

Forschungsprojekt: Nr. 1273

**Umsetzung der Codex-Richtlinie zur Definition der
Gentechnikfreiheit im Futtermittelbereich -
basierend auf festgelegten Grenzwerten im Biobereich**

März 2004

Dr. Gabriele Moder, agroVet GmbH
Dr. Andreas Heissenberger, Umweltbundesamt GmbH
Dr. Siegfried Pöchtrager, Institut für Marketing und Innovation

Inhalt

1. Ausgangslage	5
1.1. Zeitlicher Ablauf des Projektes	6
1.2. Wortwahl.....	6
1.3. Dank	7
2. Rechtlicher Hintergrund: Stand der Dinge und Entwicklungen	8
2.4. Rechtliche Grundlagen	8
2.4.1. Österreich	8
2.4.2. EU.....	10
2.5. Zur Ausgangslage	10
2.5.1. Entwicklungen von kontrolliert gentechnikfreien Produkten.....	11
2.6. Entwicklungen auf EU-Ebene	12
2.7. Offene Fragen	12
3. Anbau und Marktsituation von Soja, Mais und Raps	13
3.1. Überblick über den Anbau von gentechnisch veränderten Arten.....	13
3.1.1. Anbau von GVO-Arten in Europa	14
3.2. Soja	14
3.2.1. Anbau und Erträge.....	14
3.2.2. Anbau von gentechnisch veränderten Soja-Sorten	16
3.2.3. GVO-Soja in Brasilien.....	16
3.2.4. Trennung von gentechnisch verändertem und gentechnikfreiem Soja	17
3.2.5. Weltweiter Handel mit Soja.....	17
3.2.6. Der Markt für gentechnikfreien Soja	18
3.2.7. Sojapreise.....	18
3.2.8. Preise für Non GMO Sojaschrot	19
3.3. Mais	20
3.3.1. Anbau	20
3.3.2. Gentechnisch veränderte Maissorten	20
3.3.3. Sicherstellung von gentechnikfreiem Mais.....	20
3.3.4. Importe	21
3.4. Raps	22
3.4.1. Anbau	22
3.4.2. Importe	22

4.	Futtermittelproduktion	23
4.1.	Einleitung	23
4.1.1.	Futtermittelarten	23
4.2.	Die Struktur der österreichischen Futtermittelproduktion	24
4.2.1.	Jährlicher Futtermittelleinsatz in der österreichischen Landwirtschaft ..	25
4.2.2.	Herkunft der Rohstoffe.....	27
4.3.	Darstellung des Produktionsprozesses.....	28
4.3.1.	Überblick über den Produktionsprozess	28
4.4.	Die einzelnen Produktionsschritte	30
4.4.1.	Anlieferung der Rohstoffe	30
4.4.2.	Annahme der Rohstoffe.....	30
4.4.3.	Lagerung	31
4.4.4.	Fördersysteme.....	31
4.4.5.	Aspiration.....	33
4.4.6.	Vermahlung	33
4.4.7.	Mischen	34
4.4.8.	Pressen	34
4.4.9.	Verpackung und Verladung	35
4.5.	Aufgabenbereiche und Zuständigkeiten	36
4.6.	Non GMO Produktion	37
4.6.1.	Einsatz von Non GMO Sojaschrot in Futtermittelwerken	37
4.6.2.	Einsatz von Zusatzstoffen in gentechnikfreier Qualität	37
4.6.3.	Besonderheiten in der Non GMO Produktion	38
4.7.	Beteiligte Werke	40
4.7.1.	Technische Unterschiede in der Produktion	40
4.7.2.	Non GMO Produktion	41
5.	Qualitätsmanagement und dessen Bedeutung für die Futtermittelwerke.....	42
5.1.	Einleitung	42
5.2.	Definition Qualitätsmanagementsystem	42
5.3.	Die Bedeutung eines QM-Systems.....	45
5.4.	QM-System mit und ohne Zertifizierung	46
5.4.1.	Qualitätsmanagement mit Zertifizierung	46
5.4.2.	Individuelle Qualitätsmanagementsysteme für Futtermittelwerke ohne Zertifizierung	46
5.5.	Aufbau eines zertifizierungsfähigen Qualitätsmanagementsystems	47

5.5.1.	Entscheidung der obersten Leitung	47
5.5.2.	Festlegung der Qualitätspolitik und der Qualitätsziele	47
5.5.3.	Projektplanung	48
5.5.4.	Schulung der Mitarbeiter und Bildung von Arbeitsgruppen	48
5.5.5.	Unternehmensanalyse	48
5.5.6.	Dokumentation des QM-Systems	48
5.5.7.	Audit (Zertifizierung)	50
5.6.	Nutzen und Aufwand einer ISO Zertifizierung	50
5.7.	Beispiel für Futtermittelwerke	52
5.7.1.	Prozesslandschaft	52
5.7.2.	Regeln und Beispiele für die Dokumentation	54
5.8.	Anonymisierte Flussdiagramme von Prozessen	58
5.8.1.	Warenübernahme	58
5.8.2.	Schroten, Lagern und Umziehen	59
5.8.3.	Dosieren und Mischen	60
5.8.4.	Pressen, Kühlen und Lagern	61
5.8.5.	Absacken, Lagern und Verladen	62
5.8.6.	Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit	63
5.8.7.	NON GMO Produktion	65
5.9.	Zusammenfassung	67
6.	Probenahme und Resultate	68
6.1.	Interpretation der Resultate	68
6.2.	Art der Probenahme	68
6.3.	Kritische Punkte	68
6.4.	Praktische Durchführung der Probenahme	69
6.5.	Probenahmephasen während des Projekts	69
6.6.	Probenahme Werk 1	70
6.7.	Probenahme Werk 2	71
6.8.	Probenahme Werk 3	73
6.9.	Repräsentative Probenahme	75
6.10.	Zusammenfassung und Interpretation	76
7.	Analysemethoden – Methodenvergleich	78
7.1.	Zielsetzung	78
7.2.	Ausgewählte Methoden und Durchführung	78
7.3.	Ergebnisse	79

7.3.1. Analytik	79
7.3.2. Kosten	80
7.3.3. Schlussfolgerung	80
8. Wirtschaftlichkeit der Non GMO Produktion.....	81
8.1. Ausgangslage	81
8.2. Vorgangsweise	81
8.3. Kosten	81
8.3.1. Verwaltungskosten	82
8.3.2. Analysekosten	82
8.3.3. Kontrollkosten.....	83
8.3.4. Investitionskosten	83
8.3.5. Rohstoffkosten.....	83
8.3.6. Produktionskosten	84
8.4. Mehrkosten für Spülchargen.....	85
8.5. Mehrkosten in der Produktion.....	86
8.6. Zusammenfassung	88
9. Zusammenfassung	89
9.1. Rechtliche Situation	89
9.2. Anbau und Marktsituation bei Soja, Mais, Raps	90
9.3. Futtermittelproduktion	90
9.4. Qualitätsmanagement.....	91
9.5. Probenahme und Resultate	91
9.6. Methodenvergleich	92
9.7. Wirtschaftlichkeit.....	93
9.8. Schlussfolgerungen	93
10. Literatur.....	95
11. Anhang	98
Fotodokumentation	
Zusicherungserklärung	
Adressen der beteiligten Institutionen und Firmen	

1. Ausgangslage

Auftraggeber für das Forschungsvorhaben „Umsetzung der Codex-Richtlinie zur Definition der Gentechnikfreiheit im Futtermittelbereich – basierend auf festgelegten Grenzwerten im Biobereich“ waren drei Ministerien, und zwar das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA), das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) und das damalige Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen (BMSG).

Auftragnehmer waren die agroVet GmbH (zum Auftragszeitpunkt unter dem Namen LUQS), eine unabhängige Kontrollfirma mit einem Schwerpunkt in der Sicherstellung der Gentechnikfreiheit, mit Dr. Gabriele Moder sowie die beiden Kooperationspartner, das Umweltbundesamt, mit Dr. Andreas Heissenberger und das Institut für Marketing und Innovation (zum Auftragszeitpunkt Institut für Agrarökonomik), Universität für Bodenkultur, mit Dr. Siegfried Pöchtrager.

Dr. Heissenberger war zuständig für die Analyse der Proben und die Auswertung der Resultate, Dr. Pöchtrager für die umfassende Beleuchtung des Qualitätsmanagements und seine Bedeutung für die Futtermittelproduktion.

Die Zielvorstellung war, die technische und ökonomische Machbarkeit einer gentechnikfreien Futtermittelproduktion, in Bezug auf damals diskutierte Grenzwerte bzw. Schwellenwerte zu untersuchen.

Als Pilotbetriebe, die an diesem Forschungsvorhaben teilnahmen, konnten drei österreichische Futtermittelwerke unterschiedlicher Größenordnung gewonnen werden. Die beteiligten Werke sind die Firmen Eibelhuber Futter GmbH, Herbert Lugitsch und Söhne GmbH und Unser Lagerhaus Warenhandels GmbH, Klagenfurt. Diese Werke hatten schon erste Erfahrungen in der Produktion von Futtermitteln mit gentechnikfreiem Soja gemacht und waren von daher mit der Problemlage vertraut und daran interessiert, praxistaugliche Lösungen zu erarbeiten. Die vorliegende Studie entstand in intensiver Zusammenarbeit mit den beteiligten Werken.

Nach der Charakterisierung der Ausgangslage und der rechtlichen Situation der Gentechnikfreiheit folgt ein Kapitel zum Anbau und der Marktsituation von Soja, Mais und Raps. Kapitel 4 beleuchtet die Futtermittelproduktion, mit einem wirtschaftlichen und einem technischen Schwerpunkt. Kapitel 5 behandelt das Qualitätsmanagement und dessen Bedeutung für die Futtermittelwerke. Die Probenahme und Resultate werden im nächsten Kapitel dargestellt. Der Methodenvergleich von neuen Analysemethoden ist Inhalt von Kapitel 7. Es folgen Erhebungen und Auswertungen zur Kostenstruktur in der Non GMO Futtermittelproduktion und in Kapitel 9 die Zusammenfassung.

Viele Fragen im Bereich der Gentechnikfreiheit, wie z.B. Fragen der Koexistenz, sind nach wie vor ungelöst, die vorliegende Studie möchte aber einen Beitrag im Bereich der Futtermittelherstellung zur Lösung wichtiger und für die Praxis relevante Fragen geben.

1.1. Zeitlicher Ablauf des Projektes

Am 19.2.2002 fand ein gemeinsamer Workshop der beteiligten Firmen mit den Auftragnehmern statt.

Erstgespräche in allen beteiligten Werken wurden im Herbst 2002 geführt. Die grundsätzliche Vorgangsweise wurde abgeklärt, danach wurde in weiteren Terminen die Ist-Situation erhoben (Besichtigung, technische Abläufe, Daten zur Produktion, Dokumentation, Qualitätssicherung). Im Laufe des Forschungsprojektes wurde für Erhebungen, Besprechungen und Probenahmen jedes Werk ca. 10 Mal besucht.

Im Februar und März 2003 fand die erste Probenahme statt. Die Resultate wurden besprochen, mögliche Verbesserungsmaßnahmen diskutiert und im Rahmen der 2. Probenahme im Juni 2003 durchgeführt und beprobt.

Nach Bedarf wurden in einer 3. Probenahme phase weitere Verbesserungsschritte bzw. Korrekturmaßnahmen durchgeführt.

In einem Werk wurde eine repräsentative Probenahme bei der Verladung durchgeführt.

Im Spätherbst 2003 wurden in den einzelnen Werken Futtermittelproben aus der Non GMO Produktion gezogen und analysiert.

In einer Abschlussbesprechung mit den beteiligten Firmen wurden Anfang März 2004 die Resultate und Schlussfolgerungen besprochen.

1.2. Wortwahl

Die englischen Ausdrücke GMO (**g**enetically **m**odified **o**rganism) und GM (**g**enetically **m**odified) stehen ebenso wie die deutsche Bezeichnung GVO für einen **g**enetisch **v**eränderten **O**rganismus. Ebenso gebräuchlich ist die Bezeichnung gentechnisch veränderter Organismus.

„Non GMO Soja“ (non genetically modified organism) ist die Handelsbezeichnung für gentechnisch nicht veränderten bzw. nur in geringen Spuren gentechnisch verunreinigten Soja.

„GVO-frei“ heißt, dass keine gentechnisch veränderte Organismen eingesetzt werden.

Im Bericht werden die Begriffe „gentechnikfreie Produktion“, „GVO-freie Produktion“ und „Non GMO Produktion“ verwendet. Wenn von gentechnikfreier Produktion im Sinne des österreichischen Lebensmittelcodex die Rede ist (Erläuterungen dazu im Kapitel 2), so wird dies explizit angeführt.

Soja wird, wie in Österreich üblich, in der männlichen Form als „der“ Soja und „der“ Sojaschrot angesprochen.

1.3. Dank

Dank gebührt den beteiligten Ministerien für das Zustandekommen dieses Forschungsprojektes und ihr Interesse am Fortgang der Arbeit, das speziell Frau DI Elfriede Fuhrmann durch einen Besuch in einem Futtermittelwerk bewies.

Bedanken möchten wir uns ganz besonders bei den Firmen für ihre Bereitschaft mitzutun, ihre Türen zu öffnen und offen über Probleme im Bereich der Gentechnikfreiheit zu diskutieren. Es ist uns bewusst, dass es gerade in einem so heiklen Bereich dafür viel gegenseitiges Vertrauen braucht. Unser Dank gilt namentlich Herbert Lugitsch Junior und Senior, Ing. Franz Knittelfelder, DI Peter Messner, Ing. Franz Rack, Roland Kapeller sowie allen anderen Mitarbeitern in den Futtermittelwerken für ihre Auskunfts- und Gesprächsbereitschaft.

Besonders wertvoll waren Hinweise von Kolleginnen und Kollegen in begleitenden Diskussionen. Dafür sei vor allem auch den Mitglieder der ARGE Gentechnikfrei und dabei insbesondere dem wissenschaftlichen Beirat gedankt, mit Florian Faber, Mag. Thomas Fertl, Dr. Helmut Gaugitsch, Mag. Petra Lehner und DI Werner Müller.

Ein Dank für die gute Zusammenarbeit und kollegiale Unterstützung geht an Josef Ritt und Dr. Leopold Kirner. Für die Vorbereitung des Projektes möchten wir uns bei DI Johannes Fankhauser herzlich bedanken.

2. Rechtlicher Hintergrund: Stand der Dinge und Entwicklungen

2.4. Rechtliche Grundlagen

Angeführt sind hier die wichtigsten, derzeit gültigen Richtlinien und Verordnungen in Österreich und der EU, die eine gentechnikfreie Produktion von Futtermitteln, die Auslobung als „gentechnikfrei“ sowie die Kennzeichnung von mit Hilfe gentechnisch veränderter Organismen hergestellten Produkten betreffen.

2.4.1. Österreich

Nachdem dieses Forschungsprojekt die Umsetzung der Codex-Richtlinie im Futtermittelbereich zum Inhalt hat, soll auf wesentliche Inhalte dieser Richtlinie hier etwas genauer eingegangen werden.

- Codex-Richtlinie zur Definition der Gentechnikfreiheit GZ.32.048/10-IX/B/1/01

In diesem Erlass des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen vom 7. März 2001 sind die Anforderungen an die Herstellung und Kontrolle von Lebensmitteln geregelt, die ohne Verwendung von GVO und GVO-Derivaten hergestellt wurden und als „gentechnikfrei“ bezeichnet werden.

In der Richtlinie werden die Anforderungen an Erzeugnisse, die bei der Herstellung verwendet werden definiert. Dabei wird auf Zutaten landwirtschaftlichen Ursprungs, Zusatzstoffe, Futtermittel und Futtermittelausgangserzeugnisse, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel und Tierarzneimittel eingegangen.

Die Kontrolle der Warenströme hat sinngemäß zu den Regelungen für die biologische Landwirtschaft zu erfolgen. Analog zum Kontrollsystem im biologischen Landbau muss die Nachvollziehbarkeit der gentechnikfreien Produktion gegeben sein.

Um die Umsetzung dieser Richtlinie zu ermöglichen, wurde festgelegt, dass die Richtlinie für die in der Saatgut-Gentechnik-Verordnung definierten Arten umgesetzt wird. Das bedeutet in der Praxis, dass der Anbau von Mais, Soja und Raps nach den strengen Kriterien der Richtlinie erfolgen muss, wenn das Produkt in irgendeiner Weise als „gentechnikfrei“ ausgelobt wird. Für Mais, Soja und Raps ist daher ein kontrollierter Anbau notwendig, bei dem der Einsatz des Saatgutes sowie der eingesetzten Betriebsmittel (Dünge- und Pflanzenschutzmittel) dokumentiert und kontrolliert wird. Zusätzlich werden Proben der Kulturen genommen und analysiert.

Bei Pflanzenschutzmittel ist nach der Interpretation der Richtlinie der Wirkstoff für die Gentechnikfreiheit relevant, bei Tierarzneimittel obliegt es der Entscheidung des behandelnden Tierarztes, welche Mittel zum Einsatz kommen.

Futtermittel, die in der beschriebenen, gentechnikfreien Qualität nicht ausreichend vorhanden sind, dürfen eingesetzt werden, wenn sie keine

GVOs oder GVO-Derivate sind. Dazu gibt es eine Mengenbeschränkung von maximal 10% bei Pflanzenfressern und 20% für alle anderen Tierarten.

Diese Regelung wird für den Einsatz von „Non GMO Soja“ angewandt. Unter „Non GMO Soja“ versteht man Soja der aus nicht gentechnisch verändertem Saatgut produziert wird, wobei jedoch die eingesetzten Betriebsmittel nicht kontrolliert werden. Da es derzeit am Markt keinen Soja in kontrolliert gentechnikfreier Qualität entsprechend dieser Richtlinie gibt, darf Non GMO Soja z.B. im Geflügelfutter im Ausmaß von maximal 20% eingesetzt werden.

In der Codexrichtlinie ist kein Grenzwert oder Schwellenwert für Verunreinigungen festgelegt, es wird unter Pkt. 10 festgehalten: „Sofern über die Kontrolle die Einhaltung der vorgegebenen Kriterien nachgewiesen werden kann, bleiben aus technischen Gründen unvermeidbare Verunreinigungen mit GVO oder daraus hergestellten bzw. gewonnenen Produkten außer Betracht.“ Die Codex-Kommission behält es sich in diesem Zusammenhang vor, bei Vorliegen einer „angemessenen quantitativen analytischen Methodik“ Obergrenzen für zufällige unvermeidbare Verunreinigungen festzulegen.

- Saatgut-Gentechnik-Verordnung (BGBL. II Nr. 478/2001)

Nach dieser Verordnung dürfen in Saatgut, das in Österreich in Verkehr gebracht wird, in der Erstuntersuchung keine Verunreinigungen mit gentechnisch veränderten Sorten enthalten sein. Bei der Nachkontrolle im Rahmen der Saatgutverkehrskontrolle darf der Wert von 0,1% nicht überschritten werden.

In der Verordnung werden Arten definiert, auf die diese Verordnung anzuwenden ist. Dies sind Kohlrübe, Mais, Raps, Rübsen, Sojabohne, Stoppelrübe, Tomate und Zichorie. Diese Arten werden im allgemeinen als „kritische Arten“ bezeichnet.

- Beschluss betreffend „Festlegung von Schwellenwerten für zufällige, unvermeidbare Verunreinigungen mit genetisch veränderten Organismen und deren Derivaten“ zur Verordnung (EG) Nr. 2092/91 Biologische Landwirtschaft GZ.32.046/72-IX/B/1b/01

Dieser Beschluss legt einen Schwellenwert von 0,1% für zufällige, unvermeidbare Verunreinigungen von Lebensmittelzutaten und –verarbeitungshilfsstoffen, Futtermittelzutaten und –verarbeitungshilfsmittel, Düngemittel und Bodenverbessern mit genetisch veränderten Organismen und deren Derivaten in der biologischen Landwirtschaft fest.

Dieser Schwellenwert von 0,1 gilt auch für nicht aus der biologischen Landwirtschaft verfügbare Lebensmittel- und Futtermittelzutaten, d.h. also auch für konventionelle Futtermittelzutaten, wenn sie im Bio-Landbau eingesetzt werden.

2.4.2. EU

- Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel

In dieser Verordnung ist neben dem Zulassungsverfahren für gentechnisch veränderte Lebens- und Futtermittel auch ein Grenzwert von 0,9% für zufällige und technisch unvermeidbare Verunreinigungen für die Kennzeichnung festgelegt. Für den biologischen Landbau gibt es auf EU-Ebene keinen eigenen Grenzwert.

Produkte, die aus Tieren gewonnen worden sind, welche mit genetisch veränderten Futtermittel gefüttert oder mit genetisch veränderten Arzneimittel behandelt wurden, unterliegen weder den Zulassungsbestimmungen noch den Kennzeichnungsbestimmungen dieser Verordnung. In der Praxis bedeutet das, dass die Produktion und Kennzeichnung von Milch, Eiern und Fleisch von dieser Verordnung nicht betroffen sind.

- Verordnung (EG) Nr. 1830/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von genetisch veränderten Organismen und über die Rückverfolgbarkeit von aus genetisch veränderten Organismen hergestellten Lebensmitteln und Futtermitteln sowie zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG

Mit dieser Verordnung soll die lückenlose Rückverfolgbarkeit von GVO und GVO-Derivaten vom Saatgut bis zum fertigen Produkt (und auch vom Produkt zum Saatgut) durch eine Kennzeichnungsregelung gewährleistet werden.

- Verordnung (EG) Nr. 2092/91 idgF sowie Novelle Verordnung (EG) 1804/99 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel
Erzeugnisse des biologischen Landbaus werden grundsätzlich ohne den Einsatz von genetisch veränderten Organismen (GVO) und/oder auf deren Grundlage hergestellte Erzeugnisse (GVO-Derivate) hergestellt. Genaueres zur Umsetzung des „Gentechnikverbotes“ im biologischen Landbau findet sich im Anhang.

2.5. Zur Ausgangslage

Bei der Vergabe des Forschungsprojektes, im September 2002, war die österreichische Codexrichtlinie zur Definition der Gentechnikfreiheit in Kraft. Es gab erste Erfahrungen in der Umsetzung bei Produkten pflanzlichen Ursprungs, aber noch keine Erfahrungen mit konventionellen, gentechnikfreien Lebensmitteln tierischer Herkunft. In diesem Bereich stellte die Bereitstellung von gentechnikfreien Futtermitteln, die dieser Richtlinie entsprechen, das größte Problem dar.

In der österreichischen Codexrichtlinie ist kein Grenzwert oder Schwellenwert für Verunreinigungen festgelegt. Aus technischen Gründen unvermeidbare Verunreinigungen bleiben, sofern über eine Kontrolle die Einhaltung der vorgegebenen Kriterien nachgewiesen werden kann, außer Betracht.

Ziel dieses Forschungsprojektes war es, die technische und ökonomische Machbarkeit einer gentechnikfreien Futtermittelproduktion gerade auch in Bezug auf damals diskutierte und im Bio-Bereich bereits festgelegte Grenzwerte zu untersuchen. Es war klar, dass die Umsetzung einer gentechnikfreien Futtermittel-Produktion stark von der Festsetzung eines Grenzwertes und den damit verbundenen Kosten für die Erreichung dieses Grenzwertes, inklusive Überprüfung und Zertifizierung abhängt.

Zur Diskussion standen damals – auch im Rahmen der EU-Gesetzgebung – Grenzwerte für technisch unvermeidbare Verunreinigungen zwischen 0,1% und 1%. Für den Bio-Bereich gab es seit Dezember 2001 einen Grenzwert von 0,1%.

Von der Codex-Unterkommission für Neuartige Lebensmittel wurde im Juni 2002 ein Schwellenwert für Mais und Raps von 0,1% und für Soja von 0,5% vorgeschlagen.

Zwei grundsätzliche Anliegen waren mit diesem Vorschlag verbunden:

Zum ersten wollte man möglichst niedrige Grenzwerte definieren und zum zweiten einen einheitlichen Grenzwert sowohl für die biologische als auch die konventionelle Produktion festsetzen, um nicht zwei verschiedene Standards zur Gentechnikfreiheit festzulegen.

Die Futtermittelproduktion für den biologischen Landbau findet vor folgendem Hintergrund statt: Zum einen werden Bio-Futtermittel zum Großteil in eigenen Bio-Werken produziert und zum zweiten ist der Einsatz von Sojaextraktionsschrot im Bio-Landbau grundsätzlich nicht erlaubt.

In der konventionellen Futtermittelherstellung wird die Non GMO Produktion bisher nicht über getrennte Produktionslinien gefahren. Zum zweiten ist Sojaextraktionsschrot die derzeit wichtigste Eiweißkomponente in einer großen Anzahl von Futtermitteln. Für GVO-freien Sojaschrot (auch als Non GMO bezeichnet) werden auf dem Weltmarkt aber nur Garantien für Lieferungen mit einer Verunreinigung unter 1% gewährt.

2.5.1. Entwicklungen von kontrolliert gentechnikfreien Produkten

Im Frühjahr 2003 wurde – nach langer Vorbereitung – mit der Umsetzung von zwei Projekten begonnen, die das Ziel hatten, kontrolliert gentechnikfrei erzeugte konventionelle Lebensmittel, entsprechend der österreichischen Codex-Richtlinie, auf den Markt zu bringen.

Die beiden Projekte sind kontrolliert gentechnikfrei erzeugte Freiland Eier der Marke Toni's Freiland Eier und kontrolliert gentechnikfreie Milch der Tirol Milch. Gentechnikfrei erzeugte Eier kamen Ende April 2003 in die Regale, kontrolliert gentechnikfreie Milch ist aufgrund der sehr langen Übergangsfrist von 6 Monaten in der Fütterung von milchproduzierenden Tieren seit September 2003 erhältlich.

Bei beiden Projekten war der Einsatz von kontrolliert gentechnikfrei erzeugten Futtermitteln die größte Hürde. Die Erfahrungen der Futtermittelwerke bei der Herstellung von biotauglichen Futtermitteln, also konventionelle Futtermittel, die im biologischen Landbau in begrenztem Ausmaß eingesetzt werden dürfen, erleichterte die Erfüllung der notwendigen Bedingungen. Da derzeit noch kein kontrolliert gentechnikfreier Soja, entsprechend der österreichischen Codex-Richtlinie auf dem Markt ist, wird - speziell beim Legehennenfutter – der maximal mögliche Anteil von 20% Non GMO Soja in der Ration eingesetzt. Für beide

Projekte wurde eine Liste von erlaubten, für die gentechnikfreie Produktion einsetzbare Futtermittel für die beteiligten Landwirte erstellt.

Wie in der Codex-Richtlinie vorgesehen und analog zum biologischen Landbau erfolgt die Kontrolle der gesamten Produktionskette, um die Rückverfolgbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Produktion zu gewährleisten.

2.6. Entwicklungen auf EU-Ebene

Während der Laufzeit des Projektes wurde die Verordnung (EG) Nr. 1829/2003, die lange unter dem Arbeitstitel „Novel Food and Feed“ zur Diskussion stand, über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel beschlossen.

Ein wesentlicher, für dieses Forschungsprojekt relevanter Inhalt ist, dass ab einem **Anteil von 0,9% von zufälligen oder technisch unvermeidbaren Verunreinigungen des Futtermittels und der Futtermittelbestandteile** das jeweilige Futtermittel gekennzeichnet werden muss. Die Unternehmer müssen der zuständigen Behörde nachweisen können, dass sie geeignete Schritte unternommen haben, um das Vorhandensein derartiger Materialien zu vermeiden.

Diese Verordnung tritt 6 Monate nach ihrer Veröffentlichung, somit ab 18. April 2004 in Kraft und ist ab diesem Datum direkt, d.h. ohne in nationales Recht umgesetzt zu werden, gültig.

Dieser Schwellenwert ist von großer Bedeutung, da klar war, dass die beteiligten Werke in der Produktion von Futtermitteln zumindest unter dem Wert von 0,9% für zufällige oder technisch unvermeidbare Verunreinigungen liegen müssen, um die produzierten Futtermittel **nicht** mit „enthält GVO“ kennzeichnen zu müssen. Die Kennzeichnung von Produkten, die aus GVO bestehen oder GVO enthalten, ist in der Verordnung (EG) Nr. 1830/2003 festgelegt.

2.7. Offene Fragen

Trotz der neuen Regelungen zur Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit sowie zu gentechnisch veränderten Lebens- und Futtermitteln sind im Bereich der Gentechnik auf der rechtlichen Ebene weitere wichtige Fragen noch in Diskussion.

Derzeit werden offene Fragen und mögliche Auswirkungen der Koexistenz von biologischer, gentechnikfreier und mit gentechnisch veränderten Sorten arbeitender Landwirtschaft diskutiert und europaweit in mehreren Studien untersucht. Erste gesetzliche Regelungen zur praktischen Umsetzung wurden in Deutschland beschlossen.

Im Zusammenhang damit steht auf der politischen Ebene die weitere Vorgangsweise zur Aufhebung oder Verlängerung des „*de facto*“ Moratoriums für die Neuzulassung von GVOs.

In verschiedenen Regionen Europas finden weiterhin Diskussionen zur rechtlichen Abklärung und Absicherung der Etablierung von gentechnikfreien Zonen statt.

3. Anbau und Marktsituation von Soja, Mais und Raps

In diesem Kapitel wird der Anbau und die Marktsituation von Soja, Mais und Raps am österreichischen Markt dargestellt, da diese Arten gentechnisch relevant sind (nach der österreichischen Saatgut-Gentechnik-Verordnung gelten sie als „kritische Arten“) und als Rohstoffe in der Futtermittelproduktion eingesetzt werden.

3.1. Überblick über den Anbau von gentechnisch veränderten Arten

Weltweit wurden nach Angaben des ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications; JAMES, 2003) im Jahr 2003 auf 67,7 Millionen ha gentechnisch veränderte Arten angebaut. Der Anbau von gentechnisch veränderten Arten nahm 2003 um 15% zu.

Die folgende Tabelle zeigt den Flächenanteil der wichtigsten gentechnisch veränderten Kulturen an der gesamten Anbaufläche. Demnach wird bereits mehr als die Hälfte des Sojaanbaus mit gentechnisch veränderten Sorten durchgeführt, ein Fünftel des Baumwollanbaus, 16% des Rapsanbaus und 11% des Maisanbaus.

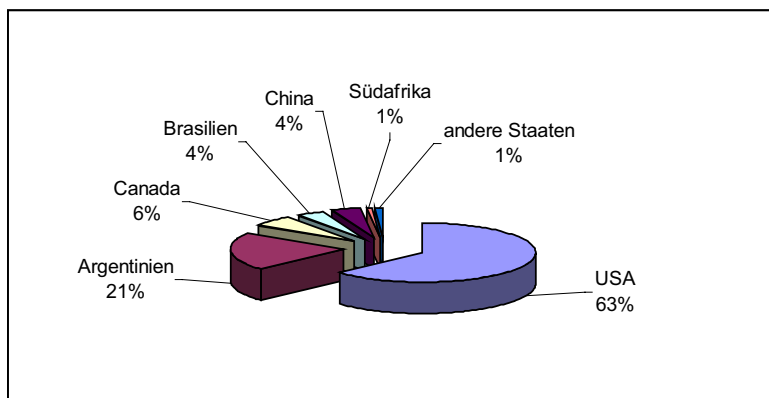
Tabelle 1: Anbau von gentechnisch veränderten Kulturen weltweit

Kulturart	Fläche in Mio ha	davon GVO	GVO Anteil in %
Soja	76	41,4	55%
Baumwolle	34	7,2	21%
Raps	22	3,6	16%
Mais	140	15,5	11%

Quelle: JAMES, 2003

99% der gentechnisch veränderten Arten werden dabei von 6 Ländern angebaut. Es sind dies folgende Staaten: die USA mit 42,8 Millionen ha, Argentinien mit 13,9 Millionen ha, Kanada mit 4,4 Millionen ha, Brasilien mit 3 Millionen ha, China mit 2,8 Millionen ha und Südafrika mit 0,4 Millionen ha. Die Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Anbauflächen. In den USA wird mit 63% der weltweit größte Anteil an gentechnisch veränderten Arten kultiviert (JAMES, 2003).

Abb. 1: Verteilung der weltweiten Anbaufläche von GVO-Arten in Prozent



Quelle: JAMES, 2003

3.1.1. Anbau von GVO-Arten in Europa

In Europa spielt der kommerzielle Anbau von gentechnisch veränderten Kulturen nach wie vor eine geringe Rolle. Die größten Anbauflächen werden für Mais in Spanien mit 32.000 ha Bt-Mais im Jahr 2003 angegeben (JAMES 2003).

Auf EU-Ebene liegen derzeit 22 Anträge zur Zulassung von gentechnisch veränderten Pflanzen vor, davon elf nur für Einfuhr und Verarbeitung, die übrigen auch zum Anbau (Joint Research Center, TransGen).

3.2. Soja

Die Sojabohne ist eine ursprünglich in Ostasien beheimatete Nahrungspflanze, die zur Familie der Leguminosen zählt. Ihre Samen enthalten bis zu 48% Eiweiß, 19% Öl und 24% Kohlehydrate.

Mit einer Erntemenge von fast 184 Millionen Tonnen steht die Sojabohne weltweit an erster Stelle in der Produktion von Ölsaaten. Die weltweiten Erntemengen von Raps-, Baumwoll- und Erdnussöl liegen mit jeweils ca. 36 Millionen Tonnen bei einem Fünftel der Sojaernte. (FAO, USDA; Stand 2001/02).

3.2.1. Anbau und Erträge

Hauptproduktionsland für Soja sind die USA mit einer Erntemenge von 78 Millionen Tonnen, dies entspricht 42% der Weltproduktion. Zweitwichtigstes Anbauland ist Brasilien mit 43 Millionen Tonnen bzw. 23% der Weltproduktion, gefolgt von Argentinien mit 30 Millionen Tonnen bzw. 16% der Weltproduktion und China mit 15 Millionen Tonnen bzw. 8% der Weltproduktion (USDA, siehe Tabelle 2).

Der Durchschnittsertrag für Soja lag bei der Ernte 2001/02 weltweit bei 2330 kg/ha (USDA, siehe Tabelle 2). In den drei größten Sojaproduktionsländern USA, Brasilien, Argentinien lag der Durchschnittsertrag in dieser Saison bei 2660 kg/ha.

Tabelle 2: Soja: Anbauflächen und Erträge in den 10 wichtigsten Anbauländern

	Anbau in Millionen ha			Ertrag in t/ha			Produktion in Millionen t		
	2001/ 2002	2002/ 2003*	2003/ 2004**	2001/ 2002	2002/ 2003*	2003/ 2004**	2001/ 2002	2002/ 2003*	2003/ 2004**
weltweit	79,44	81,32	87,22	2,33	2,42	2,29	184,87	196,66	199,46
USA	29,53	29,31	29,36	2,66	2,55	2,27	78,67	74,83	66,73
Brasilien	16,35	18,40	21,00	2,66	2,85	2,86	43,50	52,50	60,00
Argentinien	11,40	12,60	13,70	2,63	2,82	2,66	30,00	35,50	36,50
China	9,48	8,72	9,40	1,63	1,89	1,72	15,41	16,51	16,20
Indien	6,00	5,67	6,45	0,90	0,71	0,96	5,40	4,00	6,20
Paraguay	1,45	1,55	1,65	2,45	2,71	2,73	3,55	4,20	4,50
Canada	1,05	1,02	1,05	1,56	2,28	2,16	1,64	2,33	2,27
Bolivien	0,64	0,68	0,75	1,94	2,26	2,13	1,24	1,54	1,60
Indonesien	0,68	0,55	0,61	1,28	1,43	1,15	0,87	0,78	0,70
GUS	0,42	0,36	0,56	0,83	1,17	0,86	0,35	0,42	0,48

Quelle: USDA; *vorläufige Werte **geschätzte Werte

In Europa (EU 15) wurden im Jahr 2002 bei einer Anbaufläche von 374.000 ha mit 1,2 Millionen Tonnen weniger als 1% der Weltproduktion geerntet (ZMP, FAO). Wichtigstes Sojaanbauland in Europa ist Italien mit knapp 250.000 ha. In Italien werden mit 3500 kg/ha auch die höchsten Erträge in Europa erzielt (FAO). Einen Überblick über die Soja-Anbauflächen in Europa gibt die Tabelle 3.

Tabelle 3: Anbau von Soja 1995 - 2001 in europäischen Anbauländern, Angaben in ha

Land	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Italien	195 191	223 414	294 097	351 235	246 000	252 647	238 674
Frankreich	101 900	86 000	98 000	111 826	98 225	77 695	120 000
Jugoslawien	52 135	72 757	61 014	82 409	108 000	141 559	90000
Ukraine	23 000	16 000	14 000	31 000	42 000	61 000	70 000
Kroatien	15 018	16 423	16 030	34 015	46 336	47 484	50 230
Rumänien	73 371	80 180	60 477	147 300	99 800	70 000	38 000
Ungarn	10 416	12 688	13 846	23 702	32 238	22 158	30 000
Österreich	13 669	13 315	15 217	20 031	18 541	15 537	16 336
Bulgarien	15 113	16 906	18 000	10 466	9 000	8 000	7 200
Slowakei	755	871	965	3 303	4 165	5 911	6 200
Bosn. & Herzeg.	1 500	3 200	3 000	4 726	4 046	3 885	3 600
Spanien	2 616	5 137	3 800	5 499	4 200	2 600	2 300
Griechenland	2 000	1 717	1 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Tschechien/CSSR	491	359	249	261	143	1 884	1 900
Albanien	134	177	177	104	700	700	700
Deutschland	500	500	500	422	396	500	500
Schweiz	1 717	1 860	2 289	2 884	2 273	950	500
Slowenien	14	4	4	4		28	28

Quelle: FAO, 2002

Der Anbau in Österreich lag 2002 bei 14.000 ha, der Durchschnittsertrag bei 2,5 t/ha. (BMLFUW 2003, siehe Tabelle 4). Die Soja-Anbau in Österreich ist stark schwankend und war 2002 rückläufig. Der größte Teil der heimischen Sojaernte wird in der Lebensmittelproduktion eingesetzt.

Tabelle 4: Anbau von Sojabohnen in Österreich

	1990	1995	2000	2001	2002
ha	9.271	13.669	15.537	16.336	13.995
Gesamternte in t	17.658	31.121	32.843	33.874	35.329
Durchschnitt in t/ha	1,9	2,3	2,1	2,1	2,5

Quelle: BMLFUW, Grüner Bericht 2002

3.2.2. Anbau von gentechnisch veränderten Soja-Sorten

Auf 41,4 Mio ha wurden 2003 gentechnisch veränderte Soja-Sorten angebaut, dies entspricht 55% der weltweit kultivierten Sojaflächen. Damit gab es von 2002 auf 2003 einen Flächenzuwachs von gentechnisch veränderten Soja von 13%.

In den USA wird 80% des Sojaanbaus mit gentechnisch veränderte Sorten durchgeführt, in Argentinien werden zu 98% GVO-Sorten angebaut. In Brasilien wird nach Schätzungen des ISAAA (JAMES, 2003) auf 3 Mio ha, dies entspricht ca. 15% der Anbaufläche, gentechnisch veränderter Soja angebaut.

Kommerziell angebaut wird hauptsächlich „Roundup Ready Soja“ mit einer Resistenz gegen den Herbizid-Wirkstoff Glyphosat.

In Europa (EU 15) sind derzeit keine gentechnisch veränderten Soja-Sorten zum Anbau zugelassen. Beantragt für Einfuhr und Verarbeitung ist derzeit eine weitere gentechnisch veränderte Soja-Sorte mit Glufosinat-Toleranz.

Nach Angaben von James (2003) werden in Rumänien auf mehr als 50.000 ha gentechnisch veränderte Sojabohnen angebaut, Brookes (2003) spricht von ca. 35.000 ha. Nach Angaben von KRUSZEWSKA (2003) wird die Ernte dieser Flächen in Rumänien in 2 Ölmühlen verarbeitet und der Extraktionsschrot vor Ort verfüttert. Rumänien ist ein Sojaschrot-Importeur, mit einem jährlichen Bedarf von ca. 250.000t.

3.2.3. GVO-Soja in Brasilien

In Brasilien war bis zum Herbst 2003 der Anbau von gentechnisch veränderten Sojabohnen nicht erlaubt. Es gab allerdings einen illegalen Anbau mit Soja-Saatgut, das aus Argentinien und Paraguay in das Land gebracht wurde.

Im Herbst 2003 wurde der bisherige illegale Anbau von gentechnisch verändertem Soja legalisiert und befristet für die Anbausaison 2003/04 gentechnisch veränderte Sorten zugelassen. Der Anbau von GVO-Sorten wurde Anfang Februar 2004 für eine weitere Saison verlängert (TransGen).

Zum Ausmaß des Anbaus von gentechnisch veränderten Sorten gibt es derzeit nur Schätzungen. Die Konsequenzen im Anbau und für den Export auf den europäischen Markt sind noch nicht wirklich absehbar. Nach Auskunft eines Importeurs ist aber die GVO-Freiheit innerhalb der derzeit garantierten Grenze von 1% für die kommende Ernte nach wie vor gesichert.

Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass bereits in den vergangenen Jahren vor allem im Süden Brasiliens gentechnisch veränderte Sojasorten illegal angebaut wurden. Trotzdem war es möglich, Non GMO Sojaschrot aus Brasilien zu beziehen, d.h. es gab bereits in der Vergangenheit Systeme zur Trennung von gentechnisch veränderten und gentechnikfreien Sojabohnen.

Die GVO-Freiheit von brasilianischen Soja wird derzeit hauptsächlich nach dem Soft IP – System abgesichert. Es ist fraglich, ob dieses System auf Dauer den Qualitätssicherungsanforderungen der Futtermittelindustrie genügen wird.

Nachdem Soja ein extremer Selbstbefruchter ist, ist die Gefahr der gentechnischen Verunreinigungen am Feld durch Einkreuzungen kaum gegeben. Mit Verunreinigungen ist grundsätzlich viel stärker im verarbeitenden Bereich zu rechnen.

3.2.4. Trennung von gentechnisch verändertem und gentechnikfreiem Soja

Die Trennung von gentechnisch verändertem und gentechnikfreiem Soja wird über ein System der Nachvollziehbarkeit in der Produktion und Verarbeitung ermöglicht. Unter der Bezeichnung „**Identity Preservation**“ (**IP**) wird über ein System des Vertragsanbaus die Nachvollziehbarkeit der Warenflüsse garantiert.

Man unterscheidet grundsätzlich zwei Varianten:

Bei „**Hard IP**“-Anbau von gentechnikfreien Sojabohnen wird bereits vor der Aussaat zwischen Anbauer und Abnehmer ein Vertrag geschlossen. Nach der Ernte werden die Sojabohnen in Säcke oder versiegelte Container gefüllt, um sie von den übrigen Bohnen zu trennen.

Im „**Soft-IP**“-System ist der Weg des Soja nicht bis zum einzelnen Anbauer rückverfolgbar. Soja wird vor Verladung auf die Schiffe analysiert. Eine zweite Analyse erfolgt im Imphorhafen, eine dritte in der Ölmühle.

3.2.5. Weltweiter Handel mit Soja

Hauptexportländer sind die USA mit 29 Mio t, gefolgt von Brasilien mit 15 Mio t und Argentinien mit 6 Mio t (USDA, Stand 2002). Für Brasilien wird nach Einschätzung der FAO nach einer Rekordernte 2003 mit einer weiteren Steigerungen des Exportvolumens gerechnet.

Weltweit wurden 2001/02 126,7 Millionen Tonnen Sojaschrot verarbeitet. Angaben zum weltweiten Verbrauch von Sojaschrot finden sich in Tabelle 5.

Tabelle 5: Sojaschrotverbrauch weltweit, Angaben in Millionen Tonnen

	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003*	2003/2004**
EU	27,258	26,670	28,541	30,919	30,682	32,384
USA	27,812	27,529	28,706	30,001	29,380	28,305
China, Volksrepublik	11,416	12,579	15,040	15,270	20,635	22,680
Brasilien	6,650	7,200	7,550	7,900	8,250	8,775
Japan	3,650	3,660	3,558	4,064	4,197	4,320
Mexiko	3,300	3,535	3,790	4,050	4,093	4,220
Thailand	1,655	1,900	2,523	3,050	3,435	3,613
Korea	1,984	2,092	2,291	2,400	2,583	2,660
Kanada	1,987	2,056	2,174	2,324	2,315	2,240
Indonesien	0,830	1,130	1,550	1,600	1,800	1,950
Ägypten	0,925	1,112	1,255	1,500	1,648	1,788
Andere Länder	18,727	19,884	20,909	23,549	24,353	25,897
Gesamt	106,194	109,347	117,887	126,627	133,371	138,832

Quelle: USDA; *vorläufige Werte **geschätzte Werte

Sojaschrot ist in der EU ein gefragtes Eiweißfuttermittel, ca. die Hälfte des Bedarfs an Futtermittelweiß wird über Soja abgedeckt. Aufgrund der geringen Produktion in der EU selbst, wird der Großteil des Bedarfs an Soja und Sojaschrot eingeführt. Der Gesamtverbrauch an Sojaschrot der Futtermittelindustrie in der EU lag zwischen 1998 und 2002 zwischen 26 – 31 Millionen Tonnen (USDA). Die EU ist

weltweit der größte Importeur von Sojaschrot. 93% der benötigten Menge stammen dabei aus Brasilien, den USA und Argentinien.

Nach Österreich wurden im Durchschnitt der letzten fünf Jahre 500.000 Tonnen Sojaschrot eingeführt (siehe Tabelle 6). Dies entspricht 1,5% des EU-Verbrauchs. Im Jahr 2002 stieg die eingeführte Menge auf knapp 570.000 Tonnen. Nach Schätzungen der österreichischen Futtermittelwirtschaft wird die Hälfte des eingeführten Sojaschrot von den Landwirten direkt gekauft und eingesetzt, die andere Hälfte geht in die Futtermittelindustrie.

Tabelle 6: Sojaimport nach Österreich in Tonnen und Durchschnittspreise (Ölkuchen und andere Rückstände aus der Sojaölgewinnung)

Jahr	Menge in t	€/t	ATS/t
1995	448.504	181	2.488
1996	385.924	223	3.070
1997	469.948	263	3.618
1998	492.145	210	2.883
1999	474.526	168	2.313
2000	500.257	222	3.061
2001	471.573	268	3.688
2002	569.104	215	2.958

Quelle: Statistik Austria

3.2.6. Der Markt für gentechnikfreien Soja

Die Nachfrage nach Non GMO Soja, wie die handelsübliche Bezeichnung für gentechnisch nicht veränderten Soja ist, ist relativ gering und wird für die EU auf 100.000 t für den Import von Sojabohnen geschätzt, wobei diese Menge vor allem für den menschlichen Verzehr bestimmt ist. Bei Sojaschrot wird die Nachfrage für Non GMO Schrot auf 1,5 Mio t geschätzt, dies entspricht etwa 5% des Gesamtverbrauches der EU (TransGen).

Nach Österreich wurden nach Angaben der Importeure im Jahr 2003 10 – 15.000 Tonnen Non GMO Soja importiert, dies entspricht etwa 3% der gesamten eingeführten Menge.

Handelsüblich ist eine Bestätigung durch ein Zertifikat, dass technisch unvermeidbare Verunreinigungen bei Non GMO Soja unter 1% liegen. Der tatsächliche Gehalt an gentechnischen Verunreinigungen wird durch Analysen nachgewiesen.

Bisheriges Hauptherkunftsland für Non GMO Sojaschrot ist Brasilien, da in den USA und Argentinien aufgrund des hohen Anteils an gentechnisch veränderten Soja kaum Ware mit einer Verunreinigung unter 1% garantiert werden kann.

3.2.7. Sojapreise

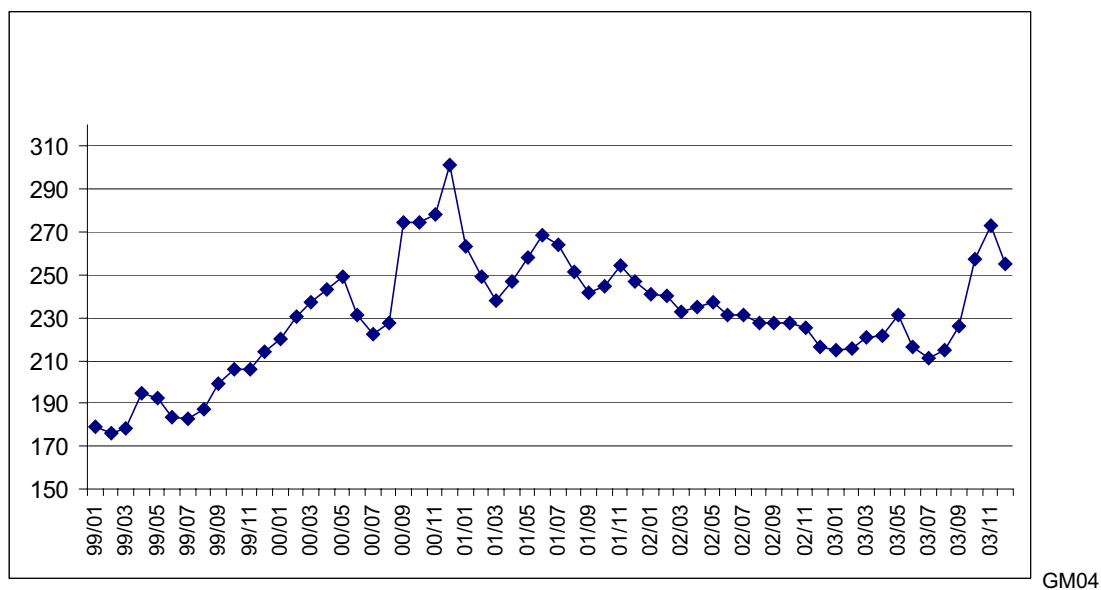
Die Sojapreise unterliegen ständigen Schwankungen, bedingt durch Erntemenge bzw. Ernteausfälle sowie der weltweiten Nachfrage, die im Zusammenhang mit allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklungen steht. Dazu können noch weitere unerwartete Entwicklungen kommen, wie z.B. das Verbot des Tiermehleinsatzes

in der EU nach der BSE-Krise, das zu einem Anstieg der Nachfrage nach Sojamehl und damit zu einer Erhöhung der Preise führte.

Die Börse in Chicago ist die wichtigste Börse für den Handel mit Soja. Aktuelle Informationen zum Börsenkurs finden sich im Internet unter www.cbot.com (Chicago Board of Trade).

Die folgende Abbildung zeigt die Preisentwicklungen von Sojaextraktionsschrot (Herkunft Deutschland, 44% Rohproteingehalt) nach der österreichischen Börsennotierung zwischen 1999 – 2003. Deutlich ersichtlich sind die starken Preisschwankungen in diesem Zeitraum, wobei nach Auskunft der Importeure noch mit weiteren Preisunterschieden je nach Herkunft, Anbieter und Qualität zu rechnen ist.

Abb. 2: Entwicklung der Sojapreise 1999 – 2003 in € / t



Quelle: AMA

Nach Angaben der Statistik Austria lagen die Preise für Sojaschrot zwischen 1995 - 2002 im Durchschnitt zwischen € 168 im Jahr 1999 und € 268 im Jahr 2001 pro Tonne.

3.2.8. Preise für Non GMO Sojaschrot

Der Preis für Non GMO Sojaschrot orientiert sich am Preis für konventionellen Soja. Es gibt keine eigene Börsennotierung für Non GMO Soja, die Preise für Non GMO Soja unterliegen aber nicht so starken Schwankungen wie die Preise für konventionellen Soja.

Durch die im Verhältnis geringen Mengen an importierten Non GMO Soja und dem kleinen Markt in Österreich bleiben die Preise für Non GMO Soja im Einkauf der Futtermittelhersteller auf einem konstant hohen Niveau. Sie lagen nach den Angaben der Werke in den letzten 2 Jahren zwischen € 260 - € 280 pro Tonne Non GMO Sojaschrot. Derzeit (Februar 2004) ist der Sojapreis auf einem sehr hohen Niveau, was zu Preisen von € 320 – 340 pro Tonne Non GMO Sojaschrot führt. Diese Preisangaben gelten für HP Sojaschrot (High Protein), d.h. Sojaschrot mit einem Rohproteingehalt von 48%, wie er in Geflügelfuttermittel eingesetzt wird.

3.3. Mais

3.3.1. Anbau

Die Länder der EU sind mit einer Jahresproduktion von 156 Millionen Tonnen Grün- und Silomais und 30 Millionen Tonnen Körnermais nahezu Selbstversorger. Die größten Maiserzeuger innerhalb der EU sind Frankreich mit 11,5 Millionen Tonnen, Italien mit 9,4 Millionen Tonnen und Spanien mit 4,1 Millionen Tonnen. In den Mittelmeerstaaten wird vor allem Körnermais angebaut, wobei Frankreich das Land mit der größten Produktionsmenge bei Körnermais und Silomais ist.

In Österreich wurde 2002 auf insgesamt 275.000 ha Mais angebaut, die Körnermaisernte betrug 1,9 Millionen Tonnen (BMLFUW 2003).

Mais wird in Europa zu 60-70% als Tierfutter eingesetzt, der restliche Anteil wird als Lebensmittel und in der Industrie (vor allem Stärkeindustrie) verarbeitet (TransGen).

3.3.2. Gentechnisch veränderte Maissorten

Weltweit wurden im Jahr 2003 auf 15,5 Millionen ha gentechnisch veränderter Mais angebaut, das entspricht 11 % der gesamten Maisanbaufläche (JAMES, 2003).

In den USA wurde 2003 auf 12 Millionen ha gentechnisch veränderter Mais angebaut, darunter auch Sorten, die in der EU für den Import nicht zugelassen sind. Dies entspricht 40% der Anbaufläche. Die erforderliche Trennung der verschiedenen GVO-Sorten ist nur mit hohem Aufwand möglich und hat in der Vergangenheit zu einem starken Rückgang der Exporte in die EU geführt.

In Argentinien werden ca. 20% der Maisflächen mit gentechnisch veränderten Sorten bestellt. In der EU wurde nur in Spanien auf 32.000 ha gentechnisch veränderter Mais (Bt-Mais) angebaut (JAMES, 2003).

3.3.3. Sicherstellung von gentechnikfreiem Mais

In Europa gibt es bisher nur in geringem Ausmaß Anbau von gentechnisch veränderten Sorten. Zunehmend zum Problem werden aber Verunreinigungen im Saatgut.

Um die Gentechnikfreiheit auch von Mais sicherzustellen, werden von Abnehmern vermehrt Systeme des Kontraktanbaus eingeführt, bei denen die Rückverfolgbarkeit über die gesamte Produktionskette gewährleistet ist.

Die Produktion wird ausgehend vom Saatgut über den Einsatz der Betriebsmittel bis zur Ernte und Ablieferung in Lagerstellen kontrolliert. Neben der Dokumentation des Anbaus und der Lagerung wird eine Beprobung am Feld und bei der Einlagerung vorgenommen. Erst wenn die Analysen negativ sind und sichergestellt ist, dass der Mais nicht verunreinigt ist, geht er als kontrolliert gentechnikfreier Mais in die weitere Produktion. Für kontrolliert gentechnikfreien Mais nach österreichischer Codex-Richtlinie liegen die Mehrkosten im Einkauf bei € 3-10 pro Tonne.

3.3.4. Importe

In die EU werden jährlich 3 Millionen Tonnen Mais importiert, vor allem nach Spanien (1,2 Millionen Tonnen im Jahr 2002) und Portugal (0,49 Millionen Tonnen im Jahr 2002). Die Einfuhren aus den USA in die EU sind seit 1995 drastisch zurückgegangen. Das derzeit wichtigste Importland für die EU ist Argentinien.

Zusätzlich werden in die EU 3,6 Millionen Tonnen Maiskleber eingeführt, das auch als eiweißreiches Futtermittel Verwendung findet. Der Großteil davon kommt aus den USA. Die größten Importeure von Maiskleber in der EU sind Großbritannien, die Niederlande, Irland, Spanien und Deutschland (TransGen).

Die folgende Tabelle zeigt die österreichischen Maisexporte und Importe. Österreichischer Mais wurde in den letzten Jahren vor allem in EU-Länder exportiert, mit einem Export-Schwerpunkt nach Italien, Deutschland und Holland.

Importiert wird Mais in den westlichen Bundesländern Vorarlberg, Tirol und Salzburg vor allem aus Deutschland (Bayern), im Osten sind Ungarn und in zweiter Linie die Slowakei die Hauptherkunftsländer.

Wie aus den Zahlen hervorgeht, wird in Summe von Österreich mehr Mais exportiert als importiert, im freien Warenverkehr ist der Handel mit den Nachbarländern rentabel.

Tabelle 7: Mais - Import und Export, Angaben in Tonnen

	1999	2000	2001	2002	2003*
Export	131.701	125.015	205.094	169.676	121.853
davon EU	125.122	63.883	73.482	163.954	116.461
andere Länder	6.579	61.132	131.611	5.722	5.392
Import	67.015	62.378	88.684	165.830	49.664
davon EU	52.125	49.861	78.836	60.905	26.517
andere Länder	14.890	12.517	9.848	104.924	23.147
Differenz	64.686	62.637	116.410	3.846	72.189

2003*: Werte für das 1. Halbjahr 2003

Quellen: AMA Marktbericht 2003, Statistik Austria

3.4. Raps

3.4.1. Anbau

In der EU werden keine gentechnisch veränderten Rapssorten kommerziell angebaut. Weltweit wird auf 3,6 Millionen ha gentechnisch veränderter Raps kultiviert. Dies entspricht 16% der gesamten Anbaufläche für Raps (James, 2003). Hauptanbauland für gentechnisch veränderten Raps ist Kanada, wo bereits 60% der Anbaufläche mit GVO-Raps bestellt werden (Soil Association).

In der EU (15) wurden 2002 auf 3 Mio ha Raps angebaut, der Durchschnittsertrag lag bei 3000 kg/ha. Die größten Anbauländer sind Deutschland mit 1,3 Millionen ha und Frankreich und mit 1 Millionen ha Anbaufläche (UFOP).

In Österreich wurde 2001 und 2002 auf 55.000 ha Raps angebaut, der durchschnittliche Hektarertrag lag in den vergangenen Jahren zwischen 2300 – 2600 kg/ha (BMLFUW 2003).

3.4.2. Importe

Raps wird in die EU nur in geringen Mengen und bereits als futtermitteltauglicher Rapsschrot eingeführt, der Import aus den USA und Kanada wurde praktisch eingestellt (TransGen, Soil Association).

Nach Angaben der Statistik Austria wurden in den vergangenen 3 Jahren zwischen 60.000 – 100.000 Tonnen Rapsschrot pro Jahr nach Österreich importiert. Dieser kommt zu mehr als 90% aus osteuropäischen Staaten. Exportiert wird Rapsschrot in geringeren Mengen dagegen fast ausschließlich in EU-Staaten.

Eine kontrollierte, gentechnikfreie Produktion mit der Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit und Gentechnikfreiheit von Raps wird von einzelnen Verarbeitern ebenfalls bereits durchgeführt. Rapsschrot aus gentechnikfreier Produktion wird ebenfalls in der Futtermittelproduktion - allerdings hauptsächlich in der Rinderfütterung - eingesetzt. Für kontrolliert gentechnikfreien Rapsschrot nach österreichischer Codex-Richtlinie wird ein Mehrpreis von € 25-30 pro Tonne bezahlt.

4. Futtermittelproduktion

4.1. Einleitung

Im Zentrum unserer Untersuchung stand die Herstellung von Futtermitteln, daher wird in diesem Kapitel zunächst die Struktur der österreichischen Futtermittelproduktion kurz dargestellt.

Danach folgt ein Überblick über den Produktionsprozess bei der Herstellung von Futtermitteln. Die Beschreibung des grundsätzlichen Ablaufs in der Futtermittelproduktion soll dazu beitragen, dass die Problemstellung dieser Untersuchung besser verstanden wird. Die Komplexität der Produktion kann allerdings nicht in allen Details wiedergegeben werden.

In Folge werden die Besonderheiten in der Non GMO Produktion beschrieben und die beteiligten Werke kurz vorgestellt.

Die Herstellung von Futtermitteln findet in einem Spannungsfeld von verschiedenen Anforderungen statt. Das Ziel der Futtermittelwerke ist die Herstellung von Futtermittel hoher Qualität zu konkurrenzfähigen Preisen.

Folgende Anforderungen müssen von den Futtermittelwerken dabei berücksichtigt werden:

- Versorgungsempfehlungen der Wissenschaft und Erfahrungen der Praxis
- Rechtliche Grundlagen (Gesetze und Verordnungen auf nationaler und EU-Ebene)
- Qualitätsstandards der Hersteller bzw. zuliefernden Industrien
- Qualitätsstandards und Anforderungen des Lebensmittelhandels
- Technische Machbarkeit
- Wirtschaftliche Aspekte (Rohstoffkosten, Produktionskosten)

4.1.1. Futtermittelarten

Zur Klärung der im folgenden verwendeten Begriffe folgt ein kurzer Überblick über die verschiedenen Futtermittelarten:

- **Grundfutter:** Dazu zählen Heu, Gras und Silage. Es handelt sich um Futtermittel, die auf dem landwirtschaftlichen Betrieb gewonnen und fast ausschließlich direkt verfüttert werden. Aufgrund ihrer Struktur sind Grundfutter vor allem für Wiederkäuer lebensnotwendig. Grundfutter sind sehr voluminös, haben einen hohen Anteil an Kohlenhydraten und enthalten relativ geringe Anteile an verwertbarer Energie.
- **Einzelfuttermittel / landwirtschaftliche Rohstoffe:** Wichtige Einzelfuttermittel sind z.B. Weizen, Gerste, Hafer, Mais, Kleie, Rapsschrot, Sojaschrot, Maiskleber, Rübenschnitzel. In der Futtermittelproduktion dienen sie vor allem als Rohstoffe zur Mischfüttererzeugung. Auf den landwirtschaftlichen Betrieben werden Einzelfuttermittel als wirtschaftseigenes Futter am Betrieb selbst angebaut oder auch zugekauft.

- Zusatzstoffe oder Wirkstoffe:** Zu diesen zählen Vitamine, Spurenelemente, Enzyme sowie Aroma-, Farb- und Konservierungsstoffe. In das Mischfutter werden sie meist über Vormischungen zugemischt. Zu diesem Zweck werden sie mit einem geeigneten Trägerstoff (z.B. Weizenkleie) vermischt, um sie auf diese Art in verdünnter Form gleichmäßig in das Mischfuttermittel einzubringen.

In der Praxis eine eigene Kategorie bilden **Mineralfutter**, in denen Mengen- und Spurenelemente mit einem mineralischen Trägerstoff (z.B. Calciumcarbonat) vermischt werden.
- Mischfuttermittel:** Diese sind Mischungen aus mindestens zwei Einzelfuttermittel mit oder ohne Zusatz von Zusatzstoffen. In der Fütterungspraxis besteht ein Mischfutter in der Regel aus 7-10 Einzelfuttermittel und entsprechenden Zusatzstoffen.

Je nach Verwendungszweck werden Mischfutter in Alleinfuttermittel und Ergänzungsfuttermittel unterteilt.

Alleinfuttermittel sind Mischfuttermittel, die den gesamten Nährstoffbedarf eines Tieres abdecken. Alleinfuttermittel finden vor allem in der Geflügel- und Schweinefütterung Verwendung.

Ergänzungsfuttermittel sind Mischfutter, die speziell auf das Zufüttern zu Grundfutter ausgerichtet sind. Die Ergänzung zum Grundfutter betrifft den Gehalt an Vitaminen, Mineralstoffen, Spurenelementen, Eiweiß und Energie.

4.2. Die Struktur der österreichischen Futtermittelproduktion

In Österreich werden in 75 Werken Mischfuttermittel produziert, die Gesamtproduktion beträgt 1,086 Millionen Tonnen (Stand 2002). Die Größenverhältnisse der Betriebe sowie die produzierten Mengen sind in der Tabelle 8 angeführt.

Aus der Aufstellung in Tabelle 8 geht hervor, dass im Jahr 2002 von den 21 größten Betrieben (mehr als 10.000 Tonnen Jahresproduktion pro Betrieb) 92% des gesamten Mischfutters erzeugt wird. Die 34 kleinsten Betriebe (weniger als 1.000 Tonnen Jahresproduktion pro Betrieb) erzeugen mit 7.000 Tonnen im Jahr bzw. 0,7% lediglich einen Bruchteil der Gesamtmenge von 1,09 Millionen Tonnen.

Tabelle 8: Struktur der Mischfutterproduktion in Österreich

Gruppe	2000			2002			
	Nach Tonnen im Jahr	Anzahl der Betriebe	Produktion in 1.000t	Anteil an der Gesamtprod. in %	Anzahl der Betriebe	Produktion in 1.000t	Anteil an der Gesamtprod. in %
bis 500		43	7	0,7%	29	4	0,4%
501 – 1.000		7	5	0,5%	5	3	0,3%
1.001 – 2.500		6	11	1,0%	7	12	1,1%
2.501 – 5.000		7	27	2,5%	6	23	2,1%
5.001 – 10.000		8	59	5,6%	7	48	4,4%
10.001 – 25.000		11	190	18%	9	145	13,3%
über 25.000		11	759	72%	12	851	78,3%
Summe		93	1.058	100%	75	1.086	100%

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Gesunde Tierernährung

Seit dem EU-Beitritt Österreichs und den daraus resultierenden Strukturänderungen in der Landwirtschaft ist auch die Struktur der Futtermittelwirtschaft einer verstärkten Konzentration unterworfen. So ist die Anzahl der Betriebe seit 1995 um fast 45 % zurückgegangen. Gleichzeitig ist die Jahresdurchschnittsproduktion je Betrieb von knapp 8.000 Tonnen auf rund 15.000 Tonnen gestiegen. Diese strukturellen Veränderungen sind aller Voraussicht nach noch nicht abgeschlossen.

Innerhalb der EU ist der Anteil der österreichischen Futtermittelproduktion mit 0,82% sehr gering. Die EU-Futtermittelproduktion beträgt 125 Mio. Tonnen. Diese hohe EU-Futtermittelproduktion erklärt sich durch den überwiegenden Einsatz von Fertigfutter in den großen EU-Ländern.

Die höchste Futtermittelproduktion gibt es in Frankreich (23 Mio. t), gefolgt von Deutschland (19 Mio. t), Spanien (17 Mio. t), Niederlande (15 Mio. t), Großbritannien (14 Mio. t) und Italien (11 Mio. t).

4.2.1. Jährlicher Futtermiteleininsatz in der österreichischen Landwirtschaft

Auf Grund der Betriebsstruktur und der Wirtschaftsweise der österreichischen Landwirtschaft wird das meiste am Hof verfütterte Mischfutter von den Landwirten selbst gemischt. Das heißt, der Landwirt kauft ein Ergänzungsfuttermittel (Konzentrat, Mineralbeifutter) und mischt mit dem hofeigenen Getreide das benötigte Futter.

Einen Überblick über die von der Futtermittelwirtschaft hergestellten Futtermittel und das von den Landwirten selbst gemischte Futter gibt die nachstehende Tabelle.

Tabelle 9: Eingesetzte Futtermittel - Zukauf und hofeigene Mischungen

	ca. 1000t	ca. %
GEFLÜGEL (Legehennen, Junghennen, Broiler, Puten)		
Eingesetztes Mischfutter aus der Futtermittelwirtschaft	380	75-80
Eingesetztes Mischfutter aus hofeigenen Mischungen	100-120	20-25
Gesamt	480-500	100
RINDER (Milchvieh, Rindermast, Jungvieh)		
Eingesetztes Mischfutter aus der Futtermittelwirtschaft	300	20-30
Eingesetztes Mischfutter aus hofeigenen Mischungen	700-1.200	70-80
Gesamt	1.000-1.500	100
SCHWEINE (Zucht, Ferkel, Mast)		
Eingesetztes Mischfutter aus der Futtermittelwirtschaft	200	10
Eingesetztes Mischfutter aus hofeigenen Mischungen	1.800-2.000	90
Gesamt	2.000-2.200	100
GESAMT		
Eingesetztes Mischfutter aus der Futtermittelwirtschaft	880	20-25

Eingesetztes Mischfutter aus hofeigenen Mischungen	2.600-3.320	75-80
Summe Nutztierfutter exkl. Sonstige	3.480-4.200	100
Hofmischungen bestehen aus:	ca. 1000t	ca. %
Futtergetreide inklusive CCM (Maiskornsilage)	2.200-2.800	84
Sojaschrot	200-260	8
Sonstige Eiweißfuttermittel (Raps, Erbsen, Sonnenblumen)	200-260	8
Gesamt Hofmischungen	2.600-3.320	100

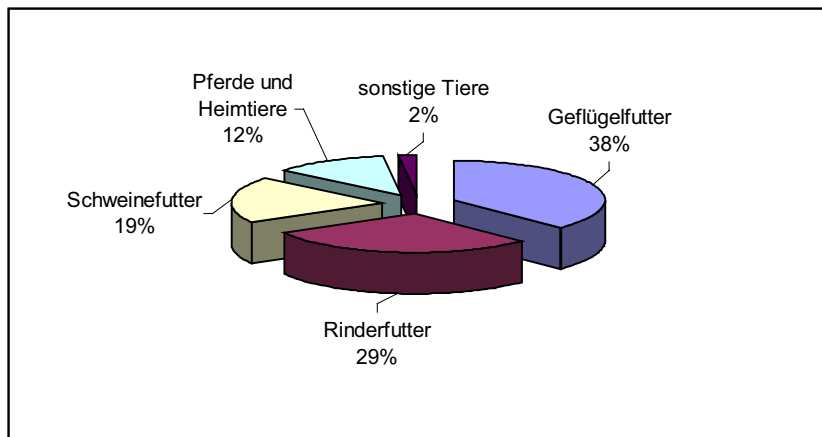
Quelle: Arbeitsgemeinschaft Gesunde Tierernährung

Aus der Tabelle 9 geht hervor, dass im Geflügelbereich der Einsatz von Fertigfutter mit 75 – 80% bei weitem am höchsten ist. In der Rinderfütterung werden zu 70 – 80% hofeigene Mischungen eingesetzt, in der Schweineproduktion liegt der Mischfutteranteil nur bei 10%. Insgesamt werden von den österreichischen Landwirten zu 75 - 80% hofeigene Mischungen und zu 20 - 25% Mischfutter aus der Futtermittelwirtschaft eingesetzt. Dieser hohe Anteil an hofeigenen Mischung ist ein Charakteristikum der österreichischen Landwirtschaft.

In den hofeigenen Mischungen werden zwischen 200.000 – 260.000 Tonnen Sojaschrot eingesetzt, das entspricht in etwa der Hälfte der importierten Sojamenge.

In der folgenden Graphik ist der Anteil der jeweiligen Tiergruppen an der gesamten Mischfutterproduktion dargestellt. Mit 38% den höchsten Absatz findet Geflügelfutter, gefolgt von Rinderfutter mit 29% und Schweinefutter mit 19%.

Abb. 3: Mischfutterproduktion nach Tierarten (Stand 2001)



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Gesunde Tierernährung

4.2.2. Herkunft der Rohstoffe

Bei der Herstellung von Mischfutter werden neben landwirtschaftlichen Rohstoffe, Nebenprodukte aus verschiedenen Industrien eingesetzt. Die Bezugsquellen reichen von Ölmühlen, Getreidemühlen, Stärkeindustrie, Zuckerindustrie, Brau- und Malzindustrie, Milchindustrie bis zur Fruchtsaft- und Alkoholerzeugung.

Tabelle 10: Herkunft der Rohstoffe bei der Erzeugung von Mischfutter

Branche	Rohstoffe
Landwirtschaft	Futtergetreide, Futterleguminosen (z.B. Erbse), Trockengrüngut (z.B. Luzernegrünmehl)
Ölmühlen	Eiweißschrote und -kuchen (Soja, Raps, Sonnenblumen,...)
Getreidemühlen	Futtermehle, Kleie
Stärkeindustrie	Maiskleberfutter, Maiskraftfutter, Kartoffeleiweiß
Zuckerindustrie	Melasse, Trockenschnitzel
Brau- und Malzindustrie	Malzkeime, Hefe, Treber
Milchindustrie	Magermilchpulver, Molkepulver
Fruchtsaftindustrie, Alkoholerzeugung	Trester, Schlempen
Fischverarbeitende Industrie	Fischmehl, Fischöl
Chemische Industrie, Sonstiges	Viehsalz, Kalk, Vitamine, Aminosäuren, Spurenelemente, Zusatzstoffe

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Gesunde Tierernährung; KERSTEN et al. 2003

Vom Standpunkt der Gentechnik relevant sind - neben den landwirtschaftlichen Rohstoffen - die Herkünfte von Maiskraftfutter und Maiskleber aus der Stärkeindustrie, die Eiweißschrote und Eiweißkuchen aus den Ölmühlen sowie die Überprüfung von Zusatz- bzw. Verarbeitungshilfsstoffen.

4.3. Darstellung des Produktionsprozesses

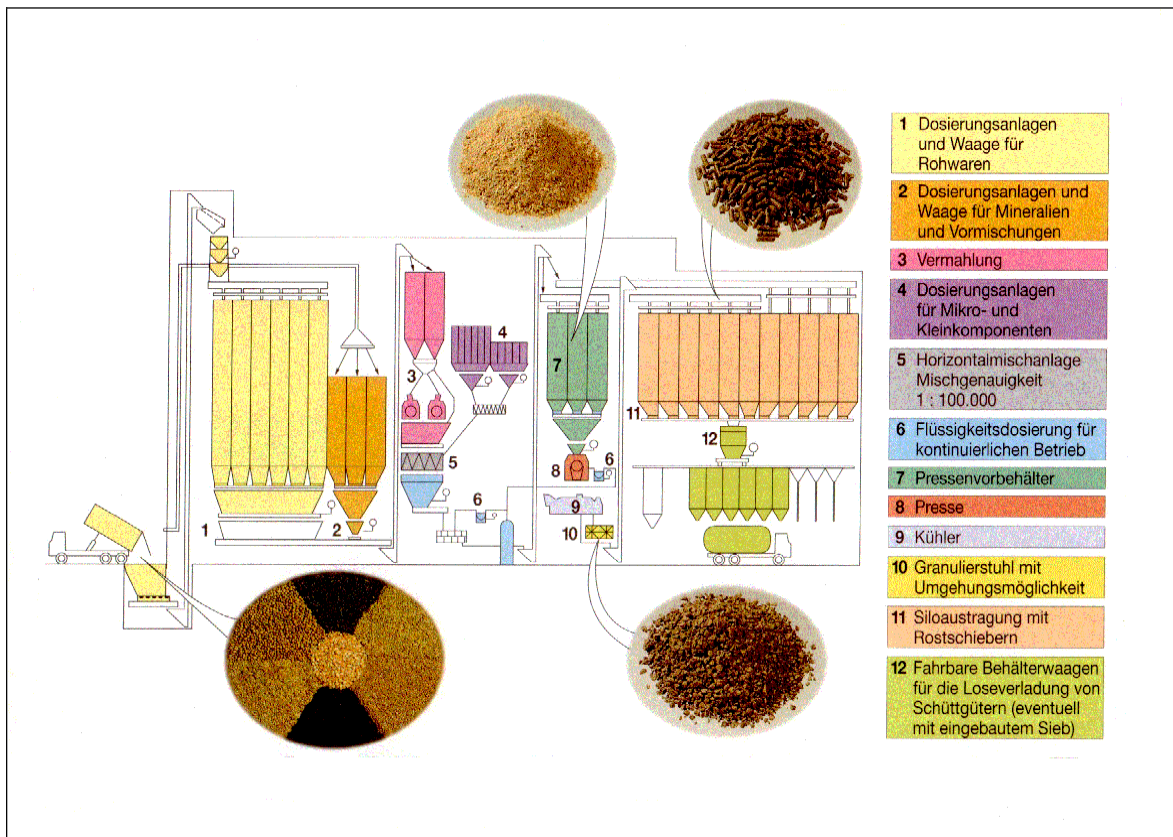
4.3.1. Überblick über den Produktionsprozess

Bevor die einzelnen Schritte in der Produktion genauer beschrieben werden, soll ein kurzer Überblick über den grundsätzlichen Ablauf der Produktion von Mischfutter gegeben werden.

Vor dem Beginn der Produktion von Mischfutter ist die Planung der Produktion und der Einkauf der Rohstoffe notwendig. Diese beiden Bereiche werden hier nicht weiter behandelt (zum Einkauf von Non GMO Rohstoffen siehe Kapitel 3).

Eine schematische Darstellung eines Futtermittelwerkes findet sich in der folgenden Abbildung. Die Abfolge der Bearbeitungsschritte im Werk ist in einem Ablaufdiagramm (siehe Abb. 5) dargestellt, einzelne Arbeitsvorgänge sind zusätzlich auf Fotos dokumentiert.

Abb. 4: Schematische Abbildung eines Futtermittelwerkes

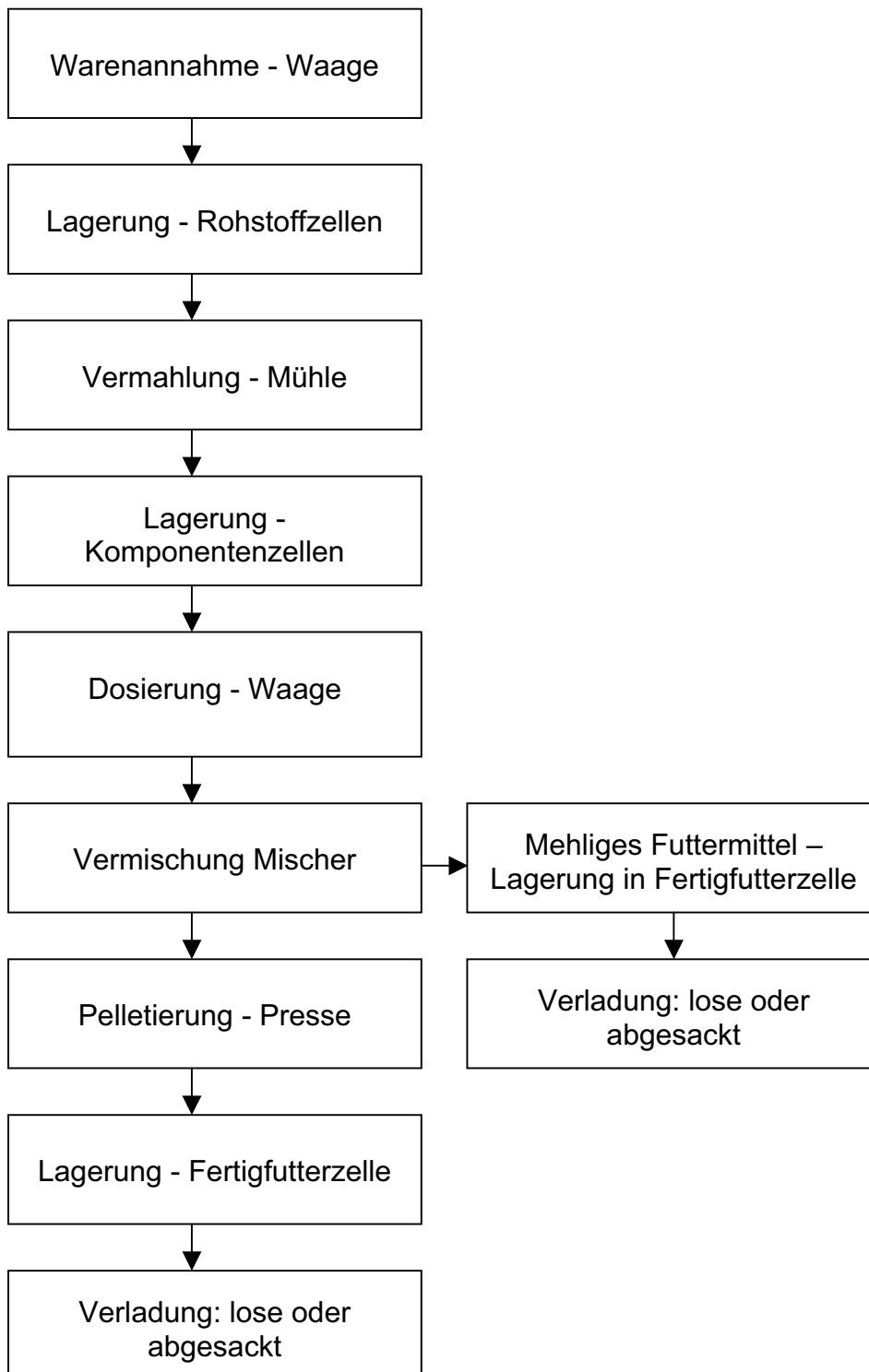


Quelle: Arbeitsgemeinschaft Gesunde Tierernährung

Die Rohstoffe werden meist per LKW angeliefert, verwogen, in die Gosse abgekippt und über Förderer (Redler, Elevatoren) in Rohstoffzellen eingelagert. Mineralstoffmischungen und Vormischungen werden teilweise schon abgesackt übernommen, bestimmte Komponenten werden auch von einem Silowagen direkt in Komponentenzellen eingeblasen.

Im nächsten Schritt werden die Rohstoffe vermahlen und in Komponentenzellen eingelagert. Die eigentliche Mischfutterproduktion beginnt mit einer exakten Dosierung der Rohstoffe. Die einzelnen Komponenten werden gewogen und in den Mischervorbehälter transportiert. Vormischungen (Prämixe) mit Vitaminen, Mineralstoffen und anderen Mikrokomponenten werden von einer eigenen Dosieranlage auf möglichst kurzem Weg ebenfalls in den Mischervorbehälter transportiert. Im Mischer werden die einzelnen Komponenten möglichst gleichmäßig zu Mischfutter gemischt.

Abb. 5: Ablaufdiagramm der Produktion von Mischfutter



Mehlige Futtermittel werden danach in Fertigfutterzellen eingelagert und im nächsten Schritt entweder abgesackt oder lose verladen.

Wenn pelletierte Futtermittel hergestellt werden, folgt als nächster Produktionsschritt das Pressen. Das Futtermittel wird befeuchtet, erhitzt, mit Bindemittel versehen und mit hohem Druck durch eine Pressform (Matrize) gedrückt. Danach werden die so entstandenen Pellets abgekühlt und für manche Tierarten auf einem Granulierstuhl wieder zerkleinert.

Das fertige Futtermittel wird in Fertigfutterzellen gelagert und entweder abgesackt oder lose per LKW ausgeliefert.

4.4. Die einzelnen Produktionsschritte

Im folgenden werden die einzelnen Produktionsschritte genauer dargestellt. In der Praxis hält zunehmend die elektronische Steuerung der Prozesse Einzug in den Futtermittelwerken. Die Vernetzung zwischen den einzelnen Produktionsschritten im Werk wird dadurch enger und damit die Überwachung der Produktion immer genauer.

Grundsätzlich werden in den meisten Futtermittelwerken zwei Bereiche unterschieden: Der Silobereich, in dem die Rohstoffe angenommen und in Rohstoffzellen eingelagert wird, und der Produktionsprozess im Mischfutterwerk.

4.4.1. Anlieferung der Rohstoffe

Die Rohstoffe werden meist per LKW angeliefert, aber auch der Transport per Schiff und Bahn spielt eine Rolle.

Der Seeweg ist vor allem für die Sojaanlieferung von Bedeutung, nachdem Soja in großen Mengen aus Nord- und Südamerika importiert wird. Dieser wird in großen Seehäfen umgeschlagen und dann auf kleineren Schiffen auf der Donau oder per LKW weitertransportiert.

Wirk- und Zusatzstoffe werden meist in Säcken oder in Big Bags per LKW oder Bahn angeliefert.

4.4.2. Annahme der Rohstoffe

Der erste Schritt im Werk selbst ist die Annahme der Rohstoffe*. Die Ware wird gewogen, der Zustand der Ware wird im Rahmen der Wareneingangskontrolle geprüft (Sichtkontrolle) und es wird ein Rohstoffmuster für das Labor gezogen.

Die Ware wird in eine Gosse abgekippt (siehe Fotodokumentation). Als „Gosse“ wird der Aufnahmeschacht bezeichnet, in den die Ware fällt. Sie ist mit einem befahrbaren Gitterrost abgedeckt, im unteren Teil befindet sich meist ein Redler, der die Ware weitertransportiert. Bei der Annahme kann es zu einer beträchtlichen Staubentwicklung kommen, damit ist die Gefahr von Verunreinigungen gegeben.

Größere Werke haben mehrere Gossen und daher größer Annahmekapazitäten, d.h. auch bei Stoßzeiten, wie bei der Getreideernte, kommt es zu keinen großen Verzögerungen und Staus. Ein Vorteil bei mehreren Gossen ist, dass definiert werden kann, welche Produkte über welche Gosse angenommen werden.

* Die Ausdrücke „Rohstoff“ und „Ware“ und „Rohware“ werden synonym verwendet.

4.4.3. Lagerung

Die Ware wird im Laufe des Produktionsprozesses mehrfach transportiert und in verschiedenen Zellen gelagert. Die Bezeichnung der Zellen ist je nach Werk unterschiedlich, die grundsätzlichen Funktionen aber die selben.

Nach der Annahme wird die Ware mittels mechanischer Fördereinrichtungen weitertransportiert und in **Rohstoffzellen** eingelagert. Diese werden oft auch als „Silozellen“ bezeichnet, da sie sich im Silobereich befinden. Je nach Notwendigkeit gibt es Warenbewegungen, wie z.B. Reinigung oder Trocknung. Die Ware wird „umgezogen“, d.h. von einer Rohstoffzelle in eine andere umgelagert.

Nach dem Mahlen wird der aufbereitete Rohstoff in **Komponentenzellen** gelagert.

Bestimmte Rohstoffe werden in **Kleinkomponentenzellen** gelagert, in die sie z.T. über pneumatische Förderelemente eingebracht werden.

Im Laufe der Produktion werden die einzelnen Komponenten vor dem Mischen in den **Mischervorbehälter** und nach dem Mischen in den **Mischernachbehälter** transportiert. Vor dem Pressvorgang wird das Mischfutter in eine **Vorpresszelle** transportiert.

Das fertige Mischfutter wird aus verschiedenen Gründen (Kapazitätsplanung, Chargenplanung, Transportlogistik) im Werk gelagert, bevor es zum Landwirt transportiert wird. Die Kapazitäten der **Fertigfutterzellen**, wie sie meist bezeichnet werden, sind angepasst an die Produktionsleistung, den LKW-Fuhrpark sowie an den Kundenbedarf.

4.4.4. Fördersysteme

Nachdem das Risiko von Verschleppungen wesentlich auch von der Art der Fördersysteme und der Länge dieser Systeme in den Werken abhängt, sollen die wichtigsten, mechanischen Fördermittel kurz charakterisiert werden (vgl. KERSTEN et al. 2003).

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Horizontalförderelementen (z.B. Trogkettenförderer) und Vertikalförderelementen (z.B. Elevatoren).

Der **Trogkettenförderer**, meist als **Redler** bezeichnet, ist das wichtigste Förderelement in der horizontalen Förderung.

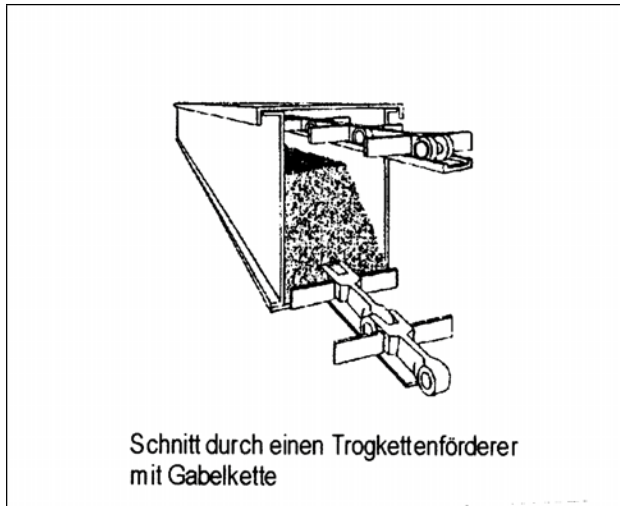
Ein Trogkettenförderer besteht aus einem geschlossenen Stahlblechtrog, in dem eine endlose Kette läuft. Die Förderkette besteht aus einzelnen Kettenlängsgliedern mit Querstegen (siehe Abb. 6 und Fotodokumentation).

Das transportierte Gut kann sicher, sauber und produktschonend transportiert werden. Die mögliche Geschwindigkeit der Förderkette hängt wesentlich von Fördergut, Stundenleistung und Anordnung des Redlers ab.

Das **Gurtbecherwerk**, meist als **Elevator** bezeichnet, ist das gebräuchlichste Förderelement für den vertikalen Transport von Gütern. Mittels Elevatoren können alle notwendigen Höhen bewältigt werden.

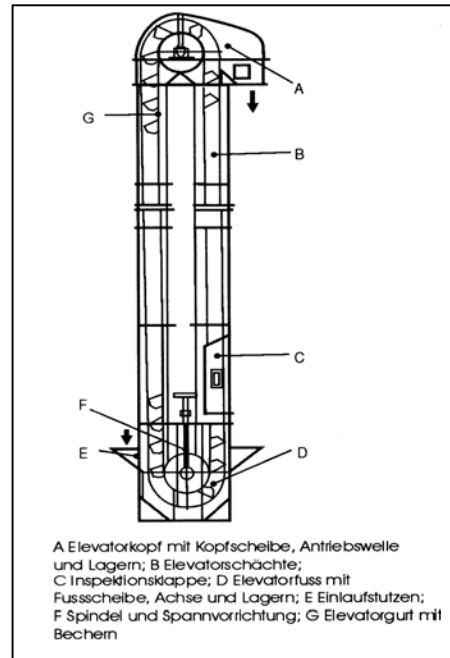
Eine schematische Darstellung von Redler und Elevator geben Abbildung 6 und 7 wider.

Abb. 6: Redler



Quelle: KERSTEN et al. 2003

Abb. 7 Elevator



Der **Schneckenförderer** eignet sich für die meisten Fördergüter. Er hat den Vorteil, dass bei der Förderung gleichzeitig auch eine Mischung des Gutes stattfindet. Aus diesem Grund ist der Einsatz als Sammel- und Dosierschnecke verschiedener zu mischender Komponenten ideal (siehe Fotodokumentation). Konstruktionsbedingt bleibt immer ein Produktrest auf dem Trogboden, da ein Abstand zwischen Schneckengewinde und Trogboden besteht.

Wegen der Reibung des Gutes an der Trogwand, am Gewinde und im Gut selbst ist der Energiebedarf, verglichen mit den anderen mechanischen Fördermittel, wesentlich höher. Für höhere Stundenleistungen und längere Förderwege ist der Schneckenförderer daher weniger geeignet.

Zur Verteilung des transportierten Guts in verschiedenen Zellen wird ein **Drehrohrverteiler** eingesetzt.

Neben diesen mechanischen Fördererelementen spielt noch die **pneumatische Förderung** eine Rolle.

Pneumatische Fördererelemente werden vor allem bei der Förderung von Kleinkomponenten für die Herstellung von Vormischungen, aber auch bei der Entladung von Schiffen eingesetzt. Die Vorteile sind eine hohe Arbeitsgenauigkeit und damit verbunden ein geringes Verschleppungsrisiko. Der größte Nachteil ist der viel höhere Energiebedarf einer pneumatischen Förderanlage.

Austragsvorrichtungen

Folgende Austragsvorrichtungen sind üblich, um Ware aus den Lagerzellen zu transportieren: Vibroböden, Austragsschnecken, Kettenaustragung und Kippbalken.

4.4.5. Aspiration

Die **Aspiration** dient zur Reinigung der staubbeladenen Luft. Durch die Vermeidung von Staubaustritt werden Luftverschmutzung und Staubablagerungen vermieden.

Am sinnvollsten für die Vermeidung von Verunreinigungen ist es, wenn der abgesaugte Staub wieder dem selben Produkt bzw. der selben Charge zugeführt wird. Wenn das nicht möglich ist, nimmt durch die Aspiration die Gefahr von Verunreinigungen von anderen Produkten zu.

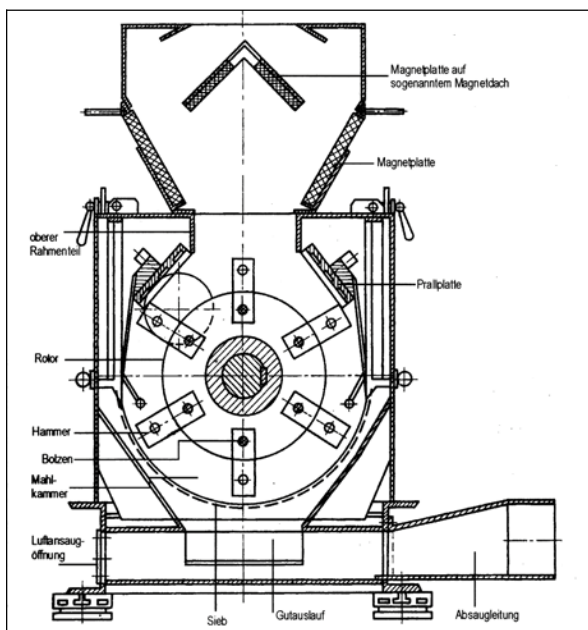
4.4.6. Vermahlung

Die Vermahlung der Komponenten dient zur Herstellung der notwendigen Feinheit des Produktes. Gleichzeitig wird durch eine gleichmäßige Partikelgröße eine gute Mischbarkeit der einzelnen Komponenten zu homogenen Mischungen möglich. Werden Futtermittel pelletiert, ist die feine Struktur eine Voraussetzung um eine gute Pelletqualität zu erhalten.

Als Hauptvermahlungsmaschine hat sich im Herstellungsprozess von Mischfutter die Hammermühle durchgesetzt. Meist werden in Form einer "Einzelvermahlung" alle Komponenten getrennt vermahlen. Die zweite Möglichkeit ist die „Gemischvermahlung“, bei der die Komponenten schon in den jeweiligen, durch die Rezeptur festgelegten Anteilen gemeinsam vermahlen werden.

Die Abbildung 8 zeigt den Querschnitt einer Hammermühle.

Abb. 8: Querschnitt einer Hammermühle



Quelle: KERSTEN et al. 2003

4.4.7. Mischen

Der Mischer ist die zentrale Maschine in einem Mischfutterwerk. Er soll die verschiedenen zerkleinerten Komponenten des Mischfutters so gleichmäßig vermischen, dass auch die geringsten Teilmengen die gleiche Zusammensetzung und damit die gleichen Eigenschaften aufweisen wie die gesamte Mischung. Die Schwierigkeit liegt u.a. darin, dass die verschiedenen Komponenten sehr unterschiedliche Eigenschaften bezüglich Teilchengröße und Fließverhalten haben.

Folgende Anforderungen werden an Mischer gestellt (nach KERSTEN et al. 2003):

- Die Mischgenauigkeit soll bei einem Mischungsverhältnis von 1:100.000 garantiert sein.
- Die Homogenität soll nach möglichst kurzer Zeit erreicht werden.
- Das Mischgut soll schonend behandelt werden.
- Bei der Entleerung sollen im Mischer keine Rückstände verbleiben (Verschleppungsgefahr!)
- Die Befüllungs- bzw. Entleerungszeiten sollen möglichst kurz sein.
- Der Befüllungsgrad soll variabel sein.
- Eine Flüssigkeitszugabe soll möglich sein.

Vor dem Mischprozess werden die verschiedenen Komponenten gemeinsam mit den Vormischungen in den Mischervorbehälter dosiert. Wenn die ganze Charge im Vorbehälter ist, wird sie in den Mischer weiterbefördert. Nach Ablauf der vorgegebenen Mischzeit wird das Produkt in den Mischernachbehälter transportiert.

In der Mischfutterindustrie sind hauptsächlich Mischer mit horizontaler Mischwelle im Einsatz, wie z.B. ein Einwellen-Horizontalmischer in einem der teilnehmenden Werke (siehe Fotodokumentation).

4.4.8. Pressen

Ein Großteil des Mischfutters wird in pelletierter Form verkauft. Wesentliche Vorteile von pelletiertem Futter sind:

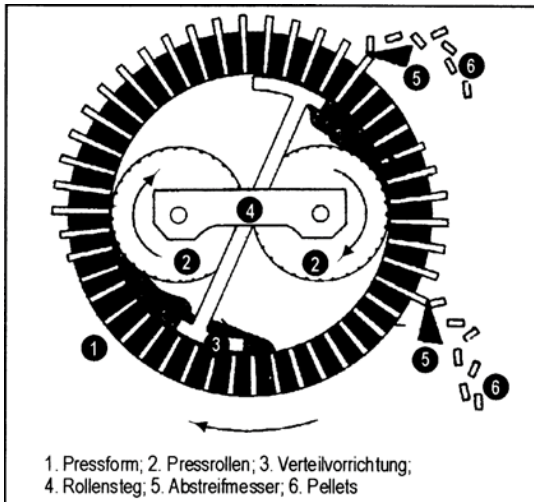
- Längere Haltbarkeit und Abtötung von Mikroorganismen durch die Erhitzung
- Bessere Lager- und Transportfähigkeit (staubt nicht, rieselfähig)
- Größere Homogenität des Futtermittels (keine Entmischung)
- Höhere Verdaulichkeit und bessere Nährstoffverwertung

Beim Pelletieren werden durch Dampferhitzung und Formgebung in einer Presse zylinderförmige Pellets in verschiedener Größe hergestellt. Für diesen Vorgang ist ein hoher Energieaufwand notwendig.

In einem ersten Schritt, dem Konditionieren wird das mehliges Produkt auf das Pressen vorbereitet. Dazu wird es mittels Dampfzufuhr befeuchtet und erhitzt, als Bindemittel können Melasse und Fett eingesetzt werden.

Das Prinzip des Pressvorganges ist aus der Abb. 9 ersichtlich; das Pressgut wird mit hohem Druck durch eine Pressform (=Matrize) gedrückt und dann von rotierenden Abstreifmessern in der gewünschten Länge von der Matrize abgetrennt (Presse und Matrize siehe Fotodokumentation).

Abb. 9: Prinzip des Pressvorgang



Quelle: KERSTEN et al. 2003

Nach dem Pressvorgang werden die Pellets im Kühler mittels Luft gekühlt und getrocknet. Danach folgt ein Sieb, um anfallendes Feingut und Stäube abzusieben, der ausgesiebte Feinanteil wird wieder auf die Presse geführt. Auf einem Granulierstuhl werden für manche Tierarten die Pellets wieder gebrochen.

4.4.9. Verpackung und Verladung

Ein Großteil der Futtermittel wird mittlerweile lose verladen, nur für Endverbraucher, die kleinere Mengen beziehen, werden Futtermittel über eine eigene Absacklinie abgesackt (siehe Fotodokumentation).

Direkt während der Verladung werden Rückstellmuster gezogen, wobei ein Muster des ausgelieferten Produktes im Werk bleibt, eines wird dem Kunden bei der Lieferung ausgehändigt.

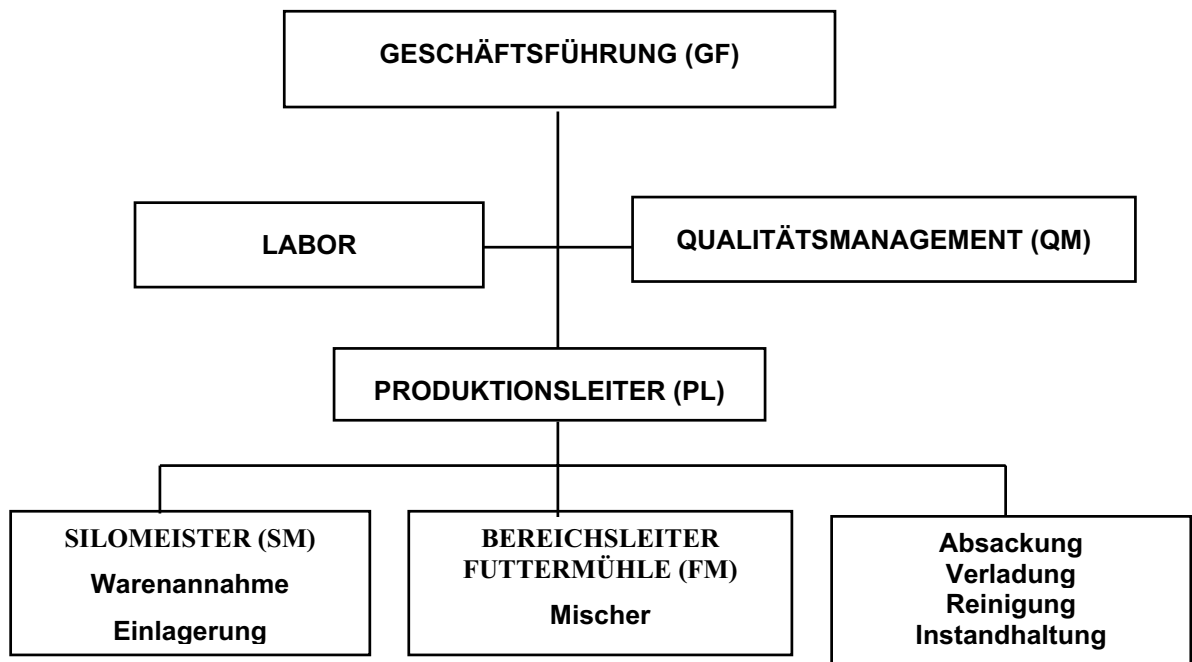
4.5. Aufgabenbereiche und Zuständigkeiten

Im folgenden Organigramm sind die Aufgabenbereiche und Zuständigkeiten in einem Futtermittelwerk dargestellt. Es ist eine „idealtypische“ Darstellung, d.h. keines der drei beteiligten Werke ist in dieser Form organisiert. Die dargestellten Aufgaben müssen aber in jedem Werk wahrgenommen werden.

Dem Geschäftsführer obliegt die wirtschaftliche Führung der Geschäfte. Um die Produktion zu kontrollieren und zu steuern sind Qualitätsuntersuchungen in einem Labor und Qualitätsmanagement entscheidende Werkzeuge.

Verantwortlich für die Produktion ist der Produktionsleiter, der den Silobereich und die Futtermühle beaufsichtigt. Im Silobereich ist ein Silomeister hauptverantwortlich tätig, im der Futtermühle gibt es meist einen Bereichsleiter, in kleineren Werken nimmt der Produktionsleiter selbst diese Aufgabe wahr. Die Tätigkeit des Wareneinkaufs ist nicht immer eindeutig einer Funktion zugeordnet. Es kann der Geschäftsführer, aber auch z.B. der Produktionsleiter für den Einkauf verantwortlich sein, in großen Werken ist dafür ein eigener Aufgabenbereich eingerichtet.

Abb. 10: Organigramm eines Futtermittelwerkes



4.6. Non GMO Produktion

4.6.1. Einsatz von Non GMO Sojaschrot in Futtermittelwerken

Einzelne Werke im Osten Österreichs, mit einem Schwerpunkt in der Herstellung von Geflügelfutter und Schweinefutter setzen für einen Anteil ihrer Produktion, der jedenfalls unter 10% liegt, gentechnikfreien Sojaschrot ein. In diesen Werken werden generell große Mengen an Sojaschrot verarbeitet, d.h. die Gefahr der Kontamination ist ebenfalls groß.

Im westlichen Bundesgebiet, mit einem Schwerpunkt auf der Rinderhaltung, werden grundsätzlich kleinere Mengen von Sojaschrot verarbeitet. Einige Werke, die unter anderem Futtermittel für das Projekt „gentechnikfrei Tirol Milch“ herstellen, setzen in ihren Werken ausschließlich Non GMO Sojaschrot ein.

Daneben wird gentechnikfreier Sojaschrot auch noch als Einzelfuttermittel direkt an Schweinemast- und Geflügelbetriebe verkauft. Über die Höhe des Absatzes von Non GMO Sojaschrot direkt an die landwirtschaftlichen Betriebe gibt es keine Angaben. Die Schätzungen zum gesamten Absatz von gentechnikfreier Soja in Österreich liegen bei 10.000 – 15.000 Tonnen für das Jahr 2003, dies entspricht ca. 3% der gesamten, eingesetzten Menge an Sojaschrot.

4.6.2. Einsatz von Zusatzstoffen in gentechnikfreier Qualität

Bei der Herstellung von Futtermitteln werden Zusatzstoffe, wie Vitamine, Enzyme, Aromen etc. eingesetzt. Für diese ist unter Punkt 5 der Codex-Richtlinien zur Definition der Gentechnikfreiheit festgehalten: *„Zusatzstoffe (einschließlich Aromen, Vitamine und Enzympräparate) sowie Verarbeitungshilfsstoffe bestehen weder aus GVO, noch enthalten sie solche oder werden aus oder durch solche hergestellt oder gewonnen. Dabei wird der Herstellungsprozeß vom Endprodukt rückgehend bis zu jener Stelle betrachtet, bei der zum ersten Mal ein Organismus zum Einsatz kommt.“*

Damit entspricht dieser Punkt der Definition, die auch bei der Interpretation der VO (EWG) Nr. 2092/91 für den biologischen Landbau zum Tragen kommt. Im Gegensatz zum Bio-Landbau gibt es allerdings keine Einschränkungen beim Einsatz der Produkte, d.h. es dürfen alle Zusatzstoffe sowie Verarbeitungshilfsstoffe eingesetzt werden, vorausgesetzt die Gentechnikfreiheit ist gegeben.

In der praktischen Umsetzung wird für alle Zusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe in Futtermitteln, die vom Standpunkt der Gentechnikfreiheit problematisch sein können, eine Zusicherungserklärung vom Hersteller dieses Zusatzstoffes verlangt. Auf dieser Erklärung bestätigt der Hersteller des Zusatzstoffes die gentechnikfreie Herstellung des Produktes und gibt den letzten vermehrungsfähigen Organismus an. Ein Formular für diese Zusicherungserklärung sowie ein Auszug der Bestimmungen der VO (EWG) Nr. 2092/91 zum Gentechnikverbot findet sich im Anhang.

Im Internet wird eine Listung von gentechnikfreien Produkten auf der Datenbank InfoXgen (homepage: www.infoxgen.com) angeboten.

4.6.3. Besonderheiten in der Non GMO Produktion

Grundsätzlich läuft die Produktion von Futtermitteln mit gentechnikfreiem Soja genau gleich ab wie jede andere Produktion auch. Der wesentliche Unterschied ist, dass Maßnahmen zur Vermeidung von Verschleppungen gesetzt werden müssen.

Zur Reinigung der Anlagen wird eine Spülcharge gefahren, d.h. es wird meist Getreide, z.B. Gerste oder Mais über die Produktionswege geschickt, um Reste vom zuvor gemischten Futtermittel möglichst aus den Anlagen zu entfernen oder zumindest zu verdünnen. Die Probleme, die dabei auftauchen können, wurden im Laufe der Beprobung einer Produktion deutlich (siehe Kapitel 6).

Folgende grundsätzliche Möglichkeiten für Spülchargen wurden erarbeitet:

- **Non GMO Soja als Spülcharge:**
Sehr effizient wäre der Einsatz von Non GMO Soja als Spülcharge, da es dadurch zu einer Reinigung der Anlage bzw. auch zu einer starken „Verdünnung“ des in der Anlage vorhandenen Sojas kommt. Nachdem die Kontamination mit gentechnisch veränderten Soja derzeit in Prozent des Gesamtsojas erfasst wird, wäre dies die effizienteste Methode um zu niedrigen Verschleppungswerten zu kommen. Allerdings müsste in diesem Fall der Non GMO Soja über die gesamte Anlage gefahren werden. Aufgrund der hohen Kosten dieser Variante (Berechnungen dazu finden sich im Kapitel 8) wird dieser Weg bisher in der Praxis von keinem Werk eingeschlagen.
- **Spülcharge mit Mais oder Getreide:**
Eine Spülung mit Mais oder Gerste, wie sie zu Beginn des Projektes in den Werken betrieben wurde, wurde nur über den Mischer und nicht über die Presse geführt. Daher wurde keine vollständige Spülung der Produktionswege erreicht. Ein weiterer Nachteil ist, dass der Durchlauf dieser Produkte im Produktionsablauf nicht notwendig ist. In der Beschaffung oder durch Produktabwertung entstehen aber keine Mehrkosten, da die Spülchargeprodukte Gerste oder Mais im regulären Produktionsablauf weiter verwendet werden.
- **Mehrere Chargen eines Produktes ohne Soja:**
Produkte, die keinen Soja enthalten, wie z.B. einzelne Rinderfutter, werden direkt vor Non GMO Produkten produziert und haben dadurch die Funktion einer Spülcharge. Im Produktionsablauf kann es zu Änderungen durch eine wiederholte Produktion von kleineren Mengen dieser Produkte kommen, es gibt aber keine Mehrkosten durch Produktabwertung, da alle erzeugten Produkte verkauft werden.
- **Konventionelles Produkt mit Non GMO Soja:**
Bei dieser Variante wird ein reguläres Produkt, das konventionellen Soja enthält, mit Non GMO Soja produziert. Der Vorteil ist, dass kein zusätzlicher Zeitaufwand in der Produktion notwendig ist. Die Mehrkosten bei dieser Variante sind abhängig vom Sojaanteil in der Rezeptur. Eine Variante ist, nur einen Teil der Produktion mit Non GMO Soja zu fahren, z.B. eine Charge einer Produktion dient gleichzeitig als Spülcharge. Wenn die Größe der Spülcharge ausreichend ist, stellt dies eine günstigere Variante dar.

Weitere Maßnahmen betreffen eine verstärkte Reinigung der Anlagen und Transportwege zur Vermeidung von Verschleppungen, da Fördersysteme sowie Rückstände in Zellen und Pufferbehältern als kritische Punkte für mögliche Verschleppungen zu betrachten sind.

Folgende Maßnahmen können ergriffen werden, um das Verschleppungsrisiko möglichst gering zu halten (nach KERSTEN et al. 2003):

- Möglichst kurze und reinigungsfähige Förderwege
- Vermeidung von Toträumen, die vom Produktstrom nicht oder nur zufällig erfasst werden
- Kontrollierte Aspiration der Förderwege
- Einsatz von pneumatischer Fördertechnik in Teilstrecken oder kompletten Systemen
- Vollständiges, kontrolliertes Leerfahren von Mischern, Dosierzellen und Pufferbehältern bei Produktwechsel
- Regelmäßiges Putzen zur Beseitigung von Ablagerungen, z.B. in Förderschnecken und Elevatorfüßen

Einzelne Stellen in der Produktion können ohne größere Schwierigkeiten regelmäßig gereinigt werden, andere Stellen sind schwer zugänglich und können nur bei Stillstand des Werkes gereinigt werden.

4.7. Beteiligte Werke

An diesem Forschungsprojekt nahmen drei Werke unterschiedlicher Größenordnung teil. Zwei von ihnen sind in der größten Produktionskategorie (mehr als 25.000 t/Jahr) angesiedelt, ein Werk liegt im Mittelfeld dieser Kategorien. In der Folge werden diese Werke, beginnend mit dem kleinsten Werk als Werk 1, 2 und 3 bezeichnet.

Tabelle 11: Beteiligte Werke

	Werk 1	Werk 2	Werk 3
Produktionsmenge t/Jahr	Ca. 7.000	Ca. 40.000	Ca. 90.000
Anteil der Non GMO Produktion an der Gesamtproduktion	< 5%	5 – 10%	< 5%
Anzahl der Non GMO Produkte	7	5	22
Non GMO Produkte, auf Vorrat produziert	-	2	4

4.7.1. Technische Unterschiede in der Produktion

Werk 1, das kleinste Werk, hat keine Presse, d.h. das Futter wird ausschließlich mehlig verkauft. Der Ablauf in diesem Werk ist anders als bei den beiden größeren Werken. Die Rohstoffe werden zuerst gewogen, erst dann erfolgt die Vermahlung und die Vermischung.

Im Werk 3 wird Soja nicht vermahlen, sondern direkt vom Silobereich in die Komponentenzellen transportiert.

Die beiden größeren Werke verfügen über 2 Annahmegossen und haben in Arbeitsanweisungen festgelegt, dass auf einer der beiden Gosse ausschließlich Non GMO Soja übernommen wird und auf der anderen konventioneller Soja.

Aufgrund der Größe der Werke unterscheiden sich auch die Transportwege (siehe Aufstellung): Im Werk 1 werden Rohstoffe im Werk über insgesamt 125m transportiert, im Werk 3 liegt die Gesamtstrecke bei ca. 300m. Dabei werden in den größeren Werken vor allem eine größere Anzahl von Redlern eingesetzt, um die weiteren Strecken zu überwinden.

Tabelle 12: Förderwege in den Werken

	Werk 1		Werk 2		Werk 3	
	Anzahl	Länge in m	Anzahl	Länge in m	Anzahl	Länge in m
Redler	5	28	10	78,5	14	168
Elevator	5	73	6	175	4	123
Schnecken	4	24	6	14,5	2	4
Gesamtlänge	14	125	21	268	19	295

Ein grundsätzliches Kapazitätsproblem der Werke ist die Lagerung in den Zellen, und zwar sowohl bei der Annahme der Ware und der Bevorratung der Rohstoffe als auch bei der Lagerung des Fertigfutters.

Im Allgemeinen werden Getreide und Mais nach der Ernte eingekauft und so weit als möglich für die gesamte Saison gelagert.

Soja – und zwar sowohl konventioneller als auch Non GMO Soja - wird nach Bedarf gekauft, die vorhandenen Lagerkapazitäten lassen eine Bevorratung für eine Woche bis einen Monat zu.

4.7.2. Non GMO Produktion

Begonnen wurde in diesen Werken mit der Produktion von Futter mit Non GMO Soja im Herbst 2001, aufgrund der Initiative eines großen Abnehmers.

Damals wurde eine Arbeitsgemeinschaft der „Grünen Futtermühlen“ gegründet, mit dem Ziel, in einem ersten Schritt konventionellen Soja durch gentechnikfreien Soja in der Produktion zu ersetzen.

Non GMO Futtermittel werden in den beteiligten Werken vor allem für die Geflügelfütterung produziert, in einem Werk werden Futtermittel mit Non GMO Soja auch für den Einsatz in der Schweinemast hergestellt.

Der Anteil der gentechnikfrei produzierten Futtermittel liegt bei 2 Werken unter 5%, bei einem Werk zwischen 5 – 10%.

Die Anzahl der Futtermittel, die mit Non GMO Soja hergestellt werden, liegen zwischen 5 (Werk 2) bis 22 Sorten (Werk 3). Nicht eingerechnet sind Sonderwünsche von Kunden, die individuell gemischt werden. Die Bestellungen der Kunden langen 1 bis maximal 3 Tage vor der Auslieferung im Werk ein – ein Umstand, der die Planung der Produktion in den Werken schwierig macht.

Werk 1 produziert nur auf Bestellung, in den beiden anderen Werken werden die gängigsten Sorten auch auf Vorrat produziert.

5. Qualitätsmanagement und dessen Bedeutung für die Futtermittelwerke

5.1. Einleitung

Mit steigenden Anforderungen an Sicherheit, Nachvollziehbarkeit und Qualität bei Futtermitteln werden Qualitätsmanagement (QM) -Systeme, wie sie in der Verarbeitung bereits üblich sind, auch in den Futtermittelwerken zunehmend wichtiger. Das Ziel eines QM-Systems ist es, neben der Sicherstellung der Qualität für eine Ware, den Abnehmern bzw. den Endverbrauchern klar darzulegen, wie das Produkt entstanden ist (z. B. Einhaltung bestimmter Produktionsrichtlinien etc.), damit eine hohe Kundenzufriedenheit erreicht werden kann. Die Umsetzung der Forderungen hinsichtlich Sicherheit und Qualität der Produkte und Herstellungsprozesse ist aber ohne Konzept und Struktur kaum möglich. Mit Hilfe eines vorgegebenen QM-Systems, z. B. nach der Norm ÖNORM EN ISO 9001 : 2000, können Anforderungen systematisch erfüllt und umgesetzt werden. Viele Verarbeitungsbetriebe auch Futtermittelwerke arbeiten bereits mit QM-Systemen, die nach dieser Norm aufgebaut sind.

5.2. Definition Qualitätsmanagementsystem

Unter dem Begriff „Qualität“ ist nach CROSBY (1979) die „Übereinstimmung mit den Anforderungen“ zu verstehen. Die Anforderungen werden dabei naturgemäß von den Abnehmern der Produkte (Lebensmittelhandel, Konsument, etc.) festgelegt und nicht vom Produzenten selbst. Vor dem Hintergrund der aktuellen Rechtslage, die den Schutz des Verbrauchers an oberster Stelle sieht, ist jedes Unternehmen in der Lebensmittelkette gezwungen, sich rechtlich und fachlich hinsichtlich der Einhaltung der vorgegebenen Standards abzusichern. Die Futtermittelwerke, die in der Wertschöpfungskette zur Landwirtschaft / Urproduktion einen wichtigen Lieferanten darstellen, unterliegen nicht nur den nationalen Regelwerk bzw. den EU-Anforderungen (Produkthaftung, Rückverfolgbarkeit etc.) und den internationalen Bestimmungen (bei Exporten z.B. Futtermittelgesetz, Arzneimittelgesetz, etc.), sondern auch den Anforderungen und Auflagen, die von den zu belieferten Unternehmen vorgegeben werden.

Hinter dem Begriff „Qualitätsmanagement“ verbirgt sich das systematische Planen, Umsetzen und Dokumentieren von Tätigkeiten, die bei der Herstellung eines Produktes Einfluss auf die Qualität haben und einen zweckmäßigen Orientierungs- und Handlungsrahmen darstellen. Das Unternehmen selbst legt den Umfang und die Tiefe des QM-Systems fest. Ein QM-System umfasst deshalb grundsätzlich all jene Bereiche eines Unternehmens, die für die Qualität mitbestimmend sind. Nicht die Endkontrolle eines Produktes sollte im Vordergrund stehen, sondern vielmehr die stetige Qualitätskontrolle im Verlauf der Produktentstehung bzw. Leistungserbringung. Grundlage für eine wohldurchdachte Qualitätspolitik ist der fest verankerte Pfeiler der Unternehmenspolitik. Die Unternehmenspolitik muss klar definiert sein, von allen Verantwortlichen des Unternehmens getragen werden, und auf messbare Qualitätsziele festgehalten werden.

Die ÖNORM EN ISO 9001 : 2000 bietet das Gerüst für ein derartiges, funktionsfähiges QM-System. Dabei muss hervorgehoben werden, dass ein wirksames QM-System in Futtermittelwerken so ausgelegt sein muss, dass es nicht nur die Erfordernisse und Erwartungen der Kunden erfüllt, sondern gleichzeitig auch die Interessen und Erwartungen des Futtermittelwerkes und deren Lieferanten gewahrt bleiben.

Die weltweit am weitest verbreitete und angewendete internationale Norm, die Branchen übergreifend für den Bereich Qualitätsmanagement Gültigkeit hat, ist die ISO 9000, die in den 80er Jahren entstanden ist. In über 70 Ländern wird diese Norm zurzeit unverändert angewendet. Da es in jedem Land ein eigenes Normungsinstitut gibt, ist die Bezeichnung je nach Land unterschiedlich. Für Österreich gilt folgende Bezeichnung (die Buchstaben stehen dabei für die entsprechenden Organisationen):

- in Österreich
(Österreichisches **N**ormungsinstitut) **ÖNORM**
- in der EU
(Europäische **N**orm) **EN**
- und weltweit
(Internationale **O**rganisation für **S**tandardisierung) **ISO**

Die Normenreihe ISO 9000 wurde im Jahre 2000 überarbeitet und gliedert sich wie folgt:

- ISO 9000 : 2000 QM-Systeme – Grundlagen und Begriffe
- ISO 9001 : 2000 QM-Systeme – Anforderungen
- ISO 9004 : 2000 QM-Systeme – Leitfaden zur Leistungsverbesserung

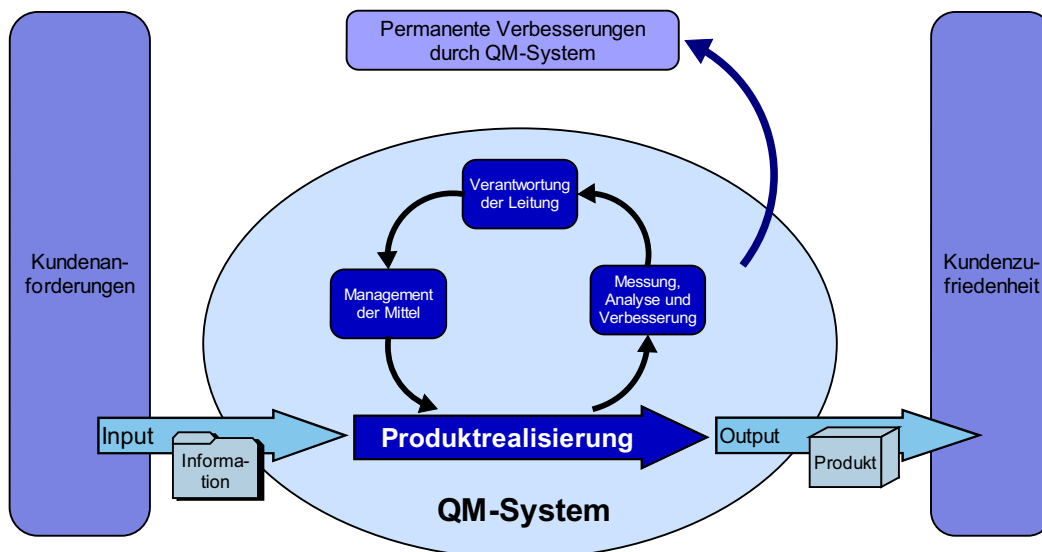
Ein prozessorientiertes oder ablauforientiertes QM-System unterstützt alle wesentlichen betrieblichen Prozesse und durchleuchtet diese. Dies führt auch bei guten Unternehmen zu Optimierungsmöglichkeiten. Führungsprozesse sowie die Aufgaben der unterstützenden Prozesse (Kommunikation, Dokumentenlenkung, Schulung, Reklamationsbehandlung, etc.) werden ausdrücklich mit einbezogen.

Ein zertifiziertes Unternehmen muss für alle Funktionen innerhalb des Produktionsprozesses festlegen:

- Formulierung der zu erfüllenden Aufgaben
- Definition der Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten sowie der vorhandenen Schnittstellen
- Bereitstellung der zur Leistungserfüllung erforderlichen Mittel
- Überwachung der Durchführung der Prozesse und Bewertung des Erfolges
- Systematische Identifikation und Umsetzung von Verbesserungsmöglichkeiten

Wie in Abbildung 11 gezeigt, ist der Ausgangspunkt für ein prozessorientiertes QM-System stets die Kundenanforderungen. Unter den Kunden sind dabei die Abnehmer der hergestellten Produkte zu verstehen. Dies können demnach Landwirte, verarbeitende Betriebe oder auch der Lebensmittelhandel sein. Erst wenn die Anforderung, die diese Kunden an das Produkt stellen, bekannt sind, ist es sinnvoll, sich über deren Realisierung und Umsetzung Gedanken zu machen. Damit ist z.B. ein bestimmter Grenzwert für gentechnische Verunreinigungen in Futtermitteln angesprochen.

Abbildung 11: Struktur eines prozessorientierten QM-Systems



Quelle: In Anlehnung an: SCHEIBER, 2001, 14

Der Gesamtprozess ist eingebettet in Verbesserungsschleifen, die alle Bereiche und Prozesse umfassen. Wichtig sind dabei vor allem zwei Fragen:

- Haben wir **das** Richtige gemacht, d. h. entsprechen die Produkte bzw. Dienstleistungen dem, was der Markt/der Kunde braucht?
- Haben wir **es** richtig gemacht, d. h. entsprechen die fertigen Produkte bzw. Dienstleistungen dem vorgegebenen Anforderungen/Spezifikationen?

Aus dem Input, d. h. den Informationen über die Kundenanforderungen werden die notwendigen Prozessschritte zur Produktrealisierung abgeleitet, wobei ein überprüfendes System (Messung/Analyse/Verbesserung, Verantwortung der Leitung, Management der Mittel) integraler Bestandteil eines funktionierenden QM-Systems sein muss. Der Produktrealisierungsprozess sollte zu Produkten führen, die den Anforderungen der Kunden vollkommen entsprechen und so zu einer hohen Kundenzufriedenheit führen. Letztlich sollten durch die Einführung eines adäquaten QM-Systems permanente Leistungsverbesserungen möglich sein. Beispielsweise, dass bei entsprechendem Bedarf neue Produkte entwickelt werden, Produktmodifikationen durchgeführt werden oder ähnliches – stets unter Berücksichtigung der vorgegebenen gelenkten Kriterien des QM-Systems.

5.3. Die Bedeutung eines QM-Systems

Das Qualitätsmanagement verfolgt grundsätzlich zwei Ziele:

(a) Ziele innerhalb des Betriebes

- Optimieren der Produktionsprozesse – kontinuierliche Verbesserung
- Aufdecken von Schwachstellen
- Reduzieren der Reklamationen
- Förderung des Qualitätsbewusstseins durch Einbindung aller Mitarbeiter in die Qualitätsüberlegungen, sowie klare Festlegung von Verantwortlichkeiten
- Aufdecken von Rationalisierungsreserven

(b) Ziele außerhalb des Betriebes

- Sichern der Absatzchancen, durch Vertrauensbildung beim Abnehmer
- Imageverbessern durch Kundenorientierung
- Erhöhen des Kundenvertrauens in die Produktqualität durch durchgängige Dokumentation und damit Nachvollziehbarkeit
- Erhöhen der Kundenzufriedenheit und der Kundenloyalität, d. h. der emotionalen Verbundenheit des Kunden an das eigene Unternehmen

Daher muss beim Aufbau eines solchen Systems vor allem erörtert werden, welche Innenvorteile bzw. welche Außenvorteile erzielt werden können. Durch eine konsequente Dokumentation aller Produktionsvorgänge lassen sich über längere Zeit Fehlerursachen aufzeigen, die sonst nicht festgestellt werden. Eine systematische Durchleuchtung aller qualitätsrelevanten Tätigkeiten und das mögliche Feststellen von Fehlern führen zu einer kritischen Auseinandersetzung mit der unternehmensinternen Produktrealisierung, die ansonsten wohl kaum stattfinden würde.

Ein wichtiger Vorteil des Qualitätsmanagements besteht darin, dass Vertrauen zum Abnehmer aufgebaut wird und dadurch der Absatz gesichert bzw. gefördert werden kann.

Von Beginn an ist es notwendig die Kundenwünsche zu kennen und im nachfolgenden Produktionsprozess umzusetzen um eine hohe Kundenzufriedenheit zu gewährleisten. Dadurch findet eine Marktausrichtung der Produktion und eine Differenzierung der Produkte statt, was besonders in gesättigten Märkten immer mehr an Bedeutung gewinnt. Letztlich ist nur mit einer langfristig gesicherten Zufriedenheit der eigenen Kunden auch eine höhere Kundenloyalität verbunden, was zukünftigen Absatz und Cash-flow sichern hilft.

5.4. QM-System mit und ohne Zertifizierung

Bei der Einführung eines Qualitätsmanagementsystems ist zu unterscheiden, ob auch eine Zertifizierung angestrebt wird, oder ob auf diese Zertifizierung verzichtet wird.

5.4.1. Qualitätsmanagement mit Zertifizierung

Sind alle Anforderungen an das Qualitätsmanagement (ÖNORM EN ISO 9001 : 2000) in einem Unternehmen erfüllt, kann durch einen externen Auditor die Normenkonformität geprüft werden und anschließend ein ISO Zertifikat ausgestellt werden, das eine Gültigkeit von 3 Jahren hat. Eine Forderung ist z.B. dass alle Abläufe eindeutig, transparent und vollständig dokumentiert sind.

5.4.2. Individuelle Qualitätsmanagementsysteme für Futtermittelwerke ohne Zertifizierung

Bei diesem Modell dient die Normenreihe ISO 9001 nur als Hilfestellung für den Aufbau von anwenderspezifischen QM-Systemen, um wichtige Elemente für ein solches System sicherzustellen. Zurzeit erachten es noch nicht alle Abnehmer von Futtermittelwerken als notwendig, dass ein Futtermittelwerk zertifiziert ist.

Dabei wird lediglich nach den Grundsätzen des Qualitätsmanagements gearbeitet, wodurch sich die entstehenden Kosten in Grenzen halten. Voraussetzung ist auch hier, dass eine enge Zusammenarbeit zwischen Lieferanten und Kunden gegeben ist. Auch mit solchen Systemen lassen sich Schwachstellen und unrentable Verfahren erkennen und beseitigen und somit auch die Produktions- und Reklamationskosten senken.

Besonders bei kleineren Betrieben mit wenigen Mitarbeitern, wie dies in kleinen Futtermittelwerken meistens der Fall ist, sind nur geringe Potentiale hinsichtlich der Optimierung der Tätigkeiten zu erwarten. Größeres Augenmerk ist vorerst auf größere Futtermittelwerke zu legen, um bestehende Verbesserungspotentiale aufzuzeigen. Dies ist besonders deshalb wichtig, weil in der schrittweisen Verbesserung der eigenen Qualität eine wirkungsvolle Unternehmensstrategie auf gesättigten Märkten gesehen werden kann.

5.5. Aufbau eines zertifizierungsfähigen Qualitätsmanagementsystems

Ist es der Wunsch des Unternehmens bzw. die Forderung der Abnehmer, ein zertifiziertes QM-System aufzubauen, müssen grundlegende Bedingungen erfüllt sein:

- Das zu zertifizierende Unternehmen sollte wirtschaftlich stabil sein; QM-Systeme sind wenig geeignet, wirtschaftliches Krisenmanagement zu betreiben.
- Die Unternehmensleitung muss sich intensiv mit der Norm beschäftigen.
- Das QM-System muss gewollt sein – Unterstützung der obersten Leitung und der ganzen Belegschaft.
- Das QM-System muss aktiv eingeführt und innerbetrieblich gefördert werden (Ermittlung der Kundenanforderungen, Kundenzufriedenheitsmessung, Mitarbeitermotivation etc.).

Der Aufbau und der Umfang eines Qualitätsmanagementsystems werden von den unternehmensspezifischen Zielsetzungen bestimmt. Einen wesentlichen Einfluss dabei haben die internen und externen Einflüsse, unterschiedliche Produkte und Leistungen, organisatorische Abläufe sowie die Größe des Unternehmens. Es bedarf, wie auch von der Normenreihe ISO 9000 gefordert, einer unternehmensspezifischen Anpassung des Qualitätsmanagementsystems an die individuellen Firmenstruktur.

Von großer Bedeutung für die praxisrelevante Einführung eines Qualitätsmanagementsystems ist die Einbindung der Mitarbeiter in die Planungs-, Erhebungs- und Umsetzungsphase des QM-Systems.

Die im folgenden dargestellten Schritte können als Fahrplan für die QM-Einführung verstanden werden (vgl. PÖCHTRAGER, 2001, 68).

5.5.1. Entscheidung der obersten Leitung

Damit ein Qualitätsmanagementsystem erfolgreich eingeführt und gelebt werden kann, muss sich die oberste Führungsebene ganz mit dem QM-System identifizieren, denn nur so kann es im gesamten Unternehmen verankert werden (vgl. Brunner und Wagner, 1999, 54).

Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass es sinnvoll ist, den engeren Führungskreis vor der Erstellung eines Projektplans bezüglich des Umfangs und der Bedeutung eines QM-Systems zu schulen, um das Verständnis für die Hintergründe, Vorteile und nötigen Einführungsschritte zu wecken.

5.5.2. Festlegung der Qualitätspolitik und der Qualitätsziele

Die Qualitätspolitik als Teil der Unternehmenspolitik liegt in der Verantwortung der obersten Leitung und soll auch von dieser festgelegt werden (vgl. BECKER, 2001, 47). Die Qualitätsziele werden von der Qualitätspolitik abgeleitet und definiert. Die von der obersten Leitung vorgesehenen Qualitätsziele müssen konkretisiert, quantifiziert und in einem Projektplan umgesetzt werden. Empfehlenswert ist es, dass die Projektleitung von einem Mitglied der Geschäftsführung übernommen

wird. Förderlich für den Verlauf der Einführung eines QM-Systems ist es, wenn die Identifikation mit dem QM-System und die Mitarbeit der Unternehmensleitung daran deutlich für die Mitarbeiter zum Ausdruck kommt.

5.5.3. Projektplanung

Der Aufbau, die Entwicklung und die Einführung eines normenkonformen QM-Systems haben wesentliche Auswirkungen auf das gesamte Unternehmen. Aus diesem Grund soll ein solches Vorhaben nur dann realisiert werden, wenn am Beginn des Projektes ein konkreter Zeitplan aufgestellt wird (vgl. ROWEDDER et al., 1997, 72). Besonders von der finanziellen Seite her hat die oberste Leitung Durchhaltevermögen zu beweisen, denn zunächst verursacht der Aufbau eines Qualitätsmanagements Kosten.

Für eine rasche Planung und Realisierung sollte am Anfang der geeignete Projektverantwortliche mit seinen Mitarbeitern bestellt werden (vgl. JACKSON und ASHTON, 1995, 79). Die Unterstützung durch einen externen Berater kann dabei eine wesentliche Hilfe sein (vgl. GRABERT et al., 1993, 269ff).

5.5.4. Schulung der Mitarbeiter und Bildung von Arbeitsgruppen

Die Motivation und Einbeziehung der Mitarbeiter kann nur durch gute Schulung und konsequente Aufgabenverteilung in den betroffenen Bereichen erreicht werden (vgl. BRUNNER und WAGNER, 1999, 59). Die Arbeitsgruppen sollten so zusammengestellt werden, dass aus den jeweiligen Bereichen, die das Qualitätsmanagement betreffen, je ein Vertreter eingebunden wird.

5.5.5. Unternehmensanalyse

Am Anfang werden die aktuellen Geschäftsprozesse im Rahmen der Ist-Analyse erfasst und dokumentiert, denn nach JURAN (1991) gilt: Wer die Prozesse eines Unternehmens beherrscht, beherrscht das Unternehmen. Bei der Ist-Analyse und der damit verbundenen Diskussion bezüglich der aktuellen Prozesse wird der Handlungsbedarf der jeweiligen Arbeitsgruppe unterstrichen. Bei der Ist-Analyse werden häufig schon Verbesserungspotentiale in der Ablauf- und Aufbauorganisation und bei den Rahmenbedingungen gefunden, die den unmittelbaren Nutzen der Einführung eines Qualitätsmanagementsystems verdeutlichen.

Bei QM-bezogenen Projektarbeiten in Betrieben hat sich gezeigt, dass neben methodischen Problemen primär organisatorische und menschliche Probleme des Veränderungsprozesses überwunden werden müssen und deren Lösung ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist. Daher ist eine gründliche Vorbereitung des Prozessteams durch den Teamleiter von tragender Bedeutung und bildet die Basis der Problemerkennung (vgl. BRUNNER und WAGNER, 1999, 60).

5.5.6. Dokumentation des QM-Systems

Ein QM-System erfordert das Erkennen und die Dokumentation aller Prozesse im Unternehmen, die die Qualität eines Produktes beeinflussen.

Das *QM Handbuch* ist das zentrale Dokument eines Qualitätsmanagementsystems in einem Unternehmen (vgl. PFEIFER, 1996, 388). Ohne dieses Handbuch kann das QM-System weder dargestellt noch seine Funktionsfähigkeit nachgewiesen werden. Es spielt damit auch eine grundlegende Rolle bei der

Zertifizierung. Es dient vor allem zur externen Darlegung des Unternehmens, sowie der Abläufe und Zuständigkeiten gegenüber dem Kunden. Es wird auch als das Herzstück im Qualitätsmanagementsystem bezeichnet und muss von der Unternehmensleitung in Kraft gesetzt werden, welche auch seine Befolgung sicherstellt (vgl. TIMISCHL, 1996, 25). Es enthält organisatorisches und fachliches Wissen des Unternehmens und muss daher ständig aktualisiert werden. Inhaltlich ist es jedoch so zu verfassen, dass es konkrete Festlegungen enthält, ohne dabei betriebsinternes Know-How preiszugeben.

Das QM-Handbuch ist kein Schriftstück, das man fertig kaufen kann, da es genau auf ein Unternehmen zugeschnitten ist. Es versteht sich, dass jeder Mitarbeiter im Unternehmen dieses Werkzeug kennen und auch anwenden muss.

Eine *QM-Prozess* stellt eine ins Detail gehende Abfassung von Richtlinien und Prozessschritten im Unternehmen, oder in einzelnen Unternehmensbereichen dar. Es wird damit beschrieben, *wie* die Tätigkeiten, welche die qualitative Ausführung eines Produktes oder einer Dienstleistung beeinflussen, auszuführen sind. Es wird das Betriebs-Know-How beschrieben und ist deshalb auch nur für den internen Gebrauch vorgesehen. Es werden für die einzelnen Arbeitsbereiche die Verantwortlichkeiten, die Aufgaben und der Ablauf der Arbeit festgelegt. Die Darstellung kann dabei z. B. in Flussdiagrammen erfolgen.

Die *Arbeitsanweisungen, Formblätter, Checklisten* etc. spezifizieren die QM-Prozesse und beschreiben detaillierte Arbeitsabläufe und Tätigkeiten. Sie stellen damit konkrete Handlungsanweisungen für die einzelnen Mitarbeiter dar. Die Arbeitsanweisungen, Formblätter, Checklisten, etc. enthalten ebenfalls spezielles betriebliches Wissen und werden nur intern genutzt.

Abbildung 12: Hierarchie der Dokumente in einem Qualitätsmanagementsystem



Quelle: In Anlehnung an: TIMISCHL, 1996, 26

Die ÖNORM EN ISO 9001:2000 verlangt ein dokumentiertes QM System. Es besteht jedoch keine Forderung bezüglich der Struktur und des Aufbaus aller Dokumente. Alle Unterlagen zusammen bilden das Gerüst des Qualitätsmanagementsystems. Die Prozessbeschreibungen, Arbeitsanweisungen, Formulare, etc. der Futtermittelwerke können aufgrund des speziellen Firmen

,Know-Hows nicht in den Endbericht aufgenommen werden. Eine allgemeine Beschreibung der Prozesse finden Sie im Kapitel 5.7. Beispiele.

5.5.7. Audit (Zertifizierung)

Im *internen Audit* (systematische und unabhängige Untersuchung) wird die Wirksamkeit des QM-Systems überprüft. Ziel ist es, Fehler zu erkennen, zu analysieren und zu beheben. Das QM-System ist so auszurichten, dass Fehler weitestgehend vermieden werden. Die systematische Aufbereitung der Information aus dem laufenden Betriebsgeschehen ist eine wichtige Voraussetzung hierfür. Das interne Audit kann vom Qualitätsmanager des jeweiligen Unternehmens selbst durchgeführt werden.

Das *externe Audit* kann nur von einer neutralen und anerkannten Stelle ausgeführt werden. Nach der Erst-Zertifizierung durch den externen Auditor werden in regelmäßigen Abständen von 12 Monaten zwei Überwachungsaudits durchgeführt. Drei Jahre nach dem Erhalt des Zertifikats muss wieder ein Zertifizierungsaudit durchgeführt werden (vgl. PFEIFER, 1996, 407). Wird in der Zwischenzeit eine Nichteinhaltung der Prüfkriterien bekannt bzw. dies beim Überwachungsaudit festgestellt, kann dies zum Entzug des Zertifikates führen.

5.6. Nutzen und Aufwand einer ISO Zertifizierung

Mit dem beschriebenen, doch recht aufwendigen Verfahren der Zertifizierung ist folgender Nutzen verbunden:

- Klare Formulierung der Unternehmenspolitik die in Form von messbaren Unternehmenszielen definiert werden
- Erhalt und Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit (Vorteile bei Kooperationen und Absatz, Werbewirkungen durch Verbesserung des Images etc.)
- Risikominimierung (Haftungsfragen und Integration der gesetzlichen Vorgaben, durch Transparenz des Produktionsprozesses)
- Verbesserung der Rentabilität (durch Optimierung der betrieblichen Abläufe, Lieferantenauswahl, Schwachstellenaufdeckung, Erhalt des Firmen Know-Hows bei Personalwechsel, Karrenzierung, etc.)
- Verbraucherakzeptanz durch transparente, nachvollziehbare Betriebsabläufe und Rückverfolgbarkeit innerhalb der Lebensmittelkette
- Verstärkte Motivation der Mitarbeiter
- International anerkannte Norm
- Beurteilung des QM-Systems durch eine neutrale, unabhängige Zertifizierungsstelle

Der Aufwand, für den Aufbau und die Einführung eines QM-Systems, ist abhängig von dem Bereich, für den das Qualitätsmanagement gelten soll (d.h. für einen bestimmten Produktionszweig oder für das gesamte Unternehmen). Es ist auch ausschlaggebend, wie viele Bereiche der Norm abgedeckt werden müssen (z.B.: unterschiedliche Abteilungen, etc.). Darüber hinaus haben die betrieblichen Gegebenheiten und die Anforderungen der Kunden und Geschäftspartner Einfluss auf den notwendigen Aufwand für ein QM-System. Beispiele hierfür sind:

- Zeitaufwand für die Erstellung der Unterlagen (Handbuch, Prozesse, Arbeitsanweisungen, Checklisten, etc.)
- Schulung der Mitarbeiter, Ausbildung des Qualitätsmanagers etc.
- Zeitaufwand für die Einführung und Aufrechterhaltung des Qualitätsmanagementsystems (erhöhter Dokumentationsaufwand, externe Audits)
- Kosten für externe Beratung und Zertifizierung

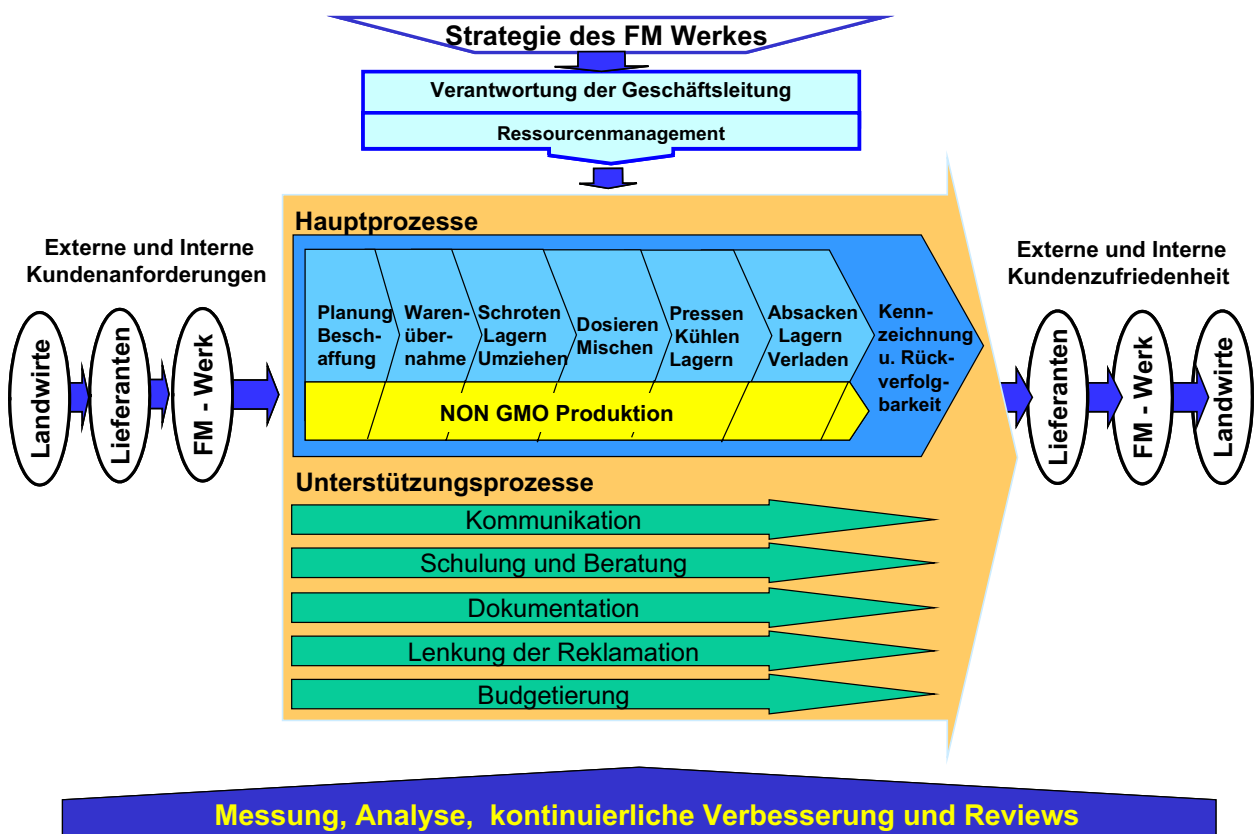
5.7. Beispiel für Futtermittelwerke

5.7.1. Prozesslandschaft

Die Prozesslandschaft dient laut der ÖNORM EN ISO 9001 : 2000 dazu, eine Beschreibung der Wechselbeziehungen zwischen den Prozessen des Qualitätsmanagements sicherzustellen und muss im Qualitätsmanagementhandbuch dokumentiert sein.

Eine Grundvoraussetzung für eine gelenkte langfristige Verbesserung ist, dass alle Prozesse im Unternehmen, die das Produkt betreffen, von der Warenübernahme bis zum Verladen der Futtermittel, dokumentiert sind. Es müssen die Arbeitsabläufe mit den Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten, Kontrollmaßnahmen und mit der dazu notwendigen Dokumentationen geregelt werden. Die Abnehmer haben Anspruch auf eine gleich bleibende Qualität der im Futtermittelwerk produzierten Ware. Zuerst muss aber die Kundenanforderung bei den Landwirten ermittelt werden, in Abstimmung mit den Rohstofflieferanten und den Umsetzungsmöglichkeiten im Futtermittelwerk selbst (siehe Abbildung 13).

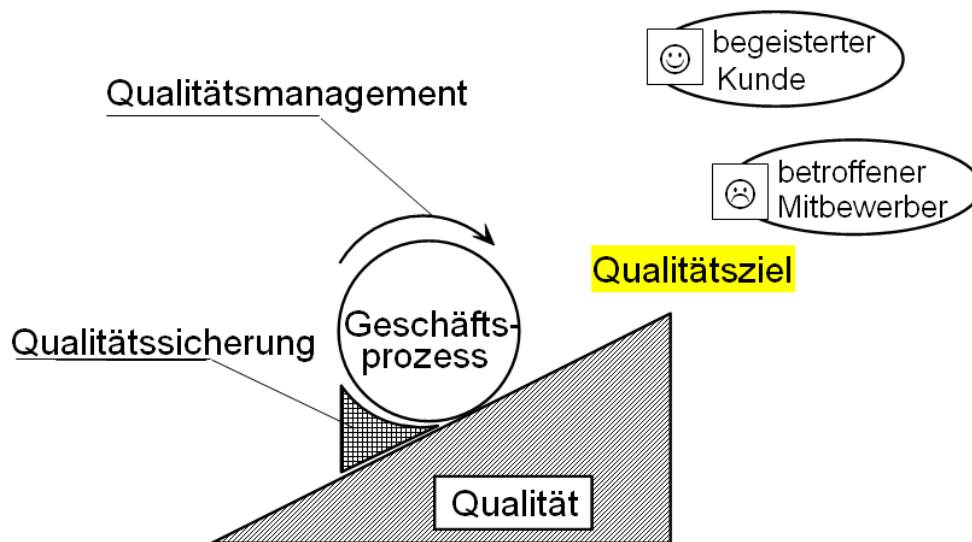
Abbildung 13: Beispiel für eine Prozesslandschaft



Bei den Hauptprozessen muss für jedes Futtermittelwerk eine individuelle Unterteilung und Abgrenzung der einzelnen Prozesse bis hin zur Rückverfolgbarkeit des Warenflusses im Unternehmen dokumentiert werden (siehe Beispiele ab 5.7.2. Warenübernahme). Erst wenn diese Arbeit in einem

Futtermittelwerk abgeschlossen ist, kann davon ausgegangen werden, dass über einen längeren Zeitraum eine gleich bleibende Qualität der Futtermittelproduktion im Werk sichergestellt werden kann. Wurden auch die Kundenanforderungen richtig erkannt und umgesetzt, wird dies zu einer Kundenzufriedenheit bei den Landwirten, Lieferanten und im Futtermittelwerk führen. Neben den Hauptprozessen gibt es auch Unterstützungsprozesse die den reibungslosen Ablauf der Hauptprozesse ermöglichen. Diese sind für die Kommunikation, Schulung und Beratung, Lenkung der Reklamation, etc. zuständig und werden allen betroffenen Mitarbeitern im Unternehmen bekannt gegeben.

Abbildung 14: Abgrenzung Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement



Quelle: In Anlehnung an: BRUNNER und WAGNER, 1999, 9

Wird versucht die vorgegebenen Auflagen immer nur zu erfüllen, so spricht man von der Qualitätssicherung des Geschäftsprozesses, wie dies in der Abbildung 14 dargestellt wird. Dargestellt durch den Keil der die Kugel des Geschäftsprozesses auf den zuvor definiertem Qualitätsniveau hält. Im Projekt wurde in allen Futtermittelwerken daran gearbeitet die Qualitätssicherung nach ISO 9001:2000 aufzubauen in welche alle Mitarbeiter eingebunden waren. Das Ziel ist aber nicht nur eine Qualitätssicherung sondern ein Qualitätsmanagement aufzubauen, indem mit Hilfe von Kennzahlen, über Messungen und Analysen (z.B. bezüglich NON GMO Grenzwerte) eine kontinuierliche Verbesserung eingeleitet werden kann. Die klare Abgrenzung von Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement liegt darin, dass es beim Qualitätsmanagement eine gelenkte Verbesserung gibt, die durch den Pfeil symbolisiert wird, die die Kugel des Geschäftsprozesses auf ein angestrebtes höheres Qualitätsziel bringen kann. Der zunehmende Wettbewerb in der Ernährungswirtschaft hat in den letzten Jahren weltweit eine Änderung der Marktsituation hervorgerufen. Schlagwörter wie „Globalisierung“, „Wertewandel“ oder „Flexibilisierung“ sind der Ausdruck und das Ergebnis einer sich rasch verändernden Umwelt, das dazu führt, dass es immer mehr zu einer

Rückverfolgbarkeit, in der Nahrungskette kommen muss (z.B. vom Huhn im Supermarkt, zum Landwirt, zum Futtermittellieferanten und schlussendlich zum Rohstofflieferanten des Futtermittelwerkes). Dies wird für die Produkte Soja, Mais und Raps in diesem Projekt herausgearbeitet. Durch die Konkurrenzsituation am Markt ist es als Mitbewerber nicht ausreichend Qualitätssicherung zu betreiben, sondern durch ein gelebtes QM-System den Kundenanforderungen gerecht zu werden, indem die Wünsche und Bedürfnisse der Kunden ermittelt und wenn möglich auch umgesetzt werden.

5.7.2. Regeln und Beispiele für die Dokumentation

Es gibt unterschiedliche Dokumentarten auf die nachfolgend kurz eingegangen wird – die Bezeichnungen sind frei wählbar und sind nicht in der ISO Norm geregelt sondern werden betriebsspezifisch im Dokument „Dokumentenlenkung“ für jedes Werk geregelt.

- Prozesse (Prozess = P) sind Schriftstücke die zur Spezifikation eines Produktes oder einer Dienstleistung dienen.

Mögliche Gliederung eines Prozesses:

- Prozessverantwortlicher
- Ziel des Prozesses
- Prozessbeschreibung (in Form eines Flussdiagramms wie dies mit der Abbildung 5 gezeigt wird)
- Messungen und Qualitätskriterien des Prozesses
- Probleme die auftreten können, wenn der Prozess nicht eingehalten wird
- Zusammenhang mit anderen Prozessen

Abbildung 15: Übersicht über den Aufbau einer Prozessbeschreibung inkl. Flussdiagramm

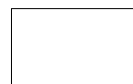
Ablauf	I	E	M	D	Dok. Aufzeichnungen
<pre> graph TD Start([Vorpresszelle]) --> Hitze[Hitzebehandlung] Hitze --> Pressen[Pressen] Pressen --> Fettauf[Fettaufbringung] Fettauf --> Kuehlung[Kühlung] Pressen --> Kuehlung Kuehlung --> Muster[Musterziehung] Muster --> Granulierung[Granulierung] Granulierung --> Sieb[Sieb] Muster --> Sieb Sieb --> Lagerung[Lagerung] </pre>					
		SF		SF	AA und F Schichtprotokoll
				SF	F Schichtprotokoll F Ident Liste
	BL	SF		SF	Mischanweisung aus ADIFO oder PIC
				SF	
	SF				
				SF	AA Musterziehung AA Analysenplan
		SF	ID		F Schichtprotokoll F Ident Liste
					F Schichtprotokoll F Ident Liste

Damit für alle Mitarbeiter im Unternehmen der Ablauf einer Prozessbeschreibung klar nachvollziehbar gemacht wird, werden in einem Flussdiagramm klar zugeordnete Symbole verwendet, die durch Pfeile miteinander verbunden werden (linker Teil der Abbildung 15).

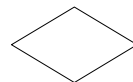
Start und Endsymbol:



Tätigkeit:



Entscheidung:



wenn ein Flussdiagramm
über mehrere Seiten geht Trennsymbol



Informationen von anderen Dokumenten:



Die Zuständigkeiten / Funktionen der Mitarbeiter für die Tätigkeiten, Entscheidungen, etc. in einem Flussdiagramm werden nach dem Organigramm in vier unterschiedliche Befugnisse unterteilt (mittlerer Teil der Abbildung 15):

- E Entscheidung
- D Durchführung
- M Mitarbeit
- I Information

Im rechten Teil der Abbildung 15 werden die Dokumente und Aufzeichnungen festgehalten, die der jeweiligen Tätigkeit oder Entscheidung zu Grunde liegen.

- Arbeitsanweisungen (Arbeitsanweisung = AA) sind Schriftstücke die zur genaueren Beschreibung der Tätigkeiten und Entscheidungen dienen
Mögliche Gliederung einer Arbeitsanweisung:
 - Für die Arbeitsanweisung verantwortlicher Mitarbeiter
 - Ziel und Zweck der Arbeitsanweisung
 - Beschreibung der Tätigkeit
- Formulare (Formular = F) sind Schriftstücke die zur Feststellung und Überprüfung eines Produktes, Prozesses, oder einer Dienstleistung dienen
Merkmale eines Formulars:
 - standardisierte Aufzeichnungsgrundlage für eine bestimmte Tätigkeit, etc.

Alle Dokumente (Prozesse, Arbeitsanweisungen, Formulare, etc.) die in einem ISO zertifizierten Unternehmen zur Anwendung kommen müssen gelenkt sein.

Ein dokumentiertes Verfahren zur Festsetzung der erforderlichen Lenkungsmaßnahmen muss eingeführt werden, um Dokumente zu bewerten, sie bei Bedarf zu aktualisieren und erneut zu genehmigen,

- sicherzustellen, dass Änderungen und der aktuelle Überarbeitungsstatus von Dokumenten gekennzeichnet werden,
- sicherstellen, dass gültige Fassungen zutreffender Dokumente an den jeweiligen Einsatzorten verfügbar sind,
- sicherzustellen, dass Dokumente lesbar und leicht erkennbar bleiben,
- sicherzustellen, dass Dokumente externer Herkunft gekennzeichnet werden und ihre Verteilung gelenkt wird, und
- die unbeabsichtigte Verwendung veralteter Dokumente zu verhindern und diese in geeigneter Weise zu kennzeichnen, falls sie aus irgendwelchen Grund aufbewahrt werden.

(übernommen von der ÖNORM EN ISO 9001:2000, Absatz 4.2.3 Lenkung von Dokumenten)

Beispiele aus den 3 Futtermittelwerken wie die Lenkung eines jeden Dokumentes in den Unternehmen unterschiedlich geregelt werden kann, gleichzeitig muss auch jedes Dokument freigegeben werden bevor es seine Gültigkeit erhält:

Beispiel für Dokumentenlenkung und Freigabe

ARBEITSANWEISUNG AA MI 02							Firmenname
Muster Fertigwaren							
Ordnungsnummer	Ausgabe	Erst./Änd.datum	Erstellt/Geändert	QM-geprüft durch	Freigegeben von	Seite	
AA MI 02	1	09.05.03	Name/ Unterschrift	Name/ Unterschrift	Name/ Unterschrift	2/5	
Verteiler:	Name, QB - Firmenname						

Beispiel für Dokumentenlenkung

Logo	Wareneingang	Logo
Dok.: F – 008a	Datum: 9.4.2003	Seite: 1 von 3 Datei: Wareneing.doc

Beispiel für Dokumentenlenkung

Logo	ABSACKUNG	Dok.: AA004a Datum: 16.05.2003 Seite: 1 von 3 Datei: C:\Daten\Projektgenfrei
------	------------------	---

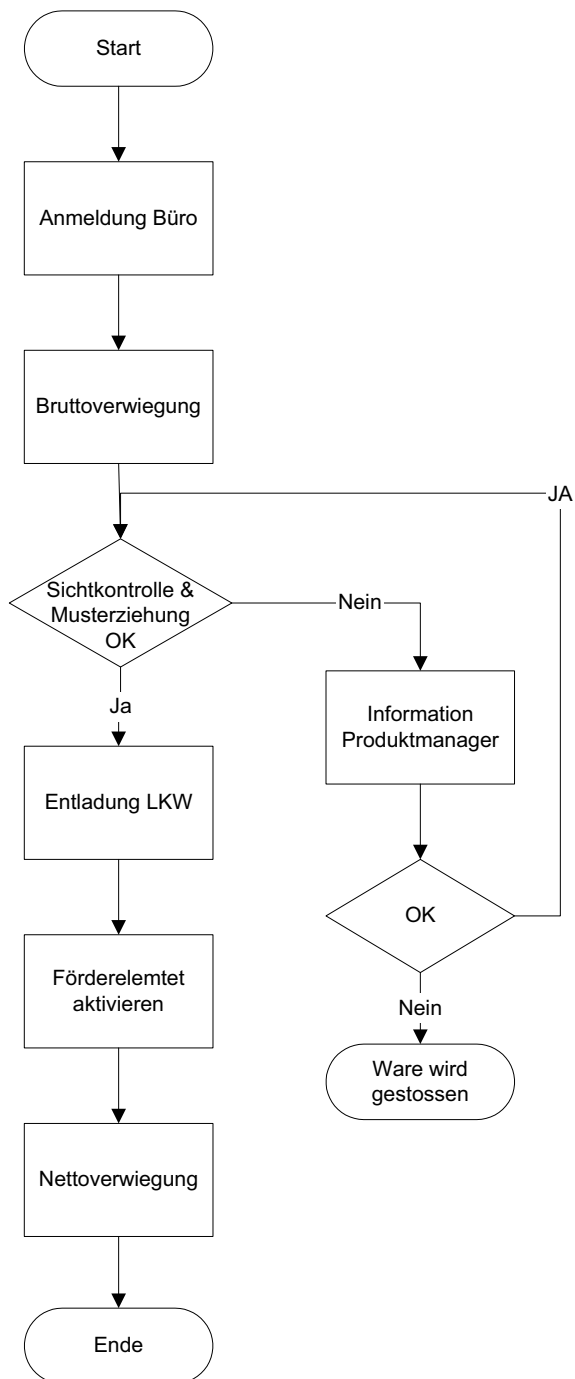
Beispiel für Dokumentenfreigabe

	Name	Datum	Unterschrift
erstellt:	XXX	16.05.2003	
geprüft:	XXX	19.05.2003	
freigegeben:	XXX	20.05.2003	

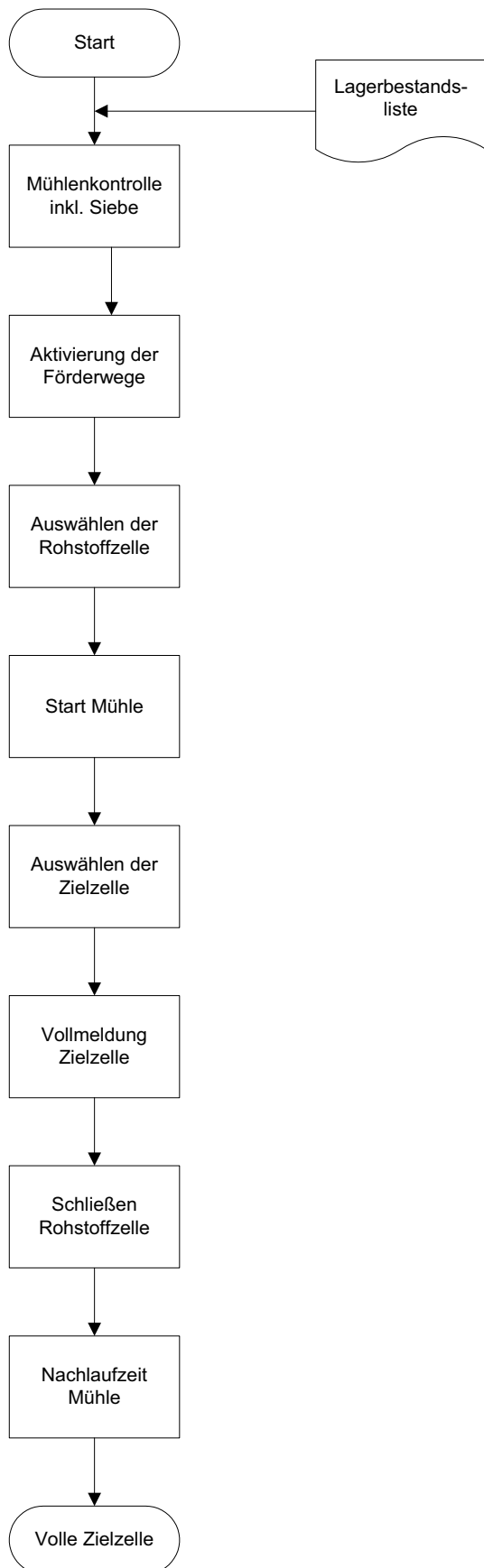
Nachfolgend werden anonymisierte Flussdiagramme von Prozessen beginnend bei der Warenübernahme bis Absacken, Lagern und Verladen exemplarisch dargestellt, jedoch ohne Zuständigkeiten / Verantwortung und der dazu notwendigen Dokumente und Aufzeichnungen, da dies für anonymisierte Flussdiagramme von Prozessen keinen Sinn ergibt.

5.8. Anonymisierte Flussdiagramme von Prozessen

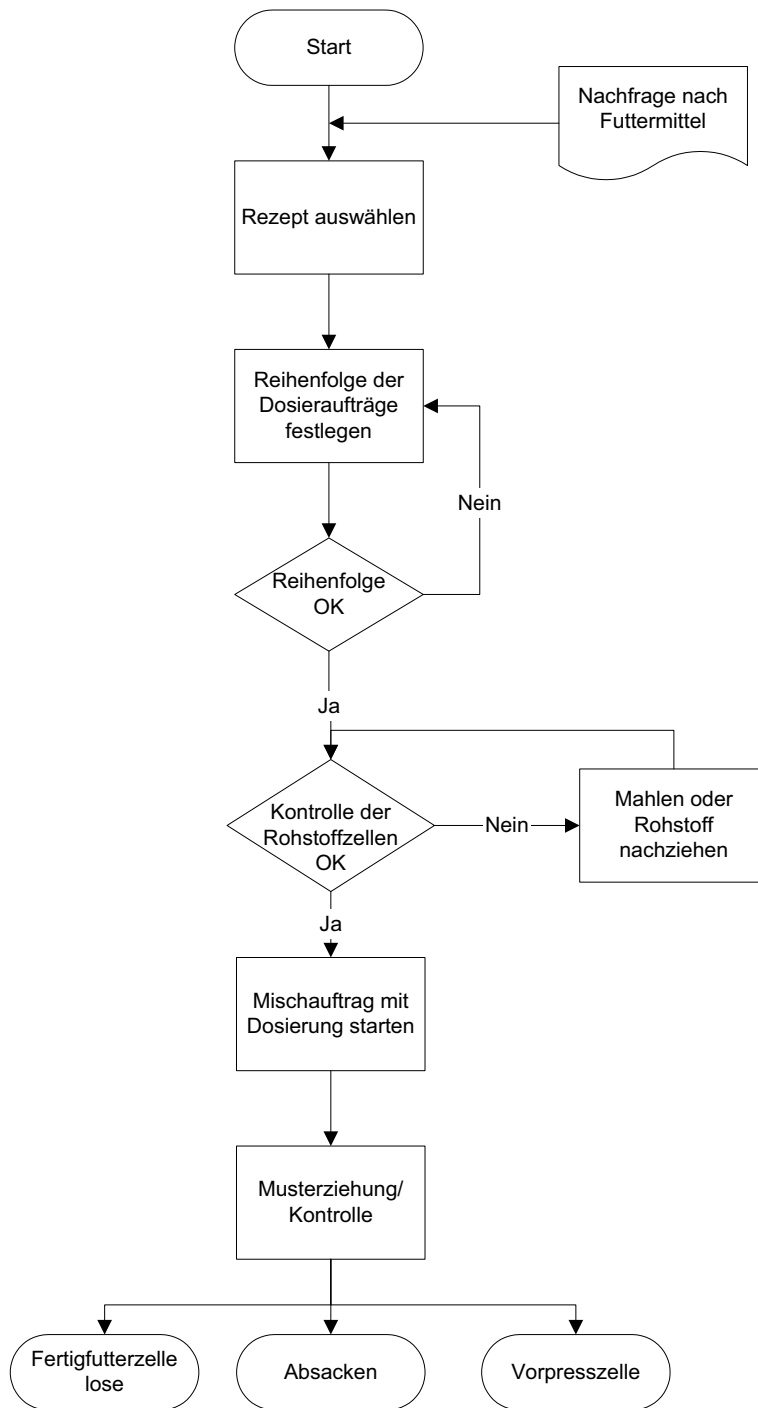
5.8.1. Warenübernahme



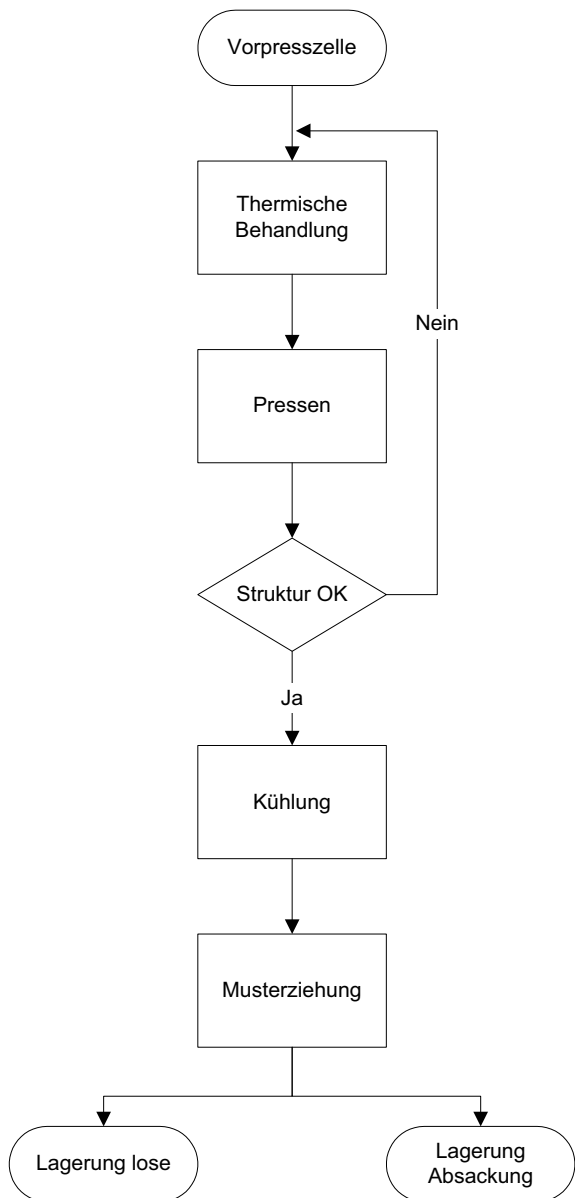
5.8.2. Schrotten, Lagern und Umziehen



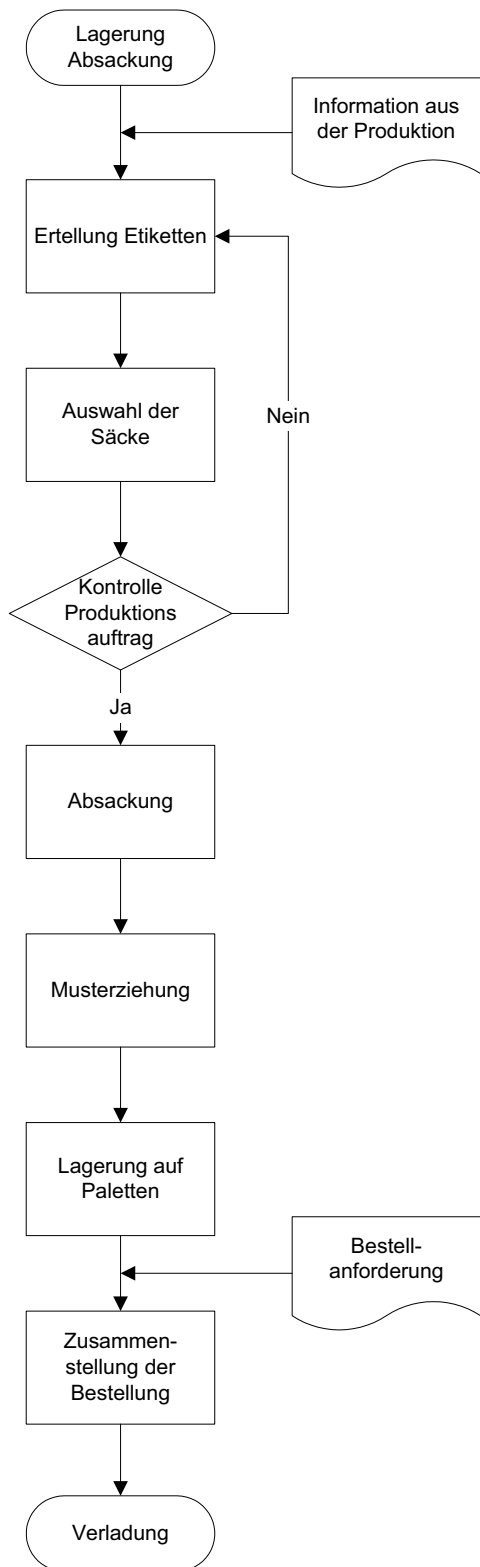
5.8.3. Dosieren und Mischen



5.8.4. Pressen, Kühlen und Lagern



5.8.5. Absacken, Lagern und Verladen



5.8.6. Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit

Exemplarisch soll hier gezeigt werden, welche Dokumente in den jeweiligen Futtermittelwerken unterschiedlich eingeführt wurden um die Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit sicherzustellen. Die Zuständigkeit wurde aufgrund der Anonymität nicht ausgefüllt.

Prozessbezeichnung	Zuständigkeit	Dokumente für die Rückverfolgbarkeit
Planung und Beschaffung	XX	<ul style="list-style-type: none"> • Spezifikation • Lieferantenliste • Lieferantenbewertung • Lieferantenverträge Kontrakte • etc.
Warenübernahme	XX	<ul style="list-style-type: none"> • Wiegeschein • Frachtbrief • Spezifikation • Reinigungsbestätigung • Analysenplan • NON GMO Anweisung • Musterziehung/Laborprüfung • Rohstoffübernahmeprotokoll • etc.
Schrotten, Lagern und Umziehen	XX	<ul style="list-style-type: none"> • Schlagmühlenanweisung • Silobelegungsplan • Lagerbestandsliste • NON GMO Anweisung • Reinigungsplan • etc.
Dosieren und Mischen	XX	<ul style="list-style-type: none"> • Rezeptanweisung • Kontaminationsmatrix • NON GMO Anweisung • Siloprüfung • Spülchargenanweisung • Tagesprotokoll

		<ul style="list-style-type: none"> • Musterziehung • Mischeranweisung • etc.
Pressen, Kühlen und Lagern	XX	<ul style="list-style-type: none"> • Tagesprotokoll • Kontaminationsmatrix • Musterziehung • Analysenplan • NON GMO Anweisung • Silobelegungsplan • Pressenprotokoll • Pressanweisung • etc.
Absacken, Lagern und Verladen	XX	<ul style="list-style-type: none"> • Absackprotokoll • Musterziehung • Tagesprotokoll Sackverbrauch • Inventurliste • NON GMO Anweisung • Rechnung • Tourenliste • Frachtbrief • Reinigungsbestätigung • etc.

5.8.7. NON GMO Produktion

Die NON GMO Produktion wurde über eine eigene Arbeitsanweisung für das ganze Werk geregelt von der Planung und Beschaffung bis zur Verladung des Produktes wie aus der Abbildung 13 (gelber Pfeil) ersichtlich ist.

Ziel der Arbeitsanweisung: •Produktion von Futtermitteln mit möglichst geringem GMO – Anteil (< 0,9 %) •Möglichst geringe Verschleppung •Keine Vermischung mit konventionellen Futtermitteln, bzw. Sojaschrot •Nur jene Vorbeugemaßnahmen treffen, die zielführend sind (z. B. Spülcharge)		
	Durchführung	Verantwortung
Einkauf von NON GMO Soja und Mais	<ul style="list-style-type: none"> ➤Zertifikat mit Analysenergebnis < 0,9 % muss vorhanden sein 	XX
Anlieferung NON GMO Soja und Mais	<ul style="list-style-type: none"> ➤Darf nur im zuvor gereinigten LKW transportiert werden (Reinigungsbestätigung anfordern). Falls nicht vorhanden, wird dem Fahrer das Formular Reinigungsbestätigung (F 19) ausgehändigt. 	XS
Vorbreitende Maßnahmen Übernahme Gosse und Förderwege	<ul style="list-style-type: none"> ➤Sind nicht notwendig, da kein konv. Soja angenommen wird ➤Förderwege bedürfen keiner Spülcharge ➤Lieferschein kontrollieren 	XX
Übernahme von NON GMO Soja und Mais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plombiertes Muster übernehmen ➤ 2 Muster á 1000 Gramm ziehen 	XS
Vorbereitende Maßnahme Schlagmühle	<ul style="list-style-type: none"> ➤ NON GMO Soja und Mais dürfen nicht nach konv. Sojaschrot geschrotet und / oder transportiert werden. 	XS XX
Vorbereitende Maßnahme Mischen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sind nicht notwendig, wenn Futtermittel ohne konventionellen Sojaschrot produziert wurde. ➤ Sonst muss eine Spülcharge gefahren werden. (700 kg Maisschrot über Waage - Mischer – einlagern in die Zelle Nr. 17). ➤ Der Maisschrot aus Zelle 17 darf nicht für die Produktion von NON GMO Futtermitteln verwendet werden. 	XS
Vorbereitende Maßnahme Pressen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das letzte Futter das über die Presse gefahren wurde vor der NON GMO Produktion darf keinen konventionellen Soja enthalten sonst muss eine Spülcharge von 300 kg gefahren werden. 	

Vorbereitende Maßnahme Lagern	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wird nicht durchgeführt, da nicht sinnvoll. 	
Vorbereitende Maßnahme Verladung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Das zuletzt verladene Futtermittel darf keinen konventionellen Soja enthalten 	
Vorbereitende Maßnahme Absackung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorbereitung der Absackung ist nicht notwendig 	
Absackung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Die ersten 4 Säcke werden nicht für den Verkauf von NON GMO Futter freigegeben ➤ Es muss im Absackbuch protokolliert werden, was wann in welcher Menge gesackt wurde. ➤ Ein Rückstellmuster á 1000 g muss genommen werden. 	XC
Auftragserstellung und Toureneinteilung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Der Lieferschein = Wiegeschein wird im Büro erstellt und die Tour für den Fahrer vorbereitet 	IF
Verladung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Der Fahrer holt im Büro die Lieferscheine ➤ nach entsprechender Sichtkontrolle aller Kammern ladet er das entspr. Futtermittel ➤ 2 Rückstellmuster ziehen (1. Muster Kunde und 2. Muster Lager) ➤ Reinigungsbestätigung erstellen 	FX
Transport	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kunden in der richtigen Reihenfolge anfahren ➤ Futter in den richtigen Silo blasen 	FX
Begleitpapiere	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lieferschein = Wiegeschein beim Kunden ➤ 1 Rückstellmuster beim Landwirt abgeben ➤ Reinigungsbestätigung beim Landwirt abgeben 	FX

Die Arbeitsanweisung NON GMO, sowie andere Prozesse, mussten nach jeder Probenziehung in den jeweiligen Futtermittelwerken geändert werden, damit eine kontinuierliche gelenkte Verbesserung der Analysewerte erreicht werden konnte.

5.9. Zusammenfassung

Das Qualitätsmanagementsystem ISO 9001:2000 wurde in diesem Projekt nicht nur zur Prozessdokumentation / Prozesssicherheit der Abläufe herangezogen, sondern auch die Qualität der produzierten Futtermittel (Hauptprozess) wurden in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit gerückt und in die QM-Dokumentation eines jeden Unternehmens eingebunden. Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die Besonderheiten der Non GMO Produktion (Übernahme, Spülchargen, Reihenfolge der produzierten Futtermittel, Reinigungsbestätigung, etc.) gelegt. Eine geplante, gelenkte Verbesserung braucht einen Rahmen sowie ein System. Alle Mitarbeiter im Unternehmen sind für das jeweilige Produkt / Dienstleistung verantwortlich und bauten für die festgelegten Qualitätsparameter entsprechende Eigenkontrollsysteme für Ihre Tätigkeiten und Entscheidungen auf, damit die geplante Verbesserung auch messbar gemacht werden kann. Bei der Erhebung der IST Situation wurde eine Sensibilisierung der Mitarbeiter in den Futtermittelwerken erreicht, so dass in allen Werken ein Verbesserungspotential erkennbar wurde. Diese erarbeiteten Verbesserungspotentiale waren Anlass dafür, dass QM-Dokumente wieder geändert wurden mit dem Ziel die Verbesserungen abzusichern. Genau darin liegt der Sinn von QM-Systemen, langfristig die Prozess- **und** Produktqualität geplant und gelenkt zu verbessern.

Es muss jedoch festgehalten werden, dass das QM-System ISO 9001:2000 eine gute Unterstützung und ein sinnvolles Werkzeug für die Standardisierung der Abläufe und Verbesserung der Produktqualität darstellt, aber aufgrund der Technik und der menschlichen Einflüsse in der Futtermittelproduktion trotzdem unerwartete Fehler auftreten können.

6. Probenahme und Resultate

6.1. Interpretation der Resultate

Aufgrund der derzeit geltenden gesetzlichen Grundlagen und analytischen Möglichkeiten wird der GVO-Anteil immer als Prozentsatz der einzelnen Komponente (z.B. Soja oder Mais) und nicht als Prozentanteil am gesamten Produkt angegeben. Das heißt, auch wenn ein Futtermittel laut Rezeptur keinen Soja enthält, kann die Analyse trotzdem einen GVO-Anteil von z.B. 70% ergeben, wenn das Futtermittel mit gentechnisch verändertem Sojaschrot verunreinigt ist. In diesem Fall würde das Analysenergebnis also lauten „enthält 70% gentechnisch veränderten Soja“ auch wenn der Anteil bezogen auf die gesamte Probe <1% betragen würde.

6.2. Art der Probenahme

Ziel der Studie war es, in den Werken mögliche Verbesserungen des Produktionsablaufs zu ermitteln. Daher wurden an unterschiedlichen Punkten und zu verschiedenen Zeiten während des Produktionsablaufs Proben gezogen, um Schwierigkeiten in der Produktion zu erfassen und kritische Punkte zu identifizieren. In diesem Fall ist daher eine repräsentative Probenahme nicht sinnvoll.

Bei der Verladung eines Futtermittels wurde eine repräsentative Beprobung durchgeführt, um erstens die technische Machbarkeit einer solchen Probenahme und zweitens die Homogenität des Produkts zu überprüfen.

6.3. Kritische Punkte

Vor Beginn der Probenahme wurden, anhand der Ablaufpläne und einer Besichtigung der Werke die kritischen Punkte einer möglichen Verunreinigung der GVO-freien Produkte ermittelt und mögliche Probenahmepunkte identifiziert.

Folgende kritische Punkte wurden festgelegt:

- **Warenannahme:** Proben wurden direkt bei der Anlieferung am LKW mittels Probesteher und beim Abkippen in die Gosse gezogen.
Weiters wurden Rückstellmuster von Non GMO Soja und konventionellem Soja analysiert. Der Weg des Sojas von der Annahme bis zur Komponentenzelle wurde beprobt.
Sojaprobe wurden aus der Komponentenzelle gezogen, um den Ausgangswert des Sojas, der in die Produktion geht, festzustellen.
- **Transportwege in den Werken:** Redler, Elevatoren über die sowohl konventioneller als auch NON-GMO-Soja geführt werden.
- **Mischer:** Proben vom Mischvorgang wurden je nach technischen Möglichkeiten direkt aus dem Mischer oder knapp danach genommen. Im Werk 1 wurde die Probe direkt aus dem Mischer gezogen, in den anderen Werken befand sich die Probestelle nach dem Mischer.

- **Presse:** Die Probenahmestelle in Werk 2 und 3 lag nach der Presse. Die Presse erwies sich als echte Problemstelle, da in den Matrizen große Mengen des Vorprodukts zurückbleiben.
- **Einlauf Fertigfutterzelle:** Meist im obersten Stockwerk der Werke befindet sich der Einlauf der Fertigfutterzellen. Die Probenahme an dieser Stelle erfordert besondere Sorgfalt, da die Verschmutzungsgefahr durch Staubanlagerungen besonders groß ist.
- **Verladung:** Nachdem die Verladung in den meisten Fällen nicht direkt nach der Produktion folgt, wurden die Proben bei der Verladung von den Zuständigen in den Werken selbst gezogen.

An diesen kritischen Punkten wurden Proben gezogen. Weitere Probenahmestellen wurden bei Bedarf ausgewählt, um Möglichkeiten von Verunreinigungen gezielt nachzugehen wie z.B. eine Probenahmestelle vor dem Mischer, um Verunreinigungen auf den Transportwegen von der Komponentenzelle bis zum Mischer zu verfolgen.

6.4. Praktische Durchführung der Probenahme

Die Proben in den Werken wurden gemeinsam mit Verantwortlichen in den Werken gezogen (Produktionsleiter, Silomeister, Angestellte).

Vorausschicken möchten wir, dass die Probenahme zum Teil unter schwierigen Bedingungen erfolgte. In Futtermittelwerken gibt es eine hohe Staubbelastung.

Ein grundsätzliches Problem sind daher staubige Probenahmestellen, da leicht Verschmutzungen in die Probe gelangen können. Wenn Proben aus Rohren gezogen werden, müssen diese vorher abgeklopft werden, um etwaige Anlagerungen nicht in der Probe wiederzufinden. Manche Probenahmestellen waren auch schlecht zugänglich (siehe auch Fotodokumentation im Anhang).

Alle Proben wurden im Produktionsablauf, während des Transports oder aus Silozellen gezogen. Die Proben wurden nach der Ziehung in staubdichte Plastiksäcke abgefüllt und innerhalb von zwei Wochen nach der Probenahme analysiert.

Insgesamt wurden 137 der gezogenen Proben auf den Gehalt an Roundup Ready Soja untersucht. Ausgewählte Proben wurden auf die derzeit am häufigsten vermarkteten gentechnisch veränderten Maislinien (MON810, BT11, Bt176) untersucht. In keiner untersuchten Probe konnte gentechnisch veränderter Mais nachgewiesen werden.

6.5. Probenahmephasen während des Projekts

1. Probenahme:

Zur Ermittlung der Ausgangssituation wurde die Produktion eines Produktes mit Non GMO Soja im Februar und März 2003 in den Futtermittelwerken beprobt.

Zusätzlich wurden Proben von konventionellem Soja und Non GMO Soja, der in diesen Werken verarbeitet wird, gezogen um die Ausgangssituation für die Produktion möglichst gut zu erfassen.

2. Probenahme:

Vor einer 2. Beprobung in den Werken wurden mögliche Verbesserungsschritte besprochen, um eine gezielte Verbesserung der Produktion in den Werken zu erreichen. Nach Umsetzung dieser Maßnahmen wurde ein weiterer Produktionsablauf beprobt.

3. Probenahme:

Je nach Notwendigkeit wurden vor der dritten Probenziehung weitere Verbesserungen in der Produktion vorgenommen.

Besonderes Augenmerk wurde auf die Beprobung der Annahme von Non GMO Soja und den Transport im Werk bis zur Zelle, aus der Soja in die Produktion geht, gelegt.

In einem Werk wurde eine repräsentative Beprobung einer Verladung durchgeführt.

Um zu überprüfen, ob die in den Werken gesetzten Maßnahmen auch in der täglichen Praxis wirksam sind, wurden im Herbst 2003 Einzel-Stichproben von Fertigprodukten in den Werken gezogen.

6.6. Probenahme Werk 1

Ausgangswerte: Der angelieferte Non GMO Soja hatte in diesem Werk sehr niedrige Ausgangswerte ($< 0,2\%$), der konventionelle Soja, der verarbeitet wurde hatte einen GVO Anteil von 36 – 100%.

Werk 1 hat keine Futtermittelpresse, die Futtermittel werden lose ausgeliefert.

1. Probenahme: Als Spülcharge wurden 400 – 500 kg Gerste eingesetzt. Im Werk wurde die selbe Spülcharge bis zu 5 Mal eingesetzt, bei der beprobten Produktion wurde die Spülgerste zum 3. Mal eingesetzt. Der in der Spülcharge enthaltene Soja hatte einen GVO-Anteil von 69%, was den Werten für konventionellen Soja entspricht.

Im Fertigfutter (Einlauf Silozelle) wurden Werte von 16,6% (Beginn 1. Charge) bis 1,7% (Beginn 3. Charge) ermittelt.

2. Probenahme: Eine wichtige Verbesserungsmaßnahme war, die Spülcharge nur ein Mal zu verwenden, um eine Anreicherung von konventionellem Soja in der Spülcharge zu vermeiden und Verschleppungen durch die Spülcharge zu verringern. Gleichzeitig wurde die Spülchargenmenge von 500kg auf 700kg Gerste erhöht. Dies entspricht in etwa einer halben Mischerfüllung.

In der Produktion (Mischer) wurden Werte zwischen 0,1 – 0,2 erreicht. Beim Einlauf Fertigfutterzelle lagen die Werte zwischen 0,03 – 0,1%.

Als andere Variante wurde in einer konventionellen Produktion von 3 Tonnen mit einem Sojaanteil von 34% die letzte Mischerfüllung mit Non GMO Soja gefahren, d.h. die letzte Mischerfüllung hatte in diesem Fall die Funktion einer Spülcharge. Die darauf folgende Produktion wurde sowohl im Mischer als auch beim Einlauf der Fertigfutterzelle beprobt.

Im Mischer wurden 0,3% erreicht, beim Einlauf der Fertigfutterzelle 0,7%.

Nachdem dieses Werk bei der zweiten Probenahme bereits Werte unter dem Kennzeichnungsgrenzwert erreichte, wurden keine weiteren Proben in der Produktion gezogen.

Zwei beprobte Futtermittel aus der Produktion im Herbst 2003 wiesen Werte von 3,0% und 1,3% auf.

Tabelle 13: Beprobung Werk 1; Werte in % GVO-Anteil am Gesamtsoja

Ort der Probenahme	1. Probenahme	2. Probenahme	2. Probenahme
Non GMO Soja	0,2	0,1	
Aus dem Mischer:			
1. Charge	6,8	0,2	0,3 (Mischprobe)
2. Charge	2,2	0,1	
3. Charge	1,0	0,2	
Einlauf Fertigfutterzelle:			
1. Charge	16,6	0,03	0,7
2. Charge	1,8	0,1	
3. Charge	1,7	0,1	
Spülcharge	69	17	
Soja konventionell (Rückstellproben)	36 - 100		
Soja Non GMO (Rückstellproben)	0,03 – 0,16		
Fertigprodukte: Verladung			3,0 1,3

6.7. Probenahme Werk 2

Ausgangswerte: Der GVO Gehalt von Non GMO Soja, der bei der ersten Probenahme beprobt wurde, schwankte sehr stark (0,2 – 2,3 %), wobei die Proben aber an unterschiedlichen Stellen, d.h. bei der Entladung oder aus den Silozellen gezogen wurden. Eine Probe, mit einem Wert von 1,4 % wurde direkt bei der Anlieferung von Non GMO Soja gezogen.

Es liegt auf der Hand, dass bei solch hohen Werten im Ausgangsmaterial das Fertigprodukt nie unter den Kennzeichnungsgrenzwerten liegen kann.

Bei der 2. Probenahme lag die Verunreinigung von Non GMO Soja bei 0,2%, bei der 3. Probenahme waren im Ausgangs-Soja keine Verunreinigungen nachweisbar.

Konventioneller Soja wurde einmal beprobt, der Anteil an GVO-Soja lag bei 65%.

1. Probenahme: Vorprodukt dieser Produktion war ein Produkt mit einem sehr hohen Anteil an konventionellem Soja (72%). Als Spülcharge wurden 1150 kg Mais eingesetzt, dies entspricht in etwa einer Mischerfüllung. Die Spülcharge wurde nicht über die Presse gefahren.

Aufgrund des hohen Ausgangswerts des Non GMO Sojas und dem hohen Anteil an konventionellem Soja im Vorprodukt waren die Werte im Produkt sehr hoch.

Die beprobte Produktion war der ungünstigste Fall im Werk, sozusagen ein „worst case“-Szenario. Die Werte lagen nach dem Mischer am Anfang bei 11% und bei fast 4% zu Beginn der 3. Charge.

Nach der Presse wurde ein Wert > 80% gemessen, der nur langsam auf 5,7% sank.

Das fertige Produkt wies bei der Einlagerung in die Fertigfutterzelle einen GVO-Soja Anteil (bezogen auf den Gesamtsoja) von 80% zu Beginn der Produktion und nach 10 Minuten von 8,8% auf.

Tabelle 14: Beprobung Werk 2, Werte in % GVO-Anteil am Gesamtsoja

Ort der Probenahme	1. Probenahme	2. Probenahme	3. Probenahme
Stichprobe LKW			Neg.
Einlauf Silozelle			<0,1
Auslauf Silozelle			neg
Einlauf Produktionszelle			0,9
Non GMO Soja	2,3	0,2	Neg.
Nach dem Mischer:			
1. Charge		0,9	
2. Charge	11– 7,3	0,5	
3. Charge	4,2	0,4	
4. Charge	3,8	0,5	
Nach der Presse:			
Sofort	> 80	0,7 bzw. 3,5	1,9
nach 30 sec	14	0,2	
nach 1 min	13	0,3	
nach 10 min	5,7		
Einlauf Fertigfutterzelle:			
sofort	81	1,8	3,5
nach 5 min	12	0,2 (ca. 500kg)	
nach 10 min	8,8		2,3
Spülcharge		17	
Soja konventionell	65		
Soja Non GMO	0,2 – 2,3		
Fertigprodukte: Verladung			3,5
			0,5
			0,6
			2,1
			0,1

2. Probenahme: In diesem Werk wurden zwischen erster und zweiter Probenahme technische Verbesserungen durchgeführt. Ein neuer Mischbehälter und Austragsbehälter wurden installiert und die Zwischenräume im Elevatorfuß vor dem Mischer wurden minimiert.

Als Spülcharge wurden 4 Tonnen eines Vorproduktes eingesetzt, das keinen Soja enthält. Dieses Vorprodukt wurde auch über die Presse gefahren.

Der Ausgangswert für den in der beprobten Produktion eingesetzten Non-GMO Soja lag bei 0,2%. Nach dem Mischer wurden Werte von 0,9% bis 0,4% gemessen. Nach der Presse lag der Wert bei 0,7%. Hier zeigte sich ein deutlicher Unterschied zu einer anderen Produktion, bei der die Vorpresszelle nicht gespült wurde. In diesem Fall lag der Wert bei 3,5%.

Beim Einlauf der Fertigfutterzelle wurden am Beginn 1,8% und nach 5 Minuten 0,2% gemessen.

3. Probenahme: Es wurden während des Transports von Non-GMO Soja vom LKW bis in die Produktion an unterschiedlichen Stellen Proben gezogen. Es zeigte sich, dass die Verunreinigungen unter den gegebenen Bedingungen vom LKW bis zum Auslauf der Silozelle gering sind.

Zwischen Silozelle und Komponentenzelle nahm der Wert auf 0,9% zu. Auf dieser Strecke wird der Soja geschrotet.

Die Produktion fand wie bei der 2. Probenahme, mit einem sojafreien Vorprodukt statt. Die Werte liegen nach der Presse bei 1,9% und beim Einlauf der Fertigfutterzelle bei 3,5% (sofort) und 2,3% (nach 10 Minuten).

Die Stichproben von Fertigprodukten lagen zwischen 0,1 – 3,5%.

6.8. Probenahme Werk 3

Ausgangswerte: Der GVO Gehalt von Non GMO Soja war in diesem Werk durchwegs gering, mit Werten zwischen <0,1% – 1,0%.

1. Probenahme: Die Spülcharge bestand aus 500kg Mais, wobei diese Spülcharge nicht über die Presse gefahren wurde. Die Chargengröße beträgt in diesem Werk 2500 – 3000kg. Die Werte lagen nach dem Mischer zwischen 1 – 0,3%. Nach der Presse lag der Wert mit 54% sehr hoch, nach 15 Minuten Produktion war eine Verringerung auf 1,4% und nach 30 Minuten auf 0,6% feststellbar. Beim Einlauf in die Fertigfutterzelle lag der Wert bei 2,2%, nach 5 Minuten bei 1,3%.

2. Probenahme: Als Spülcharge wurden 4 Tonnen eines Vorproduktes eingesetzt, das keinen Soja enthält. Dieses Vorprodukt wurde über die gesamte Linie, also auch über die Presse gefahren.

Die Werte nach dem Mischer schwankten zwischen 0,1 – 0,7%. Nach der Presse war der Wert - verglichen mit der ersten Probeziehung - zwar deutlich niedriger, aber mit 22% noch immer sehr hoch. Erst nach 30 Minuten bzw. ca. 3000kg wurde ein Wert von 1,3% erreicht.

Beim Einlauf der Fertigfutterzelle lag der Anfangswert bei 1,6%, die folgenden Werte - nach ca. 200kg und nach ca. 3000kg – aber wieder bei 3,3 und 3,5%.

Um herauszufinden, wo weitere Gründe für Verschleppungen lagen, wurde in diesem Werk Anfang August eine Zwischenbeprobung durchgeführt. Die Resultate lassen darauf schließen, dass eines der Hauptprobleme die Kontamination in der Presse ist.

Tabelle 15: Beprobung Werk 3, Werte in % GVO-Anteil am Gesamtsoja

Ort der Probenahme	1. Probenahme	2. Probenahme	Zwischenziehung	3. Probenahme
Non GMO Soja	0,1	0,05	< 0,1	Neg.
Nach dem Mischer:				
1. Charge	1,0 – 0,5	0,2		> 0,1
2. Charge	0,7	0,7		
3. Charge		0,1		
4. Charge	0,3	0,3		
8. Charge	0,4			
Mischervorbehälter			0,1	
Einlauf Vorpresszelle			0,5	
Nach der Presse:				
Sofort	54	22		1,00
Nach 150 – 200 kg		2,3		
nach 15 min	1,4			
nach 30 min	0,6	1,3 (nach ca. 3000kg)		
Einlauf Fertigfutterzelle:				
sofort	2,2	1,6	1,4	0,5
nach 5 min (ca. 200kg)	1,3	3,3		0,2
nach 45 min (ca. 3000kg)		3,5		
Soja konventionell	74 - 92			
Soja Non GMO	0,1 – 1,0			
Fertigprodukte: Verladung				0,4 1,9 2,2 1,4 3,8

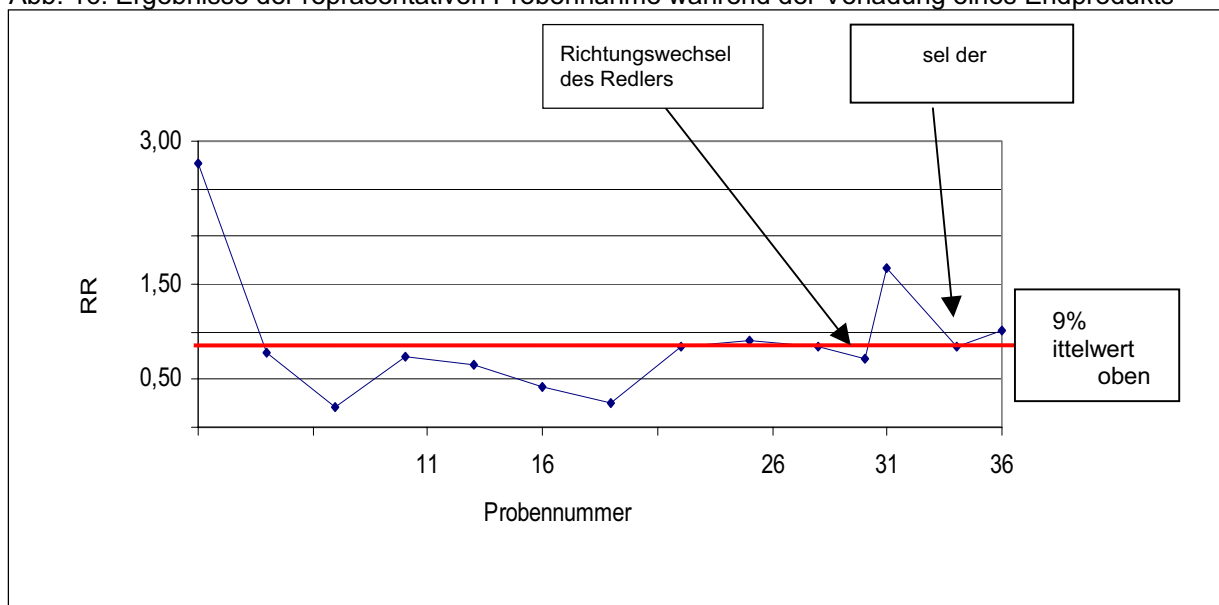
3. Probenahme: In der 3. Probenahme wurde die Spülcharge auf 10 Tonnen erhöht; dies entspricht der vierfachen Chargengröße. Mit der Höhe dieser Spülcharge konnte ein Wert von 0,5% beim Einlauf der Fertigfutterzelle erreicht werden.

Die Werte der Stichproben von Fertigprodukte lagen zwischen 0,4 – 3,8%.

6.9. Repräsentative Probenahme

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Probenahmen wurde in einem Werk eine repräsentative Probenahme während der Verladung eines Produkts durchgeführt, um erstens die technische Machbarkeit einer solchen Probenahme und zweitens die Homogenität des Produktes zu überprüfen. Dazu wurden 36 Proben im Abstand von 30-40 Sekunden gezogen. Die Proben wurden sowohl einzeln, als auch eine daraus gebildete Mischprobe analysiert. Aus Kostengründen wurden zur Analyse 14 Proben ausgewählt.

Abb. 16: Ergebnisse der repräsentativen Probenahme während der Verladung eines Endprodukts



Die ermittelten Daten (siehe Abb. 16) zeigen deutlich das der Probenahmezeitpunkt einen wesentlichen Einfluss auf das Analysenergebnis hat, und eine Einzelprobenziehung keine Aussage über die Beschaffenheit der gesamten Charge oder Lieferung zulässt. Die höchsten Werte wurden zu Beginn (Reste des Vorprodukts?) und nach dem Wechsel der Transportrichtung (Reste des Vorprodukts?) und vor dem Wechsel zu einer anderen Fertigfutterzelle (verunreinigte Transportwege?) erhalten.

Eine aus allen gezogen Proben gebildete Mischprobe hatte einen GVO Gehalt von ca. 1,5%, was darauf schließen lässt, dass einzelne nicht analysierte Proben einen Wert von >1% aufweisen. Der kalkulatorische Mittelwert der analysierten Proben liegt bei 0,9%, was dem Kennzeichnungsgrenzwert nach der EU Verordnung 1829/03/EC entspricht. Allerdings liegt die Standardabweichung dieser Messergebnisse bei 0,64. Dieser Wert zeigt die hohe Heterogenität der beprobten Charge und die damit verbundene hohe Messunsicherheit sehr deutlich.

6.10. Zusammenfassung und Interpretation

Die Resultate aus der Probenahme lassen keine einfache und endgültige Interpretation zu: Zum einen wurden während des Projektes Fortschritte erzielt, die sich besonders zwischen 1. und 2. Probenahmephase zeigten. Die Veränderungen bei der Zusammensetzung und Menge der Spülchargen führten zu einem niedrigeren GVO-Anteil in der beprobten Produktion. Zum anderen konnten diese Verbesserungen aber nicht dauerhaft erreicht und gehalten werden. Dies zeigte sich an Werten, die bei der Beprobung der Produktion über dem Grenzwert von 0,9% lagen, vor allem aber an den hohen Werten der Stichproben, die im regulären Betrieb gezogen und analysiert wurden.

Ein Gesamtüberblick über die Analysenergebnisse von Non-GMO-Soja, konventionellem Soja und von Fertigprodukten ist in den folgenden Tabellen dargestellt. Es ist zu beachten, dass in diesen Tabellen alle Werke und die drei Probenahmedurchgänge zusammengefasst sind.

Non-GMO-Soja

	Anzahl	%
Proben gesamt	12	100
Proben <0,1% GVO Anteil	4	33
Proben 0,1-0,2% GVO Anteil	5	42
Proben >1,4% GVO Anteil	3	25

HP-Soja konventionell

	Anzahl	%
Proben gesamt	7	100
Proben <40% GVO Anteil	1	14
Proben 60-90% GVO Anteil	3	43
Proben >90% GVO Anteil	3	43

Fertigprodukte

	Anzahl	%
Proben gesamt	24	100
Proben <0,9% GVO Anteil	8	33
Proben 1-2% GVO Anteil	7	29
Proben 2-3% GVO Anteil	5	21
Proben >3% GVO Anteil	4	17

Folgende Faktoren erschweren nach unserer Einschätzung eine Non GMO Produktion unter einem Grenzwert von 0,9%:

- Wenn in einem Futtermittelwerk über die selbe Anlage eine konventionelle und eine Non GMO Produktion gefahren wird, bestehen viele Möglichkeiten der Verschleppungen, die nicht alle erfasst und durch Spülchargen gereinigt werden können.
- Die Non GMO Produktion erfordert viele und zum Teil komplizierte Arbeitsanweisungen. Für die Umsetzung im Routinebetrieb ist ein hoher Wissensstand der zuständigen Mitarbeiter notwendig. Die Durchführung der Non GMO Produktion erfordert insgesamt einen höheren Zeitaufwand.
- Die Werte von Non GMO Soja lagen bei einzelnen Proben bereits vor Beginn der Produktion über der Grenze von 0,9%.

Die Probenahme erfolgte zum Teil unter schwierigen Bedingungen (Staubbelastungen, schlechte Zugänglichkeit der Probenahmestellen u.ä.). Daher zählen auch Verunreinigungen der Proben durch Staub oder Reste von Vorprodukten zu den möglichen Fehlerquellen.

Wie aus der Auswertung der repräsentativen Probenahme deutlich wurde, können die beprobten Chargen eine hohe Heterogenität aufweisen. Einzelstichproben von Fertigprodukten können immer nur Ansatzpunkte zur Interpretation liefern, lassen aber keine Aussage über die Beschaffenheit der gesamten Charge oder Produktion zu. Für die Kontrolle von Rohstoffen und Fertigprodukten sollte daher immer eine repräsentative Probenahme zur Anwendung kommen.

7. Analysemethoden – Methodenvergleich

7.1. Zielsetzung

Neben der Überprüfung des Produktionsverfahrens sollten anhand eines Methodenvergleichs unterschiedliche Methoden zur quantitativen Real Time PCR verglichen werden. Dabei sollte ein Vergleich von kommerziell erhältlichen Systemen (Fa. GeneScan), validierten Methoden (prEN ISO 21570) und den von der TU Graz und anderen entwickelten Systemen anhand von Referenzmaterialien (JRC, IRMM) und realen Proben aus dem Futtermittelbereich durchgeführt werden. Die ausgewählten Methoden wurden dabei sowohl hinsichtlich ihrer Genauigkeit als auch hinsichtlich ihrer Kosten untersucht.

7.2. Ausgewählte Methoden und Durchführung

Für den Methodenvergleich wurden ausschließlich Methoden für die Bestimmung von Roundup Ready® -Soja herangezogen, da in keiner der gezogenen Futtermittelproben gentechnisch veränderter Mais nachgewiesen werden konnte (Analysen der Endprodukte). Außerdem liegen validierte Methoden nur für die Maislinie BT176 vor, die jedoch kommerziell kaum noch eine Rolle spielt, und durch andere gentechnisch veränderte Maislinien, wie z.B. MON 810 weitgehend verdrängt wurde.

Folgende Methoden wurden einem Vergleich unterzogen:

- Kommerzielles System: Fa. GeneScan, GMOQuant Roundup Ready™ Soy DNA Quantification System, Kat. Nr. 1 001 047, (im folgenden Text als GMOQuant bezeichnet)
- Zwei Methoden, die im Rahmen von Ringversuchen getestet wurden und in die europäische Normung aufgenommen werden sollen: „Foodstuffs – Detection of genetically modified organisms and derived products – Quantitative nucleic acid based methods“, prEN ISO 21570 (im folgenden Text als CEN/ISO 1 und 2 bezeichnet)
- Methoden, die im Rahmen eines vom BMWA in Auftrag gegebenen Projekts vom Institut für Lebensmittelchemie und –technologie der Universität Graz entwickelt wurden: REMLER, P. & PFANNHAUSER, W. (1999): Quantitative Bestimmung des Anteils an gentechnisch veränderten Bestandteilen in Lebens- und Futtermitteln. Studie im Auftrag des BMWA (GZ.: 97210/25-IX/A/7/98), (im folgenden Text als Remler/BMWA bezeichnet)
- eine publizierte Methode: Knut G. Berdal & Arne Holst-Jensen (2001) Roundup Ready® soybean event-specific real-time quantitative PCR assay and estimation of the practical detection and quantification limits in GMO analyses, European Food Research and Technology Volume 213, Number 6 (im folgenden Text als Jensen bezeichnet)

Alle Methoden wurden anhand von zertifiziertem Referenzmaterial (JRC, IRMM, 1% und 0,1% RoundupReady®-Soja) verglichen. Die DNA Extraktion erfolgte anhand von Standardmethoden der akkreditierten Prüfstelle des Umweltbundesamts (VA 604-01 und VA 609-01).

Die Analyse mittels RealTime PCR erfolgte nach den Angaben in den oben referenzierten Literaturstellen bzw. nach den Angaben des Herstellers.

In der ersten Phase wurden die Methoden optimiert und auf ihre Funktion überprüft. Dazu waren insgesamt 7 Analysenrunden notwendig.

In der zweiten Phase wurden die Methoden dann durch eine Erhöhung der Reaktionsansätze (jeweils 8 Reaktionsansätze pro Probe) auf die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse überprüft.

7.3. Ergebnisse

7.3.1. Analytik

In der ersten Runde, die in erster Linie der Optimierung diente konnten bei einer der in prEN ISO 21570 publizierten Methoden (CEN/ISO 1) keine Ergebnisse erzielt werden. Nach Überprüfung der Primer und Sonden kann der Schluss gezogen werden, dass die publizierte Sondensequenz fehlerhaft ist.

Alle anderen Methoden lieferten in der ersten Runde zufrieden stellende Ergebnisse.

Im direkten Vergleich zur Reproduzierbarkeit (8 Analysen pro Probe) wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Methode	1% RR-Soja		0,1% RR-Soja	
	Messwert	Standardabweichung	Messwert	Standardabweichung
GMOQuant	1,16	0,31	0,16	0,08
CEN/ISO 2	1,16	0,12	0,25	0,08
Remler/BMWA	1,56	0,51	0,26	0,08
Jensen	1,37	0,15	0,20	0,04

Alle Methoden lieferten durchaus zufrieden stellende Ergebnisse, d.h. die Abweichung vom theoretischen Wert einerseits und die Abweichung vom Mittelwert der tatsächlichen Messungen mit unterschiedlichen Methoden entsprechen den für Vergleichstests herangezogenen Werten. Auch die Standardabweichungen entsprechen den bei Ringversuchen erzielten Werten. Einzig die hohe Standardabweichung und höhere Abweichung vom theoretischen Wert bei der 1% RR-Soja Probe mit der Methode „Remler/BMWA“ müsste einer weiteren Überprüfung unterzogen werden.

Bei einigen Analyse von realen Futtermittelproben zeigte sich, dass die Ergebnisse durchaus vergleichbar waren. Eine endgültige Schlussfolgerung würde jedoch nur nach einer wesentlich umfangreicheren Validierung möglich sein, da alle verfügbaren Methoden anhand von zertifiziertem Referenzmaterial und nicht an realen Lebens- oder Futtermittelproben validiert wurden. Da das zur Verfügung stehende Budget vor allem für die Analyse der in den Futtermittelwerken gezogenen Proben verwendet werden sollte, konnte diese Validierung nicht durchgeführt werden.

7.3.2. Kosten

Derzeit betragen die Kosten für das kommerzielle System rund 10 € pro Reaktion, d.h. 50 bis 100 € pro Probe.

Die Reagenzienkosten für die publizierten Methoden liegen, je nach Hersteller und bestellter Menge um ca. 30-50% unter diesen Kosten. Diese Kostenreduktion wird allerdings durch den erhöhten Arbeitsaufwand teilweise wieder aufgehoben.

Wenn allerdings die oben getesteten, nicht kommerziellen Nachweissysteme in den Routinebetrieb des Labors übernommen werden können, und der Probendurchsatz entsprechend hoch ist, kann eine erhebliche Kosteneinsparung erzielt werden.

7.3.3. Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieses Methodenvergleichs zeigen, dass zumindest einige der publizierten Methoden hinsichtlich Reproduzierbarkeit und Genauigkeit durchaus mit kommerziell erhältlichen Systemen vergleichbar sind und eine erhebliche Kostenreduktion möglich ist. Für die Anwendung im Routinebetrieb darf jedoch nicht außer acht gelassen werden, dass in jedem Labor eine Validierung der Methode unbedingt erforderlich ist, um den Voraussetzungen nach EN/ISO 17025 zur Akkreditierung von Prüflaboratorien zu genügen.

8. Wirtschaftlichkeit der Non GMO Produktion

8.1. Ausgangslage

Die Werke, die an diesem Forschungsprojekt teilgenommen haben, haben sich entschieden, bei einem Teil ihrer Produktion gentechnikfreiem Soja einzusetzen bzw. einzelne Futtermittel nach den Richtlinien des österreichischen Lebensmittelcodex zur Gentechnikfreiheit zu produzieren.

Diese Entscheidung wurde zumeist auf Kundenwunsch getroffen, d.h. große Abnehmer legen Wert auf den Einsatz von Non GMO Soja in Futtermitteln. Bisher war mit dieser Art der Produktion für Futtermittelwerke kaum ein Marktzuwachs zu erreichen, sondern diese Futtermittel werden produziert, um bisherige Kunden zu halten. Ein Teil des schon bestehenden Absatzes wird durch Non GMO Futtermittel abgedeckt. Dies ist ein wichtiger Hintergrund bei der Einschätzung der Kosten der Non GMO Produktion.

Es ist derzeit nicht absehbar, ob es in der weiteren Entwicklung zu einer Ausweitung der Non GMO Produktion kommen wird, da viele Entwicklungen auf politischer und wirtschaftlicher Ebene noch im Gange sind. Auch das Verhalten der Konsumenten gegenüber gentechnisch veränderten, gekennzeichneten Lebensmittel wird sich erst nach der Umsetzung der Kennzeichnungspflicht herausstellen.

8.2. Vorgangsweise

In den beteiligten Werken wurden Kostenerhebungen durchgeführt, wobei der Schwerpunkt auf der Erhebung der zusätzlichen Kosten lag, die durch die Non GMO Produktion entstehen. Die drei beteiligten Werke sind von ihrer Größe und Produktionsweise sehr unterschiedlich und decken dadurch ein breites Spektrum der österreichischen Futtermittelproduktion ab. Da es sich bei diesen Zahlen um sensible Daten handelt, werden aus Datenschutzgründen nicht die Zahlen der einzelnen Werke, sondern der Durchschnittswert aus den drei Werken vorgestellt.

8.3. Kosten

Die Darstellung der Kosten, die durch die Non GMO Produktion entstehen, dient dazu, diese vergleichbar zu machen und Werken, die einen Einstieg in die Non GMO Produktion überlegen, eine Entscheidungshilfe über Art und Höhe der zu erwartenden Kosten zu bieten. Sie stehen im Verhältnis zur regulären, konventionellen Produktion.

Die Erhebung und Darstellung der Kosten geht von der Annahme aus, dass die Werke derzeit bei optimaler Auslastung arbeiten. In der Praxis können je nach Situation in den einzelnen Werken Kosten „geschluckt“ werden, wenn z.B. noch personelle Kapazitäten frei sind oder genügend Lagerkapazitäten für neue Produkte vorhanden sind. Auf der anderen Seite kommen zusätzliche Kosten voll zum Tragen, wenn z.B. zusätzliche Arbeitskräfte beschäftigt werden müssen, Überstunden anfallen oder neue Lagerkapazitäten geschaffen werden müssen.

Die verschiedenen Kostenarten werden im Folgenden dargestellt.

8.3.1. Verwaltungskosten

Unter dem Titel „Verwaltungskosten“ werden alle notwendigen Tätigkeiten neben der konkreten Produktion im Werk zusammengefasst. In vielen Belangen ist für eine gentechnikfreie Produktion mehr Aufwand notwendig. Vor allem die Einrichtung eines neuen Systems erfordert einen hohen zusätzlichen Aufwand.

Der zusätzliche Aufwand für die Non GMO Produktion beginnt bei der Planung und Beschaffung. Non GMO Soja ist ein eigener Artikel, der in allen Belangen wie Kalkulation, Bestellung, Abrechnung usw. getrennt geführt wird. Das selbe gilt für gentechnikfreien Mais und Raps. Für gentechnikfreie Produkte müssen die Rezepturen angepasst und geändert werden.

Zum Teil müssen für den Einkauf von gentechnikfreien Zusatzstoffen (Vitamine, Enzyme etc.) eigene Anbieter gesucht werden, jedenfalls aber muss eine Bestätigung über die gentechnikfreie Erzeugung (= Zusicherungserklärung, genaueres unter Pkt. 4.6.2.) angefordert werden.

Für die Produktion selbst gelten Einschränkungen in den Abläufen und die Notwendigkeit, Spülchargen zu fahren. Die Vorgangsweise dazu muss in eigenen Arbeitsanweisungen zur Non GMO Produktion geregelt werden.

Im Rahmen der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements sind für die Non GMO Produktion verstärkte Aufzeichnungen und eine detaillierte Dokumentation notwendig.

Alle Mitarbeiter müssen über die Non GMO Produktion informiert sein. Damit ist ein höherer Informations- und Schulungsaufwand verbunden.

Die notwendigen Kontrollen müssen vorbereitet werden. Oft müssen Unterlagen angefordert und bereitgestellt werden, die Kontrolle muss begleitet werden. Dafür ist zusätzliche Arbeitszeit vorzusehen.

Wenn vorgesehen, werden Probenahmen vom fertigen Produkt durchgeführt und an ein Labor zur Analyse geschickt werden.

Nicht zu vergessen ist die Transportlogistik, bei der auf die Erfordernisse von gentechnikfreien Produkten bei der Auslieferung Rücksicht zu nehmen ist. Die notwendige Vorgangsweise (z.B. dass keine Non GMO Produkte nach Konzentraten mit einem hohen Sojaanteil transportiert werden) muss in Arbeitsanweisungen dokumentiert und in der täglichen Planung der Warenauslieferung berücksichtigt werden.

Die Einschätzung des Zeitaufwandes für diese Tätigkeiten lag bei mindestens 60 Stunden pro Jahr in einem kleinen Werk und bis zu 260 Stunden pro Jahr bzw. 5 Stunden pro Woche bei einem höheren Anteil von Non GMO Produkten in einem größeren Werk. 60h pro Jahr dürfte das Mindestmaß für den notwendigen Zeitaufwand in der Verwaltung der Non GMO Produktion für ein Werk sein.

8.3.2. Analysekosten

Von den Werken werden meist Proben im Rahmen eines Eigenkontrollsystems (Monitoring) genommen und in akkreditierten Labors analysiert. Zusätzlich werden im Rahmen einer Kontrolle Stichproben gezogen und analysiert.

Für manchen Qualitätsprogramme wird von Seiten der Abnehmer bereits ein Probenahmeplan vorgegeben, der eine gewisse Anzahl von Proben vorsieht. Die

Anweisungen zur Zahl der Proben sind entweder auf die produzierte Menge oder einen Zeitraum bezogen.

Bei einer geringen Produktionsmenge von Non GMO Futtermittel werden nur wenige Proben gezogen, zumindest aber ist mit Kosten für 2 Proben im Jahr zu rechnen. In der Praxis wird pro 200 - 400 Tonnen produzierte Futtermittel eine Probe gezogen und analysiert. Die Vorgangsweise bei der Probenahme - ob Mischproben oder Stichproben gezogen werden - ist sehr unterschiedlich.

Die Kosten für die Analyse liegen bei € 200,- bis € 250,- pro Futtermittelprobe. Untersucht wird in den meisten Fällen der Anteil von gentechnisch veränderten Soja. Wenn das gesamte Futtermittel in kontrolliert gentechnikfreier Qualität erzeugt wird, ist eine Analyse des dabei eingesetzten Mais ebenfalls notwendig. Die Kosten dafür liegen bei € 250,-.

Wenn die Analysewerte positiv bzw. zu hoch sind, werden im Rahmen der gesetzten Maßnahmen in den meisten Fällen weitere Proben gezogen, daher ist in diesen Fällen auch mit weiteren Kosten zu rechnen.

8.3.3. Kontrollkosten

Die gentechnikfreie Produktion wird im Regelfall von einer akkreditierten Kontrollstelle überprüft. Es ist davon auszugehen, dass 2 Kontrollen pro Jahr durchgeführt werden. Die Kontrollkosten setzen sich zusammen aus den Kosten für die Kontrollzeit, Bearbeitungszeit sowie Reisekosten und sind daher nicht für jeden Betrieb gleich hoch.

Im Durchschnitt kann von Kontrollkosten von knapp € 1400,- pro Betrieb und Jahr ausgegangen werden.

8.3.4. Investitionskosten

Die grundsätzliche Frage ist, ob mit der bestehenden Ausstattung an Anlagen eine Non GMO Produktion möglich ist. In den beteiligten Werken wurden bisher Adaptierungen für die Non GMO Produktion durchgeführt, aber noch keine größeren Investitionen getätigt. Aus diesem Grund wurden Investitionskosten in der Kostenkalkulation nicht berücksichtigt.

Für Investitionen, wie z.B. für die Schaffung von Lagerkapazitäten oder den Kauf neuer Maschinen, fallen sehr hohe Kosten an. Daher muss für Entscheidungen in dieser Größenordnung eine längerfristige Perspektive in der Non GMO Produktion gegeben sein. Bei einer Ausweitung der Produktion ist damit zu rechnen, dass zusätzliche Investitionen notwendig wären.

8.3.5. Rohstoffkosten

Deutlich zu Buche schlagen die Mehrkosten für den Einkauf von Rohstoffen.

Bei zertifiziertem Non GMO Soja mit einer Verunreinigung von maximal 1% lag der Rohstoffpreis in den vergangenen 2 Jahren um durchschnittlich € 40 pro Tonne über dem Preis für konventionellen Soja. Die Mehrkosten für Non GMO Soja lagen zwischen 15 – 20%.

Tabelle 16: Kosten für Soja nach Angaben der Futtermittelwerke

	2002	2003
Soja Non GMO in €/t	277 – 281	260 – 272
Soja konventionell in €/t	230 – 240	223 – 225
Mehrkosten in %	16% – 20%	15% - 20%

Die Mehrkosten für anderen Zutaten sind im Verhältnis zu den Mehrkosten für Non GMO-Soja geringer.

Bei Vitaminen und Futtermittelvormischungen gibt es bereits einen Markt für gentechnikfreie Komponenten. Die Firmen gaben an, dass für sie dadurch keine Mehrkosten bzw. bei einzelnen Komponenten Mehrkosten von maximal 10% entstehen.

Bei den sonstigen kritischen Arten wie Raps und Mais entstehen dann Mehrkosten, wenn das gesamte Futtermittel gentechnikfrei nach der österreichischen Codex-Richtlinie produziert wird und die Produktion somit durchgehend kontrolliert wird. Die Mehrkosten dafür liegen nach Angaben der Futtermittelwerke zwischen € 3 - 10 pro Tonne Mais und € 25 – 30 pro Tonne Raps.

Etlliche Abnehmer legen allerdings nur auf den Einsatz von gentechnikfrei erzeugten Soja (Non GMO) wert.

8.3.6. Produktionskosten

Unter Produktionskosten in der Futtermittelproduktion sind Personalkosten, Energiekosten, Instandhaltungskosten sowie sonstige Kosten, wie Versicherungen u.ä. zusammengefasst. Die Kostenaufteilung variiert nach Größe und technischer Ausstattung des Werkes, Produktionsmenge und beschäftigten Personen.

Die zusätzlichen Produktionskosten in der Non GMO Produktion wurden ausgehend von den regulären Produktionskosten und der Gesamtproduktionsmenge pro Jahr errechnet.

Sie entstehen durch die Verlängerung der Produktionszeit, die durch die Durchführung von Spülchargen sowie Änderungen in der Produktabfolge bedingt ist. Nachdem der Produktionsprozess kontinuierlich abläuft, ist eine Einschätzung des zusätzlichen Zeitaufwandes schwierig. Im Werk 1 liegt die zusätzliche Produktionszeit bei 15 Minuten, in den Werken 2 und 3 bei 30 Minuten. Der höhere Zeitaufwand in den größeren Werken ergibt sich durch längere Umstellungszeiten beim Pressen.

8.4. Mehrkosten für Spülchargen

Wie bereits in Kapitel 4, bei den technischen Abläufen der Futtermittelherstellung beschrieben, werden in der Non GMO Produktion Maßnahmen zur Vermeidung von Verschleppungen gesetzt. Eine der wichtigsten Maßnahmen ist der Einsatz von Spülchargen. Dabei können folgende Varianten gewählt werden:

Variante 1: Non GMO Soja als Spülcharge

Um möglichst niedrige Verschleppungswerte für Soja zu erreichen, wäre es möglich, Non GMO Soja als Spülcharge einzusetzen. Nachdem die Kontamination mit gentechnisch veränderten Soja in Prozent des Gesamtsojaanteils erfasst wird, wäre dies eine effiziente Methode um zu niedrigen Verschleppungswerten zu kommen. Dies gilt allerdings nur dann, wenn die Futtermittel nicht pelletiert werden, da diese Form der Spülcharge nicht über die Presse gefahren wird.

Die Kosten dieser Variante sind allerdings hoch: Zum einen fallen Mehrkosten für Non GMO Soja aufgrund der Abwertung des Produktes an, da der Spülchargensoja in Folge in der Produktion als regulärer, konventioneller Soja eingesetzt wird. Zum Zweiten fallen Kosten für die Umstellungszeit von mindestens 15 Minuten für den Mischer an.

Variante 2: Mais oder Getreide als Spülcharge

Eine Spülung mit Mais oder Gerste, wie sie zu Beginn des Projektes in den Werken betrieben wurde, hat den Nachteil, dass sie nicht über die ganze Produktionslinie geführt wird. Da der Durchlauf dieser Produkte im regulären Produktionsablauf nicht notwendig ist, bedeutet dies einen zusätzlichen Zeitaufwand in der Produktion.

An Zusatzkosten fällt zumindest die Umstellungszeit für den Mischer an, wenn die Spülcharge nicht über die Presse geführt wird.

Variante 3: Vorprodukt ohne Soja

Bei dieser Variante werden mehrere Chargen eines Produktes, das in der Rezeptur keinen Soja enthält, wie z.B. Rinderfutter oder Zuchtsauenfutter als Spülcharge eingesetzt. Wenn dies im regulären Produktionsablauf möglich ist, fallen keine zusätzlichen Kosten an (Variante 3a).

Kommt es zu Änderungen im Produktionsablauf durch eine wiederholte Produktion von kleineren Mengen dieses „Spülchargenproduktes“, so ist eine zusätzliche Umstellungszeit von Mischer und Presse im Ausmaß von ca. 30 Minuten zu berücksichtigen (Variante 3b). Dadurch kommt es zu Zusatzkosten in der Größenordnung von ca. € 100 – 220 pro Produktion, je nach Größenordnung der zusätzlichen Produktionskosten.

Variante 4: Konventionelles Produkt mit Non GMO Soja

Bei dieser Variante wird bei einem regulären Produkt, das konventionellen Soja enthält, dieser durch Non GMO Soja ersetzt. Der Vorteil ist, dass außer den Kosten für die Abwertung des Sojas keine weiteren Kosten entstehen. Die Mehrkosten bei dieser Variante sind abhängig vom Sojaanteil in der Rezeptur und der Größe der Charge. Bei einem Sojaanteil von 20% fallen zusätzliche Kosten in der Höhe von rund € 10 pro Tonne an.

Der Einsatz der Spülchargen ist sowohl in der Menge als den Produktionskosten von Werk zu Werk sehr unterschiedlich, daher wurde hier eine differenzierte Darstellung gewählt.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über Mehrkosten für Spülchargen, die bei den werkspezifischen Varianten anfallen.

Tabelle 17: Berechnung der zusätzlichen Kosten bei verschiedenen Spülchargen

Varianten für Spülchargen		Werk1		Werk2		Werk3	
		in kg	Kosten in €	Spülcharge in kg	Kosten in €	Spülcharge in kg	Kosten in €
1	Non GMO Soja	700	46	-	-	-	-
2	Mais / Getreide	700	14	-	-	-	-
3a	Vorprodukt ohne Soja	1.000	0	4.000	0	10.000	0
3b	Vorprodukt ohne Soja, zusätzl. Umstellungszeit	-	-	4.000	100	10.000	218
4	Vorprodukt mit Non GMO Soja	1.000	9	4.000	30	10.000	84

Werk 1 setzt Mais oder Getreide ein (Variante 2) und aufgrund einer guten Produktionsplanung Vorprodukte ohne Soja ohne zusätzliche Umstellungszeit (Variante 3b). Im Probetrieb wurde einmal auch Variante 4 mit gutem Erfolg eingesetzt. Die erste und bei weitem teuerste Variante wird nicht eingesetzt.

Variante 1 und 2 sind für Werk 2 und 3 nicht geeignet. Die beiden größeren Werke arbeiten hauptsächlich mit Variante 3b, wenn es im Ablauf möglich ist, wird auch Variante 3a, bei der keine zusätzlichen Kosten für Spülchargen anfallen, gefahren. Unterschiede zwischen den beiden Werke bestehen in der Menge der eingesetzten Spülcharge und in den Produktionskosten.

8.5. Mehrkosten in der Produktion

Die Mehrkosten der Non GMO Produktion wurden in den einzelnen Werken ermittelt, dargestellt wird der Durchschnittswert aus den drei Werken.

Die Jahresproduktion liegt im Durchschnitt bei 45.000 Tonnen, davon sind 5,7% oder 2.750 Tonnen Non GMO Produkte. Für die Berechnung der zusätzlichen Rohstoffkosten wurde ein Anteil von 20% Soja in diesen Produkten angenommen.

Übersicht über die Mehrkosten im Verhältnis zur konventionellen Produktion

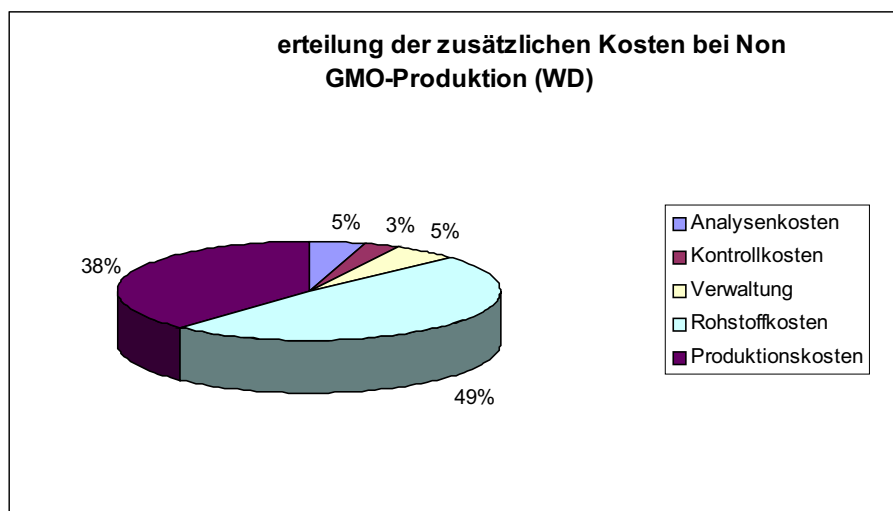
Analysekosten	2.350 €
Kontrollkosten	1.383 €
Verwaltung: 160h/Jahr	2.552 €
Zusätzliche Rohstoffkosten	23.283 €
Zusätzliche Produktionskosten	18.520 €
Gesamtkosten	48.061 €
Zusätzliche Kosten pro t	17,5 €
Zusätzliche Kosten pro t (Werk 2 und 3)	19,6 €

Entsprechende Mehrkosten fallen für Analysen, Kontrolle und Verwaltung an. In der Verwaltung werden im Durchschnitt 160 Stunden zusätzlich für diese Form der Produktion aufgewendet.

Die zusätzlichen Produktionskosten ergeben sich aus dem zeitlichen Mehraufwand von 25 Minuten pro Non GMO Produktion (wobei eine Produktion aus mehreren Chargen bestehen kann) und ist für 172 Non GMO Produktionen im Jahr berechnet.

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der zusätzlichen Kosten in der Non GMO Produktion. Demnach fallen 49% der Mehrkosten für Rohstoffe an, 38% sind zusätzliche Produktionskosten und der Anteil der Analyse- und Verwaltungskosten liegt bei 5%, die Kontrollkosten bei 3%.

Abb 17.: Verteilung der zusätzlichen Kosten in der Non GMO Produktion



Bei der Analyse der zusätzlichen Kosten spielen die unterschiedlichen Produktionsbedingungen der verschiedenen Werke eine große Rolle. Werk 1 produziert bei weitem am billigsten, da es ein kleines Werk ist, das über keine eigene Presse verfügt. Dadurch ergeben sich im Durchschnitt der drei Werke Mehrkosten von €17,5 pro Tonne in der Non GMO Produktion.

Zieht man die Kostenstruktur der beiden größeren Werke in Betracht, die unter vergleichbare Produktionsbedingungen arbeiten, fallen **Mehrkosten von €19,6** pro produzierter Tonne Non GMO Futtermittel an.

Der derzeit am Markt erzielbare Mehrerlös für Non GMO Produkte liegt zwischen € 6 - € 22 pro Tonne, d.h. dass einzelne Produkten derzeit nicht kostendeckend produziert werden können.

8.6. Zusammenfassung

Die Entscheidung, einzelne Produkte in gentechnikfreier Qualität zu produzieren, wurde auf Kundenwunsch getroffen. Bisher ist mit dieser Art der Produktion für Futtermittelwerke kaum ein Marktzuwachs zu erreichen, sondern ein Teil des schon bestehenden Absatzes wird durch Non GMO Futtermittel abgedeckt.

Die drei beteiligten Werke sind von ihrer Größe und Produktionsweise sehr unterschiedlich und decken dadurch ein breites Spektrum der österreichischen Futtermittelproduktion ab. In den beteiligten Werken wurden die Mehrkosten für die Non GMO Produktion erhoben. Mehrkosten entstehen durch einen erhöhten Planungs- und Verwaltungsaufwand, Kontroll- und Analysekosten, höhere Rohstoffkosten sowie erhöhte Kosten in der Produktion. Berechnet wurden die Mehrkosten bei der derzeitigen Form der Produktion sowie die Kosten für verschiedene Varianten der Spülchargenführung. Die durchschnittlichen Mehrkosten setzen sich folgendermaßen zusammen: ca. 50% sind erhöhte Rohstoffkosten, 40% sind erhöhte Produktionskosten und die restlichen 10% fallen für Kosten in Kontrolle, Verwaltung und Analyse an. Bei der Produktion von pelletierten Non GMO Futtermitteln entstanden Mehrkosten von € 19,60 pro Tonne.

9. Zusammenfassung

Das Forschungsprojekt zur „Umsetzung der Codex-Richtlinie zur Definition der Gentechnikfreiheit im Futtermittelbereich – basierend auf festgelegten Grenzwerten im Biobereich“ wurde im September 2002 gestartet und im März 2004 abgeschlossen.

Auftraggeber waren drei österreichische Ministerien, Auftragnehmer waren eine unabhängige Kontrollfirma mit einem Schwerpunkt zur Sicherstellung der Gentechnikfreiheit (agroVet GmbH), ein akkreditiertes Labor (Umweltbundesamt GmbH) und das Institut für Marketing und Innovation der Universität für Bodenkultur mit einem Schwerpunkt im Qualitätsmanagement.

Als Pilotbetriebe, die an diesem Forschungsvorhaben teilnahmen, konnten drei österreichische Futtermittelwerke unterschiedlicher Größenordnung gewonnen werden. Die beteiligten Werke sind die Firmen Eibelhuber Futter GmbH, Herbert Lugitsch und Söhne GmbH und Unser Lagerhaus Warenhandels GmbH, Klagenfurt. Diese Werke hatten schon erste Erfahrungen in der Produktion von Futtermitteln mit gentechnikfreiem Soja gemacht und waren von daher mit der Problemlage vertraut und daran interessiert, praxistaugliche Lösungen zu erarbeiten.

In allen Werken wurden Erhebungen zum technischen Ablauf, dem Einsatz von gentechnisch relevanten Rohstoffen, den Kosten der gentechnikfreien Produktion sowie eine Analyse der Ist-Situation und Maßnahmen im Qualitätsmanagement durchgeführt. In mehreren Probenahmephasen wurde die Non GMO* Produktion und in der Folge durchgeführte Verbesserungen beprobt. Zusätzlich wurde eine repräsentative Probenahme eines fertigen Produktes durchgeführt.

9.1. Rechtliche Situation

Die Zielvorstellung war, die technische und ökonomische Machbarkeit einer gentechnikfreien Futtermittelproduktion, in Bezug auf festgelegte sowie diskutierte Grenzwerte zu untersuchen. In Österreich gilt nach einem Codex-Beschluss ein Grenzwert von 0,1% im Bio-Bereich. Für konventionelle Produkte gilt die Codex-Richtlinie zur Definition der Gentechnikfreiheit, in der jedoch keine Grenzwerte festgelegt wurden. Die vorliegende Studie sollte dafür die notwendigen Voraussetzungen liefern. Während der Laufzeit des Projektes wurde die Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel beschlossen. In dieser Verordnung ist festgelegt, dass ab einem Anteil von 0,9% von zufälligen oder technisch unvermeidbaren Verunreinigungen das jeweilige Futtermittel gekennzeichnet werden muss. Im Umkehrschluss heißt das, dass die Werte in den beteiligten Werken unter der Grenze von 0,9% liegen müssen, um die produzierten Futtermittel nicht kennzeichnen zu müssen.

* Non GMO = Abkürzung für „non genetically modified organism“, d.h. nicht gentechnisch veränderte Organismen; üblich ist auch die Abkürzung GVO für „gentechnisch veränderter Organismus“ und GVO-frei

9.2. Anbau und Marktsituation bei Soja, Mais, Raps

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde die Situation im Anbau und beim Einsatz von Soja, Mais und Raps recherchiert, die „kritische Arten“ im Sinne der österreichischen Saatgut-Gentechnik-Verordnung sind.

Weltweit werden auf 67,7 Millionen ha gentechnisch veränderte Arten angebaut. Soja, Baumwolle, Raps und Mais sind die Kulturen, bei denen der höchste Anteil an gentechnisch verändertem Sorten angebaut wird. Der Anteil an gentechnisch veränderten Sorten liegt bei Mais bei 11% und bei Soja bei 55%.

In Europa (EU) gibt es keinen kommerziellen Anbau von gentechnisch veränderten Soja und Raps und nur einen sehr geringen Anbau von gentechnisch veränderten Mais in Spanien.

Im Herbst 2003 erfolgte eine befristete Zulassung für den Anbau von gentechnisch verändertem Soja in Brasilien. Brasilien zählt, neben den USA und Argentinien, zu den wichtigsten Sojaexportländern.

Der Einsatz von Soja ist für die Futtermittelwirtschaft von größter Bedeutung, ca. die Hälfte des Bedarfs an Futtereweiß wird über Soja abgedeckt. In der EU werden ca. 30 Millionen Tonnen Sojaschrot pro Jahr verarbeitet. Die Importe von Sojaschrot nach Österreich liegen im Durchschnitt bei 0,5 Millionen Tonnen im Jahr. Von dieser Menge ist ein geschätzter Anteil von 10.000 – 15.000 Tonnen bzw. 2-3% gentechnikfreier Sojaschrot, mit einer maximalen Verunreinigung von 1%.

Die Preise für Non GMO Sojaschrot liegen deutlich über dem Preis für konventionellen Soja. Da es sich um einen kleinen, begrenzten Markt handelt, ist mit geringeren Preisschwankungen als bei konventionellem Soja zu rechnen. Der Einkaufspreis für Futtermittelwerke liegt um 15-20% höher.

Bei allen, vom Standpunkt der Gentechnik „kritischen Kulturen“, gibt es eine Tendenz zum Vertragsanbau. In sogenannten „Identity Preservation“ (IP) Programmen wird die Nachvollziehbarkeit des Warenflusses garantiert. Diese Programme sind im Soja-Anbau üblich, werden aber auch zunehmend bei Mais und Raps durchgeführt, um den Anforderungen der österreichischen Codex-Richtlinie zur Gentechnikfreiheit zu entsprechen.

9.3. Futtermittelproduktion

75 Werke produzieren in Österreich in Summe 1,09 Millionen Tonnen Mischfutter im Jahr, wobei mehr als 90% der Gesamtmenge von den 21 größten Werken produziert werden. Die produzierten Mischfuttermittel werden zu ca. 40% als Geflügelfutter, zu 30% als Rinderfutter und zu 20% als Schweinefutter eingesetzt. Die restliche Produktion entfällt auf Pferde und Heimtiere. Typisch für die österreichische Landwirtschaft ist ein hoher Anteil an hofeigenen Mischungen, der nach Schätzungen der österreichischen Futtermittelwirtschaft bei 75% der eingesetzten Futtermittel liegt.

Einige Werke im Osten Österreichs setzen für Schweine- und Geflügelfutter gentechnikfreien Sojaschrot ein. Der Anteil der Non GMO Produkte an der Gesamtproduktion liegt dabei unter 10%. Im westlichen Bundesgebiet, mit einem Schwerpunkt in der Rinderhaltung, gibt es Werke, die ausschließlich Non GMO Soja verarbeiten.

Bei der Produktion von gentechnikfreien Futtermitteln müssen in den Werken Maßnahmen gesetzt werden, um Verschleppungen zu vermeiden. Zur Reinigung der Anlage wird mit Spülchargen gearbeitet. Dazu werden entweder Getreide oder Produkte, die keinen Soja enthalten, eingesetzt.

9.4. Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagementsystem ISO 9001:2000 wurde in diesem Projekt nicht nur zur Prozessdokumentation / Prozesssicherheit der Abläufe herangezogen, sondern auch die Qualität der produzierten Futtermittel (Hauptprozess) wurden in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit gerückt und in die QM-Dokumentation eines jeden Unternehmens eingebunden. Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die Besonderheiten der Non GMO Produktion (Übernahme, Spülchargen, Reihenfolge der produzierten Futtermittel, Reinigungsbestätigung, etc.) gelegt. Eine geplante, gelenkte Verbesserung braucht einen Rahmen sowie ein System. Alle Mitarbeiter im Unternehmen sind für das jeweilige Produkt / Dienstleistung verantwortlich und bauten für die festgelegten Qualitätsparameter entsprechende Eigenkontrollsysteme für Ihre Tätigkeiten und Entscheidungen auf, damit die geplante Verbesserung auch messbar gemacht werden kann. Bei der Erhebung der IST Situation wurde eine Sensibilisierung der Mitarbeiter in den Futtermittelwerken erreicht, so dass in allen Werken ein Verbesserungspotential erkennbar wurde. Diese erarbeiteten Verbesserungspotentiale waren Anlass dafür, dass QM-Dokumente wieder geändert wurden mit dem Ziel die Verbesserungen abzusichern. Genau darin liegt der Sinn von QM-Systemen, langfristig die Prozess- **und** Produktqualität geplant und gelenkt zu verbessern.

Es muss jedoch festgehalten werden, dass das QM-System ISO 9001:2000 eine gute Unterstützung und ein sinnvolles Werkzeug für die Standardisierung der Abläufe und Verbesserung der Produktqualität darstellt, aber aufgrund der Technik und der menschlichen Einflüsse in der Futtermittelproduktion trotzdem unerwartete Fehler auftreten können.

9.5. Probenahme und Resultate

Ziel der Studie war es, in den Werken mögliche Verbesserungen des Produktionsablaufs zu ermitteln. Vor Beginn der Probenahme wurden, anhand der Ablaufpläne und einer Besichtigung der Werke die kritischen Punkte einer möglichen Verunreinigung der GVO-freien Produkte und mögliche Probenahmepunkte identifiziert. An diesen Punkten wurden während des Produktionsablaufs Proben gezogen. Bei der Verladung eines Futtermittels wurde eine repräsentative Beprobung durchgeführt, um erstens die technische Machbarkeit einer solchen Probenahme und zweitens die Homogenität des Produkts zu überprüfen.

Die Resultate aus der Probenahme lassen keine einfache und endgültige Interpretation zu: Zum einen wurden während des Projektes Fortschritte erzielt, die sich besonders zwischen den einzelnen Probenahmephasen zeigten. Die Veränderungen bei der Zusammensetzung und Menge der Spülchargen führten zu einem niedrigeren GVO-Anteil in den beprobten Produkten. Zum anderen konnten diese Verbesserungen aber nicht dauerhaft erreicht und gehalten werden. Dies zeigte sich an Werten, die bei der Beprobung der Produktion über dem Grenzwert von 0,9% lagen, vor allem aber an den Werten der Stichproben, die

während der regulären Produktion gezogen wurden. Die Werte der Endprodukte schwankten dabei zwischen 0,2% und 3,8% GVO-Anteil bezogen auf den Gesamtgehalt an Soja.

Folgende Faktoren erschweren eine Non GMO Produktion unter einem Grenzwert von 0,9%:

- Wenn in einem Futtermittelwerk über die selbe Anlage eine konventionelle und eine Non GMO Produktion gefahren wird, bestehen Möglichkeiten der Verschleppungen, die nicht alle erfasst und durch Spülchargen ausreichend gereinigt werden können.
- Die Non GMO Produktion erfordert viele und zum Teil komplizierte Arbeitsanweisungen. Für die Umsetzung im Routinebetrieb ist ein hoher Wissensstand der zuständigen Mitarbeiter notwendig. Die Durchführung der Non GMO Produktion erfordert dadurch insgesamt einen höheren Zeitaufwand.
- Die Werte von Non GMO Soja lagen bei einzelnen Proben bereits vor Beginn der Produktion über 0,9%.

Die Probenahme erfolgte zum Teil unter schwierigen Bedingungen (Staubbelastungen, schlechte Zugänglichkeit der Probenahmestellen u.ä.). Daher können auch Verunreinigungen der Proben durch Staub oder durch Reste von Vorprodukten zu höheren Werten bei den vorliegenden Ergebnissen führen.

Wie aus der Auswertung der repräsentativen Probenahme deutlich wurde, können die beprobten Chargen eine hohe Heterogenität aufweisen. Einzelstichproben von Fertigprodukten können immer nur Ansatzpunkte zur Interpretation liefern, lassen aber keine Aussage über die Beschaffenheit der gesamten Charge oder Produktion zu. Für die Kontrolle von Rohstoffen und Fertigprodukten sollte daher immer eine repräsentative Probenahme zur Anwendung kommen.

9.6. Methodenvergleich

Für einen Methodenvergleich zur Analyse von Roundup Ready Soja wurden 4 Methoden einem Vergleich unterzogen. Verglichen wurden dabei ein kommerziell erhältliches System, das derzeit in Österreich in nahezu allen Analyselabors routinemäßig eingesetzt wird und drei weitere Methoden, die entweder in Normentwürfen (CEN/ISO) oder in wissenschaftlichen Zeitschriften publiziert wurden. Alle Methoden beruhen auf dem gleichen Analysenprinzip, die Unterschiede liegen lediglich in der Spezifität der Methode und der Zusammensetzung der benötigten Reagentien.

Die Ergebnisse dieses Methodenvergleichs zeigen, dass zumindest einige der publizierten Methoden hinsichtlich Reproduzierbarkeit und Genauigkeit durchaus mit kommerziell erhältlichen Systemen vergleichbar sind und eine erhebliche Kostenreduktion möglich ist. Für die Anwendung im Routinebetrieb darf jedoch nicht außer acht gelassen werden, dass in jedem Labor eine Validierung der Methode unbedingt erforderlich ist, um den Voraussetzungen nach EN/ISO 17025 zur Akkreditierung von Prüflaboratorien zu genügen.

9.7. Wirtschaftlichkeit

Die Entscheidung, einzelne Produkte in gentechnikfreier Qualität zu produzieren, wurde auf Kundenwunsch getroffen. Bisher ist mit dieser Art der Produktion für Futtermittelwerke kaum ein Marktzuwachs zu erreichen, sondern ein Teil des schon bestehenden Absatzes wird durch Non GMO Futtermittel abgedeckt.

In den beteiligten Werken wurden die Mehrkosten für die Non GMO Produktion erhoben. Mehrkosten entstehen durch einen erhöhten Planungs- und Verwaltungsaufwand, Kontroll- und Analysekosten, höhere Rohstoffkosten sowie erhöhte Kosten in der Produktion. Berechnet wurden die Mehrkosten bei der derzeitigen Form der Produktion sowie die Kosten für verschiedene Varianten der Spülchargenführung. Die durchschnittlichen Mehrkosten setzen sich folgendermaßen zusammen: ca. 50% sind erhöhte Rohstoffkosten, 40% sind erhöhte Produktionskosten und die restlichen 10% fallen für Kosten in Kontrolle, Verwaltung und Analyse an. Bei der Produktion von pelletierten Non GMO Futtermitteln entstanden Mehrkosten von € 19,60 pro Tonne.

9.8. Schlussfolgerungen

In der Produktion von gentechnikfreien Futtermitteln ist es unter den derzeitigen Produktionsbedingungen trotz der Umsetzung vieler, durch Qualitätsmanagement geplanter und gelenkter Verbesserungsmaßnahmen nicht gelungen, dauerhaft sicherzustellen, dass der Grenzwert von 0,9% für zufällige und technisch unvermeidbare Verunreinigungen eingehalten wird.

Folgende Gründe sind dafür ausschlaggebend:

Rohstoffe: Handelsüblich ist eine Bestätigung, dass die maximale Verunreinigung von Non GMO Soja unter 1% liegt. Der tatsächliche Grad der Verunreinigung wird durch Analysen nachgewiesen und mit Zertifikaten bestätigt. Im Rahmen dieser Studie analysierte Proben bei der Anlieferung der Ware hatten eine Bandbreite von nicht nachweisbaren Verunreinigungen bis 1,4% GVO-Anteil. Es ist daher davon auszugehen, dass eine gewisse Heterogenität der Rohstoffe gegeben ist und der handelsübliche Grenzwert von 1% nicht immer eingehalten wird.

Zusätzliche Kontaminationsrisiken bestehen durch Umschlag, Zwischenlagerung und Transport von Soja, Mais und allen anderen eingesetzten Rohstoffen.

Ein Grenzwert von 1% im Ausgangsprodukt (Non GMO Soja) und von 0,9% im fertigen Futtermittel ist grundsätzlich problematisch, da man die Reinheit des Ausgangsproduktes in der Verarbeitung nicht verbessern kann und auf jeden Fall mit Verschleppungen zu rechnen ist.

Systeme, die die Nachvollziehbarkeit beim Sojaanbau bis zum einzelnen Landwirt ermöglichen, werden nach unserer Einschätzung in Zukunft für Non GMO Soja weiter an Bedeutung gewinnen (Hard IP Programme). Es ist vorstellbar, dass mit diesen Systemen auch Werte erreicht und garantiert werden können, die unter den bisher handelsüblichen 1% für GVO-Verunreinigungen liegen und dadurch ein niedrigerer Grenzwert für das Ausgangsprodukt erreicht werden könnte.

Verarbeitung: Verschleppungen in den Fördersystemen sowie bei den zentralen Verarbeitungsschritten Mahlen, Mischen und Pressen sind bei der Verwendung

von konventionellem und Non GMO Sojaschrot im selben Werk und auf der selben Linie in der Praxis nicht auszuschließen.

Die durchgeführten Maßnahmen in der Zusammensetzung und Menge der Spülcharge war in der Praxis nicht ausreichend, um dauerhaft und nachvollziehbar unter dem Grenzwert von 0,9% zu bleiben.

Ein weiteres Kontaminationspotential in den Werken besteht durch die Möglichkeit der Verunreinigung von anderen Rohstoffen, wie z.B. Mais mit Spuren von GVO-Soja.

Bei der derzeitigen Organisation der Produktion, mit einem System der kurzfristigen Bestellung und Auslieferung der Fertigprodukte, ist eine längerfristige Planung und sinnvolle Bündelung der Non GMO Produktion nicht durchführbar. Eine Bündelung in der Produktion wäre auch nur dann machbar, wenn nur wenige Produkte in gentechnikfreier Qualität hergestellt würden.

Denkbar und zum Teil auch schon durchgeführt, ist der ausschließliche Einsatz von Non GMO Soja in Werken, die im Verhältnis wenig Soja einsetzen, d.h. vor allem Mischfuttermittel für die Rinderhaltung produzieren. Bei Werken, die ihren Schwerpunkt in der Erzeugung von Futtermittel für Hühner und Schweine haben, ist eine vollständige Umstellung auf gentechnikfreiem Soja aus Kostengründen derzeit nicht vorstellbar.

Zum Zeitpunkt des Endberichtes dieser Studie ist noch unklar, wie die Verordnung (EG) Nr. 1829/2003 umgesetzt wird. Nach derzeitigem Stand des Wissens müsste eine Deklaration der Futtermittel nach dieser Verordnung erfolgen.

Probenahmen: Für unterschiedliche Qualitätssicherungsprogramme gibt es verschiedene Standards, die von verschiedenen Kontrollstellen überprüft werden. Die Futtermittelwerke wünschen sich eine stärkere Vereinheitlichung sowohl der Qualitätsstandards als auch der Probenahmen.

Aus der repräsentativen Probenahme, die im Laufe des Forschungsprojektes durchgeführt wurde, zeigte sich deutlich, dass die Aussagekraft von Stichproben begrenzt ist. Für die Kontrolle von Rohstoffen und Fertigprodukten sollte daher eine repräsentative Probenahme zur Anwendung kommen. Aus Zeit- und Kostengründen wird diese Art der Probenahme in der Praxis derzeit nicht durchgeführt.

Information der Öffentlichkeit: Die Hintergründe und Problematik der Produktion von gentechnikfreien Produkten ist in der Öffentlichkeit wenig bekannt, obwohl Konsumenten immer wieder großes Interesse an der Vermeidung von Gentechnik in Lebensmitteln zeigen. In diesem Zusammenhang kommt der verstärkten Information der Öffentlichkeit große Bedeutung zu, da die Kaufentscheidung letztlich über den Erfolg oder Misserfolg von gentechnikfreien Produkten entscheidet.

10. Literatur

Kapitel 2: Rechtlicher Hintergrund: Stand der Dinge und Entwicklungen

Alle zitierten und für die Gentechnik relevanten Gesetze und Verordnungen in Österreich und in der EU finden sich auf der homepage des Bundesministeriums für Gesundheit und Frauen, Wien unter:

http://www.gentechnik.gv.at/gentechnik/set/recht_set.html

Kapitel 3: Anbau und Marktsituation von gentechnisch veränderten Arten

Die Recherche zum Anbau und der Marktsituation von gentechnisch veränderten Arten stützt sich zum einen auf Expertenmeinungen im Handel und Futtermittelbereich und zum anderen auf aktuelle Informationen, die meist nur im Internet verfügbar sind. Die Quellen dazu mit dem jeweiligen Datum des Zugriffs sind im folgenden angegeben.

AGT Arbeitsgemeinschaft Gesunde Tierernährung: www.mischfutter.at (6.2.2004)

AMA Agrarmarkt Austria: Marktbericht Getreide und Ölsaaten, Ausgabe vom 13.1.2004. www.ama.at (3.2.2004)

BMLFUW (2003), Grüner Bericht 2002
<http://www.lebensministerium.at/publikationen> (2.12.2003)

BROOKES, G. (2003). The farm level impact of using Roundup Ready soybeans in Romania: http://www.transgen.de/pdf/nachhaltigkeit/Soja_Romania_2003.pdf (6.2.2004)

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations: www.fao.org (15.12.2003)

FEFAC Europäischer Verband der Mischfutterindustrie: www.fefac.org (17.12.2003)

JAMES, C. (2003): Preview: Global Status of Commercialised Transgenic Crops. In: ISAAA Briefs, No. 30 Ithaca, New York
http://www.isaaa.org/kc/CBTNews/press_release/briefs30/es_b30.pdf (6.2.2004)

JOINT RESEARCH CENTER: Biotechnology and GMOs <http://gmoinfo.jrc.it/> (6.2.2004)

KRUSZEWSKA, I. (2003): Romania: The Dumping Ground for Genetically Engineered Crops. <http://www.anped.org/docs/GMOs/Report-FINAL.Rom.14May03.PDF> (18.12.2003)

SOIL ASSOCIATION (Hrsg., 2002): Seeds of doubt. North American farmers' experiences of GM crops. Eigenverlag: Bristol, UK
(homepage: www.soilassociation.org)

STATISTIK AUSTRIA: Schriftliche Mitteilungen. (homepage: www.statistik.at)

TRANSGEN Transparenz für Gentechnik bei Lebensmittel: www.transgen.de (6.2.2004)

UFOP Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen: www.ufop.de
(17.12.2003)

USDA United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service:
Official Estimates for December 2003:
http://www.fas.usda.gov/psd/complete_tables/OIL-table11-184.htm (18.12.2003)
http://www.fas.usda.gov/psd/complete_tables/OIL-table2-24.htm (18.12.2003)

ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst und
Ernährungswirtschaft: <http://www.zmp.de> (15.12.2003)

Kapitel 4: Futtermittelproduktion

Arbeitsgemeinschaft Gesunde Tierernährung: <http://www.mischfutter.at>
(24.2.2004)

JEROCH, H.; DROCHNER, W.; SIMON, O. (1999): Ernährung landwirtschaftlicher
Nutztiere. Ernährungsphysiologie, Futtermittelkunde, Fütterung. Stuttgart: Eugen
Ulmer

KERSTEN, J.; ROHDE, H.-R.; NEF, E. (2003): Mischfutterherstellung. Rohware
Prozesse Technologie. Bergen/Dumme: Agrimedia.

Kapitel 5: Qualitätsmanagement und dessen Bedeutung für die Futtermittelwerke

BECKER, T. (2001): Prozessorientiertes Qualitätsmanagement: nach der Revision
2000 der Normenfamilie DIN ISO 9000 – Zertifizierung und andere
Managementsysteme. Renningen - Malsheim: expert-Verlag.

BRUNNER, F. J.; WAGNER, K. W. (1999): Taschenbuch Qualitätsmanagement,
Leitfaden für Ingenieure und Techniker. 2. Aufl., München, Wien: Hanser.

CROSBY, P. B. (1979): Quality is free, the art of making certain. New York:
McGraw-Hill.

GRABERT, S.; KAMISKE, G.F.; MALORNY, C.; MICHAEL, H. und SANDER, H.-D. (1993):
Qualitätsmanagementsysteme nach DIN ISO 9000: Wie liegen die
Schwierigkeiten? In: QZ, Heft 5, 269-274.

JACKSON, P. und ASHTON, D. (1995): ISO 9000 – Der Weg zur Zertifizierung. 3.
Auflage, Landsberg- Lech: Verlag moderne Industrie

JURAN, J. (1991): Handbuch der Qualitätsplanung. 3., durchgesehene Aufl.,
Landsberg am Lech: Verl. Modere Industrie.

PFEIFER, T. (1996): Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken. 2.
vollständige und erweiterte Auflage, München, Wien: Hanser.

PÖCHTRAGER, S. (2001): Die Ermittlung der Bedeutung von Erfolgsfaktoren in
Qualitätsmanagementsystemen mit Hilfe des Analytischen Hierarchieprozesses
am Beispiel der österreichischen und Südtiroler Ernährungswirtschaft. Wien:
Österreichischer Kunst- und Kulturverlag.

OTTOWITZ, T. (1997): Qualitätsmanagement bei der Vermarktung von Fleisch dargestellt am Beispiel von Markenprogrammen in der Bundesrepublik Deutschland. Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk.

ÖNORM EN ISO 9001:2000 (2000): Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen. Wien: Österreichisches Normungsinstitut.

ROWEDDER, D.; WEINDLMAIER, H. und WOLF, H. (1997): Projektorganisation, Festlegung der Soll-Konzeption und Defizitanalyse. In: Forschungsgemeinschaft Qualitätssicherung e.V. (Hrsg.) (1997): Einführung von Qualitätsmanagementsystemen nach ISO 9000ff. in der landwirtschaftlichen Produktion und im Nahrungs- und Genußmittelgewerbe. Berlin, Wien, Zürich: Beuth.

SCHEIBER, K. (2001): ISO 9000 : 2000 Die große Revision in der Praxis – Wegweiser zur Umsetzung von Normforderungen auf der Basis von Praxisbeispielen und Anleitungen. 3. Auflage, Wien: Eigenverlag.

TIMISCHL, W. (1996): Qualitätssicherung – Statistische Methoden. 2., durchges. Aufl., München, Wien: Carl Hanser Verlag.

11. Anhang