewinnung dieser Inhaltsstoffe sind bereits bekannt, das Problem besteht jedoch in der Nutzung dieser Stoffe in „neuen“ Produkten.

Im Gegensatz zu diesen stofflichen Verwertungsarten in den Molkereien wird in den Brauereien an einer thermischen Nutzung der Biertreber gearbeitet. Die ersten Praxisversuche soll es im Jahr 2002 in Österreich geben. Alternativ wäre es möglich die Biertreber als Kompost oder als Dämmstoff zu nutzen. Die Hefe aus der Biererzeugung kann zusammen mit der in den Brauereien anfallenden Kieselgur in Biogasanlagen verwertet werden. Ebenso werden geringe Mengen dieser Hefe in der Pharmaindustrie genutzt. Die Verwendung der Hefe als Suppengewürz stellt eine weitere Alternative dar [5]. Bei der Hefe hoffen die Brauereien auf Forschungsergebnisse aus der Gentechnik, damit die Hefe eine höhere Anzahl an Zyklen durchlaufen kann bevor sie wegen Mutationen aus dem Prozess entfernt werden muss. Dadurch könnte auch die biogene Reststoffmenge an Hefe gesenkt werden.

Schlechter sieht es im Bereich Innovation bei biogenen Reststoffen in der Mühlenindustrie aus. Es fallen zwar große Mengen an Kleie an, doch wegen dem relativ guten Verkaufspreis an die Futtermittelindustrie gibt es kaum Forschungsarbeiten für eine alternative Nutzung. So sind Versuche einer thermischen Nutzung der Kleie bisher gescheitert. Die Verwendung von Kleie in der chemischen und pharmazeutischen Industrie oder als Dämmstoff wären ebenfalls möglich. Die Unternehmen haben somit zwar Ideen für „neue“

Nutzungsmöglichkeiten, welche allerdings erst bei einem Preisverfall oder bei einem Rückgang der Nachfrage seitens der Futtermittelindustrie in Betracht kommen könnten. Für die Herstellung von Speisekleie werden derzeit nur etwa 2% der anfallenden Reststoffmenge genutzt. Auch diese direkte Nutzung könnte sich bei einer steigenden Nachfrage durch die Konsumenten erhöhen.

In der Zuckerindustrie sind ebenfalls große Reststoffmengen vorhanden, allerdings wird die Melasse schon immer biotechnologisch zu Gärungszwecken genutzt. Ein weiteres Nebenprodukt der Rübenzuckerindustrie sind Saponine, welche als Detergenzien verwendet werden könnten [9]. Bei den sonst noch anfallenden Reststoffen (Rübenschnitzel, Rübenerde, Carbokalk) ist bis heute nur die Verwertung als Futtermittel oder Dünger gegeben.

Ein Potential für verschiedene Verwertungsmöglichkeiten der biogenen Reststoffe liegt in der Weinerzeugung. Eine medizinische und pharmazeutische Nutzung der Reststoffe wäre möglich, diese wird aber noch nicht ausgeschöpft. In dieser Branche werden derzeit Forschungsarbeiten (u.a. von Joanneum Research [14]) durchgeführt.

Eine ähnliche Situation besteht in der Ölmühlen- und Speiseölraffinations-Branche. Die freien Fettsäuren aus der Speiseölraffination können als Rohstoff in der chemischen Industrie dienen oder als Biodiesel genutzt werden. Die Bleicherde wird derzeit als Rohstoff für Blumenerde verwendet [13]. Die Kürbiskernschalen aus der Kürbiskernölerzeugung könnten thermisch genutzt werden (Versuche gab es bereits). Der Kürbiskernkuchen kann wegen seiner medizinisch wertvollen Inhaltsstoffe in der Pharmaindustrie verwendet werden.

Diese Beispiele der untersuchten Branchen zeigen, dass Innovationen bzw. Ideen zur Verwertung und Nutzung der biogenen Reststoffe vorhanden sind oder Forschungen in diese Richtung betrieben werden. Die Optimierung der vorhandenen Verfahren und die Entwicklung von „neuen“ Verfahren zur Nutzung der Inhaltsstoffe der biogenen Reststoffe stellen Herausforderungen für zukünftige und laufende Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet der Nahrungsmittel- und Lebensmittelindustrie dar, damit unter Anwendung des Upsizing-Prinzips das Zero Emissions Model verwirklicht werden kann [3].

Die großartige Bereitschaft der österreichischen Nahrungsmittelindustrie an dieser Studie teilzunehmen, sowie das positive Feedback, dass mehr als 80% der Unternehmen einen Nutzen allein durch das Interview gesehen haben und fast 90% eine weitere Zusammenarbeit im Bereich der Verwertung der biogenen Reststoffe anstreben, sollte als Motivation für zukünftige Arbeiten auf diesem Gebiet dienen.

## 10. Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] JOINTS – interne Unterlagen (Univ.-Prof. Dr. Hans Schnitzer, Mag. Dr. Herbert Böchzelt, Dipl.-Ing. Johann Lomsek), *Startworkshop: „Möglichkeiten der Wertschöpfungssteigerung durch Abfallvermeidung und Nebenproduktnutzung – Feasibilitystudie“*, Graz 13.06.2001
- [2] JOINTS – interne Unterlagen, *Kurzdarstellung des Projektinhaltes: „Möglichkeiten der Wertschöpfungssteigerung durch Abfallvermeidung und Nebenproduktnutzung – Feasibilitystudie“*, Graz 2001
- [3] Gunter Pauli, *Upsizing*, Greenleaf 1998
- [4] University of Nebraska, Cooperative Extension – Food Safety, Internet: <http://foodsafety.unl.edu/html/haccpterms.html>
- [5] Rudolf Heiss (Hrsg.), *Lebensmitteltechnologie – Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung*, 5. überarbeitete und erweiterte Auflage, ISBN 3-540-60111-2, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 1996
- [6] Agrana Zucker und Stärke AG, *Von der Rübe zum Wiener Zucker – Fakten und Zahlen 2001*, S. 11
- [7] K.-P. Pongratz, *Das HACCP-Konzept, ein „neuer“ Ansatz für die gesamte Lebensmittelwirtschaft*, Ernährung, Bd. 20, S. 417 – 420, 1995
- [8] Bundesministerium für Umwelt (Hrsg.), *Branchenkonzept – Nahrungs- und Genussmittelindustrie – Abfälle und Stoffströme*, ISBN 3-901271-25-2, Wien 1995
- [9] JOINTS – Informationen von Mag. Dr. Herbert Böchzelt
- [10] Interview-Fragebogen Weingut Eduard Tschepp – Interview mit Eduard Tschepp jr., Leutschach
- [11] Interview-Fragebogen S. Spitz GesmbH – Interview mit Prok. DI. Peter Hochleitner, Attnang-Puchheim
- [12] Interview-Fragebogen Grünwald Fruchtsaft GmbH – Interview mit Betriebsleiter Seitinger, Stainz
- [13] Interview-Fragebogen Friola Speiseöl Handels- und ProduktionsGmbH – Interview mit Geschäftsführer Friedl, Graz
- [14] JOINTS – Mag. Dr. Herbert Böchzelt, Dipl.-Ing. Johann Lomsek, *Vorstudie zur Wertstoffgenerierung aus dem Abfallprodukt Traubentrester – Abschlussbericht*, Graz Mai 2001

Weiterführende Literatur:

- [I] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), *Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Österreich – Marktanalyse und Handlungsmaßnahmen*, Wien Juli 2001
- [II] Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (BMUJF), *Zukunftsstrategien für eine integrierte österreichische Abfall- und Stoffstromwirtschaft*, ISBN 3-901271-67-8, Wien Februar 1998
- [III] Montanuniversität Leoben – Institut für Entsorgungs- und Deponietechnik, ED – Schau Oktober 1999, Schriftenreihe Abfall – Umwelt, *Stoffstrommanagement nach IPPC*, ISBN 3-902017-09-0
- [IV] Republik Österreich – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (BMLFUW), *Grüner Bericht 1999*, Wien 2000
- [V] Hans Zobebelein (Hrsg.), *Dictionary of Renewable Resources*, ISBN 3-527-30075-9, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim New York Basel Cambridge Tokyo 1997
- [VI] Michael Bockisch, *Handbuch der Lebensmitteltechnologie – Nahrungsfette und –öle*, ISBN 3-80001-5817-5, Ulmer Stuttgart 1993
- [VII] Peter Baccini, Hans-Peter Bader, *Regionaler Stoffhaushalt – Erfassung, Bewertung und Steuerung*, ISBN 3-86025-235-6, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg Berlin Oxford 1996

## 11. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

### Abbildungen:

- 2.3.1.-1. Upsizing (Quelle: JOINTS, Workshop – Unterlagen)
- 2.3.2.-1. Zero Emissions Model
- 6.1.1.-1. Prozentuelle Verteilung der Akademikerrate in den Unternehmen
- 6.2.2.-1. Vereinfachtes Fließbild der Mehlerzeugung
- 6.2.3.-1. Die einzelnen Schritte der Zuckergewinnung (nach [6])
- 6.2.4.-1. Vereinfachtes Fließbild der Weinerzeugung (nach [5])
- 6.2.5.-1. Vereinfachtes Fließbild der Bierbereitung (nach [5])
- 6.2.6.-1. Vereinfachtes Fließbild der Herstellung von Apfelsaft und von Apfelsaft-Konzentrat (nach [5])
- 6.2.7.-1. Vereinfachtes Fließbild der Milchverarbeitung (nach [8])
- 6.2.8.-1. Vereinfachtes Fließbild der Kernölerzeugung
- 6.2.8.-2. Vereinfachtes Fließbild der Speiseölraffination (nach [5])
- 6.2.9.-1. Vereinfachtes Fließbild der Erzeugung von Mischfutter
- 7.1.-1. Sankey-Diagramm der Weizenmehlerzeugung
- 7.2.-1. Vereinfachtes Fließbild der Zuckergewinnung
- 7.2.-2. Sankey-Diagramm der Zuckergewinnung, Teil 1
- 7.2.-2. Sankey-Diagramm der Zuckergewinnung, Teil 2

### Diagramme:

- 4.2.-1. Selbsteinschätzung, Innovationsgruppe – Vorlage
- 6.1.2.-1. Derzeit genutzte Qualitätsmanagement und Umweltmanagement Systeme
- 6.1.2.-2. Zukünftig genutzte Qualitätsmanagement und Umweltmanagement Systeme
- 6.1.2.-3. Veränderungen durch genutzte Qualitätsmanagement und Umweltmanagement Systeme
- 6.1.3.-1. Innovationskräfte
- 6.1.3.-2. Selbsteinschätzung, Innovationsgruppe – Vorlage (gleich wie 4.2.1.)
- 6.1.3.-3. Selbsteinschätzung in Innovationsgruppe – Ergebnis
- 6.1.3.-4. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse
- 6.1.3.-5. Technologie- und Forschungspartner
- 6.1.3.-6. Informationsquellen für den Stand der Technik
- 6.4.2.-1. Zustimmung zu non-food These
- 6.4.2.-2. Bereit- oder Herstellung von Rohstoffen für den non-food Bereich
- 6.4.2.-3. Non-food Bereich als zukünftiger Markt

### Tabellen:

- 5.3.-1. Ausgewählte Unternehmen
- 6.1.2.-1. Derzeit genutzte Qualitätsmanagement und Umweltmanagement Systeme
- 6.1.2.-2. Geplante Qualitätsmanagement und Umweltmanagement Systeme
- 6.1.2.-3. Zukünftig genutzte Qualitätsmanagement und Umweltmanagement Systeme
- 6.1.3.-1. Zuständigkeit für Produktentwicklung
- 6.1.3.-2. Systematische Abfrage der Kundenzufriedenheit

- 6.1.3.-3. Durchschnittliche Produktlaufzeit
- 6.1.3.-4. Zukünftige Innovationen
- 6.1.3.-5. Anreizsystem für Verbesserungsvorschläge
- 6.1.3.-6. F&E Abteilung
- 6.1.3.-7. Ansiedlung der F&E Gruppe
- 6.1.3.-8. Umsatzprozent investiert in F&E pro Jahr
- 6.1.3.-9. Technologie- und Forschungspartner
- 6.1.3.-10. Technologieaustausch
- 6.1.3.-11. Kontakt mit branchenfremder F&E Abteilung
- 6.1.3.-12. Bereitschaft zu Netzwerkarbeit
- 6.1.4.-1. Input-Output Analysen
- 6.1.4.-2. Stoffstromverfolgung
- 6.1.4.-3. Energieverfolgung
- 6.1.4.-4. Qualitätsgarantie für Abfälle
- 6.1.4.-5. Waste sharing
- 6.1.4.-6. Anwendung von waste sharing
- 6.2.1.-1. Biogene Reststoffmenge und Zusammensetzung
- 6.2.1.-2. Probleme mit biogenen Reststoffen
- 6.3.-1. Einflußnahme auf Rohstoffe und deren Behandlung
- 6.3.-2. Verlust an wertvollen/verwertbaren Inhaltsstoffen beim Lieferanten
- 6.4.1.-1. Betriebswirtschaftliche Bewertung des non-product Outputs
- 6.4.1.-2. Potential für Upsizing
- 6.4.1.-3. Markt für biogene Reststoffe
- 6.4.1.-4. Weiterverwendung bzw. Weiterverwertung der Inhaltsstoffe von biogenen Reststoffen
- 6.4.1.-5. Möglichkeiten der Verwertung der biogenen Reststoffe – absolut
- 6.4.1.-6. Möglichkeiten der Verwertung der biogenen Reststoffe – prozentuell
- 6.4.1.-7. Industriezweige, die biogene Reststoffe nutzen könnten
- 6.4.1.-8. Ursachen, warum die Industriezweige die biogene Reststoffe nicht nutzen
- 6.4.1.-9. Branchenverwandte Betriebe mit Nutzung der biogenen Reststoffe bekannt
- 6.4.1.-10. Einsatz von biogenen Reststoffen anderer Nahrungsmittelerzeuger
- 6.4.2.-1. Zustimmung zu non-food These
- 6.4.2.-2. Bereit- oder Herstellung von Rohstoffen für den non-food Bereich
- 6.4.2.-3. Non-food Bereich als zukünftiger Markt
- 6.4.2.-4. Überlegungen in den non-food Markt einzusteigen
- 6.4.2.-5. Grundsätzliche Bereitschaft ein anderes oder zusätzliches Produkt aus den selben Rohstoffen zu erzeugen
- 6.4.2.-6. Non-food Bereich als zukünftiger oder zusätzlicher Markt
- 6.5.-1. Nutzen durch Interview
- 6.5.-2. Impulse durch Interview
- 7.2.-1. Input/Output Analyse der Zuckerindustrie
- 8.-1. Nutzungsmöglichkeiten von biogenen Reststoffen
- 8.-2. Biogener Reststoffmengen bezogen auf Input und/oder Output

## 12. Symbole und Abkürzungen

JOINTS	Joanneum Research Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme
BBK	Bund – Bundesländer – Kooperation
Nawaro	nachwachsende Rohstoffe
F&E	Forschung und Entwicklung
ARA	Altstoff Recycling Austria
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point (System)
M%	Massenprozent
WKÖ	Wirtschaftskammer Österreich

## 13. Anhang

### 13.1. Fragebogenerstellung

Die Fragebogenerstellung umfaßte drei Phasen:

Phase 1: Brainstorming und Basis – Fragebogen Version

Phase 2: Test – Fragebogen für erste Umfrage

Phase 3: Fragebogen Endfassung

#### 13.1.1. Phase 1: Brainstorming und Basis – Fragebogen Version

Die abzufragenden Kapiteln und Themen, sowie konkrete Fragen, des Fragebogens wurden bei einem Brainstorming in Graz von dem Institutsvorstand Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans Schnitzer, Mag. Dr. Herbert Böchzelt, Dipl.-Ing. Johann Lomsek und zwei weiteren Joanneum Research Mitarbeitern, sowie dem Verfasser am 14. August 2001 zusammengetragen. Durch die systematische Erfassung der Themen und erste konkrete Fragestellungen konnte eine erste rohe Fassung des Fragebogens erstellt werden, in welcher die Fragen den zugehörigen Themen zugeordnet wurden.

#### 13.1.2. Phase 2: Test – Fragebogen für erste Umfrage

Die rohe Fragebogenfassung wurde nach mehreren Besprechungen zwischen den Herren Mag. Dr. Herbert Böchzelt und Dipl.-Ing. Johann Lomsek mit dem Verfasser in eine erste Endversion (Anfang September 2001) überarbeitet. In dieser Version wurden die Themen und die zugehörigen Fragen in eine aufbauende Abfolge gebracht.

Diese Fassung diente als Testversion für den Funktionstüchtigkeitstest des Fragebogens, damit eine Interviewdauer von ca. 45 bis 60 Minuten erreicht wird bzw. nicht überschritten wird, außerdem zur Überprüfung der Reihenfolge der gestellten Fragen und für die ersten Interviews als Praxistest.

#### 13.1.3. Phase 3: Fragebogen Endfassung

Die endgültige und im folgenden Kapitel 13.2. angeführte Version ist der Interview – Fragebogen nach erneuter Überarbeitung. Die Ergebnisse aus dem Funktionstüchtigkeits- und Praxistest wurden für diese Endfassung herangezogen und führten zu einer Änderungen in der Abfolge der Themenbereiche. Der Fragenkomplex „non-food – Bereich“ wurde hinter das Themengebiet „Upsizing“ gestellt. Dies war die einzige Änderung im Vergleich zur ersten Version.

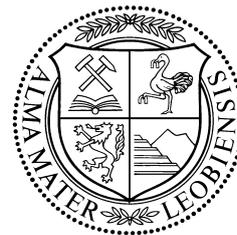
Für die Interviews bzw. Fernbefragung bei den Mischfutter erzeugenden Betrieben wurde der Fragebogen allerdings insoweit geändert, indem das Themengebiet „anfallende biogene Reststoffe und deren Nutzung bzw. Verwertung“ durch die Fragestellungen „Einsatz bzw. Nutzung von biogenen Reststoffen, eingesetzte Mengen und Herkunft dieser Reststoffe“ ersetzt wurde.

## 13.2. Fragebogen

Der Interview – Fragebogen ist in seiner Endversion auf den folgenden Seiten wiedergegeben, wobei das Kapitel für Futtermittelwerke „Einsatz von biogenen Reststoffen“ am Ende angeführt ist.



## INTERVIEWFRAGEBOGEN



Erstellt von: Robert Walter Habel  
September 2001

Im Auftrag von:

# bm:vit

Bundesministerium für Verkehr, Innovation  
und Technologie

# Das Land Steiermark

## INTERVIEW

<b>ALLGEMEINE FRAGEN ZU IHREN BETRIEB 1/2</b>	
FIRMENBEZEICHNUNG:	
ADRESSE:	Strasse: Ort: Telefon: Internetadresse:
Welcher Branche gehört Ihr Unternehmen an:	
NACE-Code: (laut WKÖ)	
Welche Produkte (Hauptprodukte) stellt Ihr Unternehmen her?	1. 2. 3. 4. 5.
Ansprechperson für FRAGEBOGEN	Name: Funktion: Telefon-Durchwahl: Mobil: e-mail:
Ansprechperson für UMWELT, ABFALL UND ENERGIE	Name: Funktion: Telefon-Durchwahl: Mobil: e-mail:
Ansprechperson für FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG	Name: Funktion: Telefon-Durchwahl: Mobil: e-mail:
INTERVIEW:	
DATUM:	
UHRZEIT:	Von: Bis:

<b>ALLGEMEINE FRAGEN ZU IHREN BETRIEB 2/2</b>		
1	Wie viele Mitarbeiter sind in Ihrem Betrieb derzeit beschäftigt? (2001)	Gesamt: _____ Arbeiter: _____ Angestellte: _____
2	Wie hoch ist die Akademikerrate in Ihrer Firma?	_____ % _____ Akademiker
3	Wie hoch ist Ihr jährlicher Umsatz?	_____ Mio. ATS / Jahr _____ Mio. € / Jahr
4	Betreiben Sie Qualitätsmanagementsysteme und/oder Umweltmanagementprogramme?	O JA: Welche – seit wann  O ISO 9001 O ISO 14001 O EMAS O ÖKOPROFIT O PREPARE O ÖKOPLUS O Sonstige: _____  O NEIN (weiter mit 6)
5	Was hat sich seit der Einführung im Vergleich zu früher verändert?	O Erhöhung der Effizienz: O der Organisation O der Prozesse O der Verfahren O betriebswirtschaftlich O Erhöhung der Innovationskraft: O Wissen und Wissensaufbereitung O Technologien O Organisation O Sonstiges: _____
6	Streben Sie Qualitätsmanagementsysteme und/oder Umweltmanagementprogramme in Zukunft an?	O JA: Welche – bis wann?  O ISO 9001 O ISO 14001 O EMAS O ÖKOPROFIT O PREPARE O ÖKOPLUS O Sonstige: _____  O NEIN
7	Beschäftigen Sie Ferialpraktikanten?	O JA: Wie viele: _____ pro Jahr O NEIN
8	Werden Diplomarbeiten bzw. Dissertationen von Ihrer Firma vergeben bzw. betreut?	O JA: Wie viele: _____ pro Jahr O NEIN

## PRODUKTENTWICKLUNG, INNOVATION UND F&E

9	Welche Person oder Abteilung ist für die Produktentwicklung in Ihrem Betrieb zuständig?	<input type="radio"/> Person <input type="radio"/> Abteilung
10	Fragen Sie die Kundenzufriedenheit systematisch ab?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN (weiter mit 12)
11	Steuern Sie Ihre Entwicklungen damit?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
12	Wie lange ist die durchschnittliche Produktionslaufzeit Ihres Produktes (in Jahren)?	
13	Welche Kräfte bewirken Innovation in Ihrem Betrieb?	<input type="radio"/> Kundenanforderungen/wünsche <input type="radio"/> Gesetzlicher Druck <input type="radio"/> Ökonomischer Druck <input type="radio"/> Erhöhung des Marktanteils <input type="radio"/> Der Markt verlangt etwas „Neues“ <input type="radio"/> ökologischer Druck <input type="radio"/> freiwillig <input type="radio"/> Wegen der ethischen Verantwortung des Unternehmens <input type="radio"/> F&E <input type="radio"/> NGO's und andere <input type="radio"/> Sonstiges:
14	Werden zukünftige Innovationen Ihr Produkt verändern?	<input type="radio"/> JA: Welche?  <input type="radio"/> NEIN

15	In welche Gruppe ordnen Sie sich ein?  <i>(Diagramm übergeben: Selbsteinschätzung)</i>	PROAKTIV	INNOVATIV
		REAKTIV	WENIGER INNOVATIV
16	Gibt es ein Anreizsystem für Ideen, Verbesserungsvorschläge und Innovationen in Ihrem Betrieb?	<input type="radio"/> JA: Welches:  <input type="radio"/> NEIN	
17	Wie lange dauert es von der Idee bis zur Umsetzung?		
18	Haben Sie eine Forschungs- und Entwicklungsabteilung?	<input type="radio"/> JA  <input type="radio"/> NEIN: Wie stellen Sie die notwendigen Entwicklungsarbeiten sicher?	
19	Wie ist die fachliche Zusammensetzung des F&E – Teams?		
20	Wo ist Ihre F&E – Gruppe angesiedelt?	<input type="radio"/> Geschäftsführungsebene, Stabstelle <input type="radio"/> Verkauf <input type="radio"/> Technik <input type="radio"/> Produktion  <input type="radio"/> sonstig:	
21	Wieviel % des Umsatzes bzw. welche Geldsumme fließt jährlich in die F&E?	_____ % _____ ATS _____ €	

22	Wie und durch wen werden neue wissenschaftliche Erkenntnisse abgefragt?	Wer: _____  <input type="radio"/> Zeitschriften <input type="radio"/> Bücher <input type="radio"/> Periodische Werke <input type="radio"/> Internet <input type="radio"/> Forschungsabteilung <input type="radio"/> Universitäten/Fachhochschulen <input type="radio"/> Andere Firmen/Betriebe  <input type="radio"/> sonstige:
23	Haben Sie Technologie- bzw. Forschungspartner?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN (weiter mit 25)
24	Wenn ja, welche?	<input type="radio"/> Universitäten <input type="radio"/> Forschungszentrum <input type="radio"/> F&E Institut <input type="radio"/> internationale F&E Partnerschaft <input type="radio"/> Unternehmens – Kooperation <input type="radio"/> Unternehmens – Netzwerk  <input type="radio"/> sonstige:
25	Haben Sie einen Technologieaustausch mit anderen Betrieben?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> branchenintern <input type="radio"/> branchenfremd  <input type="radio"/> NEIN
26	Haben Sie Kontakt zu branchenfremden F&E-Abteilungen?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
27	Wie informieren Sie sich über den Stand der Technik?	<input type="radio"/> Zeitschriften <input type="radio"/> Bücher <input type="radio"/> Periodische Werke <input type="radio"/> Internet <input type="radio"/> Forschungsabteilung <input type="radio"/> Andere Firmen/Betriebe <input type="radio"/> Universitäten/Fachhochschulen  <input type="radio"/> sonstige: _____

28	Wären Sie bereit zu einer Netzwerkarbeit mit brancheninternen und/oder branchenfremden Betrieben? (auf Grund von Abfallmengen, Kosten, F&E,...)	<input type="radio"/> JA: <input type="radio"/> branchenintern <input type="radio"/> branchenfremd  Auf Grund von: <input type="radio"/> Kosten <input type="radio"/> Abfallmengen <input type="radio"/> F&E <input type="radio"/> Sonstigem:  <input type="radio"/> NEIN
----	---	---

## KENNEN SIE IHREN ABFALL?

<b>ABFALL ALLGEMEIN</b>		
1	Kennen Sie Ihre Abfallmenge und die Zusammensetzung?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
2	Haben Sie eine quantifizierte Input/Output-Analyse?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN (weiter mit 4)
3	Welche Abteilung ist dafür zuständig?	
4	Haben Sie eine qualitative und/oder quantitative Stoffstromverfolgung über Ihre Produktion?	<input type="radio"/> JA: <input type="radio"/> qual. <input type="radio"/> quant.  <input type="radio"/> NEIN (weiter mit 6)
5	Welche Abteilung ist dafür zuständig?	
6	Haben Sie eine Energiestromverfolgung über Ihre Produktion?	<input type="radio"/> JA: <input type="radio"/> NEIN (weiter mit 8)
7	Welche Abteilung ist dafür zuständig?	
8	Sind Sie bereit eine Qualitätsgarantie für Ihre Abfälle zu erbringen?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
9	Wissen Sie was Abfall- bzw. waste- sharing ist?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN (erklären)
10	Könnten Sie sich vorstellen so ein System anzuwenden?	<input type="radio"/> JA Wo?  Wie?  <input type="radio"/> NEIN

<b>BIOGENE ABFÄLLE bzw. BIOGENE RESTSTOFFE = SEKUNDÄRROHSTOFFE  NON PRODUCT – OUTPUT VOM BIOGENEN ROHSTOFF</b>		
11	Kennen Sie Ihre biogenen Reststoffmengen und deren Zusammensetzung?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
12	<p>Welche biogenen Reststoffe entstehen in Ihrer primären Produktion(en) und in welcher Menge fallen sie an?</p> <p>Bild Stofffluß: Rohstoff – Produktion – primär Produkt – Reststoffe bei Frage 12</p> <p>mengenmäßig wichtigsten von max. 2-3 Produktströme</p>	
13	Fallen diese Reststoffe kontinuierlich oder saisonal bedingt an?	Welche – wie? In 12 eintragen
14	Mit welchen dieser biogenen Reststoffe erzielen Sie Erlöse und welche verursachen Entsorgungskosten?	Anmerkung: Reststoff verursacht Kosten durch Rohstoffeinkauf, Verarbeitung, Aufbereitung! (in 12 eintragen)
15	Gibt es biogene Reststoffe bei denen Sie Probleme hatten oder haben?	<input type="radio"/> JA: Welche Art von Probleme? (z.B. Geruch,...)  <input type="radio"/> NEIN
16	<p>Glauben Sie, dass Sie einen Verlust an <b>wertvollen/verwertbaren</b> biogenen Inhaltsstoffen in Ihrer Produktion haben?</p> <p>Erklärung: wertvolle Inhaltsstoffe</p>	<input type="radio"/> JA  <input type="radio"/> NEIN: (Zusatzfrage) Glauben Sie, dass Sie eine 100%ige Umsetzung der Rohstoffe in Produkte haben? <input type="radio"/> JA  <input type="radio"/> NEIN





Interne Nutzung		
27int	Seit wann nutzen Sie diesen biogenen Reststoff derart?	Seit: _____
28int	Was geschah mit diesem biogenen Reststoff vor dieser Nutzung?	
29int	Welche Maßnahmen und warum haben Sie konkret getroffen um diesen biogenen Reststoff zu nutzen? Woher kam die Innovation?	
30int	Welches sekundäre Produkt erzeugen Sie aus diesem biogenen Reststoff?	
31int	Welche Erlöse erhalten Sie aus der Nutzung dieses biogenen Reststoffes?	_____ pro t/kg/m <sup>3</sup> /__
32int	Fallen „neue“ biogene Reststoffe bei der Nutzung dieses biogenen Reststoffs an?	O JA: Welche(r)?  O NEIN
33int	Was geschieht mit diesen „neuen“ biogene Reststoffen? <i>Sind Sekundäre biogene Rohstoffe</i>	
34int	Überlegen Sie andere Nutzungsmöglichkeiten?	O JA: Welche:  O NEIN

Extern Nutzung		
27ext	Wissen Sie ob dieser biogene Reststoff einer Nutzung zugeführt wird?	<input type="radio"/> JA: Welcher?  <input type="radio"/> NEIN
28ext	Führen Sie diesen biogenen Reststoff schon immer einer externen „Nutzung“ zu?	<input type="radio"/> JA  <input type="radio"/> NEIN: Was taten Sie früher mit diesem biogenen Reststoff?
29ext	Warum führen Sie diesen biogenen Reststoff einer externen „Nutzung“ zu?	
30ext	Überlegen Sie eine andere Nutzungsmöglichkeiten? <i>z.B. interne Nutzung</i>	<input type="radio"/> JA: Welche:   <input type="radio"/> NEIN

Optionaler Anhang an den SPEZIELLEN BIOGENEN TEIL		
ROHSTOFFE vom Lieferanten		
1	Haben Sie eine Einflußnahme auf Ihre Rohstoffe und deren Behandlung?	<input type="radio"/> JA: Welchen Einfluß:  <input type="radio"/> NEIN (optional: Abbruch dieses Teils)
2	Glauben Sie, dass wertvolle/verwertbare Inhaltsstoffe schon bei Ihrem Rohstofflieferanten verloren gehen?	<input type="radio"/> JA: <input type="radio"/> NEIN (weiter mit 4)
3	Welche wertvollen bzw. verwertbaren Inhaltsstoffe könnten das sein?	
4	Ist bzw. wäre für eine bessere Koppelproduktnutzung eine andere Rohstoffvorbehandlung von Nöten oder müßten Sie andere Rohstoffe (Rohstoffqualitäten) einsetzen?	<input type="radio"/> JA: Welche Vorbehandlung/Rohstoffe?  <input type="radio"/> NEIN

**UPSIZING – VERWERTUNG BIOGENER ABFÄLLE**

Was ist UPSIZING ? (Erklärung, Abbildungen)

1	Bewerten Sie Ihren NON-Product-Output betriebswirtschaftlich?	<input type="radio"/> JA: Wie?  <input type="radio"/> NEIN			
2	Sehen Sie ein Potential für Upsizing in Ihrem Betrieb?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN			
3	Wissen Sie über wertvolle Inhaltsstoffe in Ihren biogenen Reststoffen, für die es einen Markt gibt, bescheid?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN			
4	Gibt es Überlegungen zur Weiterverwendung bzw. Weiterverwertung dieser Inhaltsstoffe?	<input type="radio"/> JA: <input type="radio"/> selbst im Produkt <input type="radio"/> in einem anderen Produkt <input type="radio"/> im Verkauf <input type="radio"/> sonstiges: _____  <input type="radio"/> NEIN			
5	<b>Wie, glauben Sie, könnten Ihre biogenen Reststoffe verwertet werden? (Beiblatt)</b>				
	Methode:	Ja	Eher ja	Eher nein	Nein
	STOFFLICH				
	- unter Erhaltung der Biomoleküle (Gesamtmoleküle)				
	- chemischer Prozeß, z.B. zu Biodiesel, Seife,...				
	BIOTECHNOLOGISCH				
	- energetisch, z.B. zu Biogas				
	- molekular, z.B. zu Alkohol, Essig,...				
	THERMISCH				
	KOMPOSTIERUNG				
	FUTTERMITTEL				
6	Welche Industriezweige, glauben Sie, können Ihre biogenen Reststoffe nutzen?	<input type="radio"/> Nahrungsmittelindustrie <input type="radio"/> non-food Industrie <input type="radio"/> chemische Industrie <input type="radio"/> Pharmaindustrie <input type="radio"/> sonstige:  <input type="radio"/> keine (weiter mit 9)			

7	Warum nutzen Sie diese Chance nicht?	<input type="radio"/> Technologie <input type="radio"/> Kosten <input type="radio"/> Marktsituation <input type="radio"/> sonstige Gründe:
8	Kennen Sie branchenverwandte Betriebe, die diese biogenen Reststoffe wertstofflich nutzen?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
9	Haben Sie schon einmal überlegt biogene Reststoffe anderer Nahrungsmittelerzeuger oder anderer Industriezweige als Rohstoff oder Zusatzstoff einzusetzen?	<input type="radio"/> JA: Woran gescheitert? Welche biogenen Reststoffe?  <input type="radio"/> NEIN

**ZUKUNFTSSZENARIO: non-food Bereich**

Aufgrund von Ressourcenmangel wird es in den nächsten 50 Jahren in der chemischen Industrie zu einer Rohstoffknappheit kommen.

Da fossile Ressourcen nur noch begrenzt verfügbar sein werden, findet bereits heute eine Umorientierung der **chemischen und pharmazeutischen Industrie** zu alternativen Rohstoffen statt.

Die Basis hierfür stellen nachwachsende Rohstoffe und die bei ihrer primären Verarbeitung (in der Lebens- und Nahrungsmittelindustrie) anfallenden Reststoffe dar.

		voll	Weniger voll	eher nicht	überhaupt nicht
1	In wie weit stimmen Sie dieser These zu?				
2	Könnten Sie sich vorstellen zukünftig Rohstoffe für diese Industrie bereit- bzw. herzustellen?				
3	Sehen Sie diese Möglichkeit als einen zukünftigen Markt?				
4	Haben Sie sich schon einmal überlegt in diesen Markt mit einzusteigen?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN (weiter mit 6)			
5	Warum sind Sie nicht eingestiegen? Wo lag bzw. liegt das Problem?				
6	Wären Sie grundsätzlich bereit ein anderes oder zusätzliches Produkt aus den selben Rohstoffen zu erzeugen?	<input type="radio"/> JA: Welches?  <input type="radio"/> NEIN			
7	Sehen Sie im non-food Bereich einen zukünftigen bzw. zusätzlichen Markt für Ihre Branche?	<input type="radio"/> JA Mit: <input type="radio"/> Sekundärrohstoff Lieferung <input type="radio"/> Koppelprodukt Erzeugung <input type="radio"/> sonstigem: _____  <input type="radio"/> NEIN			
8	Sehen Sie im non-food Bereich einen zukünftigen bzw. zusätzlichen Markt für Ihre Firma?	<input type="radio"/> JA Mit: <input type="radio"/> Sekundärrohstoff Lieferung <input type="radio"/> Koppelprodukt Erzeugung <input type="radio"/> sonstigem: _____  <input type="radio"/> NEIN			

## ZUSAMMENARBEIT

<b>Feedback und weitere Zusammenarbeit mit Joanneum Research</b>		
1	Haben Ihnen Fragen in diesem Interview gefehlt?	<input type="radio"/> JA: Welche?  <input type="radio"/> NEIN
2	Haben Sie das Gefühl dieses Interview hat Ihnen etwas gebracht?	<input type="radio"/> JA: Was?  <input type="radio"/> NEIN
3	Habe Sie durch dieses Interview neue Impulse für Ihren Betrieb bekommen?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
1	Sind Sie damit einverstanden auch weiterhin mit JR in dieser Sache (Projekt) zusammenzuarbeiten?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
2	Würden Sie die Unterstützung von JR in bezug auf Antragsunterstützungen bzw. Forschungsförderungen annehmen?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
3	Können Sie sich vorstellen in Zukunft mit JR im F&E – Bereich zusammenzuarbeiten?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> NEIN
4	Wären Sie bereit für eine Stoffstromanalyse Ihre biogenen Reststoffe für meine DA und die Analysendaten zur Verfügung zu stellen?	<input type="radio"/> JA <input type="radio"/> Stoffströme <input type="radio"/> Massenströme <input type="radio"/> Inhalte (qualitativ und quantitativ)  <input type="radio"/> NEIN

### Einsatz von biogenen Reststoffen (Futtermittelwerke)

1	Welche Menge an Mischfutter erzeugen Sie pro Jahr/Monat?	t/Jahr t/Monat	
2	Wieviel verschiedene Mischfutter erzeugen Sie circa?		
3	Welche biogenen Reststoffe verwerten Sie, in welcher Menge und woher beziehen Sie diesen Reststoff?		
	Biogener Reststoff z.B.: Kleie (Weizen, Roggen), Biertreber, Trockenschnitzel, Trester,...	Menge (t pro Jahr/Monat) oder % in Mischfutterprodukten	Woher? Industriezweig, Firmenname
3.1			
3.2			
3.3			
3.4			
3.5			
3.6			
3.7			
3.8			
3.9			
3.10			
3.11			
3.12			
3.13			
3.14			
3.15			

### 13.3. Firmenliste

#### **Agra Tagger AG**

Puchstraße 17, 8020 Graz

Kontaktperson: Dipl.-Ing. Dr. Andreas Zettl, Chief Operating Officer

#### **Agrana Zucker und Stärke AG**

Reitherstraße 21-23, 3430 Tulln

Kontaktperson: Dr. Herbert Wesner, Technischer Vorstand

#### **Berglandmilch reg. Gen.m.b.H.**

Schärddinger Straße 1, 4066 Pasching

Kontaktperson: Dipl.-Ing. Alois Kronberger, Leiter F&E

#### **Farina Mühlen AG**

Emil Mann Gasse 1, 8074 Raaba

Kontaktperson: Hr. Kirchmaier, Prokurist

#### **Friola Speiseöl Handels- und ProduktionsGmbH**

Puntigamer Straße 24, 8010 Graz

Kontaktperson: Hr. Friedl, Geschäftsführer

#### **Gösser – Brau Union Österreich AG**

Brauhausgasse 1, 8700 Leoben

Kontaktperson: Hr. Tritscher, Braumeister; Hr. Werner, Braumeister ab 2002

#### **Grünwald Fruchtsaft GmbH**

Grazerstraße 20, 8510 Stainz

Kontaktperson: Hr. Seitinger, Betriebsleiter

#### **Linzer Kraftfutter GesmbH**

Ignaz Mayer Straße 12, 4020 Linz

Kontaktperson: Hr. Mag. Edtberger, Qualitätsmanagement & Marketing

#### **NÖM AG**

Vöslauerstraße 109, 2500 Baden

Kontaktperson: Hr. Giokas, Qualitätskontrolle und -sicherung

**Ölmühle Pelzmann GmbH**

Pelzmannstrasse 3, 8435 Wagna  
Kontaktperson: Klaus Pelzmann, Firmenleiter

**J. Pichler's Erben KG**

Kapfensteinergerasse 3, 8160 Weiz  
Kontaktperson: Hr. Pichler, Geschäftsführer

**Puntigamer – Brau Union Österreich AG**

Triester Straße 357 – 359, 8055 Graz  
Kontaktperson: Herbert Weiß, Umwelt- und Qualitätssicherung

**Rösselmühle Ludwig Polsterer**

Elisabethinergasse 45, 8020 Graz  
Kontaktperson: Johann Spreitzer, Geschäftsführer

**Schladminger Brau GmbH**

Hammerfeldweg 163, 8970 Schladming  
Kontaktperson: Ing. Karl Gaich, Braumeister

**S. Spitz GesmbH**

Gmundner Straße 27, 4800 Attnang – Puchheim  
Kontaktperson: Prokurist Dipl.-Ing. Peter Hochleitner, Produktionsleiter

**Steirerobst AG**

Mühlwaldstraße 1, 8200 Gleisdorf  
Kontaktperson: Dipl.-Ing. Marianne Hruby, Qualitäts- und Umweltmanagement

**Weingut Eduard Tscheppe**

Pößnitz 168, 8463 Leutschach  
Kontaktperson: Eduard Tscheppe jr.