

## Masterarbeit

Entwicklung und Umsetzung eines Konzepts für den  
Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie

verfasst von  
Tolga Cam  
Matrikelnummer: 144540  
Studiengang: Logistik

ausgegeben am:  
29.11.2017

eingereicht am:  
25.05.2018

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Markus Rabe  
Zweitprüfer: M. Sc. Astrid Klüter



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>I</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen der Produktionslogistik und Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelindustrie .....</b>	<b>4</b>
2.1 Grundlagen der Produktion und Produktionslogistik .....	4
2.2 Rückverfolgbarkeitskonzepte in Produktions- und Logistikprozessen .....	6
2.2.1 Klassifizierung der Rückverfolgbarkeit .....	6
2.2.2 Anwendungsbereiche der Rückverfolgbarkeit .....	10
2.2.3 Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgungssystems .....	13
2.3 Gesetzliche Vorschriften an die Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelindustrie .....	16
2.3.1 Verordnung (EG) Nr. 178/2002 zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit .....	16
2.3.2 Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch .....	18
2.4 Kundenspezifische Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit in der Backmittelindustrie .....	20
2.5 Informationstechnische Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit .....	24
2.6 Handlungsempfehlungen für die Rückverfolgbarkeit .....	26
2.7 Überblick zu Qualitätsmanagementsystemen .....	28
2.7.1 IFS – International Food Standard .....	28
2.7.2 Hazard Analysis Critical Control Point – Konzept .....	31
<b>3 Entwicklung eines Konzeptes zum Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie .....</b>	<b>34</b>
3.1 Exemplarische Aufnahme und Analyse von aktuellen Prozessen der Rückverfolgung verschiedener Backmittelwerke .....	35
3.1.1 Vorwärts- und rückwärtsgerichteter Verfolgungsprozess .....	35
3.1.2 Prozessbegleitende Vorgänge der Rückverfolgung .....	39
3.1.3 Stärken und Schwachstellen der aktuellen Rückverfolgungsprozesse .....	40
3.1.4 Funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an die Rückverfolgungsprozesse .....	43
3.2 Methodische Entwicklung des Konzeptes für den Rückverfolgungsprozess .....	47
3.2.1 Entwurf von Prozessen unter Berücksichtigung von Anforderungen .....	49
3.2.2 Finaler Aufbau des Konzeptes .....	56

---

<b>4</b>	<b>Exemplarische Umsetzung des Rückverfolgungskonzeptes im Backmittelwerk in Duisburg.....</b>	<b>62</b>
4.1	Der Aryzta-Konzern und die FSB Backwaren GmbH .....	62
4.2	Ist-Analyse der Rückverfolgung .....	63
4.2.1	Messung des aktuellen Zielerreichungsgrades in Hinblick auf das entwickelte Rückverfolgungskonzept .....	63
4.2.2	Dimensionen des Rückverfolgbarkeitssystems.....	65
4.3	Zur Realisierung des Rückverfolgungskonzeptes benötigte Maßnahmen .....	66
4.4	Erprobung des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes.....	70
4.4.1	Durchführung des Rückverfolgbarkeitstests.....	71
4.4.2	Bewertung des Rückverfolgbarkeitstests .....	73
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>77</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>80</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>86</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>87</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>88</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>89</b>
	<b>Eidesstattliche Versicherung.....</b>	<b>90</b>

# 1 Einleitung

In vielen Industriezweigen, z. B. der Automobil- und Pharmaindustrie, ist eine funktionierende Rückverfolgbarkeit für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens von entscheidender Bedeutung. Dies betrifft ebenfalls die gesamte Lebensmittel herstellende Industrie und somit auch die Backmittelindustrie, in der die Rückverfolgbarkeit eine bedeutende Rolle einnimmt. Unter Rückverfolgbarkeit wird die Rückverfolgung oder Verfolgung von Produkten oder Chargen auf allen Stufen der Wertschöpfungskette verstanden (Meyer und Streinz 2012). Die Rückverfolgung bezeichnet dabei die Prozessverfolgung vom Verbraucher bis hin zum Erzeuger; die Verfolgung dementsprechend den umgekehrten Weg. Um die Prozessverfolgung zu gewährleisten, werden stets alle physischen Warenbewegungen vom Wareneingang über die Produktion bis hin zur Auslieferung dokumentiert und mit dem Informationsfluss vernetzt (Kletti 2006). In der Backmittelindustrie dient die Rückverfolgbarkeit in erster Linie dem gesundheitlichen Schutz des Verbrauchers. Etwaige Rückrufaktionen, Reklamationen am Endprodukt und dadurch verursachte Schadenersatzansprüche sollen vermieden werden. Durch die Rückverfolgbarkeit ist ein Unternehmen in der Lage, die Rückverfolgung seiner Waren jederzeit zu gewährleisten. Mittels dieses Instruments „... können unbekannte Zusammenhänge zwischen Produktionsparameter und Produkteigenschaften entdeckt werden“ (Weckenmann et al. 2014, S. 843). Dies ermöglicht wiederum die rechtzeitige Identifizierung von fehlerhaften Produkten, bevor sie den Verbraucher erreichen.

Für Lebensmittelunternehmen ist die Rückverfolgbarkeit zum einen durch das europäische Lebensmittelrecht geregelt. Hierbei müssen die direkten Abnehmer der Erzeugnisse und die direkten Lieferanten der Rohwaren festgestellt werden können (Sieber und Girnau 2012); zum anderen ist es in der Lebensmittelindustrie gute Praxis, nicht nur den Lieferanten und den Abnehmer zu dokumentieren, sondern auch chargenbezogen und so detailliert wie möglich die relevanten Informationen aufzuzeichnen. Darüber hinaus existieren auch Anforderungen und Standards von verschiedenen Zertifizierungsstellen, die von den Backmittelherstellern beauftragt werden. Die Nichterfüllung dieser Anforderungen führt bspw. zum Abbruch eines Zertifizierungsaudits (International Featured Standards 2014).

Eine Rückverfolgung oder Verfolgung von bestimmten Produktchargen wird i. d. R. aufgrund erkannter Qualitätsmängel, bspw. an Rohwaren, innerhalb der Unternehmensgrenzen, einer Reklamation des Kunden an einem bereits ausgelieferten Fertigprodukt oder ausgehend von einem Lieferanten angestoßen. Das Ziel dabei ist die Identifizierung von betroffenen Beständen entlang der gesamten Supply Chain von der Urproduktion (hier Getreide) über Halbfabrikatlieferanten, Zutatenlieferanten, weitere Zulieferer, Logistiker bis hin zum Kunden. Im Anschluss werden identifizierte Warenbestände ggf. gesperrt und

bereits ausgelieferte Waren zur Vermeidung von Personenschäden zurückgerufen, z. B. im Rahmen einer Rückrufaktion (Weckenmann et al. 2014, S. 843). Innerhalb dieses Prozesses ist die Warenidentifizierung innerhalb kürzester Zeit zu gewährleisten. Um dies sicherzustellen, bedarf es eines klar definierten Rückverfolgungsprozesses, der gegenwärtig in der Backmittelindustrie nicht einheitlich vorhanden ist.

In der Literatur thematisieren verschiedene Arbeiten die Rückverfolgbarkeit in unterschiedlichen Branchen, z. B. der Automobil- oder Lebensmittelindustrie (vgl. Abramovici et al. 2008; Gampl 2006). Ferner existieren gesetzliche Richtlinien, welche für die Lebensmittelunternehmen bspw. die Feststellbarkeit seiner Lieferanten und Abnehmer voraussetzen (vgl. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2013; Meyer und Streinz 2012). Ein allgemeines Konzept, da sowohl diese Richtlinien als auch darüber hinausgehende kundenspezifische Anforderungen für die Backmittelindustrie berücksichtigt, fehlt jedoch in der einschlägigen Literatur.

Das Gesamtziel dieser Masterarbeit ist daher der Entwurf eines Konzeptes für den Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie, welches von den Unternehmen dieser Branche genutzt werden kann. Dieses Konzept soll beschreiben, wie im Falle einer Rückverfolgung oder Verfolgung die betroffenen Objekte über alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen ermittelt werden können und welche Daten dabei zusammenzutragen sind. Zum Erreichen des Gesamtziels müssen Teilziele berücksichtigt werden, die aufeinander aufbauen. Eines dieser Teilziele ist es, die gesetzlichen und kundenspezifischen Anforderungen für die Backmittelindustrie zusammenzustellen. Ein weiteres Teilziel ist die Sammlung und der Vergleich der Aufgaben in Bezug auf die Rückverfolgbarkeit in der Backmittelindustrie, um festzustellen, welche der betrachteten Aufgabenbereiche im Allgemeinen auf die Unternehmen der Backmittelindustrie übertragbar sind. Das letzte Teilziel stellt die Bewertung des eigenen Konzeptes anhand der Erprobung in einem Backmittelunternehmen dar, wodurch die Eignung des Konzeptes gezeigt werden soll.

Die methodische Vorgehensweise für die vorliegende Masterarbeit gestaltet sich wie folgt: Eine Einführung in das Thema Rückverfolgbarkeit stellt sicher, die bestehenden Konzepte voneinander abzugrenzen. Dies ist darin begründet, dass bereits Rückverfolgbarkeitskonzepte vorhanden sind, bspw. für andere Branchen wie die Automobilindustrie, und die existierenden Ansätze als Grundgerüst für das später anzufertigende eigene Konzept dienen könnten. Im Anschluss werden die Anwendungsbereiche der Rückverfolgbarkeit bestimmt und die theoretische Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgbarkeitssystems ausgearbeitet. So soll sichergestellt werden, dass bei der Erstellung des Rückverfolgungskonzeptes alle wichtigen Schritte beachtet werden, die zur Erzielung eines optimalen Ergebnisses notwendig sind. Damit das entwickelte Konzept die gesetzlichen Regularien erfüllt, wird eine Ausarbeitung von gesetzlichen Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit vorgenommen. Darauf aufbauend werden die kundenspezifischen Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit ausgearbeitet, da die Unternehmen in der

Backmittelindustrie über die gesetzlichen Anforderungen hinaus mit umfangreichen Auditsystemen arbeiten. Ergänzend zu den theoretischen Grundlagen werden zur Konzeptentwicklung die aktuellen Aufgabengebiete von verschiedenen Backwerken exemplarisch aufgenommen und analysiert. Diese Analyse dient nicht zuletzt zur Bestimmung von Best Practice-Beispielen, sondern trägt auch zur Feststellung von gemeinsamen Nennern innerhalb der Backmittelindustrie bei, um ein allgemeingültiges Konzept zu entwickeln. Basierend auf den Erkenntnissen aus den theoretischen Grundlagen und praktischen Analysen wird die Lösungsumsetzung ermöglicht. Als Ergebnis resultiert die Entwicklung eines Konzeptes, das aufzeigt, welche Aufgaben im Zuge einer Rückverfolgung oder Verfolgung zu erfüllen und welche Informationen dabei zu sammeln sind. Gleichzeitig wird eine Verknüpfung zwischen den jeweiligen Aufgaben und den Verantwortlichkeiten im Unternehmen erstellt. Um die Umsetzbarkeit in der Praxis zu testen, wird eine exemplarische Implementierung des entwickelten Konzeptes am Beispiel der Firma FSB Backwaren in Duisburg vorgenommen. Hierbei wird untersucht, inwieweit der aktuelle Rückverfolgungsprozess mit dem zuvor entwickelten Konzept übereinstimmt. Basierend darauf werden die zur Realisierung des entwickelten Konzeptes benötigten Änderungen und mögliche Maßnahmen vorgestellt. Anschließend wird das Konzept im Rahmen eines internen Rückverfolgbarkeitstests erprobt und bewertet. Ein Fazit trägt die methodischen und inhaltlichen Ergebnisse dieser Arbeit zusammen.

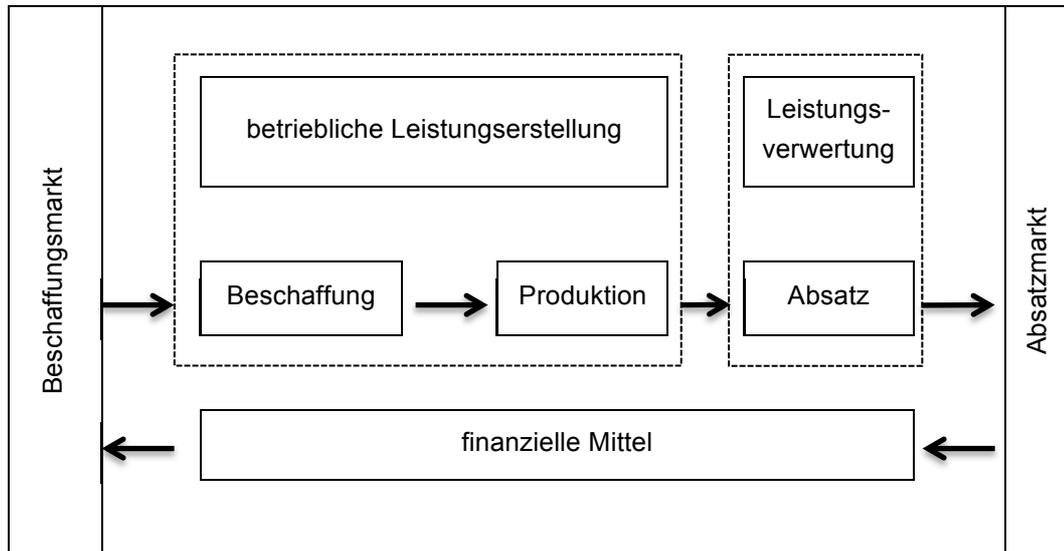
## **2 Grundlagen der Produktionslogistik und Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelindustrie**

Im vorliegenden Kapitel werden die zur Erstellung des Rückverfolgungskonzeptes erforderlichen Grundlagen systematisch ausgearbeitet. Das Ziel des Abschnitts 2.1 ist die Begriffsklärung im Bereich der Produktionslogistik, um ein einheitliches Verständnis der Nomenklatur zu gewährleisten. In den nachfolgenden Abschnitten wird neben der Klassifizierung der Rückverfolgbarkeit und der Kennzeichnung der Anwendungsbereiche eines Rückverfolgbarkeitssystems die Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgbarkeitssystems analysiert. Die Ergebnisse dieser Analysen sollen bei der Entwicklung des Rückverfolgungskonzeptes im Kapitel 3 zunutze gezogen werden. Weiterhin werden die für die Rückverfolgbarkeit relevanten gesetzlichen, z. B. die Verordnung (EG) Nr. 178/2002, und die kundenspezifischen Anforderungen für das anzufertigende Rückverfolgungskonzept zusammengestellt, da sie bei der Entwicklung des Rückverfolgungskonzeptes ebenfalls zu berücksichtigen sind.

### **2.1 Grundlagen der Produktion und Produktionslogistik**

Dieser Abschnitt befasst sich mit den Begriffen im Bereich der Produktionslogistik. Aufgrund der Komplexität von Produktionsprozessen ist eine einheitliche Definition der Begrifflichkeiten für das Verständnis dieser Arbeit notwendig.

Die Produktion steht im Mittelpunkt des Leistungsbereichs eines Unternehmens, da sie zwischen dem Beschaffungs- und Absatzmarkt steht. Zusammen mit dem Funktionsbereich Beschaffung stellt sie die betriebliche Leistungserstellung dar (Kiener et al. 2012, S. 4; vgl. Abbildung 2.1). Ein Produktionsbetrieb – auch Fabrik genannt – ist dabei ein „Ort, an dem Wertschöpfung durch arbeitsteilige Produktion industrieller Güter unter Einsatz von Produktionsfaktoren stattfindet“ (VDI 5200 Blatt 1 2009). Die Ergebnisse aus diesem Transformationsprozess werden als End- oder Zwischenprodukte bezeichnet und sind für den Absatzmarkt oder weitere Transformationsprozesse bestimmt. Zur Produktion gehören Tätigkeiten wie Konstruieren und die Erstellung von Arbeitsplänen, Fertigen, Montieren, Warenvereinnahmen, Lagern und Versenden von Produkten. Weiterhin zählen auch Prozesse wie Planen, Steuern, Prüfen oder Hilfsprozesse wie das Instandhalten zu der Produktion (VDI 5200 Blatt 1 2009).



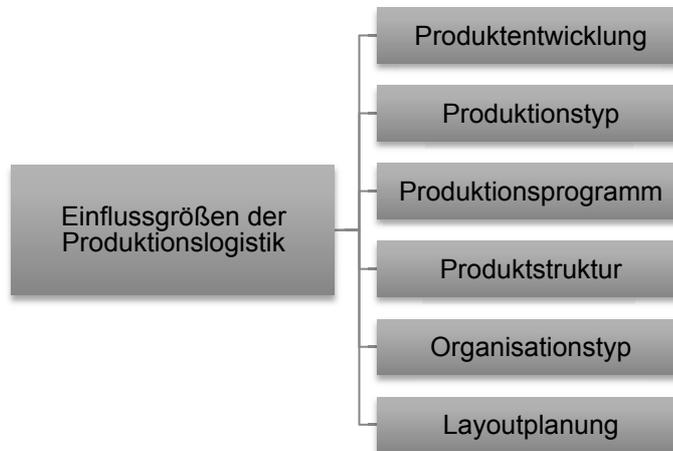
**Abbildung 2.1: Leistungs- und Finanzbereich eines Unternehmens nach Kiener et al. 2012, S. 3**

Das Ziel der Produktionsprozesse ist die Zurverfügungstellung von Leistungen mit Wert schöpfungsanteil. Aus Ressourcen, Stammdaten und Ausgangsmaterialien werden wertsteigernde Güter hergestellt. Dabei wird zwischen technischen und personellen Ressourcen unterschieden. Letztere umfasst sowohl die Produktionsmitarbeiter als auch in die Produktionsvorbereitung involvierte Mitarbeiter. Die technischen Ressourcen umfassen alle Einrichtungen und technischen Anlagen (Jammernegg und Poiger 2013, S. 206; Kummer und Groschopf 2013, S. 40).

Die Produktionslogistik dient entlang der gesamten Supply Chain zur Gewährleistung eines optimalen Informations-, Material- und Wertflusses im Transformationsprozess der Produktion. Sie ist sowohl für die Planung als auch für die Steuerung der Produktion und für die damit einhergehenden organisatorischen Maßnahmen verantwortlich. Die Produktionslogistik verbindet nicht nur die Bereiche der Beschaffungs- und Distributionslogistik miteinander, sondern versorgt die Produktion mit Einsatzgütern und koordiniert den Materialfluss zwischen den einzelnen Produktionsstellen. Die Festlegung des Materialflusses nach Art, Menge und Termin erfolgt dabei auf der Grundlage von prognostizierten oder konkret vorliegenden Kundenaufträgen. Dabei wird die Auftragsabwicklung stets überwacht, um bei eventuellen Abweichungen rechtzeitig reagieren zu können (Ihde 2001, S. 278).

Neben der internen Materialbereitstellung und den Transport- und Lageraufgaben befasst sich die Produktionslogistik mit der Weitergabe von End- und Zwischenprodukten an das Absatzlager und fungiert somit als Schnittstelle zur Distributionslogistik. Die Haupteinflussgrößen der Produktionslogistik reichen, wie in der Abbildung 2.2 zu sehen, von der Produktentwicklung über die Produktstruktur bis hin zur Layoutplanung. Auf diese Ein-

flussgrößen wird nicht detailliert eingegangen, da sie für die vorliegende Arbeit eine geringe Relevanz haben. Sie können in Plümer (2010) nachgelesen werden.



**Abbildung 2.2: Einflussnehmende Bereiche der Produktionslogistik nach Plümer 2010, S. 176**

Das Ziel der Produktionslogistik ist die flexible Bereitstellung von Produktionskapazitäten, sodass der Materialfluss vom Wareneingang über die Produktion bis hin zum Warenausgang sichergestellt wird. Zur Vermeidung von langen Kapitalbindungsdauern wird angestrebt, zu hohe Bestände zu vermeiden. Neben der Senkung der Kapitalbindung gehört bspw. die Senkung der Durchlaufzeit und die Erhöhung der Kapazitätsauslastung zu den produktionslogistischen Zielen (Schulte 2005, S. 343; Wildemann 2005, S. 35).

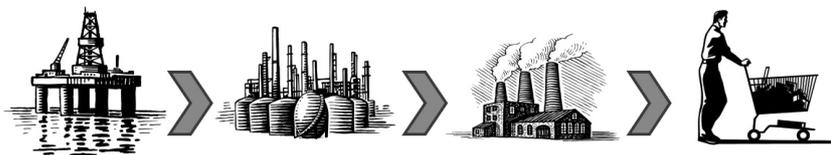
## 2.2 Rückverfolgbarkeitskonzepte in Produktions- und Logistikprozessen

In diesem Abschnitt werden die theoretischen Grundlagen zur Rückverfolgbarkeit vorgestellt. Zu diesem Zweck werden sowohl die Klassifizierung als auch die Anwendungsbereiche der Rückverfolgbarkeit betrachtet. Die Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgungssystems wird ebenfalls vorgestellt.

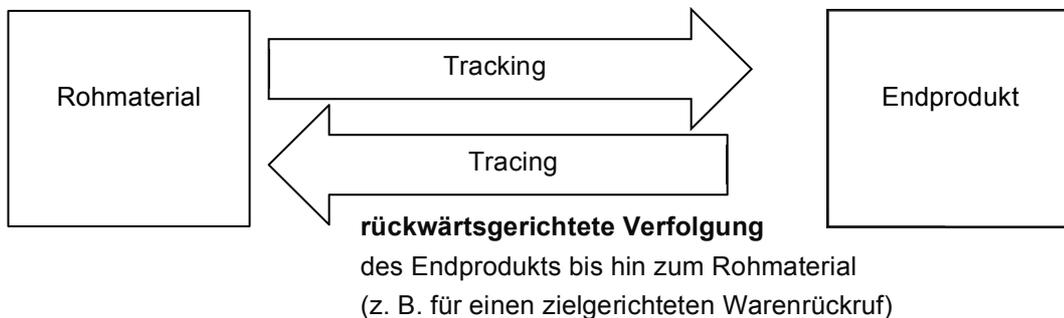
### 2.2.1 Klassifizierung der Rückverfolgbarkeit

Unter Rückverfolgbarkeit – auch Traceability genannt – wird die “Möglichkeit, den Werdegang, die Verwendung oder den Ort des Betrachteten zu verfolgen” verstanden (Ertl-Wagner et al. 2013, S. 192). Sie trägt zur Transparenz in allen Stufen entlang der Supply Chain bei. Dadurch soll jederzeit festgestellt werden können, wann, welche Ware, mit welcher Chargennummer und auf welcher Linie hergestellt, gelagert und transportiert wurde (Weckenmann et al. 2014, S. 843). Die Voraussetzung für eine funktionierende Rückverfolgbarkeit ist die Vernetzung des physischen Warenflusses mit dem Informationsfluss (Kletti 2006, S. 171).

Die Rückverfolgbarkeit wird in die vorwärts- und rückwärtsgerichtete Verfolgung – auch Tracking und Tracing genannt – unterteilt (vgl. Abbildung 2.3) (ten Hompel und Heidenblut 2011, S. 309). Erstere steht dabei für die Aufzeichnung aller Dokumente entlang der gesamten Supply Chain vom Lieferanten der eingesetzten Rohwaren über den Hersteller des Endprodukts bis hin zum Verbraucher. Dokumentiert werden u. a. der durchlaufene Arbeitsplatz und die Produktions- und Prozessdaten über die eingesetzten Rohstoffe, die verbauten Baugruppen und die verantwortlichen Mitarbeiter. Eine vorwärtsgerichtete Verfolgung wird z. B. ausgelöst, wenn durch einen kontaminierten Rohstoff ein Rückruf ausgelöst wird. Im Zuge dessen müssen alle Fertigprodukte, bei deren Produktion der betroffene Rohstoff eingesetzt wurde, identifiziert werden. Neben der Identifizierung von Qualitätsmängeln wird die vorwärtsgerichtete Verfolgung eingesetzt, um den Materialflussprozess zu optimieren, zu steuern und die Bestände zu reduzieren.



**vorwärtsgerichtete Verfolgung**  
des Rohmaterials bis hin zum Endprodukt  
(z. B. zur Optimierung logistischer Warenflüsse)



**Abbildung 2.3: Vorwärts- und rückwärtsgerichtete Verfolgung nach Weckenmann et al. 2014, S. 842**

Die rückwärtsgerichtete Verfolgung hingegen wird bspw. aufgrund eines fehlerhaften Endproduktes durchgeführt. Zur Ermittlung der Fehlerursache wird das Endprodukt bis hin zu seinen ursprünglichen Elementen zurückverfolgt. Mögliche Gründe, die zur Rückverfolgung von Produkten führen, können der Abbildung 2.4 entnommen werden. Wurden die jeweiligen Komponenten oder Behandlungsparameter identifiziert, die zur Fehlerentstehung geführt haben, können in Kombination mit der vorwärtsgerichteten Verfolgung weitere, aus demselben Grund fehlerhaft produzierte Endprodukte ermittelt und zurückgerufen werden (Weckenmann et al. 2014, S. 841–842).



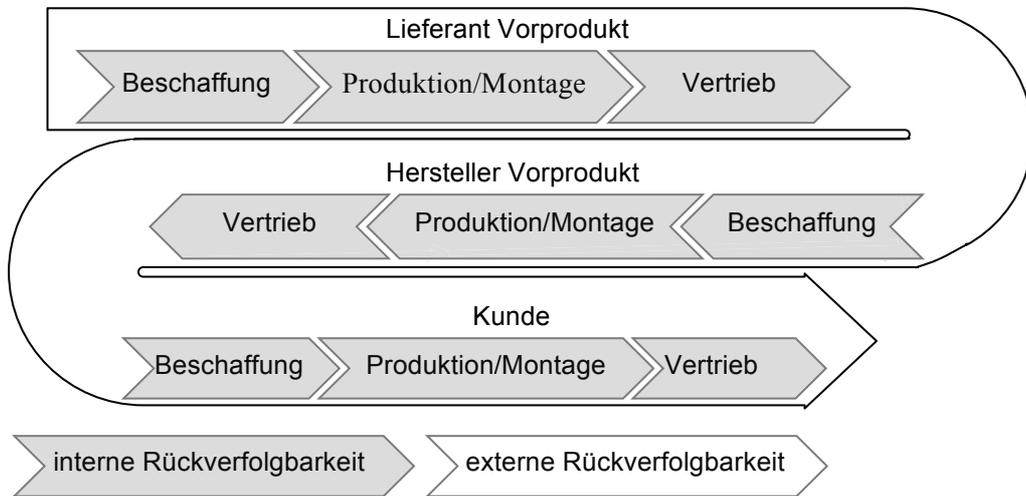
**Abbildung 2.4: Treiber für den Einsatz der Chargenverfolgung nach Böse und Uckelmann 2006, S. 135**

Weiterhin wird die Rückverfolgbarkeit je nach Art der dokumentierten Daten in Prozess- und Produkt-Rückverfolgbarkeit unterteilt. Letztere bezieht sich auf die Material- und logistische Rückverfolgbarkeit und leistet einen Beitrag zur Fehleridentifizierung und zur effizienten Abwicklung von Rückrufaktionen. Die Produkt-Rückverfolgbarkeit rekonstruiert den Herstellungsweg und bestimmt, welche Komponenten mit welcher Chargennummer, wann und in welches Produkt eingeflossen sind. Ferner wird bestimmt, wie groß die Auftragsmenge ist und welche Kunden das Endprodukt erhalten haben, das zurückverfolgt wird.

Bei der Prozess-Rückverfolgbarkeit wird hingegen der Herstellungsweg eines Produktes aufgenommen. Auf dieser Basis können wiederum Rückschlüsse auf das jeweilige Endprodukt gezogen werden. Hierbei werden unterschiedliche Prozessdaten aufgenommen und anschließend zur Optimierung und Absicherung von Prozessen eingesetzt. Zu den aufgenommenen Prozessdaten gehören z. B. der Fertigungsschritt und die Linie, auf der das Produkt hergestellt wurde. Darüber hinaus kann erfasst werden, unter welchen Bedingungen, mit welchen Betriebsmitteln und von welchem Mitarbeiter die Produktion gesteuert wurde (Weckenmann et al. 2014, S. 843; Jahn 2016, S. 15).

Des Weiteren wird, wie in Abbildung 2.5 zu sehen ist, zwischen der internen und externen Rückverfolgbarkeit unterschieden. Handelt es sich um eine interne Rückverfolgbarkeit, so liegt der Schwerpunkt auf einer lückenlosen Verfolgung, welche die gesetzlichen und die betriebsinternen Regularien erfüllt. Bei einer externen Rückverfolgbarkeit wird es dagegen ermöglicht, die jeweiligen Objekte entlang der gesamten logistischen Kette und somit unternehmensübergreifend zu verfolgen. Damit dies gelingt, ist eine eindeutige

Produktkennzeichnung erforderlich. Das Unternehmen muss entsprechend dem System der Stufenverantwortung identifizieren können, wann, welche Einheiten und welche Mengen an welche Geschäftspartner ausgeliefert wurden (Weckenmann et al. 2014).



**Abbildung 2.5: Interne und externe Rückverfolgbarkeit nach Weckenmann et al. 2014, S. 843**

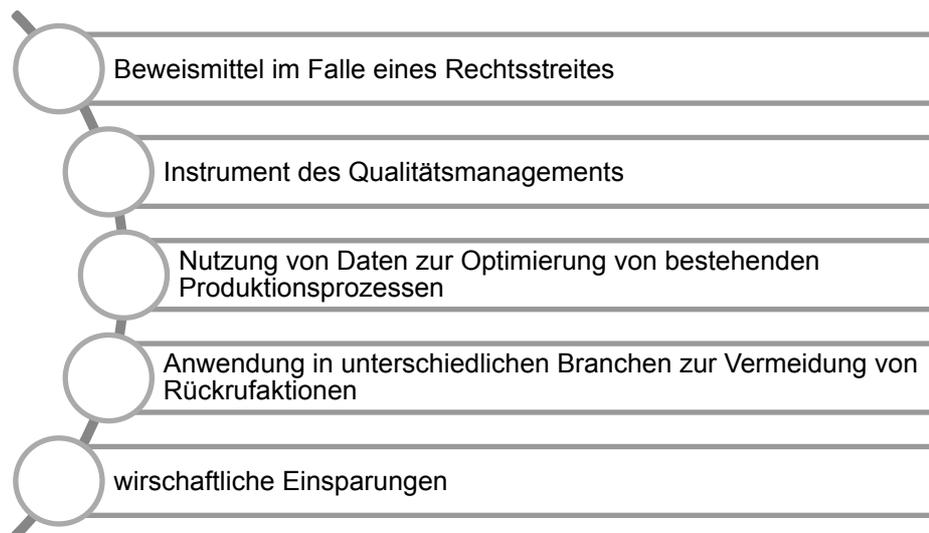
Eine weitere Klassifizierung für die rückverfolgbarkeitsbezogenen Daten erfolgt in einem fünf-Stufen System (s. Abbildung 2.6). Die ersten drei Stufen bestehen aus der Material-, Prüf- und Prozess-Rückverfolgbarkeit und die letzten beiden aus der Prozessverriegelung und der Prozessverbesserung, wobei alle Stufen aufeinander aufbauen. In diesen ersten drei Stufen werden die entsprechenden materialbezogenen, z. B. Bauelemente, die Ergebnisse der Prüfprozesse und die Prozessdaten aufgenommen, die dann in der vierten Stufe, der Prozessverriegelung, freigegeben oder verriegelt werden. Die Prozessverriegelung bezeichnet die aktive Rückverfolgbarkeit, bei der alle Prozess- und Fertigungsschritte in Echtzeit erfasst werden. Bei einer Verletzung von Prüf- oder Prozesskriterien folgt ein Abbruch des laufenden Prozesses. In der letzten Stufe (Prozessverbesserung) wird durch eine Kennzahlenanalyse der Qualitätslevel bestimmt. Dadurch soll es ermöglicht werden, Lerneffekte für die Optimierung zu nutzen oder schneller auf Abweichungen zu reagieren. Bspw. können dadurch Out-of-Stock-Zustände und somit Produktionsstillstände vermieden werden. Ferner kann die Produktionshistorie genutzt werden, um die Ursache von fehlerhaft hergestellten Produkten zu finden (Hofbauer und Sangl 2011, S. 467; Jahn 2016, S. 14–16).



**Abbildung 2.6: Klassifizierung der rückverfolgbarkeitsbezogenen Daten (Hofbauer und Sangl 2011, S. 467; Jahn 2016, S. 14–16)**

### 2.2.2 Anwendungsbereiche der Rückverfolgbarkeit

Für den Einsatz der Rückverfolgbarkeit gibt es unterschiedliche Gründe und somit unterschiedliche Anwendungsbereiche (vgl. Abbildung 2.7). Im Rahmen des Verbraucherschutzes kann die Rückverfolgbarkeit bspw. bei einem Rechtsstreit als Nachweis dafür dienen, ob bei der Herstellung des jeweiligen Produktes ordnungsgemäß gearbeitet wurde oder nicht. Zudem bietet die Rückverfolgbarkeit den Verbrauchern einen Schutz vor Plagiaten. Hierzu bedarf es einer eindeutigen Kennzeichnung des Produktes mit Produktschutzmerkmalen. Dadurch soll die Identifizierung der Teile als Originale ermöglicht werden (Böse und Uckelmann 2006, S. 135; Hahn und Pichhardt 2008, S. 22).

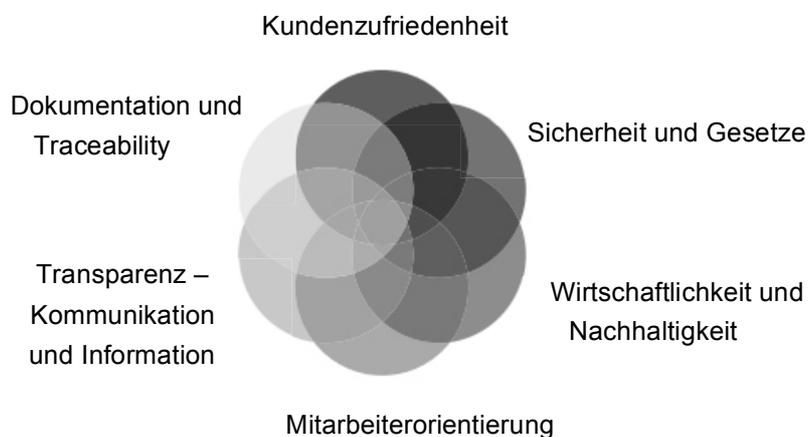


**Abbildung 2.7: Anwendungsbereiche der Rückverfolgbarkeit**

Darüber hinaus ist die Rückverfolgbarkeit eines der Instrumente des Qualitätsmanagements. Der Rückruf eines fehlerhaft hergestellten Produktes deutet darauf hin, dass eine

oder mehrere Kontrollpunkte im Unternehmen, die das Produkt durchlaufen hat, nicht ordnungsgemäß funktionieren. In diesem Fall muss der Grund, d. h. warum der Fehler nicht bereits beim Herstellungsprozess aufgedeckt wurde, gefunden und passende Lösungen entwickelt werden (Hahn und Pichhardt 2008, S. 22–23).

Im Idealfall jedoch sollte ein fehlerhaft hergestelltes Produkt entdeckt werden, bevor es den Kunden erreicht. Dies soll gleichzeitig zur Vermeidung von Rückrufaktionen dienen und ist das Ziel der Bestrebungen des Qualitätsmanagements (vgl. Abbildung 2.8). In diesem Rahmen ermöglicht die Echtzeitverfolgung auf Basis von Qualitätskennzahlen die notwendigen Verbesserungen an den betroffenen Prozessen sofort einzuleiten. Dadurch kann wiederum eine nachhaltige Prozessoptimierung erreicht werden (Hofbauer und Sangl 2011, S. 468).



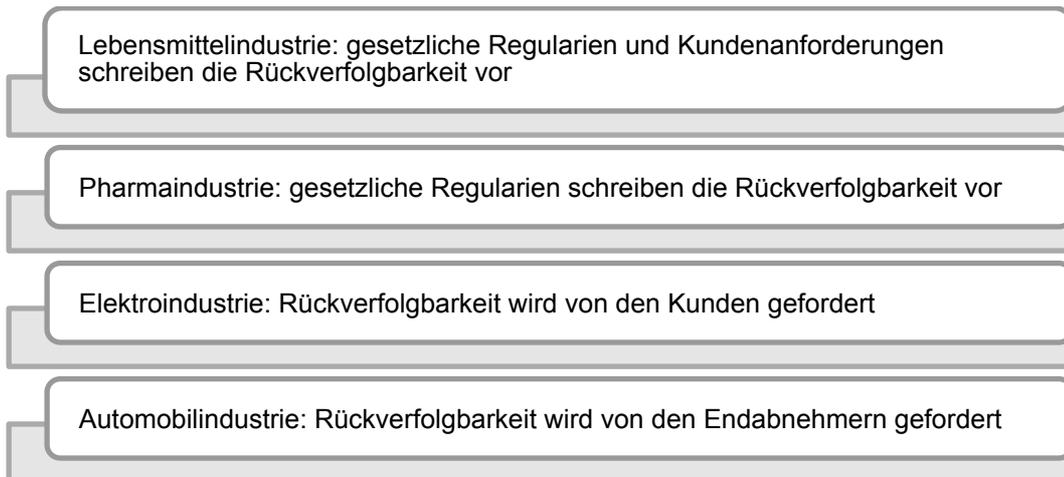
**Abbildung 2.8: Maximen des Qualitätsmanagements (Weckenmann et al. 2014, S. 837)**

Neben der Qualitätsverbesserung kann durch ein Rückverfolgbarkeitssystem die technologische Weiterentwicklung vorangetrieben werden. Es ergeben sich neue Analyse- und Individualisierungsmöglichkeiten (Hahn und Pichhardt 2008, S. 22). Bspw. können durch das Auslesen der Nutzungsgrade einzelne Maschinen direkt angepasst und effizienter eingesetzt werden. Die vorhandenen Informationen lassen auch frühzeitige Aussagen darüber treffen, wann die nächste Wartung notwendig wird. Die Grundlage für die genannten Beispiele zur Erhöhung der Fertigungseffizienz bilden die durch die Rückverfolgbarkeit erhobenen und jederzeit verfügbaren Informationen. Diese Effizienzerhöhungen können folglich zur Verkürzung der Durchlaufzeiten in der Produktion beitragen (Hofbauer und Sangl 2011, S. 468).

Darüber hinaus kann die Rückverfolgbarkeit dazu verwendet werden, auf die Kundenwünsche näher einzugehen und die Möglichkeiten eines Unternehmens auszudehnen. Sie dient als Ausgangspunkt für die Erstellung statischer Methoden zur Prozesskontrolle, womit die Optimierung von Produktionsprozessen erreicht werden kann (Hahn und Pichhardt 2008).

Die Prozessoptimierung und die Einhaltung von Qualitätsstandards im Rahmen der Rückverfolgbarkeit sind aus wirtschaftlichen Gründen ebenfalls sinnvoll, da sie zur Senkung von Produktionskosten führen. Die Menge der vom Rückruf betroffenen Produkte kann mithilfe der durchgehend erfassten Informationen auf ein Minimum reduziert werden. Das Hauptziel ist jedoch die Warenrückrufe und somit Imageschäden vollständig zu vermeiden. Dies soll gleichzeitig dazu führen, dass weniger Ausschuss produziert wird. Allerdings ist bei der Implementierung eines Rückverfolgbarkeitssystems sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die Anwendbarkeit zu berücksichtigen. Unnötige Funktionen können zusätzliche Kosten verursachen, die jedoch bei zweckmäßigem Einsatz der zur Verfügung stehenden Daten wieder ausgeglichen werden können (Fischer 2006, S. 188; Hofbauer und Sangl 2011, S. 467).

Die Rückverfolgbarkeit ist seitens der Unternehmen in bestimmten Industriezweigen eine Zulassungsvoraussetzung für die Zusammenarbeit mit den Lieferanten. Neben der Lebensmittelindustrie, in der gesetzliche Regularien bzgl. der Rückverfolgbarkeit existieren, wird die Rückverfolgbarkeit u. a. in der pharmazeutischen Industrie eingesetzt. In diesem Industriezweig existieren ebenfalls gesetzliche Richtlinien, die beschreiben, dass sowohl die Lieferanten als auch die Abnehmer eines Unternehmens identifizierbar sein müssen (Leon 2014). Ferner existieren Industriezweige, wie der Elektronik- und Automobilindustrie, in denen die Rückverfolgbarkeit zwar nicht gesetzlich vorgeschrieben ist aber von den Unternehmen dieser Industriezweige zunehmend gefordert wird. In der Elektronikindustrie hängt dies mit den Erwartungen der Kunden zusammen, die zur Feststellung der verwendeten Bauteile eine durchgehende Rückverfolgbarkeit fordern (Kuther 2012). In der Automobilindustrie wiederum fordern die Endabnehmer aufgrund mehrfacher Rückrufaktionen immer häufiger von den Zulieferern eine lückenlose Rückverfolgbarkeit. Somit sind es wirtschaftliche Gründe und gesetzliche Verordnungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit, welche die zunehmende Bedeutung und den zunehmenden Einsatz der Rückverfolgbarkeit begründen (Abramovici et al. 2008; Kreppenhofer und Langer 2006). Die Abbildung 2.9 gibt einen Überblick über die Einsatzgründe der Rückverfolgbarkeit in verschiedenen Branchen.



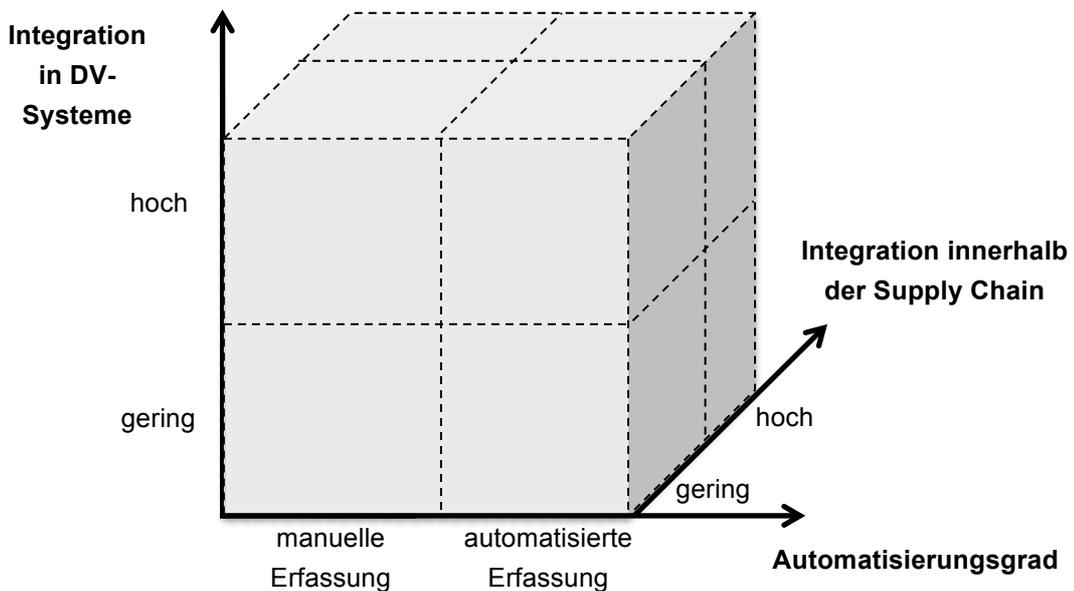
**Abbildung 2.9: Einsatzgrund der Rückverfolgbarkeit in verschiedenen Industriezweigen**

### **2.2.3 Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgungssystems**

In der Praxis existieren aufgrund der Vielfältigkeit von Unternehmensprozessen unterschiedliche Lösungen zur Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit. Da keine standardisierten Lösungen bestehen, gibt es unterschiedliche Bestrebungen und Individuallösungen von Seiten der Unternehmen, um die für die Rückverfolgbarkeit relevanten Daten und Informationen zusammenzustellen (Wegner-Hambloch 2004). Die Daten werden bspw. aus den bereits vorhandenen IT-Systemen gezogen. Ferner werden interne Insellösungen entwickelt. Eine Insellösung steht dabei für ein „technisches System, das nur innerhalb seiner eigenen Grenzen wirksam und mit anderen Systemen der Umgebung nicht kompatibel ist“ (Duden 2018). Die Lösungen eines Unternehmens sind ferner von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Ein Grund, der zur Entstehung von unterschiedlichen Lösungen führt, sind die je nach Branche unterschiedlichen Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit. Während in der Lebensmittelindustrie die direkten Lieferanten und Abnehmer feststellbar sein müssen, wird in der Luft- und Raumfahrtindustrie gefordert, dass die über alle Produktionsschritte eines Produktes aufgezeichneten Prozessdaten durchgehend vorhanden sind (Sieber und Girnau 2012; Weckenmann et al. 2014, S. 844). Weiterhin führen interne Rahmenbedingungen oder gesetzliche Richtlinien (vgl. Abschnitt 2.3) zu den vielfältigen Lösungen.

Es gibt drei Dimensionen, nach denen Rückverfolgungssysteme differenziert werden können (vgl. Abbildung 2.10). Bei der Dimension „Integration in DV-Systeme“ (DV = Datenverarbeitung) geht es um die Integration des Rückverfolgungssystems in die Unternehmensplanungssoftware. Eine hohe Integrität bedeutet zugleich eine hohe Verfügbarkeit der Daten für kurzfristige Analysen. Nachteilig ist hierbei der hohe Implementierungsaufwand, der mit einem hohen Integrationslevel einhergeht. Bei den sogenannten „Stand-alone-Lösungen“, die unabhängig von anderen Programmen arbeiten, ist der Implementierungsaufwand wiederum geringer. Dafür ist jedoch das Integrationslevel in das

DV-System niedriger. Weiterhin werden die Rückverfolgungssysteme anhand des Automatisierungsgrades differenziert. In Unternehmen mit einem geringen Durchsatz liegt meist eine manuelle Erfassung der Daten vor. Während eine halbautomatisierte Erfassung meist auf eine Barcode-basierte Lösung beruht, werden in vollautomatisierten Systemen i. d. R. RFID-Technologien eingesetzt. Die letzte Dimension bestimmt die „Integration innerhalb der Supply Chain (SC)“. Hierbei liegt eine hohe Integrität vor, wenn das Rückverfolgungssystem die gesamte Wertschöpfungskette umfasst. Die Integrität in die SC-Kette ist niedrig, wenn bspw. die Materialflüsse nur in bestimmten Unternehmensteilbereichen abgedeckt werden (Engelhardt-Nowitzki und Lackner 2006, S. 198–199).



**Abbildung 2.10: Dimensionen von Rückverfolgbarkeitssystemen nach Engelhardt-Nowitzki und Lackner 2006, S. 199**

Bei der Entwicklung eines Rückverfolgungssystems spielen grundlegende Rahmenbedingungen eine Rolle. Eine dieser Rahmenbedingungen ist die eindeutige Kennzeichnung von Produkten (vgl. Abschnitt 2.2.1–2.2.2). Eine eindeutige Kennzeichnung des Produkts während der gesamten Produktlebensdauer sowie die Kennzeichnung des Produktstatus bezüglich der Überwachungs- und Messanforderungen während der gesamten Produktrealisierung gelten als allgemeingültige Voraussetzungen. Eine weitere Rahmenbedingung ist das datentechnische Erfassen der Kennzeichnungen von Komponenten und Produkten sowie das Aufrechterhalten dieser Aufzeichnungen. Eine Verknüpfung zwischen diesen Aufzeichnungen und den unternehmensexternen Daten sollte vorhanden sein, damit die Kommunikation mit Partnern über eine einheitliche Schnittstelle erfolgen kann (Weckenmann et al. 2014, S. 844).

Neben der eindeutigen Kennzeichnung von Komponenten und Produkten sind Identifikations- und Informationssysteme für die Realisierung eines Rückverfolgungssystems von Bedeutung. Mit dem Identifikationssystem können sowohl die Form der Markierung eines Produktes als auch die Lesetechnik bestimmt werden. Das Informationssystem

erfasst hingegen alle produkt- und prozessbezogenen Daten und dokumentiert diese. Bei Bedarf, z. B. für bereits ausgelieferte Produkte, können auf diese Informationen zurückgegriffen werden (Weckenmann et al. 2014, S. 841).

Speziell auf bestimmte Produkte zugeschnittene Individuallösungen sind einerseits hilfreich, um während der Entwicklung eines Rückverfolgungssystems aufeinander abgestimmte Prozesse zu schaffen. Andererseits wird durch eine individuelle Lösung der Austausch von Daten entlang der gesamten Supply Chain erschwert, da diese Lösungen nicht standardisiert und deshalb mit den meisten anderen Systemen nicht kompatibel sind. Es existieren jedoch unterschiedliche Konzepte oder Referenzmodelle, z. B. für die Automobil- oder Lebensmittelbranche, die bestimmte Standards definiert haben, um ein ganzheitliches Rückverfolgungssystem zu ermöglichen. Ein von Abramovici et al. entwickeltes Referenzprozessmodell lässt sich bspw. unternehmensunabhängig einsetzen. „Zur Sicherstellung der Übertragbarkeit auf verschiedene Unternehmen ist das Referenzprozessmodell nach dem „Baukastenprinzip“ modular aufgebaut, sodass die Unternehmen bei der Ableitung eigener Prozesse die Möglichkeit haben, jeweils die relevanten Referenzprozessbausteine auszuwählen, zu konfigurieren und individuell zu adaptieren“ (Abramovici et al. 2008, S. 123). Die Prozessbausteine dieses Modells erstrecken sich von der Warenannahme über den innerbetrieblichen Transport und das Leergutmanagement bis hin zur Warenausgabe. Für das Referenzprozessmodell wurde zur Produkt-Rückverfolgbarkeit die im metallischen Umfeld robuste RFID-Technologie verwendet. Das Modell eignet sich für den Einsatz mit anderen Technologien, z. B. mit Barcode, ebenfalls. Alle Produkt- und Prozessdaten zu den zu verfolgenden Objekten werden auf lokalen Datenbanken gespeichert und Supply-Chain-übergreifend zur Verfügung gestellt und kommuniziert. Somit wird bei auftretenden Qualitätsfehlern oder Rückrufaktionen sichergestellt, dass Prozesse, Produkte, Komponenten, Kunden und Lieferanten die von einer Rückverfolgung betroffen sind, genau identifiziert werden können (Abramovici et al. 2008).

Vor dem Hintergrund der betrachteten Lösungen und nach Abramovici et al. (2007) ist bei der Entwicklung eines Rückverfolgungssystems wie folgt vorzugehen (vgl. Abbildung 2.11): Der Ausgangspunkt ist die Festlegung von Projektzielen, z. B. die Integration in die SC und der Automatisierungsgrad, und von Anforderungen an die Produktkennzeichnungstechnologie oder an die Funktionalität des IT-Systems. Anschließend folgt die Definition des Rückverfolgungsprozesses sowie entsprechender Daten und Datenmodelle. Zur Bestimmung der Rückverfolgungsprozesse dient bspw. das Referenzprozessmodell. Für die Datenmodelle werden dagegen die zu verfolgenden Objekte festgestellt, die Art und Umfang der zu erhebenden Daten bestimmt, die Identifikationstechnik und die Art der Kennzeichnung ausgewählt. Im Anschluss folgen die Auswahl, die Anpassung, die Einführung und die Integration eines geeigneten IT-Systems (Hardware und Software). Dabei wird z. B. bestimmt, wie die Datenbanken, die Hard- und Software eingesetzt werden soll. Den Schluss bildet die Umsetzung des entwickelten Rückverfolgbarkeitssystems (Abramovici et al. 2007).

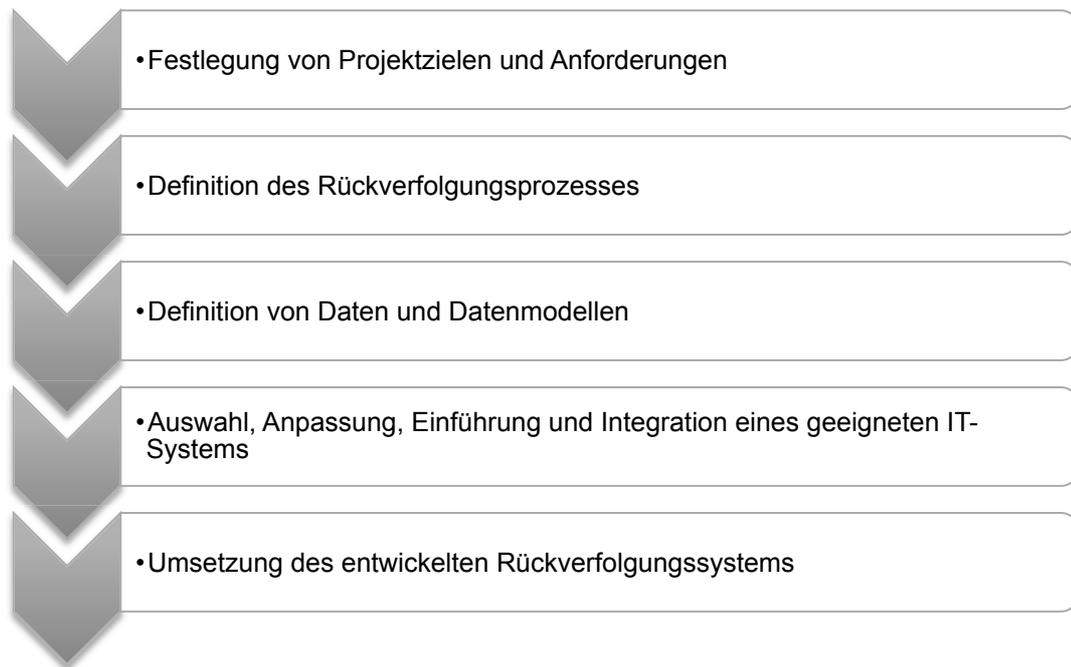


Abbildung 2.11: Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgungssystems

## 2.3 Gesetzliche Vorschriften an die Rückverfolgbarkeit in der Lebensmittelindustrie

In diesem Abschnitt werden die Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des europäischen Parlaments und das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch betrachtet.

### 2.3.1 Verordnung (EG) Nr. 178/2002 zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit

Durch die Verordnung (EG) 178/2002 des europäischen Parlaments vom 28. Januar 2002 werden die allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechtes geregelt. Die Gründe, die zur Entstehung dieser Verordnung beigetragen haben, sind unterschiedlich. Im Vordergrund der Verordnung steht der gesundheitliche Schutz des Menschen. Neben einer präzisen Rückverfolgbarkeit soll die Gefährdung eines funktionierenden Binnenmarktes vermieden werden. Weitere Gründe betreffen die Feststellbarkeit von Lieferanten und die Benachrichtigung von Verbrauchern und Kontrollbehörden im Falle einer Rückrufaktion (Bundesinstitut für Risikobewertung 2002). Nachfolgend werden die für diese Arbeit relevanten Artikel der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 vorgestellt (vgl. Tabelle 2.1).

Tabelle 2.1: Für diese Arbeit relevante Artikel der Verordnung (EG) Nr. 178/2002

Artikelnummer	Inhalt
Artikel 2	Lebensmittel sind Erzeugnisse, die in verarbeitetem, teilweise ver-

Artikelnummer	Inhalt
	arbeitetem oder unverarbeitetem Zustand von Menschen aufgenommen werden.
<b>Artikel 14</b>	Gesundheitsschädliche Lebensmittel dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden.
<b>Artikel 18</b>	Die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und weiteren Stoffen ist in allen Produktions- und Vertriebsstufen sicherzustellen.
<b>Artikel 19</b>	Lebensmittel, die den Anforderungen der Lebensmittelsicherheit nicht entsprechen, müssen durch geeignete Verfahren vom Markt genommen.

Der Artikel 2 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 definiert die Lebensmittel wie folgt: „... „Lebensmittel“ sind alle Stoffe oder Erzeugnisse, die dazu bestimmt sind oder von denen nach vernünftigem Ermessen erwartet werden kann, dass sie in verarbeitetem, teilweise verarbeitetem oder unverarbeitetem Zustand von Menschen aufgenommen werden.“ (Bundesinstitut für Risikobewertung 2002, S. 31/7).

Weiterhin werden unter dem Artikel 14 die Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit definiert. Dementsprechend dürfen unsichere Lebensmittel, die gesundheitsschädlich oder ungeeignet für den Verzehr durch einen Menschen sind, nicht in den Verkehr gebracht werden. Als ungeeignet für den Menschen gilt hierbei ein Lebensmittel, das infolge einer Kontamination „... durch Fäulnis, Verderb oder Zersetzung ausgehend von dem beabsichtigten Verwendungszweck nicht für den Verzehr durch den Menschen inakzeptabel geworden ist.“ (Bundesinstitut für Risikobewertung 2002, S. 31/7). Sowohl das Lebensmittelunternehmen als auch die Zulieferer oder die Groß- und Einzelhändler sind dazu verpflichtet, alles Mögliche zu unternehmen, um sichere Lebensmittel in den Verkehr zu bringen.

Entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 sind alle Lebensmittelhersteller verpflichtet, die gesetzlichen und qualitativen Ansprüche an das Rückverfolgungssystem zu erfüllen und in den Produktions- und Betriebsablauf zu integrieren. Der Warenfluss muss dabei nachvollziehbar sein. Dies bezieht sich u. a. auf die Identifizierung der Lieferanten, von denen Lebensmittel, z. B. Rohstoffe, bezogen wurden. Ebenso sind die gewerblichen Abnehmer festzustellen, an die die jeweiligen Erzeugnisse ausgeliefert werden. Ein EDV-System wird dabei nicht explizit gefordert, falls die benötigten Informationen über die Fertigprodukte und deren Rohstoffe anderweitig ermittelt werden. Somit kann sich ein Lebensmittelunternehmen auf die Dokumentationen seiner direkten Zulieferer und Abnehmer beschränken. Denn eine detaillierte Dokumentation über die innerbetriebliche Chargenverfolgung wird nicht gefordert. D. h., eine Zuordnung zwischen der Charge eines Rohstoffs und der Charge von Fertigprodukten ist nicht erforderlich. Daraus resul-

tiert für ein Lebensmittelunternehmen mit einem ungenauen Rückverfolgbarkeitssystem jedoch ein umfangreicher Rückrufprozess. In der Regel ist ein EDV-basierter Rückrufprozess schneller zu vollziehen als eine manuelle Rückverfolgung mit verschiedenen Dokumentationen. Wie ein Lebensmittelunternehmen seinen Rückverfolgungsprozess letztendlich ausrichtet, ist nicht vorgeschrieben. Von Bedeutung ist es, die Rückverfolgbarkeit der betroffenen Fertigprodukte zu gewährleisten (Bundesinstitut für Risikobewertung 2002).

Im Artikel 18 der Verordnung wird gefordert, die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und allen weiteren Stoffen, die in Lebensmitteln verarbeitet werden, in allen Produktions- und Vertriebsstufen sicherzustellen. Lebensmittel sind mit sachdienlichen Informationen zu kennzeichnen. Diese Informationen werden gemäß der jeweiligen Bestimmungen und Auflagen formuliert.

Der Artikel 19 Absatz 1 hebt die Verantwortung eines Lebensmittelunternehmens für Lebensmittel hervor. Demzufolge muss ein Lebensmittelunternehmen bei der „... Annahme, dass ein von ihm eingeführtes, erzeugtes, verarbeitetes, hergestelltes oder vertriebenes Lebensmittel den Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit nicht entspricht [...]“, ein geeignetes Verfahren einleiten, um die betroffenen Lebensmittel vom Markt zu nehmen. Die zuständigen Behörden müssen zur Risikoverringerung und -vermeidung über eine mögliche Gefährdung informiert werden. Ebenfalls muss den Kunden, die das Produkt bereits erreicht haben könnte, der Rückrufgrund mitgeteilt werden, „... wenn andere Maßnahmen zur Erzielung eines hohen Gesundheitsschutzniveaus nicht ausreichen“ (Bundesinstitut für Risikobewertung 2002, S. 31/11).

### **2.3.2 Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch**

Das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) „... enthält umfassende Regelungen zum Verkehr mit Lebensmitteln, Futtermitteln, kosmetischen Mitteln und sonstigen Bedarfsgegenständen, zur Überwachung sowie zum Verbringen dieser Erzeugnisse in das und aus dem Inland. Es ist geschaffen worden durch das Gesetz zur Neuordnung des Lebensmittel- und des Futtermittelrechts (NeuordG) vom 1.9.2005 [...] Es ist am 7.9.2005 in Kraft getreten“ (Boch 2016, S. 1). Das Gesetz zur NeuordG dient dazu, die nationalen Vorschriften an die europäische Richtlinie (Verordnung (EG) Nr. 178/2002, vgl. Abschnitt 2.3.1) anzupassen. Ferner verhilft das Gesetzbuch durch die Bündelung von Regelungen sowohl zur Vereinheitlichung des deutschen Lebensmittelrechtes als auch zu einem transparenterem Lebensmittel- und Futtermittelrecht (vgl. deutscher Bundestag 2004).

Das Gesetzbuch ist in elf Abschnitte gegliedert, wobei nachfolgend nur die Abschnitte betrachtet werden, die für die vorliegende Arbeit von Bedeutung sind (vgl. Tabelle 2.2). Das Ziel dieses Gesetzbuches ist zum einen der gesundheitliche Schutz von Menschen, Tieren und Umwelt; zum anderen soll die Informationsbereitstellung betroffener Produkte

für Verbraucher und Wirtschaftsbeteiligte gewährleistet werden. Das Gesetzbuch soll beim Verkehr mit den jeweiligen Erzeugnissen (Lebens- und Futtermitteln, Bedarfsgegenstände und kosmetische Mitteln) zum Schutz vor Täuschung beitragen (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2013).

**Tabelle 2.2: Für diese Arbeit relevante Abschnitte des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2013)**

<b>Artikelnummer</b>	<b>Inhalt</b>
<b>Abschnitt 2</b>	Irreführende Bezeichnung von Lebensmitteln ist verboten.
<b>Abschnitt 7</b>	Behörden können bei Verdacht auf Gesetzesverstoß Produktionsverbote oder die Rücknahme von Erzeugnissen, welche bereits auf den Markt gebracht wurden, aussprechen.
<b>Abschnitt 8</b>	Monitoring (ein System wiederholter Beobachtungen, Messungen und Bewertungen von Gehalten an gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen) zur rechtzeitigen Identifizierung von Gefahren für die menschliche Gesundheit.

Im zweiten Abschnitt des Gesetzbuches werden u. a. Verbote zum Schutz der Gesundheit definiert. Verboten ist z. B. die Lebensmittelherstellung, welche gesundheitsschädliche Lebensmittel hervorbringt. Außerdem ist es verboten, Lebensmittel mit irreführender Bezeichnung auf den Markt zu bringen. Irreführend ist bspw. die Beschreibung von Eigenschaften, welche ein Lebensmittel nicht besitzt oder die Zuschreibung von Herstellungsbedingungen, die dem Lebensmittel nicht widerfahren sind. „Es ist ferner Verboten, [...] mit Lebensmitteln verwechselbare Produkte für andere herzustellen, zu behandeln oder in den Verkehr zu bringen“ (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2013).

Der siebte Abschnitt des LFGB beinhaltet die Vorschriften zur Überwachung. Demnach unterstellt sich die Zuständigkeit für die Überwachungsmaßnahmen dem Landesrecht. Zuständige Behörden sind verpflichtet den Behörden anderer Mitgliedsstaaten wichtige Schriftstücke zu übermitteln, damit diese ebenfalls die Vorschriften einhalten können. Die Behörden können bei Verdacht auf Gesetzesverstoß Anordnungen treffen, um den Gesundheitsschutz zu gewährleisten und vor Täuschung zu schützen. Die Behörden können auch weitere Produktionsverbote oder die Rücknahme von Erzeugnissen, welche bereits auf den Markt gebracht oder den Verbraucher erreicht haben, aussprechen. Besteht ein hinreichender Verdacht auf Verstoß gegen die Vorschriften oder ist der Schutz vor Täuschung nicht mehr gewährleistet, so ist die zuständige Behörde ermächtigt die Öffentlichkeit zu informieren. Dabei wird die Bezeichnung des Lebensmittels und des betroffenen Lebensmittelunternehmens und ggf. des Inverkehrbringers genannt. Die Behörde ist allerdings nur dann ermächtigt, wenn die Öffentlichkeit durch das jeweilige Lebensmittel-

unternehmen nicht rechtzeitig informiert wurde (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2013).

Die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer sind darüber hinaus verpflichtet, Informationen über die Rückverfolgbarkeit auf Verlangen den jeweiligen Behörden weiterzuleiten. Liegen die notwendigen Informationen in elektronischer Form vor, so sind diese elektronisch zu übermitteln (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2013).

Im achten Abschnitt des LFGB wird das Thema Monitoring geregelt. Bei diesem Thema handelt es sich „...um ein System wiederholter Beobachtungen, Messungen und Bewertungen von Gehalten an gesundheitlich nicht erwünschten Stoffen ...“ (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2013, S. 41). Das Monitoring dient zur rechtzeitigen Identifizierung von Gefahren für die menschliche Gesundheit. Es wird durch fachlich ausgebildetes Personal ausgeführt, wobei dieses die Befugnis hat, Proben zu Untersuchungszwecken zu entnehmen. Die gesammelten Daten und Informationen werden anschließend an das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit weitergeleitet. Nach der Aufbereitung, Zusammenfassung und Dokumentation dieser Daten werden diese zusätzlich an das Bundesinstitut für Risikobewertung zur abschließenden Beurteilung der Daten abgeschickt (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2013).

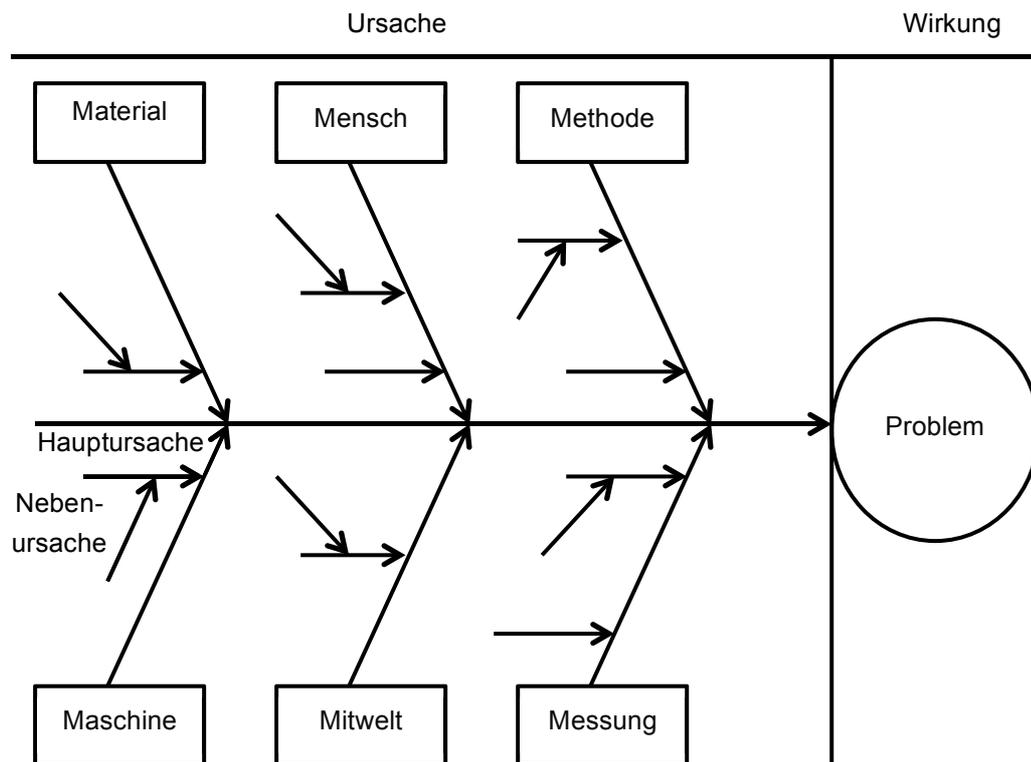
## **2.4 Kundenspezifische Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit in der Backmittelindustrie**

In dem vorliegenden Abschnitt werden kundenspezifischen Anforderungen an das Rückverfolgbarkeitssystem eines Backmittelunternehmens zusammengestellt, die bei der Entwicklung des Rückverfolgungskonzeptes im Kapitel 3 zu berücksichtigen sind. Die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen werden jedoch nicht direkt von den Kunden der Backmittelunternehmen, sondern von verschiedenen Zertifizierungsstellen, die von den Backmittelunternehmen oder deren Kunden beauftragt werden, vorgegeben. Nachfolgend werden beispielhaft die Anforderungen von NSF International vorgestellt. NSF International ist eine weltweit agierende Organisation zur Entwicklung von Gesundheitsstandards und Zertifizierungsprogrammen. Die Anforderungen betreffen sowohl die Rückverfolgbarkeitstests im Rahmen von Audits, z. B. der Test einer Rückrufaktion, als auch reale Rückverfolgungsprozesse. Ein Rückverfolgbarkeitstest dient dazu die Fähigkeit eines Backmittelwerks in Bezug auf die Identifizierung von verdächtigen Lebensmittelchargen zu messen. Diese Tests werden in der Backmittelindustrie regelmäßig (mindestens jährlich) durchgeführt (International Featured Standards 2014, S. 79).

In der Lebensmittelindustrie arbeiten die Unternehmen i. d. R. über die gesetzlichen Anforderungen hinaus mit umfassenden Auditsystemen und streben zusätzlich eine kontinuierliche Verbesserung der damit einhergehenden Prozesse an (Bund Ökologische Le-

bensmittelwirtschaft 2004). Eine der Anforderungen ist die Erreichbarkeit von verantwortlichen Personen im Falle eines Rückverfolgbarkeitstestes durch einen Auditor oder internen Initiator sowie im Falle einer realen Rückruffaktion, bspw. bei einer Kundenreklamation aufgrund von Qualitätsmangel. Ein Unternehmen hat dabei stets drei Kontaktpersonen zu benennen, wobei mindestens eine dieser Personen beim Beginn des Rückverfolgungsprozesses verfügbar und in der Lage sein sollte zu engagieren. Ist keine der benannten Personen erreichbar, so werden Sprachnachrichten und E-Mails hinterlassen, die spätestens innerhalb einer Stunde zu beantworten sind. Die Unternehmen haben zur Aufklärung eines aktuell vorliegenden Falles eine begrenzte Zeit (3 bis maximal 24 Stunden). Dabei wird die Uhrzeit des Erstanrufes zur Meldung des Falles und nicht die des ersten E-Mails als Anfangszeitpunkt notiert.

Sobald der aktuelle Fall registriert wurde, sollte eine erste Ursachenanalyse und eine anschließende Rückmeldung mit Angabe aller möglichen Gründe, die zum Qualitätsmangel geführt haben, bereits innerhalb von 3 Stunden durchgeführt werden. Die Abbildung 2.12 zeigt, wie die Ergebnisse einer Ursachenanalyse mithilfe des sogenannten Ishikawa-Diagramms dargestellt werden können (Brüggemann und Bremer 2012, S. 23). Zu der Ursachenforschung gehört die Analyse von Rohstoffen, um festzustellen, ob die Kontamination des Produktes rohstoffbedingt ist. Als Auslöser einer Kontamination identifizierte Rohstoffchargen, die bei der Herstellung des jeweiligen Fertigprodukts eingesetzt wurden, sind bis zum Feld bzw. bis zum Erzeuger zurückzuverfolgen. Bspw. würde im Falle einer Pestizidverunreinigung die Dokumentation der Rückverfolgbarkeit sowohl die Aufzeichnungen über Vor-Ernte-Untersuchungen als auch die GFSI-Zertifizierung des Erzeugers umfassen. Die GFSI steht dabei für Global Food Safety Initiative. Sie bietet einen Leitfaden mit den wichtigsten Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit, z. B. die Gewährleistung des Verbraucherschutzes, und erkennt Zertifizierungsstandards an, die solche Anforderungen ausreichend erfüllen.



**Abbildung 2.12: Ishikawa-Diagramm zur Darstellung der Ergebnisse einer Ursachenanalyse (vgl. Brüggemann und Bremer 2012, S. 23)**

Die Rohstofflieferanten sollten ihrerseits ebenfalls über ein Rückverfolgbarkeitssystem verfügen und in der Lage sein, reklamierte Rohstoffchargen intern zu verknüpfen. D. h., die Rohstoffchargen eines Backmittelunternehmens sollten eindeutig den Felddatensätzen seines Lieferanten und Erzeugers zugeordnet werden können. Ist dies nicht der Fall, d. h. wenn der Rohstofflieferant entsprechende Unterlagen nicht nachweisen kann, sollte eine Begründung vorliegen. Der Lieferant sollte angeben, wie weit zurück er das entsprechende Produkt verfolgen kann und welche Identifikationsmethoden – Chargen, Mindesthaltbarkeitsdatum, Liefernummer etc. – er zur Rückverfolgung verwendet. Handelt es sich um ein Rückverfolgbarkeitstest, so kann ein beliebiger Rohstoff bis zum Erzeuger zurückverfolgt werden.

Um die direkten Abnehmer von den Erzeugnissen und die direkten Lieferanten von den Rohstoffen nachweisen zu können, sollte eine chargenbezogene Dokumentation geführt werden. Dazu gehört, dass neben den Mengen und Chargennummern, die bei der Herstellung des betroffenen Fertigproduktes eingesetzt wurden, auch die jeweiligen Rezepte, Produktspezifikationen, Lieferscheine und Unterlagen zu den Wareneingangskontrollen bereitgestellt werden. Es sollte eine eindeutige Zuordnung der Rohstoffe und Ihrer Chargen zu den betroffenen Chargen des Fertigproduktes vorhanden sein. Weiterhin müssen für bereits ausgelieferte Chargen an Fertigprodukten die belieferten Kunden oder Verteilzentren dokumentiert sein und entsprechende Beweisdaten wie Lieferscheine oder Versanddatensätze bereitstehen. So sollten die Nummern der Versandeinheiten (NVE, engl.

Serial Shipping Container Code), auf denen sich die betroffenen Chargen des Endproduktes befinden, in Form einer Excel-Liste zur Verfügung stehen. Außerdem sind Restbestände, die bspw. noch im Firmenlager vorhanden sind, ebenfalls nachzuweisen. Somit sind also alle Fertigprodukte, die möglicherweise unter Verwendung eines "kontaminierten Inhaltsstoffs" hergestellt wurden, zu identifizieren. Ebenfalls nachzuweisen sind alle szenariorelevanten Labordokumentationen, z. B. mikrobiologische Analyseberichte zu den Rohstoffen und Fertigprodukten.

Eine weitere Anforderung betrifft die mengenmäßige Bilanzierung von betroffenen Rohstoffchargen. Da die gesamte Menge einer Charge bilanziert werden muss, ist mit entsprechenden Unterlagen nachzuweisen, welche Mengen davon in das Fertigprodukt eingeflossen sind, welche Mengen noch im Lager stehen und wie viel der eingesetzten Rohstoffcharge als Ausschuss deklariert wurden. Dabei sind etwaige Abweichungen stets zu begründen und alle Mengeneinheiten einheitlich, z. B. in Kilo oder Liter, anzugeben.

Sobald die betroffenen Mengen und Chargen identifiziert sind, sollten die belieferten Distributionszentren, Endkunden etc. mit den gesammelten Informationen, z. B. mit NVE und entsprechenden Auslieferungsmengen und -terminen, versorgt werden. Die Ansprechpartner sollten schon vorher festgestellt sein, damit im Falle einer Rückverfolgung direkt die richtigen Ansprechpartner kontaktiert werden können. Nach der Übermittlung relevanter Informationen sollte eine Bestätigung der jeweiligen Distributionszentren über den Erhalt der Informationen vorliegen. Ebenfalls sollten diese mitteilen, ob anhand der übermittelten Daten die jeweiligen Produkte zu den Filialen oder Restaurants zurückverfolgt werden können. Die Nachweise über die Kommunikation mit den Distributionszentren, z. B. E-Mails, sollten archiviert werden.

Darüber hinaus sind alle Dokumente, welche die sogenannte one-step-forward – one-step-backward Rückverfolgbarkeit umfassen, d. h. die direkten Rohstofflieferanten und die direkten Abnehmer, innerhalb von 3 Stunden einzureichen. Alle weiteren Dokumente bis zum Feld sollten dagegen innerhalb von 24 Stunden eingereicht werden. Aufzeichnungen, die nicht innerhalb der vorgeschriebenen Zeit eingereicht wurden, werden im Rahmen eines Rückverfolgbarkeitstests nicht berücksichtigt und somit nicht bewertet. Die Abbildung 2.13 gibt eine Übersicht über die zeitlich einzuhaltenden Fristen im Rückverfolgungsprozess. D. h., wann und welche Informationen oder Rückmeldungen spätestens zu übermitteln sind.

Für die Quelle zu den kundenspezifischen Anforderungen sei auf den Anhang verwiesen.

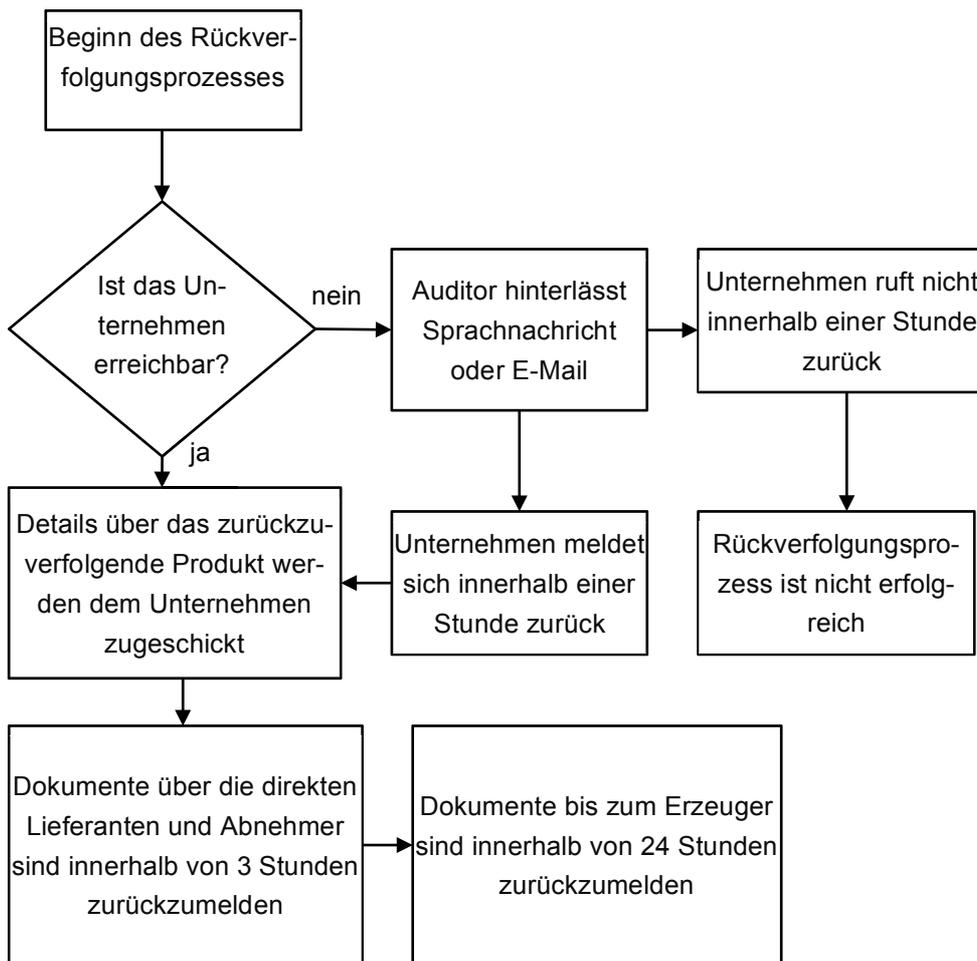


Abbildung 2.13: Übersicht über die von NSF International vorgegebenen zeitlichen Fristen im Rückverfolgungsprozess

## 2.5 Informationstechnische Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit

In diesem Abschnitt werden informationstechnische Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit beschrieben, welche zur Identifizierung der betroffenen Chargen in den verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette notwendig sind. Dabei wird zwischen generellen und spezifischen Anforderungen unterschieden, die nachfolgend vorgestellt werden. Während die generellen Anforderungen alle betroffenen Elemente der Wertschöpfungskette erfüllen, definieren die spezifischen Anforderungen tiefere Bedingungen für die jeweiligen Elemente.

Die generellen Anforderungen gestalten sich dabei wie folgt: Um die Identifizierung der Herkunft zu gewährleisten, sollten beim Eingang von Produkten in das Unternehmen sowohl lieferantenbezogene (Name und Adresse) als auch produktbezogene Informationen (Chargen-Identifikationsnummer, Mindesthaltbarkeitsdatum, Menge usw.) aufgezeichnet werden. Darüber hinaus wird das Ziellager oder das Zielsilo festgehalten, in das

die jeweiligen Produkte eingelagert werden. Etwaige Dienstleister, die bspw. für den Transport, die Handhabung oder Lagerung von den Produkten verantwortlich sind, werden ebenfalls dokumentiert. Es soll überprüft werden, ob der Lieferant bei der Anlieferung ein gültiges Zertifikat vorweisen kann. Nach der Warenannahme sollten betriebsinterne Prozesse festgehalten werden. Dazu gehört neben der Art des innerbetrieblichen Prozesses, z. B. Ölextraktion und Entwässerung, die Chargenbildung für jede aus dem betriebsinternen Vorgang resultierenden Erzeugnisse und die Dokumentation der vergebenen Chargen (International Sustainability & Carbon Certification 2011).

Nicht nur die Identifizierung der Herkunft, sondern auch die Identifizierung von Halbfertigerzeugnissen und bereits verkauften Produkten stellen analog zu der Anlieferung informationstechnische Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit. Die Halbfertigerzeugnisse, z. B. Teige oder Filets, sind ebenfalls durch eine Chargenzuordnung zu kennzeichnen. D. h., dass die Zutatenchargen bei der Produktion zu den Chargen der Halbfertigerzeugnisse zuzuordnen sind. Die Basis für diese Zuordnung bildet die Rezeptur der jeweiligen Fertigprodukte. Die Zuordnung dient somit als Nachweis für den Wareneinsatz. Alternativ kann anstatt einer Chargenverfolgung eine zeitliche Eingrenzung zwischen dem Liefer- und Produktionsdatum vorgenommen werden, falls die eingesetzten Rohmaterialien innerhalb kürzester Zeit, z. B. zwei bis drei Tagen, vollständig verbraucht werden. Bei bereits verkauften Produkten sollten dagegen neben den Daten des Abnehmers (Name und Adresse) die Produktions- und Lieferinformationen (Auslieferdatum und -menge, Produktions- und Mindesthaltbarkeitsdatum, Zertifikate usw.) dokumentiert werden. Durch das Vermerken der jeweiligen Produktchargen auf dem Lieferschein lässt sich im Falle einer Rückverfolgung genau bestimmen, welche Abnehmer welche Produktchargen erhalten haben. Falls Endprodukte für eine vorübergehende Zeit in ein externes Lagerhaus ausgelagert werden, so sind die ausgelagerten Mengen und die Informationen über die jeweiligen Lagerhäuser festzuhalten (International Sustainability & Carbon Certification 2011).

Des Weiteren setzen sich die spezifischen Anforderungen an die einzelnen Stufen der Herstellungs- und Lieferkette wie folgt zusammen: Dementsprechend müssen landwirtschaftliche Betriebe, die eine Biomasse anbauen und ernten, keine Bilanzierung über die physische Trennung von Mengen führen. Dafür muss nachgewiesen werden können, dass die gelagerten oder ausgelieferten Mengen an Endprodukten kleiner als die Ware aus Ertrag pro Hektar sind. Um dies überprüfen zu können, werden neben den Informationen über das Weide- und Ackerland, z. B. die Feldgröße, die Stilllegungsflächen, der Feldertrag, auch Angaben über die Lieferungen notwendig. Liegen diese Nachweise nicht vor, so scheidet bspw. das Audit und es wird kein Zertifikat erteilt. Zu diesen Nachweisen zählen bspw. die Kontaktdaten des Ersterfassers – Betrieb, welches die Biomasse erstmals von einem landwirtschaftlichen Betrieb erhält und weiterhandelt – und ggf. des Transportdienstleiters, das Kennzeichen des Lieferfahrzeugs und die Chargennummer des Erzeugnisses.

Die Zertifizierung des landwirtschaftlichen Betriebes ist zugleich eine Voraussetzung für die Erteilung eines Zertifikats an den Ersterfasser. Der Ersterfasser muss seinerseits ebenfalls die Kontaktdaten seiner Zulieferer, der vorgeschalteten Lager und Abnehmer dokumentieren. Anders als die landwirtschaftlichen Betriebe sollte er eine Dokumentation über die Massenbilanzierung (vgl. Abschnitt 3.1.1) vorweisen.

Die bereits beschriebenen (generellen) informationstechnischen Anforderungen gelten auch an Konservierungseinrichtungen, Lager- und Warenhäuser, Lieferanten, Transporteure, die ein integraler Bestandteil eines Betriebes, einer Schnittstelle oder eines Ersterfassers sind. Hierbei ist stets ein erfolgreich absolviertes Audit die Voraussetzung für die Erteilung einer Konformitätsbescheinigung und somit die Berechtigung für die Beantragung auf das Handeln als Lieferant, wobei die Zertifizierung in bestimmten Fällen, z. B. für Transporteure, freiwillig erfolgen kann. Um die für den Transport benötigten Dokumente sorgen sich i. d. R. die jeweiligen Betriebe oder Schnittstellen, welche die Transporte beauftragen. Bei Schiffstransporten sind zusätzlich Dokumente von unabhängigen und zugleich amtlichen Inspektoren notwendig, welche z. B. den Ein- und Auslagerplatz der Produkte auf dem Schiff belegen (International Sustainability & Carbon Certification 2011).

## **2.6 Handlungsempfehlungen für die Rückverfolgbarkeit**

Zu den bisher beschriebenen gesetzlichen und kundenspezifischen Anforderungen sind einige grundlegende Handlungsempfehlungen ergänzend hinzuzufügen, die für eine funktionierende Verfolgung und bei der Umsetzung eines Rückverfolgbarkeitssystems zu beachten sind. Der Grund dafür ist, dass eine vollständige Verfolgung von Lebensmitteln über alle Produktions- und Verarbeitungsstufen zugleich die Basis für einen funktionierenden Rückverfolgungsprozess ist (Deutsche Gesellschaft für Sterilgutversorgung e.V. 2016). Die nachfolgenden Inhalte repräsentieren nicht alle bei der Entwicklung eines Rückverfolgbarkeitssystems zu berücksichtigenden Handlungsempfehlungen. Weitere Handlungsempfehlungen können u. a. in Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2004) nachgelesen werden.

Um bei einem Rückruffall die betroffenen Produkte möglichst effizient identifizieren zu können, sollte ein Unternehmen über ein Codierungssystem verfügen. Das Codierungssystem sollte jeder zugekauften Rohstoffcharge und jeder verkauften Fertigproduktcharge eindeutige Codierungen zuweisen. Bei mehreren Lagerstätten und Produktionslinien in einem Unternehmen sind eindeutige Bezeichnungen zu vergeben und mit den jeweiligen Rohstoff- und Fertigproduktchargen zu verknüpfen. Dadurch soll bei eventuell auftretenden Problemen die Zuordnung zwischen den Chargeneinheiten und den jeweiligen Lagerstätten oder Produktionslinien vereinfacht werden (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2004).

Weitere Handlungsempfehlungen betreffen u. a. die sachgerechte Aufbewahrung von Rückstellmustern, die bei Warenein- und -ausgängen stichprobenartig von jeder Rohstoff- und Fertigproduktcharge entnommen werden. Diese sollten für einen angemessenen Zeitraum, i. d. R. mindestens für ein halbes bis ganzes Jahr, aufbewahrt werden (vgl. Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2004). So wird sichergestellt, dass die Rückstellmuster bei einem spät eintretenden Rückverfolgungsfall für die Ursachenanalyse herangezogen werden können.

Die Einrichtung eines Verfahrens, das die Definition von Chargen ermöglicht, ist ebenfalls erforderlich. Der wesentliche Grund dafür ist, dass eine komplett getrennte Lagerung und Verarbeitung von unterschiedlichen Rohstoffchargen vorwiegend nicht möglich oder mit einem hohen Aufwand verbunden ist. Die Chargendefinition sollte daher die Bildung von möglichst abgrenzbaren Chargen ermöglichen. Dabei sollten alle Risiken, z. B. die Vermischung, die Verwechslung oder die Kontamination von Rohstoffen, berücksichtigt werden. Bei Sammelchargen und den dazugehörigen Dokumentationen sollte erkennbar sein, aus welchen Einzelchargen sie sich zusammensetzen (Mäder und Wörner 2009). Bei regelmäßiger Beschickung eines Lagers oder einer Produktionsstätte, welche in den betrachteten Backmittelwerken der Fall ist, sollten die entsprechenden Läger oder Bereitstellereinheiten in bestimmten Zeitabständen vollständig entleert werden. In diesem Fall bezieht sich die Codierung auf ein bestimmtes Lager- bzw. Produktionsintervall (vgl. Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2004).

Weiterhin wird empfohlen, die Datentypen, die in Zusammenhang mit der Rückverfolgbarkeit erfasst werden, festzulegen. Während bei der Rohstoffanlieferung bspw. die Anliefermenge, das Anlieferdatum und das Mindesthaltbarkeitsdatum zu erfassen sind, sollten analog dazu bei der Warenauslieferung die Ausliefermenge, das Auslieferdatum und der Auslieferort festgehalten werden. Ferner sollten für alle relevanten Produktionslinien die zu dokumentierenden Daten festgestellt und „eine mengenmäßige Warenstromkalkulation [...] (Input – Rezeptur – Output)“ ermöglicht werden (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2004, S. 14). Im Produktionsprozess können dabei die Produktionsmengen, Prozessbedingungen, Störungen, Halbfabrikate usw. aufgezeichnet werden (Mäder und Wörner 2009).

Damit die Rohstoffchargen des Lieferanten beim Wareneingang zuverlässig erfasst werden können, sollten die Spezifikationen zur Chargenkennzeichnung vertraglich mit den jeweiligen Lieferanten festgelegt worden sein. Dabei sollte bspw. die Größe und die Farbe der Rohstoffchargennummer einheitlich und die Lesbarkeit der Codierungen sichergestellt sein, um eine fehlerhafte Protokollierung zu vermeiden. Darüber hinaus sollte die Rohstoffchargennummer auf der Verpackung des Lieferanten eindeutig gekennzeichnet sein, damit eine Verwechslung mit anderen Angaben, z. B. Produktions- oder Rohwarencodierungen, ausgeschlossen ist (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2004).

Um einen effektiven und schnellen Zugriff auf die bereits erfassten Daten zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die betriebsinterne Erfassung von zurückzuverfolgenden Daten in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Dazu zählt die Überprüfung der Bestandsführung für Fertigprodukte sowie die Erfassung von Warenausgängen. Dabei ist zu kontrollieren, wie genau die erhobenen Daten sind und ob diese für die Rückverfolgbarkeit ausreichen. Da die Dokumentation der Warenbewegungen einen bedeutenden Stellenwert für die Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit einnimmt, sollte an den betriebsinternen Schnittstellen, an denen Chargen zusammengeführt oder gebildet werden, eine Überprüfung nach den aktuell erfassten Informationen erfolgen. Das Ziel dabei ist bspw., festzustellen, ob unnötige Daten erfasst werden. Zu überprüfen ist auch, ob die Chargennummern auf allen relevanten Stufen der Vertriebskette, z. B. auf den Lieferscheinen, Zertifikaten oder im EDV-System, aufgezeichnet werden (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2004; Mäder und Wörner 2009).

Die letzte Handlungsempfehlung betrifft die Einrichtung eines Teams für den Rückverfolgungsprozess, das aus relevanten Funktionskreisen wie die Produktionsplanung, die Logistik und das Qualitätsmanagement zusammengestellt werden sollte. Das Rückverfolgungsteam sollte die im Rückverfolgungsfall anfallenden Aufgaben, z. B. die Ursachenanalyse (vgl. Abschnitt 2.4), bereits kennen und Stellvertreterregelungen beschließen, damit bei Abwesenheit von Mitgliedern des Rückverfolgungsteams weiterhin agiert werden kann. Zu empfehlen ist auch, die betriebsinternen Kommunikationswege bereits im Vorfeld zu definieren und die Ansprechpartner für externe Kunden und Lieferanten über die eigenen Kommunikationskanäle schriftlich zu benachrichtigen (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2018).

## **2.7 Überblick zu Qualitätsmanagementsystemen**

Unternehmen setzen Qualitätsmanagementsysteme ein, um die interne Qualität kontinuierlich zu erhöhen. Das Qualitätsmanagement steht dabei für „Aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zur Leitung und Lenkung einer Organisation bezüglich Qualität“ (DIN EN ISO 9000:2005 2008, S. 21). Nachfolgend werden die für die Backmittelindustrie relevanten Qualitätsmanagementsysteme vorgestellt, die bei der Entwicklung des Rückverfolgungskonzeptes im Kapitel 3 zu berücksichtigen. Die Schnittstelle zwischen Qualitätsmanagementsystemen und der Rückverfolgbarkeit besteht dabei in der gemeinsamen Zielsetzung „... nach der Herstellung bzw. Distribution sicherer Produkte“ (Centrale für Coorganisation 2004, S. 12).

### **2.7.1 IFS – International Food Standard**

Der International Food Standard (IFS) ist ein weltweit anerkannter und angewandter Standard zur Zertifizierung von Lebensmittelherstellern. Er wurde vom Handel entwickelt, um einen gemeinsamen Lebensmittelstandard zu schaffen. Dieser Standard dient

zur Sicherstellung einer hohen Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln und gilt sowohl für lebensmittelverarbeitende Unternehmen als auch für Unternehmen, in denen unverpackte Lebensmittel verpackt werden (IFS Management 2017). Der IFS schreibt ein Rückverfolgungssystem vor, „... das die Identifizierung von Produktlosen und deren Beziehung zu Chargen von Rohstoffen, Verpackung in direktem Kontakt mit Lebensmitteln, Verpackung, die dazu bestimmt ist oder erwartungsgemäß mit dem Lebensmittel in direktem Kontakt kommt, ermöglicht“ (International Featured Standards 2014, S. 79). Der IFS Standard ist neben Lebensmittelunternehmen für Hersteller von Eigenmarken von Bedeutung. Er gewährleistet die Herstellung von Produkten im Rahmen der mit dem Kunden festgelegten Spezifikationen. Das Ziel dabei ist die „Einführung eines gemeinsamen Standards mit einheitlichem Bewertungssystem“ (International Featured Standards 2014, S. 12). Dadurch soll geprüft werden können, inwieweit die Produktionsprozesse die Herstellung von sicheren Lebensmitteln gewährleisten. Neben der Kosten- und Zeitverringerung durch Reduzierung der Audithäufigkeit steht die Zusammenarbeit mit qualifizierten und von IFS zugelassenen Auditoren im Vordergrund. Weiterhin zielt der IFS auf die Sicherstellung einer standardisierten Durchführung der Audits und der Schaffung von Vergleichbarkeit und Transparenz entlang der gesamten Lieferkette (IFS Management 2017).

Der IFS ist in vier Bestandteile gegliedert. Das Auditprotokoll beschreibt die Auditarten, die Zertifizierungsbereiche und den Zertifizierungsprozess. Weitere Bestandteile bilden der Anforderungskatalog an die zu auditierenden Unternehmen und die Anforderungen an die Auditoren und die Zertifizierungsstellen. Der vierte Bestandteil beschreibt die Erstellung von Auditberichten, Maßnahmenplänen und Zertifikaten (International Featured Standards 2014, S. 10–12).

Die Anforderungen des IFS betreffen im Einzelnen mehrere Themenbereiche. Dazu gehören u. a. die Unternehmensverantwortung, das Qualitäts-, Lebensmittelsicherheits- und Ressourcenmanagement, das Herstellungsverfahren sowie die Messungen, Analysen und Verbesserungen. Die Anforderungen an die Unternehmensverantwortung betreffen z. B. die Unternehmenspolitik und den Kundenfokus. Die Unternehmenspolitik soll sowohl die Verantwortung gegenüber der Umwelt und der Hygiene als auch ethische Belange zum Ausdruck bringen. Das Qualitätsmanagementsystem beschäftigt sich wiederum mit der Lenkung des HACCP-Systems-, Teams- und Analyse (vgl. Abschnitt 2.7). Unter Ressourcenmanagement werden hierbei die Anforderungen an die Personalhygiene, Schutzkleidung, Ausbildung sowie Personaleinrichtungen definiert. Der Herstellungsprozess befasst sich neben der Produktentwicklung, -spezifizierung und -verpackung mit der Rückverfolgbarkeit und mit den logistischen, z. B. Lagerung und Transport, und technischen, z. B. Wartung und Instandhaltung, Prozessen. Messungen, Analysen und Verbesserungen hingegen umfassen die internen Audits, die Produktanalysen, das Bestandsmanagement, z. B. Produktrückruf, und das Management von Verbesserungen und die Ka-

librierung von Messinstrumenten (IFS Management 2017; International Featured Standards 2014, S. 53–88).

Der IFS ist ein freiwilliges Prüfverfahren und erfolgt nach einem vorgegebenen Bewertungssystem, welches in vier Ergebniskategorien (A, B, C und D) eingeteilt ist (vgl. Tabelle 2.3). Zur Bewertung werden dabei verschiedene Anforderungen herangezogen. Je nach Erfüllungsgrad bzw. erreichter Punktzahl erfolgt die Zuordnung zu einer der benannten Kategorien.

Darüber hinaus sind im IFS-Standard einige der Anforderungen als KO-Anforderungen definiert (KO = Knock-Out). Werden einzelne oder mehrere KO-Anforderungen wie die Rückverfolgbarkeit, die Personalhygiene, die Korrekturmaßnahmen oder das Fremdkörpermanagement, die eine hohe Bedeutung haben, mit einem „D“ bewertet, kann das Zertifikat nicht erteilt werden.

Darüber hinaus kann für eine Anforderung, die nicht als eine KO-Anforderung definiert ist, ein Major vergeben werden. Ein Major wird dann vergeben, wenn eine Gefährdung der Lebensmittelsicherheit aufgrund von nicht eingehaltenen Anforderungen vorliegt. In diesem Fall wird bei der Bewertung 15 Prozent der maximal möglichen Gesamtpunktzahl abgezogen. Ein Unternehmen, das mit einem Major bewertet wurde, führt nach Umsetzung notwendiger Maßnahmen ein Ergänzungsaudit durch. Bei einer nicht erfüllten KO-Anforderung beträgt der Abzug dagegen 50 Prozent von der Gesamtpunktzahl. Anforderungen, die bei einem Unternehmen nicht zutreffen und deshalb nicht bewertet werden können, werden mit nicht anwendbar (NA) bewertet und fließen nicht in die Punktvergabe ein (International Featured Standards 2017).

**Tabelle 2.3: Bewertung von KO-Anforderungen (International Featured Standards 2017)**

<b>Ergebnis</b>	<b>Erklärung</b>	<b>Punkte</b>
A	volle Übereinstimmung	20 Punkte
B	nahezu volle Übereinstimmung	15 Punkte
C	nur ein kleiner Teil der Anforderung wird erfüllt	5 Punkte
D	die Anforderung des Standards wird nicht erfüllt	0 Punkte
Major	die Anforderung wird nicht erfüllt – Versäumnis bei der Einhaltung der Anforderung	15 Prozent Abzug von der Gesamtpunktzahl
KO (=D)	die Anforderung wird nicht erfüllt – das Zertifikat wird nicht erteilt	50 Prozent Abzug von der Gesamtpunktzahl

<b>Ergebnis</b>	<b>Erklärung</b>	<b>Punkte</b>
NA	nicht anwendbar – Anforderung trifft auf diese Betriebsstätte nicht zu	fließt nicht in die Berechnung ein

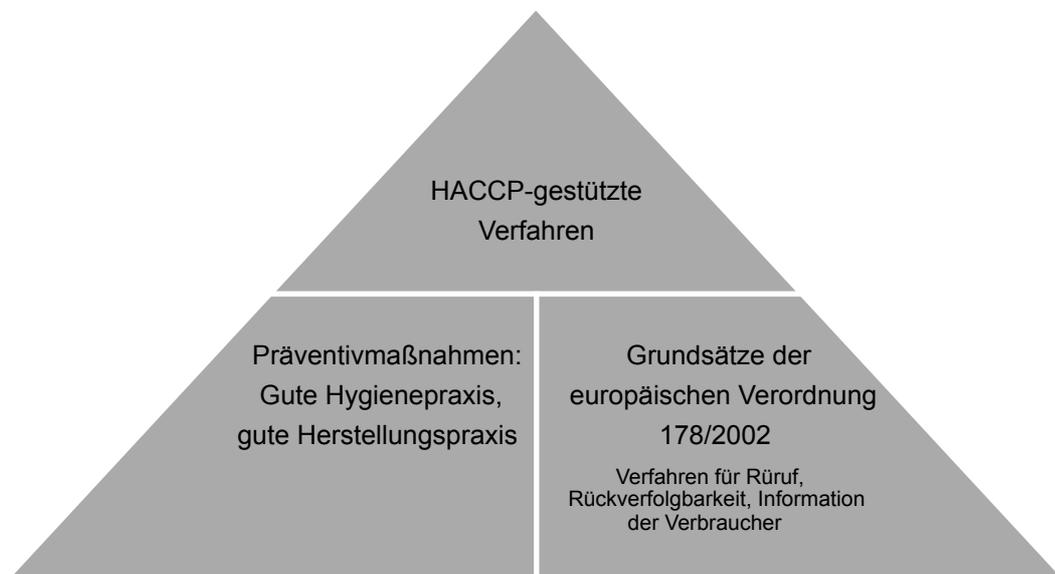
Die Vorteile durch die IFS Zertifizierung sind vielfältig. Die IFS Zertifizierung trägt nicht nur zur Erfüllung von gesetzlichen Vorgaben, sondern auch zur Verbesserung der Produktqualität durch die Formulierung von Anforderungen und Verantwortlichkeiten im Unternehmen. Neben Fehler- und Reklamationsreduzierung sinkt die Anzahl der durchgeführten Audits, die vorhandenen Ressourcen werden effektiv genutzt und die Wettbewerbsfähigkeit steigt.

Nachteilhaft erweisen sich dagegen u. a. die Kosten für das Audit oder die Zertifizierung und die dafür erforderlichen Beratungen und Seminarbesuche. Die Erstellung von Risikoanalysen und die Umsetzung der Anforderungen erfordern zudem einen hohen Zeitaufwand (IFS Management 2017; International Featured Standards 2017).

### **2.7.2 Hazard Analysis Critical Control Point – Konzept**

Das HACCP-Konzept (HACCP = Hazard Analysis Critical Control Point) dient dazu, mögliche Gefahren in der Lebensmittelproduktion zu erkennen und zu vermeiden. Laut der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 des europäischen Parlaments ist das HACCP-Konzept in allen Unternehmen anzuwenden, die Lebensmittel produzieren und verarbeiten. Dementsprechend dürfen seit dem 1. Januar 2006 nur Lebensmittel in Verkehr gebracht werden, welche die HACCP-Richtlinien erfüllen (Knauthe und Wirtz 2018). In dem neuen Leitfaden der europäischen Union zu Hygiene und HACCP (Bekanntmachung vom 30.07.2016) wird neben verschiedenen Präventivmaßnahmen die Rückverfolgbarkeit als Basis des HACCP-Konzeptes definiert (vgl. Abbildung 2.14; Wedding 2017).

HACCP ist ein eigenbetriebliches Kontrollsystem und dient als Basis für den Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems. In welchem Umfang das HACCP Konzept umgesetzt wird, hängt von der Art der produzierten Lebensmittel ab. Lebensmittel, die einer ununterbrochenen Kühlkette unterliegen, z. B. Fleisch- und Milchprodukte, bilden dabei ein höheres Risiko zur Gefährdung der menschlichen Gesundheit als Trockenlebensmittel wie Trockenfrüchte oder Nüsse, da diese schneller verderben können (vgl. Pichhardt 1997, S. 79–81).



**Abbildung 2.14: Leitfaden zur Lebensmittelhygiene (Wedding 2017)**

Die Erstellung eines HACCP-Plans basiert auf sieben Grundsätzen, die nachfolgend detailliert erläutert werden:

1. Durchführung einer Gefahrenanalyse: Alle möglichen Gesundheitsgefahren müssen vom Wareneingang bis zur Abgabe beim Kunden ermittelt werden. Es folgt eine Bewertung in Bezug auf die Auftrittswahrscheinlichkeit einer Gefahr und die Auswirkungen auf den Verbraucher.
2. Definieren der kritischen Kontrollpunkte (engl.: Critical Control Points (CCP)): Hierbei werden Prozessstufen identifiziert und definiert, die eine Gesundheitsgefährdung hervorrufen können. Die Anwendung des HACCP-Konzepts wird auch von der Weltgesundheitsorganisation ausgegebenem Codex Alimentarius empfohlen. Dieser Codex bietet bspw. einen Entscheidungsbaum für die Bestimmung von potenziellen CCPs.
3. Festlegung von kritischen Grenzwerten: Die kritischen Grenzwerte sind für jeden CCP zu validieren. Bei einer Überschreitung sind sofortige Korrekturmaßnahmen zu treffen. Ein Grenzwert gibt dabei den maximal tolerierbaren Wert wieder und darf während der Überwachung von kritischen Kontrollpunkten nicht überschritten werden.
4. Bestimmung und Realisierung eines Überwachungssystems für die kritischen Kontrollpunkte: Geeignete Überwachungsparameter sind z. B. Temperatur- oder pH-Werte. Zu definieren ist auch, was und von wem etwas unternommen werden muss, wenn Abweichungen festgestellt werden (Bestimmung von Zuständig- und Verantwortlichkeiten).
5. Bestimmung von Korrekturmaßnahmen: Die Korrekturmaßnahmen werden durchgeführt, wenn das Überwachungssystem eine fehlerhaft funktionierende CCP signalisiert, z. B. die Überschreitung eines Grenzwertes. Die durchzuführenden Korrekturmaßnahmen sind für jeden CCP ggf. individuell zu bestimmen. Nach den korrigie-

renden Maßnahmen folgen die Ursachenforschung und die Überlegung, wie ähnliche Fehler in Zukunft vermieden werden können.

6. Festlegen von Verifizierungsverfahren, um die Wirksamkeit eines HACCP-Konzeptes zu überprüfen: Durch regelmäßige Kontrollen, z. B. in Form von jährlich stattfindenden Audits, soll festgestellt werden, ob die Verfahren und Rezepturen die Vorschriften erfüllen und auf dem aktuellen Stand sind. Ggf. müssen vorhandene Aufzeichnungen analysiert, Gefahren neu bewertet und neue Verfahren integriert werden.
7. Dokumentation: Entsprechend der Art und Größe des Lebensmittelunternehmens werden bestimmte Vorgänge dokumentiert, um nachzuweisen, dass die gesetzlichen Vorschriften erfüllt werden. Zudem soll die Kontrolle durch die zuständigen Behörden vereinfacht werden. Dokumentiert werden bspw. sowohl die CCP als auch Zeitangaben, Temperaturlisten und Unterlagen zu den Korrekturmaßnahmen (Kuhles 2017).

Die zur Überprüfung des HACCP-Konzeptes eingeführten Maßnahmen sind in geeigneten Abständen zu kontrollieren, die Ergebnisse der einzelnen Bereiche zu dokumentieren und Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Müssen nach der Überprüfung des HACCP-Konzeptes Verfahrensänderungen vorgenommen werden, so sind diese ebenfalls zu dokumentieren und das Konzept entsprechend zu überarbeiten (Pichhardt 1997).

### **3 Entwicklung eines Konzeptes zum Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie**

In diesem Kapitel wird entsprechend der im Kapitel 1 formulierten Zielsetzung ein Konzept entwickelt, welches für den Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie eingesetzt werden kann. Der Zweck dieses Konzeptes besteht u. a. darin, den Backmittelwerken in Bezug auf den Kommunikationsablauf und den Ausführungsprozess der Rückverfolgung einen Überblick zu geben. Das Konzept umreißt die internen Verantwortlichkeiten während des Rückverfolgungsprozesses. Es führt die erforderlichen Prozesse auf, welche die Prozessteilnehmer durchführen, um die möglicherweise von einem Qualitätsmangel betroffenen Bestände an Roh- und Fertigprodukten möglichst genau zu identifizieren und bei Bedarf vom Markt zu nehmen.

Das Konzept basiert dabei sowohl auf den Erkenntnissen aus den theoretischen Grundlagen (vgl. Kapitel 1) als auch auf den praktischen Analysen, die im Abschnitt 3.1 erläutert werden. Das Kapitel ist in zwei Abschnitte untergliedert: Um zu ergründen, welche Aufgabengebiete die unterschiedlichen Backmittelwerke gemeinsam haben, werden im ersten Abschnitt des Kapitels die bestehenden Rückverfolgungsprozesse mehrerer Backmittelwerke analysiert. Die Bestimmung der gemeinsamen Aufgabengebiete stellt sicher, dass das entwickelte Konzept allgemeingültig ist und somit von unterschiedlichen Backmittelwerken angewendet werden kann. Die Analyse dient gleichzeitig zur Bestimmung von Best-Practice-Beispielen, die evtl. bei der Beschreibung des Konzeptes berücksichtigt werden können. Danach werden – bezugnehmend auf die gesetzlichen Regularien sowie die kundenspezifischen und informationstechnischen Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit – die aktuellen Stärken und Schwächen der Rückverfolgungsprozesse zusammengefasst. Abschließend werden zusätzliche Anforderungen an die Rückverfolgungsprozesse ausgearbeitet, deren Grundlage die vorangegangenen Analysen bilden.

Im zweiten Abschnitt dieses Kapitels folgt die Beschreibung des Rückverfolgungskonzeptes. Sowohl auf der Grundlage der Analyseergebnisse aus dem ersten Abschnitt dieses Kapitels als auch unter Beachtung der Grundlagen aus dem Kapitel 2 wird zunächst der Entwurf von einzelnen Rückverfolgungsprozessen vorgenommen. Dadurch folgt eine gedankliche Umsetzung und Strukturierung der einzelnen Rückverfolgungsprozesse. Unter Berücksichtigung von gesetzlichen Regularien und kundenspezifischen Anforderungen wird detailliert aufgezeigt, welche Aufgaben im Zuge einer Rückverfolgung oder Verfolgung von Roh- und Fertigprodukten zu erfüllen sind. Darüber hinaus werden die für die Rückverfolgung zu sammelnden Daten, Informationen und die Schnittstellen zwischen den einzelnen Rückverfolgungsteams zusammengestellt. Im Abschnitt 3.2.2 wird der finale Aufbau des Konzeptes dargestellt. Dabei werden Verknüpfungen zwischen den

zuvor entworfenen Rückverfolgungsprozessen und den Verantwortlichkeiten im Unternehmen erstellt.

### **3.1 Exemplarische Aufnahme und Analyse von aktuellen Prozessen der Rückverfolgung verschiedener Backmittelwerke**

In diesem Abschnitt werden die bestehenden Rückverfolgungsprozesse unterschiedlicher Backmittelwerke analysiert. Die beschriebenen Prozessabläufe bilden dabei eine Zusammenstellung der Betrachtungen mehrerer Backmittelunternehmen. Daher können die Prozesse einzelner Backmittelwerke von diesen Beschreibungen abweichen. Da die untersuchten Backmittelwerke zwischen dem vorwärts- und rückwärtsgerichteten Verfolgungsprozess unterscheiden (vgl. Abschnitt 2.2.1) – nachfolgend Verfolgung und Rückverfolgung genannt – werden im vorliegenden Abschnitt beide Prozesse gesondert analysiert. Dies geschieht, um sie besser voneinander abgrenzen zu können.

#### **3.1.1 Vorwärts- und rückwärtsgerichteter Verfolgungsprozess**

Der vorwärtsgerichtete Verfolgungsprozess, bei dem ausgehend von bestimmten Rohwaren alle betroffenen Fertigprodukte identifiziert werden, beginnt in der Backmittelindustrie mit einer Meldung des Lieferanten über einen Qualitätsmangel an einer bereits angelieferten Rohware oder durch einen Rückverfolgbarkeitstest. Die jeweilige Information trifft zunächst entweder bei der Qualitätsabteilung oder bei der Logistikabteilung ein. Daraufhin wird der Lieferant nach spezifischen Herstellinformationen angefragt und um Stellungnahme gebeten. Gleichzeitig werden die zur gemeldeten Charge an Rohwaren vorhandenen Rückstellmuster untersucht, indem diese ggf. einer mikrobiologischen und/oder chemischen Analyse unterzogen werden, um weitere Informationen zu dem übermittelten Mangel zu sammeln.

Unterdessen werden die vom Lieferanten übermittelten Daten über die Rohware, in diesem Fall die Lieferantencharge und das Lieferdatum, an die Lageristen weitergeleitet, damit sie den gemeldeten Informationen entsprechende Wareneingänge identifizieren können. Da vom Warenwirtschaftssystem SAP (Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung) für die meisten Warenanlieferungen eine von der Lieferantencharge abweichende betriebsinterne Rohstoffcharge kreiert wird, muss eine Zuordnung zwischen der Lieferantencharge und der intern vergebenen Charge erfolgen. Falls die identifizierten internen Rohstoffchargen bereits in der Produktion eingesetzt wurden, folgt in den nachfolgenden Prozessschritten die Bestimmung der betroffenen Fertigproduktchargen. Dafür werden zunächst die identifizierten Rohstoffchargen an die Qualitätsabteilung weitergeleitet, die wiederum die Schichtführer der einzelnen Produktionslinien mit einer Recherche beauftragt. Die Schichtführer untersuchen in den handschriftlichen Aufzeichnungen der Produktion, auf welchen Produktionslinien und wann die identifi-

zierten Rohstoffchargen eingesetzt wurden. Die Aufzeichnungen werden von den Produktionsmitarbeitern geführt, die bei jeder Bereitstellung von Zutaten (Rohstoffe) die Entnahmemenge, Linie, Rohstoffchargen und das Datum aufschreiben und archivieren. Die ermittelten Informationen werden anschließend an die Logistikabteilung und Produktionsplanung weitergeleitet, damit in SAP ermittelt werden kann, welche Fertigproduktchargen von den bemängelten Rohstoffchargen betroffen sind. Zusätzlich wird die Menge an Fertigprodukten bestimmt, die mit der bemängelten Rohstoffcharge bereits produziert wurden.

Im Anschluss folgt eine Massenbilanzierung. Dabei wird sowohl der Verbleib der betroffenen Rohstoffcharge als auch der Verbleib der mit dieser Rohstoffcharge produzierten Fertigprodukte nachgewiesen. Bei den Rohstoffen werden die ungenutzten Lagerbestände, inkl. der Bestände in Außenlagern, mit den bereits in der Produktion eingesetzten Mengen unter Berücksichtigung von Abfällen addiert. Die Summe der beiden Mengen sollte im Idealfall gleich der gesamten Wareneingangsmenge der betroffenen Rohstoffcharge entsprechen. Bei den Fertigprodukten werden die noch vorhandenen Lagerbestände, inkl. der Bestände in Außenlagern, und eventuelle Abfallmengen zu der Summe der bereits ausgelieferten Mengen addiert. Sie sollten zusammen der gesamten Produktionsmenge entsprechen.

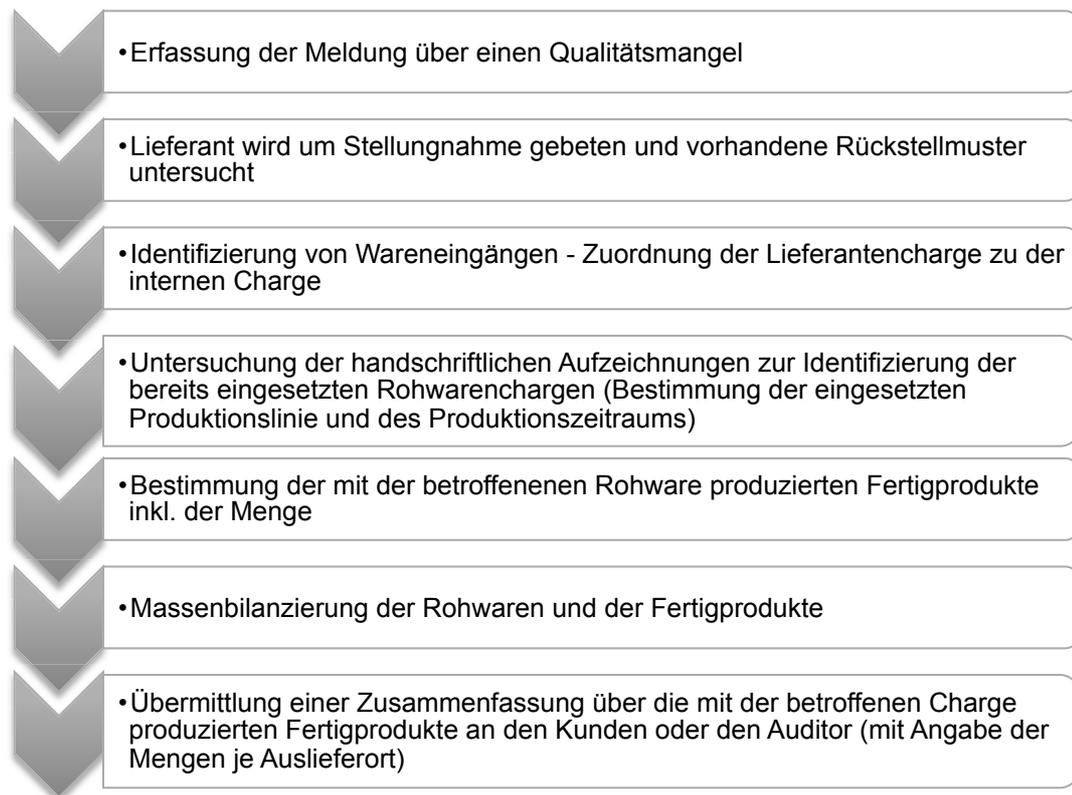
Einige der untersuchten Backwerke verfügen neben dem Warenwirtschaftssystem über ein zusätzliches Programm zur Überwachung der produzierten Fertigproduktmengen. Daraus werden bspw. die für die Massenbilanzierung erforderlichen Zahlen über den Ausschuss entnommen. Unter Berücksichtigung von Verschwendung, z. B. auf den Boden verschütteter Rohstoff, Skalierungsfehler, Überverpackungsverlust, darf die Abweichung zwischen den genannten Summen bei maximal 2 Prozent liegen. Diese Abweichung gilt auch bei der Massenbilanzierung von Fertigprodukten. Bei größeren Abweichungen muss eine nachvollziehbare Begründung vorgelegt werden.

Den letzten Prozess bildet die Übermittlung einer NVE (Nummer der Versandeinheit)-Liste mit den betroffenen Fertigproduktchargen an den Auftraggeber, im Falle eines Rückverfolgbarkeitstests ist dies bspw. ein externer Auditor oder ein interner Initiator, oder an den Kunden. Die direkten Empfänger – auch erste externe Kunden genannt – werden dagegen nur infolge einer realen Rückverfolgung über eventuelle Rückrufe oder die Entsorgung der betroffenen Fertigprodukte informiert. Erste externe Kunden können bspw. Betreiber von Lagern außerhalb der Fabrik, Tiefkühlhäusern oder ein Distributionzentrum sein, welche die Fertigprodukte direkt an den Endkunden vertreiben. Die Liste enthält zudem die genauen Auslieferorte, die entsprechenden Auslieferungsmengen- und das Auslieferdatum. Im Falle eines Rückverfolgbarkeitstests wird zusätzlich eine Zusammenfassung über den durchgeführten Rückverfolgungsprozess mit den folgenden Informationen an den Auftraggeber zugeschickt:

- Angabe der Rohwaren oder der Verpackungen, die zurückverfolgt wurden

- Start- und Endzeit (Datum und Uhrzeit) des Tests
- Übersicht über die Datensätze, die überprüft wurden, um die produzierten Mengen zu bestimmen
- Zusammenfassung der Massenbilanzierung
- die Wirksamkeit der Tests einschließlich der Menge des gewonnenen Produkts
- Liste der Personen, die im Falle einer tatsächlichen Rückverfolgung kontaktiert werden sollten
- Auflistung von eventuell aufgedeckten Problemen und Verbesserungsmöglichkeiten des Systems
- Dokumentation von nicht erfolgreich abgeschlossenen Rückverfolgungsprozessen, die innerhalb von 60 Tagen erneut durchzuführen sind (vgl. Abschnitt 3.1.2)

Die Abbildung 3.1 gibt einen Überblick über die vorwärtsgerichteten Verfolgungsprozesse in den betrachteten Backmittelwerken.



**Abbildung 3.1: Prozesse der vorwärtsgerichteten Verfolgung in den betrachteten Backmittelwerken**

Beim rückwärtsgerichteten Verfolgungsprozess von Produkten ist der Ausgangspunkt entweder eine Kundenreklamation über ein Fertigprodukt, ein Rückverfolgbarkeitstest durch einen Auditor oder internen Initiator oder ein intern erkannter Qualitätsmangel, bspw. mithilfe des HACCP-Konzepts (vgl. Abschnitt 2.7.2). Im Falle einer Reklamation übermittelt der Kunde die vorhandenen Informationen über das betroffene Produkt i. d. R.

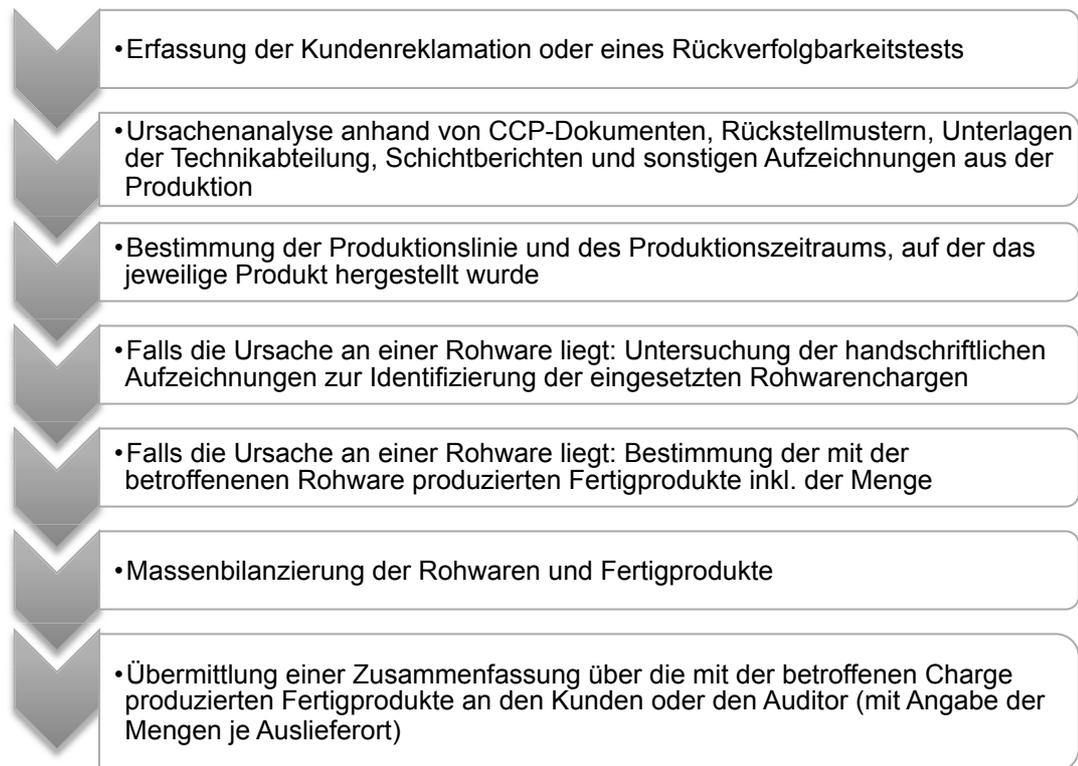
an die Qualitätsabteilung. Die übermittelten Informationen können das Mindesthaltbarkeitsdatum, der Produktname, die NVE des betroffenen Produkts oder sonstige Anlieferinformationen, z. B. Anlieferdatum- und Ort, sein. Bei rückwärtsgerichteten Verfolgungsfällen sollten aber mindestens die genaue Produktbezeichnung, das Produktionsdatum und ggf. die Produktionszeit der bemängelten Ware vorliegen. Fehlende Informationen sollten beim Kunden oder Auftraggeber angefragt werden.

Um die Ursache für den Qualitätsmangel zu finden, werden je nach bereits angegebenen Informationen über die Reklamation alle relevanten Dokumente untersucht und ggf. von den betroffenen Abteilungen angefordert. Dazu zählen bspw. alle CCP-Dokumente, z. B. Metallteile im Brötchen; Untersuchung des Metalldetektors, Rückstellmuster von jeder Charge, z. B. Salmonellenbefunde; Ergebnisse der mikrobiologischen Analysen, Unterlagen der Technikabteilung, Schichtberichte und sonstige Aufzeichnungen aus der Produktion. Gegebenenfalls werden die Lieferanten kontaktiert und die Herstellinformationen abgefragt. Anschließend werden die vorhandenen Informationen, z. B. Produktname, Mindesthaltbarkeits- und Herstellungsdatum sowie die NVE, an die Logistikabteilung weitergeleitet.

Anhand dieser Informationen wird mithilfe des Warenwirtschaftssystems ermittelt, auf welcher Produktionslinie und in welcher Zeitspanne das betroffene Erzeugnis produziert wurde. Falls die Ursache für den Qualitätsmangel nicht innerhalb der Produktion gefunden wurde, müssen die für die Produktion des betroffenen Erzeugnisses eingesetzten Rohstoffchargen identifiziert und untersucht werden. Hierfür werden die handschriftlichen Aufzeichnungen der Produktion untersucht, die in dem betroffenen Zeitraum und auf der betroffenen Produktionslinie geführt wurden.

Liegt die Ursache für den Qualitätsmangel an einem Rohstoff, so wird untersucht, ob dieser Rohstoff auch zur Produktion anderer Erzeugnisse eingesetzt wurde, die nicht reklamiert wurden. Da sich dieser Prozess ähnlich wie beim vorwärtsgerichteten Verfolgungsprozess gestaltet, wird auf die weiteren Prozessschritte nicht detailliert eingegangen und auf den Anfangsabschnitt des vorliegenden Abschnitts verwiesen. Es folgen die Massenbilanzierung von Roh- und Fertigwaren, der Abgleich von theoretisch und tatsächlich produzierten Erzeugnissen und die entsprechende Rückmeldung an den Kunden oder Auftraggeber.

Die rückwärtsgerichteten Verfolgungsprozesse sind in der Abbildung 3.2 zusammenfassend dargestellt.



**Abbildung 3.2: Prozesse der rückwärtsgerichteten Verfolgung in den betrachteten Backmittelwerken**

### 3.1.2 Prozessbegleitende Vorgänge der Rückverfolgung

Während der Ausführung des Rückverfolgungsprozesses finden in den betrachteten Backmittelwerken prozessbegleitende Vorgänge statt, die nachfolgend zusammengetragen werden. Einer dieser Vorgänge ist die physische Trennung der möglicherweise von einer Reklamation betroffenen Bestände im Lager und die entsprechende Umbuchung dieser Bestände in den Sperrbestand im Warenwirtschaftssystem. Diese Bestände bleiben bis zur Aufklärung des vorliegenden Falles im Sperrbestand, damit sie nicht mehr ausgeliefert oder – im Falle von Rohwaren – nicht in der Produktion eingesetzt werden. Um deren Bewegung im Lager zu beschränken, werden sie zusätzlich visuell, z. B. mit einem Sperrband, gekennzeichnet.

Sobald die von einer Reklamation betroffenen Bestände identifiziert sind, müssen diese fachgerecht entsorgt werden. Dieser Vorgang muss durch ein Zertifikat bescheinigt werden. Das Zertifikat zur Dokumentation der Entsorgung von Materialien enthält Informationen über die Deponie (Name und Ort), das Datum der Entsorgung und den Artikel inkl. Chargenangabe. In dem Zertifikat werden Fotos von der Entsorgungsaktion, die entsorgte Menge und Informationen über die Kontakte, welche die Zertifikate erhalten, dokumentiert.

Da die Lebensmittelunternehmen dazu verpflichtet sind Informationen über die Rückverfolgung auf Verlangen den verantwortlichen Behörden zur Verfügung zu stellen (vgl. Abschnitt 2.3.2), müssen Dokumentationen über die Rückrufaktionen vorhanden sein. Bspw. wird dokumentiert, welche Maßnahmen getroffen wurden, um alle betroffenen Produkte vom Vertriebsnetz zu entfernen und zu entsorgen. Zudem wird angegeben, welche Mengen, Artikel und Chargen betroffen sind und an welchem Datum diese ausgeliefert und entsorgt wurden.

Die verantwortlichen Mitarbeiter dokumentieren die Ergebnisse und nehmen ggf. sowohl Korrekturmaßnahmen als auch vorbeugende Maßnahmen vor, die zu verifizieren sind. Die Verifizierung wird durchgeführt, um sicherzustellen, dass Lücken innerhalb des Prozesses korrigiert werden. Sobald entsprechende Änderungen vorgenommen wurden, sollte ein Rückverfolgungstest – zusätzlich zu den vierteljährlichen Tests – (vgl. Abschnitt 2.4) durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Änderungen funktionieren. Diese Änderungen sollten innerhalb von 60 Tagen nach der erstmaligen Feststellung von fehlerhaften Prozessen abgeschlossen sein. Dieser Vorgang ist jedoch nicht prozessbegleitend, da er basierend auf den Ergebnissen des Rückverfolgungsprozesses durchgeführt wird.

### **3.1.3 Stärken und Schwachstellen der aktuellen Rückverfolgungsprozesse**

Der Artikel 19 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 besagt, dass die Lebensmittel, die den Anforderungen der Lebensmittelsicherheit nicht entsprechen, durch geeignete Verfahren unverzüglich vom Markt zu nehmen sind (s. Abschnitt 2.3). Dies ist eine der betrachteten Stärken in der Backmittelindustrie, da die Unternehmen jederzeit in der Lage sind, unsichere Lebensmittel zu identifizieren. Vergleichbar mit dem Artikel 19 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 ist die Kundenanforderung nach einer ausführlichen Analyse nach den Ursachen einer Reklamation oder eines eventuellen Qualitätsmangels (s. Abschnitt 2.4). Die Analyse der aktuellen Rückverfolgungsprozesse von verschiedenen Backmittelwerken ergibt, dass die Ursachenanalyse bereits umfangreich durchgeführt wird und somit dieser Kundenanforderung entspricht, denn es werden alle möglichen internen Ursachenquellen überprüft. Bei Bedarf werden die Lieferanten um Stellungnahme gebeten (s. Abschnitt 3.1.1). Somit zählt die Ursachenanalyse zu den Stärken der Backmittelindustrie.

Eine weitere Stärke ist das Abschließen des Rückverfolgungsprozesses innerhalb der vom Kunden angegebenen zeitlichen Fristen (3–24 Stunden, vgl. Abschnitt 2.4). Die betrachteten Backmittelunternehmen sind zudem im Fall eines Rückverfolgbarkeitstests oder einer Reklamation – wie vom Kunden vorgegeben – durch drei vorbestimmte Kontaktpersonen erreichbar. Diese sind i. d. R. der Leiter der Qualitätssicherung, der Betriebsleiter und der Ansprechpartner für internationale Kunden.

Weiterhin zählt die Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln in allen Produktions- und Vertriebsstufen zu den Stärken in der Backmittelindustrie, welche gleichzeitig dem Artikel 18 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 entspricht. Die betrachteten Backmittelwerke verfügen über Rückverfolgbarkeitssysteme, welche die Warenbewegungen vom Wareneingang über die Produktion bis hin zur Auslieferung dokumentieren. So werden z. B. EDV-basierte Zuordnungen zwischen der Lieferantencharge und der intern erzeugten Rohstoffcharge generiert. Eine weitere Zuordnung findet zwischen der Rohstoffcharge und der Charge des Fertigproduktes statt. Darüber hinaus werden die ausgelieferten Fertigprodukte mit Angabe der ausgelieferten Mengen, Chargen und der jeweiligen Auslieferorte, inkl. der Versanddatensätze, ebenfalls im EDV-System dokumentiert und mit unterschriebenen Lieferscheinen nachgewiesen.

Zu den weiteren Stärken zählen u. a. die genaue Identifizierung und mengenmäßige Bilanzierung von Rohstoffen und Fertigprodukten mit Angabe ihrer Standorte, die von einem Qualitätsmangel betroffen sind. Des Weiteren ist die Zusammenfassung des Rückverfolgungsprozesses eine aktuelle Stärke der Backmittelindustrie. Einige der Backmittelwerke analysieren dabei die Wirksamkeit des Rückverfolgungsprozesses und listen basierend auf diesen Zusammenfassungen verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten auf (vgl. Abschnitt 3.1.1).

Insgesamt kann in Bezug auf die Inhalte der Artikel 18 und 19 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 für die Backmittelindustrie gesagt werden, dass die Anforderungen bereits erfüllt werden. Dazu tragen u. a. die kundenspezifischen Anforderungen bei, da darin die gesetzlichen Anforderungen berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Unternehmen zur Gewährleistung einer erhöhten Lebensmittelsicherheit und zur zusätzlichen Absicherung des eigenen Unternehmens über die gesetzlichen Vorschriften hinausgehende Maßnahmen ergreifen können.

Trotz der Erfüllung von Kundenanforderungen und der gesetzlichen Vorschriften existieren Schwachstellen in den Rückverfolgungsprozessen der Backmittelindustrie. Die eingesetzten Verfahren sind nicht fehlerfrei und teilweise ausbaufähig. Bspw. haben zum Zeitpunkt der Analyse einige der betrachteten Backmittelwerke keinen fest definierten Soll-Prozess für die Verfolgung und Rückverfolgung von Produkten. Dies führt dazu, dass der Wissensstand von einzelnen Prozessteilnehmern abweichend sein kann. So kann es vorkommen, dass die Prozesse nicht einheitlich bearbeitet werden. Dies hat zur Folge, dass je nach Arbeitsweise und Wissensstand eines Prozessteilnehmers die Prozessergebnisse variieren. Dadurch können z. B. unnötige, zu viele oder fehlerhafte Informationen bearbeitet werden. Erschwerend kommt hinzu, dass unter den Prozessteilnehmern vor dem Beginn oder während des Rückverfolgungsprozesses keine Gespräche über den vorliegenden Fall stattfinden. Dies führt zum einen dazu, dass die Rollenverteilung während der Rückverfolgung nicht klar geregelt ist; zum anderen dazu, dass nicht alle Prozessteilnehmer frühzeitig über den Fall informiert werden. Da die Zeit für den Rückverfolgungsprozess begrenzt ist (vgl. Abschnitt 2.4), ist es notwendig, dass die von einer Reklamation

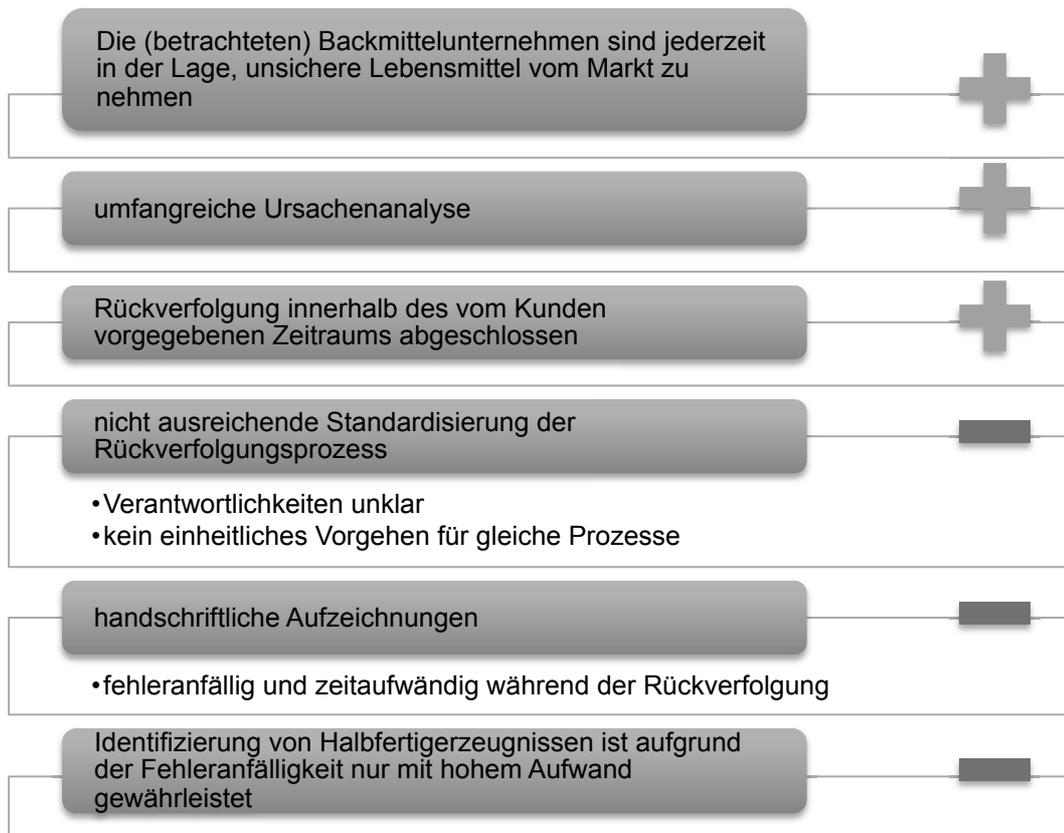
oder einem Qualitätsmangel betroffenen Fertigproduktchargen so schnell wie möglich identifiziert werden, denn es ist von Nachteil, dass die Prozessteilnehmer während der Rückverfolgung keine festgelegten Prozesse befolgen und somit nicht zeitsparend und zielorientiert handeln können.

Eine weitere Schwachstelle ist der hohe zeitliche Aufwand zum Heraussuchen der Rohstoffchargen während des Bereitstellprozesses, falls diese manuell in den handschriftlichen Aufzeichnungen der Produktion abgelesen werden müssen. Zum einen ist dieser Prozess im Hinblick auf die Kundenanforderung nach der Durchführung des Rückverfolgungsprozesses innerhalb von 3 Stunden nachteilig (s. Abschnitt 2.4); zum anderen weisen handschriftlich geführte Aufzeichnungen, bedingt durch die Vielzahl an manuellen Tätigkeiten, eine hohe Fehleranfälligkeit auf. Dem jeweiligen Mitarbeiter können Fehler beim Abschreiben einer Artikel- oder Chargennummer unterlaufen oder er entnimmt einen Rohstoff und schreibt jedoch die Chargennummer eines anderen Rohstoffs ab. Dies sind einige der betrachteten Fehler, die einem Mitarbeiter beim Bereitstellprozess unterlaufen können. Da keine automatisierte Kontrolle der Aufzeichnungen wie in einem EDV-gestütztem System existiert, fallen derartige Fehler in manuell geführten Dokumenten nicht immer auf. Infolgedessen ist die Rückverfolgbarkeit nicht mehr vollständig gewährleistet.

Die letzte Schwachstelle bezieht sich auf die betriebsinterne Chargenverfolgung. In den informationstechnischen Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit sind nicht nur die Identifizierung der direkten Lieferanten und Abnehmern, sondern auch die Verknüpfung von betriebsinternen Warenbewegungen in das Rückverfolgbarkeitssystem vorgesehen (vgl. Abschnitt 2.5). Weiter heißt es im Artikel 18 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002, dass die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und weiteren Stoffen in allen Produktions- und Vertriebsstufen sicherzustellen ist (s. Abschnitt 2.3.1). Dementsprechend existieren in der Backmittelindustrie Prozesse, um Halbfertigerzeugnisse wie einen Teig durch eine Chargenzuordnung rückverfolgbar zu machen: jedoch sind die entsprechenden Prozesse gegenwärtig nicht fehlerfrei gestaltet. Ein Grund dafür ist hier ebenfalls das Führen von handschriftlichen Dokumenten. Außerdem stimmen in EDV-basierten Systemen die tatsächlich entnommenen Rohstoffchargen und -mengen mit den im EDV-System geplanten und zu bereitstellenden Rohstoffchargen nicht immer überein. Dadurch kann es zu einer Bestandsabweichung und zur Vermischung von Rohstoffchargen kommen, die ggf. beim Zurückmelden der jeweiligen Fertigungsaufträge aufwendig korrigiert werden müssen.

Die beschriebenen Stärken und Schwächen treffen nicht zwangsläufig auf alle der betrachteten Backmittelwerke zu, da es sich hierbei um eine Zusammenstellung von Einzelfällen handelt.

Die Ergebnisse dieses Abschnitts sind in der Abbildung 3.3 zusammenfassend dargestellt.



**Abbildung 3.3:** Übersicht über die aktuellen Stärken und Schwächen während des Rückverfolgungsprozesses

### 3.1.4 Funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an die Rückverfolgungsprozesse

Die Anforderungen, die sich aus den offenen Formulierungen der gesetzlichen Vorschriften – insbesondere aus der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 – ergeben, schreiben eine Ausgestaltung des eingesetzten Rückverfolgbarkeitssystems nicht fest vor. So kann bspw. die Nutzung eines EDV-Systems aus dem Gesetzestext nicht abgeleitet werden. „Dass es jedoch gerade für größere Unternehmen sinnvoll sein kann, über entsprechende EDV-Systeme zu verfügen, ergibt sich nur aus dem Anspruch auch mit zunehmender Datenfülle die relevanten Informationen den Behörden zur Verfügung stellen zu können. Da es aber auch keinerlei zeitliche Vorgaben zur Rückverfolgung gibt, ist selbst die EDV-gestützte Rückverfolgbarkeit lediglich im eigenen Interesse der Unternehmen zu sehen“ (Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft 2004, S. 7). Vor diesem Hintergrund ergeben sich über die gesetzlichen Vorschriften und die kunden- und informationsspezifischen Anforderungen hinaus auf der Grundlage der exemplarischen Analyse zusätzliche Anforderungen an die Rückverfolgungsprozesse. Die nachfolgend beschriebenen Anforderungen werden in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen unterteilt, um sie genauer einordnen und voneinander abgrenzen zu können. Funktionale Anforderungen beschreiben dabei die „Fähigkeiten eines Systems, die ein Anwender erwartet, um mit Hilfe

des Systems ein Problem zu lösen“ (Informationstechnikzentrum Bund 2009, S. 114). Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben dagegen wie gut ein System eine Funktion leisten soll. Sie tragen zur Anwendbarkeit eines Systems bei und können wiederum in Qualitätsanforderungen und Randbedingungen unterteilt werden. „Die nicht-funktionalen Anforderungen sollten dabei messbar, prüfbar und entscheidbar formuliert sein“ (Informationstechnikzentrum Bund 2009, S. 114). Zusätzlich ergibt sich eine Unterscheidung nach direkten und indirekten Anforderungen. Direkte Anforderungen betreffen in diesem Fall den Rückverfolgungsprozess; indirekte Anforderungen hingegen können den Rückverfolgungsprozess über Anpassungen an den Dokumentationsprozessen beeinflussen. Dokumentationsprozesse bezeichnen dabei die Verfolgung und Dokumentation der physischen Warenbewegungen vom Wareneingang über die Produktion bis hin zur Auslieferung, wodurch wiederum die Rückverfolgbarkeit ermöglicht wird.

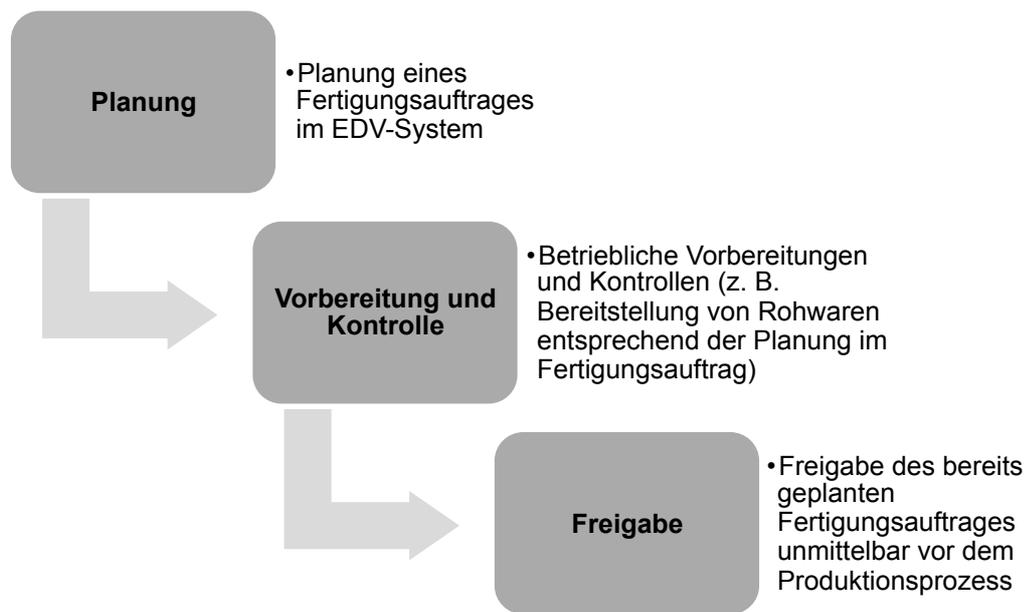
Die erste funktionale und zugleich direkte Anforderung zielt auf die Standardisierung der Rückverfolgungsprozesse ab. Hierfür sollten die detaillierten Prozessschritte festgelegt, den verantwortlichen Prozessteilnehmern mitgeteilt und angewandt werden. Dadurch soll ein einheitliches Vorgehen während des Rückverfolgungsprozesses gewährleistet werden. Bspw. sollten die Ablageorte der jeweiligen Datensätze und Ordner oder die zu verwendenden Programme und Transaktionen den dafür verantwortlichen Prozessteilnehmern bereits bekannt sein. Auf die einzelnen im EDV-System durchzuführenden Schritte wird nicht konkret eingegangen, da die Backmittelwerke selbst bei der Anwendung gleicher EDV-Programme unterschiedliche Transaktionen benutzen und somit unterschiedliche Vorgehensweisen aufweisen können. Von Bedeutung ist, dass die Prozessschritte im Vorfeld festgelegt wurden. Der standardisierte Rückverfolgungsprozess soll sicherstellen, dass die Prozessteilnehmer sofort die richtigen Informationen zusammentragen und die richtigen Ansprechpartner kontaktiert werden. Um ein uneinheitliches Bearbeiten der Prozesse zu vermeiden, sollten die Verantwortlichkeiten für die jeweiligen Prozesse klar definiert und die Tätigkeitsfelder voneinander abgegrenzt werden. Standardisierte Prozesse ermöglichen nicht nur ein einheitliches Vorgehen, sondern auch einen schnelleren Abruf der benötigten Daten und Informationen innerhalb des zur Verfügung stehenden Zeitraums.

Die zweite funktionale Anforderung betrifft indirekt die Identifizierung von Rohstoffen und Fertigprodukten im Rückverfolgungsprozess. Da es gesetzlich nicht fest vorgeschrieben ist, wie die jeweiligen Objekte zu identifizieren sind, ist es einem Unternehmen selbst überlassen, ob es die Lieferanten, von denen Rohstoffe bezogen, und die gewerblichen Abnehmer, an die die jeweiligen Erzeugnisse ausgeliefert wurden, über ein EDV-System oder anderweitig, z. B. über manuelle aufgezeichnete Dokumente, identifiziert (vgl. Abschnitt 2.3). Auf der Grundlage der Betrachtungen aus der Praxis lässt sich jedoch eine EDV-gestützte Rückverfolgung empfehlen, da eine manuelle Rückverfolgung über die handschriftlichen Aufzeichnungen der Produktion fehleranfällig ist und mit einem hohen zeitlichen Aufwand einhergeht (vgl. Abschnitt 3.1.1). Ein EDV-gestützter Rückverfol-

gungsprozess setzt jedoch ein genaue Verfolgung und Dokumentation voraus, bei dem alle Warenbewegungen über die gesamte Wertschöpfungs- und Vertriebskette im EDV-System verbucht werden (vgl. Abschnitt 2.5). D. h., damit bestimmte Objekte gezielt zurückverfolgt werden können, müssen sie vorher systemtechnisch erfasst worden sein. Durch ein angepasstes EDV-System sollte die Chargenbildung für alle aus dem betriebsinternen Vorgang resultierende Erzeugnisse gewährleistet und die Dokumentation der vergebenen Chargen automatisiert werden, um den Identifizierungsprozess während der Verfolgung oder Rückverfolgung zu vereinfachen und zu beschleunigen. Dabei erfolgt die Chargenbildung i. d. R. entweder über die Rezeptur des jeweiligen Fertigproduktes oder durch eine zeitliche Eingrenzung anhand des Liefer- und Produktionsdatums (s. Abschnitt 2.5).

Ein EDV-gestütztes Rückverfolgungssystem ist auch für die nächste funktional-indirekte Anforderung, welche die Fehlererkennung betrifft, von Bedeutung. Bezugnehmend auf die im Abschnitt 3.1.3 beschriebene Schwachstelle, dass die tatsächlich entnommenen Rohstoffchargen von den im EDV-System geplanten Rohstoffchargen abweichen können, ergibt sich die Anforderung nach der Fehlererkennung. Mit dem Einsatz technischer Hilfsmittel, z. B. Barcode-Scanner, sollten bereits bei der Erfassung von Warenein- und -ausgängen oder bei der Kommissionierung von Rohstoffen zur Bereitstellung in der Produktion eventuelle Mengen- und Typfehler erkannt und dem jeweiligen Benutzer angezeigt werden. Die eingesetzten technischen Hilfsmittel sollten dabei über eine Schnittstelle mit dem EDV-System verbunden sein.

Eine weitere funktional-indirekte Anforderung betrifft ebenfalls den Bereitstellprozess, der systemtechnisch gesteuert und kontrolliert werden soll (vgl. Abbildung 3.4). Um einen Fertigungsauftrag bearbeiten zu können, z. B. das Drucken des Auftrages oder das Kreieren von Etiketten für das Endprodukt, muss dieser zunächst im EDV-System freigegeben werden. Die Erstellung und die anschließende Freigabe eines Fertigungsauftrages werden aktuell jedoch ohne eine Zeitverzögerung vorgenommen. Von Vorteil wäre eine zeitverzögerte Freigabe des Fertigungsauftrages, um in diesem Zeitraum betriebliche Vorbereitungen und Prüfungen vornehmen zu können (SAP SE 2018). So sollte ein geplanter Fertigungsauftrag in einem EDV-System erst dann freigegeben werden können, falls die physisch bereitgestellten Rohstoffchargen mit den im EDV-System geplanten Rohstoffchargen übereinstimmen. Dadurch wird nicht nur die Rückverfolgbarkeit, sondern es wird auch die Einhaltung der im EDV-System voreingestellten Entnahmestrategie sichergestellt, z. B. nach dem First-In- – First-Out-Prinzip.



**Abbildung 3.4: Freigabeprozess für einen Fertigungsauftrag**

Die systemtechnische Steuerung der Bereitstellung bildet gleichzeitig die Grundlage für die Rückmeldung der gefertigten Menge an Endprodukten oder an Ausschuss zu einem Fertigungsauftrag. Damit die zurückgemeldeten Daten die tatsächlich verbrauchten Rohstoffmengen (Ist-Verbrauch) widerspiegeln, ergibt sich die nicht-funktionale und zugleich indirekte Anforderung nach einer zeitnahen und EDV-basierten Verbuchung des Rohstoffverbrauchs, d. h. Rückmeldung zum Fertigungsauftrag über den Rohstoffverbrauch. Durch eine zeitnahe Verbuchung der Rückmeldung soll die sogenannte retrograde Entnahme von Komponenten ermöglicht werden. Bei der retrograden Entnahme wird entsprechend der Stücklistenauflösung, d. h. quantitative Zusammensetzung der Rohstoffe, eines Produktes die Warenausgangsbuchung der jeweiligen Rohstoffe automatisch verbucht (Universitätsrechenzentrum Heidelberg 2018). Liegt eine zeitnahe Verbuchung des Rohstoffverbrauchs nicht vor, z. B. bei einer zeitverzögerten manuellen Rückmeldung, so werden die verbrauchten Rohstoffmengen aus den schriftlichen Dokumentationen abgelesen.

Die nächste nicht-funktionale und direkte Anforderung betrifft die Reduzierung der zulässigen Abweichung bei der Massenbilanzierung (vgl. Abschnitt 3.1.1) von Rohstoffen und Fertigprodukten. Bei den Rohstoffen geht es dabei bspw. um die Abweichung zwischen der ursprünglichen Wareneingangsmenge einer Charge und der Summe, mit der der Verbleib dieser Charge nachgewiesen wird. Letztere bezieht sich i. d. R. auf die Menge, welche sich aus dem noch vorhandenen Lagerbestand, der bereits in der Herstellung eingesetzten Menge und dem Ausschuss zusammensetzt. Aktuell darf die Abweichung zwischen diesen beiden Mengen bei maximal 2 Prozent liegen. Bei einer angenommenen täglichen Produktionsleistung von einer Million Brötchen in einem Backmittelunternehmen entspricht eine Abweichung von 2 Prozent ca. 20.000 Brötchen, die nicht eindeutig

zugeordnet werden können. Aus diesem Grund sollte eine Reduzierung dieser zulässigen Abweichung oder eine komplette Übereinstimmung der beiden Summen angestrebt werden.

Ergänzend zu den bisher beschriebenen Anforderungen können grundlegende Handlungsempfehlungen aus dem Abschnitt 2.6 betrachtet werden. Die Tabelle 3.1 gibt eine Übersicht über die beschriebenen Anforderungen.

**Tabelle 3.1: Anforderungen an die Rückverfolgungsprozesse in der Backmittelindustrie**

Anforderungen an die Rückverfolgungsprozesse in der Backwarenindustrie		
	funktional	nicht-funktional
direkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung der Rückverfolgungsprozesse               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ detaillierte Prozessschritte festlegen</li> <li>○ Verantwortlichkeiten klar definieren</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung der zulässigen Abweichung bei der Massenbilanzierung von Rohstoffen und Fertigprodukten</li> </ul>
indirekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chargendokumentation automatisieren</li> <li>• Fehlererkennung</li> <li>• Systemtechnische Steuerung des Bereitstellprozesses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitnahe und EDV-basierte Verbuchung des Rohstoffverbrauchs (Rückmeldung zum Fertigungsauftrag)</li> </ul>

### 3.2 Methodische Entwicklung des Konzeptes für den Rückverfolgungsprozess

Ausgehend von den theoretischen Grundlagen im Kapitel 1 und den praktischen Analysen im Abschnitt 3.1 wird in dem vorliegenden Abschnitt das Konzept für den Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie beschrieben. Für eine strukturierte Entwicklung des Konzeptes bedarf es sinnvoll ineinandergreifender Phasen. Die methodische Vorgehensweise hierfür lehnt sich teilweise an die im Abschnitt 2.2.3 beschriebene Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgbarkeitssystems an. Da es sich in dieser Abschlussarbeit um den Rückverfolgungsprozess handelt, können nur bestimmte Teile des benannten Abschnittes angewendet werden.

Unter Berücksichtigung der Zielsetzung aus dem Kapitel 1 und in Anlehnung an die Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgbarkeitssystems (vgl. Ab-

schnitt 2.2.3) gliedert sich die methodische Entwicklung des Konzeptes in die Phasen Situationsanalyse, Konsolidierung der eigens erarbeiteten Anforderungen an die Rückverfolgungsprozesse, Entwurf von Prozessen unter Berücksichtigung von (gesetzlichen und kundenspezifischen) Anforderungen, finaler Aufbau der Prozesse sowie Erprobung und Bewertung. Da im Abschnitt 3.1 die aktuellen Rückverfolgungsprozesse in der Backmittelindustrie bereits analysiert wurden, wird die Situationsanalyse im Folgenden nicht weiter thematisiert. Dies gilt auch für die Phasen Erprobung und Bewertung, die im Kapitel 4 dieser Abschlussarbeit thematisiert werden. Somit werden im vorliegenden Abschnitt zunächst die Phasen über den Entwurf von Prozessen und den finalen Aufbau des Konzeptes betrachtet.

Der Phasenaufbau folgt dem Gedanken, dass für den späteren Entwurf von Rückverfolgungsprozessen die Betrachtung der aktuellen Rückverfolgungsprozesse von unterschiedlichen Backmittelwerken (Situationsanalyse) erforderlich ist. Die Berücksichtigung der aktuellen Prozesse bei der Konzeptentwicklung schafft die Basis dafür, dass das Konzept allgemeingültig ist und von unterschiedlich strukturierten Backmittelwerken angewendet werden kann. Entsprechend dieser Gedanken wird die Phase Entwurf von Prozessen zwischen der Situationsanalyse, der Konsolidierung von Anforderungen (an die Rückverfolgungsprozesse) und dem finalen Aufbau des Konzeptes angeordnet. Inhaltlich erfolgt beim Entwurf von Prozessen die gedankliche Umsetzung und Strukturierung der einzelnen Prozessabläufe unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit (vgl. Abschnitt 2.3–2.5). Weiterhin kann die Erprobung und die Bewertung des Konzeptes nur dann vorgenommen werden, wenn die entwickelten Rückverfolgungsprozesse miteinander verknüpft wurden. Die Verknüpfung der einzelnen Rückverfolgungsprozesse und das Aufzeigen von Verantwortlichkeiten erfolgt bei der Beschreibung des finalen Aufbaus des Konzeptes.

In der Abbildung 3.5 ist die methodische Vorgehensweise dargestellt. Die detaillierten Schilderungen der Inhalte werden innerhalb den nachfolgenden Abschnitten einzeln vorgenommen. Das Konzept wird im nachfolgenden Abschnitt mit dem Entwurf von Prozessen fortgeführt.

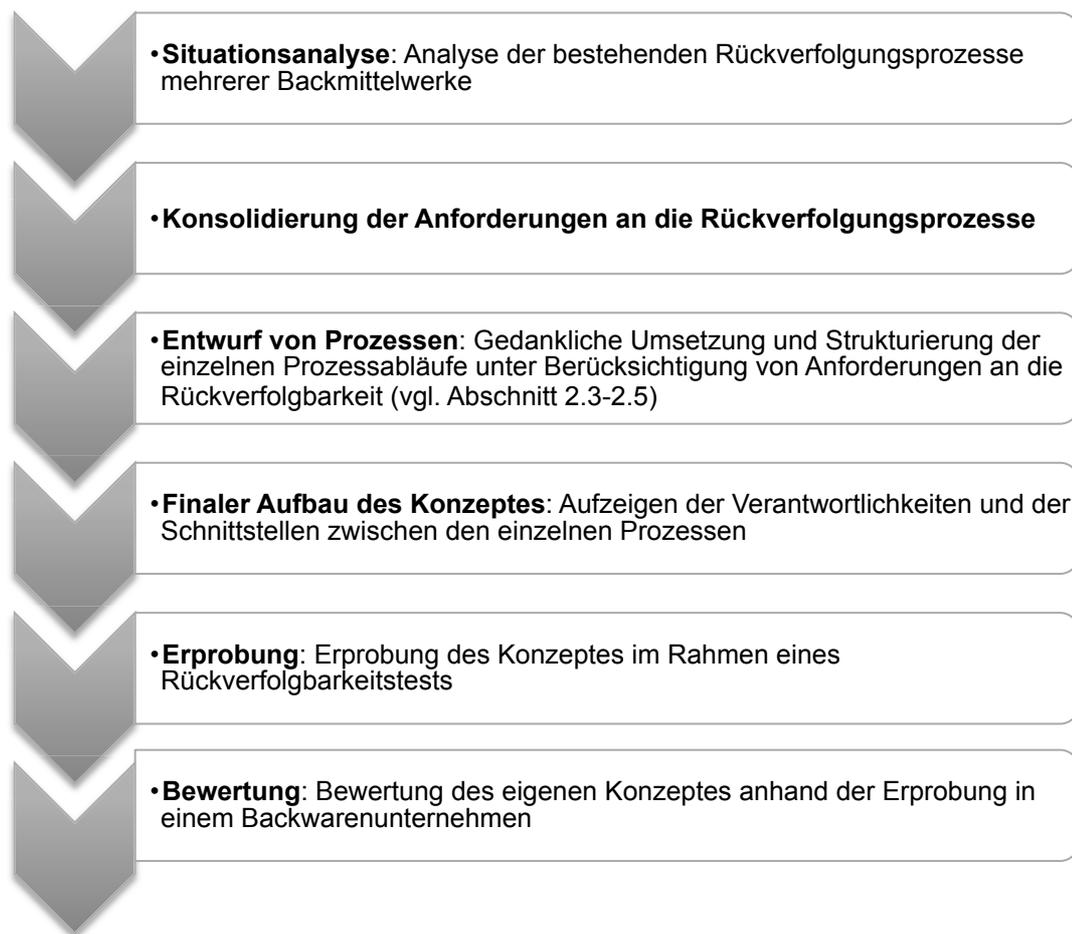


Abbildung 3.5: Methodischer Aufbau des Konzeptes

### 3.2.1 Entwurf von Prozessen unter Berücksichtigung von Anforderungen

Die Feststellbarkeit von Lieferanten, der Schutz von Menschen vor gesundheitsschädlichen Lebensmitteln sowie die Sicherstellung, dass Lebensmittel, die geeignet sind, die Gesundheit zu schädigen, nicht in den Verkehr gebracht werden, sind einige der Gründe, die zur Entstehung der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 geführt haben (vgl. Abschnitt 2.3). Somit ist ein Rückverfolgungsplan ein erforderliches Element eines Lebensmittelsicherheitsplans. Ein schriftlicher Rückverfolgungsplan mit geeigneten Verfahren sollte die im Fall einer Reklamation oder aufgrund intern erkannter Qualitätsmängel durchzuführende Prozesse zur Identifizierung betroffener Produkte beschreiben. Darin sollten zugleich auch die Verantwortlichkeiten zur Durchführung dieser Prozesse festgelegt sein. Unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften ist es das Ziel dieses Abschnittes, einen Entwurf der einzelnen Rückverfolgungsprozesse zu erstellen, welcher von unterschiedlichen Backmittelwerken angewendet werden kann. Um dieses Ziel zu erreichen, werden jedoch nicht nur die gesetzlichen Vorschriften, sondern auch die Eingaben aus der Betrachtung der aktuellen Rückverfolgungsprozesse (vgl. Abschnitt 3.1) sowie die kunden-

spezifischen Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit in der Backmittelindustrie (vgl. Abschnitt 2.3–2.5) berücksichtigt.

Da entsprechend den im Abschnitt 2.4 betrachteten Kundenanforderungen eine Reklamation spätestens eine Stunde nach der Bekanntgabe des vorliegenden Falles bearbeitet werden muss, sollten die für die Rückverfolgbarkeit verantwortlichen Prozessteilnehmer jederzeit erreichbar sein. Das bedeutet, dass die Verantwortlichen auch außerhalb der üblichen Arbeitszeiten eine Kundenreklamation entgegennehmen und die Rückverfolgung durchführen können sollten. Für diesen Fall sollten Stellvertreterregelungen beschlossen werden. Außerdem empfiehlt es sich entsprechend dem Abschnitt 3.1.4, die Kommunikationsinformationen in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren. Auf der einen Seite sollten die betriebsinternen Kontaktpersonen, die für die Rückverfolgung verantwortlich sind, den Kunden im Voraus mitgeteilt werden; auf der anderen Seite sollte gewährleistet werden, dass nach intern identifizierten Qualitätsmängeln sofort die verantwortlichen Kontaktpersonen der jeweiligen Kunden erreicht und informiert werden. Aus diesem Grund sollten auch die relevanten Kontaktinformationen aller Kunden (Name, E-Mail-Adresse, Adresse, Fax- und Telefonnummer) ständig kontrolliert und aktualisiert werden.

Aktuelle Kontaktinformationen sind insbesondere für den ersten Prozessschritt der Rückverfolgung von Bedeutung, bei dem es um die Bestätigung der Kundenmeldung über eine Reklamation geht (vgl. Abschnitt 2.4). Diese Bestätigung sollte spätestens eine Stunde nach dem Erhalt des ersten Anrufes des Kunden oder des Auftraggeber im Fall eines Rückverfolgbarkeitstests erfolgen. Ein Backmittelunternehmen sollte für die Entgegennahme eines Rückruffalls entsprechend der Kundenanforderung (s. Abschnitt 2.4) drei Ansprechpartner bestimmen. Diese sollten im Falle einer Reklamation zur Verfügung stehen und in der Lage sein, den Fall aufzunehmen. Zur Aufklärung eines vorliegenden Falles hat ein Unternehmen dabei, je nach Art der zurückzumeldenden Informationen, 3 bis maximal 24 Stunden zur Verfügung (s. Abschnitt 2.4).

Eine Rolle, die bei der exemplarischen Analyse der bestehenden Rückverfolgungsprozesse sich als besonders sinnvoll herausstellte, ist die eines internen Koordinators. Jedoch existiert nicht in allen betrachteten Backmittelwerken ein interner Koordinator, der folgendermaßen fungiert:

- zentrale Leitung aller Situationen in Bezug auf den Rückverfolgungsprozess
- Überprüfung der Einhaltung von z. B. gesetzlichen und kundenspezifischen Vorschriften und vorbestimmten Abläufen
- bei Bedarf Kontaktaufnahme zum Kunden, Koordination eventueller Rückrufaktionen sowie der anschließenden Entsorgung von betroffenen Rohstoffen und Fertigprodukten
- Sicherstellung der Einhaltung von zeitlichen Fristen

- durchgehende Beaufsichtigung der Aktivitäten des Rückverfolgungsteams, um z. B. eine mehrfache Ausführung von identischen Prozessen durch unterschiedliche Prozessteilnehmer zu vermeiden (vgl. Abschnitt 3.1.3)

Aus diesen Gründen empfiehlt es sich zudem, dass sich das Rückverfolgungsteam (vgl. Abbildung 3.6) unmittelbar nach dem Eintreffen einer Reklamation oder vor der Untersuchung eines möglichen Lebensmittelproblems zunächst unter der Leitung des internen Koordinators versammelt. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Prozessteilnehmer so schnell wie möglich über den vorliegenden Fall ausreichend informiert werden. Die Prozessteilnehmer sind folglich in der Lage, Sofortmaßnahmen, wie die vorsorgliche Sperrung der möglicherweise von dem Qualitätsmangel betroffenen Bestände oder die Unterbrechung der Vertriebsaktivitäten gemeinsam zu treffen. Für die Rolle des internen Koordinators sollte dabei betriebsintern ein geeigneter Mitarbeiter ausgewählt werden (s. Abschnitt 3.2.2). Des Weiteren können offene Fragen innerhalb des Teams bereits im Vorfeld geklärt, Prioritäten hinsichtlich der Dringlichkeit von zu ermittelnden Informationen und Daten gesetzt und – falls notwendig – eine Reihenfolge der zu erledigenden Aufgaben festgelegt werden. Da das Unternehmen entsprechend den Kundenanforderungen zunächst eine begrenzte Zeit von 3 Stunden zum Zurückverfolgen von betroffenen Fertigprodukten hat (vgl. Abschnitt 2.4), sollte das Rückverfolgungsteam ca. nach 2 Stunden den Zwischenstand des Rückverfolgungsprozesses bewerten. Bspw. sollte geprüft werden, ob die Daten und Informationen, denen eine hohe Priorität zugewiesen wurde, bereits vollständig ermittelt wurden. Das Rückverfolgungsteam sollte dabei aus Mitarbeitern aller Abteilungen zusammengesetzt sein, die einen Beitrag zum Rückverfolgungsprozess leisten (vgl. Abschnitt 3.2.2). In jedem Fall sollte das Rückverfolgungsteam eng mit der Logistikabteilung zusammenarbeiten, um alle verdächtigen Fertigprodukte, die von der Reklamation betroffen sein könnten, von Anfang des Rückverfolgungsprozesses an zu sperren und isoliert zu halten. Dies betrifft auch alle verdächtigen Rohstoffe, die sich noch im Rohwarenlager befinden oder bereits in der Produktion eingesetzt werden.



**Abbildung 3.6: Aufgaben des Rückverfolgungsteams unter der Leitung eines internen Koordinators**

Nach der Erstbesprechung eines aktuell vorliegenden Falles folgen die Ursachenanalyse und die Identifizierung der betroffenen Rohwaren und Fertigprodukte. Bei der Untersuchung eines möglichen Nahrungsmittelproblems sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Alle relevanten Produktions- und Qualitätsunterlagen sind zu untersuchen. Wie bereits im Abschnitt 3.1.1 beschrieben, zählen dazu alle CCP-Dokumente, Unterlagen der Technikabteilung, Schichtberichte und weitere Aufzeichnungen aus der Produktion. Um festzustellen, ob die Kontamination des Endproduktes rohstoffbedingt ist, sollten z. B. vorhandene Rückstellmuster der betroffenen Charge untersucht werden.
- Alle in dem betroffenen Endprodukt eingesetzten Rohstoffe sind über das jeweilige Rezept des Endproduktes zu identifizieren. Um die genaue Ursache einer Produktkontamination durch einen Rohstoff zu bestimmen, sind ggf. die entsprechenden Chargen bis zum Feld bzw. bis zum Erzeuger zurückzuverfolgen.
- Anders als für die Identifizierung der direkten Abnehmer oder der direkten Lieferanten liegt die zeitliche Frist hierfür gemäß der Kundenanforderung nicht bei 3, sondern bei 24 Stunden (vgl. Abschnitt 2.4).
- Zur besseren Veranschaulichung sollte die Ursachenanalyse mithilfe eines Ishikawa-Diagramms (s. Abschnitt 2.4) abgebildet werden, in dem alle Gründe, die zum Qualitätsmangel geführt haben, angegeben werden.

Mit der Identifizierung der betroffenen Fertigproduktchargen sollte im Idealfall ebenfalls direkt nach der Erstbesprechung des vorliegenden Falles, d. h. parallel zu der Ursa-

chenanalyse begonnen werden. Dabei sollte die folgende Vorgehensweise beachtet werden:

- Anhand der (vom Kunden) übermittelten Informationen, z. B. NVE des Produktes, Mindesthaltbarkeitsdatum, Produktionsdatum, ist die Gesamtmenge an Fertigproduktchargen zu identifizieren, die von einem Qualitätsmangel betroffen ist.
- Anschließend sollte eine Massenbilanzierung für die betroffenen Fertigproduktchargen durchgeführt werden, um den Verbleib der mit dieser Charge produzierten Produkte nachzuweisen.
- Die Summe der internen und bereits ausgelieferten Bestände sollte dabei mit der Gesamtproduktionsmenge übereinstimmen. Die Vorgehensweise hierfür lehnt sich an die aktuellen Rückverfolgungsprozesse an, die im Abschnitt 3.1.1 detailliert beschrieben wurden.
- Danach sind die Bestände zu sperren und eine detaillierte Liste der betroffenen Fertigprodukte zu erstellen. Diese Liste sollte sofort an den Kunden oder den Auftraggeber (falls es sich um einen Rückverfolgbarkeitstest handelt) zugeschickt werden, wobei darin der aktuelle Standort, die Chargennummer, die NVE und das Mindesthaltbarkeitsdatum der Fertigprodukte aufzuführen sind.

In Abhängigkeit des Ergebnisses aus der Ursachenanalyse sind anschließend die betroffenen Rohstoffchargen zu bestimmen, falls die Ursache für eine Reklamation an einem Rohstoff liegt. In diesem Fall sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Über das Rezept und die Charge des jeweiligen Fertigproduktes sind die betroffenen Rohstoffchargen, ggf. auch Verpackungschargen, zu identifizieren.
- Anschließend sollte die gesamte Rohstoffmenge ermittelt werden, die unter dieser Charge angeliefert wurde.
- Im nächsten Schritt sollte eine Massenbilanzierung dieser Rohstoffcharge durchgeführt werden. Zum einen ist zu berechnen, welche Mengen der ermittelten Rohstoffchargen noch auf Lager sind; zum anderen ist zu überprüfen, ob diese Rohstoffchargen in andere Fertigproduktchargen eingeflossen sind, die nicht reklamiert wurden.
- Ist dies der Fall, so sind die weiteren Fertigproduktchargen zu identifizieren und für diese ebenfalls eine Massenbilanzierung durchzuführen.

Der Grund, warum mit dem Identifizierungsprozess nicht erst nach der Ursachenanalyse begonnen werden sollte, ist der zur Verfügung stehende Zeitraum von nur 3 Stunden. Um den Kunden möglichst schnell eine Rückmeldung über die betroffenen Bestände zu geben, sollten unmittelbar nach der Erstbesprechung die bereits ermittelten Bestände – basierend auf den vom Kunden übermittelten Informationen – mitgeteilt werden. Falls ausgehend von betroffenen Rohstoffen weitere, nicht reklamierte Fertigprodukte identifiziert wurden, sind diese ebenfalls sofort an den Kunden oder an den Auftraggeber zuzuschicken.

Den nächsten Prozess bildet die Wiederversammlung des Rückverfolgungsteams nach 2 Stunden, um den aktuellen Stand zu bewerten, die gesammelten Dokumente abzugleichen und um zu ermitteln, ob alle benötigten Daten und Informationen vollständig vorliegen. Anschließend sollten die Unterlagen zusammengeführt und den direkten Kunden oder dem Auftraggeber – falls es sich um ein Rückverfolgbarkeitstest handelt – zugeschickt werden. Zur Selbstkontrolle empfiehlt es sich eine Checkliste einzusetzen, die im Vorfeld betriebsintern speziell für den Rückverfolgungsprozess entworfen werden sollte. Dadurch soll bspw. sichergestellt werden, dass wichtige Rückverfolgungsschritte nicht übersprungen werden. Eine Checkliste hat den Vorteil, dass die teaminterne Kommunikation vereinfacht wird, da jeder Prozessteilnehmer ohne lange Rücksprachen direkt feststellen kann, was er bereits erledigt hat. In dieser Checkliste sollte der Bearbeitungsstatus der für die Ursachenanalyse relevanten Dokumente (vgl. Abschnitt 3.1.1) und der Bearbeitungsstatus der identifizierten Rohstoff- und Fertigproduktenchargen enthalten sein. Die Tabelle 3.2 zeigt einen möglichen Aufbau einer Checkliste für den Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie. Die Checkliste ist erst dann vollständig abgearbeitet, wenn die bisher beschriebenen Prozesse finalisiert, alle Dokumente zusammengeführt und innerhalb der 3-Stunden-Frist den jeweiligen Kunden zugeschickt wurden. Von den jeweiligen Kunden sollte dabei eine Rückmeldung angefordert werden, in der die gemeldeten NVE, die entsprechenden Mengen und Auslieferorte bestätigt werden.

Bei rohstoffbedingten Rückrufprozessen ist anschließend der Lieferant zu kontaktieren, um die genaue Ursache eines eventuellen Qualitätsmangels zu erfragen. Der Lieferant sollte ggf. die Rückverfolgung bis zum Feld vorweisen. Dabei sollte eine eindeutige Verknüpfung zwischen den jeweiligen Rohstoffchargen und den ursprünglichen Felddaten vorhanden sein. Die lieferantenbezogenen Dokumente sind entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen (vgl. Abschnitt 2.4) innerhalb von 24 Stunden an den Kunden zu schicken.

Nach dem Abschließen des Rückverfolgungsprozesses sollte eine Analyse und Zusammenfassung des Rückverfolgungsprozesses und der Zusammenarbeit der Prozessbeteiligten durchgeführt werden. Zudem sollten aufgedeckte Probleme und Schwachstellen bewertet und basierend darauf Verbesserungsmöglichkeiten identifiziert und entsprechende Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden. Nicht erfolgreich abgeschlossene Rückverfolgungstests sind dagegen innerhalb von 60 Tagen erneut durchzuführen (vgl. Abschnitt 3.1.3).

**Tabelle 3.2: Beispielhafte Checkliste für den Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie**

Firmenadresse	<b>Checkliste für den Rückverfolgungsprozess – innerhalb von drei Stunden nach Bekanntgabe des Rückverfolgungsfalls durchzuführen</b>	Firmenlogo
Zur Sicherstellung der gesetzlichen Vorschriften und der kundenspezifischen Vorgaben		

Firmenadresse	<b>Checkliste für den Rückverfolgungsprozess – innerhalb von drei Stunden nach Bekanntgabe des Rückverfolgungsfalls durchzuführen</b>		Firmenlogo
während der Durchführung der Rückverfolgung ist die vorliegende Checkliste einzusetzen, die von den Teilnehmern des Rückverfolgungsteams genutzt und aktualisiert werden soll. Diese Checkliste dient auch zur Selbstkontrolle, damit u. a. wichtige Rückverfolgungsprozesse nicht übersprungen werden.			
verantwortlich	Prozess	auszuführende Aufgabe	Kommentar
	Kontaktaufnahme mit dem Kunden/ Auftraggeber	Rückruf an den Kunden/ Auftraggeber innerhalb einer Stunde	
		Weiterleiten der vorliegenden Informationen an das internationale Rückverfolgungsteam und die Führungsebene	
		Details über den vorliegenden Fall seitens der Kunden, Lieferanten oder des Auftraggebers liegen vor	
	Treffen des Rückverfolgungsteams	Alle Prozessteilnehmer wurden benachrichtigt.	
		vorsorgliche Sperrung und Isolation der möglicherweise betroffene Bestände	
	Ursachenanalyse	Analyse der CCP-Dokumente	
		Analyse der Produktions- und Technikunterlagen	
		Analyse der Schichtberichte	
		Analyse der Rückstellmuster	
		Anfrage bei den Rohstofflieferanten	
		Rückmeldung an das Rückverfolgungsteam, welche Rohstoffe und Fertigprodukte betroffen sind	
	Identifizierung	Identifizierung der betroffenen Rohstoff- und Fertigproduktchargen	
		Identifizierung der Standorte be-	

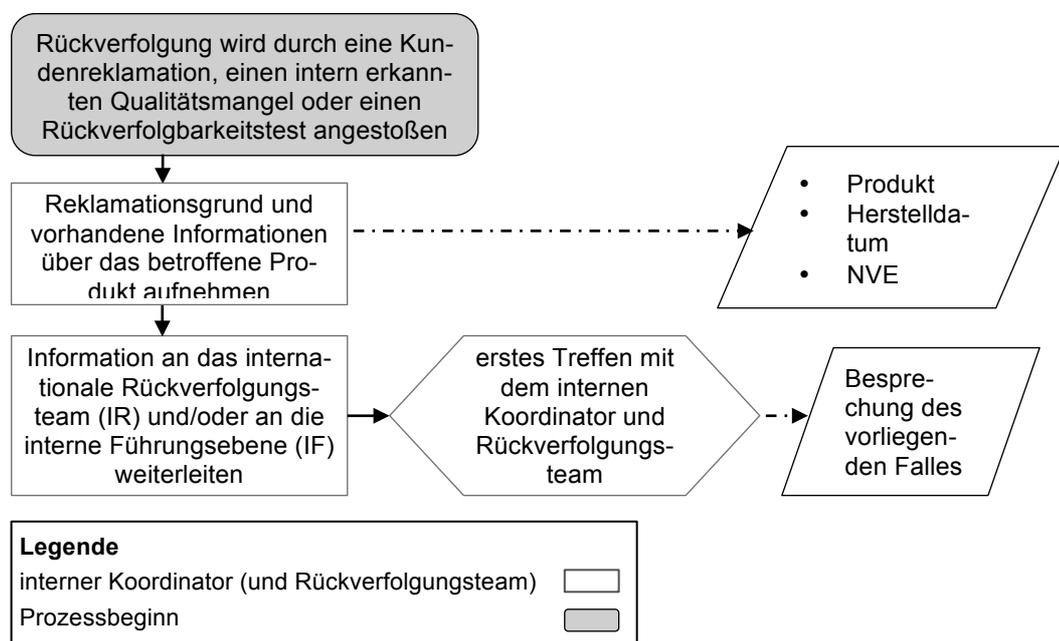
Firmenadresse	<b>Checkliste für den Rückverfolgungsprozess – innerhalb von drei Stunden nach Bekanntgabe des Rückverfolgungsfalles durchzuführen</b>		Firmenlogo
		troffener Chargen physische Isolation und systemtechnische Sperrung der tatsächlich betroffenen Bestände Massenbilanzierung der Rohstoffe Massenbilanzierung der Fertigprodukte Liste der betroffenen Fertigprodukte erstellen	
	Treffen des Rückverfolgungsteams	Zwischentreffen – Abgleichen und Bewertung der gesammelten Unterlagen Finalisieren und Zusammenführen aller Dokumente gesammelte Dokumente (Ursachenanalyse, Liste betroffener Produkte) an den Kunden/Auftraggeber schicken	

### 3.2.2 Finaler Aufbau des Konzeptes

In diesem Abschnitt wird der finale Aufbau des Rückverfolgungskonzeptes vorgestellt. Zum einen werden dabei die einzelnen Schnittstellen zwischen den im Abschnitt 3.2.1 entworfenen Prozessen definiert, zum anderen werden Empfehlungen für die Verantwortlichkeiten dieser Prozesse auf der Grundlage der bisherigen Betrachtungen gegeben.

Der Rückverfolgungsprozess beginnt entsprechend dem Abschnitt 3.2.1 mit der Bestätigung einer Kundenreklamation (vgl. Abbildung 3.7), die innerhalb einer Stunde nach Bekanntgabe des vorliegenden Falles erfolgen sollte. Hierbei ist zu empfehlen, dass die drei Ansprechpartner aus den Unternehmensbereichen Qualitätssicherung sowie Betriebs- oder Produktionsleitung stammen und zugleich eine langjährige Betriebszugehörigkeit vorweisen können. Diese Vorgabe liegt darin begründet, dass die Prozessteilnehmer aus den benannten Unternehmensbereichen über das nötige Fachwissen verfügen und somit im Falle einer Rückverfolgung in der Lage sind, sich schnellstmöglich zu engagieren. Generell ist daher zu empfehlen, dass das gesamte Rückverfolgungsteam aus Mitarbeitern zusammengesetzt wird, die über umfangreiche und bereichsübergreifende Kenntnisse über die gesamte Wertschöpfungskette verfügen.

Die anschließende Schnittstelle ergibt sich durch die Weitergabe der von dem Kunden empfangenen Informationen an das Rückverfolgungsteam. Der betriebsinterne Koordinator, der die bereits vorliegenden Informationen beim ersten Treffen des Rückverfolgungsteams weiterleitet, sollte ebenfalls als einer der drei Verantwortlichen definiert werden, die im Rückverfolgungsfall (Reklamation oder intern entdeckter Qualitätsmangel) kontaktiert werden können. Er sollte u. a. eng mit den Abteilungen Qualitätssicherung und Logistik arbeiten können und sich mit deren Aufgabengebieten im Rückverfolgungsprozess bereits auskennen. Da er demnach während der Rückverfolgung mit mehreren Abteilungen in Verbindung stehen muss, empfiehlt es sich, dass der interne Koordinator aus dem Bereich der Betriebs- oder Produktionsleitung stammt.



**Abbildung 3.7: Anfangsphase des Rückverfolgungskonzeptes**

Nach der Erstbesprechung des vorliegenden Falles zeigen sich zwei primäre Schnittstellen: Bei der ersten Schnittstelle handelt es sich um die Ursachenanalyse für den vorliegenden Fall. Die Verantwortlichkeit zur Untersuchung der Produktionsaufzeichnungen, z. B. Schichtberichte und Anlagenkontrollen, sollte dabei auf ein Produktionsteam übertragen werden, das sich idealerweise aus Schichtführern, Lageristen und Mitarbeitern der Technikabteilung zusammensetzt. Für die detaillierte Ursachenanalyse sollte hingegen die Qualitätssicherung verantwortlich sein. Diese Empfehlung basiert auf den exemplarischen Betrachtungen der aktuellen Rückverfolgungsprozesse in der Backmittelindustrie (vgl. Abschnitt 3.1). Dementsprechend ist der Großteil der für die Ursachenanalyse relevanten Analysen, z. B. die mikrobiologische Analyse der Rückstellmuster, i. d. R. durch die Qualitätssicherung durchzuführen. Für die Ursachenanalyse relevante Informationen und Daten sind ebenfalls in den Aufzeichnungen der Qualitätsabteilung zu finden und somit durch diese Abteilung am schnellsten zu erheben. Die Qualitätsabteilung sollte alle erforderlichen Unterlagen, z. B. die Schichtberichte, ggf. in Zusammenarbeit mit dem

Produktionsteam analysieren. Lässt die vorhandene Unternehmensstruktur jedoch eine Übertragung der Ursachenanalyse auf die Qualitätsabteilung nicht zu, sollten alternativ die jeweiligen Abteilungen einzeln in den Rückverfolgungsprozess eingeschlossen werden.

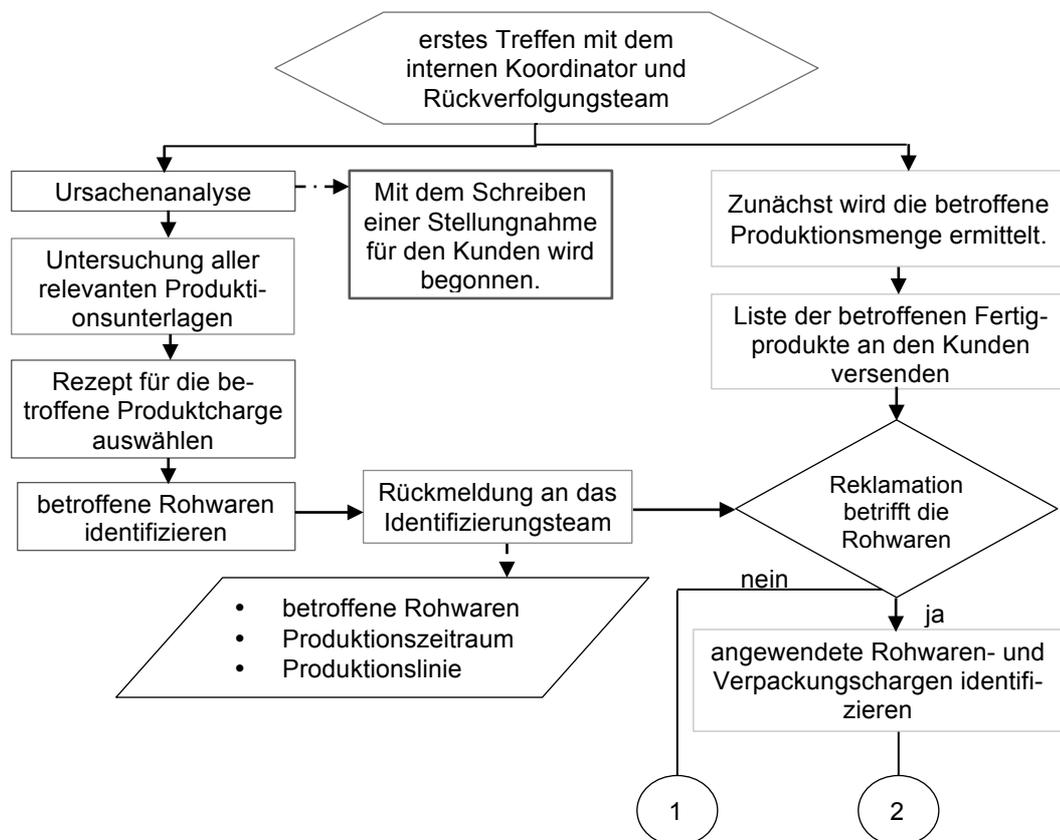
Darüber hinaus besteht eine zusätzliche Schnittstelle zwischen der Qualitätssicherung und den Lieferanten. Bei Bedarf können von den jeweiligen Lieferanten detaillierte Informationen über die chargengenaue Rückverfolgung der Rohstoffe bis zum Feld angefordert werden. Ausgehend von den bisher benannten Gründen ist es folgerichtig, dass das Schreiben einer Stellungnahme über die Ursache des jeweiligen Rückverfolgungsfalles, die zur rechtzeitigen Informierung des Kunden oder des Auftraggebers dienen soll, ebenfalls auf die Qualitätsabteilung übertragen wird.

Die zweite Schnittstelle, die sich ebenfalls nach der ersten Teambesprechung ergibt, betrifft die Identifizierung der vom Qualitätsmangel betroffenen Fertigproduktchargen. Hierfür sollte ein Identifizierungsteam gebildet werden, das sich mit dem im Unternehmen vorhandenen EDV-System und den entsprechenden Transaktionen zur Rückverfolgung bereits auskennt. Da der Identifizierungsprozess sowohl die Steuerung der Produktion als auch die Materialbeschaffung und die Auslieferung der produzierten Fertigprodukte betrifft, ist es zu empfehlen, dass die Mitglieder des Identifizierungsteams aus den Mitarbeitern der Abteilungen Produktionsplanung und Logistik zusammengesetzt werden.

Für die Ermittlung der zum Produzieren des betroffenen Fertigproduktes eingesetzten Rohstoffe sollte wiederum die Qualitätsabteilung oder die Produktentwicklung verantwortlich sein, da die verwendeten Rohstoffe über das Rezept des jeweiligen Fertigproduktes zu ermitteln sind. Wurden die verwendeten Rohstoffe ermittelt, so sind diese an das bereits beschriebene Identifizierungsteam zu übermitteln. Diese Schnittstelle zwischen der Qualitätssicherung und dem Identifizierungsteam ergibt sich jedoch in Abhängigkeit der Ursachenanalyse, falls der Grund für den vorliegenden Qualitätsmangel an ein oder mehrere Rohstoffe zurückzuführen ist. Das Identifizierungsteam ermittelt daraufhin die jeweiligen (internen) Chargen der übermittelten Rohstoffe. Insgesamt ergeben sich damit zwei Verknüpfungen. Die erste Verknüpfung besteht zwischen der Charge des Fertigproduktes und des Rohstoffes. Die zweite Verknüpfung besteht wiederum zwischen der internen Rohstoffcharge und der Charge des Rohstofflieferanten. Im Anschluss wird eine Massenbilanzierung dieser Rohstoffe, ggf. auch der Verpackungsprodukte, durchgeführt. Danach ermittelt das Identifizierungsteam nochmals die Menge an Fertigprodukten, die mit den betroffenen Rohstoffen produziert wurden. Der Grund für die erneute Berechnung der Fertigprodukte ist, dass auch Fertigproduktchargen zu identifizieren sind, die eventuell ebenfalls mit der betroffenen Rohstoffcharge produziert und noch nicht reklamiert wurden.

Die zwei primären Schnittstellen, d. h. die Ursachenanalyse und die Identifizierung der betroffenen Produkte, die sich am Anfang des Rückverfolgungsprozesses ergeben haben, werden bei der Zusammenführung der Ergebnisse wieder vereint. Alle gesammelten Dokumente, u. a. die Liste der betroffenen Fertigprodukte, die Ergebnisse der Ursachenanalyse und die Details über erste Korrekturmaßnahmen werden dabei den jeweiligen Kunden zugesandt. Die Verantwortung hierfür sollte auf den internen Koordinator übertragen werden, der in Kontakt mit den Kunden steht. Ebenfalls mit diesen Informationen zu versorgen ist die jeweilige Führungsebene oder – falls vorhanden – das internationale Team für die Qualitätssicherung eines Konzerns, denn basierend auf den Prozessen der betrachteten Backmittelwerke liegt die endgültige Entscheidung darüber, ob z. B. ein eventueller Rückruf veröffentlicht werden soll, in der Verantwortung der Führungsebene. Mit der Übermittlung dieser Dokumente wird die Rückverfolgung der betroffenen Fertigprodukte innerhalb von 3 Stunden abgeschlossen.

Die Abbildung 3.8 gibt unter Berücksichtigung der entworfenen Rückverfolgungsprozesse (vgl. Abschnitt 3.2.1) und der Verantwortlichkeiten einen Überblick über den Aufbau des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes. Die abgebildeten Prozesse sind innerhalb von 3 Stunden nach Beginn der Rückverfolgung durchzuführen.



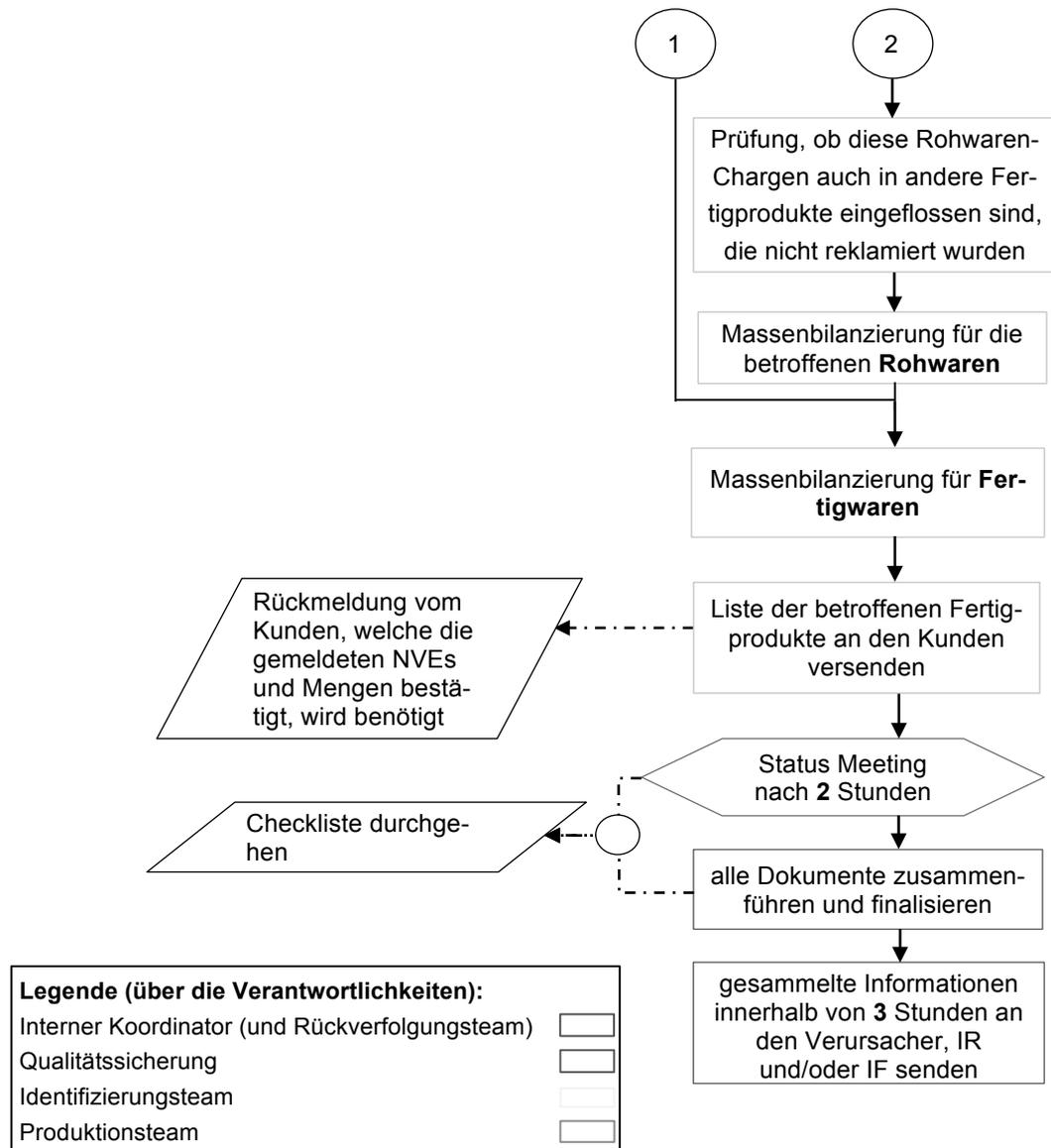
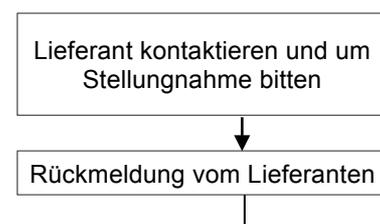


Abbildung 3.8: Hauptteil des Rückverfolgungskonzeptes

Die Resultate der lieferantenbezogenen Rückverfolgung, die unter der Verantwortung der Qualitätssicherung angefordert werden, können dagegen innerhalb von 24 Stunden an den Kunden zugeschickt werden (vgl. Abbildung 3.9). Die nachgelagerte Bewertung der Zusammenarbeit sowie die Analyse von Verbesserungsmöglichkeiten und die Zusammenfassung des Rückverfolgungsprozesses sollten unter Beteiligung des gesamten Rückverfolgungsteams unternommen werden.



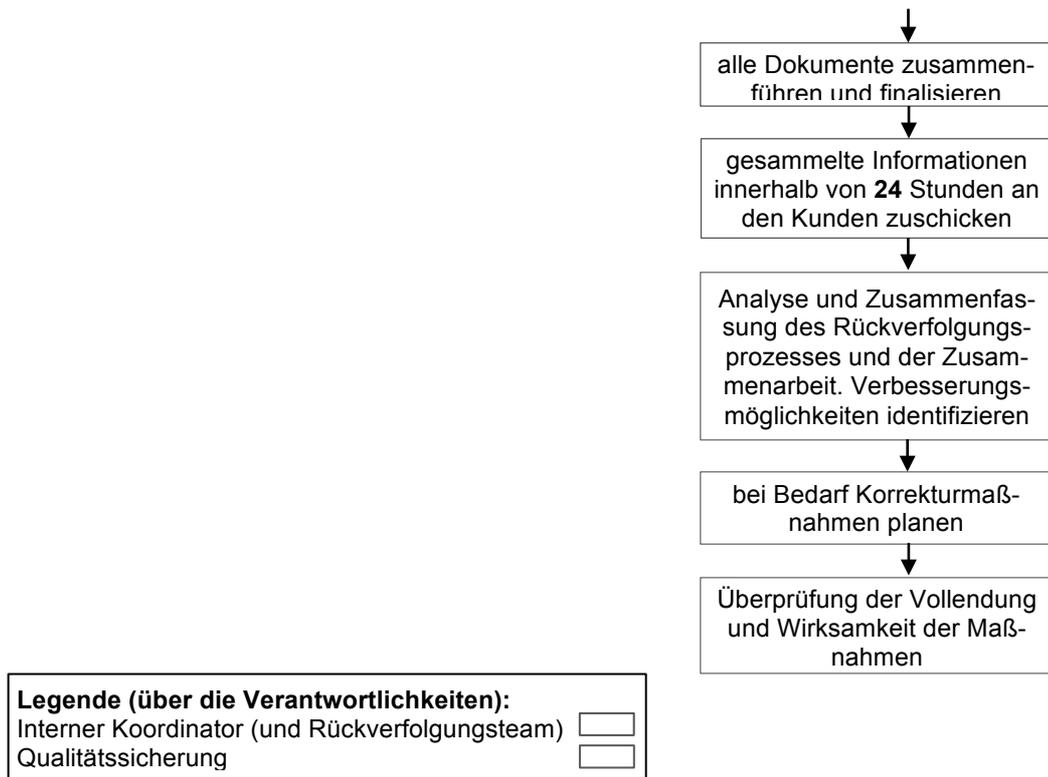


Abbildung 3.9: Schlussphase des Rückverfolgungskonzeptes

## **4 Exemplarische Umsetzung des Rückverfolgungskonzeptes im Backmittelwerk in Duisburg**

Das im Kapitel 1 entwickelte Rückverfolgungskonzept wird nachfolgend im Rahmen eines Rückverfolgbarkeitstests in einem mittelständigen Backmittelunternehmen erprobt und anschließend bewertet. Die Erprobung und Bewertung des Konzeptes bilden zugleich die letzten zwei Phasen der methodischen Vorgehensweise entsprechend dem Abschnitt 3.2. Nachdem das Backmittelunternehmen und dessen Mutterkonzern, in dem der Rückverfolgungstest durchgeführt werden soll, vorgestellt wurde, wird untersucht, inwieweit der aktuelle Rückverfolgungsprozess mit dem im vorangegangenen Kapitel entwickelten Konzept übereinstimmt. Entsprechend der Eingabe aus diesem Abschnitt werden anschließend die zur Realisierung des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes benötigten Maßnahmen analysiert. Falls erforderlich, werden auch Anpassungen an dem vorhandenen Verfolgungssystem und dem Rückverfolgungsprozess des betrachteten Unternehmens vorgenommen. Hiernach folgt die finale Erprobung des entwickelten Konzeptes an einem Rückverfolgungstest. Das Szenario für diesen Test wird in Absprache mit dem internen Initiator des untersuchten Backmittelunternehmens entworfen und wird den Teilnehmern des Rückverfolgungsteams zu einem unangekündigten Zeitraum bekanntgegeben. Das Kapitel wird mit der Bewertung des erprobten Rückverfolgungskonzeptes abgeschlossen.

### **4.1 Der Aryzta-Konzern und die FSB Backwaren GmbH**

Die Aryzta AG ist ein weltweit agierender Anbieter von Backwaren. In über 25 Ländern verfügt der Konzern über 57 Großbäckereien, wobei 22 davon ihren Standort in Europa haben. Der Umsatz lag für das Jahr 2016 bei 3,8 Milliarden Schweizer Franken und die Anzahl der Beschäftigten beträgt insgesamt ca. 19.000 (Aryzta 2016). Die im Jahr 1988 in Duisburg errichtete FSB (Fresh Start Bakeries) Backwaren GmbH, in der das entwickelte Rückverfolgungskonzept umgesetzt wird, ist ein Tochterunternehmen des Aryzta-Konzerns. Dabei handelt es sich um ein mittelständiges Backwarenunternehmen, welches über drei Produktionslinien verfügt, auf denen unterschiedliche Hamburger-Brötchen und English Muffins produziert werden. Die aktuelle Produktionsleistung der drei Linien liegt derzeit bei etwa 2 Millionen Brötchen pro Tag. Von dem Produktionsstandort in Duisburg aus deckt die FSB Backwaren GmbH die Hälfte des Gesamtbedarfs seiner Kunden in Deutschland ab und versorgt zusätzlich auftragsweise auch ausländische Kunden inner- und außerhalb von Europa.

## 4.2 Ist-Analyse der Rückverfolgung

In diesem Abschnitt wird der Ist-Zustand der Rückverfolgungsprozesse der Firma FSB Backwaren GmbH analysiert. Hierfür wird das aktuelle Rückverfolgungssystem dem entwickelten Rückverfolgungskonzept gegenübergestellt. Ferner werden die Dimensionen des bestehenden Rückverfolgbarkeitssystems analysiert, um zu bestimmen, wie ausgeprägt sich der Automatisierungsgrad, die Integration innerhalb der Supply Chain und die Integration in DV-Systeme darstellen. Da der Ist-Zustand des Rückverfolgungsprozesses der FSB Backwaren GmbH eine hohe Übereinstimmung mit den im Abschnitt 3.1 ausgearbeiteten Rückverfolgungsprozessen von verschiedenen Backmittelwerken aufweist, wird der Ist-Zustand in diesem Abschnitt nicht konkret beschrieben.

### 4.2.1 Messung des aktuellen Zielerreichungsgrades in Hinblick auf das entwickelte Rückverfolgungskonzept

In Abhängigkeit des zu untersuchenden Zieles können bei der Messung des Zielerreichungsgrades unterschiedliche Skalen angewendet werden. „Die Meßbarkeit (Operationalität) eines Zieles steht in engem Zusammenhang mit dessen zahlenmäßiger Bestimmbarkeit (Quantifizierbarkeit). [...] Für die Meßbarkeit ist die Möglichkeit der Messung des Zielerreichungsgrades ausschlaggebend“ (Heinen 1992, S. 99). Für die Messung des Zielerreichungsgrades kann dabei eine Kardinal-, Ordinal- oder Nominalskala verwendet werden. Während sich die Kardinalskala für die Messung zahlenmäßig quantifizierbarer Ziele eignet, beruht die ordinale Messung auf der Vorstellung einer Rangordnung, z. B. sehr gut, gut und schlecht. Bei der nachfolgenden Betrachtung der Rückverfolgungsprozesse handelt es sich um eine nominale Messung, da lediglich eine Aussage getroffen werden muss, ob das vorhandene Rückverfolgungssystem mit dem zuvor entwickelten Konzept übereinstimmt (Heinen 1992).

Die Betrachtung der Rückverfolgungsprozesse der FSB Backwaren GmbH ergibt, dass derzeit den Kundenanforderungen (Abschnitt 2.4) und dem entwickelten Konzept entsprechend drei Kontaktpersonen vordefiniert sind, die im Falle einer Rückverfolgung durch den Kunden kontaktiert werden können. Ebenso erfolgt die Bestätigung und die Rückmeldung zu einer Reklamation bereits innerhalb des vom Kunden vorgegebenen Zeitraums (3–24 Stunden, vgl. Abschnitt 2.4). Wie im Rückverfolgungskonzept empfohlen, wird während des Rückverfolgungsprozesses mit dem Schreiben einer Stellungnahme für den Kunden begonnen. Die Stellungnahme enthält eine Analyse und Zusammenfassung des Rückverfolgungsprozesses. Darin werden sowohl die aufgedeckten Probleme und Schwachstellen bewertet als auch die ersten Korrektur- und die anschließenden Vorbeugemaßnahmen beschrieben. Neben dem Kunden werden das internationale Rückverfolgungsteam des Aryzta-Konzerns und die interne Führungsebene ebenfalls ausführlich über den vorliegenden Rückverfolgungsfall informiert.

Ein bedeutender Bestandteil des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes ist die Existenz eines internen Koordinators, der aktuell in dem betrachteten Backmittelwerk jedoch nicht vorgeschrieben ist. Die folgende Aussage aus dem Abschnitt 3.1.3 beschreibt eine beispielhafte Situation, welche u. a. durch einen internen Koordinator vermieden werden kann: „Erschwerend kommt hinzu, dass unter den Prozessteilnehmern vor dem Beginn oder während des Rückverfolgungsprozesses keine Gespräche über den vorliegenden Fall stattfinden.“ Diese Aussage trifft auch auf die FSB Backwaren GmbH zu. Ein interner Koordinator würde alle relevanten Informationen zu Beginn des Rückverfolgungsprozesses an die Prozessteilnehmer weitergeben und somit derartige Informationslücken schließen.

Anders als in dem entwickelten Rückverfolgungskonzept empfohlen, existieren kein festgelegtes Rückverfolgungsteam und auch keine Stellvertreterregelungen. Das Fehlen eines Rückverfolgungsteams kann dazu führen, dass eingetroffene Informationen über einen Rückverfolgungsfall nicht gleichzeitig oder zu spät an die Teilnehmer des Rückverfolgungsprozesses weitergegeben werden. Unmittelbar nach dem Eintreffen der ersten Informationen über den vorliegenden Fall können im Rahmen eines ersten Treffens des Rückverfolgungsteams bereits wichtige Maßnahmen, z. B. die vorsorgliche Sperrung der möglicherweise von einer Reklamation betroffenen Waren, direkt getroffen werden. Eine Checkliste, die teamintern von allen Teilnehmern des Rückverfolgungsteams benutzt werden soll, existiert nicht. Durch eine Checkliste wird z. B. sichergestellt, dass wichtige Prozesse nicht übersprungen werden und alle Prozessteilnehmer den aktuellen Stand der Rückverfolgung nachverfolgen können.

Die aktuellen Prozessabläufe zur Ursachenanalyse und zur Identifizierung der von einer Reklamation betroffenen Produkte stimmen mit dem im Abschnitt 3.2.1 entworfenen Prozessabläufen bereits überein. Die zu analysierenden Dokumente und die zu erarbeitenden Ergebnisse entsprechen ebenfalls dem entwickelten Konzept. Dies gilt jedoch nicht für die Verantwortlichkeiten zu diesen Prozessen und für die Schnittstellen zwischen den einzelnen Prozessen. Aktuell entsprechen die Verantwortlichkeiten für diese Prozesse nicht ganz den im Abschnitt 3.2.2 vorgegebenen Empfehlungen. Eine abteilungsübergreifende Definition der Verantwortlichkeiten ist nicht vorhanden und es existieren keine Identifizierungs-, Produktions- und Qualitätssicherungsteams. So ist bspw. ist nicht klar definiert, welcher Prozessteilnehmer oder welche Abteilung aus den handschriftlichen Chargendokumentationen den Einsatzzeitraum und die Produktionslinie der von einer Reklamation betroffenen Produkte ableiten soll. Bedingt durch die fehlende Stellvertreterregelung weichen die Wissensstände der einzelnen Prozessteilnehmer über die auszuführenden Prozessschritte voneinander ab. Nicht jeder Prozessteilnehmer kennt bspw. den schnellsten und effizientesten Weg zur Identifizierung der von einem Qualitätsmangel betroffenen Fertigprodukte in dem vorhandenen EDV-System. Darüber hinaus wird derzeit bei der Durchführung der Ursachenanalyse kein Ishikawa-Diagramm einge-

setzt, das dazu dient, alle Gründe, die zum Qualitätsmangel geführt haben, anschaulich anzugeben (s. Abschnitt 2.4).

Weitere Abweichungen bestehen zu den im Abschnitt 2.6 und Abschnitt 3.1.4 beschriebenen Anforderungen und Handlungsempfehlungen an die Rückverfolgungsprozesse:

- Die derzeitigen Rückverfolgungsprozesse sind nicht ausreichend standardisiert.
- Lieferanten, Kunden und Auftraggeber, bspw. Auditoren, sind nicht einheitlich über die drei verantwortlichen Personen (vgl. Abschnitt 3.2), die im Rückruffall zu kontaktieren sind, informiert.
- Die Chargendokumentation für die in der Produktion bereitgestellten Rohstoffe ist nicht automatisiert.
- Bei der Rohstoffentnahme zur Bereitstellung in der Produktion erfolgt keine automatische Kontrolle auf eventuelle Mengen- und Typfehler.
- Die Freigabe eines Fertigungsauftrages erfolgt unmittelbar nach seiner Planung und somit nicht zeitverzögert. Daher besteht keine Möglichkeit, betriebliche Vorbereitungen und Prüfungen vor dem Produktionsbeginn vorzunehmen.
- Die Erfassung der Rückmeldung zu den verbrauchten Rohstoffmengen erfolgt nicht in Echtzeit, sondern manuell und mit Zeitverzögerung.
- Die zulässige Abweichung zwischen der ursprünglichen Wareneingangsmenge einer Charge und der Summe, mit der der Verbleib dieser Charge nachgewiesen wird, bei der Massenbilanzierung von Rohstoffen und Fertigprodukten ist aktuell mit 2 Prozent höher als im Abschnitt 3.1.4 angefordert.
- Die Chargennummer bzw. die Barcodes der Lieferanten werden aktuell durch das vorhandene EDV-System nicht gelesen, wodurch die Wareneingangserfassung und der Identifizierungsprozess bei der Rückverfolgung erschwert werden. Da für jede neue Charge des Lieferanten eine neue interne Chargennummer erzeugt wird, muss bei einer eventuellen Rückverfolgung zunächst eine Zuordnung zwischen der internen und der externen Chargennummer erfolgen.

#### **4.2.2 Dimensionen des Rückverfolgbarkeitssystems**

Basierend auf den theoretischen Grundlagen aus dem Abschnitt 2.2.3 werden nachfolgend die Dimensionen des Rückverfolgbarkeitssystems der FSB Backwaren GmbH bestimmt (vgl. Abbildung 4.1). Der Automatisierungsgrad erfolgt aktuell sowohl manuell als auch halbautomatisiert. So erfolgt die Erfassung beim Wareneingang und bei der Bereitstellung der Rohwaren sowie der Verpackungsprodukte manuell. Während für die Bereitstellung in der Produktion handschriftliche Listen eingesetzt werden, wird der Wareneingang zunächst schriftlich festgehalten und in einem nachgelagerten Schritt in das EDV-System übertragen. Die Erfassung der bereits produzierten Einheiten und der Warenauslieferung erfolgt dagegen halbautomatisiert mit Barcodes, die mit einem Barcodescanner gescannt werden.

Die derzeitige Integration in das DV-System kann als hoch eingestuft werden, da das Rückverfolgbarkeitssystem über die gesamte Wertschöpfungskette vollständig mit der bereits vorhandenen Unternehmensplanungssoftware verknüpft ist. Dadurch ist die Verfügbarkeit der Daten ebenfalls hoch und detaillierte Informationen können kurzfristig ermittelt werden.

Die nächste Dimension eines Rückverfolgbarkeitssystems bezieht sich auf die Integration innerhalb der Supply Chain. Diese Dimension ist ebenfalls als hoch einzustufen, denn der von dem Verfolgungssystem erfasste Bereich reicht vom Wareneingang über die Produktion bis hin zum Kunden. Die in externe Läger ausgelagerten Bestände werden ebenfalls verfolgt.

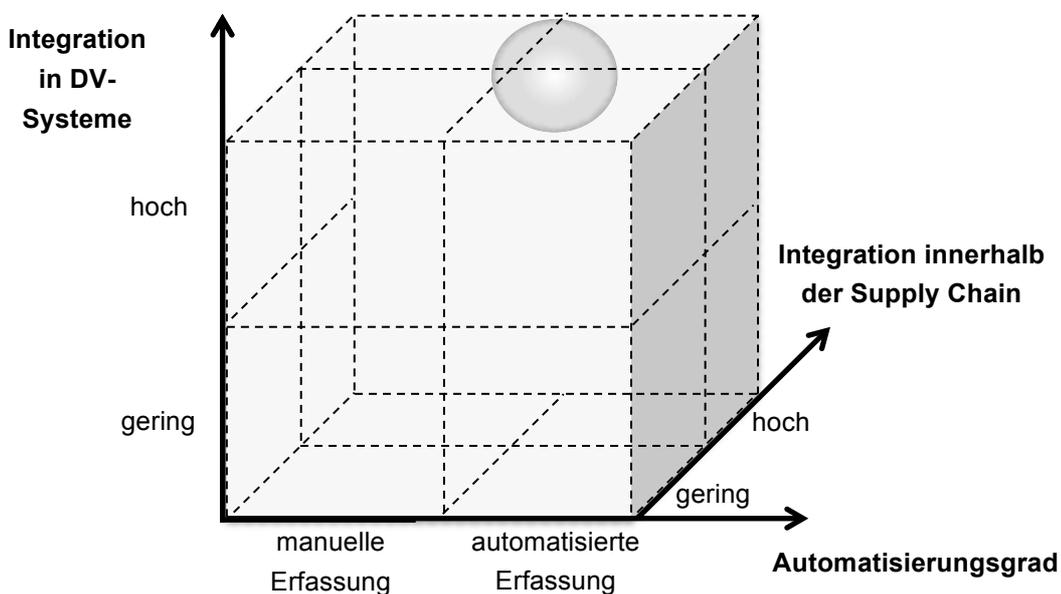


Abbildung 4.1: Einordnung der Dimensionen des Rückverfolgbarkeitssystems bei der FSB Backwaren GmbH (vgl. Abschnitt 2.2.3)

### 4.3 Zur Realisierung des Rückverfolgungskonzeptes benötigte Maßnahmen

Basierend auf den im Abschnitt 4.2 identifizierten Abweichungen zwischen dem Rückverfolgungskonzept und dem Ist-Zustand werden in diesem Abschnitt Maßnahmen vorgestellt, die eine Möglichkeit für die Realisierung des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes bilden. Da die einzelnen Maßnahmen in unterschiedlichen Zeiträumen umgesetzt werden können, wird im Folgenden zwischen kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen unterschieden. Nachfolgend beschriebene, kurzfristige Maßnahmen sind konkret und beziehen sich auf einen Zeitraum von drei bis vier Wochen. Nach einer theoretischen Planung und entsprechender Organisation können diese Maßnahmen im Rahmen des nächsten Rückverfolgbarkeitstests bereits umgesetzt werden. Mittelfristige Maßnahmen sind weniger detailliert und beziehen sich auf einen Zeitraum von mehreren Monaten, ca.

vier bis sechs Monate. Langfristige Maßnahmen dagegen können innerhalb eines Jahres umgesetzt werden und sind eher abstrakt.

Zu den kurzfristigen Maßnahmen zählen u. a. die Bestimmung von abteilungsübergreifenden Verantwortlichkeiten, Stellvertreterregelungen sowie die Bildung eines Rückverfolgungsteams, das entsprechend dem Abschnitt 3.2.2 wiederum aus den Qualitäts-, Identifizierungs- und Produktionsteams bestehen sollte. Dabei sollte zunächst ein interner Koordinator ausgewählt werden, da diese Position bei der FSB Backwaren GmbH zurzeit nicht existiert. Der auszuwählende Koordinator sollte idealerweise bereits über die im Abschnitt 3.2.2 beschriebenen Eigenschaften verfügen und die im Abschnitt 3.2.1 beschriebenen Prozesse bereits kennen und leiten können. Er sollte bspw. im Rahmen eines ersten Treffens die bereits vorliegenden Informationen an das gesamte Rückverfolgungsteam weiterleiten.

Im Rahmen einer weiteren kurzfristigen Maßnahme sollten die Kontaktdaten der drei Verantwortlichen, die im Rückverfolgungsfall kontaktiert werden können, den jeweiligen Kunden, Lieferanten und Auditoren mitgeteilt werden, damit im Rückruffall ohne Umwege die richtigen Mitarbeiter erreicht werden.

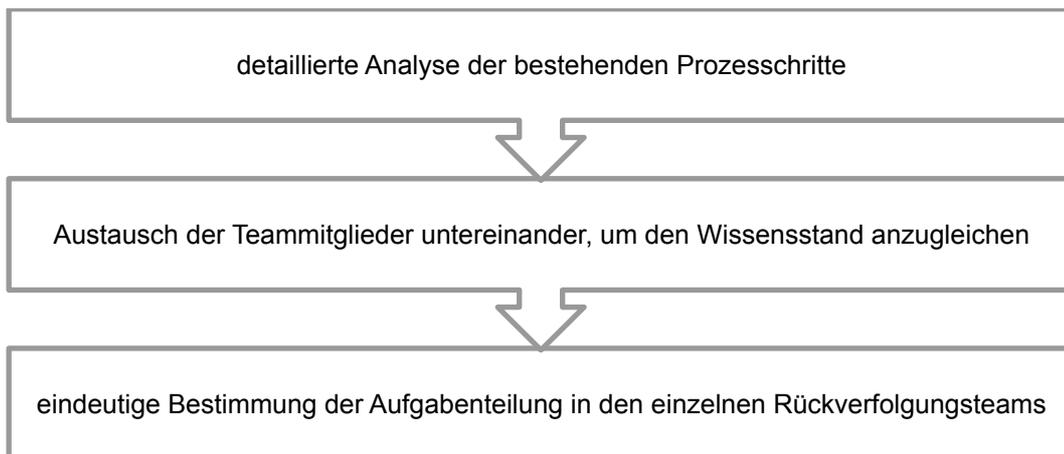
Für das zu bildende Rückverfolgungsteam können weiterhin die bestehenden Prozessteilnehmer eingesetzt werden, da sich diese Mitarbeiter innerhalb der FSB Backwaren GmbH mit dem bestehenden Rückverfolgungsprozess am besten auskennen. Die aktuellen Prozessteilnehmer stammen aus Unternehmensabteilungen, welche den im Abschnitt 3.2.2 ausgearbeiteten Empfehlungen entsprechen. Aus diesem Grund sind sie in der Lage, das bestehende Rückverfolgungssystem in das entwickelte Rückverfolgungskonzept zu überführen. Jedoch sollten die Teamzugehörigkeiten dieser Teilnehmer klar definiert werden, was aktuell nicht der Fall ist. Ferner sollten die Verantwortungsbereiche der einzelnen Teams entsprechend dem entwickelten Rückverfolgungskonzept eindeutig bestimmt werden.

Ebenfalls als kurzfristige Maßnahme sollte die Nutzung des Ishikawa-Diagramms eingeführt werden, um die Ergebnisse der Ursachenanalyse wiederzugeben. Aktuell werden alle Gründe, die zum Qualitätsmangel geführt haben, bereits tabellarisch ausgeschrieben. Die jeweiligen Gründe aus den Tabellen müssen lediglich in abgekürzter Form in das Ishikawa-Diagramm zusammenfassend übertragen werden. Daher bedarf es hierfür keiner mittel- oder langfristigen Planung.

Um die Zusammenarbeit der einzelnen Teams zu stärken und zugleich eine Übersicht über den Stand des Rückverfolgungsprozesses zu geben, sollte kurzfristig der Einsatz einer Checkliste eingeführt werden, die von allen Teams gemeinsam genutzt und aktualisiert werden kann.

Auf der Grundlage dieser kurzfristigen Maßnahmen sollte mittelfristig die Standardisierung der Rückverfolgungsprozesse vorangetrieben werden (vgl. Abbildung 4.2). Dabei geht es insbesondere darum, dass die Mitglieder der einzelnen Teams die bestehenden

Prozessschritte zunächst detailliert analysieren und sich untereinander austauschen. Das Ziel dabei sollte es sein, dass alle Teammitglieder über den gleichen Wissensstand verfügen. Die Aufgabenteilung innerhalb eines Teams sollte eindeutig bestimmt sein, damit bei einer Rückverfolgung möglichst effizient gearbeitet werden kann. Der Grund, warum die Standardisierung als eine mittelfristige Maßnahme eingestuft wird, sind die zuvor genannten kurzfristigen Maßnahmen, denn die beschriebene Standardisierung kann erst dann sinnvoll umgesetzt werden, wenn die Verantwortlichkeiten, die Stellvertreterregelungen und die einzelnen Teams bereits definiert und umgesetzt sind.



**Abbildung 4.2: Mittelfristige Maßnahmen zum Vorantreiben der Standardisierung**

Als eine weitere mittelfristige Maßnahme sollte die zulässige Abweichung zwischen den theoretisch zu produzierenden und den tatsächlich produzierten Mengen entsprechend der nicht-funktionalen Anforderung aus dem Abschnitt 3.1.4 geplant werden. Da eine Anpassung der zulässigen Abweichung mit dem internationalen Qualitätssicherungsteam des Aryzta-Konzerns abgestimmt werden muss, ist anzunehmen, dass die Umsetzung dieser Maßnahme mittelfristig erfolgen kann.

Die nächste mittelfristige Maßnahme betrifft die Erfassung der Chargennummer des Lieferanten bei der Warenanlieferung. Um sowohl die vorwärtsgerichtete als auch die rückwärtsgerichtete Verfolgung zu vereinfachen, sollten bei der Einlagerung von Rohwaren keine neuen Chargennummern erzeugt werden. Durch den Einsatz geeigneter Hilfsmittel, z. B. Barcodescanner, sollten die Barcodes der Lieferanten direkt erfasst, die zugehörigen Chargennummern übernommen und im internen Einlagerungs- und Produktionsprozess weiter genutzt werden können. Somit soll die intern genutzte Chargennummer eines Rohstoffs der Chargennummer des Lieferanten entsprechen. Dadurch entfällt im Rückverfolgungsprozess wiederum die gesonderte Zuordnung zwischen den internen und externen Rohstoffchargen, falls bspw. die interne Chargennummer des gesuchten Rohstoffs nicht schon bekannt ist (vgl. Abschnitt 4.2.1).

Langfristig sollten folgende Maßnahmen ergriffen werden, um das entwickelte Rückverfolgungskonzept zu realisieren: Um den Identifizierungsprozess während der Rückverfol-

gung zu verkürzen, sollte die Chargendokumentation für die Rohstoffentnahme zur Bereitstellung innerhalb der Produktion automatisiert werden. Dies bedeutet zugleich den Verzicht auf die papiergebundene Chargendokumentation, welche aktuell praktiziert wird. Die Voraussetzung für eine automatisierte Chargendokumentation ist, dass die aus dem Rohwarenlager entnommenen Rohstoffe in Echtzeit in dem vorhandenen EDV-System erfasst werden. Die Schnittstelle zu dem EDV-System kann bspw. durch den Einsatz eines Barcodescanners, mit dem die Barcodes der Rohwaren gescannt werden, hergestellt werden.

Mit der Automatisierung der Chargendokumentation einhergehend sollte die nächste langfristige Maßnahme darauf abzielen, die Freigabe eines bereits geplanten Fertigungsauftrages zeitverzögert nach Beendigung der betrieblichen Vorbereitungen und Prüfungen durchzuführen (vgl. Abschnitt 3.1.4). Der Grund dafür ist, dass ein zuvor im EDV-System angelegter Fertigungsauftrag erst dann freigegeben werden soll, wenn die physisch bereitgestellten Rohstoffchargen mit den im EDV-System geplanten Rohstoffchargen übereinstimmen. So soll sichergestellt werden, dass genau die Mengen und Chargen an Rohstoffen bereitgestellt werden, die für den vorliegenden Fertigungsauftrag ursprünglich geplant wurden. Zudem werden dadurch eventuelle Mengen- und Typfehler bei der Rohstoffentnahme vermieden, da der Fertigungsauftrag bei Abweichungen, z. B. bei unvollständiger Bereitstellung der Rohwaren, nicht freigegeben werden kann. D. h., fehlerhaft bereitgestellte Rohstoffe müssen wieder korrigiert werden, um die Auftragsfreigabe durchführen zu können.

Die nächste langfristige Maßnahme entspricht der bereits im Abschnitt 3.1.4 gemachten Aussage über eine nicht-funktionale Anforderung „nach einer zeitnahen und EDV-basierten Verbuchung des Rohstoffverbrauchs, d. h. Rückmeldung zum Fertigungsauftrag über den Rohstoffverbrauch“. Der Grund dafür ist, dass aktuell bei der FSB Backwaren GmbH die systemtechnische Rückmeldung des Rohstoffverbrauchs zu einem Fertigungsauftrag zeitverzögert und manuell erfolgt. Dadurch ist wiederum nicht sichergestellt, ob die zurückgemeldeten Verbräuche mit den tatsächlich verbrauchten Mengen vollständig übereinstimmen. Daher werden die Verbrauchsmengen und die jeweiligen Chargen im aktuellen Rückverfolgungsprozess aus den schriftlichen Dokumentationen abgelesen. Um jedoch bei einem Rückverfolgungsfall die benötigten Daten auch aus dem EDV-System abrufen zu können, bedarf es der Erfassung der Rückmeldung in Echtzeit. Durch die retrograde Entnahme kann zu jeder fertig produzierten Verkaufseinheit in Echtzeit die verbrauchte Menge und Charge an Rohstoffen im EDV-System erfasst werden.

Die Tabelle 4.1 fasst die beschriebenen Maßnahmen zusammen.

**Tabelle 4.1: Übersicht über alle Maßnahmen, die eine Möglichkeit für die Realisierung des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes bilden**

<b>kurzfristige Maßnahmen (umsetzbar in drei bis vier Wochen)</b>	<b>mittelfristige Maßnahmen (umsetzbar in vier bis sechs Monaten)</b>	<b>langfristige Maßnahmen (umsetzbar innerhalb eines Jahres)</b>
Bestimmung von abteilungsübergreifenden Verantwortlichkeiten und Stellvertreterregelungen	Standardisierung der Rückverfolgungsprozesse (z. B. Wissensstand der Prozess Teilnehmer angleichen)	Automatisierung der Chargendokumentation für die Rohstoffentnahme innerhalb der Produktion
Checkliste einführen, die von allen Teams gemeinsam genutzt und aktualisiert werden kann	keine Vergabe von neuen Chargennummern für die eingelagerten Rohstoffe – Übernahme der Chargennummer des Lieferanten	zeitnahe Verbuchung der Rohstoffe (Rückmeldung zum Fertigungsauftrag über den Rohstoffverbrauch) – retrograde Entnahme
Informieren der Lieferanten, Kunden und Auditoren über die im Rückruf-fall zu kontaktierenden Verantwortlichen	Reduzierung der zulässigen Abweichung zwischen der ursprünglichen Wareneingangsmenge einer Charge und der Summe, mit der der Verbleib dieser Charge nachgewiesen wird	Freigabe eines geplanten Fertigungsauftrages unmittelbar vor Produktionsbeginn. Davor sollten betriebliche Vorbereitungen und Prüfungen vorgenommen werden
Auswahl eines internen Koordinators	nicht relevant	nicht relevant
Bildung eines Rückverfolgungsteams	nicht relevant	nicht relevant
Ishikawa-Diagramm zur Darstellung der Ursachenanalyse einführen	nicht relevant	nicht relevant

#### **4.4 Erprobung des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes**

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Erprobung des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes anhand eines Rückverfolgbarkeitstests dargestellt. Die Umsetzung der im vorangegangenen Abschnitt 4.3 beschriebenen mittel- und langfristigen Maßnahmen geht über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinaus, weswegen vor der Durchführung

des Rückverfolgbarkeitstests nur einige der kurzfristigen Maßnahmen in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Beteiligten umgesetzt werden. Zu den umgesetzten Maßnahmen zählen u. a. der Einsatz der entworfenen Checkliste, die Bildung eines Rückverfolgungsteams und die Auswahl eines internen Koordinators. Da die jeweiligen Maßnahmen in dem benannten Abschnitt bereits ausführlich beschrieben wurden, wird auf die betriebsinterne Umsetzung im vorliegenden Abschnitt nicht detailliert eingegangen. Für die Erprobung wird innerhalb der FSB Backwaren GmbH ein Rückverfolgungsszenario erarbeitet, dessen Inhalt – ähnlich wie bei einem gewöhnlichen Rückverfolgbarkeitstest – für die Teilnehmer des Rückverfolgungsteams zunächst nicht bekannt ist. Das erarbeitete Szenario wird zu einem unangekündigten Zeitraum bekanntgegeben. Dadurch soll eine realitätsnahe Erprobung ohne speziell auf das Rückverfolgungsszenario zugeschnittene Vorbereitungen gewährleistet werden. Es wird ein Szenario vorgegeben, bei dessen Erprobung möglichst alle Stufen eines Rückverfolgungsprozesses (vgl. Abschnitt 3.2.2) durchlaufen werden können. Um zu ermitteln, wie sich die umgesetzten (kurzfristigen) Maßnahmen ausgewirkt haben, folgt am Ende dieses Abschnittes eine Bewertung des erprobten Rückverfolgungskonzeptes.

#### **4.4.1 Durchführung des Rückverfolgbarkeitstests**

Das in Absprache mit einem internen Initiator der FSB Backwaren GmbH entworfene Szenario für den Rückverfolgbarkeitstest, welches unter Einhaltung der im Abschnitt 3.2 beschriebenen zeitlichen Fristen durchgeführt wird, ist inhaltlich wie folgt aufgebaut: Ein Verpackungslieferant des betrachteten Backmittelunternehmens meldet, dass er im Rahmen einer internen Qualitätskontrolle von Rückstellmustern gesundheitsgefährdende Stoffe entdeckt hat, die durch einen Produktionsfehler in das Verpackungsprodukt gelangt sind. Daher wird das bereits ausgelieferte Verpackungsprodukt (Folie, mit der die Brötchen verpackt werden) sofort zurückgerufen. Neben der Artikelbezeichnung und -nummer („Folie LDPE 840 rot 12 my“ und „10032747“) teilt der Lieferant die eigene Chargennummer mit, die von dem Rückruf betroffen ist. Die Informationen wurden per E-Mail an die drei Ansprechpartner, die für den Rückruffall verantwortlich sind, geschickt. Da der Rückruf durch einen Lieferanten angestoßen wird, handelt es sich bei diesem Fall um einen vorwärtsgerichteten Rückverfolgungsprozess (vgl. Abschnitt 2.2.1), bei dem alle Fertigprodukte identifiziert werden, die mit der reklamierten Folie verpackt wurden.

Als interner Koordinator wird bei der FSB Backwaren GmbH der aktuelle Betriebsleiter gewählt, da er die im Abschnitt 3.2 beschriebenen Anforderungen erfüllt und sich mit den bestehenden Rückverfolgungsprozessen bereits auskennt. Weiterer Grund für diese Entscheidung ist, dass er aktuell als Krisenleiter des HACCP-Teams (vgl. Abschnitt 2.7.2) fungiert und zuvor in Rückverfolgungsprozessen teilgenommen hat. Als weitere Teilnehmer des Rückverfolgungsteams wurden unter Beachtung der Empfehlungen aus dem Abschnitt 3.2.2 der Produktionsleiter, die Abteilungsleiter der Qualitätssicherung und der

Abteilungsleiter der Logistikabteilung ausgewählt, da diese Prozessteilnehmer ebenfalls bei mehreren Rückverfolgungsprozessen bereits mitgewirkt haben.

Der interne Koordinator versammelt unmittelbar nach dem Erhalt des Rückrufszenarios, welches zu einem unangekündigten Zeitpunkt zugeschickt wurde, die für den aktuellen Fall relevanten Verantwortlichen und teilt die vorhandenen Informationen über das vorliegende Rückrufszenario mit.

Bei der ersten Versammlung des Rückverfolgungsteams nimmt der interne Koordinator entsprechend der entworfenen Checkliste zunächst Kontakt mit dem Auftraggeber – in diesem Fall der interne Initiator – auf und bestätigt den Erhalt der Informationen über den Rückruf. Zusätzlich wird die Geschäftsführung über den vorliegenden Rückruffall informiert. Eine erste Sofortmaßnahme ist die Überprüfung, ob vorsorglich alle möglicherweise mit der betroffenen Folie verpackten Fertigprodukte gesperrt werden können. Die Überprüfung ergibt, dass eine Sperrung und die physische Isolation der jeweiligen Fertigprodukte möglich sind. Eine tatsächliche Sperrung wird jedoch nicht vorgenommen, da es sich um einen Test handelt.

Einige der auf der Checkliste aufgeführten Schritte, z. B. Analyse der Schichtberichte und der Produktions- und Technikunterlagen, für die interne Ursachenanalyse fallen zunächst weg, da der Rückruf durch den Lieferanten angestoßen wurde. Somit ist der genaue Grund für den Rückruf durch den Lieferanten zu liefern. Daher wird der Lieferant – in dem Fall der interne Initiator – um eine nähere Stellungnahme über den genauen Grund der gesundheitsgefährdenden Stoffe gebeten. Zeitgleich werden die vorhandenen Rückstellmuster an Fertigprodukten, die mit der betroffenen Folie verpackt wurden herausgesucht und kontrolliert. Eine tiefere Analyse der Rückstellmuster, z. B. eine mikrobiologische Analyse, erübrigt sich, da die gesundheitsgefährdenden Stoffe laut der Rückmeldung des Lieferanten bereits eindeutig ermittelt wurden. Die nähere Begründung des Lieferanten lautet, dass durch einen Produktionsfehler der Stoff Titanitrid (TiN) in nicht angemessener Menge für die Folienherstellung verwendet wurde. „Titanitrid ist ein hartes und widerstandsfähiges Material mit einem höheren Elastizitätsmodul als Stahl, das man in den unterschiedlichsten Bereichen findet. Im Maschinenbau wird es im Allgemeinen zur Erhöhung der Lebensdauer von Produkten eingesetzt, z. B. als verschleißfeste Beschichtung bei Hochleistungsschneidwerkzeugen oder als Lagerwerkstoff in Feinmaschinen- und Wälzlagern, oder auch für optische bzw. dekorative Beschichtungen“ (Pritschow 2007, S. 15). Da die spezifizierte Konzentration an TiN von maximal 20 mg/kg bei der Herstellung minimal überschritten wurde, hat sich der Lieferant dazu entschieden, die betroffene Charge vorsorglich zurückzurufen. Für den Rückverfolgungsprozess bedeutet dies, dass der gesamte Bestand, der mit dieser Charge produziert und verkauft wurde, identifiziert und eine Massenbilanzierung (vgl. Abschnitt 3.1.1) durchgeführt werden muss.

Zunächst wird der Verbleib der mit dieser Charge eingelagerten Folie nachgewiesen. Die Massenbilanzierung im Warenwirtschaftssystem SAP ergibt, dass von der betroffenen Charge an Folie insgesamt 240.000 Meter bis jetzt eingelagert wurden. Davon stehen 28.000 Meter weiterhin im Lager, d. h. sie wurden noch nicht eingesetzt und 204.698,88 Meter wurden bereits verbraucht. Die Differenz von 7.301,12 Meter (3,04 %) liegt über dem aktuell zulässigen Wert von 2 Prozent für die Massenbilanzierung (s. Abschnitt 3.1.1). Diese Differenz wird durch den anfallen Ausschuss begründet, der bspw. bei der Einrichtung einer Maschine zum Produktionsbeginn anfällt.

Für die Massenbilanzierung der Fertigprodukte werden zunächst in den handschriftlichen Aufzeichnungen, welche durch die Produktionsmitarbeiter ausgefüllt werden, der Einsatzraum und die Produktionslinie ermittelt, auf der die „Folie LDPE 840 rot 12 my“ eingesetzt wurde. Die Eingabe der vorliegenden Informationen im Warenwirtschaftssystem SAP ergibt, dass insgesamt 11.206 Versandeinheiten (VE) mit der betroffenen Folie verpackt wurden. Davon wurden 10.693 VE bereits an den Kunden ausgeliefert, 147 VE entsorgt und 368 VE befinden sich noch im internen Bestand. Somit wird der Verbleib der bisherigen Produktionssumme vollständig nachgewiesen und in einer Liste dokumentiert. Anschließend folgt die Sperrung der tatsächlich vom Rückruf betroffenen Fertigprodukte.

Danach werden alle gesammelten Dokumente innerhalb der vorgesehenen 3 Stunden nach der Übermittlung des Rückverfolgungsszenarios an den Kunden und den Initiator geschickt. In seiner Rückmeldung bestätigt der Kunde den Erhalt der Liste mit den betroffenen Fertigprodukten. Zudem bestätigt der Kunde, dass eine Sperrung der betroffenen Bestände möglich ist. Dies wird jedoch nicht umgesetzt, da es sich um einen Test handelt.

#### **4.4.2 Bewertung des Rückverfolgbarkeitstests**

Für den Rückverfolgbarkeitstest wurden zunächst die für den aktuellen Fall relevanten Verantwortlichen eingeladen. Somit waren bspw. keine Vertreter aus der Technikabteilung zugegen. Jedoch ergaben sich im Laufe des Tests Fragen, die durch einen Techniker oder einen Mitarbeiter aus der Produktion zu beantworten wären. Daher sollten unabhängig vom Rückverfolgungsfall zum ersten Treffen zunächst alle Teilnehmer eines Rückverfolgungsteams eingeladen werden. Die Anwesenheit aller Prozessteilnehmer soll die enge Zusammenarbeit z. B. bei der Lösung von unvorhersehbaren Problemen gewährleisten.

Eine weitere Auswirkung der engeren Zusammenarbeit des Rückverfolgungsteams wurde beim ersten Treffen deutlich. Anders als bei den bisherigen Rückverfolgungsprozessen erfolgt die detaillierte Informationsweitergabe nicht telefonisch oder per E-Mail, sondern bei einem gemeinsamen Treffen. Hierbei wurde beobachtet, dass dadurch offene Fragen zum vorliegenden Rückverfolgungsfall schneller als bei einer telefonischen oder schriftli-

chen Kommunikation geklärt werden konnten. Die Teilnehmer des Rückverfolgungsprozesses bleiben nach der Übermittlung der ersten Informationen für die Dauer der Rückverfolgung (3 Stunden) in dem jeweiligen Besprechungsraum. Hierbei konnte ebenfalls beobachtet werden, dass sich die interne Zusammenarbeit aufgrund der direkten Kommunikation vereinfachen lässt.

Als sinnvoll erweist sich das Zwischentreffen des Rückverfolgungsteams nach 2 Stunden, um den aktuellen Stand des Rückverfolgungsprozesses mithilfe der Checkliste zu ermitteln. Beim Durchgehen der Checkliste wurde betrachtet, dass alle Prozessteilnehmer darüber informiert werden konnten, welche Prozessschritte bereits ausgeführt wurden und welche Dokumente noch fehlen.

Bei dem durchgeführten Rückverfolgbarkeitstest stand die zum ersten Mal erprobte Checkliste (s. Abschnitt 3.2) im Vordergrund. In der entworfenen Checkliste ist die Ursachenanalyse vor dem Identifizierungsprozess angeordnet. Da jedoch beide Prozesse, wie bereits im Abschnitt 3.2.1 beschrieben, parallel ablaufen, wurde ersichtlich, dass dieser Aufbau nicht optimal an den entworfenen Prozessablauf angepasst ist. Diese Anordnung kann bspw. dazu führen, dass mit dem Identifizierungsprozess erst nach der Ursachenanalyse und somit zu spät angefangen wird. Dadurch besteht auch die Gefahr, dass die Reihenfolge bestimmter Prozessschritte nicht eingehalten wird.

Im Rahmen der Erprobung wurde deutlich, dass die entwickelte Checkliste mit zusätzlichen Informationen ergänzt werden kann. Z. B. bietet es sich an, den einzelnen Identifizierungsprozessen als Zusatzinformation die im Warenwirtschaftssystem SAP zu nutzenden Transaktionen zuzuordnen, da für jeden Identifizierungsprozess eine unterschiedliche Transaktion ausgeführt wird. Somit kann gleichzeitig eine Grundlage zur Erreichung der mittelfristigen Maßnahme zur „Standardisierung der Rückverfolgungsprozesse“ (vgl. Abschnitt 4.3) geschaffen werden. Allerdings ist die beschriebene Änderung der Checkliste speziell auf die FSB Backwaren GmbH zugeschnitten. Es wird angenommen, dass nicht alle Backmittelunternehmen für den Rückverfolgungsprozess mit dem SAP-Warenwirtschaftssystem arbeiten. Da die benannte Maßnahme somit nicht allgemeingültig ist, kann er in dieser Form nicht in das entworfenen Rückverfolgungskonzept integriert werden. Es kann daher nur empfohlen werden, dass einzelne Backmittelunternehmen bei der Umsetzung der entworfenen Checkliste überprüfen, ob sich eine Verknüpfung zwischen den einzelnen Schritten des Identifizierungsprozesses und den im jeweiligen EDV-System durchzuführenden Prozessen herstellen lässt.

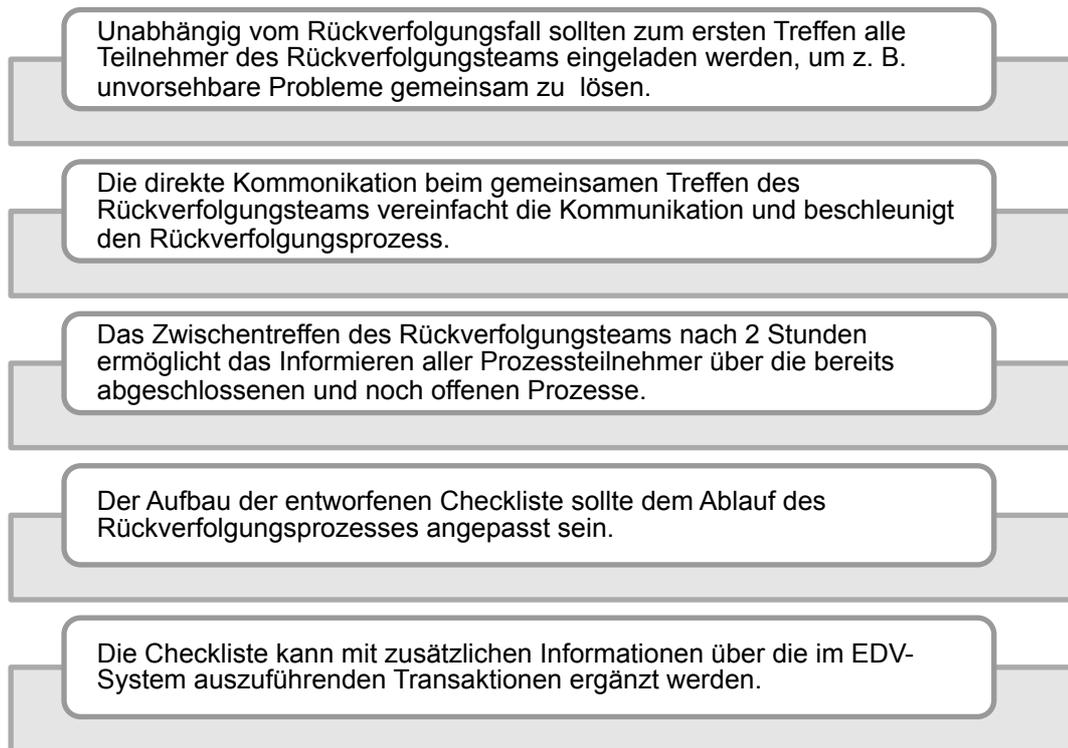
Eine Erkenntnis, die aus der durchgeführten Erprobung – hier Rückverfolgbarkeitstest – abgeleitet werden kann, ist, dass die Rolle eines internen Koordinators sich für den Rückverfolgungsprozess eignet. Es zeigte sich, dass die im Abschnitt 3.2 ausgeschriebenen Funktionen in der Praxis umgesetzt werden können. Während der Leitung des Rückverfolgungsprozesses konnte sich der interne Koordinator an der Checkliste orientieren, so dass alle relevanten Prozesse durchgearbeitet werden konnten. Neben der Kontrolle der

Einhaltung von zeitlichen Fristen stellt sich die Kontaktaufnahme des Koordinators mit dem Kunden oder Lieferanten als sinnvoll heraus, da er alle während der Rückverfolgung ausgearbeiteten Ergebnisse notiert und die Informationen vom Anfang des Rückverfolgungsprozesses an zusammenführt. Dadurch ist er in der Lage, jederzeit auf etwaige externe, aber auch interne Anfragen zum Rückverfolgungsprozess zu reagieren. Darüber hinaus trägt die durchgehende Beaufsichtigung der Aktivitäten während des Rückverfolgungsprozesses nicht nur dazu bei, dass der interne Koordinator die mehrfache Ausführung von identischen Prozessen durch unterschiedliche Prozessteilnehmer vermeidet. Er kann die einzelnen Teams – bestehend aus Qualitätssicherung, Produktions- und Identifizierungsteam (vgl. Abschnitt 3.2.2) – über den aktuellen Bearbeitungsstatus der Prozesse von anderen Teams informieren. Dies ist von Bedeutung, da unterschiedliche Schnittstellen zwischen den einzelnen Rückverfolgungsprozessen existieren (s. Abschnitt 3.2.2). Aus diesem Grund ist die Weiterbearbeitung der Prozesse teilweise von dem Informationsaustausch der Teams untereinander abhängig.

Weitere Erkenntnisse aus der Erprobung bestätigen einige der bereits im Abschnitt 3.1.3 festgestellten Schwachstellen in der Backmittelindustrie. So wurde bei der Erprobung z. B. festgestellt, dass der Identifizierungsprozess anhand der handschriftlichen Aufzeichnungen zeitaufwendig ist. Ferner bestätigt sich die Fehleranfälligkeit dieser Aufzeichnungen, da die betrachteten Dokumente bspw. nicht vollständig ausgefüllt wurden. Die fehlende Standardisierung im Rückverfolgungsprozess konnte bei der Erprobung ebenfalls festgestellt werden. Dies wird u. a. durch den teilweise abweichenden Wissensstand der Prozessteilnehmer deutlich, da innerhalb der einzelnen Teams unterschiedliche Methoden oder Transaktionen für die Ursachenanalyse und die Identifizierung der betroffenen Chargen genutzt werden. Diese Erkenntnisse bestätigen somit die Gültigkeit der im Abschnitt 3.1.4 ausgearbeiteten Anforderungen an die Backmittelindustrie. Vor diesem Hintergrund lässt sich die Notwendigkeit der weiteren, im Rahmen dieser Erprobung nicht umgesetzten kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen aus dem Abschnitt 4.3 ebenfalls bestätigen.

Mit der Einführung der Checkliste, der Bestimmung eines internen Koordinators und der Bildung eines Rückverfolgungsteams wurden die ersten kurzfristigen Maßnahmen getestet. Jedoch zeigt das Vorhandensein der beschriebenen Schwachstellen, dass es weiteren Erprobungen bedarf, um das entwickelte Rückverfolgungskonzept komplett umzusetzen. Vor der Durchführung der nächsten Erprobungen sollten sukzessive die weiteren Maßnahmen umgesetzt werden. Gegebenenfalls sollte zuvor überprüft werden, ob für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zusätzliche Vorbereitungen getroffen werden müssen. Die durchgeführte Erprobung bildet bereits eine erste Basis für die Umsetzung der weiteren Maßnahmen.

Die Abbildung 4.3 gibt einen Überblick über die Erkenntnisse aus dem durchgeführten Rückverfolgungstest.



**Abbildung 4.3: Erkenntnisse aus dem durchgeführten Rückverfolgungstest**

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Rückverfolgbarkeit von Erzeugnissen ist ein wesentlicher Baustein der in der Backmittelindustrie vorhandenen Prozesse. Hierzu eingeleitete Maßnahmen sollen zum einen die Verfolgung und Rückverfolgung der Erzeugnisse jederzeit gewährleisten, zum anderen den Materialflussprozess optimieren, ihn steuerbar gestalten und die Lagerbestände reduzieren. Vor diesem Hintergrund war das primäre Ziel der vorliegenden Arbeit die Entwicklung eines Rückverfolgungskonzeptes, in dem die gesetzlichen Richtlinien und die kundenspezifischen Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit berücksichtigt werden. Zugleich soll das entwickelte Rückverfolgungskonzept von den Unternehmen der Backmittelindustrie bei der Realisierung eines neuen oder der Anpassung eines bestehenden Rückverfolgungssystems genutzt werden können.

Die Betrachtungen im Grundlagenteil haben aufgezeigt, dass die gesetzlichen Richtlinien im Vergleich zu den Kundenanforderungen offen formuliert sind. Die Anforderungen, die sich aus diesen Richtlinien ergeben, schreiben die Feststellbarkeit der direkten Lieferanten von Rohwaren und der direkten Abnehmer der Erzeugnisse vor. Jedoch existieren keine genaueren Vorschriften zur Ausgestaltung des eingesetzten Rückverfolgbarkeitssystems. Die kundenspezifischen Anforderungen dagegen bauen auf den bereits bestehenden gesetzlichen Richtlinien auf. Neben expliziten zeitlichen Fristen, der Ursachenanalyse und Massenbilanzierung für die betroffenen Chargen wird die Einrichtung von Systemen gefordert, welche die Rückverfolgbarkeit über die gesamte Wertschöpfungs- und Vertriebskette sicherstellen sollen. Detaillierte Handlungsempfehlungen aus der Literatur ergänzen die beschriebenen – gesetzlichen und kundenspezifischen – Anforderungen und verdeutlichen, dass eine funktionierende Verfolgung und Dokumentation von Lebensmitteln über alle Produktions- und Vertriebsstufen zugleich die Basis für einen funktionierenden Rückverfolgungsprozess sind.

Um ein Konzept für den Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie zu entwickeln, wurden zunächst die bestehenden Rückverfolgungsprozesse verschiedener Backmittelunternehmen untersucht. Ausgehend hiervon wurden die Stärken und Schwächen der aktuellen Rückverfolgungsprozesse verdeutlicht. Als Stärke stellt sich heraus, dass die gesetzlichen Richtlinien und die Kundenanforderungen bereits erfüllt werden. Zu den Schwächen zählen u. a. die nicht ausreichende Standardisierung der Rückverfolgungsprozesse und die Fehleranfälligkeit bei der Chargendokumentation. Daraus resultiert für den Rückverfolgungsprozess, dass z. B. die Identifizierung von Halbfertigerzeugnissen nur mit hohem Aufwand gewährleistet werden kann.

Basierend auf diesen Ergebnissen wurden funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an die bestehenden Rückverfolgungsprozesse ausgearbeitet, die sich direkt, z. B. die Standardisierung der Rückverfolgungsprozesse, oder indirekt, z. B. durch Anpassungen

im Dokumentationsprozess (vgl. Abschnitt 3.1.4), auf den Rückverfolgungsprozess auswirken können. Diese Anforderungen bilden über die bestehenden gesetzlichen Richtlinien und kundenspezifischen Anforderungen hinausgehende Voraussetzungen, um das entwickelte Konzept vollständig umsetzen zu können. Bspw. ist bei einem Rückverfolgbarkeitssystem, das an ein EDV-System angekoppelt ist, die systemtechnische Steuerung und Kontrolle des Bereitstellprozesses sowie die Automatisierung der Chargendokumentation die Voraussetzung dafür, den Identifizierungsprozess zu vereinfachen und schnell durchführen zu können. Die zeitnahe und EDV-basierte Verbuchung des Rohstoffverbrauchs, d. h. Rückmeldung zum Fertigungsauftrag, ist wiederum die Voraussetzung dafür, dass die tatsächlich verbrauchten Rohstoffchargen mit dem im EDV-System abgebildeten Rohstoffchargen übereinstimmen.

Basierend auf der Betrachtung der bestehenden Rückverfolgungsprozesse und den ausgearbeiteten Anforderungen wurde das Rückverfolgungskonzept für die Backmittelindustrie entwickelt. Dieses Konzept sieht u. a. den Einsatz eines Rückverfolgungsteams vor, welches sich aus einem internen Koordinator, Identifizierungs-, Produktions- und Qualitätsteam zusammensetzen soll. Dadurch soll sichergestellt werden, dass wichtige Entscheidungen, z. B. die vorsorgliche Sperrung der möglicherweise von einem Qualitätsmangel betroffenen Fertigprodukte oder die Unterbrechung der Vertriebsaktivitäten, gemeinsam getroffen werden. Auf der Grundlage der betrachteten Rückverfolgungsprozesse von mehreren Backmittelwerken wurden gleichfalls Empfehlungen für die Verantwortlichkeiten der einzelnen Teams und Prozesse ausgesprochen. Die Umsetzung dieser Empfehlungen hängt jedoch von der internen Struktur eines jeden Unternehmens ab. Daher sollte geprüft werden, inwieweit die ausgesprochenen Empfehlungen im Einzelfall umgesetzt werden können. Um die Eignung des entwickelten Konzeptes zu zeigen, wurde es im Rahmen eines Rückverfolgbarkeitstests bei der Firma FSB Backwaren GmbH erprobt. Dieser Erprobung ging eine Analyse der bestehenden Rückverfolgungsprozesse voraus, bei der zunächst der aktuelle Zielerreichungsgrad in Hinblick auf das entwickelte Rückverfolgungskonzept ermittelt wurde. Es stellte sich heraus, dass zum vollständigen Erreichen des entwickelten Konzeptes verschiedene Maßnahmen ergriffen werden müssen. Dabei wurden kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen ausgesprochen, wobei im Rahmen dieser Arbeit nur einige der kurzfristigen Maßnahmen vor der Erprobung des Konzeptes ergriffen werden konnten. Während der Erprobung stellte sich sowohl der Einsatz einer Checkliste als auch die Leitung des Rückverfolgungsprozesses durch einen internen Koordinator als sinnvolles Werkzeug heraus. Die im Rückverfolgungskonzept beschriebenen Funktionen eines internen Koordinators wurden bei der Erprobung bestätigt und können in der Praxis umgesetzt und erfüllt werden. Die Zusammenführung aller während der Rückverfolgung ausgearbeiteten Ergebnisse und Informationen ermöglicht es dem internen Koordinator, jederzeit auf etwaige externe Anfragen zum Rückverfolgungsprozess zu reagieren; für interne Anfragen gilt dies auch.

Die Bewertung des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes als Teilziel der vorliegenden Arbeit erfordert die Durchführung weiterer Rückverfolgbarkeitstests, um die Effektivität der zurzeit noch nicht umsetzbaren Maßnahmen zu testen. In diesen Rückverfolgbarkeitstests sollen u. a. die Rückmeldung der beteiligten Teilnehmer gesammelt werden. Falls erforderlich, sollten entsprechend diesen Rückmeldungen Anpassungen an dem entwickelten Rückverfolgungskonzept vorgenommen werden. Ein anderer Grund für die Durchführung weiterer Rückverfolgbarkeitstests ist das Verbesserungspotenzial der ausgearbeiteten Maßnahmen, welches nach dem Testen der entwickelten Checkliste deutlich wurde. Ferner bleibt unbeantwortet, ob sich alle definierten Anforderungen und die weiteren Maßnahmen problemfrei erfüllen und umsetzen lassen. Bspw. stellt sich die Frage, ob die Umsetzung der langfristigen Maßnahmen, z. B. die Automatisierung der Chargendokumentation oder die Freigabestrategie eines Fertigungsauftragsauftrages, im EDV-System wie geplant realisiert werden kann. Zudem ist festzustellen, ob die Effekte eines entsprechend dem entwickelten Konzept umgesetzten Rückverfolgungsprozesses mit den erwarteten Vorteilen übereinstimmen.

Ausgehend von der durchgeführten Erprobung ergeben sich weitere Fragestellungen: Lassen sich bspw. weitere Vereinfachungen an der bereits entwickelten Checkliste in Hinblick auf die im EDV-System durchgeführten Prozesse vornehmen? Um dies herauszufinden, ist eine detailliertere Forschungsarbeit über die in der Backmittelindustrie eingesetzten EDV-Systeme notwendig. Es ist zu bestimmen, inwiefern die Prozesse von verschiedenen Backmittelunternehmen miteinander übereinstimmen und ob sich daraus allgemeine Muster ableiten lassen, die in das Rückverfolgungskonzept integriert werden können.

Ein weiterer lohnender Ansatzpunkt für zukünftige Untersuchungen ist die Überprüfung, ob das entwickelte Rückverfolgungskonzept auf andere Lebensmittelindustrieweige übertragen werden kann. Das entwickelte Rückverfolgungskonzept berücksichtigt bereits die im Abschnitt 2.3.1 beschriebenen gesetzlichen Vorschriften, denen alle in Europa ansässigen Lebensmittelunternehmen unterliegen. Dies gilt jedoch nicht für die Kundenanforderungen. Daher sollte eine Analyse der Kundenanforderungen (vgl. Abschnitt 2.4) für die jeweils betrachtete Branche durchgeführt werden, um das entwickelte Rückverfolgungskonzept ggf. zu erweitern.

## Literaturverzeichnis

- Abramovici, Michael; Bellalouna, Fahmi; Flohr, Matthias: Durchgängige Rückverfolgbarkeit entlang der Supply-Chain. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Vol. 102, Nr. 6, 2007, S. 367–370.
- Abramovici, Michael; Bellalouna, Fahmi; Flohr, Matthias: Traceability-Prozesse für die Automobilindustrie. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Vol. 103, Nr. 3, 2008, S. 122–125.
- Aryzta: 2016. Annual Report and Accounts. Aryzta AG (Hg.). 2016. URL: <https://www.aryzta.com/wp-content/uploads/2016/10/Annual-Report-2016.pdf> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Boch, Thomas: Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch. 6. Online-Auflage, Baden-Baden: Nomos, 2016.
- Bolstorff, Peter A.; Poluha, Rolf G.; Rosenbaum, Robert G.: Spitzenleistungen im Supply Chain Management. Ein Praxishandbuch zur Optimierung mit SCOR. Berlin, Heidelberg: Springer, 2007.
- Böse, Felix; Uckelmann, Dieter: Von der Chargenverfolgung zur Produktverfolgung. Veränderungen in der logistischen Rückverfolgung auf Basis innovativer Identifikationstechnologien. In: Engelhardt-Nowitzki, Corinna; Lackner, Elisabeth (Hg.): Chargenverfolgung. Möglichkeiten, Grenzen und Anwendungsgebiete. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag (Leobener Logistik Cases), 2006, S. 133–148.
- Brüggemann, Holger; Bremer, Peik: Grundlagen Qualitätsmanagement. Problemlösungsmethoden und elementare Qualitätstools. Wiesbaden, Vieweg Teubner, Springer Fachmedien, 2012, S. 15–28.
- Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft: Handlungsempfehlung zur Umsetzung von Maßnahmen der Warenrückverfolgbarkeit/Herkunftssicherung in Unternehmen der Ökologischen Lebensmittelwirtschaft. Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (Hg.). 2004. URL: [https://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Oeko-Qualitaet/Handlungsempfehlung\\_Rueckverfolgbarkeit.pdf](https://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Oeko-Qualitaet/Handlungsempfehlung_Rueckverfolgbarkeit.pdf) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Handlungsempfehlungen für das Rückrufmanagement. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hg.). 2018. URL: <https://www.baua.de/DE/Themen/Anwendungssichere-Chemikalien-und-Produkte/Produktsicherheit/Rueckrufmanagement/Handlungsempfehlungen.html> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).

- Bundesinstitut für Risikobewertung: Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit. Bundesinstitut für Risikobewertung (Hg.). 2002. URL: [http://www.bfr.bund.de/cm/343/2002\\_178\\_de\\_efs.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/343/2002_178_de_efs.pdf) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz: Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (Hg.). 2013. URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/lfgb/LFGB.pdf> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Deutsche Gesellschaft für Sterilgutversorgung e.V.: Empfehlung des Fachausschusses Qualität (100). Rückverfolgung des Aufbereitungsprozesses. Deutsche Gesellschaft für Sterilgutversorgung (Hg.). 2016. URL: [https://www.dgsv-ev.de/wp-content/uploads/2016/09/AKQ\\_d\\_ZT\\_6\\_2016.pdf](https://www.dgsv-ev.de/wp-content/uploads/2016/09/AKQ_d_ZT_6_2016.pdf) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Deutscher Bundestag: Gesetzentwurf der Bundesregierung: Entwurf eines Gesetzes zur Neuordnung des Lebensmittel- und des Futtermittelrechts. Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH (Hg.). Berlin, ISSN 0722-8333, 2004.
- Centrale für Coorganisation: Rückverfolgbarkeit von Produkten und effizienter Warenrückruf. Centrale für Coorganisation GmbH (Hg.). 2004. URL: [https://www.gs1.at/fileadmin/user\\_upload/ECR\\_Rueckverfolgbarkeit\\_und\\_Warenueckruf.pdf](https://www.gs1.at/fileadmin/user_upload/ECR_Rueckverfolgbarkeit_und_Warenueckruf.pdf) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- DIN EN ISO 9000:2005: Qualitätsmanagementsysteme. Grundlagen und Begriffe: DIN EN ISO 9000:2005: Veränderungen und Auswirkungen. Grin Publishing, 2008.
- Duden: Wörterbuch: Insellösung. Dudenverlag (Hg.). 2018. URL: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Inselloesung> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Gampl, Birgit: Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln: eine empirische Analyse kettenübergreifender Informationssysteme. Göttingen: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Agrarökonomie, Cuvillier, 2006.
- Engelhardt-Nowitzki, Corinna; Lackner, Elisabeth: Chargenverfolgung: Möglichkeiten, Grenzen und Anwendungsgebiete. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, Leobener Logistik Cases, 2006.
- Ertl-Wagner, Birgit; Steinbruckner, Sabine; Wagner, Bernd C.: Qualitätsmanagement und Zertifizierung: Praktische Umsetzung in Krankenhäusern, Reha-Kliniken, stationären Pflegeeinrichtungen. Berlin, Heidelberg: Springer, 2013.
- Fischer, Stefan: Traceability Management: Wie Unternehmen die Risiken von Produkt-rückrufen begrenzen können. In: Corinna Engelhardt-Nowitzki und Elisabeth Lackner (Hg.): Chargenverfolgung. Möglichkeiten, Grenzen und Anwendungsgebiete.

- Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag (Leobener Logistik Cases), 2006, S. 175–192.
- Hahn, Peter; Pichhardt, Klaus: Lebensmittelsicherheit: Haftung - Rückruf - Rückverfolgbarkeit. Hamburg: Behr's, 2008.
- Heinen, Edmund: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Wiesbaden: Gabler, 1992.
- Hofbauer, Günter; Sangl, Anita: Professionelles Projektmanagement. Der prozessorientierte Ansatz, Rahmenbedingungen und Strategien. Erlangen: Publicis Publishing, 2011.
- IFS Management: IFS Food 6.1. IFS Management GmbH (Hg.). URL: <https://www.ifs-certification.com/index.php/de/standards/23-ifs-food-de> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Informationstechnikzentrum Bund: V-Modell XT Bund. Das Referenzmodell für Systementwicklungsprojekte in der Bundesverwaltung Version: 2.0. Informationstechnikzentrum Bund (Hg.). 2009. URL: [http://download.gsb.bund.de/BundesCIO/V-Modell\\_XT\\_Bund/V-Modell-XT-Bund-2.0-Gesamt.pdf](http://download.gsb.bund.de/BundesCIO/V-Modell_XT_Bund/V-Modell-XT-Bund-2.0-Gesamt.pdf) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- International Featured Standards: IFS Food: Standard zur Beurteilung der Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln. IFS Management GmbH (Hg.). 2014. URL: [http://www.kastner-beratung.at/Bilder/Downloads/pdf/IFS\\_Food\\_V6\\_de%20a.PDF](http://www.kastner-beratung.at/Bilder/Downloads/pdf/IFS_Food_V6_de%20a.PDF) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- International Featured Standards: Das IFS Audit. Allgemein: Bewertung der Anforderungen. IFS Management GmbH (Hg.). URL: <https://www.ifs-certification.com/index.php/de/industry-de/the-ifs-audit-de> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- International Sustainability & Carbon Certification: Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit. International Sustainability & Carbon Certification (Hg.). 2011. URL: [https://www.iscc-system.org/wp-content/uploads/2017/02/DE\\_ISCC\\_DE\\_203\\_Requirements-for-Traceability.pdf](https://www.iscc-system.org/wp-content/uploads/2017/02/DE_ISCC_DE_203_Requirements-for-Traceability.pdf) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Ihde, Gösta B.: Transport, Verkehr, Logistik. Gesamtwirtschaftliche Aspekte und einzelwirtschaftliche Handhabung. München: Vahlen, 2001.
- Jammernegg, Werner; Poiger, Martin: Produktion. In: Kummer, Sebastian; Grün, Oskar; Jammernegg, Werner (Hg.): Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik. München: Pearson Studium, 2013, S. 203–296.
- Jahn, Myriam: Ein Weg zu Industrie 4.0: Geschäftsmodell für Produktion und After Sales. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2016.

- Kiener, Stefan; Maier-Scheubeck, Nicolas; Obermaier, Robert; Weiß, Manfred: Produktions-Management. Grundlagen der Produktionsplanung und –steuerung. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2012.
- Kletti, Jürgen: MES Manufacturing Execution System. Moderne Informationstechnologie zur Prozessfähigkeit der Wertschöpfung. Kletti, Jürgen (Hg.), Berlin, New York: Springer, 2006.
- Kreppenhof, Dietmar; Langer, Tino: Komponentenbasierte Software-Technologie in der Produktionstechnik. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Vol. 101, Nr. 4, 2006, S. 213–217.
- Kuhles, Matthias; Eberhardt, Jens: HACCP Konzept. Vorerst AG (Hg.). 2014. URL: [http://haccp-hygienemanagement.de/haccp/haccp\\_konzept/](http://haccp-hygienemanagement.de/haccp/haccp_konzept/) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Kummer, Sebastian; Groschopf, Wolfram: Grundlagen der betrieblichen Leistungserstellung. In: Kummer, Sebastian; Grün, Oskar; Jammernegg, Werner (Hg.): Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik. München: Pearson Studium, 2013, S. 21–110.
- Kuther, Margit: Traceability: So lässt sich Traceability in der Elektronikfertigung umsetzen. 2012. URL: <https://www.elektronikpraxis.vogel.de/so-laesst-sich-traceability-in-der-elektronikfertigung-umsetzen-a-367876/> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Leon, Romulo: Herausforderungen durch neue Bestimmungen in der Pharmaindustrie: Produktverfolgung bei der Medikamentenherstellung. 2014. URL: <https://www.pharmaindustrie-online.de/management/produktverfolgung-bei-der-medikamentenherstellung> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Knauth, Timo; Wirtz, Birgit: HACCP in der Praxis - Der richtige Umgang mit Lebensmitteln. Industrie- und Handelskammer zu Köln (Hg.). URL: [https://www.ihk-koeln.de/upload/HACCP\\_in\\_der\\_Praxis\\_der\\_richtige\\_Umgang\\_mit\\_Lebensmitteln\\_012018\\_65694.pdf](https://www.ihk-koeln.de/upload/HACCP_in_der_Praxis_der_richtige_Umgang_mit_Lebensmitteln_012018_65694.pdf) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Mäder, Rolf; Wörner, Frank: Leitfaden. Umsetzung datenbanktechnischer Rückverfolgbarkeit im Unternehmen. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Deutschland e.V. (Hg.). 2009. URL: [http://www.orgprints.org/16035/4/16035-03OE457-fibl-maeder-2009-rueckverfolgbarkeit\\_leitfaden.pdf](http://www.orgprints.org/16035/4/16035-03OE457-fibl-maeder-2009-rueckverfolgbarkeit_leitfaden.pdf) (zuletzt geprüft am 17.03.2018).
- März, Lothar; Weigert, Gerald: Simulationsgestützte Optimierung. In: März, Lothar; Krug, Wilfried; Rose, Oliver; Weigert, Gerald (Hg.): Simulation und Optimierung in Produktion und Logistik. Praxisorientierter Leitfaden mit Fallbeispielen. London, New York: Springer, 2011, S. 3–12.

- Meyer, Alfred Hagen; Streinz, Rudolf: LFGB, BasisVO, HCVO. Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch, Basis-Verordnung (EG) Nr. 178/2002, Health Claim VO 1924/2006. Kommentar. München: Verlag C.H. Beck, 2012.
- Pichhardt, Klaus: Qualitätsmanagement Lebensmittel - Vom Rohstoff bis zum Fertigprodukt. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, Vorest Ag (Hg.). 2014.
- Plümer, Thomas: Logistik und Produktion. Managementwissen für Studium und Praxis. München: De Gruyter Oldenbourg, 2010, S. 175–237.
- Pritschow, Marcus: Titanitrid- und Titan-Schichten für die Nano-Elektromechanik. Stuttgart: Universität Stuttgart, Institut für Mikroelektronik, 2007.
- SAP SE: Auftragsfreigabe. SAP SE (Hg.). URL: [https://help.sap.com/doc/erp\\_hcm\\_ias\\_2013\\_01/1.0.3/de-DE/b1/c048ac439a11d189410000e829fbbd/frameset.htm](https://help.sap.com/doc/erp_hcm_ias_2013_01/1.0.3/de-DE/b1/c048ac439a11d189410000e829fbbd/frameset.htm) (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- Schulte, Christof: Logistik. Wege zur Optimierung der Supply Chain. München: Franz Vahlen, 2005.
- Sieber, Mirjam; Girnau, Marcus: Rückverfolgbarkeit. Rückverfolgbarkeit bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs. Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. (Hg.). 2012. URL: <https://www.bll.de/de/der-bll/positionen/bll-stellungnahme-rueckverfolgbarkeit> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- ten Hompel, Michael; Heidenblut, Volker: Taschenlexikon Logistik. Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen der wichtigsten Begriffe aus Materialfluss und Logistik. Berlin, Heidelberg, Springer, 2011.
- Universitätsrechenzentrum Heidelberg: retrograde Entnahme (MM-IM). Universitätsrechenzentrum Heidelberg (Hg.). URL: <http://public.urz.uni-heidelberg.de/saphelp/helpdata/DE/35/2cd77bd7705394e10000009b387c12/frameset.htm> (zuletzt geprüft am 20.05.2018).
- VDI 5200 Blatt 1: Fabrikplanung Planungsvorgehen. Berlin: Beuth, 2009.
- Weckenmann, Albert; Dietlmaier, Adrian; Akkasoglu, Gökhan: Qualitätssicherung und Traceability in der Montage. In: Feldmann, Klaus; Schöppner, Volker; Spur, Günter (Hg.): Handbuch Fügen, Handhaben und Montieren. München: Carl Hanser Fachbuchverlag, 2014, S. 834–856.
- Wedding, Ute: Neuer Leitfaden der EU zu Hygiene und HACCP. Vorest AG (Hg.). 2017. URL <http://blog.vorest-ag.com/lebensmittelsicherheit/hygiene-haccp-leitfaden-lebensmittellhygiene/> (zuletzt geprüft am 13.05.2018).
- Wildemann, Horst: Logistik Prozess-Management. Organisation und Methoden. München: TCW, 2005.

Wegner-Hambloch, Sylvia: Rückverfolgbarkeit in der Praxis: Artikel 18 und 19 der VO (EG) Nr. 178/2002 schnell und einfach umgesetzt. Hamburg: Behr's, 2004.

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Leistungs- und Finanzbereich eines Unternehmens .....	5
Abbildung 2.2: Einflussnehmende Bereiche der Produktionslogistik nach Plümer .....	6
Abbildung 2.3: Vorwärts- und rückwärtsgerichtete Verfolgung .....	7
Abbildung 2.4: Treiber für den Einsatz der Chargenverfolgung .....	8
Abbildung 2.5: Interne und externe Rückverfolgbarkeit .....	9
Abbildung 2.6: Klassifizierung der rückverfolgbarkeitsbezogenen Daten .....	10
Abbildung 2.7: Anwendungsbereiche der Rückverfolgbarkeit .....	10
Abbildung 2.8: Maximen des Qualitätsmanagements .....	11
Abbildung 2.9: Einsatzgrund der Rückverfolgbarkeit in verschiedenen Industriezweigen .....	13
Abbildung 2.10: Dimensionen von Rückverfolgbarkeitssystemen .....	14
Abbildung 2.11: Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Rückverfolgungssystems .....	16
Abbildung 2.12: Ishikawa-Diagramm zur Darstellung der Ergebnisse einer Ursachenanalyse .....	22
Abbildung 2.13: Übersicht über die von NSF International vorgegebenen zeitlichen Fristen im Rückverfolgungsprozess .....	24
Abbildung 2.14: Leitfaden zur Lebensmittelhygiene .....	32
Abbildung 3.1: Prozesse der vorwärtsgerichteten Verfolgung in den betrachteten Backmittelwerken .....	37
Abbildung 3.2: Prozesse der rückwärtsgerichteten Verfolgung in den betrachteten Backmittelwerken .....	39
Abbildung 3.3: Übersicht über die aktuellen Stärken und Schwächen während des Rückverfolgungsprozesses .....	43
Abbildung 3.4: Freigabeprozess für einen Fertigungsauftrag .....	46
Abbildung 3.5: Methodischer Aufbau des Konzeptes .....	49
Abbildung 3.6: Aufgaben des Rückverfolgungsteams unter der Leitung eines internen Koordinators .....	52
Abbildung 3.7: Anfangsphase des Rückverfolgungskonzeptes .....	57
Abbildung 3.8: Hauptteil des Rückverfolgungskonzeptes .....	60
Abbildung 3.9: Schlussphase des Rückverfolgungskonzeptes .....	61
Abbildung 4.1: Einordnung der Dimensionen des Rückverfolgbarkeitssystems bei der FSB Backwaren GmbH .....	66
Abbildung 4.2: Mittelfristige Maßnahmen zum Vorantreiben der Standardisierung .....	68
Abbildung 4.3: Erkenntnisse aus dem durchgeführten Rückverfolgungstest .....	76

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Für diese Arbeit relevante Artikel der Verordnung (EG) Nr. 178/2002.....	16
Tabelle 2.2: Für diese Arbeit relevante Abschnitte des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuches.....	19
Tabelle 2.3: Bewertung von KO-Anforderungen (International Featured Standards.....	30
Tabelle 3.1: Anforderungen an die Rückverfolgungsprozesse in der Backmittelindustrie .....	47
Tabelle 3.2: Beispielhafte Checkliste für den Rückverfolgungsprozess in der Backmittelindustrie .....	54
Tabelle 4.1: Übersicht über alle Maßnahmen, die eine Möglichkeit für die Realisierung des entwickelten Rückverfolgungskonzeptes bilden .....	70

# Abkürzungsverzeichnis

CCP	Critical Control Points
DV	Datenverarbeitung
EG	Europäische Gemeinschaft
EDV	elektronische Datenverarbeitung
FSB	Fresh Start Bakeries
GFSI	Global Food Safety Initiative
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point
IF	interne Führungsebene
IFS	International Featured Standards
IR	internationales Rückverfolgungsteam
IT	Informationstechnik
KO	Knock-Out
LFGB	Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch
NA	nicht anwendbar
NeuordG	Neuordnung des Lebensmittel- und des Futtermittelrechts
NSF	National Sanitation Foundation
NVE	Nummer der Versandeinheit
RFID	Radio Frequency Identification
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
SC	Supply Chain
TiN	Titannitrid
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VE	Verladeeinheit

## **Anhang**

Da dieser Anhang unternehmensinterne Informationen enthält, die nicht veröffentlicht werden dürfen, wird er den Gutachtern dieser Masterarbeit gesondert vorgelegt.

# Eidesstattliche Versicherung (Affidavit)

Cam, Tolga

144540

Name, Vorname  
(Last name, first name)

Matrikelnr.  
(Enrollment number)

Ich versichere hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit/Masterarbeit\* mit dem folgenden Titel selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

I declare in lieu of oath that I have completed the present Bachelor's/Master's\* thesis with the following title independently and without any unauthorized assistance. I have not used any other sources or aids than the ones listed and have documented quotations and paraphrases as such. The thesis in its current or similar version has not been submitted to an auditing institution.

Titel der Bachelor-/Masterarbeit\*:  
(Title of the Bachelor's/ Master's\* thesis):

Entwicklung und Umsetzung eines Konzepts für den Rückverfolgungsprozess in der

Backmittelindustrie

\*Nichtzutreffendes bitte streichen  
(Please choose the appropriate)

Dortmund, 25.05.2018

Ort, Datum  
(Place, date)

Unterschrift  
(Signature)

## Belehrung:

Wer vorsätzlich gegen eine die Täuschung über Prüfungsleistungen betreffende Regelung einer Hochschulprüfungsordnung verstößt, handelt ordnungswidrig. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße von bis zu 50.000,00 € geahndet werden.

Zuständige Verwaltungsbehörde für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten ist der Kanzler/die Kanzlerin der Technischen Universität Dortmund. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann der Prüfling zudem exmatrikuliert werden. (§ 63 Abs. 5 Hochschulgesetz - HG - ).

Die Abgabe einer falschen Versicherung an Eides statt wird mit Freiheitsstrafe bis zu 3 Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

Die Technische Universität Dortmund wird gfls. elektronische Vergleichswerkzeuge (wie z.B. die Software „turnitin“) zur Überprüfung von Ordnungswidrigkeiten in Prüfungsverfahren nutzen.

Die oben stehende Belehrung habe ich zur Kenntnis genommen:

## Official notification:

Any person who intentionally breaches any regulation of university examination regulations relating to deception in examination performance is acting improperly. This offense can be punished with a fine of up to €50,000.00. The competent administrative authority for the pursuit and prosecution of offenses of this type is the chancellor of TU Dortmund University. In the case of multiple or other serious attempts at deception, the examinee can also be unenrolled, section 63, subsection 5 of the North Rhine-Westphalia Higher Education Act (*Hochschulgesetz*).

The submission of a false affidavit will be punished with a prison sentence of up to three years or a fine.

As may be necessary, TU Dortmund will make use of electronic plagiarism-prevention tools (e.g. the "turnitin" service) in order to monitor violations during the examination procedures.

I have taken note of the above official notification:\*\*

Dortmund, 25.05.2018

Ort, Datum  
(Place, date)

Unterschrift  
(Signature)

\*\*Please be aware that solely the German version of the affidavit ("Eidesstattliche Versicherung") for the Bachelor's/ Master's thesis is the official and legally binding version.