

i³ – Sustainable Food Management

K. Schirnhofner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

73/2006

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

i³ – Sustainable Food Management

Karl Schirnhofner
Schirnhofner GmbH, Fleischwarenfabrik

Graz, Februar 2004

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Projektleiter:

DI Dr. Jochen Gassner
Audit Software GmbH

Projektmitarbeiter:

Archimedes GmbH
Ing. Günther Magdits

Audit Software GmbH
DI Franz Wiedenegger
DI Wolf Dieter Knoppek

Hygienicum GmbH
Dr. Michael Stelzl
Mag. Christian Kummer

Institut für Lebensmittelchemie und –technologie der TU Graz
o.Univ.-Prof. Dr. Werner Pfannhauser

Intact Consult
Ing. Franz Rauch

Dr. Ingrid Perz, privat

Gerhard Rose, privat

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT. Sie wurde im Jahr 2000 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT sollen durch Forschung und Technologieentwicklung innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotential initiiert und realisiert werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Anfragen bezüglich internationaler Kooperationen bestätigen die in FABRIK DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse – seien es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Homepage www.FABRIKderZukunft.at und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung 1	9
Abstract 1	10
Kurzfassung 2	11
Abstract 2	18
1 Einleitung	23
1.1 Einführung	23
1.2 Fokus der Arbeit	23
1.3 Einpassung in die Programmlinie	23
1.4 Kurzbeschreibung, Aufbau des Endberichts	24
2 Ziele des Projekts.....	24
2.1 Allgemeine Ziele des Gesamtprojekts	24
2.2 Endpunkt des Gesamtprojekts	25
2.3 Ziele des ersten Jahres	25
2.3.1 Modul Stoffstrommodellierung, ökologische und ökonomische Bewertung.....	26
2.3.2 Modul Risikomodellierung und Risikobewertung	26
2.3.3 Modul Datenerfassung und Systemanalyse	27
2.3.4 Modul Integration.....	27
3 Inhalte und Ergebnisse des Projekts.....	27
3.1 Methoden und Daten	27
3.2 Modul Stoffstrommodellierung, ökologische und ökonomische Bewertung.....	27
3.2.1 Analyse des Einsatzes von Bewertungsmethoden bei Schirnhofen.....	27
3.2.2 Analyse von ökonomischen Bewertungsmethoden	28
3.2.3 Analyse von ökologischen Bewertungsmethoden	28
3.2.4 Abbildung der Produktionsprozesse	29
3.3 Modul Risikomodellierung und Risikobewertung	30
3.3.1 Ausgewählte Methoden	30
3.3.2 Verwendetes und generiertes Datenmaterial	30
3.3.3 Arbeitsfortschritt.....	32
3.4 Modul Datenerfassung und Systemanalyse	32
3.4.1 Datenmodell.....	32
3.4.2 Softwareprototyp.....	35
3.4.3 Relevante EDV-Systeme im Produktionsbetrieb Schirnhofen.....	35
3.5 Modul Integration	36
4 Stand der Technik	36
4.1 Stand der Technik im Bereich Bewertung und Nachhaltigkeitsmodelle	36
5 Neuerungen	38
6 Verwendung der Ergebnisse.....	38
7 Detailangaben zu den Zielen der Fabrik der Zukunft.....	39
7.1 Beitrag zum Gesamtziel	39
7.2 Einbeziehung der Zielgruppe.....	40
7.3 Beschreibung der Potenziale.....	40
8 Schlussfolgerungen zu den Ergebnissen.....	40
9 Ausblick, Empfehlungen.....	40
9.1 Schnittpunkte zu Jahr 2	40
9.2 Strategisches Management.....	41
9.3 Systemische Analyse und Kennzahlentwicklung.....	41
9.4 EDV-Umsetzung des Prozessmodells.....	41
9.5 Ausweitung von Prozessmodell, Datenmodell und Prototyp	41
9.6 Simulation	42
10 Literaturverzeichnis	42
10.1 Literatur Ökonomie, Ökologie.....	42

10.2	Literatur Lebensmittelsicherheit.....	44
11	Tabellenverzeichnis.....	46
Annex	47
Annex 1:	Analyse der Bewertungsmethoden bei Schirnhofer	49
Annex 2:	Analyse von ökonomischen Bewertungsmethoden.....	50
Annex 3:	Analyse von ökologischen Bewertungsmethoden	54
Annex 4:	Abbildung der Produktionsprozesse	55
Annex 5:	Kenngößen für die Produktionsprozesse	61
Annex 6 a:	Risikoanalyse	65
Annex 6 b:	HACCP Gefahrenanalyse.....	68
Annex 7:	Auditbericht.....	73
Annex 8:	Risikoanalyse für das Wachstum und Überleben von Listeria monocytogenes ..	86
Annex 9:	Schema des Produktionsflusses	88
Annex 10:	Datenmodell	89
Annex 11:	Softwareprototyp	90
Annex 12:	Integration.....	91
Annex 13:	The SIGMA Project.....	98

Kurzfassung 1

Das vorliegende Projekt ist auf 3 Jahre Laufzeit ausgelegt. Am Projektende steht ein Unternehmen der Fleischverarbeitenden Industrie mit Nachhaltigkeitsdefinition und –strategie. Das Unternehmen bewertet alle relevanten Nachhaltigkeitsaspekte im Unternehmen und in der Unternehmensumwelt. Der Informationsfluss im Unternehmen und zwischen dem Unternehmen und anderen Akteuren (Kunden und Lieferanten) wird durch ein EDV-System unterstützt, das für den Anwendungszweck maßgeschneidert ist.

Um diese Projektziele zu erreichen, müssen im Projekt folgende Fragen beantwortet werden:

Die erste Frage, die im Projekt zu beantworten ist, ist die Frage nach der Ausgestaltung von Nachhaltigkeit/nachhaltiger Entwicklung für den Antragsteller. (Was ist Nachhaltigkeit?)

Inwieweit und in welcher Form beruht die nachhaltige Entwicklung des Antragstellers auf der Berücksichtigung/Einbindung/Einbettung von Mitarbeitern, Kunden, Lieferanten, Partnern und des Standortes/der Region? (Wer ist Teil der Nachhaltigkeit des Unternehmens?)

Anschließend an die Frage welche Akteure für die nachhaltige Entwicklung des Unternehmens bedeutend sind, stellt sich die Frage welche Aspekte der Unternehmensaktivität Nachhaltigkeitsrelevanz haben. In welchen Kriterien, Zielen konkretisiert sich die Trias Ökonomie, Ökologie und Soziales für den Antragsteller. (Was ist Teil der Nachhaltigkeit des Unternehmens?)

Werden Ziele formuliert und Managementbereiche, die zur Erreichung der Ziele beitragen, identifiziert, stellt sich automatisch die Frage der Messung der Zielerreichung. Wie kann Nachhaltigkeit quantifiziert werden? (Wie kann Nachhaltigkeit bewertet werden? Wie ist die Bewertung in Strategie und Operativem umzusetzen?)

Neben der Umsetzung in der Organisation stellt sich auch die Frage der technischen Umsetzung des Management- und Bewertungsmodells. Im Konkreten wird die technische Umsetzung in Form eines EDV-Systems erarbeitet. (Welches EDV-System kann die Nachhaltigkeit des Unternehmens unterstützen?)

Jahr 1 konzentrierte sich auf die Kernprozesse des Unternehmens und liefert daher nur teilweise die Antworten auf obige Fragen. In Jahr 1 wurden folgende Arbeitspakete abgearbeitet:

Analyse der Kernprozesse: Die Produktionsprozesse des Unternehmens wurden hinsichtlich der Aspekte Ökonomie (Kosten, Finanz), Ökologie (Ressourcenverbrauch, Emissionen) und Lebensmittelsicherheit analysiert. Es wurden Prozessmodelle erstellt. Den Prozessschritten und Produkten wurden ökonomisch, ökologisch und aus dem Blickwinkel der Lebensmittelsicherheit relevante Faktoren zugeordnet. Es wurde herausgearbeitet welche Aspekte der Kernprozesse die Nachhaltigkeit des Unternehmens beeinflussen.

Analyse von Bewertungsmethoden: Verfahren der ökologischen, ökonomischen und der Bewertung von Lebensmittelsicherheit und –qualität wurden aus dem Blickwinkel der betrieblichen Nachhaltigkeit analysiert. Die im Unternehmen im Einsatz befindlichen Methoden wurden erhoben. Für die Kernprozesse des Unternehmens wurden Kenngrößen zur Bewertung nachhaltigkeitsrelevanter Aspekte ermittelt. Gleichzeitig wurden Abhängigkeiten zwischen den unterschiedlichen Nachhaltigkeitsfaktoren ermittelt.

Systemanalyse und Datenerfassung: Die EDV-Systeme des Unternehmens wurden analysiert. Auf Basis der Anforderungen aus den Phasen der Analyse und Bewertung wurden Anforderungen für ein

EDV-System zur Umsetzung von Nachhaltigkeit abgeleitet. Ein Datenmodell wurde designed. Ein Softwareprototyp wurde konzipiert.

Abstract 1

The project at hand has a planned duration of 3 years. The final goal of the project is the definition and strategy of sustainable development for a company of the meat processing industry. The company evaluates all aspects of sustainability related to the company and its environment. The flow of information within the company and between the company and other actors (customers and suppliers) is supported by a tailor-made IT-system.

To achieve this final aim, a number of questions have to be answered throughout the project:

The first question asks for the nature of sustainability of the company (What is sustainability?).

How and to what degree does sustainability rely on the consideration of/co-operation with/embeddedness into the workforce/suppliers/customers/partners/region (Who is part of sustainability?)

Following the question which actors are relevant for the sustainability of the company is the question which aspects of the company's activity are sustainability related. Which criteria, goals make sustainability concrete (What is part of sustainability?).

When goals are set and relevant aspects of management identified, the questions of quantification of the achievement of goals arises (How can sustainability be measured? How can assessment and evaluation be put into practice in strategy and operative business?)

Beside the organizational implementation the question of technical implementation arises. An IT system contributing to the implementation of the management model is developed (Which IT system can contribute to the sustainability of the company?).

Year 1 of the project focuses on the core processes of the company and therefore the results of year 1 answer the questions enumerated only partly. The following steps have been taken in year 1:

Analysis of the core processes: the production processes of the company have been analysed according to the aspects economy, ecology and food safety and quality. Process models have been designed. Sustainability relevant factors have been ascribed to process steps and products. The sustainability relevance of the processes have been analysed.

Analysis of indicators: ecological, economic indicators as well as indicators for the evaluation of food safety have been analysed from the viewpoint of corporate sustainability. The methods in use at the company have been screened. Key performance indicators for the core processes of the company have been derived. The interdependencies between the different factors have been shown.

IT systems analysis and data acquisition: The IT systems of the company have been analysed. On the basis of the analysis of processes and indicators, the requirements for an IT system have been derived. A data model and a software prototype have been designed.

Kurzfassung 2

Ziele und Fragestellungen des Gesamtprojekts

Ziel des Gesamtprojekts ist es, den Antragsteller als Unternehmen mit dem Anspruch einer nachhaltigen Ausrichtung zu positionieren. Die erste Frage, die im Projekt zu beantworten ist, ist die Frage nach der Ausgestaltung von Nachhaltigkeit/nachhaltiger Entwicklung für den Antragsteller. Was Nachhaltigkeit für den Antragsteller bedeuten kann, auf welchen Visionen/Missionen Nachhaltigkeit im konkreten Fall basieren kann und welche Strategien Nachhaltigkeit gewährleisten (könnten) ist herauszuarbeiten. Es stellt sich demnach das Problem der Nachhaltigkeitsdefinition für das Unternehmen und der nachhaltigen Ausrichtung der Unternehmung. **(Was ist Nachhaltigkeit?)**

Abgeleitet aus der ersten zentralen Frage ist die Frage, inwieweit und in welcher Form die nachhaltige Entwicklung des Antragstellers auf der Berücksichtigung/Einbindung/Einbettung von Kunden, Lieferanten, Partnern und des Standortes/der Region beruht. Es stellt sich die Frage der Kooperation und Einbindung. Vom Antragsteller werden Formen und Inhalte von Kooperationen vorgegeben. Die Struktur und Einbindung von Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten, die Beziehung zu anderen Stakeholdern in der Region etc. stehen als Ist-Stand von Zusammenarbeit und Einbettung. Ob diese Beziehungen in ihrer bestehenden Form der Nachhaltigkeit des Unternehmens zuträglich sind, welche alternativen Formen denkbar sind und wie ein Übergang von bestehender Kooperation zu eher nachhaltiger Kooperation möglich ist, sind weitere im Projekt zu beantwortende Fragen, die direkt an die Frage der Definition von Nachhaltigkeit und der Nachhaltigkeitsstrategie gekoppelt sind. **(Wer ist Teil der Nachhaltigkeit des Unternehmens?)**

Anschließend an die Frage welche Akteure für die nachhaltige Entwicklung des Unternehmens bedeutend sind, stellt sich die Frage welche Aspekte der Unternehmensaktivität Nachhaltigkeitsrelevanz haben. In welchen Kriterien, Zielen konkretisiert sich die Trias Ökonomie, Ökologie und Soziales für den Antragsteller. An die Frage nach dem Wer schließt die Frage nach dem Was an. Der Antragsteller ist mit vielfältigen Managementbereichen konfrontiert (bspw. Finanzen/Kosten, Umwelt, Lebensmittelsicherheit). Wann und in welcher Form diese Bereiche Nachhaltigkeitsrelevanz haben, ist im Projekt zu beantworten. **(Was ist Teil der Nachhaltigkeit des Unternehmens?)**

Werden Ziele formuliert und Managementbereiche, die zur Erreichung der Ziele beitragen, identifiziert, stellt sich automatisch die Frage der Messung der Zielerreichung. Wie kann Nachhaltigkeit quantifiziert werden? Welche Indikatoren können zur Bewertung von Nachhaltigkeit in den einzelnen Managementbereichen herangezogen werden? Wer benötigt wann welche Kennzahl? **(Wie kann Nachhaltigkeit bewertet werden? Wie ist die Bewertung in Strategie und Operativem umzusetzen?)**

Neben der Umsetzung in der Organisation stellt sich auch die Frage der technischen Umsetzung des Management- und Bewertungsmodells. Im Konkreten wird die technische Umsetzung in Form eines EDV-Systems erarbeitet. Wie muss ein EDV-System gestaltet sein, das Bewertung und Informationsfluss im Sinne der Nachhaltigkeit des Unternehmens unterstützen kann? Wie können aber auch die anderen relevanten Akteure in Form von EDV-Lösungen in das Managementmodell eingebunden werden? Wie können alle Nachhaltigkeitsaspekte in einer EDV-Lösung

zusammengeführt werden? **(Welches EDV-System kann die Nachhaltigkeit des Unternehmens unterstützen?)**

Der Endpunkt des Gesamtprojekts ergibt sich aus der Beantwortung der obigen Fragen. Am Projektende steht ein Unternehmen mit Nachhaltigkeitsdefinition und –strategie. Das Unternehmen bewertet alle relevanten Nachhaltigkeitsaspekte und kooperiert entsprechend mit den für die Nachhaltigkeit relevanten Akteuren. Der Informationsfluss im Unternehmen und zwischen den Akteuren wird durch ein EDV-System unterstützt, das für den Anwendungszweck maßgeschneidert ist.

Ziele Jahr 1

Jahr 1 dient als Analysephase und als Arbeitsphase im Bereich der Kernprozesse des Unternehmens. Einerseits werden die Kernprozesse analysiert. Ökonomische, ökologische und Aspekte der Lebensmittelsicherheit der Kernprozesse werden ermittelt. Bewertungsmethoden im Umfeld betrieblicher Nachhaltigkeit werden analysiert, die im Unternehmen in Einsatz befindlichen Bewertungsverfahren werden erhoben. Gleichzeitig werden auf der Analysephase aufbauend, Kennzahlen zur Bewertung der Nachhaltigkeitsaspekte der Kernprozesse ermittelt. Die EDV-Systeme des Unternehmens werden auf ihre Eignung zur Umsetzung des angestrebten Managementmodells – Anforderungen ergeben sich aus den Phasen der Analyse und Bewertung – hin untersucht. Ein Datenmodell zur EDV-technischen Umsetzung des Managementmodells wird für den Bereich der Kernprozesse erstellt. Ein EDV-Prototyp wird konzipiert.

Arbeiten und Ergebnisse Jahr 1

Analyse

Im Bereich der Unternehmensanalyse sind die Kernprozesse hinsichtlich der Nachhaltigkeitsfaktoren Ökonomie, Ökologie und Lebensmittelqualität untersucht worden sind. Für die Kernprozesse (im Besonderen für die Linien des Selbstbedienungsfleisches) sind Modelle erstellt worden, die die einzelnen Prozessschritte zur Erstellung der erfassten Produkte abbilden. Den Produkten und Prozessschritten wurden Aufwendungen an Material (Rohstoffe, Hilfsstoffe, Betriebsstoffe), an Energie sowie an Personal zugeteilt. Gleichzeitig wurden die Outputs an Abfällen, Abwasser und gasförmigen Emissionen ermittelt. Die so gewonnenen Modelle dienen als Basis für die ökologische und für die betriebswirtschaftliche Analyse der Kernprozesse. Auf Basis der Analyse wurden die betriebswirtschaftlich wesentlichen Parameter herausgearbeitet. Es sind dies je nach Prozessschritt z.B. Ausbeute, Ausbringen, Lagerzeiten und –kosten, Durchsatz, Personalkosten und –zeiten, Lagerschwund. Als ökologisch relevante Parameter im Bereich der Kernprozesse ergeben sich v.a. Abfallmengen, Abwassermengen und –frachten sowie der Energieverbrauch. Gasförmige Emissionen sind von eher untergeordneter Bedeutung.

Gleichzeitig wurden den Prozessschritten Faktoren, die aus Sicht der Lebensmittelsicherheit und -qualität relevant sind zugeteilt. Es sind dies u.a. Bearbeitungszeiten, Lagerzeiten, Temperaturen, pH-Werte, Wassergehalte. Diese Faktoren dienen als Basis für die Analyse der Lebensmittelsicherheit der Kernprozesse.

Bewertung

Nach der Analyse der Kernprozesse und der Bestimmung relevanter Parameter stellt sich die Frage der Bewertung der Parameter. Die Analyse existierender Bewertungsmethoden wurde nicht auf Bewertung von Produktionsprozessen beschränkt, um eine Wissensbasis auch für über die

Kernprozesse hinausgehende Phasen zu schaffen. Im Bereich der betriebswirtschaftlichen Bewertung wurden Methoden der Unternehmensbewertungen wie z.B. Substanzwertverfahren, Ertragswertverfahren, Economic Value Added, Shareholder Value etc. untersucht. Diese sind aus jetziger Sicht als für das Projekt von untergeordneter Bedeutung zu bezeichnen. Im Bereich der betriebswirtschaftlichen Kennzahlen wurden selbstverständlich auch Bilanzkennzahlen wie Kapitalstruktur, Liquidität, Rentabilität sowie die Gewinn- und Verlustrechnung berücksichtigt. Gleichzeitig wurden Bewertungsmethoden für Kunden (Kundenzufriedenheit, -bindung, -umsatzanalyse, -portfolio, -potenzial) und Lieferanten (Logistik, wirtschaftliche Situation der Lieferanten, Dienstleistungen der Lieferanten) gescreent. Ebenso wurden Methoden zur Bewertung des Personals untersucht (Schulungskennzahlen, Wissensbilanzen, Personalkosten, etc.) in die Analyse mit aufgenommen. Zusätzlich wurden Verfahren aus dem Bereich der Nachhaltigkeitsbewertung wie der Stakeholder Value Ansatz oder Sustainability Balanced Scorecard (beide gehen über rein ökonomische Bewertung hinaus) untersucht. Die Analyse der bisher genannten Verfahren im Bereich der ökonomischen Bewertung kann als Vorarbeit für jene Projektphasen gesehen werden, die über die Bewertung der Produktionsprozesse hinausgehen.

Fokus des ersten Jahres war jedoch die Bewertung von Kernprozessen.

Methoden der ökonomischen Bewertung von Prozessen (vielmehr Kennzahlen) umfassen Kennzahlen, die Inputs (Personalaufwand, Materialaufwand, etc.), Outputs (Durchsatz) oder Kombinationen aus in- und Outputs (etwa Ausbeute) abbilden. Zusätzlich können Prozesseigenschaften (etwa Prozesszeiten, Prozessfähigkeit) und Produkteigenschaften (Produktqualität, Reklamationen, Retouren etc.) zur Bewertung von Prozessen herangezogen werden. Für die zu bewertenden Prozesse stellten sich die folgenden Kennzahlen als zielführend heraus: Ausbringen, Ausbeute (für Zerlegeschritte und für die Produktion von Wurst- und Selchwaren), Personalkosten und –aufwendungen (für sämtliche Prozessschritte), Lagerzeiten, Lagerkosten, Lagerschwunde, Kühlverluste (für Läger und Kühlschritte), Anteil Produktionszeit an der Gesamtzeit, Anteil Rüstzeit an der Gesamtzeit, Anteil Hilfszeit an der Gesamtzeit (für alle Prozessschritte, Rüstzeit v.a. bei Maschineneinsatz), Materialverbrauch (für die Herstellung von Wurstwaren). Für die genannten Prozesskennzahlen ist die Ermittlung von Plangrößen (etwa in Form von Rezepturen) zur Prozessüberwachung sinnvoll. Bewertung von Produkteigenschaften wird im Bereich der Lebensmittelqualität erfasst.

Methoden der ökologischen Bewertung umfassen Umwelleistungskennzahlen (Materialverbrauch, Energieverbrauch, Emissionen in Boden, Wasser und Luft), die als Absolutwerte oder bezogen auf (meist) Produktionsgrößen (Energieverbrauch pro Produkt) dargestellt werden. Neben den Leistungskennzahlen, die den „Umweltdruck“ von Prozessen und Betrieben abbilden, sind auch Umweltzustandskennzahlen (Konzentration von Substanzen in Wasser oder Boden, Existenz sensible Ökosysteme, etc.) zu nennen. Die Brücke zwischen ökologischer und ökonomischer Betrachtung schlagen Kennzahlen zu Umweltkosten. Umweltmanagementsystemkennzahlen messen Leistungen von Umweltmanagementsystemen wie bspw. Schulungsstunden im Umweltbereich. Die genannten Verfahren stellen Elemente der Beziehung zwischen Prozessen/Betrieben und deren natürlicher Umwelt in Kennzahlensystemen nebeneinander. Unterschiedliche Elemente bleiben jedoch inkommensurabel. Auf Grundlage von Umwelleistungskennzahlen kann bspw. der Umweltdruck von Wasseremissionen nicht mit dem von Luftemissionen verglichen werden. Vergleichbar werden unterschiedliche Aspekte von Umweltbelastung durch hochaggregierte Indices wie MIPS, die Methode der ökologischen Knappheit, die Methode der Effektkategorien (CML) oder den Sustainable Process Index. Alle genannten Methoden der Bewertung wurden in der Analyse berücksichtigt.

Als zielführend für die Bewertung der Kernprozesse im Rahmen des Projekts werden Umweltleistungskennzahlen sowie Umweltkostenkennzahlen angesehen. Es sind dies im Konkreten Energieverbräuche (Anteil nicht erneuerbar und erneuerbar), Abfallmengen, Abfallkosten, Abwassermengen, Abwasserfrachten. Als Bezugsgröße bietet sich in allen Fällen der Produktausstoß an, für die Abwasserkennzahlen auch die Anzahl der Mitarbeiter. Von einer Prozessbewertung mit hochaggregierten Indices wird abgesehen. Der Mehrwert für die Bewertung der Kernprozesse ist nicht ausreichend. Hochaggregierte Indices sind v.a. für die Bewertung von Alternativen von Nutzen. Ihr Einsatz wird v.a. für die Bewertung entlang der Wertschöpfungskette angedacht. Umweltzustandskennzahlen sind für Prozessbewertung von untergeordneter Bedeutung. Umweltzustandskennzahlen sollen v.a. in der Bewertung der Lieferanten (Landwirtschaft) zum Einsatz kommen.

Im Bereich der Bewertung von Lebensmittelsicherheit und –qualität wurde einerseits an der Quantifizierung und Modellierung von Lebensmittelsicherheit gearbeitet. Als Methode der Modellierung hat sich der Einsatz des Food Micro Model als zielführend herausgestellt. Die Bewertung von Lebensmittelsicherheit und –qualität entlang des Produktionsprozesses wird anhand von Prozesseigenschaften wie Messwerten wie Temperatur, aw-Wert (verfügbares Wasser), pH-Wert und anhand von Laborwerten wie Keimzahlen durchgeführt. Zusätzlich kommen Qualitätskenngrößen wie Anzahl der Reklamationen, Anzahl der Retouren zum Einsatz.

Lebensmittelsicherheit

Jahr 1 im Projektmodul Lebensmittelsicherheit war geprägt von der Analyse potentieller Risiken betreffend Sicherheit und Qualität im Betrieb Schirnhöfer.

Dazu wurden die ausgewählten Modelllinien einer Prozessanalyse in fein gerasterten Teilschritten unter Berücksichtigung von Input, Output, Verweilzeiten und produktionstechnischen Parametern unterzogen. An diesem Prozessmodell wurde sodann eine theoretische Relevanzanalyse und Gefahrenanalyse im klassischen Sinne des HACCP-Konzepts durchgeführt. Insgesamt wurden so 8 Prozesse einer Bewertung zugeführt.

Weitere Entwicklungsschritte erfassten mikrobiologische und chemische Daten an den Prozessschritten, sodass nun eine kritische Masse von Datenmaterial zur praktischen Risikoabschätzung und als Berechnungsgrundlage für mathematische Risikomodelle vorliegt. Abweichungen von Normparametern wurden in Versuchsansätzen simuliert und einer Auswertung zugeführt. Im Bereich der mathematischen Modellierung wurden die am Markt befindlichen Modelle einer Brauchbarkeitsanalyse unterzogen sowie ein Mitarbeiter des Projektteams zu einem Ausbildungskurs über „prediktive Mikrobiologie“ geschickt. Am Ende des ersten Projektjahres liegen somit wesentliche Entscheidungskriterien für die Anwendung prediktiver Modelle vor.

Ein weiterer mit dem Gesamtteam vernetzter Entwicklungsschritt lag in der Bewertung von qualitativen und lebensmittelsicherheitsbedingten Steuerungsfaktoren in ihrer Auswirkung auf andere Managementfaktoren (z.B. Finanzen, Recht, Umwelt ...). In diesem Sinne sind Sicherheitsfaktoren in eine betriebliche Bewertungsmatrix eingeflossen.

EDV-System Jahr 1

Aus den Prozessmodellen und gewählten Kenngrößen zur Bewertung zusammen mit organisatorischen und Managementanforderungen (z.B. welche Funktion im Unternehmen braucht wie oft welche Kennzahl) ergibt sich ein Anforderungsprofil für ein EDV-System zur Sammlung, Verarbeitung und Ausgabe der entsprechenden Daten und Kennzahlen.

Startpunkt für die Arbeiten im Bereich der EDV war eine Analyse der Systeme des Partnerbetriebs.

Die Produktionsdatenerfassung bei Schirnhofen erfolgt durch ein Warenwirtschaftssystem der Firma CSB-System AG. Es stellt somit das zentrale datenliefernde System dar. Zur Zeit erfolgt die Datenerfassung vorrangig auf der Input- und der Outputseite des Betriebs. Um die Prozessbewertung im ausreichenden Maße zu gewährleisten, sind Investitionen in die EDV-Infrastruktur notwendig. Das vorhandene System ist dafür geeignet und wird daher um zusätzliche Datenerfassungspunkte an neuralgischen Stellen im Produktionsbetrieb erweitert. Es stellt somit das zentrale datenliefernde System für das gegenständliche Projekt bei Schirnhofen dar.

Für die Implementierung der notwendigen Auswertungsfunktionalitäten (datenkonsumierendes System) bestehen bei Schirnhofen prinzipiell zwei Möglichkeiten: Im Warenwirtschaftssystem unter der Verwendung der dort vorhandenen Auswertungsmöglichkeiten oder in dem vom Controlling benutzten System ALEA.

Die Anforderungen aus Analyse und Bewertungsphasen werden in Form eines Datenmodells abgebildet:

Das Datenmodelldiagramm stellt die zur Erfüllung der Anforderungen aus den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Hygiene notwendige Grunddatenstruktur in Form von Datenbanktabellen und deren Beziehungen zueinander dar. Es stellt die Grundlage für die Implementierung der Schnittstelle zwischen den datenliefernden Systemen (Dataprovidern) und den datenkonsumierenden Systemen (Dataconsumern) dar.

Als wesentliche Elemente des Datenmodelldiagramms sind festzuhalten:

- Artikel: Dies ist der Sammelbegriff für Produkte, Zwischenprodukte, Rohstoffe usw., die an der Lebensmittelverarbeitung von relevanter Bedeutung sind.
- Lagerorte: Stellen die Örtlichkeiten im Betrieb dar, an denen die *Artikel* gelagert werden.
- Produktionsorte: Stellen die Örtlichkeiten im Betrieb dar, an denen die *Artikel* verarbeitet werden.
- Prozesse / Prozessinputs und -outputs: Beschreiben, wie die *Artikel* verarbeitet werden. Prozesse laufen an einem *Produktionsort* ab und ihnen können Maschinen- und Mitarbeiterstundensätze und -zeiten zugeordnet werden.
- Lieferanten: Stellen jene Einheiten (Firmen) dar, die *Artikel* in den Betrieb liefern.
- Kunden: Stellen jene Einheiten dar, die *Artikel* (Produkte) aus dem Betrieb nehmen.
- Anlieferungen: Stellen Artikelbewegungen von einem *Lieferanten* zu einem *Lagerort* dar. Auslieferungen: Stellen Artikelbewegungen von einem *Lagerort* zu einem *Kunden* dar.
- Lagereingänge: Stellen Artikelbewegungen von einem Prozess zu einem Lagerort dar.
- Lagerausgänge: Stellen Artikelbewegungen von einem Lagerort zu einem Prozess dar.

Neben dem Datenmodell wurde in Jahr 1 ein Softwareprototyp zur Umsetzung der Anforderungen designed.

Das gesamte Softwaresystem besteht aus den folgenden vier interagierenden Komponenten:

- Datenmodell: Das Datenmodell beschreibt die Struktur der notwendigen relevanten Informationen und stellt die zentrale Schnittstelle zwischen allen Softwarekomponenten dar.
- Das datenliefernde System: Das datenliefernde System enthält die notwendigen relevanten Informationen und stellt diese in definierter Form (durch das Datenmodell festgelegt) zur

Verfügung. In der Praxis kann das datenliefernde System aus mehreren Teilsystemen bestehen.

- Das datenkonsumierende System: Das datenkonsumierende System greift die relevanten Informationen in definierter Weise (über das Datenmodell) ab und stellt die notwendige Auswertungsfunktionalität zur Verfügung.
- Das Simulationsmodul: Das Simulationsmodul dient der Ermittlung von Planwerten bei Verfahrens- und/oder Produktionsänderungen je Prozessschritt. Dies umfasst z.B. die Ermittlung von kritischen Grenzfaktoren und Toleranzwerten im hygienischen Bereich, Materialeffizienz- und Kostenvorgaben im ökonomischen Bereich, usw.. Das Simulationsmodul bezieht Informationen aus dem Datenmodell und liefert die berechneten Informationen wieder an dieses zurück.

Integration Jahr 1

Integration bedeutet im Sinne des Projekts Integration von Managementaspekten, Integration in EDV-technischer Sicht und Integration der Wertschöpfungskette. Die Integration in EDV-technischer Sicht wurde oben angesprochen, alle relevanten Parameter werden in einem System zusammengeführt. Die Integration der Wertschöpfungskette wird in Jahr 2 vollzogen. Die Integration der Managementbereiche wurde in Form der Erfassung der Zusammenhänge zwischen den Bereichen Ökonomie, Ökologie und Lebensmittelsicherheit durchgeführt. Wirkungszusammenhänge zwischen einzelnen Elementen wurden herausgearbeitet, quantifiziert und als Wirkungsgefüge dargestellt. Die Darstellung des Wirkungsgefüges wurde angewandt, weil sich im Zuge der Analyse eine Version der Balanced Scorecard als Möglichkeit zur Zusammenführung der unterschiedlichen Kenngrößen als brauchbar erwiesen hat. Die Abbildung des Wirkungsgefüges zwischen Kennzahlen ist ein Element der BSC.

Schlussfolgerungen aus Jahr 1, Übergang zu Jahr 2

Jahr 1 hat sich im Wesentlichen mit den Produktionsprozessen des Betriebs auseinandergesetzt und dabei die Nachhaltigkeitsaspekte Ökonomie, Ökologie und Lebensmittelsicherheit behandelt. Weder sind damit alle relevanten Unternehmensbereiche noch alle relevanten Akteure oder alle relevanten Aspekte erfasst. Nachhaltigkeit des Unternehmens muss alle Unternehmensbereiche (z.B. Beschaffung, Vertrieb, Marketing, Geschäftsführung) berücksichtigen, Nachhaltigkeit muss weitere Aspekte berücksichtigen (v.a. Mitarbeiter, Humankapital, internes Beziehungskapital), Nachhaltigkeit muss weitere Akteure berücksichtigen (Kunden, Lieferanten, Konkurrenten, Produktionspartner, die Region, externes Beziehungskapital).

Jahr 2 soll damit Themen des ersten Jahres weiterführen und gleichzeitig aber neue Themen einführen. So soll an der Implementierung des EDV-Prototypen für das Unternehmen gearbeitet werden. Gleichzeitig soll die Arbeit an Bewertungsmodell und EDV-Prototypen weitergeführt werden indem für die Wertschöpfungskette Analysen und Konzepte erarbeitet werden. Wie am Ende von Jahr 1 für das Unternehmen sollen am Ende von Jahr 2 Prozessmodelle, Bewertungsverfahren und ein EDV-Prototyp für die Wertschöpfungskette stehen. Es soll also an der Implementierung der Ergebnisse aus Jahr 1 gearbeitet werden, gleichzeitig soll aber auch der Blick vom Unternehmen auf andere Akteure gelenkt werden.

Strategisches Management

Nachdem das erste Projektjahr sich mit operativen Belangen auseinandergesetzt hat, soll als Ausgangspunkt des Jahres 2 die Erarbeitung und Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie stehen. Ziele und damit auch Kenngrößen zur Messung der Zielerreichung sind idealtypisch aus der Strategie abzuleiten.

Systemische Analyse und Kennzahlentwicklung

Die Analyse der Relevanz der Unternehmensbereiche und externen Akteure hinsichtlich der erweiterten Nachhaltigkeitsfaktoren (Faktoren des Jahres 1 plus Faktor Soziales in Form der Mitarbeiter aber auch des regionalen Umfelds) wird als systemische Analyse durchgeführt. Aus der systemischen Analyse ergeben sich einerseits Ansatzpunkte zur Systemsteuerung (als Input in den Bereich Strategie) und andererseits Kenngrößen für das System (als Input in den Bereich Kennzahlen).

EDV-Umsetzung des Prozessmodells

In direkter Fortführung der Ergebnisse aus Jahr 1 wird der EDV-Prototyp zur Umsetzung gebracht. Die Umsetzung startet mit den in Jahr 1 ermittelten Faktoren (Ökonomie, Ökologie, Lebensmittelsicherheit). Die Offenheit zur Systemerweiterung hinsichtlich zusätzlicher Nachhaltigkeitskriterien und Kennzahlen (die sich erst in Jahr 2 ergeben) muss jedoch gewährleistet sein.

Ausweitung von Prozessmodell, Datenmodell und Prototyp

Einerseits werden sich aus der systemischen Analyse Kenngrößen ergeben, andererseits werden die Arbeiten von Jahr 1 insofern erweitert, als detaillierte Prozessmodelle und Kennzahlen für die Prozesse entlang der Wertschöpfungskette ermittelt werden, d.h. für Landwirtschaft, Schlachtung, Verkauf. Die Kennzahlen erfassen alle Nachhaltigkeitsaspekte (siehe systemische Analyse). Sowohl Kunden als auch Lieferanten sind EDV-technisch mit dem Produktionsbetrieb verbunden. Um das Managementmodell auf die Wertschöpfungskette auszuweiten muss das existierende EDV-System um die notwendigen Funktionalitäten zur Datensammlung, -verarbeitung und -ausgabe erweitert werden. Die Wertschöpfungskettenkennzahlen sollen für den Produktionsbetrieb sowie Kunden und Lieferanten aus dem EDV-System abrufbar sein. Deshalb werden Datenmodell und Prototyp aus Jahr 1 für die Wertschöpfungskette ausgeweitet (aber noch nicht implementiert).

Simulation

Auf Basis der Module Strategisches Management und Systemische Analyse werden Nachhaltigkeitsszenarien erarbeitet und bewertet. Wesentlicher Mehrwert aus der Sicht der Nachhaltigkeit des Unternehmens ist, dass damit eine langfristige Perspektive ermöglicht wird. Sie dient zur Überprüfung und gegebenenfalls Korrektur der entworfenen Strategien. Gleichzeitig wird mit der Szenariotechnik ein weiteres Instrument zum Nachhaltigkeitsmanagement im Betrieb etabliert. Es stellt einen Gegenpol zu meist rückwärtsgewandten Kennzahlenanwendungen dar. Aus den Szenarien ergeben sich Startwerte für Simulationen mit den in Jahr 1 erarbeiteten Prozessmodellen (v.a. im Bereich der Lebensmittelsicherheit).

Abstract 2

Goals of the overall project and questions to be answered

It is the aim of the overall project to position Schirnhofner as a company with a sustainability vision and strategy and practice.

The first question that the project has to answer is what sustainability can mean for the company. On which visions/missions can sustainability be based and which strategies can point the way to sustainability. The problem of the definition of sustainability for the company arises (What is sustainability?)

Derived from this first central question is the question on which forms of co-operation sustainability relies. Which other actors are essential when it comes to assuring the sustainability of the company (suppliers, customers, partners, the region). Is the as-is situation of co-operation sustainable, which other forms are imaginable? How can the transformation of existing co-operations to more sustainable forms be achieved? (Who is part of sustainability?)

The next central question is which aspects of the managerial business are related to sustainability. Which criteria, goals can help make the three spheres of sustainability (economy, ecology, society) concrete. The company is confronted with numerous and diverse business aspects such as finance, costs, environment, food safety etc. When and how are these aspects relevant for the sustainability of the company? (what is part of sustainability?)

When goals are set and relevant aspects of management identified, the questions of quantification of the achievement of goals arises (How can sustainability be measured? How can assessment and evaluation be put into practice in strategy and operative business?)

Beside the organizational implementation the question of technical implementation arises. An IT system contributing to the implementation of the management model is developed (Which IT system can contribute to the sustainability of the company?).

The endpoint of the overall project ensues from the answers to the above questions. At the end of the project, Schirnhofner has a sustainability definition and strategy. The company sets goals for all aspects related to sustainability and co-operates accordingly with other actors. The information flow within the company and between the company and other actors is supported by a tailor-made IT system.

Goals of year 1

The first year of the project serves for analyses and work at the company's core processes. First the processes are analyzed. Economic, ecological and aspects related to food safety are assessed. Methods of evaluation of corporate sustainability are screened; the methods in use at the company are analyzed. At the same time, performance indicators for the sustainability aspects of the processes are developed. The IT-systems of the company are analyzed against the backdrop of the requirements from the analyses. A data model for the IT implementation of the management model and an IT prototype are designed.

Progress and Results of Year 1

Analysis

In the analysis phase the core processes of the company have been analyzed according to the sustainability factors economy, ecology and food safety. Models for the production processes of the company have been built. Inputs of resources (raw materials, energy, manpower etc.) and outputs of products and emissions have been ascribed to the single process steps. The models serve as basis for the analysis of the mentioned sustainability factors. The economically and ecologically relevant parameters of the production processes have been worked out. According to the process steps the economic factors are yields, throughput, personnel costs, and stock time, stock costs. The ecological parameters are waste amounts and composition, waste water amounts and loads as well as energy input. Gaseous emissions are of only limited relevance.

At the same time, factors that are relevant for food safety and quality have been ascribed to the process steps. These are processing time, stock time, temperature, pH value, available water. These factors serve as basis for the analysis of food safety aspects throughout the processes.

Evaluation

After the analysis of the core processes and the determination of relevant parameters, the question of valuation of the parameters arises. The analysis of existing methods of evaluation in the respective fields has not been limited to methods covering the evaluation of core processes in order to provide a basis for the project phases treating other elements than the core processes. In the field of economic evaluation, methods of business valuation have been analysed. These methods are of only limited importance for the project. In the field of economic performance indicators, balance indicators such as capital structure, liquidity as well as the earnings and losses have been considered. At the same time assessment methods for customers and suppliers have been screened. Personnel related indicators and methods such as training indicators, knowledge balances, personnel costs etc.) have been part of the analysis. In addition, sustainability related methods such as the stakeholder value or the sustainability balanced scorecard have been scrutinized. The analysis of the different methods can be seen as preparatory for the project steps that go beyond the core processes.

During the first year, the focus was on core processes, however.

Economic performance indicators for production processes measure process inputs, process outputs or a combination of inputs and outputs. Additionally, process and product parameters such as time, process capability, product quality, claims etc. can be used for the evaluation of process performance.

For the core processes of the company the following indicators are relevant:

Yield, throughput, personnel costs, personnel time, stock time, stock costs, etc. For the mentioned indicators the determination of plan and target values for process controlling is necessary. The evaluation of product parameters is part of the food safety project phases.

Methods of ecological evaluation comprise environmental performance indicators (e.g. material consumption, energy input, emissions) in absolute values or per unit of product. State indicators measure the state of the natural environment (concentration of substances in water and soil, existence of sensitive ecosystems). Environmental cost indicators combine economic with environmental values. Environmental management system related indicators measure management system related

performance such as training hours. The mentioned indicators measure different aspects of the relationship between natural and human systems. The different aspects cannot be compared on the basis of such indicators. On the basis of environmental performance indicators, the environmental pressure of emissions to water cannot be compared to the pressure from emissions to air. Highly aggregated indices such as the MIPS, the effects category method (CML) (only when the weighting step is carried out) or the Sustainable Process Index allow for comparison of different environmental effects. All mentioned methods have been analysed.

For the evaluation of the core processes of the company, only environmental performance indicators and environmental cost indicators are relevant. These are energy consumption, waste amount, waste costs, waste water amounts, waste water loads. The references for specific values are production volumes and number of employees (for waste water amounts and loads). The benefit from an evaluation with highly aggregated indices seems limited. The use of highly aggregated indices in the evaluation of the value chain seems more promising. Environmental state indicators are of only limited relevance for the evaluation of processes.

In the field of evaluation of food safety and quality the quantification and modeling of food safety has been on the agenda. The food micro model has been chosen to model food safety in the core processes. The evaluation of food safety and quality is done using process parameters such as temperature, available water, pH and laboratory results such as bacterial count. Quality parameters such as the number of returns and claims are used as well.

Food safety and quality

Year 1 has been dedicated to the analysis of potential risks to food safety and quality. For specific production lines process analyses have been carried out as described above. On the basis of the process models, analyses according to the HACCP concept have been carried out. 8 processes have been analysed and evaluated.

Further project steps included the acquisition of microbiological and chemical data for the process steps in order to collect sufficient data for mathematical modeling of food safety risks. Deviations from standard parameters have been simulated. A market survey of existing modeling approaches has been done; a seminar on predictive microbiology has been attended by one of the project team members. Relevant decision criteria on the use of predictive models have been gained throughout the project year.

IT system

The process models, the indicators together with requirements related to organization and management form a list of requirements for an IT system for the acquisition, the processing and the reporting of data and information.

Starting point of this project phase was the analysis of the existing IT systems at the company.

Production data acquisition is done in system from CSB-System AG. This system is the main data provider. Data acquisition to date is done mainly at the input to and at the output from the company. To allow for data acquisition at the level of the single process steps IT investments are needed. The CSB system will be extended in order to include data acquisition points throughout the process steps.

To implement the necessary data consuming systems, two options exist: the material handling system or the controlling system ALEA.

The requirements from the analysis phase are represented in a data model. The data model represents the necessary data structure requirements in form of data base tables and relations between the tables. It is the basis for the implementation of the interface between the data providing systems and the data consuming systems.

The main elements of the data model are:

- Articles: products, semi-finished products, raw materials etc.
- Stocks: locations in the company where the articles are stored
- Production locations: locations in the company where articles are processed
- Processes/ process inputs/ process outputs: define how the articles are processed. Processes take place at production locations, resources can be allocated to processes
- Suppliers: supply articles to the company
- Customers: take articles from the company
- Supply: transfer of articles from the supplier to the stocks
- Delivery: transfer of articles from stocks to the customer
- Stock input: transfer of articles from a process to a stock
- Stock output: transfer of articles from a stock to a process

In addition to the data model a software prototype has been designed. The software system consists of four elements:

- Data model: describes the structure of the relevant data and represents the interface between the software components.
- Data providers: contains the necessary data and provides data in a specified form.
- Data consumers: takes the necessary data in specified form and provides the necessary reporting possibilities
- Simulation module: serves for the determination of planned values for changes in production and processes.

Integration

Integration from the viewpoint of the project means integration of management aspects, IT integration and integration of actors along the supply chain. IT integration has been discussed above; all relevant parameters are brought together in an IT system. Integration of actors along the supply chain will be realized in the second year of the project. Integration of management aspects has been carried out by analyzing the interdependencies between economy, ecology and food safety. Causal relationships between elements have been worked out and quantified.

Conclusions from year one, transition to year two

The work carried out during year one has mainly covered the production processes of the company. The sustainability aspects economy, ecology and food safety have been treated. Therefore, year one covers neither all relevant departments nor all relevant actors are management aspects.

Sustainability of the company has to take into account all departments (purchase, marketing, general management) sustainability has to take into account additional aspects (above all personnel, human capital, relational capital) and sustainability has to take into account additional actors (customers, suppliers, competitors, the region).

Year two has to continue the issues treated in year one and at the same time introduce new issues. On the one hand, the implementation of the IT prototype shall be carried out. At the same time, evaluation methods and IT prototype shall be extended to the whole value chain. Much like at the end of year one for the company, the results of year two shall comprise process models, evaluation methods and an IT prototype for the whole value chain. Implementation at the company will be part of year two as well as the extension of the management model to other actors.

Strategic management

The focus of year one being purely operational questions, the starting point for year two shall be the definition and implementation of a sustainability strategy. Goals and indicators will ensue from the strategy.

Systemic analysis and development of performance indicators

The analysis of the relevance of the business units and external actors will be done as a systemic analysis. An extended list of sustainability aspects will be considered (social aspects in the form of personnel and regional social environment will be included). The systemic analysis provides information on controlling of the system (input to strategy) and performance indicators (input to indicators).

IT implementation of the process models

As a direct continuation of year one the IT prototype will be implemented. Implementation starts with the sustainability aspects from year one (economy, ecology and food safety). Openness for the integration of additional aspects, criteria and indicators will be given.

Extension of process models, data model and prototype

Performance indicators will be deduced from the systemic analysis. At the same time, the work from year one will be continued by building process models and by developing indicators for the whole value chain (agriculture, slaughtering, sales) The indicators comprise all sustainability aspects. Customers as well as suppliers are connected IT wise with the company. In order to extend the IT system to the value chain, the necessary features for data acquisition, processing and reporting have to be realized. Indicators for the value chain shall be available to the company via the IT system. The extended it system will be conceived but not implemented in year 2.

Simulation

On the basis of the work on strategic management and systemic analysis sustainability scenarios will be designed and evaluated. The main benefit for the company is the provision of a long term view on sustainability. The scenarios will help evaluate the developed strategies. At the same time scenario techniques represent an additional tool for sustainability management in the company.

1 Einleitung

1.1 Einführung

Lebensmittelunternehmen sind ein Beispielfall für ressourcenintensives Wirtschaften. Die Hauptfaktoren liegen dabei im Rohstoffeinsatz aus der landwirtschaftlichen Urproduktion und dem hohen Personaleinsatz bei der Verarbeitung. Neben diesen kostentreibenden Faktoren sind Lebensmittelunternehmer in hohem Maße gefordert, Hygiene-, Qualitäts- und Umweltvorgaben zu berücksichtigen. Kosten, Hygienefaktoren, Qualitätsniveau und Umweltwirkung haben Einfluss auf das nachhaltige Wirtschaften lebensmittelverarbeitender Unternehmen. Nur wenn jede einzelne dieser heterogenen Anforderungen zu einem Minimum erfüllt ist, ist der Fortbestand einer Unternehmung gesichert. Eine Optimierung im Sinne einzelner Anforderungen kann negative Auswirkungen auf die Erreichung anderer Ziele haben und damit Nachhaltigkeit gefährden.

1.2 Fokus der Arbeit

An diesem Punkt setzt das eingereichte Projekt, das bei einem Lebensmittel erzeugenden Betrieb durchgeführt werden soll, an. Zentrum des Projektes ist die Entwicklung eines integrierten Managementmodells, das die Unternehmenssteuerung entsprechend der angeführten Nachhaltigkeitsparameter ermöglicht. (Integration der Managementbereiche)

Neben der Integration der Managementbereiche ist es Ziel des Projekts, die Relevanz anderer wirtschaftlicher Akteure für die Nachhaltigkeit eines Unternehmens der Lebensmittelindustrie zu erfassen und zu bewerten. (Integration von Produktlinie und Netzwerk)

Wesentliches Instrument im Rahmen des Projekts ist die EDV-basierte Darstellung des Betriebes und seiner Produktionsprozesse in Form von Güter-, Stoff- und Energieflüssen. Diese bereits standardisierte Methodik (etwa LCA, betriebliche Input-Output-Bilanzen) ist, um die Integration weiterer Managementfaktoren zu ermöglichen, durch die wissenschaftlich bisher nicht aufgearbeitete Modellierung von Risikoflüssen für Qualität und Hygiene der zu erzeugenden Produkte zu ergänzen. Neben der Abbildung von innerbetrieblichen Abläufen, werden auch vor- und nachgelagerte Stufen der Wertschöpfungskette und Produktionskooperationen erfasst.

Für die Bewertung der einzelnen Einflussgrößen aus dem Blickpunkt betrieblicher Nachhaltigkeit in der Lebensmittelindustrie werden Indikatoren ermittelt.

Durch die Zusammenführung von Erfassung und Bewertung in einem Computermodell wird die Vernetzung der Faktoren sichtbar und durch Rückverfolgbarkeit (Controlling, Monitoring) und prospektive Darstellung geplanter Ereignisse (Simulation) nachhaltiges Wirtschaften im Sinne der Berücksichtigung von Grenzfaktoren an sämtlichen Managementanforderungen bei gleichzeitiger Optimierung einzelner Faktoren ermöglicht. Im Rahmen des Managementmodells verarbeitete Daten werden aus betrieblichen und überbetrieblichen (z.B. System zum Eintrag von qualitätsrelevanten Daten aus der Urproduktion, Rückverfolgbarkeit) DV-Systemen übernommen. (DV-technische Integration)

1.3 Einpassung in die Programmlinie

Das vorliegende Projekt ist dem Themenbereich „Methoden und Modelle zur Implementierung von Nachhaltigkeit auf betrieblicher Ebene mit dem Ziel der Steigerung des Unternehmenswertes“ zuzuordnen und behandelt in diesem Rahmen „Entwicklung und Einsatz von Managementkonzepten zur Umsetzung umfassender betrieblicher Nachhaltigkeitsstrategien“.

1.4 Kurzbeschreibung, Aufbau des Endberichts

Zu Beginn des Berichts werden die allgemeinen Ziele des auf mehrere Jahre angelegten Gesamtprojekts dargestellt. Im Anschluss wird auf die Ziele des 1. Projektjahres eingegangen. Die Zielerreichung wird diskutiert.

Im Anschluss werden die im Rahmen des ersten Jahres abgeleisteten Arbeiten und ihr Beitrag zur Zielerreichung behandelt. Projektergebnisse und die Fortschritte gegenüber dem Stand der Technik werden ausgewiesen. Die Verwendbarkeit und konkrete Verwendung der Projektergebnisse wird ebenfalls besprochen.

Danach wird der Bezug des vorliegenden Projekts zur Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ behandelt. Abschließend werden Schlüsse aus den Arbeiten des ersten Jahres gezogen und ein Ausblick auf das nächste Jahr gegeben.

2 Ziele des Projekts

2.1 Allgemeine Ziele des Gesamtprojekts

Ziel des Gesamtprojekts ist es, den Antragsteller als Unternehmen mit dem Anspruch einer nachhaltigen Ausrichtung zu positionieren. Die erste Frage, die im Projekt zu beantworten ist, ist die Frage nach der Ausgestaltung von Nachhaltigkeit/nachhaltiger Entwicklung für den Antragsteller. Was Nachhaltigkeit für den Antragsteller bedeuten kann, auf welchen Visionen/Missionen Nachhaltigkeit im konkreten Fall basieren kann und welche Strategien Nachhaltigkeit gewährleisten (können) ist herauszuarbeiten. Es stellt sich demnach das Problem der Nachhaltigkeitsdefinition für das Unternehmen und der nachhaltigen Ausrichtung der Unternehmung. **(Was ist Nachhaltigkeit?)**

Abgeleitet aus der ersten zentralen Frage ist die Frage, inwieweit und in welcher Form die nachhaltige Entwicklung des Antragstellers auf der Berücksichtigung/Einbindung/Einbettung von Kunden, Lieferanten, Partnern und des Standortes/der Region beruht. Es stellt sich die Frage der Kooperation und Einbindung. Vom Antragsteller werden Formen und Inhalte von Kooperationen vorgegeben. Die Struktur und Einbindung von Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten, die Beziehung zu anderen Stakeholdern in der Region etc. stehen als Ist-Stand von Zusammenarbeit und Einbettung. Ob diese Beziehungen in ihrer bestehenden Form der Nachhaltigkeit des Unternehmens zuträglich sind, welche alternativen Formen denkbar sind und wie ein Übergang von bestehender Kooperation zu eher nachhaltiger Kooperation möglich ist, sind weitere im Projekt zu beantwortende Fragen, die direkt an die Frage der Definition von Nachhaltigkeit und der Nachhaltigkeitsstrategie gekoppelt sind. **(Wer ist Teil der Nachhaltigkeit des Unternehmens?)**

Anschließend an die Frage welche Akteure für die nachhaltige Entwicklung des Unternehmens bedeutend sind, stellt sich die Frage welche Aspekte der Unternehmensaktivität Nachhaltigkeitsrelevanz haben. In welchen Kriterien, Zielen konkretisiert sich die Trias Ökonomie, Ökologie und Soziales für den Antragsteller. An die Frage nach dem Wer schließt die Frage nach dem Was an. Der Antragsteller ist mit vielfältigen Managementbereichen konfrontiert (bspw.

Finanzen/Kosten, Umwelt, Lebensmittelsicherheit). Wann und in welcher Form diese Bereiche Nachhaltigkeitsrelevanz haben, ist im Projekt zu beantworten. **(Was ist Teil der Nachhaltigkeit des Unternehmens?)**

Werden Ziele formuliert und Managementbereiche, die zur Erreichung der Ziele beitragen, identifiziert, stellt sich automatisch die Frage der Messung der Zielerreichung. Wie kann Nachhaltigkeit quantifiziert werden? Welche Indikatoren können zur Bewertung von Nachhaltigkeit in den einzelnen Managementbereichen herangezogen werden? Wer benötigt wann welche Kennzahl? **(Wie kann Nachhaltigkeit bewertet werden? Wie ist die Bewertung in Strategie und Operativem umzusetzen?)**

Neben der Umsetzung in der Organisation stellt sich auch die Frage der technischen Umsetzung des Management- und Bewertungsmodells. Im Konkreten wird die technische Umsetzung in Form eines EDV-Systems erarbeitet. Wie muss ein EDV-System gestaltet sein, das Bewertung und Informationsfluss im Sinne der Nachhaltigkeit des Unternehmens unterstützen kann? Wie können aber auch die anderen relevanten Akteure in Form von EDV-Lösungen in das Managementmodell eingebunden werden? Wie können alle Nachhaltigkeitsaspekte in einer EDV-Lösung zusammengeführt werden? **(Welches EDV-System kann die Nachhaltigkeit des Unternehmens unterstützen?)**

2.2 Endpunkt des Gesamtprojekts

Der Endpunkt des Gesamtprojekts ergibt sich aus der Beantwortung der obigen Fragen. Am Projektende steht ein Unternehmen mit Nachhaltigkeitsdefinition und –strategie. Das Unternehmen bewertet alle relevanten Nachhaltigkeitsaspekte und kooperiert entsprechend mit den für die Nachhaltigkeit relevanten Akteuren. Der Informationsfluss im Unternehmen und zwischen den Akteuren wird durch ein EDV-System unterstützt, das für den Anwendungszweck maßgeschneidert ist.

2.3 Ziele des ersten Jahres

Jahr 1 dient als Analysephase und als Arbeitsphase im Bereich der Kernprozesse des Unternehmens. Einerseits werden die Kernprozesse analysiert. Ökonomische, ökologische und Aspekte der Lebensmittelsicherheit der Kernprozesse werden ermittelt. Bewertungsmethoden im Umfeld betrieblicher Nachhaltigkeit werden analysiert, die im Unternehmen in Einsatz befindlichen Bewertungsverfahren werden erhoben. Gleichzeitig werden auf der Analysephase aufbauend, Kennzahlen zur Bewertung der Nachhaltigkeitsaspekte der Kernprozesse ermittelt. Die EDV-Systeme des Unternehmens werden auf ihre Eignung zur Umsetzung des angestrebten Managementmodells – Anforderungen ergeben sich aus den Phasen der Analyse und Bewertung – hin untersucht. Ein Datenmodell zur EDV-technischen Umsetzung des Managementmodells wird für den Bereich der Kernprozesse erstellt. Ein EDV-Prototyp wird konzipiert.

Detailziele und Zielerreichung werden anhand der einzelnen Projektmodule dargestellt.

2.3.1 Modul Stoffstrommodellierung, ökologische und ökonomische Bewertung

Tabelle 1: Ziele und Ergebnisse des Moduls Stoffstrommodellierung, ökologische und ökonomische Bewertung

Ziele laut Projektantrag	Ergebnisse
Analyse bestehender Konzepte der Bewertung von Umweltwirkung im Kontext der Lebensmittelproduktion	Einschätzung der Einsetzbarkeit Umwelleistungskennzahlen, Umweltzustandskennzahlen, Umweltmanagementkennzahlen, Hochagggregierten Indices, Umweltkostenkennzahlen
Analyse von Methoden der betriebswirtschaftlichen Bewertung von Produkten und Unternehmen	Einschätzung der Einsetzbarkeit von Verfahren der Unternehmensbewertung, Prozesskennzahlen, Bilanzkennzahlen, Bewertung von Personal, GuV
Ermittlung von Grenzfaktoren nachhaltigen Wirtschaftens	Kenngößen für die Produktionsprozesse des Unternehmens wurden ermittelt
Bilanzierung von Stoffflüssen	Prozessmodelle der Produktionsprozesse des Unternehmens wurden erstellt, diese enthalten neben Güterflüssen auch Personal, Kosten und Faktoren der Lebensmittelsicherheit
Durchführung von ökologischer und ökonomischer Bewertung	Kennzahlen wurden ermittelt (s.o.), die Kenngößen wurden im Rahmen der Analyse ausgewiesen
-	Kennzahlensysteme zur Zusammenführung einzelner Kenngößen wurden untersucht
-	eine Analyse der organisatorischen Umsetzung des Kennzahlensystems wurde durchgeführt

2.3.2 Modul Risikomodellierung und Risikobewertung

Tabelle 2: Ziele und Ergebnisse des Moduls Risikomodellierung und Risikobewertung

Ziele laut Projektantrag	Ergebnisse
Theoretische Risikoanalyse	Prozessflowcharts und eine Risikoanalyse wurden erstellt
Risikoerfassung	Ein Auditbericht und eine korrigierte Risikoanalyse wurden erstellt
Mikrobiologisches Monitoring	Befunde zu den Modelllinien wurden erstellt
Risikomodellierung und -bewertung	Datenmodell Schirrhofer für variable Stellen der hygienischen und qualitativen Modellrechnung; Kontaminationsmodell

2.3.3 Modul Datenerfassung und Systemanalyse

Tabelle 3: Ziele und Ergebnisse des Moduls Datenerfassung und Systemanalyse

Ziele laut Projektantrag	Ergebnisse
Analyse der EDV-Systeme des Unternehmens	Eine Analyse aller relevanten EDV-Systeme wurde durchgeführt
Erstellung eines Datenmodells	Ein Datenmodell für die Produktionsprozesse wurde erstellt

2.3.4 Modul Integration

Tabelle 4: Ziele und Ergebnisse des Moduls Integration

Ziele laut Projektantrag	Ergebnisse
Zusammenführung aller Parameter in einem Softwaremodell	Die Parameter sind über das Datenmodell zusammengeführt
Softwareprototyp	Ein Softwareprototyp wurde erstellt
-	Abhängigkeiten zwischen ökonomischen, ökologischen und Faktoren der Lebensmittelsicherheit wurden ausgearbeitet

Wie die Ziele erreicht wurden wird mit den Projektinhalten dargestellt.

3 Inhalte und Ergebnisse des Projekts

3.1 Methoden und Daten

Die im Projekt eingesetzten Methoden sind entsprechend dem Projektanspruch und der fachlichen Zusammensetzung des Projektteams vielfältig. Eine Beschreibung erfolgt in Verbindung mit der Beschreibung der Projektmodule.

3.2 Modul Stoffstrommodellierung, ökologische und ökonomische Bewertung

3.2.1 Analyse des Einsatzes von Bewertungsmethoden bei Schirnhofen

Die bestehenden Bewertungssysteme der Schirnhofen GmbH wurden einer Analyse unterzogen. Entsprechend dem allgemeinen Bewertungsrahmen wurde Bewertungen für den Betrieb (Prozesse, Mitarbeiter, Gesamt), die ökonomische Umwelt (Kunden, Lieferanten, Investoren, Konkurrenten, Produktionspartner), sowie für sozial und natürliche Umwelt einer Analyse unterzogen. Bewertung hinsichtlich der Nachhaltigkeitsfaktoren Finanz, Ökologie und Lebensmittelsicherheit wurde berücksichtigt. (Annex 1)

Schlüsse aus der Analyse: Es ergibt sich, dass im Sinne des angestrebten Managementmodells zusätzliche Maßzahlen für Finanz/Kosten (interne Prozesse), Ökologie (Betrieb, interne Prozesse, Wertschöpfungskette) sowie Humankapital anzustreben sind (Kennzahlen für Lebensmittelsicherheit werden an anderer Stelle beschrieben). Ebenso fehlen Methoden zur Bewertung von Einflüssen aus der und auf die soziale Umwelt der Schirrhofer GmbH.

3.2.2 Analyse von ökonomischen Bewertungsmethoden

Die Analyse existierender Bewertungsmethoden wurde nicht auf Bewertung von Produktionsprozessen beschränkt, um eine Wissensbasis auch für über die Kernprozesse hinausgehende Phasen zu schaffen. (Annex 2) Im Bereich der betriebswirtschaftlichen Bewertung wurden Methoden der Unternehmensbewertungen wie z.B. Substanzwertverfahren, Ertragswertverfahren, Economic Value Added, Shareholder Value etc. untersucht. Diese sind aus jetziger Sicht als für das Projekt von untergeordneter Bedeutung zu bezeichnen. Im Bereich der betriebswirtschaftlichen Kennzahlen wurden selbstverständlich auch Bilanzkennzahlen wie Kapitalstruktur, Liquidität, Rentabilität sowie die Gewinn- und Verlustrechnung berücksichtigt. Gleichzeitig wurden Bewertungsmethoden für Kunden (Kundenzufriedenheit, -bindung, -umsatzanalyse, -portfolio, -potenzial) und Lieferanten (Logistik, wirtschaftliche Situation der Lieferanten, Dienstleistungen der Lieferanten) gescreent. Ebenso wurden Methoden zur Bewertung des Personals untersucht (Schulungskennzahlen, Wissensbilanzen, Personalkosten, etc.) in die Analyse mit aufgenommen. Zusätzlich wurden verfahren aus dem Bereich der Nachhaltigkeitsbewertung wie der Stakeholder Value Ansatz oder Sustainability Balanced Scorecard (beide gehen über rein ökonomische Bewertung hinaus) untersucht. Die Analyse der bisher genannten Verfahren im Bereich der ökonomischen Bewertung kann als Vorarbeit für jene Projektphasen gesehen werden, die über die Bewertung der Produktionsprozesse hinausgehen.

Fokus des ersten Jahres war jedoch die Bewertung von Kernprozessen.

Schlüsse aus der Analyse: Methoden der ökonomischen Bewertung von Prozessen (vielmehr Kennzahlen) umfassen Kennzahlen, die Inputs (Personalaufwand, Materialaufwand, etc.), Outputs (Durchsatz) oder Kombinationen aus in- und Outputs (etwa Ausbeute) abbilden. Zusätzlich können Prozesseigenschaften (etwa Prozesszeiten, Prozessfähigkeit) und Produkteigenschaften (Produktqualität, Reklamationen, Retouren etc.) zur Bewertung von Prozessen herangezogen werden. Für die zu bewertenden Prozesse stellten sich die folgenden Kennzahlen als zielführend heraus: Ausbringen, Ausbeute (für Zerlegeschritte und für die Produktion von Wurst- und Selchwaren), Personalkosten und –aufwendungen (für sämtliche Prozessschritte), Lagerzeiten, Lagerkosten, Lagerschwunde, Kühlverluste (für Läger und Kühschritte), Anteil Produktionszeit an der Gesamtzeit, Anteil Rüstzeit an der Gesamtzeit, Anteil Hilfszeit an der Gesamtzeit (für alle Prozessschritte, Rüstzeit v.a. bei Maschineneinsatz), Materialverbrauch (für die Herstellung von Wurstwaren). Für die genannten Prozesskennzahlen ist die Ermittlung von Plangrößen (etwa in Form von Rezepturen) zur Prozessüberwachung sinnvoll. Bewertung von Produkteigenschaften wird im Bereich der Lebensmittelqualität erfasst.

3.2.3 Analyse von ökologischen Bewertungsmethoden

Methoden der ökologischen Bewertung (Annex 2 und 3) umfassen Umweltleistungskennzahlen (Materialverbrauch, Energieverbrauch, Emissionen in Boden, Wasser und Luft), die als Absolutwerte oder bezogen auf (meist) Produktionsgrößen (Energieverbrauch pro Produkt) dargestellt werden.

Neben den Leistungskennzahlen, die den „Umweldruck“ von Prozessen und Betrieben abbilden, sind auch Umweltzustandskennzahlen (Konzentration von Substanzen in Wasser oder Boden, Existenz sensible Ökosysteme, etc.) zu nennen. Die Brücke zwischen ökologischer und ökonomischer Betrachtung schlagen Kennzahlen zu Umweltkosten. Umweltmanagementsystemkennzahlen messen Leistungen von Umweltmanagementsystemen wie bspw. Schulungsstunden im Umweltbereich. Die genannten Verfahren stellen Elemente der Beziehung zwischen Prozessen/Betrieben und deren natürlicher Umwelt in Kennzahlensystemen nebeneinander. Unterschiedliche Elemente bleiben jedoch inkommensurabel. Auf Grundlage von Umweltleistungskennzahlen kann bspw. der Umweltdruck von Wasseremissionen nicht mit dem von Luftemissionen verglichen werden. Vergleichbar werden unterschiedliche Aspekte von Umweltbelastung durch hochaggregierte Indices wie MIPS, die Methode der ökologischen Knappheit, die Methode der Effektkategorien (CML) oder den Sustainable Process Index. Alle genannten Methoden der Bewertung wurden in der Analyse berücksichtigt.

Schlüsse aus der Analyse: Als zielführend für die Bewertung der Kernprozesse im Rahmen des Projekts werden Umweltleistungskennzahlen sowie Umweltkostenkennzahlen angesehen. Es sind dies im Konkreten Energieverbräuche (Anteil nicht erneuerbar und erneuerbar), Abfallmengen, Abfallkosten, Abwassermengen, Abwasserfrachten. Als Bezugsgröße bietet sich in allen Fällen der Produktausstoß an, für die Abwasserkennzahlen auch die Anzahl der Mitarbeiter. Von einer Prozessbewertung mit hochaggregierten Indices wird abgesehen. Der Mehrwert für die Bewertung der Kernprozesse ist nicht ausreichend. Hochaggregierte Indices sind v.a. für die Bewertung von Alternativen von Nutzen. Ihr Einsatz wird v.a. für die Bewertung entlang der Wertschöpfungskette angedacht. Umweltzustandskennzahlen sind für Prozessbewertung von untergeordneter Bedeutung. Umweltzustandskennzahlen sollen v.a. in der Bewertung der Lieferanten (Landwirtschaft) zum Einsatz kommen.

3.2.4 Abbildung der Produktionsprozesse

Die Kernprozesse sind hinsichtlich der Nachhaltigkeitsfaktoren Ökonomie, Ökologie und Lebensmittelqualität untersucht worden. Für die Kernprozesse (im Besonderen für die Linien des Selbstbedienungsfleisches) sind Modelle erstellt worden, die die einzelnen Prozessschritte zur Erstellung der erfassten Produkte abbilden. (Annex 4) Den Produkten und Prozessschritten wurden Aufwendungen an Material (Rohstoffe, Hilfsstoffe, Betriebsstoffe), an Energie sowie an Personal zugeteilt. Gleichzeitig wurden die Outputs an Abfällen, Abwasser und gasförmigen Emissionen ermittelt. Die so gewonnenen Modelle dienten als Basis für die ökologische und für die betriebswirtschaftliche Analyse der Kernprozesse.

Auf Basis der Analyse wurden die betriebswirtschaftlich wesentlichen Parameter herausgearbeitet. Es sind dies je nach Prozessschritt z.B. Ausbeute, Ausbringen, Lagerzeiten und –kosten, Durchsatz, Personalkosten und –zeiten, Lagerschwund. Als ökologisch relevante Parameter im Bereich der Kernprozesse ergeben sich v.a. Abfallmengen, Abwassermengen und –frachten sowie der Energieverbrauch. Gasförmige Emissionen sind von eher untergeordneter Bedeutung.

Gleichzeitig wurden den Prozessschritten Faktoren, die aus Sicht der Lebensmittelsicherheit und –qualität relevant sind zugeteilt. Es sind dies u.a. Bearbeitungszeiten, Lagerzeiten, Temperaturen, pH-Werte, Wassergehalte. Diese Faktoren dienten als Basis für die Analyse der Lebensmittelsicherheit der Kernprozesse. (Annex 5)

3.3 Modul Risikomodellierung und Risikobewertung

3.3.1 Ausgewählte Methoden

ad Theoretische Risikoanalyse an Modelllinien

- Risikobeschreibung analog WHO Guidelines (Hazard Characterization for Pathogens in Food an Water, WHO 2003)
- HACCP-Guidelines analog WHO Guidelines Food Basic Text book
- HACCP analog EU-Richtlinie 93/43 über Lebensmittelhygiene

ad Risikoerfassung und Beurteilung vor Ort

- Auditstandards IFS (International Food Standard)
- Risikobewertung analog WHO Risk Assessment Studies (Listeria, Salmonella)
- Risikoeinschätzung gemäß Hürdenkonzept nach Leistener

ad mikrobiologisches Monitoring an den Risikostellen

- mikrobiologische Prüfung von Fleisch und Fleischwaren nach Baumgart
- ISO Methoden sowie akkreditierte SOPs der Probenbearbeitung
- Probenbewertung nach Frischfleischhygiene-VO, Faschierten-VO und den empfohlenen Beurteilungskriterien der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft
- Probenahme analog LMBG §35

ad Erfassung der Codex-Chemie an den Risikostellen

- chemische Bestimmungen mittels Infratec (Validierung mittels ISO-Methoden)
- Beurteilung gemäß Codex alimentarius Austriacus

ad Berechnungsmodell für den Risikofluss

- Auditsoftware zur Stoffstromanalyse

ad Riskomodellierung

- Food Micro-Modell
- Programm Micro-FIT
- Programm Growth Predictor

3.3.2 Verwendetes und generiertes Datenmaterial

ad Theoretische Risikoanalyse an Modelllinien

verwendetes Datenmaterial:

Prozessbeschreibungen nach Verfahrensanweisungen Schirnhofner;

Rezepturen Schirnhofner;

Reklamationen zu den an den Modelllinien hergestellten Produkten;

Ergebnisse der Eigenkontrolle Schirnhofner;

Literatur lt. Literaturverzeichnis

generiertes Datenmaterial:
Prozessflowcharts (Annex 4)
Risikoanalyse (Annex 6)

ad Risikoerfassung und Beurteilung vor Ort

verwendetes Datenmaterial:
Auditchecklisten IFS
Raumpläne Schirnhofner
Audit vor Ort

generiertes Datenmaterial:
Auditbericht (Annex 7)
korrigierte Risikoanalyse (Annex 6)

ad mikrobiologisches Monitoring an den Risikostellen

verwendetes Datenmaterial:
interne und externe Proben zu den Modelllinien lt Probenplan

generiertes Datenmaterial:
Einzelbefunde zu den Proben
Tabellarische Zusammenfassung der Befunde

ad Erfassung der Codex-Chemie an den Risikostellen

verwendetes Datenmaterial:
interne und externe Proben zu den Modelllinien lt Probenplan

generiertes Datenmaterial:
Einzelbefunde zu den Proben
Tabellarische Zusammenfassung der Befunde

ad Berechnungsmodell für den Risikofluss

verwendetes Datenmaterial:
Prozessbeschreibungen Schirnhofner
Risikoanalyse

generiertes Datenmaterial:
Datenmodell Schirnhofner für variable Stellen der hygienischen und qualitativen Modellrechnung
Datenmodell Audit (Annex 10)

ad Riskomodellierung

verwendetes Datenmaterial:

Produktbeschreibungen Schirnhofner

Ergebnisse der chemischen Proben

Ergebnisse der mikrobiologischen Proben

generiertes Datenmaterial:

Kurvenauswertung der Programme (Annex 8)

Kontaminationsmodell (Annex 8)

3.3.3 Arbeitsfortschritt

Sämtliche im Antrag für das erste Projektjahr vorgeschlagenen Arbeitspakete konnten rechtzeitig abgeschlossen werden. Eine Verschiebung ergab sich insofern, als dass die Arbeitspakete für Frischfleisch zur Gänze umgesetzt werden konnten, jene für die Kochpökelware nicht bis zur Risikomodellierung fortgesetzt werden konnten. An Stelle dieses Ansatzes wurde bereits im ersten Jahr die Risikoerfassung und Risikobeurteilung auf sämtliche Linien der Firma Schirnhofner erweitert. Damit wurde ein Teil des im Gesamtantrag vorgeschlagenen Arbeitspaketes für Jahr 2 vorgezogen. Die Begründung hierfür liegt in der Parallelität der weiteren Linien mit Kochpökelware, womit bei einzelner Bearbeitung einer Modellinie unnötige Doppelgleisigkeiten für das Jahr 2 entstanden wären.

3.4 Modul Datenerfassung und Systemanalyse

3.4.1 Datenmodell

Die Basis für das entworfene Datenmodell wird durch die konkreten Anforderungen aus den Bereichen Hygiene, Ökologie und Ökonomie gebildet. Dabei stellte sich während des Projekts heraus, dass die wesentlichen Anforderungskriterien an das Datenmodell durch den Bereich Hygiene vorgegeben werden. Um die relevanten hygienischen Einflussparameter adäquat zu berücksichtigen, ist eine vollständige Rückverfolgbarkeit der Materialflüsse im betrachteten Produktionsbetrieb notwendig.

Materialfluss im Produktionsbetrieb Schirnhofner

Der Materialfluss im Produktionsbetrieb Schirnhofner ist schematisch in Annex 9 dargestellt. Dabei wurden die Produkte Gulasch, Faschiertes, Siedefleisch, Schweine-, Schopf- und Rinderschnitzel, Filet, Kotelett und Toastschinken berücksichtigt. In dieser Fliesbildarstellung repräsentieren die Rechtecke jene Örtlichkeiten, an denen Verarbeitungs- oder Lagerprozesse mit den eingesetzten Materialien (Rohstoffe, Hilfsstoffe, Zwischenprodukte, ...) durchgeführt werden. Die Pfeile zwischen diesen Örtlichkeiten stellen die Materialflüsse dar.

Die Materialflüsse werden diskret erfasst, d.h. dass z.B. eine bestimmte Menge eines Materials von einem Lager abgebucht wird und einem Verarbeitungsprozess zugeführt wird. Für einen derartigen diskreten Fluss eines bestimmten Materials zwischen zwei hintereinander ablaufenden Verarbeitungsschritten wird im Folgenden der Begriff **Charge** verwendet.

Es existieren prinzipiell zwei unterschiedliche Prozesstypen:

a) Lagerprozesse:

Lagerprozesse zeichnen sich dadurch aus, dass keine explizite Manipulation mit den am Lagerprozess beteiligten Chargen durchgeführt wird. Chargen, die dem Lagerprozess zugeführt werden, verlassen nach einer bestimmten Zeit (Lagerzeit) wieder den Lagerprozess, wobei die Inputreihenfolge der Chargen nicht mit der Outputreihenfolge der Chargen übereinstimmen muss. Aus hygienischer Sicht ist allerdings ein First In – First Out – Verhalten anzustreben.

b) Verarbeitungsprozess:

Verarbeitungsprozesse sind dadurch charakterisiert, dass sich die Inputchargen durch die Verarbeitung auflösen und neue Chargen mit neuen Materialien am Output entstehen. Dabei legt die **Rezeptur** fest, in welchem Verhältnis die Inputmaterialien in den Verarbeitungsprozess einfließen.

Rückverfolgbarkeit

Um lückenlose Rückverfolgbarkeit in der Produktion hinsichtlich der relevanten hygienischen Parameter zu gewährleisten, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1.) Die richtige Wahl der **Traceable Resource Units – TRUs** (Chargen)

Dabei muss aus theoretischer Sicht jede Materialeinheit (z.B. Schweinehälfte, Kiste Filet, ...) dann als eigene TRU betrachtet werden, wenn sie gegenüber allen anderen TRUs unterschiedlichen hygienischen Einflussfaktoren (z.B. Lagertemperatur oder –zeit) ausgesetzt ist. Dies beginnt beim Wareneingang in die Produktion und setzt sich über alle betrachteten Produktionsstufen fort, da an diesen Chargen aufgelöst und wieder neue gebildet werden.

2.) Die zeit- und mengenmäßige Erfassung alle TRU-Bewegungen

Dies umfasst alle Lagereingänge und -ausgänge, alle Verarbeitungsprozesseingänge und –ausgänge, sowie alle Anlieferungen und Auslieferungen an den Eingangs- und Ausgangsseite des Produktionsbetriebs.

Die Realisierung einer derartigen lückenlose Rückverfolgbarkeit bedarf einer hohen Investition in EDV- und organisatorischen Maßnahmen. Für die Praxistauglichkeit dieses Ansatzes ist daher die Wahl des richtigen Detailgrads bei der Realisierung von entscheidender Bedeutung.

Ist die Rückverfolgbarkeit jeder Charge gewährleistet, können die relevanten Einflussfaktoren ins Datenmodell integriert werden.

Datenmodellldiagramm

Das Datenmodellldiagramm stellt die zur Erfüllung der Anforderungen aus den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Hygiene notwendige Grunddatenstruktur in Form von Datenbanktabellen und deren Beziehungen zueinander dar. Es stellt die Grundlage für die Implementierung der Schnittstelle zwischen den datenliefernden Systemen (Dataprovidern) und den datenkonsumierenden Systemen (Dataconsumern) dar. (Annex 10)

Als wesentliche Elemente des Datenmodellldiagramms sind festzuhalten:

Artikel:

Dies ist der Sammelbegriff für Produkte, Zwischenprodukte, Rohstoffe usw., die an der Lebensmittelverarbeitung von relevanter Bedeutung sind.

Lagerorte:

Stellen die Örtlichkeiten im Betrieb dar, an denen die *Artikel* gelagert werden.

Produktionsorte:

Stellen die Örtlichkeiten im Betrieb dar, an denen die *Artikel* verarbeitet werden.

Prozesse / Prozessinputs und -outputs:

Beschreiben, wie die *Artikel* verarbeitet werden. Prozesse laufen an einem *Produktionsort* ab und ihnen können Maschinen- und Mitarbeiterstundensätze und -zeiten zugeordnet werden.

Lieferanten:

Stellen jene Einheiten (Firmen) dar, die *Artikel* in den Betrieb liefern.

Kunden:

Stellen jene Einheiten dar, die *Artikel* (Produkte) aus dem Betrieb nehmen.

Anlieferungen:

Stellen Artikelbewegungen von einem *Lieferanten* zu einem *Lagerort* dar.

Auslieferungen:

Stellen Artikelbewegungen von einem *Lagerort* zu einem *Kunden* dar.

Lagereingänge:

Stellen Artikelbewegungen von einem Prozess zu einem Lagerort dar.

Lagerausgänge:

Stellen Artikelbewegungen von einem Lagerort zu einem Prozess dar.

Das bis dato erarbeitete Datenmodell ist in grafischer Form der Abbildung 2 zu entnehmen.

3.4.2 Softwareprototyp

Das gesamte I³ - Softwaresystem (Annex 11) besteht aus den folgenden vier interagierenden Komponenten:

a) Das Datenmodell

Das Datenmodell beschreibt die Struktur der notwendigen relevanten Informationen und stellt die zentrale Schnittstelle zwischen allen Softwarekomponenten dar.

b) Das datenliefernde System (Dataprovider)

Das datenliefernde System enthält die notwendigen relevanten Informationen und stellt diese in definierter Form (durch das Datenmodell festgelegt) zur Verfügung. In der Praxis kann das datenliefernde System aus mehreren Teilsystemen bestehen.

c) Das datenkonsumierende System (Dataconsumer)

Das datenkonsumierende System greift die relevanten Informationen in definierter Weise (über das Datenmodell) ab und stellt die notwendige Auswertungsfunktionalität zur Verfügung.

d) Das Simulationsmodul

Das Simulationsmodul dient der Ermittlung von Planwerten bei Verfahrens- und/oder Produktionsänderungen je Prozessschritt. Dies umfasst z.B. die Ermittlung von kritischen Grenzfaktoren und Toleranzwerten im hygienischen Bereich, Materialeffizienz- und Kostenvorgaben im ökonomischen Bereich, usw.. Das Simulationsmodul bezieht Informationen aus dem Datenmodell und liefert die berechneten Informationen wieder an dieses zurück.

3.4.3 Relevante EDV-Systeme im Produktionsbetrieb Schirnhofner

Die Produktionsdatenerfassung bei Schirnhofner erfolgt durch ein Warenwirtschaftssystem der Firma CSB-System AG. Es stellt somit das zentrale datenliefernde System dar. Zur Zeit erfolgt die Datenerfassung vorrangig auf der Input- und der Outputseite des Betriebs. Um die Rückverfolgbarkeit

im ausreichenden Maße zu gewährleisten, sind Investitionen in die EDV-Infrastruktur notwendig. Das vorhandene System ist dafür geeignet und wird daher um zusätzliche Datenerfassungspunkte an neuralgischen Stellen im Produktionsbetrieb erweitert. Es stellt somit das zentrale datenliefernde System für das gegenständliche Projekt bei Schirrhofer dar.

Für die Implementierung der notwendigen Auswertungsfunktionalitäten (datenkonsumierendes System) bestehen bei Schirrhofer prinzipiell zwei Möglichkeiten:

- a) im Warenwirtschaftssystem unter Verwendung der dort vorhandenen Auswertungsmöglichkeiten und
- b) in dem vom Controlling benutzten System ALEA.

Für die Realisierung des Simulationsmoduls stehen die Applikationen „MICRO FOOD MODEL“ und „AUDIT“ zur Verfügung.

3.5 Modul Integration

Die EDV-technische Integration wurde im Rahmen des Moduls Datenerfassung und Systemanalyse besprochen.

Die Integration der Managementbereich wurde in Jahr 1 in Form von Analyse der Abhängigkeiten zwischen den Bereichen behandelt. Es wurde dabei auf eine Methode der Systemischen Analyse zurückgegriffen. Es wurden Einflussmatrizen erstellt die die Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge der ökonomischen, ökologischen und lebensmittelsicherheitbezogenen Elemente zuerst qualitativ und anschließend quantitativ dargestellt wurden. (Annex 12)

4 Stand der Technik

Die einzelnen Projektmodule ergeben als Endergebnis des Gesamtprojekts nach einer geplanten Laufzeit von 3-4 Jahren ein Managementmodell zur Bewertung von Nachhaltigkeit, das alle relevanten Nachhaltigkeitsparameter bewertet, die gesamte Wertschöpfungskette mit einbezieht und durch einen Softwareprototypen unterstützt wird. Zentraler Punkt ist damit ein Managementmodell und auf der Ebene des Bewertungsmodells sind auch Neuerungen gegenüber dem Stand der Technik zu erwarten.

4.1 Stand der Technik im Bereich Bewertung und Nachhaltigkeitsmodelle

Nachhaltigkeitsbewertung von Unternehmen kann zwei Sichtweisen einnehmen.

Die „Innensicht“ des Unternehmens benötigt Indikatoren zur Unterstützung von operativer und strategischer Kommunikation und Steuerung des Unternehmens. Nachhaltigkeitsbewertung in diesem Zusammenhang präsentiert sich in der Regel als Bewertung unterschiedlicher Nachhaltigkeitsaspekte von Unternehmen in Form von Indikatoren. Diese Kennzahlen werden von der Strategie des Unternehmens abgeleitet und auf die Hierarchieebenen des Unternehmens heruntergebrochen. (Kennzahlen für das Unternehmen, für die Abteilung, für die Kostenstelle, etc.). Über die Hierarchieebenen hinweg wird ein Indikator in der Regel aggregiert (die Kosten einer Abteilung ergeben sich als die Summe der Kosten der Kostenstellen der Abteilung). Unterschiedliche Indikatoren können in Kennzahlssystemen zueinander in Beziehung gebracht werden. Ein Beispiel

dafür ist das System der Balanced Scorecard aber auch (rein ökonomisch) das Kennzahlensystem zur Bildung des Return on Investment.

Im Bereich der Einzelindikatoren kann eine Vielzahl von Kennzahlen zur Nachhaltigkeitsbewertung herangezogen werden (je nach Strategie und Zielen der Unternehmung). Zu nennen sind hier klassische betriebswirtschaftliche Kennzahlen ebenso wie Kennzahlen zur Bewertung von Umweltdruck oder –auswirkung, sowie Kennzahlen zur Bewertung von Human- und intellektuellem Kapital. Die Zusammenführung der Kennzahlen kann über Scorecardsysteme, in denen einerseits Kennzahlen nebeneinander stehen und andererseits Wirkungsgefüge zwischen den Kenngrößen definiert werden können, erfolgen. Zusätzlich können Kennzahlen aber auch direkt in Form von Indices in Beziehung gesetzt werden. Aus letzterem ergeben sich aggregierte Kennzahlen oder „Cross-Cutting-Indicators“ (Global Reporting Initiative) wenn unterschiedliche Aspekte verknüpft werden (z.B. Eco-efficiency, Socio-Efficiency).

Gängige Praxis der Bewertung aus Sicht der Unternehmung ist der Einsatz von Einzelindikatoren in den Bereichen Ökonomie (Finanzkennzahlen, Kostenkennzahlen), Ökologie (Environmental performance indicators nach ISO14031, seltener Indices wie MIPS, Ökopunkte, SPI, CML) und Soziales (Schulungskennzahlen). Entsprechende Kennzahlen finden sich in Jahresberichten, Umwelterklärungen, HSE Reports, Nachhaltigkeitsreports etc. Gleichzeitig werden auch häufig Cross-Cutting-Indicators eingesetzt vor allem, um Ökoeffizienzen darstellbar zu machen. Die konkrete Darstellung von Wirkungsbeziehungen zwischen den Kenngrößen ist selten.

Neben Cross-Cutting-Indicators fordern die als Standard für Reporting im Bereich der Nachhaltigkeit anzusehenden Guidelines der Global Reporting Initiative auch die Bildung von so genannten Systemischen Indikatoren. Diese sollen die Bedeutung einer Organisation für die Nachhaltigkeit seiner Umwelten abbilden. Der Einsatz von Systemischen Indikatoren ist rudimentär in manchen Nachhaltigkeitsberichten verwirklicht. In der Regel werden Beziehungen zu externen Stakeholdern (Beschwerden, Anrainerveranstaltungen, etc.) und die Bedeutung für die lokale Wirtschaft verbal oder in Kenngrößen erfasst.

Als ein Beispiel für ein explizit zur Bewertung von Nachhaltigkeit entwickeltes Modell kann die Sustainability Balanced Scorecard genannt werden. Sie ergänzt – je nach Ausformung – die klassischen Sichten der BSC (Finanz, Kunden, Prozesse, Entwicklung) bspw. um eine die soziale und natürliche Umwelt abbildende Perspektive. An anderer Stelle werden die Perspektiven Nachhaltigkeit, externe Stakeholder, interne Prozesse, Entwicklung vorgeschlagen. Die BSC bildet einerseits Nachhaltigkeitsaspekte in Form von Kennzahlen ab und ermöglicht es andererseits Abhängigkeiten zwischen den Kennzahlen darzustellen.

Die „Aussensicht“ auf das Unternehmen wird in Unternehmensbewertungen externer Stakeholder berücksichtigt. Die Aussensicht ist für das vorliegende Projekt von untergeordneter Bedeutung. Es seien als konkrete Fälle von Ansätzen zur Bewertung von Nachhaltigkeit hier nur der Stakeholder Value Ansatz (als Erweiterung des Shareholder Value) sowie diverse Nachhaltigkeitsindices an Börsen genannt (z.B. Dow Jones Sustainability Index).

Einen Beitrag zur Weiterentwicklung des Stands der Technik stellen auch andere Projekte der Programmlinie Fabrik der Zukunft dar. EASEY behandelt die oben genannte „Aussensicht“ von Investoren und anderen Stakeholdern. Projekte im Bereich Nachhaltigkeitsreporting stehen in enger Beziehung zu den oben genannten Guidelines der Global Reporting Initiative. Das Projekt SUMMIT thematisiert Stoffstrommanagement im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit. (siehe auch unten: Bezug zu anderen Projekten im Rahmen der Programmlinie)

Im Bereich betriebliche Managementmodelle kommt das gesamte Instrumentarium des Strategischen Managements zum Einsatz. Strategieformulierung, -entwicklung, -umsetzung und –bewertung sind Teil des Curriculums wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge. Modelle zur strategischen

Unternehmensentwicklung (BSC, Self Assessment, EFQM, QM, Hoshin, usw.) sind ausgereift und werden in breitem Umfang eingesetzt.

Ansätze zur Integration von Nachhaltigkeitsbelangen in Strategisches Management gibt es auf der Ebene der Unternehmensbewertung (Stakeholder Value), der Ebene der Strategieformulierung und – umsetzung (Sustainability Balanced Scorecard) sowie auf der Ebene des Managementsystems und – toolkits (The SIGMA Project).

The SIGMA Project baut bspw. auf dem Ansatz der 5 Kapitale auf und setzt sich aus Prinzipien, einem Rahmen für Management und einem Werkzeugkasten zusammen. (Annex 13)

5 Neuerungen

Das vorliegende Projekt versteht sich als umsetzungsorientiertes Vorhaben. In den Bereichen der einzelnen Projektmodule wird keine Grundlagenforschung betrieben. Der in Betracht zu ziehende Stand der Technik ist damit für das Projekt nicht der Stand der Wissenschaft sondern der Stand der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Die Umsetzung der Prinzipien der Nachhaltigkeit in Unternehmen ist nicht sehr weit gediehen. Nachhaltigkeit wird weitgehend als Erweiterung des Umweltschutzgedankens gesehen, mit den Bereichen Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz gleichgesetzt oder als Marketinginstrument verwendet.

In Bezug zum Stand der Umsetzung ergeben sich aus dem Gesamtprojekt folgende Neuerungen:

- Ein durchgängiges Nachhaltigkeitsmodell von der Definition von Prinzipien, Visionen etc. über die Strategieformulierung bis zur Umsetzung.
- Die kohärente Einbeziehung von Kunden und Lieferanten in das Managementmodell.
- Kennzahlensysteme zur Erfassung aller relevanten Nachhaltigkeitsparameter für den Betrieb und die Wertschöpfungskette.

In Bezug zum Stand der Umsetzung ergeben sich aus dem ersten Projektjahr folgende Neuerungen:

- Die Einbeziehung des für die Lebensmittelbranche essentiellen Aspekts der Lebensmittelsicherheit. Die Analyse der Abhängigkeiten zwischen Lebensmittelsicherheit und anderen Nachhaltigkeitsaspekten.
- Die begleitende Ausarbeitung einer EDV-Lösung zur Unterstützung des Managementmodells.

6 Verwendung der Ergebnisse

Die Projektergebnisse ergeben sich direkt aus der Umsetzung beim Antragsteller. Darüber hinaus sollen die Projektergebnisse von den Projektpartnern (Dienstleister, Consultants) in weiteren Unternehmen der Lebensmittelindustrie zur Umsetzung gebracht werden.

7 Detailangaben zu den Zielen der Fabrik der Zukunft

7.1 Beitrag zum Gesamtziel

Die Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung werden vom vorliegenden Projekt wie folgt erfasst:

- Projektziel ist es, den Kundennutzen durch die Bereitstellung von qualitativ hochwertigen, möglichst risikolosen Lebensmitteln zu erhöhen. In der aktuellen Entwicklungsphase industrialisierter Volkswirtschaften kann Nutzensteigerung nicht mehr durch bloßes Mengenwachstum erreicht werden, ohne gleichzeitig anderen essentiellen Prinzipien der Nachhaltigkeit zuwiderzuhandeln. Erhöhung von Nutzen muss demnach als Steigerung des bereitgestellten Werts verstanden werden. Auf betriebswirtschaftlicher Ebene kann diesem Verständnis durch den Absatz hochwertiger Produkte Ausdruck verliehen werden. Dies gilt insbesondere für die Lebensmittelindustrie mit ihrem direkten Kontakt zum und der direkten Möglichkeit zur Beeinflussung der Lebensgewohnheiten des Endkonsumenten.
- Die Fleischproduktion bedient sich über die Produktionskette hinweg zur Gänze erneuerbarer Ressourcen (als Rohstoffe). Die Nutzung erneuerbarer Rohstoffe allein ist jedoch noch nicht zwangsläufig nachhaltig, denn auch „Reservoirs“ nachwachsender Rohstoffe können übernutzt werden (bspw. durch Überdüngung des Bodens, einseitigen Anbau von Pflanzen oder nicht artgerechte Tierhaltung infolge des Massenproduktionszwanges). Die Erfassung und Bewertung der Ressourcennutzung von der Urproduktion bis zur Fleischverarbeitung hilft nichtnachhaltige Formen der Landwirtschaft zu erkennen und den nachhaltigen Bestand der weitgehend erneuerbaren Ressourcen planbar zu machen. Über die Vermittlung eines gesteigerten Kundennutzens kann die nachhaltige Nutzung der erneuerbaren Ressource Fleisch vorangetrieben werden (Qualitätsprogramme). Damit kann auch ein wesentlicher Beitrag zur Sicherung der Lebensqualität des Endverbrauchers in Verbindung mit dem Genuss hochwertiger Nahrungsmittel geleistet werden.
- Über die Erfassung, das Monitoring und Controlling der in der Fleischproduktion eingesetzten Materialien und Energien und den damit verbundenen Kosten wird dem Effizienzprinzip Rechnung getragen.
- Das Problem der Einpassung, Flexibilität und Adaptionfähigkeit stellt sich für ein Unternehmen in seinen natürlichen, sozialen und wirtschaftlichen Umwelten. Gerade ein auf regional verfügbare Ressourcen angewiesener Betrieb der fleischverarbeitenden Industrie muss in Kooperation mit seinen Zulieferern danach trachten, seine Produktion an regionale Gegebenheiten anzupassen und regionale Begrenzungen bspw. der Ressourcenverfügbarkeit zu erkennen und Planung danach auszurichten. Einpassung in die wirtschaftliche Umwelt geschieht z.B. durch Kooperation. Das vorliegende Projekt beleuchtet Möglichkeiten der Kooperation in Netzwerken innerhalb einer Region und bewertet deren Auswirkungen. In punkto Flexibilität zielt das Projekt auf die ständige Änderungen gesetzlicher Anforderungen bzw. auf neu hinzukommende Gefahrenpotentiale (BSE, Antibiotika, Nitrofen etc.) ab. Betrieben soll dadurch erleichtert werden auf diese Änderungen rasch und unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und ökologischen Erfordernisse zu reagieren.
- Das entscheidende Risiko in der Lebensmittelindustrie ist die Gefährdung des Konsumenten durch pathogene Keime und chemische Kontaminanten. Das Projekt kommt dem Ziel des Schutzes des Konsumenten insofern entgegen, als ein voraussagbares Modell zur

Risikobeherrschung erstellt wird, welches rechtzeitige Gegensteuerungen noch während des Produktionsprozesses und in der Vorkette ermöglicht bzw. im Falle des eine möglichen Gefährdung durch Endprodukte eine rückvollziehbare Gefahrenidentifikation und gezielte Produktsperre ermöglicht.

- Indem Schirnhofer ein Instrument zur Erfüllung seiner wesentlichen Managementaufgaben entwickelt, werden Arbeitsplätze im Betrieb und in der Region (der Fleischverarbeitung vor- und nachgelagerte Stufen) gesichert. Gleichzeitig wird durch Kooperation in regionalen Netzwerken individuelles und regionales Einkommen (das Bruttoregionalprodukt) erhalten oder gesteigert. Durch die Überwachung von Ernährungsrisiken wird Lebensqualität sichergestellt. Die Bewertung ökologischer Auswirkungen weist auf Verminderung von Annehmlichkeiten aus der Nutzung der natürlichen Umwelt hin.

7.2 Einbeziehung der Zielgruppe

Die Projektergebnisse ergeben sich direkt aus der Umsetzung beim Antragsteller. Darüber hinaus sollen die Projektergebnisse von den Projektpartnern (Dienstleister, Consultants) in weiteren Unternehmen der Lebensmittelindustrie zur Umsetzung gebracht werden.

7.3 Beschreibung der Potenziale

Das Modell ist geeignet in sämtlichen Lebensmittelbetrieben, ab einer gewissen Grenzgröße (ca. 100 Mitarbeiter) eingesetzt zu werden. Der Ausbreitung sind keine nationalen Grenzen gesetzt.

8 Schlussfolgerungen zu den Ergebnissen

Allgemein kann gesagt werden, dass die Ergebnisse aus Jahr 1 nur einen ersten Schritt in Richtung der gesetzten Ziele darstellt. Dies entspricht dem geplanten Projektverlauf. Die Ergebnisse sind insofern vorläufig und unvollständig als:

1. sich das erste Projektjahr mit den Produktionsprozessen des Antragsteller auseinandergesetzt hat. Dadurch wurden Prozesse wie bspw. Management und Aspekte wie bspw. Humankapital nur ungenügend berücksichtigt.
2. sich Kenngrößen für Nachhaltigkeit aus der Strategie des Unternehmens ergeben müssen. Die Entwicklung einer Nachhaltigkeitsvision sowie einer –strategie wurde im ersten Jahr nicht behandelt.

9 Ausblick, Empfehlungen

9.1 Schnittpunkte zu Jahr 2

Jahr 2 führt Themen des ersten Jahres weiter und führt gleichzeitig neue Themen ein. So wird an der Implementierung des EDV-Prototypen für das Unternehmen gearbeitet. Gleichzeitig wird die Arbeit an Bewertungsmodell und EDV-Prototypen weitergeführt indem für die Wertschöpfungskette Analysen und Konzepte erarbeitet werden. Wie am Ende von Jahr 1 für das Unternehmen stehen am Ende von

Jahr 2 Prozessmodelle, Bewertungsverfahren und ein EDV-Prototyp für die Wertschöpfungskette. Es wird also an der Implementierung der Ergebnisse aus Jahr 1 gearbeitet, gleichzeitig aber auch der Blick vom Unternehmen auf andere Akteure gelenkt.

9.2 Strategisches Management

Nachdem das erste Projektjahr sich mit operativen Belangen auseinandergesetzt hat, soll als Ausgangspunkt des Jahres 2 die Erarbeitung und Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie stehen. Ziele und damit auch Kenngrößen zur Messung der Zielerreichung sind idealtypisch aus der Strategie abzuleiten.

9.3 Systemische Analyse und Kennzahlentwicklung

Jahr 1 hat sich im Wesentlichen mit den Produktionsprozessen des Betriebs auseinandergesetzt und dabei die Nachhaltigkeitsaspekte Ökonomie, Ökologie und Lebensmittelsicherheit behandelt. Weder sind damit alle relevanten Unternehmensbereiche noch alle relevanten Akteure oder alle relevanten Aspekte erfasst. Nachhaltigkeit des Unternehmens muss alle Unternehmensbereiche (z.B. Beschaffung, Vertrieb, Marketing, Geschäftsführung) berücksichtigen, Nachhaltigkeit muss weitere Aspekte berücksichtigen (v.a. Mitarbeiter, Humankapital, internes Beziehungskapital), Nachhaltigkeit muss weitere Akteure berücksichtigen (Kunden, Lieferanten, Konkurrenten, Produktionspartner, die Region, externes Beziehungskapital).

Die Analyse der Relevanz der Unternehmensbereiche und externen Akteure hinsichtlich der erweiterten Nachhaltigkeitsfaktoren (Faktoren des Jahres 1 plus Faktor Soziales in Form der Mitarbeiter aber auch des regionalen Umfelds) wird als systemische Analyse durchgeführt. Eine Beschreibung der Vorgangsweise findet sich unten. Aus der systemischen Analyse ergeben sich einerseits Ansatzpunkte zur Systemsteuerung (als Input in den Bereich Strategie) und andererseits Kenngrößen für das System (als Input in den Bereich Kennzahlen).

9.4 EDV-Umsetzung des Prozessmodells

In direkter Fortführung der Ergebnisse aus Jahr 1 wird der EDV-Prototyp zur Umsetzung gebracht. Die Umsetzung startet mit den in Jahr 1 ermittelten Faktoren (Ökonomie, Ökologie, Lebensmittelsicherheit). Die Offenheit zur Systemerweiterung hinsichtlich zusätzlicher Nachhaltigkeitskriterien und Kennzahlen (die sich erst in Jahr 2 ergeben) muss jedoch gewährleistet sein.

9.5 Ausweitung von Prozessmodell, Datenmodell und Prototyp

Einerseits werden sich aus der systemischen Analyse Kenngrößen ergeben, andererseits werden die Arbeiten von Jahr 1 insofern erweitert, als detaillierte Prozessmodelle und Kennzahlen für die Prozesse entlang der Wertschöpfungskette ermittelt werden, d.h. für Landwirtschaft, Schlachtung, Verkauf. Die Kennzahlen erfassen alle Nachhaltigkeitsaspekte (siehe systemische Analyse). Sowohl Kunden als auch Lieferanten sind EDV-technisch mit dem Produktionsbetrieb verbunden. Um das Managementmodell auf die Wertschöpfungskette auszuweiten muss das existierende EDV-System um die notwendigen Funktionalitäten zur Datensammlung, -verarbeitung und -ausgabe erweitert

werden. Die Wertschöpfungskettenkennzahlen sollen für den Produktionsbetrieb sowie Kunden und Lieferanten aus dem EDV-System abrufbar sein. Deshalb werden Datenmodell und Prototyp aus Jahr 1 für die Wertschöpfungskette ausgeweitet (aber noch nicht implementiert).

9.6 Simulation

Auf Basis der Module Strategisches Management und Systemische Analyse werden Nachhaltigkeitsszenarien erarbeitet und bewertet. Wesentlicher Mehrwert aus der Sicht der Nachhaltigkeit des Unternehmens ist, dass damit eine langfristige Perspektive ermöglicht wird. Sie dient zur Überprüfung und gegebenenfalls Korrektur der entworfenen Strategien. Gleichzeitig wird mit der Szenariotechnik ein weiteres Instrument zum Nachhaltigkeitsmanagement im Betrieb etabliert. Es stellt einen Gegenpol zu meist rückwärtsgewandten Kennzahlenanwendungen dar. Aus den Szenarien ergeben sich Startwerte für Simulationen mit den in Jahr 1 erarbeiteten Prozessmodellen (v.a. im Bereich der Lebensmittelsicherheit).

10 Literaturverzeichnis

10.1 Literatur Ökonomie, Ökologie

Akao Y., 1991. Hoshin Kanri. Combridge.

Ayers J.B., 2001. Handbook of Supply Chain Management. Boca Raton.

Becker B.E., Huselid Mark A., Ulrich Dave, 2001. The HR scorecard. Boston.

Bellinger B., Vahl G., 1992. Unternehmensbewertung in Theorie und Praxis. Wiesbaden.

Biedermann A., Genoud R., Kunz H., 2000. Strategie-Umsetzung mittels Balanced Scorecard. Bern.

Born K., 1995. Unternehmensanalyse und Unternehmensbewertung. Stuttgart.

Brandl R., 2002. Betriebliche Umweltwirtschaft im Supply Chain Management. Dipl.Arb., Linz.

Brugger B., 2002. Balanced Scorecard zur Strategieentwicklung und –umsetzung im Supply Chain Management. Dipl.Arb., Klagenfurt.

Copeland T.E., Koller T., Murrin J., 1994. Valuation – Measuring and Managing the Value of Companies. New York.

Drukarczyk J., 2001. Unternehmensbewertung. München.

European Foundation for Quality Management, 1995. Bestimmung der Qualität von Unternehmensleistungen. Brüssel.

European Foundation for Quality Management, 1999. Eine praktische Anleitung zur Selbstbewertung. Brüssel.

Figge F., Schaltegger S., 2000. Was ist „Stakeholder Value“ – Vom Schlagwort zur Messung. Lüneburg.

Figge F., 2000. Öko-Rating: Ökologieorientierte Bewertung von Unternehmen. Berlin.

Geier U., 2000. Anwendung der Ökobilanz-Methode in der Landwirtschaft. Berlin.

Hagelaar G.J.L.F., van der Vorst J.G.A.J., 2002. Environmental supply chain management: using life cycle assessment to structure supply chains. International Food and Agribusiness Review, 4, 399-412.

Hahn T., Wagner M., 2001. Sustainability Balanced Scorecard – Von der Theorie zur Umsetzung. Lüneburg.

Heiss R., 1989. Lebensmitteltechnologie – Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung. München.

Hostettler S., 1997. Das Konzept des Economic Value Added. Bern.

Jahnke B., Altenburger A., Högsdal N., 1999. Kennzahlen und Kennzahlensysteme als Grundlage der Gestaltung von Informationssystemen mit dem Ziel der wertorientierten Unternehmensführung. Tübingen.

Jochum E., 1999. Hoshin Kanri – Management by policy. Frankfurt/Main.

Kaplan R.S., Norton D.P., 1997. Balanced Scorecard – Strategien erfolgreich umsetzen. Stuttgart.

Keßler T., 2000. Prozesskettenübergreifende Produkt-Ökobilanz auf der Basis einzelbetrieblicher Umweltinformation – Beispiel Fleischwirtschaft. Univ. Diss., Bonn.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2000. Indikatoren für die Integration von Umweltbelangen in die Gemeinsame Agrarpolitik. Brüssel.

Mandl G., Rabel K., 1997. Unternehmensbewertung – Eine praxisorientierte Einführung.

Morey D., Maybury M., Thuraisingham B., 2000. Knowledge Management – Classic and contemporary works. Cambridge.

Rappaport A., 1986. Creating Shareholder Value. New York.

Schiefer G., Keßler T., 1999. Organisation, Planung und Potential von Umweltmanagementsystemen zur Optimierung des Ressourceneinsatzes in der Landwirtschaft und agrarwirtschaftlichen Produktionsketten. Bonn.

Schmauzer R.B., 2001. Ein konzeptioneller Vergleich der Balanced Scorecard und der European Foundation for Quality Management. Dipl.Arb., Klagenfurt.

Schmoll K., 2003. Kategorisierung und Analyse von Wissenbilanzen. Seibersdorf.

SIGMA Project, 2001. The SIGMA Project: Sustainability in Practice.

Sveiby K.E., 1998. Wissenskapital – das unentdeckte Vermögen. Landsberg am Lech.

Tscheuschner H.-D., 1999. Grundzüge der Lebensmitteltechnik. Hamburg.

Zink K., 1998. Total Quality Management as a holistic management concept. The European model for business excellence. Berlin.

10.2 Literatur Lebensmittelsicherheit

Baranyi, J., 2001: Predictive Modelling to control microbial Hazards in the Food Processing Industry. – Proceedings Euroconference Food safety Assurance and veterinary Public Health, University of Vienna, 23-25.

British Retail Consortium 2002: Technical Standard for Retailers, The Stationary Office Books, 18 pp.

Codex Alimentarius Commission, 1998, Principles and Guidelines for the Conduct of Microbiological Risk assessment ALINORM 99/13, Appendix IV

Codex Alimentarius Commission, WHO/FAO, 1997: Food Hygiene Basic Texts, HACCP, 58 pp.

Eichholzer, E., R. Schaffler & M. Stelzl 1998: Lebensmittelhygiene-Verordnung, WEKA Verlag Wien, Loseblattsammlung ca. 800pp.

Fuchs, K., J. Köfer, P. Pless, 199: Statistical Aspects in the styrian Salmonella surveillance program in pigs. – Proceedings of the 3 International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in pork, Washington DC, 353-355.

H. Zwietering, S.J.C. van Gerwen, 2000, Sensitivity analysis in quantitative microbial risk assessment, International Journal of Food Microbiology 58 (2000) 213-221

International Food Standard, 2003: Version3, 60 pp.

Jouve, J.L., 2001; Reducing the microbiological Food Safety Risk: A Major Challenge for the 21st Century. WHO Strategic Planning Meeting, Geneva, 20-21 February 2001

Krämer J. 1997: Lebensmittel Mikrobiologie, Eugen Ulmer, Stuttgart, 428 pp.

Leistner, L. (1985) Hurdle technology applied to meat products of the shelf stable product and intermediate moisture food types. In: Simatos, D. and Multon, J.L. (eds.) Properties of Water in Foods in Relation to Quality and Stability, pp 309-329. Martinus Nijhoff, Publishers, Dordrecht, Netherlands.

Leistner, L. (1995) Principles and applications of hurdle technology. In: Gould, G.W. (ed.) New Methods of Food Preservation, pp 1-21. Blackie Academic & Professional, London, UK.

Leistner, L. (1995) Stable and safe fermented sausages world-wide. In: Campbell-Platt, G. and Cook, P.E. (eds.) Fermented Meats, pp 160-175. Blackie Academic & Professional, London, UK.

Leistner, L. (1997) Microbial stability and safety of healthy meat, poultry and fish products. In: Pearson, A.M. and Dutson, T.R. (eds.) Production and Processing of Healthy Meat, Poultry and Fish Products, pp 347-360. Blackie Academic & Professional, London, UK.

Leistner, L. (1999) Combined methods for food preservation. In: Shafiur Rahman, M. (ed.) Handbook of Food Preservation, pp 457-485. Marcel Dekker, New York, USA.

Leistner, L. (2000) Minimally processed, ready-to-eat, and ambient-stable meat products. In: Man, C.M.D. and Jones, A.A. (eds.) Shelf-Life Evaluation of Foods, 2nd ed., pp 242-263. Aspen Publishers, Gaithersburg, USA.

Leistner, L. (2000) Use of combined preservative factors in foods of developing countries. In: Lund, B.M., Baird-Parker, T.C. and Gould, G.W. (eds.) The Microbiological Safety and Quality of Food, vol. I, pp 294-314. Aspen Publishers, Gaithersburg, USA.

Leistner, L. and Gould, G.W. (2002) Hurdle Technologies: Combination Treatments for Food Stability, Safety and Quality, 194 pages. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, USA.

Michael Hinton, 2000, Microbiological Control in the Meat Industry, Technical Manual for FLAIR-FLOW Europe, F-FE 379A/00

Sinell, H. Meyer 1996, HACCP in der Praxis / Lebensmittelsicherheit, Hamburg: Behr's Verlag 1996

Stelzl, M. 1997: Hygiene als Herausforderung und Chance.- Österreichische Fleischerzeitung.

Weber, H. 1996: ;Mikrobiologie der Lebensmittel – Fleisch und Fleischerzeugnisse, Behr's Verlag, Hamburg, 821 pp.

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ziele und Ergebnisse des Moduls Stoffstrommodellierung, ökologische und ökonomische Bewertung

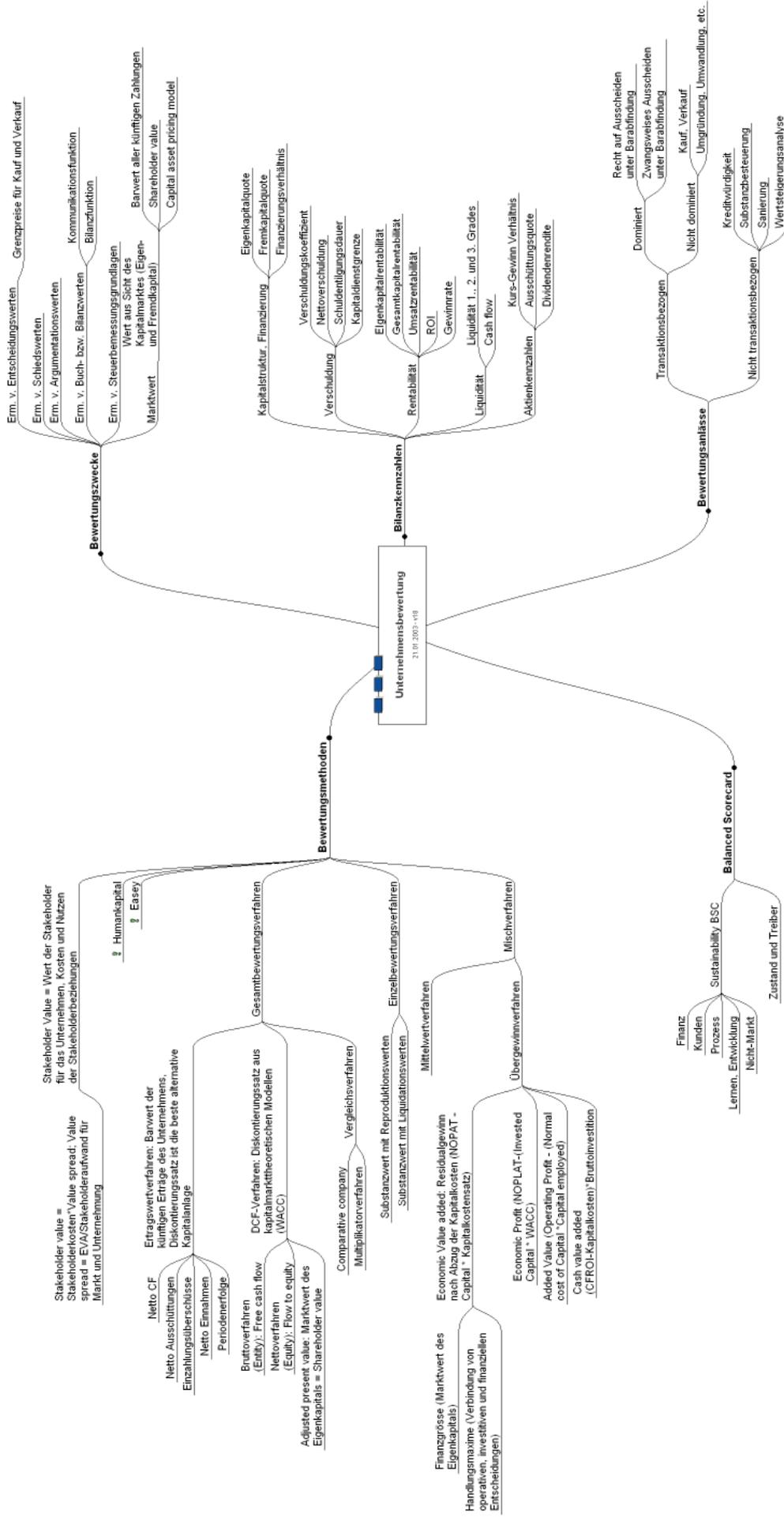
Tabelle 2: Ziele und Ergebnisse des Moduls Risikomodellierung und Risikobewertung

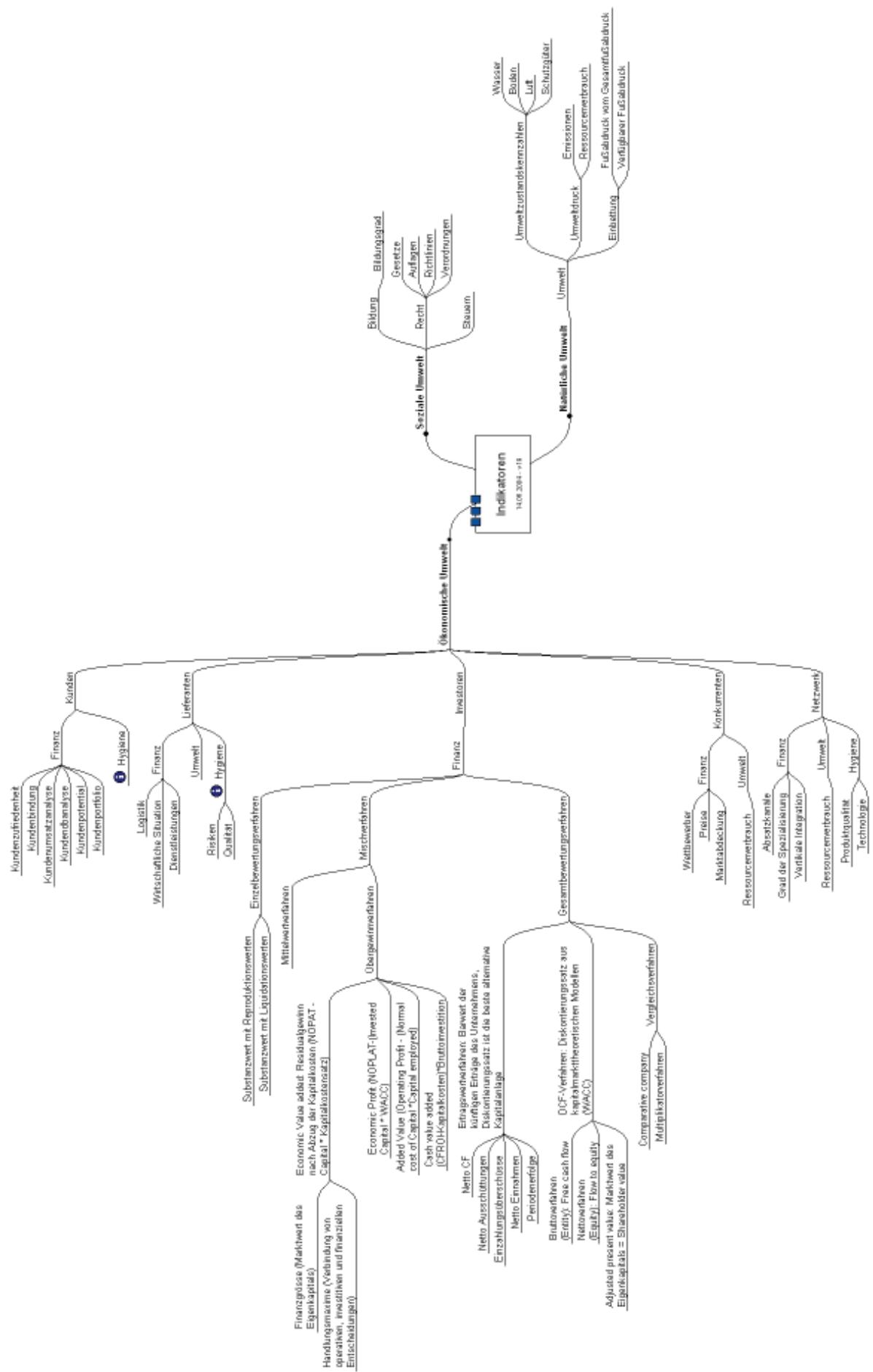
Tabelle 3: Ziele und Ergebnisse des Moduls Datenerfassung und Systemanalyse

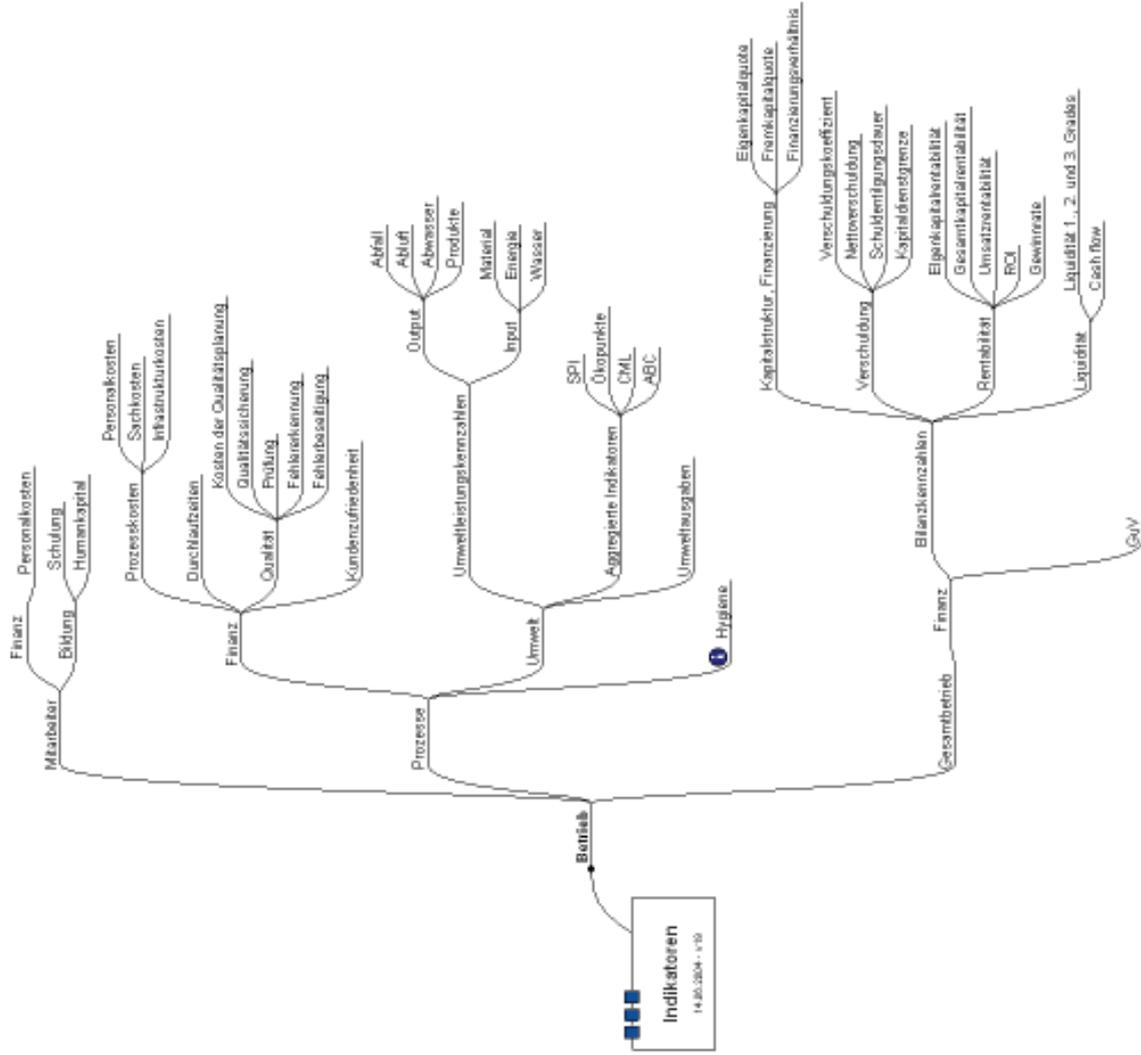
Tabelle 4: Ziele und Ergebnisse des Moduls Integration

Annex

Annex 2: Analyse von ökonomischen Bewertungsmethoden







Kennzahl	Syntax	Daten	Datenherkunft
Gewinn			GuV
Cash Flow	Zahlungsbedingte Erträge - Zahlungsbedingte Aufwendungen Einnahmen - Ausgaben Gewinn - nicht zahlungsbedingte Erträge + nzb Aufwendungen Verlust - nicht zahlungsbedingte Erträge + nzb Aufwendungen		GuV
Dynamischer Verschuldungsgrad	Fremdkapital / Cash Flow		Bilanz, GuV
Eigenkapitalrentabilität	Bilanzgewinn / Eigenkapital		Bilanz
Gesamtkapitalrentabilität	(Gewinn + Fremdkapitalzins) / Gesamtkapital	Gewinn	GuV, Bilanz
Umsatzrentabilität	(Gewinn + Fremdkapitalzins) / Umsatz		GuV
CF-Eigenkapitalrentabilität	CF / Eigenkapital		GuV, Bilanz
CF-Umsatzrendite	CF / Umsatzerlöse		GuV, Bilanz
Roi	((Gewinn + Fremdkapitalzins) / Umsatzerlöse * Umsatzerlöse/Gesamtkapital)		GuV, Bilanz
Gesamtleistung	Umsatzerlöse + Bestandsveränderungen + Aktivierte Eigenleistung		GuV
Produktionswert	Gesamtleistung + Sonstige Erträge		GuV
Vorleistungen	Materialaufwand + Abschreibungen + Sonstige Aufwendungen		GuV
Wertschöpfung	Produktionswert - Vorleistungen		
Umschlagshäufigkeit der RHB	Aufwendungen an RHB / Durchschnittlicher Bestand		GuV, Bilanz
Lagerdauer für RHB	360 / Umschlagshäufigkeit der RHB		GuV, Bilanz
Umschlagshäufigkeit der HF	Herstellungskosten / Durchschnittlicher Bestand		KR, Bilanz
Lagerdauer der HF	360 / Umschlagshäufigkeit der HF		KR, Bilanz
Debitorenumschlag	(Umsatzerlöse + Mehrwertsteuer) / Durchschnittlicher Bestand		GuV, Bilanz
Kundenziel	360 / Debitorenumschlag		GuV, Bilanz
Umschlagshäufigkeit des Kapitals	Umsatzerlöse / Durchschnittliches Gesamtkapital		GuV, Bilanz
Umschlagshäufigkeit des Kapitals in Tagen	360 / Umschlagshäufigkeit des Kapitals		GuV, Bilanz
Kreditorenumschlag	(Materialaufwand + Mehrwertsteuer) / Durchschnittlicher Bestand		GuV, Bilanz
Lieferantziel	360 / Kreditorenumschlag		GuV, Bilanz
Anlagenintensität des Anlagevermögens	Anlagevermögen / Gesamtvermögen		Bilanz
Anlagenintensität des Anlagevermögens und	(Anlagevermögen + Vorräte) / Gesamtvermögen		Bilanz
Umlaufintensität	Umlaufvermögen / Gesamtvermögen		Bilanz
Vorratsquote für RHB	RHB / Gesamtvermögen		Bilanz
Vorratsquote der HF	HF / Gesamtvermögen		Bilanz
Eigenkapitalquote	Eigenkapital / Gesamtkapital		Bilanz
Verschuldungsgrad	Fremdkapital / Eigenkapital		Bilanz
Liquide Mittel 1. Grades	Flüssige Mittel		Bilanz
Liquide Mittel 2. Grades	Flüssige Mittel + Kurzfristige Forderungen		Bilanz
Liquide Mittel 3. Grades	Flüssige Mittel + Kurzfristige Forderungen + Vorräte		Bilanz
Liquidität 1. Grades	Liquide Mittel 1. Grades / Kurzfristige Verbindlichkeiten		Bilanz
Liquidität 2. Grades	Liquide Mittel 2. Grades / Kurzfristige Verbindlichkeiten		Bilanz
Liquidität 3. Grades	Liquide Mittel 3. Grades / Kurzfristige Verbindlichkeiten		Bilanz
Working Capital	Umlaufvermögen - Kurzfristige Verbindlichkeiten		Bilanz
Deckungsgrad 1	Eigenkapital / Anlagevermögen		Bilanz
Deckungsgrad 2	(EK + Langfr. Fremdkapital) / AV		Bilanz
Deckungsgrad 3	(EK + Langfr. Fremdkapital) / (AV + Vorräte)		Bilanz
Gewinn je Aktie	(Gewinn / Gezeichnetes Kapita) * Aktiennennbetrag Gewinn / Anzahl der Aktien		
Bilanzkurs	(Bilanzielles Eigenkapital / Gezeichnetes Eigenkapital) * Aktiennennbetrag ((Bilanzielles Eigenkapital + Stille Reserven) / Gezeichnetes Eigenkapital) * Aktiennennbetrag		
Ertragswert	Durchschnittlicher Gewinn / Kapitalisierungszinssatz		
Ertragswert in GE je Aktie	Ertragswert / Anzahl der Aktien		
Ertragswert in % je Aktie	Ertragswert / Gezeichnetes Kapital		
Kurs-Gewinn-Verhältnis	Börsenkurs je Aktie / Gewinn je Aktie Preis je Aktie / Gewinn je Aktie		
Kurs-CF-Verhältnis	Börsenkurs je Aktie / CF je Aktie		
Dividendenrendite	(Dividende + Steuergutschrift) / Börsenkurs je Aktie		

Annex 3: Analyse von ökologischen Bewertungsmethoden

LCA Guide	Messung	Indikatoren für landw. Betriebe	Messung	Messung	Bedeutung Landw.	Bedeutung Fleisch	Bedeutung Schlachten	Bedeutung Transport	Bedeutung Verkauf	Kettenübergreifende Quant.
Kategorien										
Ressourcenabbau		Primärenergieeinsatz, P-Verbrauch, Wasser	Berechnung aus Betriebsmitteleinsatz	?	Prozessbilanz			Schirhofer		
Flächenverbrauch										
Treibhauseffekt	GWP	CO2, CH4, N2O	Emissionsfaktoren	?	Prozessbilanz		Schirhofer			
Ozonabbau	ODP	Lachgasemissionen	Emissionsfaktoren		Prozessbilanz		Schirhofer			
Humantoxizität		Nitrat, PSM, SM in Lebensmitteln	toxik. Methoden, Stichproben, MAK							
Ökotoxizität		PSM Eintrag, Arzneimittel, Futtermittelzusatzstoffe	toxik. Methoden, Dokumentation Stoffeinsatz		Intact					
Bildung von Photooxidantien	POCP									
Versauerung	AP	Ammoniakverluste, Nox, So2	Emissionsfaktoren	?						
Überdüngung		N-Austrag, Ammoniakverluste, P-Verluste	N-Saldo, Emission NH3, P-Bilanz, Erosionsberechnung	?						
Naturraumbearbeitung		Biotopequalität von Produktionsflächen und Strukturen	Herbizide, Insektizide, N-Düngung, Schnitt, Besatzdichte, gefährdete Arten	?						
Geruch		Ammoniakverluste, Geruchsemissionen	Emissionsfaktoren, Begehung							
Lärm										
Abfall										
Landschaftsbild		Kulturlandschaft, Blühaspekt, Beweidung, optisch wirksame Strukturen	Karten, Schlagdatei, Erhebung							
Bodenqualität		Verdichtung, Erosion, Humushaushalt, toxische Substanzen	Schätzung, Berechnung, Messung							
Tierhaltung			?							

Annex 4: Abbildung der Produktionsprozesse

Prozessdatenblatt Schmirhofer												
Produkt	Faschertes											
Prozessschritt	Raum	Temp.	Verweilzeit	Input	Wert	Output	Wert	Zeit	Anzahl MA	Kosten MA	Kosten Material	Leistung Maschine
		°C	h					h				
Anlieferung, Warenübernahme (Verwiegen), Warenübergangshilfe	Anlieferung	5-7	0,16-0,5	Schweineschuller		Schweineschuller						
Kühlen	Anlieferungsraum	0-2	max. 72	Rinder 1/4 Schweineschuller		Rinder 1/4 Schweineschuller		max. 72				55 MW/Kälte
Entkernen Schw/Rind	Felzabgang	10-12	0,65-0,83	Rinder 1/4 Schweineschuller		Rinder 1/4 Schuller entblott Knochen Schwetenbrat		0,5	5 Akkorde, 15 eigene für 1800 kg bzw. 17,66 €/h			24 MW Elektrisch
				Rinder 1/4		Schwarte						
				Rinder 1/4		Rinder 1/4 entblott						
						Knochen						
						Mittelstufe						
Kühlen	SB-Kühlraum	2-4	2-5	Schweinefleisch	460 kg	Schweinefleisch	460 kg	2-5				55 MW/Kälte
				Rindfleisch	200 kg	Rindfleisch	200 kg					24 MW Elektrisch
Faschieren, Portionieren, MAP-Verpacken	SB-Vorbereitung	5-7	0,5-1	Schweinefleisch Rindfleisch	460 kg 200 kg	MAP-verpacktes Faschiertes	660 kg	0,33 (Wolfr zusetzen) 0,25 (Faschieren- Etikettieren)	1	1300 €/Pmon		9 kW/ja Wolf
				Linstar Tasse 24/24 Linstar Tasse 24/24	424 Stk 730 Stk				4	1300 €/Pmon		
				Perforationspapier PDF-Folie	381 m						0,105 + 0,017 € ARA	
				Schutzgas Etiketten							0,131 €/m	
Kühlen	Auslieferungsräum	2-4		MAP-verpacktes Faschiertes	660 kg						0,0655	55 MW/Kälte
												24 MW Elektrisch

Prozessdatenblatt Schminhofer												
Produkt												
Prozessschritt	Raum	Temp.	Verweilzeit	Input	Wert	Output	Wert	Zeit	Anzahl MA	Kosten MA	Kosten Material	Leistung
		°C	h					h				Maschine
Anlieferung, Warenübernahme (Verwiegen), Wareneingangskontrolle, Kühlen	Anlieferung Anlieferungskü hiraum	5-7 0-2	0,15-0,5 max. 72	Rinder 1/4 Rinder 1/4	Rinder 1/4 Rinder 1/4	Rinder 1/4 Rinder 1/4	Rinder 1/4 Rinder 1/4	max. 72				56 kW/Kälte 24 kW Elektrisch
Fenzerlegung, Entbeinen	Fenzerlegung	10-12	0,15-0,5	Rinder 1/4	Rinder 1/4	Vorderviertel, Rippsteckel, Kruspelspitz, Pistole						
						Knochen						
						Schempp-Rippe						
						Wirbelsäule						
Kühlen	Anlieferungskü hiraum	5-7	1-1,5	Siedefleisch ganz Viles	314 kg Viles	Siedefleisch ganz mit Viles	314 kg	24				56 kW/Kälte 24 kW Elektrisch
Zuschneiden	SB- Vorbereitung SB-Kühiraum	5-7 0-2	1-1,5 max. 2	Siedefleisch ganz mit Viles Siedefleisch zugeschnitten Viles	314 kg 314 kg	Siedefleisch zugeschnitten Siedefleisch zugeschnitten mit Viles	314 kg 314 kg	2,5 2	1	2540 €/mon		2,2 + 10,5 kW 56 kW/Kälte 24 kW Elektrisch
Einlegen in Tassen	SB- Vorbereitung	5-7	max. 0,5	Siedefleisch zugeschnitten mit Viles Linstar Tasse 39/45 Eltetten	314 kg 340 Stk 340 Stk	Siedefleisch in Tassen Viles (Abfall)	340 Stk	0,5	4	1300€/mon	0,105 €/T + 0,017 € ARA 0,03	
MAP-Verpackung, Auszeichnung	SB- Vorbereitung	5-7	max. 0,5	Siedefleisch in Tassen PDF-Folie	340 Stk 0,33 m ² /Tasse	MAP-verpacktes Siedefleisch	340 Stk	0,16				16 kW
Kühlen	Auslieferungskü hiraum	2-4		Schutzgas MAP-verpacktes Schnitzel				?				56 kW/Kälte 24 kW Elektrisch

Prozessdatenblatt Schminhofer												
Produkt												
Prozessschritt	Raum	Temp.	Verweilzeit	Input	Wert	Output	Wert	Zeit	Anzahl MA	Kosten MA	Kosten Material	Leistung
		°C	h					h				Maschine
Anleitung, Vorendnahme (Verwiegen), Weichschneiden, Abziehen der Schwarte	Anleitung	5-7	0,16	Körre mit Schwarte		Körre mit Schwarte						
	Extern	5-7	0,13	Körre mit Schwarte		Körre abgezogen			5 Alford	0,073 €/kg		
						Karrespeck			11 eigene	17,66 €/t		
						Schwarte						
Kühlen	Anleitungskü htraum	0-2	24-72	Körre abgezogen		Körre abgezogen		24-72				56 kW Kälte
Abtrennen Fild, Zuputzen Körre	SB- Vorbereitung	5-7	0,25-1	Körre abgezogen	278,5 kg	Körre zugeputzt	238,7 kg	0,5	1	2540 €/Phon		24 kW Elektisch
						Fild für SB	14,7 kg					
						S III	14,1 kg					
						Schwartzelzug	11 kg					
Entfernen Rückgrat, Beschichten des Etagenwagens	SB- Vorbereitung	5-7	0,25-1	Körre zugeputzt	238,7 kg	Körre ohne Rückgrat am Etagenwagen	225,5 kg	0,5	2	2540 €/Phon		
						Knochen Rückgrat	13,2 kg					
Tiefkühlen	Tiefkühraum	-18	1,5	Körre ohne Rückgrat am Etagenwagen	225,5 kg	Körre ohne Rückgrat am Etagenwagen	225,5 kg	1,5				56 kW Kälte
Hacken, Beschichten Etagenwagen	SB- Vorbereitung	5-7	1-2,5	Körre ohne Rückgrat am Etagenwagen	225,5 kg	Kohlelt Schoppschritzel am Etagenwagen	225,5 kg	0,5 (Hacken)	1	2540 €/Phon		2,95 kW
Sauerstoffatmosphäre	Vorbereitung	0-2	19-20	Kohlelt, Schoppschritzel am Etagenwagen	225,5 kg	Kohlelt, Schoppschritzel, O2-behandelt	225,5 kg	19-20				300 V, 50 Hz, 3 Ph
Einlegen in Tassen	SB- Vorbereitung	5-7	0,16	Kohlelt, Schoppschritzel, O2-behandelt, Linster Tasse	225,5 kg	Kohlelt, Schoppschritzel in Tassen 3945	60 Stk	0,1	2	1300 €/Phon	0,105 €/T + 0,017 € AFA	
				Linster Tasse 3945	189 Stk	Kohlelt, Schoppschritzel in Tassen 6004	189 Stk	0,4	2	1300 €/Phon	0,109 €/T + 0,019 € AFA	
				Linster Tasse 6004	189 Stk	Kohlelt, Schoppschritzel in Tassen 6004	189 Stk					
				Elketten	249 Stk						0,03	
MAP-Verpackung, Auszeichnung	SB- Vorbereitung	5-7	max. 1	Kohlelt, Schoppschritzel in Tassen 3945	60 Stk	MAP-Verpacke Kohlelt 3945	60 Stk	0,05	3	1300 €/Phon		16 kW
				Kohlelt, Schoppschritzel in Tassen 6004	189 Stk	MAP-Verpacke Kohlelt 6004	189 Stk	0,15	4	1300 €/Phon		
				PDP-Folie	0,35 m ² Tasse bzw. 0,4 m ² T						0,131 €/m ² bzw. 0,252 €/m	
				Schutzglas								
Kühlen	Ausleitungskü htraum	2-4		MAP-Verpacke Kohlelt 3945	60 Stk			?				56 kW Kälte
				MAP-Verpacke Kohlelt 6004	189 Stk							24 kW Elektisch

Prozessdatenblatt Schmilhofer												
Produkt												
Schwemmschitzel												
Prozessschritt	Raum	Temp.	Verweilzeit	Input	Wert	Output	Wert	Zeit	Anzahl MA	Kosten MA	Kosten Material	Leistung
		°C	h					h				Maschine
Anlieferung, Warenübernahme (Verwiegen), Wareningangskontrolle, Kühlen	Anlieferung Anlieferungskü hiraum	5-7 0-2	0,16 24-72	Schögel abgezogen Schögel abgezogen		Schögel abgezogen Schögel abgezogen						56 kW/Kälte 24 kW/Elektrisch
Feinzerlegung Schögel	Feinzerlegung	12		Schögel abgezogen		Schale Nuss	0,073 €/kg 17,66 €/h	3 16 Eigene	5 Akkord 16 Eigene			
				Fricandeau								
				Selze etc.								
Kühlen	Anlieferungskü hiraum	0-2	max. 24	Schale	762 kg	Schale	731 kg					56 kW/Kälte
						Abfall	16,5 kg					24 kW/Elektrisch
				SAFT (Abwasser)	14,5 kg							
Schitzel Schneiden, Platten	SB- Vorbereitung	5		Schale	731 kg	geplattete Schitzel	731 kg	2	2	2540 €/Pmon		2,2+10,5 kW
Beschicken Etagenwagen	SB- Vorbereitung	5		geplattete Schitzel am Etagenwagen	731 kg	geplattete Schitzel am Etagenwagen	731 kg					
Sauerstoffatmosphäre	Vorbereitung	0-2	19-20	Plaststücke am Etagenwagen, O2 behandelt	731 kg	Schitzel Etagenwagen, O2 behandelt	731 kg	2	2			300 V, 50 Hz, 3 Ph
Erliegen in Tassen	SB- Vorbereitung	5-7	max. 0,5	Schitzel am Etagenwagen, O2 behandelt Linolar Tasse	731 kg	Schitzel in Tassen 3945 Schitzel in Tassen 60034	405 Stk 743 Stk	0,5 2,5	2 2	1300€/Pmon 1300€/Pmon	0,105 €/T + 0,017 € ARA 0,105 €/T + 0,019 € ARA	
				Linolar Tasse	743 Stk	Tassen 60034						
				60034 Etiketten	1148 Stk						0,03	
MAP-Verpackung, Auszeichnung	SB- Vorbereitung	5-7	max. 0,5	Schitzel in Tassen 3945 Schitzel in Tassen 60034 PDF-Folie	405 Stk 743 Stk	MAP-verpackte Schitzel 3945 MAP-verpackte Schitzel 60034	405 Stk 743 Stk	0,33 0,65	3 4	1300€/Pmon 1300€/Pmon		16 kW
				Schutzgass	0,33 m³/Tasse bzw. 0,4 m³T						0,131 €/m bzw. 0,252 €/m	
Kühlen	Auslieferungskü hiraum	2-4		MAP-verpackte Schitzel 3945 MAP-verpackte Schitzel 60034	405 Stk 743 Stk	MAP-verpackte Schitzel 3945 MAP-verpackte Schitzel 60034		?				56 kW/Kälte 24 kW/Elektrisch

Kennzahl	Prozess	Syntax	Daten	Einheit
Ausbeute Grobzerlegung	Grobzerlegung	Output Produkt / Input	Output Produkt im Zeitraum	kg
	Feinzerlegung		Input im Zeitraum	kg
Durchsatz	SB-Vorbereitung		Zeit	h, d
	SB-Gesamt		Output Produkt im Zeitraum	kg
	Grobzerlegung		Zeit	h, d
	Feinzerlegung			
	SB-Vorbereitung			
	Vorbereitung			
	Verwiegeraum			
	Pökelkühiraum			
	Füllerei			
	Selch			
	Verpackung			
Prozesskosten	Grobzerlegung		Materialinput	kg
	Feinzerlegung		Materialkosten	€/kg
	SB-Vorbereitung		Energieinput	kWh
	Vorbereitung		Energiekosten	€/kWh
	Verwiegeraum		Personalzeit	h
	Pökelkühiraum		Personalkosten	€/h
	Füllerei		Abfälle	kg
	Selch		Abwasser	m ³
	Verpackung		Emissionen	kg
Lagerstand	Kührräume	gelagerte Menge je Produkt	Entsorgungskosten	€/kg oder m ³
Lagerumschlag	Kührräume	Aufwendungen an Lagermaterial / Bestand	gelagerte Menge	kg
			Aufwendung	kg
			Bestand	kg
Maschinenauslastung	SB-Vorbereitung	Produktive Zeit / Arbeitszeit	Produktive Zeit	h
	Verpackung		Arbeitszeit	h
	Vorbereitung			
	Füllerei			
	Selch			
Ausschuss	Unternehmen	Ausschussmenge / Gutmenge	Ausschussmenge	kg
			Gutmenge	kg
Kennzahl	Prozess	Syntax	Daten	Einheit
Energie pro Produkt	SB-Gesamt	Energieeinsatz / Produktausstoß	Energieeinsatz	kWh
	Schirhofer		Produktausstoß	€ oder kg
% erneuerbare ET	SB-Gesamt	Einsatz erneuerbare ET / Energieeinsatz	Energieeinsatz	kWh
	Schirhofer		Einsatz erneuerbare ET	kWh
Restmüll pro Produkt	SB-Gesamt	Restmüllanfall / Produktausstoß	Restmüllanfall	kg
	Schirhofer		Produktausstoß	€ oder kg
% verwertbarer Abfall	SB-Gesamt	Anfall verwertbarer Abfall / Abfallanfall	Anfall verwertbarer Abfall	kg
	Schirhofer		Abfallanfall	kg
Abwasser pro Mitarbeiter	SB-Gesamt	Abwasser / Mitarbeiter	Abwasser	m ³
	Schirhofer		Mitarbeiter	Stk
Abwasser pro Produkt	SB-Gesamt	Abwasser / Produktausstoß	Abwasser	m ³
	Schirhofer		Produktausstoß	€ oder kg
Abwasserfrachten pro Mitarbeiter	SB-Gesamt	Abwasserfracht Stoff i / Mitarbeiter	Abwasserfracht Stoff i	kg
	Schirhofer		Mitarbeiter	Stk
Abwasserfrachten pro Produkt	SB-Gesamt	Abwasserfracht Stoff i / Produktausstoß	Abwasserfracht Stoff i	kg
	Schirhofer		Produktausstoß	€ oder kg
Verpackungsmaterial pro Produkt	SB-Gesamt	Menge Verpackungsmaterial / Produktausstoß	Menge Verpackungsmaterial	kg
	Schirhofer		Produktausstoß	€ oder kg

Inputs		Menge	Prozess	Bemerkung	Outputs		Menge	Prozess	Bemerkung
Schirnhofen - Datenblatt Umwelt									
Rohstoffe	Rindfleisch	ok	aus Prozessabb	modellrelevant	Produkte	Fleisch	ok		modellrelevant
	Schweinefleisch	ok	aus Prozessabb	modellrelevant		Wurst	ok		modellrelevant
	Kalbfleisch	ok	aus Prozessabb	modellrelevant		Selchwaren	ok		modellrelevant
	Ochsen	ok	aus Prozessabb	modellrelevant					
Hilfsstoffe	Därme		Abfüllen Würste		Emissionen	CO2		Energieverbrauch	
	Gewürze					NOx		Selche	
	Verpackungsmaterial		Verpacken	modellrelevant		SO2			
	Etiketten		Etikettieren			etc.			
	Wasser		Tassen legen		Abwasser	AW Reinigung	?	ges. Betrieb	modellrelevant
	Tassen		Tumbler			AW Sanitär	?		modellrelevant
	Salz		Verpackung			AW Waschanlage		Transport	
	PDF-Folie								
Betriebsstoffe	Kühlmittel		Kühlen		Abfall	Restmüll	ok		modellrelevant
	Öle, Fette		alle Anlagen			Knochen	ok	Zerlegung	
	Reinigungsmittel	?	alle Prozessschritte	modellrelevant		Fleischabfall	ok	Zerlegung	
	Wasser	?		modellrelevant		Folienabfall, Kunststoff	?	Verpackung	modellrelevant
	O2		Verpackung			Kompost	ok	Selche	
	CO2		Verpackung			Holz	ok	Ar-, Auslieferung	
	N2		Verpackung			Karton	ok	Ar-, Auslieferung	
	Paletten		Verpackung, Auslieferung			Klarschlamm	ok	BARA	
	Hackspäne		Selche						
Energie	Strom	ok, Prozess alle Anlagen			Kennzahlen	Energie pro Produkt		Abwasser pro Mitarbeiter	
	Heizöl leicht	ok, Prozess alle Anlagen		modellrelevant		% erneuerbare ET		Abwasser pro Produkt	
	Biodiesel	ok, Prozess alle Anlagen	Dampferzeugung (Kochen)	modellrelevant		% nicht erneuerbare ET		Abwasserfrachten pro Produkt	
	Flüssiggas		Transport			Restmüll pro Produkt		Abwasserfrachten pro Mitarbeiter	
	Diesel		Transport			% verwertbarer Abfall		Verpackungsmaterial pro Produkt	
						% nicht verwertbarer Abfall		Koppelprodukte	

Anfallsteilen	Input	Output	Prozesszugehörigkeit	Berechnung	Bemerkung
Luftemissionen					
Heizungsanlage	Heizöl EL	CO2 NOx	Kochen Brühen	Emissionsfaktoren	
		CO	Reinigung		
		SO2			
		VOC			
		Staub			
Räucheranlage	Hackspäne Holzspäne		Selchen		
Thermische Nachverbrennung	Erdgas	CO2 NOx CO		aus Messungen	Messungen ohne Nachverbrennung durchgeführt
		SO2			
		VOC			
Transport	Diesel Biodiesel	CO NOx HC	Transport	Emissionsfaktoren	
		Partikel			
		CO2			
		SO2			
Abfall					
Zerlegung	Schwein Rind	Knochen Fett	Zerlegung	aus Prozessgleichung	
		Schwarte			
		Fleischreste			
Betrieb		Kunststoff Folienabfall			
Kompost	Hackspäne Holzspäne		Selche	Faktoren erheben	
			Bara	siehe Abwasser	
Abwasser					
Bara	Abwasser BSE6 CSB TOC Energie Fällungsmittel	Schlamm Abwasser BSB6 CSB TOC NH4-N NO3-N Ges. P PO4-P Cl2 AOX			

Annex 6 a: Risikoanalyse

Ablaufschritt	Gefahrenursache	GF-Nr	Gefahr	Mögliche Kontrollmaßnahmen
Wareneingangskontrolle	Temp. des angelieferten Fleisch zu hoch	1.1	MB-G.: rasches Oberflächenkeimwachstum	Kerntemp.messung max 7°C
	pH- Wert des Fleisches zu hoch oder zu tief	1.2	MB-G.: rascher Verderb Q-G.: PSE/ DFD Fleisch	pH Schwein: 5,5-6,2 pH Rind: 5,4-6,0
	Chem. Rückstände-Antibiotika, Hormone	1.3	CH-G.: schädliche Rückstände im Fleisch	Lieferanzspezifikation, amtliche Kontrollen, Hemmstofftests stichprobenartig
	Oberflächen des Fleisches verschmutzt	1.4	MB-G.: pathogene Keime	Optische Kontrolle auf sichtbare (fäkale) Verunreinigungen Stichprobenartige GKZ/ Entro Messungen und eventuelle Untersuchung auf pathogene Keime
	Schmutz und Fremdkörper auf Oberfläche	1.5	PH-G.: Verarbeitung von Fremdkörpern	Optische Kontrolle
	Innentemperatur Transporter zu hoch bzw. zu hohen Schwankungen unterworfen	1.6	MB-G.: Kondenswasserbildung am Schlachtkörper, Wachstum von Verderbsverursachenden Mikroorganismen	Temperaturkontrolle Transporter mit min-max Thermometer max-10°C
	Allg.hygiene Transporter	1.7	MB-G.: Kontamination mit Sporen von Listerien, Schimmelpilzen und Hefen	Visuelle Kontrolle Transporter, Reinigungs- und Desinfektionskontrolle
	Erhöhte Keimbelastung des Fleisches	1.8.	MB-G.: OF-Verderb, verringerte Lagerfähigkeit	GKZ/ Entrob. Staphylo- und Mikrokokken Streptokokken Pilze Pseudomonaden
Grobzerlegung Schwein	Knochenstücke,-splitter, abgebrochene Messerspitzen	2.1	PH-G.: Fremdkörper im Produkt	Optische Kontrollen, Metaldetektor bei Verpackung
	Abszesse,Eiterherde	2.2	MB-G.: Staph.aureus	Umschneiden von Eiterherden, Messerdeseinfektion,

					Zwischenreinigung Optische Hygienkontrollen, Abklatsche, Listerienmonitoring, Staph.aureus monitoring
				2.3.	MB-G.: Verteilung von pathogenen Keimen und Verderbsverursachenden MO.
Lagerung Rinderviertel und Schweinefleisch	Kontamination durch unhygienische Arbeitsflächen, Geräte, sowie Personal	Zu lange Zwischenlagerung	3.1	MB-G.: OF- Verderb	Eindeutige Zuordenbarkeit der Chargen mit Eingangsdatum, First-in First-out Prinzip: 72 h
	Lagertemperatur zu hoch		3.2	MB-G.: rasches Oberflächenkeimwachstum	Temperaturkontrollemittels EDV
	Luffeuchtigkeit zu hoch		3.3	MB-G.:Unzureichend oberflächliche Abtrocknung, mögliche Oberflächenverkeimung	Luffeuchtheitsmessung und sicherstellung der Luftzirkulation
	Enges zusammenhängen von Rinderviertel		3.4.	MB-G.: Schaffung von optimalen Wachstumsbedingungen für Hefen und Schimmelpilzen an den Kontaktstellen	Visuelle Kontrolle ob Abstand zwischen den Rinderviertel besteht
	Kondenswasserbildung an der Decke und an Rohrleitungen		3.5	MB-G.: Kreuzkontamination mit Verdebnsisrerregenden Keimen und Listerien	Abflussrinnen unter Rohrleitungen, Luffeuchtheitsmessungen, auf Luftzirkulation achten
	Stickige Reifung im inneren von großen Fleischstücken „cold- shortening“ in Rinderviertel		3.6	Q-G.: Reifefehler der Fleischreifung	Keine überstürzte Temperaturabsenkung und zu intensive Oberflächenabtrocknung
Feinzerlegung, Entfernen Rückgrat, Zuputzen Karree und Filet, Entbeinen Schwein und Rind	Knochenstücke, Überbleibende Reste von BSE spezifischen Risikomaterial,		4.1	MB- G.: SRM	Visuelle Kontrolle, Personalschulungen
	Fremdkörper		4.2	Siehe Gf.Nr 2.1	
	Eiterherde, Abszesse		4.3	siehe Gf.Nr. 2.2	
	Kontamination durch unhygienische Arbeitsflächen, Geräte sowie Personal		4.4	MB-G.: Kontamination mit pathogenen Keimen	Optische Hygienekontrolle, Betriebshygieneaudit
Hacken, Beschicken von Etagenwagen		Siehe 4.2/4.3/4.4	4.5		
Sauerstoffatmosphäre	Geruchssfehler		5.1	Q-G.: beschleunigter Fettverderb	Max. Kühltemperatur2°C

Annex 6 b: HACCP Gefahrenanalyse

HACCP-Gefahrenanalyse für SB-Produkte der Fa. Schirnhofner

Vorwort

Allgemeine Prinzipien der Gefahrenanalyse

Die Gefahrenanalyse der Firma Schirnhofner bezieht sich auf Qualitätsmängel und potentielle Gesundheitsgefahren die über die Vorkette (Tierzucht, Schlachtung) und die hauseigene Produktion bis zum Verbraucher gelangen können. Das Prinzip Gefahrenanalyse beruht auf einer allgemeinen Risikobetrachtung im Vorwort und einer darauf aufbauenden Detailanalyse an den einzelnen Verfahrensschritten im Betrieb, die nach Produktgruppen abgehandelt wird. Die in diesem Schritt angeführten Gefahren werden in Folge einer Beurteilung im Sinne der CCP-Ermittlung zugeführt. Die ermittelten CCPs werden nach Produktgruppen erfasst und beschrieben (CCP-Beschreibung). Durch die Festlegung von CCP's wird nachhaltig ein dem hohen Anspruchsniveau des Konsumenten entsprechendes Produkt hergestellt und seine Sicherheit und gleichbleibende Qualität in entsprechender Dokumentationsform garantiert.

Allgemeine Risikobetrachtung und Relevanzanalyse

Qualitätsmängel

Um den Qualitätserwartungen des Konsumenten gerecht zu werden ist die Aufzählung der Faktoren, die die Qualität des Produktes ausmachen, relevant.

Produkteigenschaften, die die Qualität von Frischfleisch bestimmen:

1. Inhaltsstoffe: Eiweiß, Kohlenhydrate, Fette, Vitamine, Spurenelemente
2. Physikalisch-chemische Eigenschaften: Struktur/ Konsistenz, pH-Wert
3. Sensorische Eigenschaften: Geschmack, Geruch, Zartheit, Saftigkeit, Aussehen, Farbe, Form
4. Hygienische Beschaffenheit: Freiheit von Rückständen und Verunreinigungen mit Fremdstoffen aus der Umwelt, Freiheit von krankheitserregenden Mikroorganismen, Freiheit von verderbniserregenden Mikroorganismen, Haltbarkeit

Relevanzanalyse für Inhaltsstoffe

Das Fett/ Eiweiß/ Kohlenhydratverhältnis im SB- Fleisch ist wesentlicher Faktor der Beurteilung des Produktes durch den Konsumenten und darf nur einer geringen Schwankungsbreite unterworfen sein. Durch regelmäßige Messungen im „Infratec“ wird das gleichbleibende Verhältnis von Inhaltsstoffen garantiert und nachvollziehbar bis zum Verkaufsetikett dokumentiert.

Relevanzanalyse physikalisch-chemischer Eigenschaften

Struktur/Konsistenz und pH-Wert beeinflussen die Gebrauchfertigkeit von Frischfleisch. Um den Anspruchsklassen (Kochen, Braten, Sieden, Dünsten) gerecht zu werden, ist insbesondere hier das Augenmerk auf Grenzwertfestlegungen im pH-Wertverlauf zu legen. Besonders Grenzwert und Toleranzwerte für den pH-Wert Verlauf bei der Fleischreifung würden limitierende Faktoren für das Vorkommen von DFD (dark-firm-dry) und PSE (pale-soft-exudative) darstellen, und wären einer Kritischen Punkt Ermittlung zuzuführen.

Relevanzanalyse sensorische Eigenschaften

Um dem weiten Spektrum der Verbrauchererwartungen gerecht zu werden, müssen normierte sensorische Vorgaben recht hoch angelegt werden. Die sensorischen Eigenschaften bestimmen in

Ihrer Gesamtheit den Verkaufswert des Frischfleisches. Die Quantifizierung der subjektiven Eigenschaften beinhaltet die Kodierung von Farb-, Geschmack- und Geruchswerten. Um ein gleichbleibendes Produkt mit einer bestimmten Bandbreite an sensorischen Eigenschaften garantieren zu können, sind Regelkreise vonnöten die der Heterogenität des Ausgangsmaterials (der Schlachtkörper) entgegenwirken können. Einflussgrößen (Sauerstoffatmosphäre, Verpackungen, Licht und Temperatur) benötigen die Durchführung von Versuchsreihen (Lagertest oder Challenge-Versuche) um standardisierte Größenordnungen festzulegen, sowie der Dokumentation in Form von Regel- und Kontrollkarten um sie einer CCP Bestimmung zuzuführen.

Relevanzanalyse für hygienische Wertigkeit

Die hygienische Wertigkeit wird durch die zwei großen Gruppen Verderb und potentielle Gesundheitgefährdung durch chemisch, physikalisch und mikrobiologische Gefahren bestimmt.

Gefahren durch Verderb

Als Verderb werden nachteiligen Veränderungen des Frischfleisches bezeichnet, die über Qualitäts- und Wertminderung letztlich dazu führen, dass das Fleisch für den Konsumenten unbrauchbar wird, es aber nicht zwangsläufig eine Gefahr für die Gesundheit darstellen muß. Faktoren die den Verderb bestimmen sind

Ursachen von Verderb

1. mikrobiologischer Art: (Bakterien, Hefen, Schimmelpilze) mit oder ohne Wachstum
2. enzymatischer Art: Stoffumsetzungen durch organische Fleischartstoffe (Proteasen, Lipasen, Carbohydrasen)
3. nicht-enzymatischer Art: Bräunungsreaktionen, Atmosphärische Einflüsse

Um die verschiedenen Gründe des Verderbs einer Gefahrenanalyse zuzuführen, können die Erscheinungen des Verderbs eingeteilt werden.

Erscheinungen des Verderbs

1. Auflagerungen/ Schleim: Oberflächenverderb durch Schimmel und Hefen
2. Farbveränderungen: Tiefenfäulnis durch Clostridien, Oberflächenverderb durch Brochothrix th., nicht enzymatische Bräunungsreaktionen (Maillard- Reaktion)
3. Säuerung: Clostridien, Enterococcen, Lactobacillen, Enzymatischer Fettabbau (Ranzigkeit)
4. Geruch: Clostridien, Bacillen, Lipasen, Proteasen
5. Zersetzung: Clostridien; Bacillen, fäkale Streptococcen
6. Gasbildung: Schimmel, Hefen, heterofermentative Lactobacillen, andere Gärungsprozesse

Die angeführten Erscheinungen können als potentielle Gefahren des Verderbs angesehen werden. Die Steuerung dieses Gefahrenpotentials liegt in der Guten Herstellungspraxis in der der Produktfluss im Unternehmen geregelt ist. Die Kontrolle der dafür relevanten Faktoren obliegt der Kontrolle des Temperatur- und Zeitflusses, dem Vorkommen von Enterobacteriaceae/ Coliformen und dem Vorkommen von Lactobacillen.

Um das erweiterte Spektrum von Gefahren über einer allgemeinen Risikobetrachtung einer CCP-Analyse zuzuführen, bedarf es weitergehenden Untersuchungen, da viele Ursachen des Verderbs erst durch das Zusammenspiel mehrerer Faktoren bestimmt werden. Ziel der Untersuchungen wären zum Beispiel pH-Werte und die Lagerfähigkeit von Frischfleisch zu vergleichen oder Verderbnissskeimobergrenzen mit dem Fett/Eiweißverhältniss des Frischfleisches miteinander in Verbindung zu bringen.

Gefahren mit potentieller Gesundheitsgefährdung

Einteilung der Gefahrengruppen:

Chemische Gefahren
Physikalische Gefahren
Biologische Gefahren

Chemische Gefahren

Als chemische Gefahren werden für Fleisch und Fleischwaren aufgelistet:

Rückstände von Tierarzneimitteln
Rückstände von Wachstumsförderern
Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Relevanzanalyse von chemischen Gefahren

Rückstände von Tierarzneimitteln und Wachstumsförderern haben ihren Ursprung in der Tierzucht und werden bei dem von Schirnhöfer verwendeten Rohstoffen einer intensiven tierärztlichen Kontrolle in der Vorkette unterzogen. Die Relevanz der Durchlässigkeit dieses Gefahrenpotentials wird aufgrund der amtlichen Statistiken als gering und somit nicht mit Bedarf zur betriebsinternen Steuerung bei Fa. Schirnhöfer beurteilt.

Rückstände von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln entstehen bei nicht sachgerechtem Abspülen der aufgetragenen Chemikalien an produktberührenden Flächen. Als Bestandteil der guten Hygienepraxis wird diesem Gefahrenmoment in Form der Reinigungsanweisungen und ständigen Schulungen sowie Audits entgegengewirkt.

Physikalische Gefahren

Als physikalische Gefahren werden für Fleisch und Fleischwaren aufgelistet:

Knochensplitter
Metalle (z.B. Clips)
Rückstände von Verpackungen
Holzsplitter
Glassplitter

Relevanzanalyse von physikalischen Gefahren

Knochensplitter treten beim Verarbeiten von Frischfleisch als erheblicher Belastungsfaktor auf. Die Steuerung dieses Gefahrenelements beruht auf den Prinzipien der guten Herstellungspraxis, wobei Produkte, die aus zusammenhängenden Fleischstücken bestehen (Schinken, Speck...) bei der Zerlegung in den entsprechenden Standards aus dem Fleischkörper herausgelöst werden. Dabei ist die Kontaminationsgefahr mit Knochensplittern als gering anzusetzen. Entsprechende Schulungen werden im Zuge der guten Herstellungspraxis durchgeführt. Die Validierung dieser Einschätzung ist durch die Reklamationsstatistik belegt.

Metalle als Fremdkörper können in Form von Messerspitzen und Spritzenadeln über die Vorkette sowie Werkzeug- und Maschinenteilen und produktspezifischen Metallgegenständen (Clips) in Produkte gelangen. Da für diese Gefahren keine durchgehenden Vermeidungsmaßnahmen gesetzt werden können sind sie von höchster Relevanz für das HACCP-System.

Rückstände von Verpackungen, die in Produkte gelangen können (Schleifen etc.) sind aus lebensmittelechten Materialien ausgeführt und somit in Hinblick auf die Gesundheitsrelevanz als gering einzustufen. Als qualitätsrelevanter Faktor wird die zur Vermeidung dieses Risikos nötige Personalschulung über das Qualitätsmanagement abgehandelt.

Holz- und Glassplitter stellen eine erhebliche potentielle Gefährdung dar. Im Zuge der Guten Hygienepraxis besteht daher generelles Holz- und Glasverbot in den Verarbeitungsräumen.

Biologische Gefahren

Als biologische Gefahren werden für SB- Frischfleischprodukte aufgelistet:

Pathogene vegetative Bakterien (Campylobacter jejuni,coli; Salmonella spec; Listeria monocytogenes; E.Coli (EHEC&ETEC); Staphylococcus aureus)

Schimmelpilze

Hefen

Prionen

Relevanzanalyse für pathogene vegetative Bakterien

Campylobacter jejuni, coli

Das Vorkommen von Campylobacter in und am lebenden Tier wird generell als häufig eingeschätzt, wobei C. jejuni vorwiegend bei Geflügel, C. coli vorwiegend beim Schwein im Darminhalt, am Schlacht tier, in verunreinigtem Wasser und im Gesäugeanschnitt nachgewiesen wird. Die absolute untere Wachstumsgrenze von Campylobacter liegt bei 30°C, so dass die Vermehrung dieser Mikroorganismengruppe bei Einhaltung der Kühlkette als nahezu ausgeschlossen gilt. Jedoch ist durch die niedrige Infektionsdosis (300 Keime /gramm) ein stetiges Ansteigen der Lebensmittelinfektionen durch Campylobacter zu verzeichnen was vor allem auf nicht ausreichend durchgebratenes Geflügelfleisch und mangelnde Küchenhygiene zurückzuführen ist. Eine relevante Gefahr für unter modifizierter Atmosphäre verpacktes Schweinefleisch stellt Campylobacter in sofern dar, weil diese Keimgruppe gerade bei leicht reduzierter Sauerstoffatmosphäre und erhöhtem Kohlendioxidgehalt ein beschleunigtes Wachstum besitzt sobald die entsprechenden Wachstumstemperaturgrenzen überschritten werden.

Salmonella spec.

Salmonellen stellen das Grundübel der klassischen Fleischvergiftung dar. Ihr Vorkommen wird generell noch als häufig bezeichnet, durch landesweite Impf- und Überwachungsmaßnahmen ist jedoch die Salmonellenprävalenz im Sinken begriffen. Länder wie Dänemark oder Schweden gelten mittlerweile als Salmonellenfrei. Das Kontaminationsrisiko von Rohfleisch beruht vor allem auf mangelnde Schlachthygiene (oberflächliche Kotverschmutzungen) und subklinisch salmonellenerkrankten Schweinen, die intravital bei entsprechender Stressbelastung vor der Schlachtung noch massiv Salmonellen ausscheiden können. Um das Vorkommen von Salmonellen zu Verhindern ist der Einkauf von Fleisch aus salmonellenfreien Beständen und die Überwachung der Schlachthygiene bedeutsam. Um ein Wachstum von Salmonellen im Rohfleisch zu verhindern ist die Einhaltung der Kühlkette oberstes Prinzip.

Listeria monocytogenes

Listerien sind für Rohfleisch vor allem wegen der Gefahr der Kreuzkontamination aus der Umgebung relevant. Als „Kühlschrankresistenter Keim“ (Wachstum ab 0°C) ist er häufig in Erde, Kot, Silagen, in Abwässern (Gullys) und in feuchten Räumen zu finden. Die Vermeidung von Kontamination von Rohfleisch liegt in der Guten Hygiene Praxis in der Zerlegung und Verpackung der Fa. Schirnhofers sowie in der Hinterlegung und Dokumentation von Reinigungs- und Desinfektionsplänen aller Maschinen (Portionierer, Slicer etc.) Messer, Schneidbretter und Böden.

E.coli (EHEC&ETEC)

Nicht alle E. coli Keime lösen Lebensmittelinfektionen aus. Als Indikatorkeim dient E.coli vor allem dem Nachweis von fäkaler Verunreinigung von Rohfleisch und Gerätschaften. Gefährliche Lebensmittelinfektionen durch Enterohämorrhagische und Enterotoxische E.coli (ETEC&EHEC) sind vor allem für Rinderfaschiertes relevant. Enterotoxische E.coli Stämme können hitzestabile Enterotoxine bilden, die auch Koch- und Garvorgänge überstehen können. Enterohämorrhagische E.coli Arten stellen durch ihren Stamm O175:11 durch seine niedrige Infektionsdosis (100 Keime/Gramm) und sein maximales Schadenausmaß (Erreger des Hämorrhagische Urämischen Syndroms „HUS bei Kleinkindern“) ein erhebliches Risikopotential dar. Wesentliche limitierende Faktoren der E.coli Kontamination stellen die regelmäßigen Hygieneschulungen des Personals und eine gute Hygiene Praxis im Rinderschlachtbetrieb dar.

Staphylococcus aureus

Als Toxinproduzierender Stamm ist Staph. aureus nur dann ein Lebensmittelvergifter, wenn er im Rohfleisch Bedingungen findet, die sein Wachstum begünstigen und es auch eine Zeit lang halten. (Wachstumsoptimum bei 37°-40°C/ hoher Wassergehalt/ pH 6-7) Als ubiquitärer Keim kommt Staph.aureus nahezu überall vor, vor allem aber auf Haut, Haaren und Schleimhäuten von Mensch und Tier. Da Staphylokokken eine extrem trockene Umgebung überleben können, (aw-Wert bei 0.83) können sie die Oberflächen von Gerätschaften im Zerlegebetrieb besiedeln und überwuchern. 20-30% der am Menschen und Tier in Eiterwunden vorkommenden Staph.aureus Stämme sind zur Produktion von hitzestabilen Enterotoxinen fähig. Die Kontamination von toxinogenen Staph.aureus Stämmen erfolgt durch die Verteilung von Keimen beim Anschneiden von Eiterherden im Fleisch. Kontaminationsverhütung erfolgt daher durch Ausschneiden von Eiterherden sowie dem Entfernen von mit Eiter beschmutzten Fleischteilen, sowie der regelmäßigen Messerdesinfektion im Heißwasserbecken. (Standard Operating Procedures in der Zerlegung)

Relevanzanalyse für Hefen und Schimmel

Hefen und Schimmelpilzsporen sind sehr widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse. Teilweise überleben sie und wachsen bei Temperaturen von -7°C, aw- Werten von 0,80 und pH- Werten von 1,3. Ubiquitär kommen sie überall vor, werden aber vor allem durch Staubpartikel übertragen. In Kühlräumen sind vor allem Orte an denen es Feucht und Dunkel, wie zum Beispiel zwischen zu eng beiananderhängenden Fleischhälften ein optimaler Ort für Hefen und Schimmel. Ebenso bietet Kondenswasserbildung durch zu hohe Temperaturschwankungen im Kühlraum, sowie Kondenswasser an Rohrleitungen und Decken ein optimales Revier. Staubfilter in Verpackungsräumen und MAP- Verpackungssysteme verhindern bei entsprechender Wartung und Reinigung eine Kontamination durch Hefen und Schimmelpilze in der Verpackung, bewirken jedoch nicht die Dekontamination von Sporen im Frischfleisch.

Relevanzanalyse für Prionen

Die Fa. Schirnhofers besitzt zusätzlichen zum derzeitigen Testsystem, nachdem alle Rinder über 30 Monate auf Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE) getestet werden müssen, ein Testsystem für Rinder ab 12 Monaten. Zusätzlich zum Testverfahren ist die Entfernung von BSE Risikomaterial (SRM) gesetzliche Pflicht zum Inverkehrbringen von Frischfleisch und Fleischprodukten. An Rinderschlachthälften sind dies die Wirbelsäule einschließlich der Spinalganglien außer die

Schwanzwirbel, die Seiten- und die Dornfortsätze. Personalschulungen und Stichprobenartige visuelle Kontrollen garantieren, dass kein spezifisches Risikomaterial in Verkehr gebracht wird.

Annex 7: Auditbericht

Audit International Food Standard Fa. Schirnhofer, Kaindorf/Hartberg

Zeitraum: 11.12.2003; 09.00 – 16.00 Uhr (Konzeptanalyse lt. Checkliste)
12.12.2003; 09.00 – 13.30 Uhr (Betriebsbegehung, Nachbesprechung)

Anwesend: Gerhard Rose
Dr. Ingrid Perz
Dr. Michael Stelzl (
Ing. Ernst Rauter

1. Anforderungen an das Qualitätssystem

1.1 Qualitätsmanagementsystem

1.2 HACCP System

1.3 Qualitätshandbuch

1.4 Verfahrensdokumentation

1.5 Lenkung der Dokumente

1.6 Aufzeichnungen

Es ist ein QM-System im Haus vorhanden, welches überaltert und keineswegs gelebt ist. Dieses System stellt eine gute Grundlage dar, ist allerdings komplett zu aktualisieren.

Tragende Punkte der zu erarbeitenden Unterlagen:

- Organigramm mit genauer Verantwortungszuteilung und Darstellung von Entscheidungskreisläufen
- Darstellung der „Gesamtbereiche lt. ISO 9000/2000“ (Geschäftsführung, Ressourcenmanagement, Kundenprozesse, Realisierungsprozesse, Analysieren/Überwachen/Kontrollieren) = Inhaltsverzeichnis
- Füllen der einzelnen Bereiche mit den notwendigen Verfahren (interne Auditpläne, SOP's, Arbeitsanweisungen, Korrekturabläufe, Weitergabesysteme und Informationsflüsse, etc.)
- Erstellen eines Managementreviews
- Nachweis der Verfügbarkeit aber auch des Zugriffsschutzes von Dokumenten (i-Punkte-Verteiler, Autorisierung, Schreibschutz, Aufbewahrung – Brandschutz, etc.)
- Nachvollziehbare Änderungen (Grund der Änderung, Änderung, Ablauf der Änderung, Aufbewahrung der geänderten Ausgabe)

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

1.2 HACCP-System

Es gibt im Haus viele Detailunterlagen, welche aber nicht durch ein durchgängiges System miteinander verbunden sind und realistisch gelebte Vorbeugemaßnahmen nicht durch schriftliche Grundlagen hinterlegt sind.

Die vorhandenen Einzelteile sind in einem System miteinander zu verknüpfen und die Grundlagen für jede Tätigkeit festzulegen.

Tragende Punkte der zu erarbeitenden Unterlagen:

- Vorhandensein der Arbeitsgrundlage „Codex Alimentarius – WHO/FAO“
- Darstellung umfassender HACCP-Pläne für jedes Produkt bzw. von Produktgruppen.
- Erarbeiten einer Vorab-Relevanzanalyse
- Definieren eines HACCP-Teams
- Nachweis der Eignung der Teammitglieder zusammenstellen
- Verfahrensaktualisierung darlegen
- Leitbild des Unternehmens ist zu erarbeiten – Erzeugnissicherheit muß beinhaltet sein.
- Beschreibung des Erzeugnisses mit allen relevanten Parametern hinsichtlich Produktsicherheit ist zu erarbeiten (Produktkatalog, Mengengerüst, Rezepturen, Bearbeitungsschemata, Lagerbedingungen, MHD = Produktpass/Spezifikation, evtl. + Bearbeitungsprogrammnummern, Verwendungszweck (Warnhinweise, Faschiertes/Beef tartare, Abpackgröße von Slicerware, Wiederverschließbare Frischeverpackungen, usw.)
- Erarbeitung von Ablaufdiagrammen, Gefahrenanalysen, CCP-Ermittlungen und einer Vorabrelevanzanalyse für alle Verfahrensschritte bzw. Produktsicherheitsgefahren
- Erarbeitung von Überwachungsverfahren bzw. Verifizierungsverfahren im laufenden Betrieb (gesamtes HACCP-Konzept)
- Erarbeitung von Validierungsverfahren (am jeweiligen CCP)
- Erarbeiten einer Prüfmittelüberwachung
- Anlegen eines Korrekturmaßnahmenkataloges
- Aufstellen einer Allergenliste sowie Sicherstellung der Auslobung
- Liste von Vorlagen (Gesetze, Leitlinien, Verfahrenskodices) erstellen und Aktualität nachweisen
- Änderungen im HACCP-Plan müssen nachvollziehbar sein (Ablage nicht mehr gültiger Dokumente, farbliche Erkennung von Neuerungen, automatisierte Überwachung bzw. Überarbeitung auslösen).
- Reklamationen müssen in HACCP-Plan eingehen (Reklamationsstatistik)

Kapitel derzeit teilweise erfüllt.

2. Verantwortung des Managements

2.1 Verantwortung der Geschäftsleitung

2.2 Engagement der Geschäftsleitung

2.3 Überprüfung durch die Geschäftsleitung

2.4 Kundenorientierung

Diese Punkte waren nicht zentraler Bestandteil des Voraudits und wurden nur kurz angerissen.

Tragende Punkte der hier notwendigen Unterlagen:

- Nachweis des Engagements (z.B. durch Budget für Maßnahmen, etc.)
- Leitbild incl. Umwelt, Hygiene, Anstellungsbedingungen
- Organigramm inkl. Vertretungsregelung
- Arbeitsplatzbeschreibungen (für zumindest zentrale Leute)
- Betriebspolitik und Zieldokumentationen sowie deren Kommunikation (z.B. unterschreiben für neue Mitarbeiter.
- Interne Audits
- Reviews
- Vorgabenaufstellung (Gesetze, Leitlinien, Verfahrenskodices)
- Sitzungsplan, Sitzungsdokumentation
- Statistische Systeme zur laufenden Verbesserung (Lieferantenbewertung, Reklamationsstatistik, interne Kontrollen, externe Kontrollen, etc.)
- Kundenzufriedenheitsanalysen

Kapitel derzeit erfüllt?

3. Ressourcenmanagement

3.1 Ressourcenverwaltung

3.2 Personal

3.3 Sozialeinrichtungen

Diese Punkte wurden in theoretischer Weise abgehandelt. Ressourcenverwaltung fällt noch in den GF-Bereich und wurde nur angerissen, die übrigen Punkte fallen jedoch in den unmittelbaren Bereich der Auskunft erteilenden Mitarbeiter/Innen, womit hier eine gute Aussage vorhanden ist. Die gestellten Vorgaben gehen teils ins baulich-ablauftechnische und werden in dieser Hinsicht noch einmal am 2ten Tag (Betriebsbegehung – letzter Auditpunkt) beurteilt.

Insgesamt ist hier der gesamte Personal- und Produktweg zu diskutieren und Schnittstellen festzulegen.

Tragende Punkte der notwendigen Unterlagen in Ressourcenverwaltung:

- Nachweis des ausreichenden Ressourcenbereitstellung (z.B. Ausstattung QM mit Budget, ausreichende Ausbildungen, Investitionsplan, Verbesserungsblätter = z.B. Rückmeldung über Aufrechterhaltung des Arbeitsumfeldes)

Tragende Punkte der zu erarbeitenden Teilbereiche in Personal und Sozialeinrichtungen:

- Nachweisbare Hygieneregeln für Externe erstellen (laminierte Besucheranweisung bzw. Kopie, Eintrittsliste), Ein- und Austrittsregeln
- Schleusen und Abtrennungen im Ablauf sind herzustellen
- Unterscheidbare Bekleidung für unterschiedliche Bereiche einführen (lt. Plan Rein/Unrein)
- Einführen von „blauen Pflastern“ – erkennbar in Metalldetektoren
- Schriftliche Festlegung der Raucherbereiche
- Klare Festlegung von „medizinischen Reihenuntersuchungen“ (zusätzlich zu Salmonella Check, Antritts- und laufende Untersuchung Betriebsarzt, fixe Regelung über Auslandsaufenthalte über Lohnverrechnung)
- Kontrolluntersuchung nur für „Externe mit produktberührender Tätigkeit – sonst Begleiter
- Erarbeitung eines Gesamtschulungsplanes, Archivierung der Durchführung, Dokumentation der Wirkung (Prüfung, interne Audits-Kennzahlen, etc.)
zusätzlich Stellenbeschreibungen (Anforderungsprofil) als Grundlage
- Trainingsprotokolle für Audit greifbar führen
- Schulung auch für Probenahmen, Übergaben an Labor, etc.
- Rein/Unrein Zonierungen im gesamten Produkt- und Personalablauf diskutieren, auf Plänen fixieren und umsetzen (baulich langfristig bis ca. 2005 mit K. Schirnhofer festgelegt) – derzeit als Mindestmaß notwendig: Slicer – Vollsleuse für Produkt und Personal, Fußbodendesinfektionswannen zwischen rot/grün bzw. gelb/grün.
- Fixe Festlegung von Chemikalienlagern
- Umkleiden und Schleusen „richtig“ vom Ablauf her anlegen.

Kapitel derzeit teils erfüllt, in vielen Bereichen (v.a. baulich) sind Trennungen erst einzurichten.

4. Herstellungsprozess

4.1 Vertragsprüfung

In diesen Bereichen ist das realistische „Wie“ in einem Verfahren zu definieren (Aufnahme von Anfragen, Kalkulation, Realisierungsabklärung sowie Freigabedokumentation (vor Auslieferung!) durch die Geschäftsführung mit Teilstufen inkl. aller Prüfungen und Ergebnisse.

Die gleiche Vorgabe, wie für die Neuanfragen bzw. Entwicklungen gelten für Änderungen an bestehenden Produkten (Mitteilung an Kunden!) – Produkt- bzw. Kundenakt

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

4.2 Spezifikation

Hier gilt Gleiches, wie in den QM-Dokubereichen, Bestehendes ist zu sichten, zu sammeln, zu bewerten und dann auf Vollständigkeit zu prüfen bzw. zu aktualisieren und zu vervollständigen.

- Zusätzlich zu Spezifikationen für Verpackungsmaterialien, Gewürzen und Fertigprodukten (=Produktpass) sind Spezifikationen für Rohfleisch zu erstellen und mit Prüfungen zu hinterlegen.
- Vernetzung der Rohmaterialvorgaben mit Zwischen- und Endprodukten schaffen (Linienverfolgung!)

- Verfügbarkeit der richtigen Daten an richtigen Punkten (i-Punkte) z.B. Annahmekontrollen Spezifikationen für Rohmaterialien

Kapitel derzeit teils erfüllt. Mit Fertigstellung der i-Punkte weitgehend erfüllt.

4.3 Produktentwicklung

Vorgaben, wie in 4.1 beschrieben, inkl. Risikoanalyse am Papier.

- Verfahrensanweisung „Produktentwicklung“ erstellen.
- Probenplan „Bereich Produktentwicklung“ mit Zwischenstufen und Freigabestufen erstellen.
- Produktentwicklungsakt anlegen bis endgültige Freigabe, evtl. spätere Änderungen ebenfalls dort ablegen.

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

4.4 Einkauf

Vorgaben sind auch hier schriftlich zu dokumentieren.

- Liefervorgaben, Konformitätsnachweise-Diverse
- Eingangskontrollergebnisse, Ergebnisübersicht
- Lieferantenübersicht, Lieferantenbewertung
- Informations- und Reaktionskreisläufe
- Lieferantenaudits

Kapitel derzeit teils erfüllt.

4.5 Erzeugnisverpackung

- Konformitätsnachweise Verpackungsmaterial
- Verpackungsarten im Haus überprüft und überwacht (Statistische Auswertung Luftzieher, Beschädigungen, etc.)
- Verpackungsmaterial muss Verwendungszweck entsprechen = Vergleich mit angegebenem Verwendungszweck am Etikett (Beispiel wiederverschließbare Frischeverpackung)
- Definieren von Aus- und Umpackbereichen (Wie weit kommen Klammern von Top-Darmnetzen, Kartonagen, etc., Zuklammern von Gewürzpackungen, etc.) am Plan – Vorhandensein von Metallabscheider ?
- Trennung von Verpackungsmaterial und Gewürzen im Trockenlager

Kapitel derzeit teils erfüllt.

4.6 Lieferantenbewertung

- Lieferantenbewertung
- Umgang mit Produkten ohne Monitoring, Leistungsüberwachung (Zukäufe, Outsourcing, etc.) – Leistungsbeschreibung, begleitende Analysen und Papiere, Inspektion – nächste Intervalle und Prüfungen basierend auf diesem Ergebnis)

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

4.7 Besondere Handhabungsvorschriften

- Bewertung von Problemstoffen (Allergene, Salzlos, Diät, vegetarisch, etc.) sowie besondere Handhabung derer festlegen (Auslobung von Allergenen, etc. + Warnhinweise
- Sperren und Freigaben müssen gesichert und nachvollziehbar (Korrekturen, Maßnahmen, Prüfungen) sein.

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

4.8 Standards für die Betriebsumgebung

4.8.1 Betriebsgelände und Bodenbeschaffenheit

- Sicherung des Betriebsgeländes nach Aussen (geschlossen)
- Keine bzw. minimale Lagerflächen im Freien.
- Abgeschlossene und gepflegte Bodenflächen im Werk (Aussenbereich, Innenhöfe, Ablaufanlagen, bepflanzte Flächen auf Minimum)

Kapitel derzeit weitgehend erfüllt, bis auf Aussensicherung.

4.8.2 Standortwahl

- Sicherung des Betriebes hinsichtlich äußerer Einflüsse (Staub, Abgase, Gerüche, etc.) – Luftkeimerhebungen, Luftgüteuntersuchungen Land Steiermark, etc.

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

4.8.3 Anlagengestaltung und Verfahrensabläufe

- Allgemeine Zonierung des Betriebes (rot, gelb, grün, Reinigungsmittel, etc.) herstellen
- Überdruck Hochrisikobereiche bis hin zum Gesamtlüftungskonzept (Plan)
- Labor (Keimdruck)- und Prüfeinrichtungen (Hg-Thermometer, Glas, etc.) sind zu regeln (VA)

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

4.8.4 Fabrikanlage (Bereiche zur Behandlung von Rohmaterial, Verarbeitung, Verpackung und Lagerung)

Mauern und Zwischenwände

- Schimmel bzw. Verfärbungen laufend ausbessern
- Kondenswasserbildung laufend verfolgen (Lüftungskonzept)

Fußböden

- Kanal- und Abflußplan (Flußrichtung unrein nach rein bzw. Labor nach Rein , etc. verboten)
- Laufende Bodeninstandhaltung

- Laufende Anpassung von Abflüssen (möglichst wenig über offene Böden)

Decken/Hängungen

- Reinigungs,- Inspektions,- und Wartungszugang (Vorgaben erstellen)
- Fett auf Fördereinrichtungen vor Audit erneuern (Schmiermittelplan (Was?, Wo?))
- Vor Audit optisch sanieren (kein Rost, kein Schimmel, keine losen Lackteile, etc.)

Fenster

- Fenster (auch Dachluken) fix verschließen
- Öffnbare mit Fliegengitter versehen
- Innenliegende Glasflächen ohne Lichtwirkung blickdicht verschließen
- Außenliegende Gläser mit Lichtwirkung bruchfest verkleben mit oder ohne reflektierendem Sonnenschutz
- Glaskatalog/Bruchliste/Glasanweisung – innen außer in Glaskatalog Angeführte verboten

Türen

- Dichtheit gewährleisten (Rolltor Anlieferung – Sockel wieder herstellen)

Beleuchtung

- Gewährleistung von Splitterschutz über Beleuchtungen

Klimatisierung/Belüftung

- Reinbereiche (z.B. Slicerbereich – Überdruck-Lüftungsplan)
- Bei Filtern - Wartungsplan

Trinkwasserversorgung

- Trinkwasserentnahmestellenplan – aktualisieren (incl. Crasheis und Dampf-wenn produktberührend)
- Lebensmitteleigenschaften produktberührender Dampf erheben und evtl. laufend prüfen

Kapitel derzeit teils erfüllt, in vielen Bereichen (v.a. baulich) sind Trennungen erst einzurichten.

4.9 Bewirtschaftung und Hygiene

- Reinigungspläne und deren Durchführungsdokumentation sowie Verifikation (Umgebungskeimprobenplan – statistische Auswertung der Ergebnisse) sind zu erstellen bzw. abzustimmen

Kapitel derzeit weitgehend erfüllt. Statistische Auswertungen – laufende Verbesserung zu definieren

4.10 Abfälle / Abfallentsorgung

- VA Abfallsammlung und Entsorgung zu erstellen (gekennzeichnete Sammelsysteme, definierte Handhabung und Wege, Entsorgerliste mit Zulassung für Entsorgung)

Kapitel teils erfüllt. Unterlagen zu erstellen.

4.11 Schädlingsbekämpfung

- Anlieferungsprüfung auf Schädlinge – Anweisung/Schulung fehlt
- Reaktionsmechanismen – Richtwerte festlegen

Kapitel weitgehend erfüllt. Erweiterungen (Kennzahlen) einführen.

4.12 Produkttrennung

- Rot-Gelb-Grün Trennung durchführen

Kapitel derzeit teils erfüllt, in vielen Bereichen (v.a. baulich) sind Trennungen erst einzurichten.

4.13 Lagerhaltung

- Beschriftung/Etikettierung/First in – first out – Rückverfolgbarkeit von Fertigprodukten durchgehend einführen

Kapitel derzeit teils erfüllt. Die Zwischenstufen (Kutterei, etc.) fehlen noch weitgehend.

4.14 Transport

- VA, Sperre, Lieferstop, etc, zu erstellen
- VA Lagerzeit vor Etikettierung erstellen
- Reinigungspläne und Wartungspläne für Fahrzeuge erstellen

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

4.15 Wartung und Instandhaltung

- Wartungspläne für alle kritischen Anlagenteile (Vakuum, Schutzgaszufuhr, Kühlungen, etc.)
- Externe Dienstleister – Unterschrift auf Hygienevorgaben
- Glasmanipulation nur mit Absprache bzw. Begleitung
- Schmiermittelplan erstellen (Welche (H1?), Wo?, Zugriffsmöglichkeiten)
- Erfassung der Kondenswasserabscheider der Druckluftanlage - Wartungsvorgaben

Kapitel derzeit teils erfüllt.

4.16 Anlagen und Ausrüstungen

Kapitel erfüllt.

4.17 Anlagen- und Prozessvalidierung

- Dokumentiertes Kalibrieren und Eichen (Gewicht, Druck-Vakuum, Gasgemisch, etc.) = Prüfmittelmanagement

- Validierung HACCP mittels Analysen und sonstigen Prüfungen
- Prozeßänderungen (Anlagen, Temperaturen, Zeiten, Rezeptur) müssen HACCP-Anpassung auslösen
- VA Freigabe/Sperre, etc. vor Auslieferung bei Maschinenstörung (Gewicht, Druck-Vakuum, Gasgemisch, Temperatur, etc.)

Kapitel derzeit teils erfüllt.

4.18 Eichung und Kalibrierung von Mess- und Überwachungsgeräten

- VA, Meßmittelüberwachung (Technik, Labor) incl. GW, Tol.,
- Bei Abweichung Nachbesserung am Produkt seit letzter o.k. Messung festlegen
- Eichstatus ist am Gerät auszuweisen

Kapitel derzeit teils erfüllt.

4.19 Rückverfolgbarkeit

- VA Rückverfolgbarkeit – Verarbeitung (evtl. Gewürzbuch, Kennzeichnung aller Zwischenstufen (auch bei Nachbearbeitungstätigkeiten, Sperren, etc.)
- Rückstellproben für jedes Erzeugnis sowie Rohmaterialien bis Ablauf MHD (Fleisch-nein, Gewürze, etc. bei Lieferant, Produkte einteilen in Risikoklassen-Chargenrückstellmuster je Hochrisikoprodukt (Slicer, Halbstangen, etc.), Sonstige Produkte nach Rückstellplan
- Fehlende Kennzeichnung bei Begehung z.B. im Anlieferungskühlraum

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

5. Messungen/Analysen/Verbesserungen

5.1 Internes Audit

- Auditplan ist zu erstellen (Bereiche, Personen, Intervalle abhängig von Ergebnis und Risiken)
- Korrekturmaßnahmenverfolgung – über Sitzungsprotokolle
- Interne Audits sind hinsichtlich Qualitätszielen von Geschäftsführung auszuwerten.

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

5.2 Prozesssteuerung

- Durchgehende Temperaturüberwachung (Kühlung) (auch Arbeitsbereiche)
- Durchgehende Produktverfolgung - Erhitzung (Selchen, Kochkammern, etc.) sowie Reifekammern

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

5.3 Mengenkontrolle

- Mengennesseinrichtungen müssen laufend geeicht und kalibriert werden
- Für Handelsware muss ebenfalls die Mengemessung nachgewiesen werden können (Prüfplan Handelsware)

Kapitel derzeit weitgehend erfüllt. Handelsware ist zu klären.

5.4 Risiko physikalischer und chemischer Produktkontaminierung

- Lagerplan Reinigungsmittel – Schulungsnachweise Reinigungskräfte – Zugangs- bzw. Ausgaberegulierung für Reinigungsmittel
- VA Glasbruch, Plastiksplinter, Metall- und Messerteile, Holz, incl. Schulungsnachweis
- Export – Holzpaletten zu klären
- Filter und Siebe (Luft, Wasser) Wartungsplan, Durchführungsdokumentation
- Erstellen einer Glasliste (was nicht drauf ist, ist verboten)

Kapitel derzeit teils erfüllt.

5.5 Erzeugnisfreigabe

- VA Freigabe (teils automatisch, wenn keine Beanstandung) bzw. mit Prüfung, Autorisierung der Freigabe – Durchgehende Doku!

Kapitel derzeit nicht erfüllt, da nicht beschrieben.

5.6 Erzeugnisanalyse

- Interne, schriftliche Analysenpläne erstellen
- Externe, schriftliche Analysenpläne erstellen
- Qualifikation der Analytiker schriftlich nachweisen
- Akkreditierte Fremdanalysen

Kapitel derzeit teils erfüllt.

5.7 Aufspüren von Metallen und Fremdkörpern

- Metallbruchmonitoring (Messer, Anlagenteile – Beschreibung und GW-Festsetzung, Technikvorgaben Werkzeuge und Baustellenabspernung)

- Risikoanalyse für die Fremdkörperarten – Festlegung der Detektornotwendigkeit – Metalldetektor Ja
- VA-Metalldetektorprüfung
- Metalldetektoren mit Alarmmelder automatischem Auswurf bzw. Bereichserkennung anschaffen (nur berechtigter Person zugänglich)
- Vorgaben für Störungsfälle einbinden – „gestörte Geräte“ kennzeichnen – Auswirkungen auf freigegebene Produkte prüfen – Doku Endfreigabe

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

5.8 Behandlung von Reklamationen

- Reklamationsstatistik einführen – Auswertungsdoku (intern, extern) incl. Korrekturmaßnahmen (Sitzungsprotokoll)

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

5.9 Rückruf von Erzeugnissen

- Bestehenden Rückrufplan mit Grundlagen ausstatten.
- Vorgehen (Rückrufaktion) ist zu testen
- Krisenmanagementvorgaben zu erarbeiten (Erpressungsfall, Tumultsituationen, etc.)

Kapitel derzeit teils erfüllt.

5.10 Umgang mit nicht konformen Erzeugnissen

- Gesperrt Kleber/Bänder/Zettel/Tafeln, eigene Lagerbereiche bei Kreuzkontaminationsgefahr
- VA – Sperre/Freigabe/Umwidmung
- Sperrstatistik – Teil internes Audit – Korrekturmaßnahmen – Durchgehende Doku der Sperre-Freigabe und Handlungen incl. Entsorgungsnachweis

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

5.11 Korrekturmaßnahme

- Korrekturmaßnahmenplan muß vorliegen (Überblick bzw. in einzelner VA) sowie übergeordnetes Flowchart
- Nachvollziehbarkeit der Korrekturen dokumentieren (Vorort-laufende Liste, Analysen – direkt auf Befund – beides Grundlage für Sitzungsprotokoll)
- Korrekturdoku in Verbesserungen einbinden – Sitzungsprotokoll (Kennzahl Umsetzungsgeschwindigkeit)

Kapitel derzeit nicht erfüllt.

Begehungsprotokoll; 12.12.2003

Bereich	Tätigkeit	erledigt
Allgemein	Innere Fenster ohne Lichtwirkung – dicht verschließen	
	Äußere fenster mit Lichtwirkung, bruchsicher verkleben mit oder ohne reflektierendem Sonnenschutz	
	Erfassung der Kondenswasserabscheider – Plan/Wartungsplan	
	Vor Audit Decken und Überkopfbereich herrichten (kein Rost, kein Schimmel, keine Ablätterungen)	
	Geschlossene Sicherheitsschuhe in allen Bereichen	
	Silikofugen, wo alt, brüchig oder schwarz erneuern	
	Durchbrüche abdichten	
	Vorstehende Schaumstoffblasen eliminieren	
	Provisorien (Aufhängungen, E-Installationsmaterial, Totleitungen, etc.) eliminieren und	
	Abgenutzte Messer eliminieren	
Anlieferung	Rolltor undicht – Sockel wiederherstellen	
	vor Audit Schmierung – Fördereinrichtung erneuern	
Anlieferungskühlraum	Kennzeichnung fehlt	
Zerlegung	Halterungen für Handschuhe, Schleifgeräte, etc. schaffen	
	Pausenvorgabe „Wie verlasse ich den Arbeitsplatz?“	
Schnitzelplätter	Handschuhe weiter im Karton aber in Spender	
	Tassen in Frischfleisch-Vac – am Abend alles verschlossen	
Packmittellager Frischfleisch	Alle Tassen, etc. auf Regalen und verschlossen	
Frischfleisch - Vac	Haken für weiße Überbekleidung anbringen	
	Optisch stimmige Abfallsackhalterungen montieren	
	Keine Kisten am Boden – alles auf Rollcontainern bzw. -unterlagen	
Gangbereich	Ungekühlt – kein Lagerplatz für Fleisch, derzeit auch gleichzeitig geschäumt – nach Umbau klar abstellen	
	Dosenentleerung (Champignons) räumlich auslagern, Metallproblematik	
Brätkühlraum	Alle Brätwagen abdecken (Fremdkörper, Kondenswasser von nicht täglich desinfizierten Flächen), Kennzeichnung durchgehend anbringen	
Vorbereitungsbereiche und Gewürzlager	Großbehälter (kein Etikett mehr) kennzeichnen (Beschriften bzw. Etikett sammeln/wechseln	

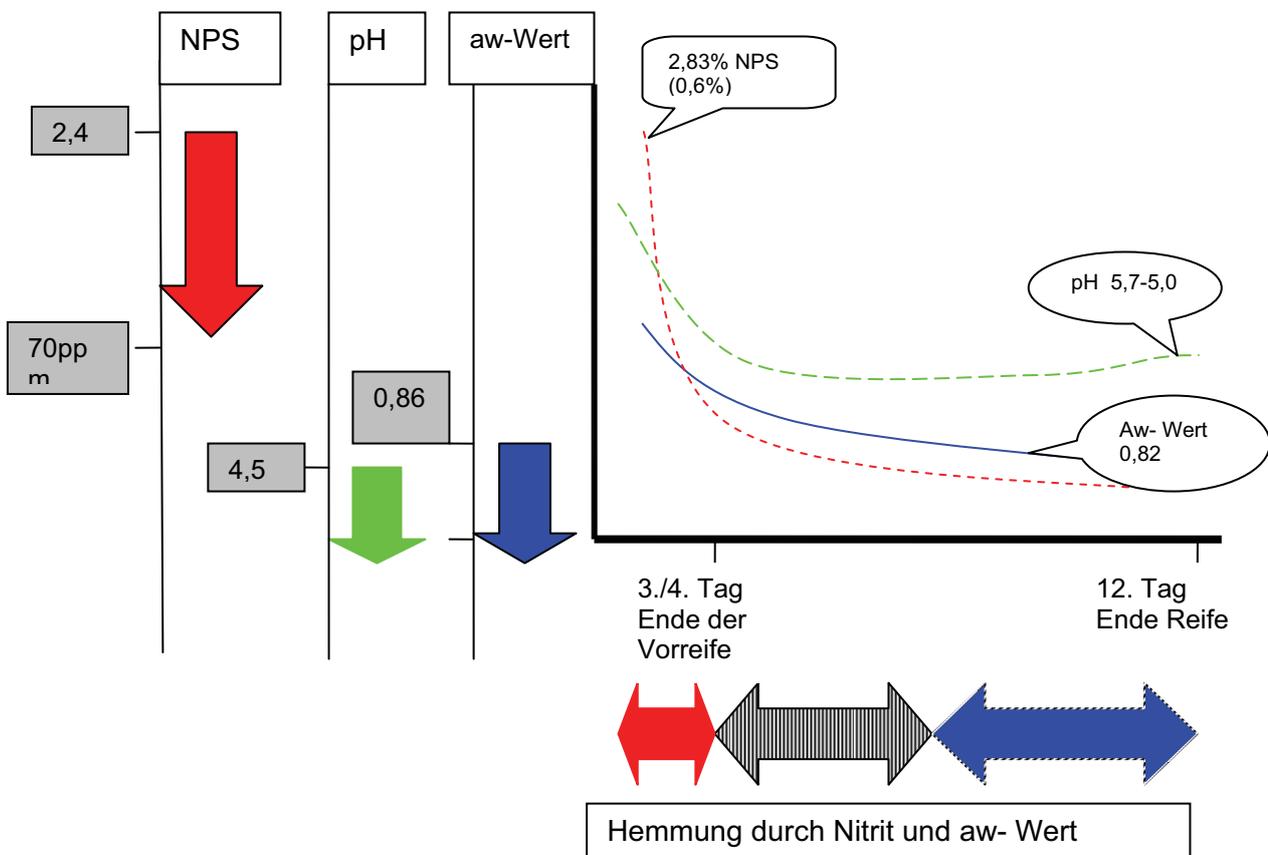
Füller-Vorbereitung	Fehlende Beschriftung Kutterwagen	
	Weißes Pulver in blauer Tonne – fehlende Kennzeichnung in jeder Hinsicht, fehlende Abdeckung, Lebensmittelechtheit des Behältermaterials?	
Füllerei	Zusatzstoffe für Dampf erheben = direkt produktberührend über Kochwassererhitzung	
Hinterbereich Selch	Chemie, etc. in versperrbaren Kasten unterbringen	
Selchgang	Rot-grün Trennung Erstellung Bodenschleuse	
Bereich	Tätigkeit	erledigt
Verpackung	Abtrennung offen – verpackt quer durch den Raum = grün-gelb Trennung	
Gang vor Selch	Teilen in roten und grünen Bereich	
	roten und grünen Lift definieren	
	Offene Ware (grün) aus Expeditbereich des Ganges (gelb) entfernen	
Eingang Expedit aus Büro	So in Ordnung	
Gewürzlager	Gewürze und Verpackungsmittel auf verschiedene Regale	
	Alles wiederverschließen	
	Achtung Fremdkörper (z.B. Klammern in Überkartons, Klammern auf Wursthautnetzen, Absplitterungen aus Kisten, Rost/Abblättern von Regalen, keine „Abfallmesser“, Absplitterungen von Cliprollen, etc.)	
Kellergang	Rot-grün Trennung derzeit nicht vorhanden - herstellen	

Annex 8: Risikoanalyse für das Wachstum und Überleben von *Listeria monocytogenes*

Hürden, die das Wachstum von *Listeria monocytogenes* hemmen :

- Nitripökelsalzzugabe von mindestens 2,4%, Zucker (0,2-0,5%) sowie Milchsäurebakterien als Starterkultur
- Reifetemperatur nicht über 22°C
- Am Ende der Reifung muss der pH Wert unter 5,4 und der aw-Wert unter 0,95 liegen, ab einem aw- Wert von 0,86 ist ein Wachstum von Listerien nicht möglich

Graphische Darstellung skizzierter Hemmwirkungen (Hürden) auf das Wachstum von *Listeria monocytogenes*



Hürden bei der Rohwurstreifung:

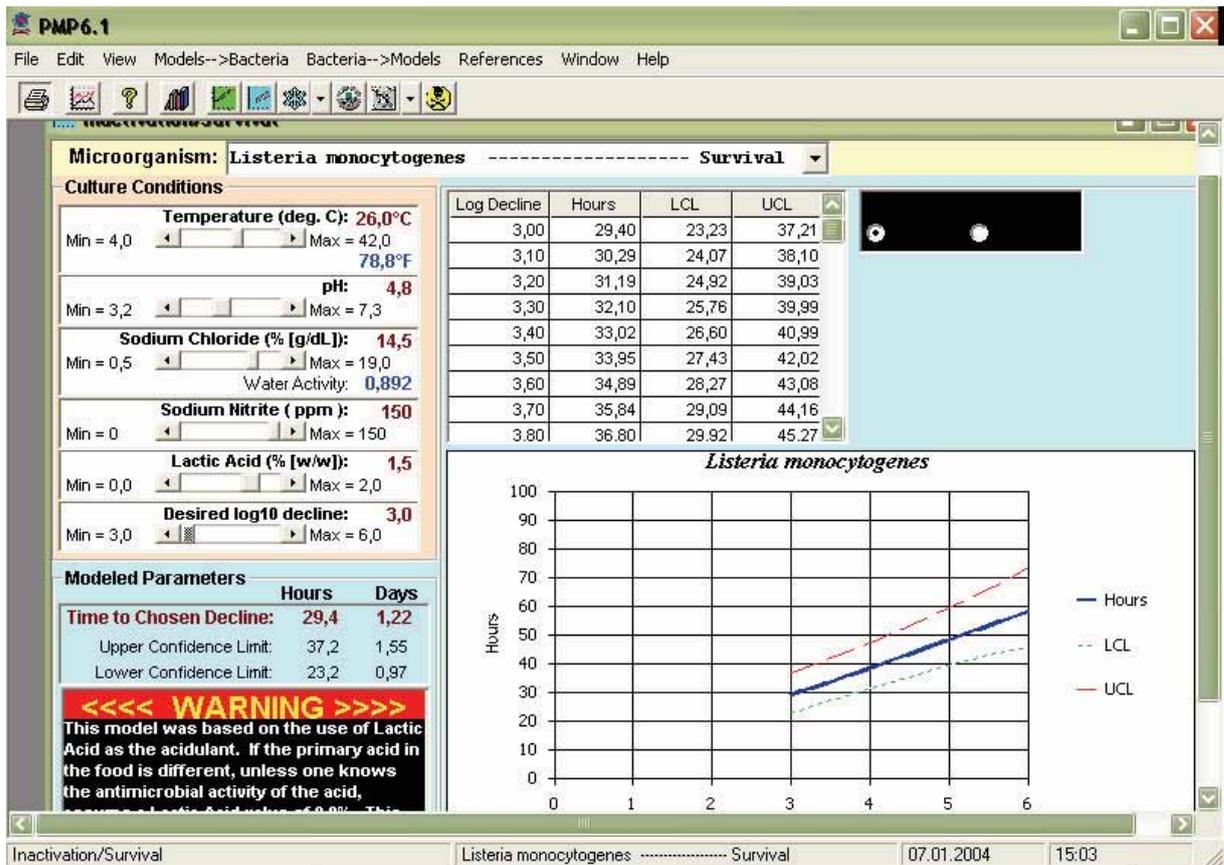
- Am Anfang der Vorreifezeit (26°C) hemmt die ausreichend Nitripökelsalzzugabe (2,83%,6% Nitritgehalt) das Wachstum von Listerien
- Ab dem 7-8 Tag übernimmt eine ausreichende Trocknung von unter 0,86 die Wachstumshürde für Listerien
- Der pH- Wert stellt keine echte Wachstumshürde dar, weil die untere maximale Wachstumsgrenze für Listerien (pH 4,5) nicht erreicht wird (End pH 5,0)
- Es besteht ein Graubereich der Hemmwirkung in der Mitte der Reifezeit in der der Nitritgehalt nicht mehr eine ausreichende Hemmwirkung ausüben kann und die Trocknung noch nicht soweit fortgeschritten ist um ein Wachstum zu verhindern.

- Mit einer Inaktivierung von Listerien kann während der Rohwurstreifung gerechnet werden, wenn es zu einer ausreichend raschen Absenkung des pH Werts am Anfang der Rohwurstreifung kommt. In diesem Zeitraum ist vor allem die Gesamtwirkung der einzelnen Wachstumshürden relevant (Starterkultur, Nitrit, pH, Eh-Wert) . Für eine Keimreduzierung am Ende der Reifezeit ist vor allem eine ausreichende Trocknung bestimmend.

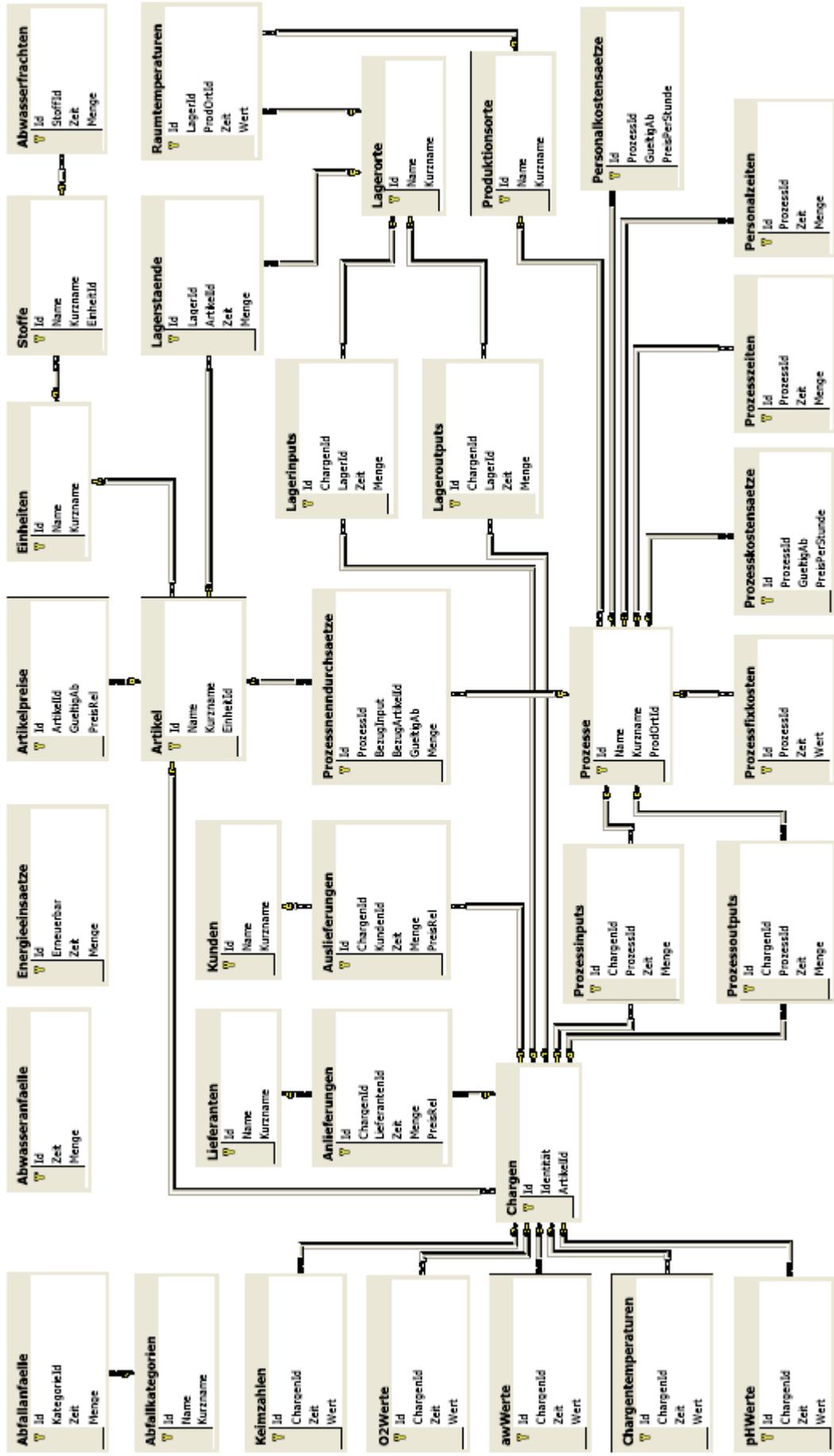
Berechnungen über Absterbeverhalten von Listerien mit dem „Pathgen Modelling Programm PMP 6.1 ergeben:

Inaktivierung von *Listeria monocytogenes* bei 18°C, pH 4,9, aw- Wert 0,84, 50 ppm Nitrit und 2% Milchsäuregehalt

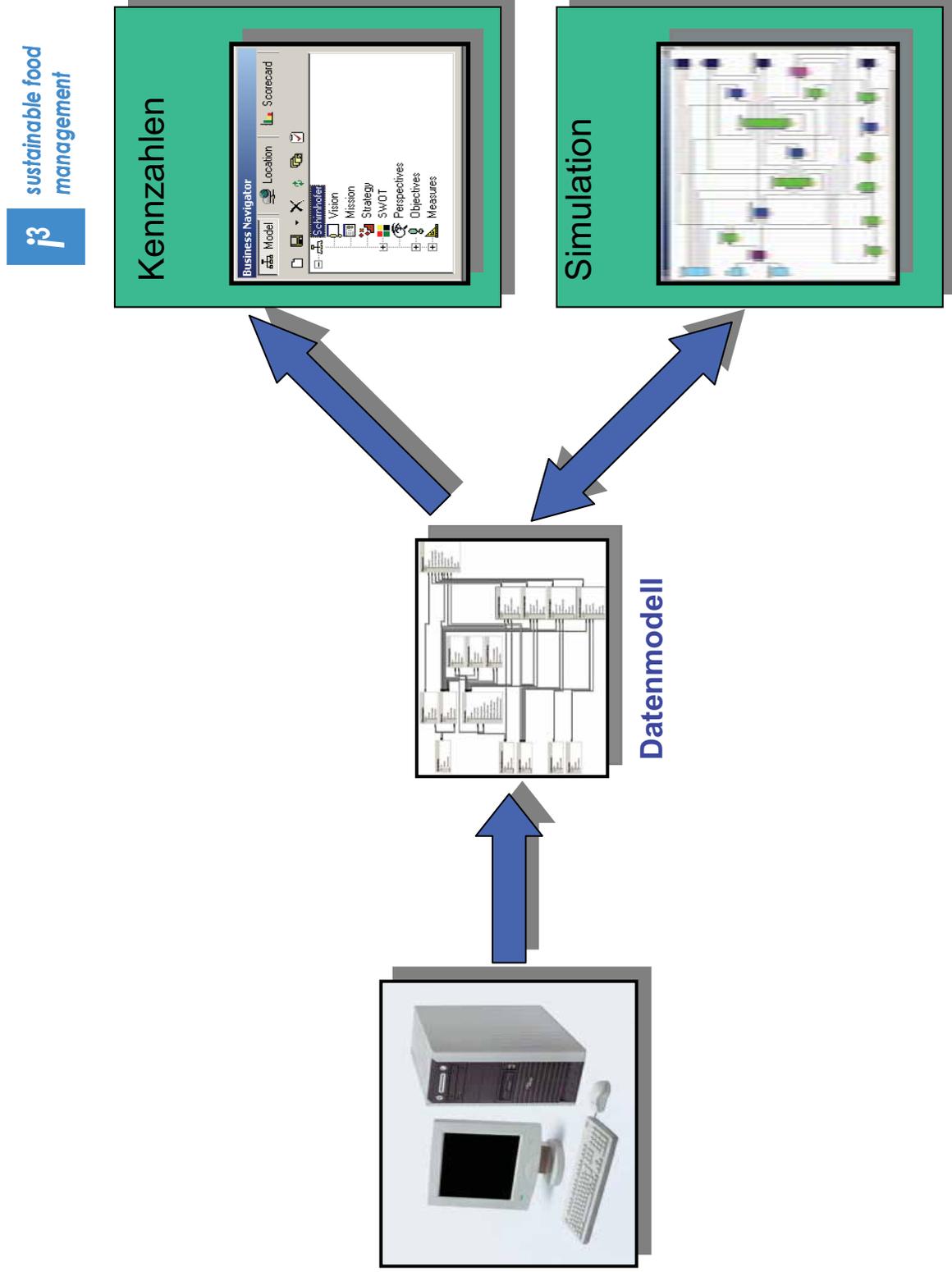
1000 KBE (3,0 log₁₀/KBE) in 67 Stunden (ca. 3 Reifetage)



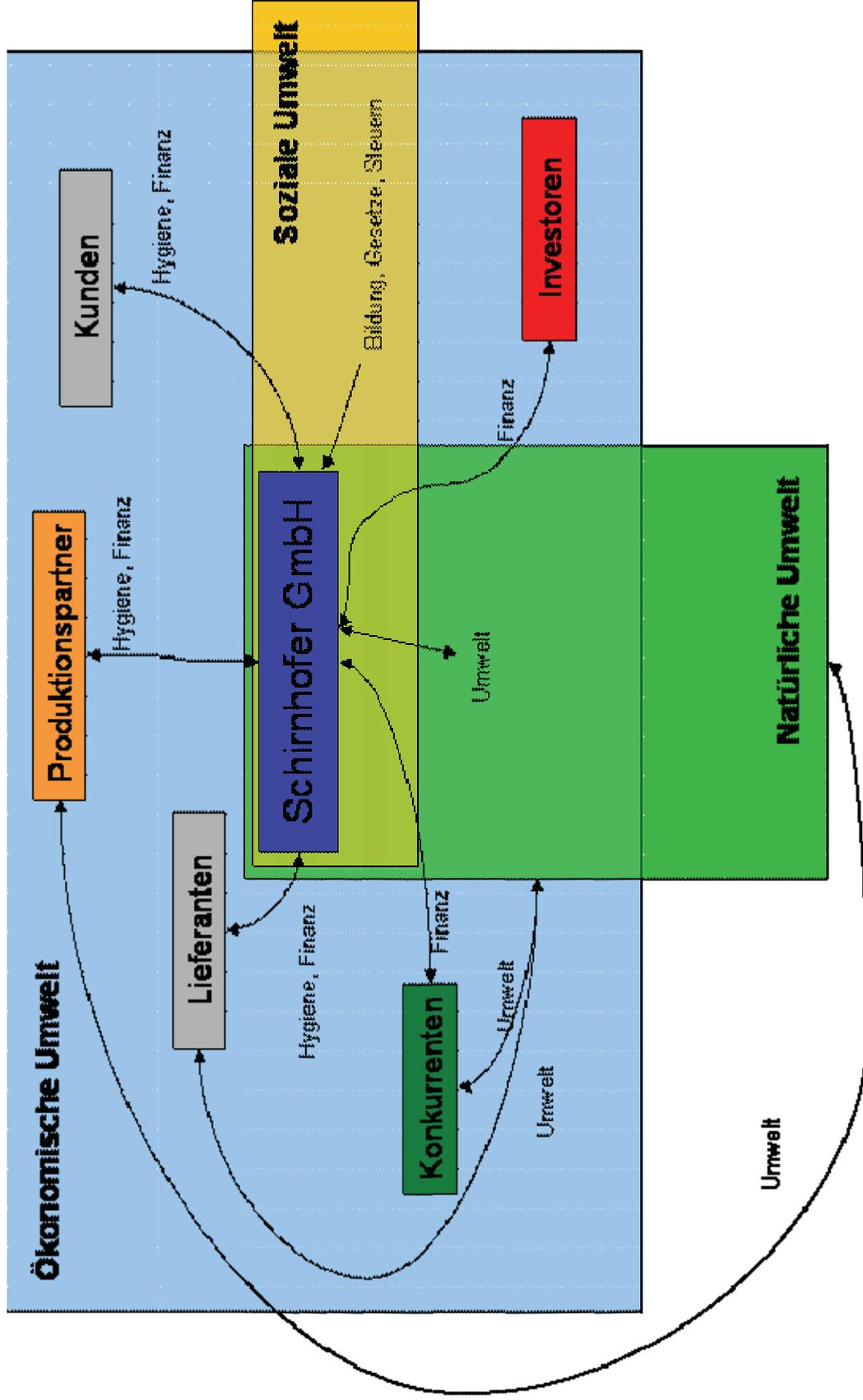
Annex 10: Datenmodell



Annex 11: Softwareprototyp



Annex 12: Integration



Indikatoren Prozesskosten		Indikatoren Hygiene		Indikatoren Umwelt			
P1	Durchsatz	H2, H5, P4, P7, auf Kosten hat Personal Einfluss	H1	Temperatur	U1	Energieverbrauch	P1, H6, H1, P5, Maschineneffizienz, P12,
P2	Personalkosten	Rüstzeiten, P3, Nichtleistungszeiten, Rohmaterialqualität, P12	H2	Haltezeiten	U2	Rohstoffeinsatz	P4, H5, H7, P7, P12, Qualität des Rohstoffs,
P3	Personalaufwand	H5, P1, P5, H12, P12, P4, Fluktuation	H3	Gasmischung	U3	Entsorgungskosten	U2, H6, P4, Retouren, P1, Einkauf
P4	Ausbeute	H1, H5, P5, H6, H4, Maschineneffizienz, Personal,	H4	pH-Wert	U4	Abwasseremissionen	P1, H7, H5, P3,
P5	Lagerzeiten	H5, H6, H1, Lagerhöhe, Abnahmegarantie, Nachfrage	H5	Rezeptur	U5	Abwasserfrachten	H7, Personal, H1, P1, Produktionsprogramm
P6	Menge/fh	=Durchsatz	H6	Keimzahl Wareneingang	U6	Abfallmengen	U2, H6, P4, Retouren, P1, Einkauf
P7	Gewichtsverlust	H1, H2, H5, H4, P5,	H7	Reinigungserfolg	U7	Einwohnergleichwerte	U4, U5
P8	Rohmaterialkosten	H6, Marktpreis, Anfangspreis, Qualität des Rohmaterials, U2, P4	H8	Produktkeimzahl	U8		
P9	Energiekosten	H1, H5, H2, Maschineneffizienz, P5, U1, Umwelteinflüsse, Einkauf, P4, P12	H9	Auditbewertung	U9		
P10	Personalkosten/kg	Art des Personals, P3, P1	H10	Hygiene Review	U10		
P11	Ausbringen	P1, P2	H11	Reklamationszahl	U11		
P12	Rework	H12, Retouren	H12	Korrekturen	U12		
P13	Anmerkung:personal + korrekturen als Softfact hat auf alle Ps Einfluss		H13		U13		
P14			H14		U14		
P15			H15		U15		
P16			H16		U16		
P17			H17		U17		
P18			H18		U18		
P19			H19		U19		
P20			H20		U20		

Einflussfaktoren der Hygiene auf andere Faktoren

Auf Durchsatz (P1):

H2 Haltezeiten

Haltezeiten werden bedingt durch erforderliche Zwischenschritte in der Produktion (Reife z.B. Tender Tainer, Abtrocknung, O₂ Beaufschlagung in Druckcontainern, Abhängezeiten) oder in durch Zeiten, die zur Erreichung einer gewünschten Kerntemperatur bzw. Abkühltemperatur notwendig sind. Die Haltezeiten in den angegebenen Anwendungsgebieten beeinflussen stark die Produktqualität und Sicherheit. +++

H5 Rezeptur

Rezepturen haben entweder Auswirkungen auf die vorhin erwähnten Haltezeiten oder auf manuelle Bearbeitungsschritte, die über Abschnittsgrößen, Produktgrößen und Produktverpackungen in der Rezeptur vorgegeben werden. +++

Auf Personalaufwand (P3):

H5 Rezeptur

Rezepturen haben Auswirkungen auf Personalkosten in Form von der Definition manueller Arbeitsschritte (Bearbeitungen, Nachbearbeitungen, Rückführungen, Umformen) +++

H12 Korrekturen

Korrekturen erhöhen den Personalaufwand durch Nachbearbeitung bzw. den Aufwand der Korrektur selbst (vom Erkennen, Einleiten des Korrekturlaufes bis zur Dokumentation) + - +++++

Auf Ausbeute (P4)

H1 Temperatur

Die Ausbeute infolge Temperatureinwirkung wird vor allem in Form von Trocknungsverlusten, die bis zu 20% (z.T. gewünscht) ausmachen können, beeinflusst. Zu unterscheiden sind Ausbeuteverluste des Fleisches per se und Ausbeuteverluste am Fertigprodukt + (+++ sind meist rezepturabhängig gewünscht).

H5 Rezeptur

Die Rezeptur neben Trocknungsverlusten Auswirkungen auf die Ausbeute in Form von der Definition von Fleischabschnitten, die für ein bestimmtes Produkt verwendbar sind. Die Summe der Abschnittsfaktoren in einem Betrieb bestimmt vor allem den nicht verwendbaren Fleischanteil. Die Auswirkung hängt sehr stark von der Vielfalt des Betriebes ab.

H6 Keimzahl Wareneingang

Die Keimzahl als Gradmesser der Verunreinigung beeinflusst, den Teil des Fleisches der verworfen werden muss (Abschnitte, Zutrimmen). +

H4 pH-Wert

Der pH-entscheidet beim Eingangfleisch über Safflassen und damit Gewichtsweluste (=Ausbeute)
+

Auf Lagerzeiten (P5)

H5 Rezeptur

Über Zugabe von Gewürzen, Mengenverhältnissen von Wasser, Fett, Eiweiß, Form der Verpackung und Art der Stabilisierung entscheidet die Rezeptur wesentlich die Lagerzeit (++++)

H6 Keimzahl Wareneingang

Bei allen nicht erhitzten oder nicht gereiften Waren ist die Keimzahl am Wareneingang der beeinflussende Faktor für die Haltbarkeit (vor allem Frischfleisch, Faschiertes) (++++)

H1 Temperatur

Generell ist mit steigender Temperatur eine logarithmische Verkürzung der Haltbarkeit von Produkten zu erwarten (++++)

Auf Gewichtsverlust (P7)

siehe P4

Auf Rohmaterialkosten (P8)

H6 Keimzahl Wareneingang

Die Keimzahl beim Wareneingang bestimmt z.B. bei Faschiertem, welche Oberflächenabschnitte verworfen werden müssen bzw. welche Edelteile in das Faschierte gelangen. Gute Eingangsqualitäten bedürfen ausserdem einer Einkaufspolitik, die sich primär nicht nach dem Preis richtet. +++

Auf Energiekosten (P9)

H1 Temperatur

jede Hebung oder Senkung (auch in Abhängigkeit der Geschwindigkeit) verursacht einen Anstieg der Energiekosten. ++??

H5 Rezeptur

Die Rezeptur bestimmt alle Temperaturen und Verarbeitungsmaschinen tec. ++++

H2 Haltezeiten

Da Haltezeiten meist im gekühlten Bereich stattfinden oder im Hochtemperaturbereich haben diese über die Temperatur und den Platzbedarf Auswirkungen auf die Energiekosten ++ (extrem bei langer Einlagerung im TK-Bereich)

H3 Gasmischung

Werden Gase als Energiekosten geführt, so haben Gasmischungsverhältnisse einen Einfluss auf dieselben +

Auf Rework (P12)

Korrekturen können, müssen aber nicht mit Rework in Verbindung stehen. Wenn ja ist die Auswirkung 1:1. dann ++++

Annex 13: The SIGMA Project

